

FICHE TECHNIQUE

SOJA



Vu par



• Les BIOS du Gers •
Le Groupement des Agriculteurs
Biologiques et Biodynamiques

Place dans la rotation

Le soja est une légumineuse, autonome pour son alimentation azotée. Il s'accommode donc de sols à faible fourniture d'azote. Il peut être alors à positionner après une culture laissant de faibles reliquats comme une céréale. Mais éviter de semer le soja après un précédent tournesol car la gestion des repousses est très difficile.

Agronomiquement, il n'est pas conseillé de cultiver deux ans de suite le soja sur une même **parcelle** pour éviter les risques sanitaires et les problèmes liés aux adventices. En pratique, cette succession est fréquemment réalisée dans les terres irriguées car le soja permet de dégager une marge intéressante. Eviter dans tous les cas de revenir en soja si forte population d'adventices dans le premier soja.

C'est un bon précédent pour une céréale, bien que réalisant une minéralisation tardive de ses résidus qui ne coïncidera pas avec les besoins de la céréale.

Dans les itinéraires du groupe DEPHY Couverts végétaux*, les cultures suivant un soja sont les céréales d'hiver pour une grande majorité, blé tendre en tête, puis le soja et le tournesol.

Choix de la parcelle

Privilégier les parcelles irriguées ou des sols assez profond, ayant donc une bonne réserve hydrique. Choisir des parcelles plutôt propres en adventices d'été. Eviter les parcelles à fort risque d'enherbement en adventices d'été, en particulier celles qui sont concurrentielles et difficiles à contrôler (amarante, chénopode, xanthium, ambroisie, datura, liseron, panic...). Eviter les sols trop calcaires ou trop acides

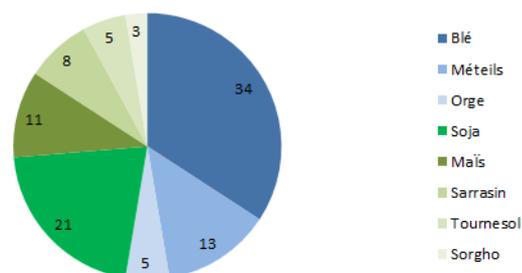
Préparation du sol

L'objectif est d'obtenir une bonne structure en profondeur et un lit de semences aéré et affiné. C'est la garantie d'une bonne exploration racinaire et d'un bon développement des nodosités.

Privilégier la combinaison d'outils à dents moyennement profondes (vibroculteur, herse).

Précédents (%tage)

ITK issus de DEPHY couverts
38 ITK, 10 agriculteurs, récoltes 2017 à 2020



Les précédents observés sont pour moitié des céréales d'hiver (en solo ou en mélange), et pour moitié des cultures d'été, avec dans ce cas une majorité de soja. En regardant uniquement les itinéraires en sec, pas de précédent soja ni maïs.

Focus :

Place du soja dans les rotations en sec

Rotation irrigué/sec :

Voici quelques différences constatées entre les deux systèmes (variables selon les agriculteurs):

- dans la rotation sur les terres non irriguées,
- pas de soja ou moins fréquent
- pas deux sojas à la suite
- une plus forte proportion de tournesol comparé au soja, voire absence de soja
- des cultures de printemps plus fréquentes comme la lentille, le pois chiche (par rapport aux cultures d'été)

La rusticité de la plantule, sa sensibilité modérée aux attaques de limaces et ses capacités de ramification font du soja une culture globalement bien adaptée aux techniques simplifiées d'implantation.

Le faux-semis est intéressant contre les adventices d'été envahissantes (ambrosie, renouée liseron, ammi majus, tournesol sauvage et xanthium)

Limiter le nombre de passages d'outils et intervenez toujours sur un sol ressuyé afin de limiter les tassements. En sols battants, éviter de créer un lit de semences trop fin afin de limiter le risque de formation d'une croûte de battance. Assurer une surface bien nivelée pour limiter les pertes de gousses basses lors de la récolte.

Dans le tableau ci-dessous, données issues des itinéraires du groupe DEPHY Couverts végétaux* avec semis d'un couvert hivernal avant soja :

Restitution couverts végétaux avant soja	Moyenne	Mini	Maxi
Date du 1er passage d'outil	10-avr	07-mars	02-mai
Nombre de passages hors semis du soja	4,2	3	6
Nombre d'outils hors semis du soja	4,5	3	6
Délai 1er passage d'outil – semis du soja	37 jours	15 jours	58 jours

Choix variétal

Il existe en soja 5 groupes de précocité variétale. Les groupes de précocité les plus adaptés au contexte gersoïse sont les groupes I et II, variétés tardives.

Les critères à prendre en compte pour le choix des variétés sont :

- la faible sensibilité au sclérotinia
- la teneur potentielle en protéines : le niveau est précisé dans les contrats pour le débouché en alimentation humaine, il est généralement supérieur à 40 % de protéines sur matière sèche.

Parmi les variétés implantées par les agriculteurs du groupe DEPHY couverts végétaux*, on peut citer Isidor, Shama (alimentation humaine), Eudor (alimentation animale)

Variétés conseillées par le CREABio** suite à leur essai en sec en 2019	
Alimentation humaine	Alimentation animale
ISIDOR, STEARA, ES INVENTOR	ES PALLADOR
RGT STOCATA*	WENDY PZO*

*à confirmer sur les prochains essais

Plus de détails...

* [Compte rendu de l'essai « Variétés de soja en sec » 2019 – CREABio** 2020](#)

* [Synthèse variétale pluriannuelle Soja \(2015-2020\) Agriculture Biologique Série I/II – Regroupement Sud – Terres Inovia 2020](#)

Semences fermières : un certain nombre d'agriculteurs utilisent des semences fermières pour limiter les coûts. Quelques précautions à avoir en tête :
- En cas de production sous contrat, vérifiez si le contrat comporte ou non une clause rendant obligatoires les semences certifiées.

Focus :

Couvert végétal avant soja

* Couvert hivernal avec céréales

Il y a un intérêt avant soja de semer un mélange qui comprend 1 ou 2 céréales (ex : féverole + vesce + phacélie + avoine). Limiter la proportion de céréales pour limiter le risque de difficulté à la restitution. Un broyage est à envisager si les graminées (semées et /ou spontanées) dominent au final

* Couvert de trèfle avant soja

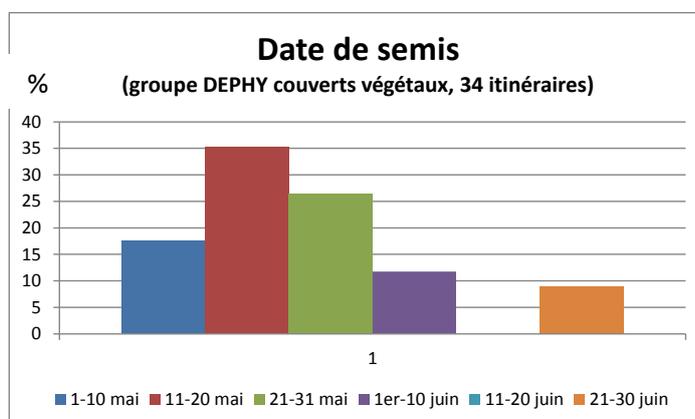
Le CREABio** suit les arrières effets des couverts semés au printemps dans un blé (trèfle violet, trèfle blanc et luzerne méditerranéenne) sur la culture suivante de soja. Ces couverts sont restitués environ 1 an après leur semis, avant implantation du soja. Malgré une production de biomasse plus faible du couvert de luzerne comparée aux trèfles, c'est cette dernière qui a permis au soja d'atteindre le meilleur rendement. Ceci s'explique probablement par une minéralisation plus rapide des résidus de luzerne, avec une mise à disposition des éléments minéraux (dont l'azote) plus précoce, en début de végétation du soja. Cela a coïncidé avec les besoins les plus importants de cette culture. Si l'objectif principal est de maximiser le rendement du soja après couvert, le choix de la luzerne est pertinent.

- Ne pas semer de graines de fermes issues de parcelles sales et dont le risque de contamination par les graines d'adventices est très élevé.
 - Si vous utilisez des semences fermières il est impératif de vérifier vos taux de germination et d'adapter vos densités de semis.
- Attention, le soja groupe 1 et 2 passe en hors dérogation le 1^{er} janvier 2022. Les autres groupes de précocité sont en hors dérogation depuis le 1^{er} janvier 2021. Il ne faut donc utiliser uniquement des semences bio.

Semis

Date de semis

La majorité des agriculteurs du groupe DEPHY* sèment entre le 10 et fin mai. (voir graphique)
Les semis de fin juin correspondent à l'année 2018 où le printemps avait été très pluvieux et où certaines parcelles irriguées n'avaient pas pu être semées avant. Ces dates assez tardives permettent en outre de réaliser un faux semis et de faire baisser la pression en adventices.



Densité de semis

La densité de semis des agriculteurs du groupe DEPHY* (23 données) est en moyenne de 500 000 graines/ha (avec un minimum de 380 000 et un maximum de 700 000 constaté au sein du groupe DEPHY*)

Ajustement du peuplement recherché à la conduite hydrique

Groupe de précocité	Contrainte hydrique* (risque de stress hydrique)	Objectif de peuplement (graines/m ²)	Densité de semis conseillée (graines/m ²)**		
			Conditions de semis optimales (levée à 90 %)	Conditions de semis correctes (levée à 80 %)	Conditions de semis dégradées (levée à 60 %)
I/II	Moyen à élevé	40	45	50	70
	Faible à nul	30	35	40	50

Source : Terres Inovia

** Etude économique basée sur des coûts de semences certifiées

Visez un démarrage rapide et vigoureux. Pour cela, semer sur un sol suffisamment réchauffé (plus de 10°C). Utiliser de préférence un semoir monograine qui assure une levée plus homogène et régulière par rapport au semoir à céréales et qui permet, en outre, de biner la culture. Pour limiter les risques de pertes à la levée, semez lentement (ne dépassez pas 4-5 km/h).

Profondeur de semis :

Semer à :

- à 2 cm en semis précoce, terre froide ou battante,
- à 3 ou 4 cm en semis plus tardif, terre chaude, ou sèche et motteuse,
- à 4 ou 5 cm si vous envisagez des passages agressifs de herse étrille ou houe rotative à l'aveugle après le semis.

Inoculation

L'inoculation de la parcelle est indispensable lors d'une première culture de soja, car les bactéries permettant la fixation symbiotique du soja ne sont pas présentes naturellement dans les sols français elle est recommandée après 3 ans sans soja ou après des étés très secs.

- En cas de doute, même s'il y a eu du soja l'année précédente, appliquer . ½ dose/ha

Quelques précautions sont nécessaires pour conserver à l'inoculum sa viabilité et son efficacité :

- avant emploi, ne le stockez pas à plus de 25°C ;
- à l'emploi, mélangez graines et inoculum, ou microgranulés et inoculum, à l'abri du soleil.

Focus :

Semis d'un soja conduit en sec

Actuellement les sojas sont très majoritairement semés au semoir monograine avec des écartements de l'ordre de 60 cm. Ces écartements semblent être trop importants pour un semis sur des parcelles à moins bonnes réserves hydriques. Le CREABio a mené un essai qui avait pour de tester des combinaisons d'écartements de semis réalisées avec un semoir à céréales (semis en plein) et de densité de semis pour voir lesquelles sont les plus performantes pour la mise en culture du **soja sur coteaux argilo-calcaires**. Les essais conduits sur 3 ans (2015-2017) ont montrés que la modalité qui permet les meilleurs rendements pour un soja conduit sans irrigation et quelle que soit l'année est celle où la densité de semis est de 700000 grains/ha pour un écartement de 15 cm. Il est probable que l'optimum de semis soit en réalité compris autour 700000 grains/ha. Cet optimum ne correspond pas seulement à rendement moyen le plus élevé mais aussi le plus stable. Les résultats sur les essais de Terres Inovia suggèrent que la densité de semis optimale serait en dessous compte tenu des charges liées à l'achat de la semence (compromis rendement/ cout des semences). Toutefois la densité ne doit pas être trop diminuée au risque que la hauteur d'insertion de la première gousse diminue (résultat 2016).

Plus de détails...

[* Compte rendu de l'essai « Densité et écartement soja en sec – 2017 » - CREABio**](#)

A noter que semer le soja en plein est pertinent dans les parcelles pentues, où le passage de la bineuse est compliqué.

Désherbage mécanique

Pour la gestion des adventices, en préventif, privilégier des rotations longues et variées, surtout sur des parcelles avec forte présence d'adventices. Déchaumer après la récolte du précédent pour éviter la montée à graine des adventices. Réaliser dans la mesure du possible des faux semis.

Le soja supporte bien le désherbage mécanique. Attention au stade « crosse » où le soja est très sensible au passage d'outils.

Plages d'intervention et stades du soja

	Post-semis/ Prélevée	Post-semis germé	Crosse	Cotylédons	1 ^{er} feuilles unifoliées	1 ^{re} feuille trifoliée	Hauteur 10 à 25 cm	Hauteur 25 à 50 cm
Herse étrille	8 à 12 km/h ●●●●	8 à 12 km/h ●●●		2 km/h ●	3 km/h ●●	4-5 km/h ●●●	6-7 km/h ●●●●●	
Houe rotative	15 à 20 km/h	15 à 20 km/h		< 10 km/h	12 à 15 km/h	15 à 20 km/h	15 à 20 km/h	
Bineuse					3 km/h si protège plant	5 km/h	6 km/h	7-8 km/h

● Passage possible
●● Passage possible – Réglages faciles
●●● Passage possible – Réglages difficiles
●●●● Passage à proscrire ou non pertinent pour le désherbage

Réglage de l'agressivité des dents de la herse :
● agressivité faible à ●●●●● agressivité forte

Source : Terres Inovia

La herse étrille ou la houe rotative/écrouteuse peuvent être passées en prélevée, à l'aveugle (3 à 7 jours après le semis).

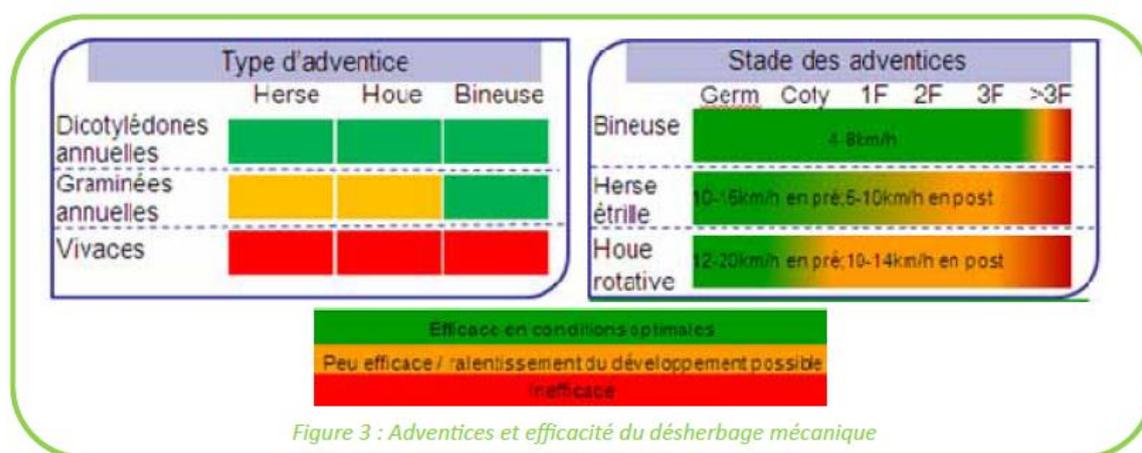
Les agriculteurs du groupe DEPHY* réalisent en moyenne 4 passages de désherbage mécanique sur la culture de soja (de 2 à 6).

Houe rotative ou herse étrille : 1 à 3 passages généralement avec l'un des deux outils

Bineuse : généralement 1 à 2 passages (3 en cas de forte population d'adventices). Eviter de passer la bineuse sur des parcelles à forte pente.

En présence des deux outils houe rotative et herse étrille sur la ferme, choisir en fonction de l'état du sol (herse étrille si sol souple, houe rotative si sol plus tassé) et du stade des adventices (la herse étrille est un peu plus souple par rapport au stade des adventices), même s'il est important de noter qu'il faut passer sur des adventices jeunes dans les deux cas.

Un binage permet ensuite de gérer les adventices plus développées.



Désherbage manuel : il est parfois réalisé et nécessaire sur les adventices les plus problématiques comme le datura, le xanthium par exemple

Zoom sur le datura : cette adventice est non seulement très concurrentielle du soja, mais aussi très toxique. Une culture bien implantée avec un peuplement homogène et couvrante contribuera à défavoriser le datura, très sensible à la concurrence. Le levier le plus efficace est la rotation avec des cultures d'hiver. Le binage, effectué plusieurs fois, est plus efficace que la houe et la herse étrille. Si des pieds subsistent, un arrachage manuel devra être envisagé.



Plus de détails...

- [Brochure « Désherber mécaniquement les grandes cultures »](#) - ITAB, en particulier pages 67 à 74

Irrigation

Il n'est pas nécessaire de commencer trop tôt l'irrigation. En sol superficiel, à l'apparition des 1^{ères} fleurs. En sols profonds, 12 à 15 jours après.

Les irrigations s'arrêtent aux premières gousses mûres (marron-beige). Ce dernier apport maximise le rendement et la teneur en protéines.

Données issues des itinéraires des agriculteurs du groupe DEPHY*

	Moyenne	Minimum constaté	Maximum constaté
Apport total (mm)	90	20	165
Nombre de passages	3	1	5
Fréquence des tours d'eau (j) (pour 3, 4 ou 5 passages)	16	10	29
Dose (mm)	30	15	40

Dans la moitié des itinéraires, la quantité totale apportée est inférieure à 100 mm. Cela peut être lié à la capacité d'irrigation limitée, et/ou à la pluviométrie de l'année (année pluvieuse), la profondeur du sol, le secteur (sud du Gers généralement plus arrosé.)

Fertilisation et fertilité

Les besoins de la culture de soja sont faibles en phosphore et en potassium. Cette fertilisation se gère à la rotation.

Le soja laisse moins d'azote à la culture suivante que d'autres légumineuses comme la féverole par exemple (60 contre 90 unités d'azote disponibles à l'automne dans le sol – données CREABio**)

Maladies et ravageurs

La principale **maladie** posant problème est le **sclérotinia**. Les situations les plus à risque : parcelles irriguées, sols profonds, deux sojas à la suite. Privilégier les variétés peu sensibles. Eviter les fortes densités et choisir un interligne assez large (50 à 60 cm). Préférer les arrosages espacés à dose importante plutôt que plusieurs petits arrosages.

La pyrale des haricots a été observée ces dernières années sur des parcelles conduites en sec les étés secs. Sur les parcelles où les attaques de pyrale ont été observées. Il est conseillé de déchaumer derrière le soja pour augmenter le taux de mortalité des cocons de pyrale. Un labour par la suite limite les sorties d'adultes de 1^{ère} génération.

Récolte, stockage et vente

La maturité est atteinte quand toutes les graines sont libres et « sonnent » dans les gousses. Leur humidité se situe entre 14 et 16%. Récolter sans attendre dès que la maturité est atteinte.

Les agriculteurs du groupe DEPHY* ont récolté le soja entre le 28 septembre et le 2 novembre, avec une moyenne au 11 octobre.

Une des difficultés de la récolte du soja consiste à ramasser les gousses des étages inférieurs. Régler au mieux la hauteur de la coupe et limiter la vitesse de la moissonneuse-batteuse (4-5 km/h)

Le rendement moyen dans le Gers pour le soja irrigué est de 26 q/ha (récoltes 2006 à 2018, source Chambre agriculture 32). Au sein du groupe DEPHY*, les soja irrigués font en moyenne 23 q/ha de rendement (de 8 à 35 q/ha)

Le rendement moyen en sec dans le Gers est de 14 q/ha (moyenne 20 ans). (idem au sein du groupe DEPHY* (de 7 à 20 q/ha))

Les normes de base pour la commercialisation sont de 14% pour l'humidité et de 2% pour les impuretés.

Dans le cas de soja sous contrat, pour l'alimentation humaine, plusieurs conditions peuvent être rajoutées :

- teneur en protéines (40% minimum sur la matière sèche en général)
- taux maximum ou absence totale de graines vertes, noires, cassées
- taille des graines

Si vous stockez votre soja, le stabiliser entre 12 et 13 % d'humidité pour assurer une bonne conservation dans le temps. Pour être stockées sur une longue durée, les graines doivent être refroidies en dessous de 10°C. Le soja étant particulièrement cassant, réduire les hauteurs de chute et les chocs, pour les débouchés en alimentation humaine.

Tendances du marché et préconisation d'emblavement des OS d'Occitanie pour la récolte 2022:

A l'automne 2021, les informations et recommandations des OS étaient les suivantes :



Soja prêt à être récolté.

* **Soja alimentation humaine** : tendances de la consommation en hausse et des prix stables. Marché équilibré, culture à développer. Marché uniquement contractuel, de niche, dont le développement passe par le remplacement des imports.

* **Soja alimentation animale** : : tendances de la consommation en hausse et des prix stables. Le marché reste demandeur (filières porteuses dans le Sud-Ouest), afin de remplacer les filières d'importations. Culture à développer.

Plus de détails sur la culture de soja

Focus :

Soja en dérobée derrière une céréale

Certains agriculteurs sèment le soja en dérobée derrière une céréale, en général une orge d'hiver, céréale à récolte assez précoce. Une opportunité en parcelles irriguées pour un revenu complémentaire et une couverture estivale du sol. C'est alors une variété très précoce (000) qui est implantée (la variété Primus notamment), à la dose de 450 – 500 000 grains/ha. Les semis ont été réalisés entre le 2 et le 23 juillet par les agriculteurs du groupe DEPHY* concernés, et les récoltes entre le 25 octobre et le 2 novembre , avec un rendement moyen de 11 q/ha (de 5 à 15). La gestion du désherbage mécanique et de l'irrigation est proche, voire un passage de moins.

*Données issues de 5 itinéraires DEPHY**

- [Guide soja bio 2020](#) – Terres Inovia

- [Un exemple d'itinéraire de soja irrigué après couverts végétal \(livret du colloque 2019, pages 10 à 12\)](#) – Bios du Gers

Atouts	Contraintes
<ul style="list-style-type: none"> * C'est une légumineuse, qui capte donc l'azote de l'air. Pas de besoin en azote extérieur. * Bon effet précédent * Adapté au désherbage mécanique (plante résistante et sa faible hauteur permet des désherbages tardifs) * Assez peu sujet aux maladies et ravageurs * Marché porteur en alimentation animale et prix intéressants 	<ul style="list-style-type: none"> * Hauteur de plante limitée donc concurrence potentielle avec les adventices * Exigeant en eau. Insertion limitée en système en sec.

* **Groupe DEPHY « Couverts végétaux »** animé par les Bios du Gers : données d'itinéraires de soja chez 10 agriculteurs, sur 1 ou plusieurs récoltes (entre 2017 et 2020 incluses)

* **CREABio** : Centre de Recherche et Expérimentation en Agriculture Biologique au service de l'Innovation en Occitanie et dans le Grand Sud. Anciennement CREAB Midi-Pyrénées
 Les terres du CREABio sont situées à Auch, sur un relief de coteaux et constitué de sols argilo-calcaires (terreforts).
 Site internet : <https://www.creabio.org/>

Contact Grandes cultures aux Bios du Gers

PERREIN Anne – animatech@gabb32.org - 07 68 52 86 99

Document réalisé avec le soutien financier de :



Projet cofinancé par le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural
 L'Europe investit dans les zones rurales