

## Culture biologique du soja







Le soja est une légumineuse à graines thermophile qui convient aussi bien à l'alimentation animale qu'à l'alimentation humaine. Les graines de soja ont la plus forte teneur en protéines de toutes les légumineuses à graines. Cette culture est un complément idéal aux rotations existantes, car elle ne nécessite pas de fertilisation et ne contribue pas à la fatigue des sols affectant les légumineuses.

La demande en soja bio d'origine suisse est élevée depuis de nombreuses années. Bio Suisse fournit des informations sur la situation actuelle du marché et les prix indicatifs sur le site web [Bioactualites.ch](http://Bioactualites.ch).

La fiche technique traite tous les aspects importants de la culture biologique du soja en Suisse.

## Sommaire

Un aliment précieux pour l'alimentation animale et humaine .....	3
Exigences en matière de sol et de climat .....	3
Planification de la rotation des cultures .....	4
Préparation du sol .....	6
Semences et semis .....	7
Fertilisation .....	10
Sécheresse, besoins en eau et irrigation .....	10
Contrôle des adventices .....	11
Contrôle des maladies et ravageurs .....	14
Récolte .....	17
Nettoyage, séchage et stockage .....	19
Exigences de qualité et aspects économiques ...	19

Le soja est consommé sous forme de graines entières et comme légume (edamame). La culture du soja destiné à la production d'edamame diffère de celle des graines séchées et fait appel à d'autres variétés aux caractéristiques différentes. Cet aspect n'est donc pas traité dans la fiche technique.

## Un aliment précieux pour l'alimentation animale et humaine

Selon la variété, les graines de soja contiennent environ 35 à 45 pourcents de protéines et 15 à 20 pourcents d'huile. Les protéines de soja sont de très haute qualité et comparables aux protéines animales. L'huile contient beaucoup d'acides gras insaturés et est donc facilement périssable. Les graines de soja contiennent moins de 10 pourcents de glucides et une proportion relativement élevée de fibres (environ 20 pourcents). Avec 2 à 3 pourcents, elles présentent en outre la plus forte teneur

en lécithine de toutes les huiles végétales, un émulsifiant naturel important pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux.

Le soja se distingue des autres légumineuses à graines par sa teneur élevée en protéines et leur qualité. Il est la source de protéines idéale pour l'alimentation animale. Pour l'alimentation humaine, les graines sont généralement transformées en produits tels que le lait de soja, le tofu, le tempeh et d'autres aliments.

## Exigences en matière de sol et de climat

### Sol

#### Approprié

- Sols meubles, profonds, moyennement lourds et se réchauffant facilement, avec une bonne capacité de drainage
- pH compris entre 6 et 7 (idéalement 6,3 à 6,5)

#### Moins approprié

- Sols lourds, caillouteux ou peu profonds
- Sols gorgés d'eau, compactés ou tourbeux
- Les sols acides inhibent le développement des bactéries fixatrices d'azote. Les sols alcalins, en revanche, favorisent la chlorose des plantes (feuilles jaunes dues à la dégradation de la chlorophylle causée par une carence en fer, due à la faible disponibilité lorsque le pH est élevé).
- Les sols riches en nutriments favorisent la croissance des adventices et augmentent ainsi leur pression. En même temps, une forte teneur en azote inhibe la fixation d'azote par le soja.

Dans un sol avec un pH faible et un climat plus frais, il est préférable de cultiver des lupins.

### Climat et site

Les variétés disponibles à ce jour nécessitent des conditions climatiques favorables (zones de culture du maïs grain).

#### Important à savoir

- Les sites bien ensoleillés jusqu'à environ 650 m d'altitude conviennent particulièrement bien.

- Il convient d'éviter les sites exposés aux gelées tardives, les cuvettes d'air froid et les lisières de forêt, même si les gelées tardives ne posent pas de problème pour la levée du soja.
- Dans les zones plus élevées en altitude, il est possible de cultiver des variétés 000 ou 0000 très précoces. Le risque lié à la culture y est toutefois plus élevé en raison d'une période de culture trop courte, d'une levée ralentie par des conditions fraîches et d'un séchage de la culture après maturité plus difficile. De plus, le rendement des variétés très précoces (variétés 0000) est souvent peu satisfaisant.
- Dans les zones marginales, les lupins et les féveroles poussent mieux.

## Approvisionnement en eau

#### Important à savoir

- Jusqu'à la floraison au début de l'été, le soja est tolérant à la sécheresse.
- Pour obtenir un bon rendement et une bonne teneur en protéines, un bon approvisionnement en eau est essentiel pendant la floraison et lors du remplissage des graines en été. Un manque d'eau ou des températures fraîches inférieures à 15 °C pendant la floraison entraînent la chute des fleurs chez les variétés non adaptées.
- La sécheresse à la fin de la phase de remplissage des graines peut entraîner une maturation prématurée et une perte de qualité. La présence de graines vertes est un facteur critique pour répondre aux exigences de qualité du soja alimentaire.

## Informations sur la culture

**Tableau 1: Principales informations**

Dates	
Période de semis	Vers la mi-mai, lorsque la température du sol dépasse 10 °C à 5 cm de profondeur
Récolte	Entre mi-septembre et mi-octobre
Durée de culture	Environ 120 à 150 jours, selon le site et le groupe de maturité

## Rendement

En Suisse, le rendement moyen du soja avec une bonne conduite de culture est entre 20 et 25 dt par hectare. Cependant, avec une bonne gestion des adventices, une irrigation adéquate et des conditions optimales, il est possible d'obtenir des rendements supérieurs à 45 dt par hectare.

### Important à savoir

Pour obtenir de bons rendements, il faut une variété adaptée au site, une bonne gestion des adventices, une température suffisante et un bon approvisionnement en eau pendant les phases critiques du développement et éviter tout stress abiotique et toute infestation par des maladies et des ravageurs.

## Planification de la rotation des cultures

### Culture précédente

Grâce à la fixation de l'azote atmosphérique, le soja se contente d'une faible teneur dans le sol. Un sol pauvre en azote favorise l'activité des nodosités des racines et inhibe la croissance des adventices.

#### Points de vigilance

- La culture du soja est particulièrement adaptée après une culture hivernale consommatrice d'azote, telle que les céréales d'hiver, qui contrôlent efficacement les adventices.
- Il convient de respecter un intervalle d'au moins 4 ans avec le colza, le tournesol et les haricots, car, comme le soja, ce sont des plantes hôtes du sclérotinium.
- Une prairie artificielle comme culture précédente réduit la pression des adventices, mais l'azote est mieux valorisé par d'autres cultures.
- Sur les parcelles menacées par l'érosion, semer un couvert gélif en automne peut prévenir l'érosion du sol, car le soja couvre le sol tardivement.

- Les cultures estivales telles que le maïs ou la betterave sucrière en tant que culture précédente peuvent augmenter la pression des adventices (par ex., le chénopode blanc) et le risque de rhizoctonia.

### Pause entre deux cultures

Contrairement à d'autres légumineuses à graines, le soja est auto-compatible et, d'après les connaissances actuelles, ne contribue pas à la «fatigue des légumineuses» du sol.

#### Point de vigilance

- Afin de prévenir les maladies telles que la sclérotiniose ou la diaporthose, il est recommandé, malgré l'auto-compatibilité, d'observer une pause entre deux cultures de 3 à 4 ans.

**Tableau 2: Aptitude de différentes cultures comme culture précédente ou suivante du soja**

	Très adapté	Modérément adapté	Inadapté
Culture précédente	Céréales d'hiver (par ex., blé ou seigle)	Prairie temporaire, maïs, betteraves sucrières	Légumineuses, pommes de terre, colza, tournesol
Culture suivante	Céréales, pommes de terre, maïs	Prairie temporaire, betteraves sucrières	Légumineuses, tournesol



## Effet sur la rotation

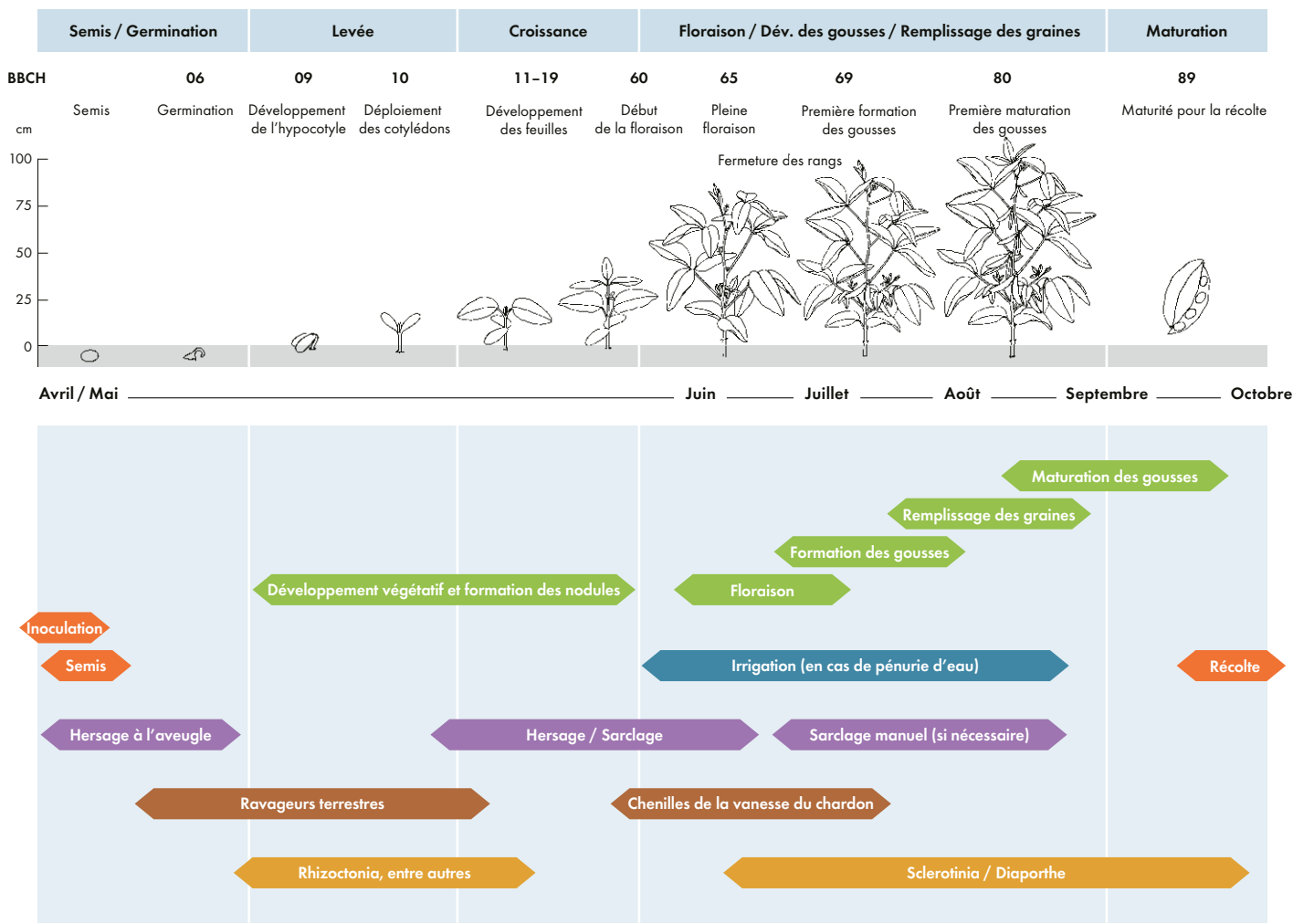
Le soja ne laisse que peu ou pas d'azote pour la culture suivante. Son effet de précédent est donc moins important que celui des féveroles ou des pois.

Le système racinaire vigoureux et les résidus, qui sont rapidement décomposés par les vers de terre, ainsi que le bon ombrage du sol pendant la culture garantissent généralement une bonne structure du sol. Ainsi, les couverts végétaux peuvent être cultivés sans labour après le soja.

Le soja est une culture précieuse pour les céréales. Avant les pommes de terre ou le maïs, il convient de cultiver un couvert sans légumineuses non-gélive afin de couvrir le sol pendant l'hiver. Cependant, cela n'est possible que dans une mesure limitée en cas de récolte tardive du soja.



Figure 1: Aperçu des mesures culturales



## Préparation du sol

Afin d'éviter les pertes lors du battage et les dommages causés par les machines, le lit de semence doit être plat et ne pas présenter de grosses pierres à la surface. Le choix des outils pour la préparation du lit de semence dépend fortement du sol et de la culture précédente.

### Faux-semis

Si le temps le permet et que les conditions météorologiques sont sèches, il est utile de faire un faux-semis avant de semer le soja. Le faux-semis permet de faire germer les graines adventices dans la couche arable, puis de les détruire mécaniquement peu après. Cette mesure réduit la pression des adventices dans la culture de soja. Lors du faux-semis, la couche supérieure du sol est travaillée en surface à intervalles de 7 à 10 jours (voir page 11).



Un travail profond et intensif du sol augmente l'évaporation de l'eau retenue dans le sol. Afin de conserver autant d'eau que possible pour la culture, le sol ne doit être travaillé en profondeur et de manière intensive que dans la mesure où cela est nécessaire.

## Préparation du sol

Le travail principal du sol à la charrue contribue à réduire la pression des adventices. L'utilisation de la charrue est particulièrement recommandée aux producteurs-rice-s qui ont encore peu d'expérience dans la culture du soja.

### Points de vigilance

- Si un engrais vert est incorporé avant la culture du soja à l'aide d'une charrue, il faut attendre 2 à 4 semaines après le travail du sol avant le semis. Le labour juste avant le semis du soja augmente le risque de repousse.
- En cas de forte pression de vivaces, il convient de labourer après les céréales et de prévoir 4 à 5 semaines pour la préparation du lit de semis.
- Le travail du sol et la préparation du lit de semis doivent être effectués en un minimum de passages et sur un sol sec afin d'éviter la compaction du sol.
- Un labour précoce (4 à 5 semaines avant le semis) permet d'effectuer 1 à 2 faux-semis pour contrôler les adventices.

### Préparation du sol sans labour

La culture du soja sans labour est en principe possible. Cette technique est particulièrement intéressante lorsque la pression des adventices et des ravageurs dans le sol (par ex., la mouche des semis du haricot) est faible ainsi que lors d'années sèches. Dans les régions où les précipitations printanières sont faibles, il convient, si possible, de renoncer au labour afin de préserver l'humidité du sol et de maintenir une bonne structure.

## Préparation du lit de semis

### Comment procéder?

- Afin d'obtenir un lit de semis bien nivelé et régulier, compacter la surface du sol à l'aide d'un rouleau (par ex., rouleau Cambridge ou Güttler) 1 à 2 jours après un faux-semis (une fois les adventices desséchées). Cela permet de fragmenter les grosses mottes de terre, de stimuler une nouvelle levée d'adventices et d'améliorer la remontée capillaire de l'eau dans le sol grâce au rappuyage.
- En cas de structure fine du sol, ne pas rouler en raison du risque de battance, car une surface du sol croûtée rend difficile la levée de la culture.
- Juste avant le semis, effectuer un nouveau travail superficiel du sol. Si cela n'est pas possible, combiner le semoir avec une herse rotative.



## Semences et semis

### Choix variétal

Le choix des variétés dépend essentiellement des conditions du site et de l'utilisation des graines. Les variétés à période de végétation plutôt courte présentent un avantage. Compte tenu des précipitations en Suisse, les variétés adaptées se caractérisent par un développement juvénile précoce et vigoureux, ce qui rend les plantes plus compétitives par rapport aux adventices.

#### Important à savoir

- En Suisse, on cultive principalement des variétés du groupe de maturité 00 (mi-tardif, indice de maturité K260 à K300 pour le maïs) à 000 (précoce, indice de maturité K240 à K250 pour le maïs). Les variétés 000 mûrissent environ 8 jours plus tôt que les variétés 00.
- Les variétés précoces du groupe de maturité 0000 (par ex., «Tiguan») ont une durée de culture particulièrement courte, mais leur rendement est moindre. Avec un approvisionnement en eau suffisant, elles peuvent toutefois être cultivées en tant que deuxième culture (par ex., après orge) dans les sites favorables.
- Les variétés cultivées en Suisse sont semi-déterminées afin de réduire les risques liés à la culture. De plus, elles ne perdent pas leurs fleurs lorsque la température descend en dessous de 15 °C pendant la floraison, ce qui les rend plus tolérantes au froid et plus stables en termes de rendement.

#### Différences entre les variétés destinées à l'alimentation animale et celles destinées à l'alimentation humaine

- Les variétés fourragères sont principalement sélectionnées pour leur rendement élevé et leur forte teneur en protéines, afin de permettre un engraissement efficace des animaux.
- Les variétés destinées à l'alimentation humaine, en particulier à la fabrication du tofu, sont sélectionnées en fonction de la qualité sensorielle du produit final, d'une teneur élevée en protéines, d'un rendement élevé en tofu à partir du grain (proportion de protéines hydrosolubles), d'un profil protéique optimal (notamment le rapport glycine-conglycine), d'un goût agréable et d'une bonne aptitude à la transformation. Les enzymes et les composés responsables de goûts amers ou d'arômes indésirables sont éliminés par sélection. Il en résulte un goût neutre et doux, essentiel pour le tofu et d'autres produits.
- La couleur du hile (zone d'attache de la graine) n'influence pas la qualité du tofu. Cependant, certains transformateurs préfèrent des graines à hile clair, car l'okara (le «marc» issu de la production du tofu) est utilisé comme matière première dans d'autres produits de l'industrie de transformation et doit être d'une couleur blanche neutre.



Effets d'une faible vigueur des semences sur le développement de la culture: semences avec une bonne force germinative (rangées vertes) et une faible force germinative (reste du champ) à des températures fraîches après le semis.

## Semences biologiques

Les variétés des groupes de maturité adaptés à la culture du soja fourrager et alimentaire en Suisse sont également multipliées de manière biologique. Des semences de soja biologiques d'une gamme plus large peuvent être importées des pays voisins de l'UE (voir l'offre sur [organicxseeds.ch](https://organicxseeds.ch)).

La liste actuelle des variétés du FiBL pour la culture fourragère et les autres grandes cultures répertorie les principales variétés disponibles avec leurs caractéristiques (voir [shop.fibl.org](https://shop.fibl.org) > 1373).

La liste des variétés de Swissgranum contient également des informations utiles sur les variétés de soja adaptées à la Suisse ([swissgranum.ch](https://swissgranum.ch) > Directives > Variétés). Toutefois, les résultats sont basés sur des essais variétaux réalisés en conditions de culture conventionnelles.

## Qualité des semences

Pour une levée rapide et une culture de soja réussie, la vigueur des semences est tout aussi déterminante qu'un taux de germination élevé. Cela est particulièrement vrai lors d'années où les conditions sont fraîches, humides ou très sèches après le semis.

Une récolte et manipulation soigneuse avec une faible contrainte mécanique (par ex., choc contre des tôles, vis sans fin de transport) ainsi qu'une teneur en eau de 13 à 15 pourcents à la récolte permettent d'éviter les microfissures ou les graines cassées et à préserver la vigueur de germination des semences.

### Test rapide pour détecter les microfissures sur les semences

Le test de trempage permet d'évaluer rapidement les dommages subis par les semences de soja. Il peut également être utilisé pour évaluer le fonctionnement des semoirs, des moissonneuses-batteuses et des autres installations, ainsi que l'influence des réglages utilisés.

Pour le test rapide, 100 graines de soja sont trempées dans de l'eau froide. Les graines qui gonflent après 10 minutes présentent des microfissures.

Pour plus d'informations, consulter l'article dans «Taifun Sojainfo» sur [legumehub.eu](https://legumehub.eu) (en allemand).

Il est généralement recommandé d'utiliser des semences certifiées (passeport phytosanitaire obligatoire pour éviter la propagation de la maladie *Phomopsis*, transmise par le sol).

## Inoculation des semences

Pour atteindre leur potentiel de rendement, les plants de soja dépendent de l'apport en azote des bactéries symbiotiques (*Bradyrhizobium japonicum*). Comme ces bactéries ne sont pas présentes naturellement dans les sols européens, les semences doivent être inoculées avec ces bactéries. Sans inoculation, les plants de soja ne peuvent exploiter que 50 pourcents de leur potentiel de rendement. Les bactéries symbiotiques du soja couvrent 80 à 100 pourcents des besoins en azote de la culture en fixant l'azote atmosphérique.

Les semences de soja produites en Suisse ne sont pas pré-inoculées. En revanche, les semences provenant d'Autriche le sont systématiquement (couleur verte). La réinoculation sur la ferme des semences déjà inoculées garantit un succès maximal de l'inoculation.

### Important à savoir

- L'inoculant est disponible sous forme liquide ou sèche. En Suisse, les préparations sèches à base de poudre de tourbe restent les plus courantes. Certaines préparations contiennent également des agents adhésifs. Disponible dans le commerce des semences, le coût est d'environ 40 CHF par ha.
- En cas d'utilisation de semoirs pneumatiques, il convient d'utiliser un inoculant contenant un agent adhésif.
- Transporter ou mélanger les semences avec précaution (attention aux bétonnières) car une contrainte mécanique excessive peut réduire la vigueur des plantes.
- Les résidus de produit de traitement dans les semoirs peuvent endommager les bactéries.
- L'inoculation après le semis n'est pas possible.

### Comment procéder?

- Inoculer si possible immédiatement avant le semis, sinon stocker les semences inoculées dans un endroit sombre (!) à une température inférieure à 25 °C pendant 24 heures maximum.
- Humidifier les semences dans un bac avec de l'eau si possible pauvre en chlore (eau de pluie). Une cuillère de sucre ou de mélasse dans l'eau améliore l'adhérence de la tourbe aux semences.
- Mélanger uniformément les semences et la préparation à base de tourbe et laisser reposer pendant 30 minutes. Mélanger ensuite à nouveau les semences pour éviter qu'elles ne collent entre elles.



Le succès de l'inoculation peut être contrôlé à partir de 6 semaines après le semis au niveau des racines des plantes. En cas d'inoculation réussie, de nombreux nodules à l'intérieur rouge se forment sur les racines des plants de soja. Les nodules sans intérieur rouge sont morts. L'activité des bactéries des nodules est maximale pendant la floraison du soja.



## Période de semis

Pour être compétitif vis-à-vis des adventices, le soja a besoin d'un sol à une température d'environ 10 à 12 °C dans les premiers jours après le semis afin de germer et de lever rapidement. En Suisse, cette température du sol est généralement atteinte à la mi-mai.

Un semis trop tardif risque d'entraîner une maturation trop tardive. Un semis trop précoce risque de ralentir la croissance des plantes de soja en raison de températures trop basses, favorisant ainsi la croissance des adventices.

## Espacement des rangs

En agriculture biologique, l'espacement des rangs est généralement de 0,50 mètres. Dans certains cas, les semis sont plus serrés. Un espacement plus important facilite le désherbage mécanique entre les rangs, mais rend plus difficile le contrôle des adventices sur le rang. Lors de semis à écartement de type céréales, le désherbage se limite à l'utilisation de la herse étrille, qui n'est efficace que dans des conditions favorables.

## Densité de semis

- Les semences de soja ont une capacité germinative minimale standard de 80 pourcents. Si l'on vise une densité de peuplement de 55 plants par m<sup>2</sup> pour les variétés 00 et de 65 plants par m<sup>2</sup> pour les variétés 000, il faut semer respectivement 68 et 81 graines par m<sup>2</sup> pour atteindre les peuplements souhaités.
- Le soja tolère bien les manques de pieds. Néanmoins, pour toutes les variétés, il convient d'ajouter 5 à 10 pourcents de semences supplémentaires pour compenser les pertes liées au désherbage mécanique.
- Lorsque la densité de semis est élevée, la formation des gousses est décalée vers le haut. La concurrence plus forte pour la lumière entraîne une croissance plus verticale et des entre-nœuds plus longs.
- Des densités de semis trop élevées augmentent le risque de verse.
- Lorsque la densité de peuplement est inférieure à 40 plantes par m<sup>2</sup>, il faut s'attendre à des pertes de rendement.



Certains agriculteurs utilisent de petits socs buttoirs lors du semis, qui forment des buttes d'environ 5 cm de haut sur les rangées de semis. Dans ce cas, les graines de soja ne sont semées qu'à une profondeur de 2 à 3 cm. 3 à 4 jours après le semis, un passage très intense avec la herse est effectué afin d'enlever la terre. Cette méthode nécessite une humidité optimale du sol afin de garantir une bonne levée des plantules de soja.

## Profondeur de semis

- La profondeur de semis doit être adaptée au type de sol: 3 à 4 cm dans les sols lourds, 4 à 5 cm dans les sols légers.
- Pour gonfler et germer, les graines doivent être en contact avec les couches humides du sol. Une bonne fermeture du lit de semis doit être obtenue par une reconsolidation du sol après le semis et non par un semis trop profond.
- Une profondeur de semis supérieure à 5 cm compromet la levée de la culture, car les cotylédons doivent émerger du sol.

## Technique de semis

Pour une levée régulière de la culture, il est important que la profondeur de semis soit uniforme. Cela n'est possible que dans une certaine mesure avec des semoirs à céréales. Les semoirs monograines garantissent une meilleure régularité de la profondeur, une répartition plus homogène des plantes et une levée plus uniforme. De plus, les semoirs monograines pressent le grain dans le sillon, ce qui empêche son roulage et permettent une vitesse de travail plus élevée. C'est pourquoi leur utilisation est la norme pour le semis du soja.

### Points de vigilance

- Il convient de rouler lentement, en particulier lors de l'utilisation de socs traînés, sinon les graines risquent de rouler dans le sillon.
- Utiliser des disques de semis adaptés au soja avec un diamètre de trou de 3,5 à 4,5 mm (vérifier au préalable avec l'entrepreneur si le semoir peut garantir la densité de semis).
- La vitesse d'avancement ne doit pas dépasser 6 km/h.

## Fertilisation

Les besoins en nutriments du soja sont très faibles. Dans les sols vivants, la plante peut couvrir ses besoins à partir du sol et de la fixation symbiotique, en particulier après un couvert riche en éléments nutritifs. Les bactéries symbiotiques fixent l'azote jusqu'au remplissage des graines en août.

### Comment procéder?

- L'apport d'un peu de substrat avec un rapport C : N élevé (p.ex., compost de déchets verts)

avant la préparation du lit de semis est un bon moyen de fixer l'azote présent dans le sol.

- La fertilisation soufrée n'a aucun effet positif.
- En cas d'échec de l'inoculation avec des bactéries symbiotiques (absence de nodules rouges sur les racines à la floraison, plantes vert clair et chétives), un apport d'engrais azoté d'environ 50 kg par hectare, par exemple sous forme de lisier, permet de réduire la perte de rendement de 25 à 50 pourcents.

## Sécheresse, besoins en eau et irrigation

Jusqu'à la floraison, le soja supporte relativement bien la sécheresse. Même les cultures qui présentent un stress hydrique en phase juvénile, peuvent encore produire un bon rendement par la suite. Entre le début et le milieu de l'été, en revanche, les plants de soja ont besoin d'un bon approvisionnement en eau. Un déficit hydrique pendant cette phase entraîne une maturation prématurée des plantes. Les graines prennent alors une teinte verdâtre, ce qui limite leur utilisation dans l'industrie alimentaire. Un stress hydrique pendant la floraison entraîne la chute des fleurs.

### Important à savoir

- Le soja doit être cultivé dans des sols riches en humus et avec une bonne capacité de rétention en eau.
- L'irrigation est recommandée dans les régions touchées par la sécheresse estivale.

- Si les ressources en eau sont limitées, il est préférable d'irriguer pendant la phase de remplissage des graines, car les plantes peuvent alors mieux compenser un nombre réduit de fleurs.
- Entre la floraison et la formation des graines, les besoins en eau des plants de soja sont d'environ 3 litres par m<sup>2</sup> et par jour. Selon les conditions, jusqu'à 300 mm d'eau (soit 300 litres par m<sup>2</sup>) sont nécessaires sur les sols légers et environ 200 mm sur les sols plus lourds.

### Points de vigilance pour l'irrigation

- Arroser avec précaution pendant la floraison afin de ne pas endommager les fleurs.
- Ne pas dépasser 30 mm par apport sur sols légers et 40 mm sur sols lourds pour éviter le risque de verse.
- L'utilisation de canons à eau pendant la floraison peut entraîner des pertes de fleurs.
- Attendre au moins 4 jours entre deux arrosages afin d'éviter les maladies fongiques.



Au début de leur développement, les plants de soja supportent relativement bien la sécheresse.

### Stratégies alternatives pour limiter les pertes dues à la sécheresse

En Autriche, certaines fermes cultivent des variétés non déterminées (variétés qui ne mûrissent pas toutes en même temps et continuent de former de nouvelles fleurs), ce qui réduit le risque de perte totale de la récolte. Les sélections suisses sont semi-déterminées.

Le choix de variétés très précoces peut également constituer une stratégie pour sécuriser le rendement malgré la sécheresse (selon la période du début de la sécheresse).



## Contrôle des adventices

Une forte pression d'adventices et une mauvaise régulation peuvent compromettre la rentabilité de la culture du soja. L'enherbement entraîne des coûts supplémentaires (notamment pour le désherbage manuel) et des pertes de rendement. Un bon contrôle des adventices est particulièrement important dans la culture du soja destiné à l'alimentation humaine pour éviter les impuretés et répondre aux exigences de qualité élevées.

## Mesures relatives à la rotation

La pression des adventices peut être minimisée grâce à une rotation des cultures appropriée et à des désherbages en prélevée.

### Comment procéder

- Choisir une culture précédente appropriée.
- Une couverture végétale dense pendant ou après la culture précédente (par ex., sous-semis dans les céréales) réduit la pression des adventices. Si l'approvisionnement en eau est suffisant, il est possible de semer en automne un mélange fourrager (type Landsberger: 50 % ray-grass anglais, 30 % trèfle incarnat, 20 % vesce velue ou graminées fourragères annuelles) pour contrôler les adventices vivaces comme le chardon et le rumex. Le couvert doit être fauché dans la première quinzaine du mois de mai afin de permettre un semis de soja en temps voulu.

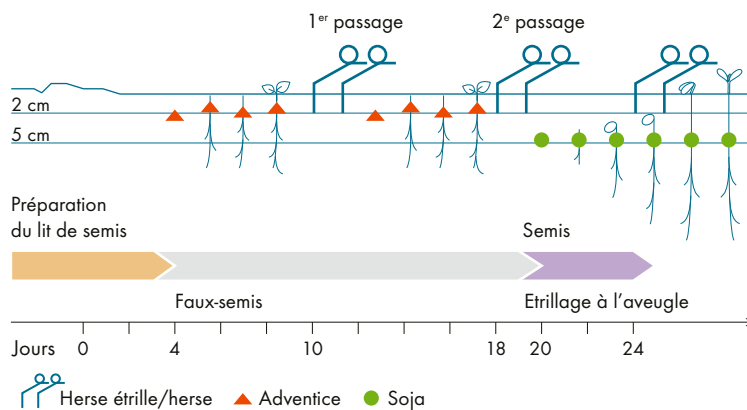
## Etrillage à l'aveugle avant le semis

Comme les plantes de soja lèvent plutôt lentement, l'étrillage à l'aveugle jusqu'à 3 jours après le semis a fait ses preuves. Alors que la culture est protégée dans le sol, de nombreuses adventices ont déjà germé et peuvent être détruites à l'aide de la herse. L'étrillage à l'aveugle peut atteindre une efficacité de 80 à 90 pourcents.

### Points de vigilance

- Semer le soja à une profondeur de 4 à 5 cm.
- Avant le passage de la herse, contrôler que les plantules de soja se trouvent à 2 à 3 cm sous la surface afin qu'elles ne soient pas blessées!
- Régler la herse de manière à ce qu'elle ne touche pas les plantules de soja.
- Le meilleur résultat est obtenu lorsque la surface du sol est sèche.

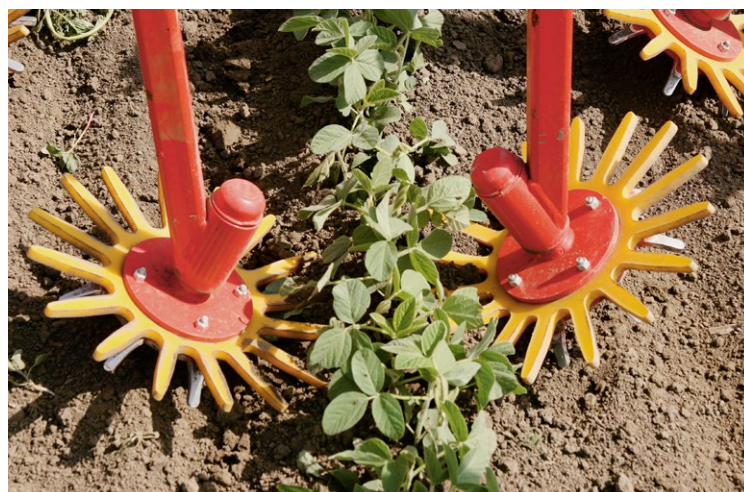
Figure 2: Faux-semis



Le lit de semis est préparé 2 à 3 semaines avant le semis. Les adventices sont ensuite laissées à germer, puis travaillées à intervalles de 7 à 10 jours à l'aide d'une herse étrille ou une autre herse à une profondeur de 2 cm. Le travail superficiel du sol stimule la germination de nouvelles graines.

## Lutte dans les jeunes cultures

À partir du stade deux nœuds (plantes env. 15 cm), le soja peut être sarclé. Afin d'éviter la formation d'irrégularités du sol, ce qui est important pour un battage au ras du sol, il est préférable d'utiliser une sarceuse à pattes d'oie. L'idéal est de combiner cet outil avec une sarceuse à doigts, qui permet d'atteindre les adventices sur le rang.



La sarceuse à doigts a fait ses preuves pour réguler les adventices dans les rangs.

Avec un écartement de 50 cm, il est également possible d'utiliser une sarceuse étoile. Cela est particulièrement intéressant lorsque le peuplement sur le rang est déjà relativement dense, car la sarceuse étoile projette également un peu de terre sur le rang. Selon le niveau d'enherbement, l'intervalle entre deux binages peut atteindre jusqu'à deux semaines. Les nouvelles levées d'adventices peuvent être contrôlées par un passage de herse étrille 1 à 3 jours après un sarclage. En règle générale, deux à quatre sarclages sont suffisants.

Lors du désherbage mécanique (herse et sarceuse), le sol ne doit pas être trop sec, car les plants de soja peuvent être arrachés si le sol est croûté !

## Choix des outils de sarclage

Dans la culture du soja, il est important que les adventices proches des plants soient éliminées. Une bonne régulation des adventices entre et sur les rangs est obtenue, par exemple, en combinant un outil de sarclage avec des socs à patte d'oie, des disques de buttage et la sarceuse à doigts Kress.

Le soc à patte d'oie est le type de soc le plus répandu. Plusieurs petits socs sont généralement montés en parallèle. La sarceuse à doigts permet d'éliminer les adventices sur les rangs. Dans les jeunes cultures de soja, les doigts de la sarceuse ne doivent toutefois pas pénétrer dans les rangs, car ils pourraient endommager ou arracher les jeunes plants de soja. À ce stade, la houe à torsion est plus douce (voir tableau page 13).

L'équipement de la sarceuse d'un système de guidage par caméra permet de minimiser la distance entre les outils et les rangs de soja. Cet investissement n'est toutefois rentable que pour les grandes exploitations.

Sur les sols sableux, la bineuse-butteuse peut également être utilisée pour le désherbage des rangs. Les essais ont montré que cet outil offre une meilleure efficacité contre les adventices sur le rang tout en préservant la culture. Cependant, la terre projetée dans les rangs peut nuire à la récolte si la technique n'est pas bien maîtrisée.

Lorsqu'une sarceuse frontale équipée de socs à patte d'oie est utilisée, il est avantageux de tracter simultanément à l'arrière un outil avec des dents à ressort qui ameublissent le sol plus profondément entre les rangs. Cela améliore l'infiltration de l'eau dans le sol en cas de fortes pluies.



La houe rotative (en haut) est particulièrement efficace lorsque la surface du sol est croûtée. Dans les cultures de soja plus anciennes, on utilise généralement une combinaison de sarceuse avec des socs à patte d'oie et de sarceuse à doigts (en bas).

## Contrôle dans les stades avancés de la culture

Lorsque les rangs commencent à se refermer, le contrôle mécanique devient difficile. En cas de forte infestation, par exemple lorsque des conditions humides prolongées ont empêché un contrôle mécanique en temps voulu, il est alors nécessaire de contrôler manuellement.









### Charge de travail pour le contrôle manuel par hectare

- **Faible infestation:** 20-30 heures
- **Infestation moyenne:** 40-60 heures
- **Forte infestation:** 80-100 heures

En cas de faible infestation résiduelle, il est généralement judicieux d'effectuer un passage rapide (1 à 3 heures par ha) à la houe à la main. Cela permet d'éviter, par exemple, qu'un seul chénopode blanc ne produise plus de 1000 graines et n'augmente la pression en adventices pour les cultures suivantes..



Tableau 3: Quel outil utiliser et à quel moment?

	Semis	Germination (BBCH 06)	Levée (BBCH 09)	1 <sup>ère</sup> paire de feuilles (BBCH 11)	(BBCH 12)	Croissance (BBCH 32)	(BBCH 39)	Floraison (40-60 cm)	
									
Contrôle des adventices sur toute la surface									
Herse étrille	8-12 km/h ●●●●● Ad. < 1-2 cm	3-8 km/h ●●●●● Ad. < 1 cm		2-3 km/h ●●● Ad. < 1 cm	3-5 km/h ●●● Ad. < 1 cm	5-8 km/h ●●●●● Ad. 1-3 cm	6-12 km/h ●●●●●● Ad. < 3 cm		Rouler lentement près des jeunes plantes afin de ne pas les recouvrir!
Houe rotative	10-20 km/h	10-20 km/h Ad. < 1 cm		6-10 km/h Ad. < 1 cm	10-15 km/h Ad. < 1 cm	10-20 km/h Ad. < 1 cm	10-20 km/h Ad. < 1 cm		Rouler lentement près des jeunes plantes afin de ne pas les recouvrir!
Roto-étrille	8-12 km/h ●●●●● Ad. < 1-2 cm	3-4 km/h ●●● Ad. < 1 cm		2-6 km/h ●●● Ad. < 1 cm	4-6 km/h ●●● Ad. < 1 cm	8-10 km/h ●●●●● Ad. < 1-2 cm			Bon sur les sols caillouteux, ne se bouche pratiquement pas.
Contrôle des adventices entre les rangs									
Bineuse à socs patte d'oie		3 km/h ★	3 km/h ★	3 km/h ★	3 km/h Ad. < 5 cm	5 km/h Ad. < 10 cm	5-10 km/h Ad. < 10 cm	5-10 km/h Ad. < 10 cm	Installer des disques de protection sur les jeunes plants, butter les plants plus âgés.
Bineuse à étoiles						3-6 km/h Ad. < 10 cm	3-6 km/h Ad. < 10 cm		Profondeur de travail maximale 5 cm. Butler dans les cultures plus anciennes.
Éléments de binage supplémentaires pour le contrôle dans les rangs									
Bineuses à torsion				3 km/h Ad. < 1-2 cm	3-6 km/h BK < 2-3 cm	3-6 km/h BK < 2-3 cm			Idéal en combinaison avec une herse ou une bineuse.
Butteur à plat		3 km/h ● ★	3-4 km/h ● ★	3-5 km/h ●● ★	3-6 km/h ●● Ad. < 2-3 cm	5-7 km/h ●●● Ad. < 2-3 cm	5-10 km/h ●●●● Ad. < 5 cm	5-10 km/h ●●●● Ad. < 5 cm	Couvre les adventices dans les rangs. Pas idéal sur les sols caillouteux.
Bineuse à doigts		3 km/h ● ★	3-4 km/h ● ★	3-5 km/h ● ★	3 km/h ●● Ad. < 2-3 cm	5 km/h ●●● Ad. < 2-3 cm	5-10 km/h ●●●● Ad. < 5 cm	5-10 km/h ●●●● Ad. < 5 cm	Jusqu'au stade BBCH 10, impossible d'intervenir avec les doigts dans les rangs.
Ad. = Adventices (longueur ou taille en cm) ★ Un seul buttage léger possible entre le semis et la première paire de feuilles dans les rangs, les rangs de semis doivent être reconnaissable. Utilisation des outils: <span style="color: green;">■</span> Facile, optimal <span style="color: lightgreen;">■</span> Relativement facile <span style="color: yellow;">■</span> Avec précaution <span style="color: orange;">■</span> Non recommandé! Configuration de l'outil: ● faible ●●●●● fort									
Sources: CETIOM, Agridea, enquête auprès d'experts									

### Attention aux défauts de qualité et au déclassement en cas de présence excessive d'impuretés ou de décoloration des graines

Les plantes de maïs, de tournesol ou de pois qui lèvent en même temps que le soja doivent être retirées à la main avant la récolte, car elles ne peuvent pas être séparées mécaniquement des graines de soja. Les impuretés peuvent entraîner des déductions de qualité. Pour le soja destiné à l'alimentation humaine, il est particulièrement important d'éliminer avant la récolte la morelle noire (*Solanum nigrum*) et le datura (*Datura stramonium*) afin d'éviter toute contamination par

des alcaloïdes toxiques (voir la fiche technique du FiBL «Tropanalkaloïde» (en Allemand) sur boutique.fibl.org > 1707).

En cas de forte présence d'adventices au moment de la récolte, il existe un risque que celles-ci se retrouvent dans la trémie de la moissonneuse. Le soja destiné à la transformation doit être nettoyé immédiatement afin d'éviter toute contamination des graines.

# Contrôle des maladies et ravageurs

## Maladies

Le soja est globalement une culture robuste et résistante. En raison des surfaces cultivées encore limitées en Europe, la pression générale des maladies sur cette culture est jusqu'à présent relativement faible. Les principales maladies dans la culture du soja biologique sont la sclérotinia et la diaporthe/phomopsis. Ces deux maladies peuvent entraîner des pertes de rendement et conduire à l'exclusion de lots de semences lors du contrôle de qualité.

### Rhizoctonia *Rhizoctonia solani*



#### Comment reconnaître?

- Les plantes commencent à flétrir par endroits, brunissent et dépérissent souvent entièrement.
- Dans les cas extrêmes, les plantules peuvent mourir avant même de lever, ce qui entraîne l'apparition de zones sans culture. Ce phénomène se produit davantage par temps froid et humide après le semis, en particulier sur les parcelles où l'on cultive fréquemment du soja, des betteraves sucrières, des pommes de terre et/ou du maïs.

#### Important à savoir

- Le champignon pathogène est présent dans presque tous les sols.
- Il attaque, outre le soja, d'autres plantes cultivées telles que les betteraves sucrières, les pommes de terre, les haricots, les tomates, les choux et le maïs, ainsi que diverses adventices et graminées.
- Le rhizoctone ne cause des dégâts importants que dans des conditions froides et humides et en cas de rotation mal planifiée.
- Le compactage du sol et une mauvaise structure du sol favorisent le développement de la maladie.

#### Mesures préventives

- Toutes les mesures qui permettent d'éviter d'endommager la structure du sol et l'engorgement contribuent à prévenir l'infestation.
- Exclure de la rotation les autres plantes hôtes telles que le colza, le tournesol, le tabac, la luzerne, la féverole et diverses cultures maraîchères, qui servent à des degrés variables de plantes hôtes.
- Respecter un intervalle de trois ans entre deux cultures de soja.
- Cultiver des variétés moins sensibles.

### Diaporthe / Phomopsis



#### Comment reconnaître?

- Les graines fortement atteintes sont ratatinées, fissurées et recouvertes d'un mycélium blanc.
- Sur les tissus infectés (tiges, feuilles, gousses, etc.), les symptômes de la maladie (petits points noirs disposés en lignes = pycnides) ne sont clairement visibles qu'à partir du début de la phase de maturation des plantes.

#### Important à savoir

- Cette maladie, causée par plusieurs champignons pathogènes, peut causer des dégâts considérables dans les cultures de soja en années humides.
- Un temps chaud et humide entre le remplissage des graines et la récolte favorise l'infection des graines et des tissus végétaux.
- Les graines fortement contaminées ne peuvent pas être utilisées pour l'alimentation humaine et doivent être déclassées en soja fourrager, avec une moins-value importante.
- Les agents pathogènes sont à la fois transmis par le sol et par les semences.

#### Mesures préventives

- Utiliser des semences certifiées.
- En cas d'apparition de la maladie, respecter un intervalle de 3 à 4 ans entre deux cultures de soja.
- Intégrer dans la rotation des plantes non-hôtes (non légumineuses) telles que le blé ou le maïs.
- Enfuir profondément les résidus de récolte infectés afin de réduire la dispersion des spores par le vent et la pluie.
- Récolter dès maturité pour éviter la propagation supplémentaire du champignon.



## Ravageurs

Les principaux ravageurs du soja sont les limaces, les vers fil de fer, les nématodes, les mouches des semis et la vanesse. Mais les chevreuils et les pigeons nuisent également à la culture.

### Vanesse du chardon *Vanessa cardui*



#### Comment reconnaître?

- Les chenilles apparaissent souvent en foyers.
- Les dégâts sont particulièrement visibles lors des débuts d'été chauds.
- Les premiers signes sont des taches jaunes en forme de gouttes sur les feuilles, causées par la ponte des œufs.
- Lorsque les chenilles commencent à se nourrir, les feuilles s'enroulent et des excréments vert-noir sont visibles sur les feuilles.

#### Important à savoir

- En années chaudes en Europe centrale, la vanesse peut apparaître en masse et causer des dégâts considérables si les papillons originaires de la région méditerranéenne s'y reproduisent dans des conditions optimales et sont transportés vers le nord par le vent.
- Le seuil de nuisibilité est de 20 chenilles par m<sup>2</sup> ou 1 à 2 foyers d'infestation par 100 m<sup>2</sup>.
- Contrairement à l'ordonnance bio, les directives Bio Suisse (état 2025) interdisent l'utilisation de *Bacillus thuringiensis*. Le traitement est plus efficace lorsque les chenilles mesurent moins d'un centimètre.
- En cas de faible infestation, la culture peut se rétablir et les pertes de récolte restent alors limitées.

### Punaises



#### Comment reconnaître?

- Les piqûres de succion sont souvent à peine visibles, mais elles sont responsables d'avortement des graines ou de la formation de graines malformées dans les gousses, réduisant ainsi le rendement et la qualité des semences.
- Les symptômes typiques sont des taches sombres, des déformations et une chute prématurée des gousses.
- Des taches jaune citron à brunâtres peuvent apparaître sur les gousses.

#### Important à savoir

En Europe centrale, les principales espèces de punaises nuisibles au soja sont:

Espèces indigènes:

- Punaise verte (*Palomena prasina*)
- Punaise terne (*Lygus rugulipennis*)

Espèces introduites/envahissantes:

- Punaise verte (*Neraza viridula*) (voir les photos)
- Punaise marbrée (*Halyomorpha halys*)
- Les punaises se nourrissent en piquant dans les gousses, les graines et d'autres parties des plantes à l'aide de leur rostre, tout en libérant des enzymes.
- Ces piqûres facilitent également l'entrée d'agents pathogènes, aggravant les pertes de qualité et de rendement.

- Une sécrétion à l'odeur désagréable peut altérer le goût de la récolte, en particulier dans le cas de la punaise verte. Cette espèce pose surtout un problème pour la production de soja alimentaire et peut entraîner un déclassement du lot.
- Jusqu'à présent, les dégâts sont généralement ponctuels et ont rarement une incidence sur le rendement, mais ils tendent à augmenter avec le réchauffement climatique et la propagation d'espèces invasives.
- Les punaises peuvent hiberner dans des endroits protégés, même dans des régions où la température moyenne en janvier est inférieure à 5 °C.
- Les punaises passent par différents stades de développement, variables selon l'espèce.
- Certaines espèces causent des dégâts à tous les stades de leur développement (par exemple *H. halys*).

## Pigeons



Les pigeons se nourrissent principalement des jeunes plantules de soja dès qu'elles émergent du sol. Lorsque les plantes sont plus développées, il n'y a plus de risque.

Les dégâts les plus importants surviennent pendant les périodes froides au printemps, lorsque les oiseaux trouvent peu de nourriture.

## Limaces

Il arrive que des limaces migrent depuis le bord du champ vers la parcelle où le soja vient de lever et déciment les plantes.

Selon les directives Bio Suisse (version 2025), l'utilisation de granulés anti-limaces n'est pas autorisée dans la culture du soja.

## Acariens



Des acariens peuvent apparaître ponctuellement. Une infestation d'acariens n'a toutefois pas ou très peu d'impact sur le rendement. En règle générale, les plants de soja se remettent des dommages causés par les ravageurs, de sorte que dans la plupart des cas, aucune intervention n'est nécessaire.

## Mouche des semis *Phorbia platura*



### Comment reconnaître?

- Taches brunes et trous de morsure sur les plantules

### Important à savoir

- Ce ravageur des plantules apparaît principalement sur les sols de loess.
- La mouche des semis s'attaque à de nombreuses cultures telles que les haricots, les pois et divers légumes comme la salade, les épinards et les asperges. Les graines de soja en germination sont également souvent attaquées par les larves de la mouche.
- Des dégâts totaux sont possibles. Cependant, des dégâts importants ne surviennent généralement que lorsque la levée est retardée par un semis trop profond ou par un temps froid et humide.
- Une fois que le soja a levé, il ne risque plus rien.
- En agriculture biologique, aucun produit n'est autorisé contre la mouche des semis. Les mesures reposent donc sur la prévention des dégâts.

### Mesures préventives

- Ne pas semer trop profondément (surtout dans des sols lourds).
- Semer uniquement lorsque la température du sol atteint au moins 10 °C pour assurer une levée rapide des plantes.
- Utiliser des semences ayant une bonne vigueur (favorise une bonne germination et une courte phase juvénile).

## Dégâts de gibier



### Comment reconnaître?

- Trous dans la culture (dégâts causés par les lièvres ou les pigeons)
- Zones en bordure de champ où les plantes sont broutées (dégâts de chevreuils)

### Important à savoir

- Les dégâts causés par les lapins, les chevreuils et les cerfs ne sont pas rares dans le soja, une culture riche en protéines et très appétante.
- Des pertes importantes peuvent survenir lorsque de petites parcelles de soja sont isolées, sans autres cultures attractives aux alentours. Dans les principales régions de production du soja, les dégâts sont généralement faibles.
- Dans les parcelles situées à proximité des forêts, les sangliers peuvent également causer des dégâts considérables.
- Les plants de soja peuvent compenser les dégâts causés par le broutage en développant davantage de pousses latérales.

### Mesures préventives

Les mesures de protection contre les dégâts causés par le gibier sont les mêmes que pour les autres cultures:

- Installer des clôtures anti-gibier.
- Placer des cerfs-volants et des ballons pour éloigner les oiseaux.
- Utiliser des dispositifs sonores.



## Récolte

### Détermination du moment de récolte

Dans le cas du soja, le moment de la récolte peut avoir une forte incidence sur la qualité du produit récolté. Comme pour d'autres cultures, les infections fongiques peuvent facilement se propager dans les cultures de soja mûres lorsqu'elles sont réhumectées par la pluie ou l'air humide. Contrairement aux céréales, les graines de soja peuvent réabsorber de l'eau dans des conditions humides. Chaque réhumidification après maturité réduit la qualité des graines.

À l'automne, lorsque les jours raccourcissent rapidement, le risque de récolter des graines humides et sales augmente chaque jour. À partir de la mi-octobre, les cultures ne sèchent plus. C'est pourquoi le principe fondamental pour la récolte du soja est le suivant: mieux vaut récolter trop tôt que trop tard!

Si la récolte peut être séchée dans de bonnes conditions, il convient de profiter du premier moment propice pour la récolte. Cela s'applique en particulier pour le soja destiné à l'alimentation humaine et à la production de semences, où la qualité du produit récolté est particulièrement importante. En revanche, dans le cas du soja fourrager, il vaut la peine d'attendre que le beau temps se maintienne quelques jours pour récolter, car dans ces conditions, les graines de soja perdent beaucoup d'humidité en peu de temps, ce qui permet d'économiser des frais de séchage.

### Traits caractéristiques de maturité

#### La maturité est atteinte lorsque:

- la plupart des feuilles sont tombées et que les graines sont libres dans la gousse et dures (bruissement de la gousse) (attention au syndrome de la tige verte – un phénomène dans lequel les tiges des plantes restent vertes en raison du stress thermique ou de la sécheresse ou d'une infestation parasitaire, alors que les gousses et les graines sont déjà mûres),
- la teneur en eau des graines est inférieure à 20 %.

La teneur en eau idéale pour la récolte du soja est de 13 à 16 pourcents. Les graines trop humides (teneur en eau supérieure à 20 pourcents) entraînent des coûts de séchage trop élevés, tandis que les graines



Lorsque les feuilles sont tombées et que les gousses bruissent, la culture est mûre pour la récolte.

trop sèches (teneur en eau inférieure à 12 à 13 pourcents) sont plus sensibles aux dommages mécaniques tels que les brisures ou les microfissures.

Bien que la plupart des variétés modernes aient une croissance déterminée, on observe souvent des gousses vertes et immatures dans les cultures de soja mûres. Dans les parcelles hétérogènes, il ne faut pas attendre que la dernière gousse soit sèche pour éviter les pertes dues à l'éclatement des gousses trop sèches. De petites quantités de graines vertes ne posent pas de problème pour la production de soja fourrager.

Lors d'un contrôle manuel (lorsque les gousses bruissent), une teneur élevée en huile peut faire croire à une humidité résiduelle élevée. Comme pour le maïs, la tige peut encore être verte alors que les graines sont déjà prêtes à être battues (syndrome de la tige verte). Il est donc important de contrôler régulièrement les gousses et les graines et de ne pas se laisser tromper par la couleur du champ.

#### Détermination de la maturité à la récolte à l'aide d'appareils de mesure

Pour déterminer la maturité de récolte de manière aussi précise que possible, il convient d'utiliser des appareils de mesure calibrés pour le soja.

- Les appareils classiques nécessitent environ 20 g de graines pour effectuer la mesure. Ces appareils mesurent l'humidité en 30 secondes.
- Les appareils plus récents nécessitent des échantillons de 400 g pour effectuer la mesure. Ces appareils mesurent à la fois la teneur en huile et entre autres la teneur en protéines à l'aide de la spectroscopie proche infrarouge (NIRS). Certains laboratoires disposent d'appareils NIRS capables de distinguer différents acides aminés.

## Réglage de la batteuse

En principe, le soja peut être récolté sans problème avec une moissonneuse-batteuse classique. Les graines mûres se détachent facilement des gousses et se nettoient aisément grâce à leur taille et à leur poids. Néanmoins, certains aspects doivent être pris en compte lors du battage :

- Les batteuses axiales sont plus douces que celles équipées d'un secoueur.
- Les barres de coupe flexibles s'imposent de plus en plus, car elles s'adaptent mieux aux irrégularités du sol et minimisent les pertes de récolte grâce à un battage près du sol.
- Ouvrir largement le contre-batteur.
- Utiliser des tamis spéciaux pour le soja.
- Choisir une vitesse de rotation du tambour faible, entre 400 et 500 tours par minute. La vitesse du batteur doit toutefois être suffisamment élevée pour battre toutes les gousses, sinon elles seront éliminées lors du tri au centre collecteur. Une vitesse trop élevée augmente en revanche la proportion de graines cassées. Pour la production de semences, une vitesse plutôt faible est recommandée, même si quelques gousses non battues se retrouvent dans la récolte.
- Utiliser une vitesse de ventilation élevée pour garantir un bon nettoyage des graines.

- Une vitesse d'avancement de 4 à 5 kilomètres par heure est considérée comme optimale (la vitesse peut être augmentée avec une barre de coupe flexible).
- Battre les parcelles en pente «de face».
- Les cultures humides avec une teneur en eau supérieure à 20 pourcents ou les cultures avec de nombreuses gousses immatures peuvent être battues à une vitesse de rotation du batteur plus élevée, jusqu'à 800 tours par minute.
- Lors de la récolte de semences et de soja alimentaire notamment, éviter de salir la récolte avec de la terre en ajustant la hauteur de coupe (il s'agit de la principale cause de déclassement).

Pour le réglage du tambour, on peut généralement se baser sur la récolte :

- Beaucoup de graines cassées dans la récolte = réglage trop étroit du contre-batteur; ouvrir davantage.
- Beaucoup de gousses dans la récolte = réglage trop large du contre-batteur; resserrer.

En particulier lors de la récolte de semences et de soja alimentaire, le réglage de la moissonneuse-batteuse doit être vérifié à l'aide du test de trempage (voir page 8) afin de réduire au minimum les contraintes mécaniques et les dommages (microfissures, cassures) subis par les graines. Cela vaut également pour le transport (vis sans fin, soufflerie, etc.).



Une coupe basse permet de récolter les graines situées dans les parties inférieures des plantes. Une coupe trop haute, une récolte négligée ou un sol irrégulier peuvent entraîner des pertes de récolte de plusieurs décitonnes par hectare. Dans le cas du soja alimentaire, il convient toutefois d'accepter la perte des gousses inférieures pour éviter de salir la récolte avec des pierres et de la terre en coupant trop bas.



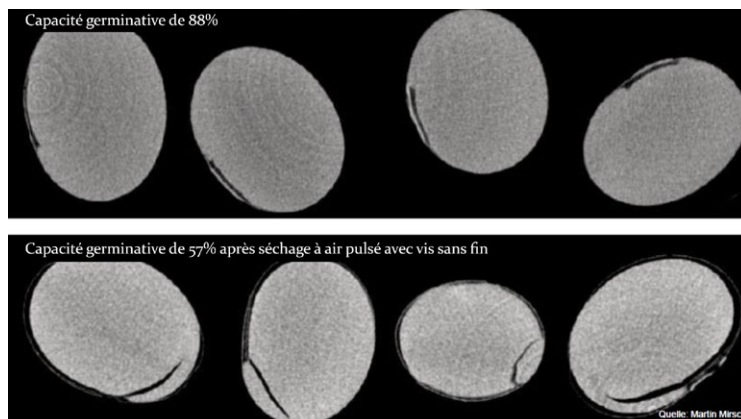
## Nettoyage, séchage et stockage

En Suisse, les graines de soja sont généralement acheminées vers un centre de collecte pour y être traitées. Si les graines présentent après la récolte un taux d'humidité supérieur à 20 pourcents ou un fort taux d'impuretés, la récolte doit être acheminée vers le centre collecteur dans les deux jours, en particulier pour le soja alimentaire.

### Nettoyage et séchage

Les recommandations suivantes s'appliquent pour le traitement de la récolte à la ferme:

- Après la récolte, nettoyer les graines le plus rapidement possible pour éliminer les graines d'adventices, les résidus végétaux, les cailloux et la terre, et trier les graines abîmées.
- Sécher les graines avec le plus de précaution possible (température de séchage de 50 °C max. pour le soja alimentaire et de 60 °C max. pour le soja fourrager). La température des graines ne doit pas dépasser 40 °C afin de préserver leur capacité de germination et leur qualité.
- La teneur en humidité est déterminante pour la durée de conservation: jusqu'à 6 mois max. 14 %, jusqu'à 3 ans environ 11 %
- En dessous de 12 %, les graines deviennent sensibles aux contraintes mécaniques.
- Ne stocker les graines dans des big bags que lorsque l'humidité cible est atteinte.
- Pour minimiser les dommages causés aux graines, veiller à les manipuler avec précaution:
  - Veiller à ce que la hauteur de chute soit faible.
  - Éviter les vis sans fin ou les utiliser uniquement à faible vitesse et à pleine charge.
  - Utiliser de préférence des convoyeurs à chaîne ou des tapis convoyeurs.



Les impacts mécaniques peuvent endommager les cosses. Les microfissures permettent à l'oxygène de pénétrer à l'intérieur des graines, ce qui peut entraîner une altération des graisses et une diminution de la capacité de germination et de la force de pousse.

### Stockage

- Des locaux de stockage sombres et bien ventilés sont optimaux pour éviter toute perte de qualité due à la lumière et à l'humidité.
- Des conteneurs ou des sacs propres, secs et bien fermés protègent contre les ravageurs.
- La température de stockage idéale se situe entre 10 °C et 15 °C.
- Une humidité relative inférieure à 60 pourcents et une bonne circulation de l'air préviennent la formation de moisissures.
- Pendant le stockage, contrôler régulièrement l'humidité, la présence de moisissures, les infestations de ravageurs et les odeurs.

## Exigences de qualité et aspects économiques

### Rendements attendus

En année moyenne, avec un bon approvisionnement en eau et un désherbage efficace, on peut espérer un rendement compris entre 20 et 25 dt de soja biologique par hectare. Dans des conditions optimales, il est même possible d'atteindre 45 dt et plus. Pour les variétés destinées à l'alimentation humaine, le rendement peut être inférieur de 10 à

20 pourcents dans de bonnes conditions de culture car la sélection se concentre principalement sur le goût, la teneur en protéines et la qualité de transformation. Dans des conditions de culture difficiles, les différences sont moins importantes.

Cependant, en cas de forte pression d'adventices et s'il n'a pas été possible de les contrôler en raison de conditions météorologiques défavorables, la récolte entière peut être perdue.



## Exigences de qualité

### Soja fourrager

Les exigences de qualité, les droits et les obligations des acteurs pour la réception de soja fourrager sont définis dans les conditions de prise en charge des oléagineux de Swissgranum ([swissgranum.ch](http://swissgranum.ch) > [Conditions de prise en charge](#)). Les dispositions relatives aux variétés autorisées dans le cadre du label Swiss Garantie ne s'appliquent pas à l'agriculture biologique.

- Teneur en humidité standard: 11 %
- Impuretés (graines de céréales, autres oléagineux, parties de tiges, graines d'adventices, terre et pierres): déduction sur le prix à partir de 1 % d'impuretés
- Pas d'odeur de moisi ni d'attaque fongique (y compris sclérotés)
- Brisures: évaluées séparément; déduction de prix à partir de 2 %

### Soja alimentaire

Les exigences de qualité pour le soja alimentaire vont au-delà de celles pour le soja fourrager:

- Valeur limite pour un nettoyage coûteux avec trieur optique
- Teneur en grains verts: <4 %
- Odeur: fraîche, typique de l'espèce, sans moisissure, sans odeur de renfermé
- Goût: frais, noisette, non rance

## Aspects économiques

Pour le soja biologique, une contribution à la culture et à la sécurité de l'approvisionnement de 1000 CHF par ha et une contribution à l'agriculture biologique de 1200 CHF par ha sont versées (état en 2025).

### Soja fourrager

Avec un rendement de 24 dt par ha et un prix de marché de 150 CHF, plus une contribution de Bio Suisse de 18 CHF par dt (état en 2025), la marge brute, contributions comprises, s'élève à 5322 CHF par ha (catalogue des marges brutes Agridea 2024).

Il est recommandé de convenir des conditions de prise en charge avec l'acheteur potentiel. Les frais de séchage, de transport ou d'élimination doivent également être réglés contractuellement.

### Soja alimentaire

Les conditions de prise en charge du soja alimentaire sont fixées dans les contrats de culture. Selon l'aperçu des prix du marché de Bio Suisse, les prix se situaient entre 225 et 235 CHF par décitone en 2025.

## Plus d'informations

Recherche de variétés [recherche-varietes.bioactualites.ch](http://recherche-varietes.bioactualites.ch)

Swiss granum. Variétés recommandées de céréales, d'oléagineux et de protéagineux (nicht biospezifisch) [swissgranum.ch](http://swissgranum.ch) > Directives > Variétés

Base de données suisse des semences biologiques  
Disponibilité des semences biologiques: [organicxseeds.ch](http://organicxseeds.ch)



**BIOActualites.ch**

[bioactualites.ch](http://bioactualites.ch) > Cultures > Grandes cultures  
> Légumineuses à graines > Culture du soja

Prix: [bioactualites.ch](http://bioactualites.ch) > Marché > Produits  
> Grandes cultures > Prix de référence

## Impressum

### Institution éditrice

Institut de recherche de l'agriculture biologique FiBL  
Ackerstrasse 113, case postale 219, 5070 Frick, Suisse  
Tél. +41 (0)62 865 72 72, [info.suisse@fibl.org](mailto:info.suisse@fibl.org), [fibl.org](http://fibl.org)

Auteur-es: Matthias Klaiss (FiBL), Marina Wendling (FiBL)

De nombreuses informations contenues dans cette fiche technique sont tirées du dossier FiBL «Biosoja aus Europa» (Soja biologique d'Europe) publié en 2016 ([shop.fibl.org](http://shop.fibl.org) > 1690).

Relecture: Christoph Barendregt (DSP), Hansueli Dierauer (FiBL), Christian Rytz (Mühle Rytz)

Rédaction: Gilles Weidmann (FiBL)

Traduction: Marina Wendling, Gilles Weidmann (FiBL)

Maquette: Brigitta Maurer (FiBL)

Photos: Agroscope: pages 14 (3), 15 (2-4); Thomas Alfvöldi (FiBL): p. 6; Ludwig Asam: p. 9, 12 (2), 16 (3); Hansueli Dierauer (FiBL): p. 12 (1); Matthias Klaiss (FiBL): p. 1, 2, 5, 7, 10, 16 (1-2), 17, 18; Goran Malidza (Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad): p. 11; Martin Miersch (Taifun Tofu): p. 15 (1), 19; Daren Mueller (Iowa State Univ., Bugwood.org): p. 16 (4); Milos Vidic (Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad): p. 14 (2); Johann Vollmann (Univ. für Bodenkultur, Tulln): p. 14 (1); Klaus-Peter Wilbois: p. 8

N° d'article du FiBL: 1834

Permalien: [orgprints.org/id/eprint/56433/](https://orgprints.org/id/eprint/56433/)

Financement: Cette fiche technique a été réalisée avec le soutien financier du projet EVASION (EVALuation of Soybean varieties for low Input and Organic production under stressed conditions) de l'Office fédéral de l'agriculture OFAG et LegumES (Valorising and balancing the ecosystem service benefits offered by legumes, and legume-based cropped systems) avec des fonds du programme de recherche et d'innovation «Horizon Europe» de l'Union européenne sous le numéro de subvention 101135512, du programme de garantie «Horizon Europe» et du Secrétariat d'État suisse à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI) sous les numéros de subvention 23.00034 et 23.00645. Nous remercions les bailleurs de fonds pour leur soutien.

Cette publication peut être téléchargée gratuitement depuis la boutique en ligne du FiBL: [boutique.fibl.org](http://boutique.fibl.org)

Les informations contenues dans cette publication reposent sur les meilleures connaissances et sur l'expérience des spécialistes impliqué-es dans sa réalisation. Malgré tout le soin apporté, des erreurs et des imprécisions ne peuvent être exclues. Les auteur-es et l'éditeur ne sauraient donc être tenus responsables de quelque inexactitude dans le contenu ou d'éventuels dommages consécutifs au suivi des recommandations.

2025 © FiBL

Plus d'informations sur les droits d'auteur: [fibl.org/fr/copyright](http://fibl.org/fr/copyright)