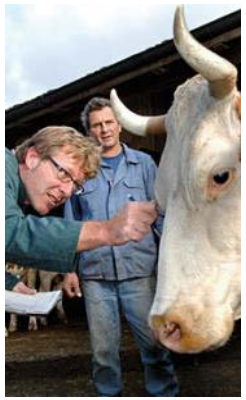
FiBL
EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY

Research Institute of Organic Agriculture
Forschungsinstitut für biologischen Landbau
Institut de recherche de l'agriculture biologique



Soja alimentaire, maîtrise des adventices

Journée des légumineuses à graines
Grangeneuve 14.01.2016 et 21.01.2016 Courtemelon

Maurice Clerc (maurice.clerc@fibl.org www.bioactualites.ch)

Contenu

Thème	Dia n°
Introduction	3
Désherbage mécanique	5
Cultures associées	11
Semis direct	19

Culture du soja alimentaire

Production en Suisse	2012	2013	2014	2015
Surface ha	52	77	120	202
Production t	104	140	240	

	2014	2015	2016
Besoins estimés t	225	325	400

- Prix: Fr. 223.50/dt
- Culture intéressante pour remplacer la betterave, voire le colza, lors de la reconversion au bio

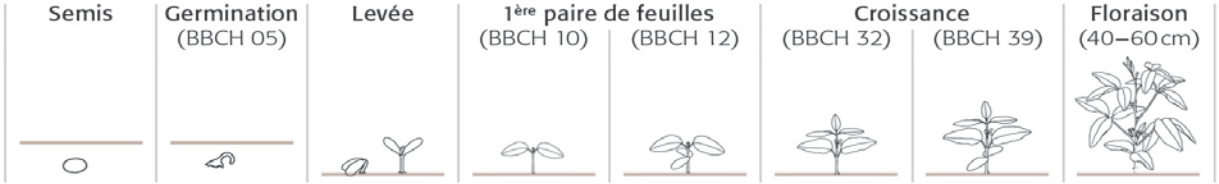
Objectifs

- **Diminuer les risques**
  - Choix de la parcelle: pas sur terre noire, pas de tassement
  - Variété précoce; semis mi-tardif et à profondeur régulière
  - Interligne permettant le sarclage (pas d'interligne à céréales)
  - En automne, ne pas rater les fenêtres permettant la récolte
  - **Suivre les conseils de saison sur www.bioactualites.ch**
- **Diminuer le travail manuel de désherbage**
  - Labour pas indispensable
  - Travail réduit = OK
  - Si possible: faux-semis
  - Désherbage mécanique performant

A g. travail réduit; à d. labour
Estavayer-le-Lac 31.07.2014

Désherbage mécanique

Désherbage mécanique du soja: utiliser quelle machine à quel moment?



	Semis	Germination (BBCH 05)	Levée	1ère paire de feuilles (BBCH 10)	1ère paire de feuilles (BBCH 12)	Croissance (BBCH 32)	Croissance (BBCH 39)	Floraison (40–60 cm)	
Désherbage sur toute la surface									
Herse-étrille	8–12 km/h ●●●● MH < 1–2 cm	3–8 km/h ●●● MH < 1 cm		2–3 km/h ●● MH < 1 cm	3–5 km/h ●● MH < 1 cm	5–8 km/h ●●● MH 1–3 cm	6–12 km/h ●●●●● MH < 3 cm		Si plantes jeunes: rouler lentement pour ne pas les recouvrir.
Houe rotative	10–20 km/h	10–20 km/h MH < 1 cm		6–10 km/h MH < 1 cm	10–15 km/h MH < 1 cm	10–20 km/h MH < 1 cm	10–20 km/h MH < 1 cm		Si plantes jeunes: rouler lentement pour ne pas les recouvrir.
Herse-étrille rotative	8–12 km/h ●●●● MH < 1–2 cm	3–4 km/h ●● MH < 1 cm		2–6 km/h ● MH < 1 cm	4–6 km/h ●● MH < 1 cm	8–10 km/h ●●● MH < 1–2 cm			Intéressant sur sols caillouteux, ne bourre pratiquement pas.
Désherbage *entre les lignes*									
Sarcleuse à socs		3 km/h *	3 km/h *	3 km/h *	3 km/h MH < 5 cm	5 km/h MH < 10 cm	5–10 km/h MH < 10 cm	5–10 km/h MH < 10 cm	Si plantes jeunes: avec disques de protection; dans cultures avancées, butter.
Sarcleuse étoile						3–6 km/h MH < 10 cm	3–6 km/h MH < 10 cm		Travailler à max. 5 cm de profondeur; dans cultures avancées, butter.
Eléments supplémentaires pour le désherbage *sur la ligne*									
Bineuse à torsion				3 km/h MH < 1–2 cm	3–6 km/h MH < 2–3 cm	3–6 km/h MH < 2–3 cm			Idéal en combinaison avec herse-étrille ou sarcleuse.
Bineuse-butteuse		3 km/h ● *	3–4 km/h ● *	3–5 km/h ●● *	3–6 km/h ●● MH < 2–3 cm	5–7 km/h ●●● MH < 2–3 cm	5–10 km/h ●●● MH < 5 cm	5–10 km/h ●●● MH < 5 cm	Recouvre les mauvaises herbes sur la ligne. Non idéal si cailloux.
Sarcleuse à doigts		3 km/h ● *	3–4 km/h ● *	3–5 km/h ● *	3 km/h ●● MH < 2–3 cm	5 km/h ●●● MH < 2–3 cm	5–10 km/h ●●●● MH < 5 cm	5–10 km/h ●●●● MH < 5 cm	Ne pas utiliser avant le stade BBCH 10.

MH = mauvaises herbes (Hauteur resp. taille en cm)

* Un seul (et unique) léger buttage de la ligne est possible, du semis au stade 1ère paire de feuilles. La ligne de semis doit être identifiable.

Sources: CETIOM, AGRIDEA, consultation d'experts

Intervention: Facile, optimale | Relativement facile | Avec précaution | A éviter/pas réalisable!

Réglage de la machine, agressivité des dents: ● peu agressive ●●●●● très agressive

Désherbage sur toute la surface

- **En prélevée: rarement possible, peu de temps à disposition**
- **Post-levée: herse-étrille, houe rotative**
- **Nouveau: herse-étrille rotative:**
- voir www.bioactualites.ch ⇒ Films ⇒ Allemand ⇒ Film Rollstriegel Einböck Aerostar-Rotation
- 3 à 12 m de large
- S'adapte à la surface du sol
- Pression réglable depuis le tracteur
- Travaille bien en présence de cailloux ou de résidus végétaux

Herse-étrille rotative Einböck

Désherbage entre les lignes

- **Sarcleuse à pattes d'oie avec disques ou tôles de protection**
  - Variante: légèrement butter à la levée
  - Puis débutter (avec herse-étrille, sarcleuse à doigts…*
- **Sarcleuse-étoile (pour le 2ème sarclage)**
  - Variante: légèrement butter
  - A la récolte, battre dans un angle de 30 ° par rapport à la ligne de semis⇒ les cailloux ou les mottes sont poussés entre les buttes *

**Recommandations de la Chambre d'agriculture de Basse-Saxe*

Désherbage sur la ligne (1)

- **Bineuse-butteuse**
  - Seulement sur sols légers sans cailloux ⇒ peu de possibilités en Suisse
- **Bineuse à torsion**
  - Sur sols légers
  - Bon marché

Voir www.bioactualites.ch ⇒ Films

Désherbage sur la ligne (2)

- **Sarcleuse à doigts:**
  - Machine chère mais efficace
  - Machine difficile à régler si sol très sec et dur, ou mottu, ou caillouteux
  - Risque important de dégâts aux plantes

Désherbage mécanique: résumé

- Solution simple et efficace = combiner herse-étrille et sarcleuse à doigts (Essais d'Agroscope, 2007 à 2010)
- Ev. remplacer herse-étrille par herse-étrille rotative si résidus en surface
- Augmenter la densité de semis pour compenser les pertes de plantes par les machines de désherbage

- **Semer dense, comment faire?**
  - 70 à 80 grains/m2 au lieu de 55 à 60 grains/m2
  - Seulement avec variété résistante à la verse (= Aveline)
  - Semoirs exacts (lesquels? Pas facile à trouver)
  - Semoir à céréale réglé pour semer à 50 cm (si profondeur de semis régulière)
- **Investir dans les machines, coûts élevés**
  - Travailler à plusieurs agriculteurs ou avec entrepreneurs

Cultures associées

Essais FiBL, Progana et cantons, 2012 à 2015

Soja et avoine d'automne semés le même jour. Vufflens-la-Ville VD, 20.06.2012

Soja en culture pure. Vaux-sur-Morges VD, 03.10.2013 De facto c'est une culture associée de soja et de chénopode !

Cultures associées

Soja et avoine d'automne
675 grains/m2
Vaux-sur-Morges 03.10.2013

Soja et caméline 6 kg/ha
Vaux-sur-Morges 03.10.2013

Le soja en cultures associées est presque propre! A part un sarclage élémentaire de l'interligne, aucun désherbage mécanique ou manuel de l'interligne n'a été effectué.

Soja associé à chicorée fourragère Puna
Concurrence trop forte de la chicorée

Essai de Vaux-sur-Morges VD, 03.10.2013

Soja associé 2012 et 2013 rendements dt/ha

(Pas de déficit hydrique)

	Vaux-sur-Morges VD 2013	Vufflens-la-Ville VD 2012
Soja en culture pure	26.5	23.4
Soja + seigle d'aut. 450 grains/m2	26.5	27.7
Soja + avoine d'aut. 450 grains/m2	22.8	25.0
Soja + avoine d'aut. 675 grains /m2	23.6	
Soja + caméline 6 kg/ha	27.0	

En l'absence de sarclage de l'interligne, les rendements des sojas associés ont chuté d'env. 50 % par rapport aux rendements indiqués ci-dessus !

Soja associé 2014 rendements dt/ha

(Déficit hydrique mai-juin 2014)

Plante accompagnatrice	Villars-Lussery*	Allens**	Estavayer-le-Lac***	
Soja en culture pure	20.3	32.8	29.3	
Seigle d'automne	30.3	29.3		
Avoine d'automne	20.2	27.7	27.5	
Avoine de printemps		27.5		
Epeautre	23.4			
Sarrasin alimentaire		23.3		
Epeautre	23.4			
Caméline		28.1		

*Soja sarclé (sur env.35 cm de large), sol profond

**Soja sarclé (sur env. 25 cm de large, sol peu profond

*** Soja associé non sarclé, sol profond

Soja et avoine d’automne sur la ligne

Interligne sarclé seulement sur environ 25 cm de large

Allens VD 27.06.2014

Réglage fin de la concurrence pour l’eau entre le soja et la plante accompagnatrice!

Problème peu important si sol riche en humus et avec bonne structure!

Soja associé 2015 Rendements en dt/ha (évaluation provisoire)

La Chaux VD, sol superficiel, forte sécheresse.

Plante accompagnatrice	Rendement dt/ha
Soja en culture pure	16
Seigle d'automne	4
Avoine d'automne	3
Epeautre	5
Caméline	6

Dans cet essai, les conditions extrêmes provoquèrent une perte de rendement de 65 % du soja associé malgré le sarclage de l'interligne

Soja associé

› *A g: soja et avoine d'aut; à d, soja et seigle d'aut.*

› *L'avoine d'automne a été trop concurrentiel dans cet essai*

› *La Chaux VD, 28.08.2015*

Culture associée, améliorations possibles

- Semis en un seul passage du soja et de la plante accompagnatrice
- Semis précis et à densité plus faible de la plante accompagnatrice (= à quelques cm du soja)
- Semis de variétés de sarrasins courts
- Tester graminées tapissantes (pour gazons)…
- Irriguer

<u>Culture associée</u>

☹ Rendement - 10 à 20 % (année normale) - 65 % (conditions extrêmes)

☺ Peu ou pas d'investissement en machines performantes
Effectuer seulement un désherbage sommaire de l'interligne
Faibles besoins en main-d'œuvre
Sur parcelles hétérogènes et en pente

Semis direct

- **Essais en Allemagne du Sud 2012 – 2014**
- Sur engrais vert hivernant (seigle d'automne, orge d'automne)
- Engrais verts détruits au stade floraison, avec:
  - Rouleau faca, ou:
  - Fauche et évacuation du fourrage (ensilage)
- Semis soja: 2ème moitié de mai
- Aucun désherbage

Semis direct

Essais en Allemagne du Sud, 2012-2014

Soja sur seigle fauché

Soja sur seigle roulé

Semis direct

Résultats des essais en Allemagne du Sud

- ☹ **Rendements: - 10 à 20 %**
- Semis tardif du soja avec le seigle comme engrais vert
- En général: champs relativement propres
- Un peu plus de mauvaises herbes dans le procédé fauché que dans le procédé roulé
- ☺ **Moins de travail**
- Moins de terre à la récolte
- Beaucoup de mauvaises herbes si l'engrais vert est peu dense et sale (= c'est peu fréquent)
- Eventuellement: difficulté à semer à travers l'EV
- Eventuellement: limaces, corneilles

Semis direct

En Allemagne, est considéré comme intéressant pour:
- fermes avec très grandes surfaces ⇒
-pas de pointes de travail durant la période de désherbage
-pour éviter l'érosion

Soja sur semis direct
Allemagne du Sud
18.08.2015