



Fiche technique

Rédigée par ERABLES 31 et le CIVAM Bio 09



Savoir gérer les plantes adventices en maraîchage biologique

La gestion des adventices en maraîchage biologique est une des clés de réussite de la viabilité des exploitations, puisqu'elle va avoir un impact direct sur les **rendements** et la **qualité** des légumes et qu'elle peut induire des coûts élevés en main d'œuvre et en matériel.

Dans le cadre du projet « Comment maîtriser l'enherbement des exploitations maraîchères de la Vallée Arize-Lèze ? », s'intégrant dans le programme « Mobilisation collective pour l'agro-écologie », lancé en 2013 par le ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, différentes actions ont été menées afin de permettre aux maraîchers biologiques d'approfondir leurs connaissances sur les **techniques de maîtrise** de l'enherbement, sachant qu'**aucun produit chimique n'est autorisé en agriculture biologique**.

L'organisation d'une formation au cours de laquelle Catherine MAZOLLIER, responsable maraîchage du GRAB d'Avignon, des démonstrations de matériel, des suivis de cultures sur des exploitations ont abouti à cette synthèse non exhaustive, pour permettre aux maraîchers de choisir les méthodes adaptées aux conditions pédo-climatiques de leurs parcelles et à leurs objectifs de production.

Le GRAB d'Avignon (84)

Le Groupe de Recherche en Agriculture Biologique, a été créé en 1979 par des agriculteurs biologiques et un chercheur en nutrition.

Cette association est pilotée par un conseil d'administration et une assemblée générale, majoritairement composés d'agriculteurs biologiques. De nombreux autres acteurs sont également sollicités.

L'équipe salariée est composée de 13 personnes qui possèdent des compétences techniques et scientifiques dans les domaines du maraîchage, de l'arboriculture et de la viticulture.

<http://www.grab.fr/>

POINTS ESSENTIELS

pour limiter les interventions de désherbage manuelles
couteuses et pénibles

- ◆ Porter une attention particulière à toutes les méthodes de **prévention**
- ◆ Veiller à **intervenir sur jeunes plantules** : 3-4 feuilles maximum
- ◆ **Diversifier les techniques** de prévention et d'intervention
- ◆ Prévoir du **matériel diversifié**
- ◆ Surveiller et intervenir au **moment opportun**



Avec le soutien de :



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'AGROALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT

Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
«développement agricole et rural»



FRAB Midi-Pyrénées - Fédération Régionale des Agriculteurs Biologiques
61, allées de Brienne - BP 7044 - 31069 Toulouse Cedex
Tél: 05 61 22 74 99 - frab@biomidipyrenees.org - www.biomidipyrenees.org



SOMMAIRE

Les méthodes de prévention de l'enherbement

- * Gestion du stock des graines
- * Choix des outils de travail du sol
- * Assolement
- * Rotations
- * Occultation
- * Faux-semis
- * Solarisation
- * Désherbage à la vapeur
- * Engrais verts
- * Conditions de semis de la culture de légumes

Le désherbage mécanique: les outils manuels

- * Le petit matériel manuel
- * Les houes maraîchères à 1 ou 2 roues

Les outils de désherbage mécanique de PROMMATA

- * Le matériel de désherbage de PROMMATA
- * La herse étrille
- * Le vibroculteur
- * La dent d'actisol ou sous-soleuse à ailette
- * Le trident de sarclage
- * Le butoir

Les outils de désherbage de naïo Technologies

- * Le robot Oz
- * La bineuse électrique COSI

Le désherbage mécanique: les bineuses derrière tracteur

Les outils tractés

- * La bineuse à doigts Kress
- * La bineuse super-prefer

Les outils animés

- * La bineuse multi-fraises

Les méthodes de prévention de l'enherbement (1/2)

Gestion du stock des graines

Eviter d'augmenter le stock de graines déjà présent dans le sol:

- en détruisant les plantes **avant la montée à graines**: zones enherbées (spontanées ou cultivées), bandes fleuries et fins de cultures,
- et en utilisant des **apports exempts de graines**: fumier bien composté, paille en mulch correctement triée.

Choix des outils de travail du sol

En fonction des adventices présentes sur la parcelle, choisir les outils de travail adaptés. En présence de plantes à **multiplication végétative** (chiendent, liseron, rumex, pourpier, chardon,...) utiliser uniquement des **outils à dents**, sur sol sec, régulièrement et pendant plusieurs années et bannir les outils rotatifs et tranchants (fraises, disques,...) qui augmenteraient le bouturage de ces adventices.

Assolement

Au moment du choix de la **répartition des cultures** sur l'exploitation, il convient de réserver les parcelles les plus propres aux cultures sensibles à l'enherbement et les parcelles les plus enherbées aux cultures qui seront faciles à désherber (sarclées, buttées ou paillées).

Ex: ne pas semer de carottes sur une parcelle où le rumex est fortement présent.

Rotations

Réfléchir à la succession des légumes **sur une même parcelle**, permet de prévenir le désherbage des cultures les plus sensibles à l'enherbement.

Ainsi, introduire des **cultures « nettoyantes »**, c'est-à-dire qui seront sarclées ou buttées, **en précédent** des semis de cultures à croissance lente et au feuillage peu développé donc **peu compétitives** face aux adventices persistantes, prévient la présence de graminées, mouron, chénopode, amarante, chardon, rumex,...

Ex: pommes de terre, choux, poireaux,...en précédent de semis de carottes, panais, navets, épinards,...

Occultation

Afin de réduire le stock d'adventices présentes dans le sol, avant la mise en culture et après humidification du sol, un film opaque est posé, de manière à ce que les **graines qui lèvent** soient **détruites** par l'absence de lumière.

Peut être réalisée avec une bâche d'ensilage, du paillage vert ou une toile tissée hors sol. Maintenir le film plaqué au sol pendant minimum 4 semaines lorsque le sol est réchauffé, plus longtemps en hiver. Eviter la reprise du sol.

Faux-semis

Le but du faux-semis est de **déstocker** un maximum de **graines d'adventices** présentes en surface.

Etapes :

- préparer le **lit de semences** de la culture : structure fine en surface et grumeleuse en profondeur,
- provoquer des **conditions idéales de levée** : irrigation en période sèche et pose d'un voile en période froide,
- **détruire** les adventices au stade jeune plantule avec du matériel **travaillant en surface**, pour ne pas faire remonter d'autres graines, ou par un désherbage thermique (**inefficace sur plantules trop développées et graminées**).

Solarisation

Le but est de détruire un maximum de graines d'adventices présentes sur les 10 premiers centimètres du sol, par une **élévation de la température** allant jusqu'à 50°C.

Dans notre région cette technique est uniquement possible sous-serre en été.

Etapes:

- **faire le plein du sol en eau**, qui transmettra la chaleur en profondeur par conduction,
- **poser une bâche transparente** et **fermer la serre**,
- laisser en place **6 semaines**.



Efficace sur: amarante, chénopodes, mouron, morelle et capselle.

Inefficace sur: pourpier, chiendent, liseron et sorgho d'Alep.

Désherbage à la vapeur

Pour **détruire** les **graines** et les **plantules**, de la **vapeur est injectée** sur les **10 premiers centimètres** du sol, entraînant une élévation de la température allant jusqu'à environ **80 °C**.

La surface doit être préalablement préparée: **structure meuble et fine** et **sol ressuyé**,

Bien que tolérée en agriculture biologique, cette technique est controversée car elle est couteuse en énergie fossile (selon le matériel 0,3 à 0,5 litre de gasoil/m²) et qu'elle détruit une partie de la flore et de la faune utile.

Le désherbage à la vapeur est **inefficace sur liseron**. 

Les méthodes de prévention de l'enherbement (2/2)

Engrais verts

En plus de tous les avantages que présentent les engrais verts (amélioration de la fertilité et de la structure des sols, lutte contre ravageurs, maladies, érosion et lessivage), ils sont aussi utilisés pour lutter contre les adventices en stimulant leur germination avant d'entrer en **concurrence**.

Pour que cette technique soit efficace:

- choisir un engrais vert qui ait une **croissance rapide** et un développement qui **couvre le sol**,
- vérifier que l'**espèce** choisie est **adaptée** au contexte pédo-climatique de l'exploitation et à la période choisie,
- tenir compte de l'introduction de **crucifères** dans la **rotation** des cultures,
- mettre en place les conditions de germination et de développement rapides : préparation du lit de semence, densité adaptée, irrigation éventuelle,...
- **broyer** l'engrais vert **avant la montée à graines** afin d'éviter les risques de repousse dans la culture suivante.

Remarque: des mélanges d'espèces complémentaires de par leurs impacts peuvent être utilisés afin d'additionner les effets recherchés.

Présentation de quelques engrais verts:

	ENGRAIS VERT	AVANTAGES	PERIODE DE CULTURE en Midi-Pyrénées	ADVENTICES CONCURRENCEES
GRAMINEES	Sorgho fourrager	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Germination très rapide ◇ Très bonne concurrence 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Printemps et été en plein champ ◇ Été sous-abris 	
	Seigle	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Implantation tardive possible 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Automne 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Chiendent
	Avoine	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Implantation tardive possible 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Printemps 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Folle avoine et Chardon
BRASSICACEES	CRUCIFERES Radis fourrager Navette Moutarde	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Germination et développement très rapides ◇ Bonne concurrence 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Été (attention montée à graines rapide) ◇ Éviter à l'automne si risque de gelées précoces 	
	Sarrasin POLYGONACEES	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Croissance rapide => concurrence ◇ Effet nettoyant: libération de toxines 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Fin de printemps et été en plein champ et sous abris 	

La croissance plus lente des légumineuses fait qu'elles sont peu utilisées pour la maîtrise des adventices, cependant elles peuvent être utilisées dans les mélanges avec des graminées, pour profiter de leur capacité de fixation de l'azote de l'air.

POINT ESSENTIEL

Sur les techniques de prévention

En fonction de la sensibilité des cultures à l'enherbement, **combiner plusieurs méthodes préventives** et les mener avec attention tout au long de leur mise en place.

Les conditions de semis de la culture de légumes

Après avoir pratiqué ces diverses méthodes préventives de l'enherbement, il est nécessaire de mettre tout en œuvre pour obtenir des **conditions optimales** de levée et de développement de la culture de légume choisie.

- utiliser des semences avec un **taux de germination élevé**,
 - préparer un **lit de semence** idéal,
 - éviter de semer dans un sol trop froid ou trop humide,
 - respecter la **densité** et la **profondeur** de semis requis,
 - adapter l'espace entre rangs au matériel de désherbage,
 - maintenir la **surface humide** tout le temps de la levée.
- Si le sol est trop enherbé, préférer les plantations plutôt que les semis (betteraves, navets,...).



Semis de carottes envahi par le liseron

Le désherbage mécanique: les outils manuels

Le petit matériel manuel



- ◆ Outils diversifiés: binettes, sarcloirs, griffes, raclettes, couteaux, « tubes »,...
- ◆ **Indispensables** sur toutes les exploitations maraîchères,
- ◆ Nécessitent résistance physique et patience
- ◆ Prix: de 7 à 30 € TTC

Les houes maraîchères à 1 ou 2 roues (ou cultivateurs à roue ou pousse-pousse)



- ◆ **Indispensables** sur toutes les exploitations maraîchères,
- ◆ Intérêt: sarcler, biner, griffer, butter au plus **près du rang**
- ◆ Manipulation aisée
- ◆ Nombreux accessoires: sarcloirs oscillants, pattes d'oies, butteurs, étrilles,...
- ◆ Largeurs: 12 à 30 cm
- ◆ Prix: de 200 à 380 € HT + accessoires de 30 à 140 € HT pièce

Les outils de désherbage de PROMMATA en traction animale (1/2)

Présentation de l'outil de désherbage

Sur ce matériel de PROMMATA, l'assemblage des éléments permet un désherbage précis et complet.



Les deux roues en position avant permettent de guider aisément l'outil. Le choix a été fait d'utiliser des roues dures et non pas gonflables, qui ont l'inconvénient de se dégonfler et de se crever facilement.

- En deuxième position, les *doigts bineurs Kress* permettent de **désherber sur le rang**. En réglant correctement l'écartement entre les deux éléments et en les décalant l'un par rapport à l'autre, les légumes peuvent se faufler entre les dents et ne sont ainsi pas abimés.

Il est possible de remplacer les doigts Kress par des *lames Lelièvre* qui permettent de désherber de manière précise, **proche des rangs de semis** de carottes, panais,...

- En troisième position, les *socs « oreilles de cochons »* permettent de râcler les **côtés des buttes** et les *socs « pattes d'oie »* désherbent les **fonds du sillon**.

En fonction du résultat recherché, un seul de ces deux éléments peut être utilisé.

- A l'arrière, les *disques billonneurs* rechaussent ou buttent selon le réglage choisi et permettent de **finaliser le désherbage**.

CONDITIONS D'UTILISATION pour un désherbage efficace

- ◆ Les **lignes de cultures** doivent être bien **rectilignes**
- ◆ Les **plants de légumes** doivent être **bien enracinés** pour ne pas être arrachés lors du passage de l'outil

REMARQUES

- ◆ Si le **tuyau de goutte-à-goutte** sur le rang est **bien tendu**, il peut être laissé sur place, sans risque d'être enlevé lors du passage de l'outil
- ◆ L'outil est **facile à manipuler**

Autres combinaisons possibles avec les doigts Kress:

Les doigts Kress peuvent aussi être utilisés pour les cultures à plat en combinaison avec:

- des dents rigides (type queue d'hirondelle ou lames Lelièvre),
- ou avec des dents de vibroculteur indépendantes.

La herse-étrille



On peut l'utiliser pour les **cultures à plat** ou sur le **plat des buttes** ou des **petites planches** (largeur de travail 80 cm).

Très utile sur les carottes ou les panais, on peut aussi l'utiliser sur haricot, maïs et même salade au stade 7 à 10 jours après plantation.

C'est un outil très précis et utile qui nécessite aussi un réglage précis qui peut paraître long mais somme toute relatif, au vu du résultat et du travail manuel évité.

En traction animal, le coût relativement faible de l'outil permet un amortissement rapide, les herses étrilles pour tracteur sont malheureusement souvent plus difficiles à amortir pour les petites structures.

Les outils de désherbage de PROMMATA en traction animale (2/2)

Le vibroculteur



Vibroculteur socs « cœurs de pigeon »

Le vibroculteur peut désherber entre les planches ou les cultures à plat, sur une largeur de 30 à 80 cm, grâce au réglage de l'écartement des socs.

Le trident de sarclage



Trisoc « queue d'hirondelle »

Décroûtage et **sarclage** entre les lignes pour la culture en planches,

Décroûtage et décompactage dans les inter-billons.

Cet outil n'est pas adapté au travail en profondeur.

CONDITIONS D'UTILISATION pour un désherbage efficace

- ◆ Utiliser sur **jeunes plantules** d'adventices
- ◆ Et en sols **peu caillouteux**

La dent d'actisol ou sous soleuse à ailette



A utiliser lorsque le **sol est tassé** et que l'**enherbement est important**,

Efficace pour **lutter contre le rumex** car elle déterre les racines sans les couper.

Le butoir



Le buttage est une pratique courante, efficace et rapide, utilisable sur de nombreuses cultures : pommes de terre, poireaux, choux, maïs, courges et courgettes (légèrement), céleri-rave,...

Le butoir à ailette réglable de PROMMATA à l'avantage de pouvoir butter précisément (réglage au centimètre près), ainsi il est possible de re-

couvrir d'un centimètre une betterave, ce qui consiste plus à un rechaussage qu'à un buttage mais ce qui permet la **destruction des jeunes adventices**, ou encore de recouvrir un céleri de trois centimètres. Pour ce faire on **règlera la largeur des ailettes et la vitesse d'avancement** de l'animal ou du tracteur.

Les deux ailettes se règlent indépendamment ce qui peut être très pratique pour les maraîchers qui cultivent sur **petites surfaces des légumes diversifiés**. Ainsi lorsqu'une parcelle de maïs jouxte une parcelle de salade on peut butter le maïs sans recouvrir les salades.

REMARQUE

Grâce aux barres et au système ingénieux de fixation (crochaxe et noix de serrage), les **réglages** sont **rapides** et l'on peut créer des **nombreuses combinaisons d'outils** en fonction des envies et **besoins des paysans** et ainsi s'adapter à toutes les conditions de cultures.

Le matériel est développé depuis 25 ans par l'association PROMMATA grâce au travail et à l'inventivité des métall-soudeur de l'atelier et des paysans du groupe recherche.

Les outils de désherbage de Naïo Technologies (1/2)

Le Robot Oz



Ses caractéristiques

- ◆ Poids: 130 kg
 - ◆ Largeur: 45 cm => nécessaire de prévoir un inter-rang de 65 cm, afin de bien maîtriser le guidage sans impacter les cultures
 - ◆ Désherbe entre les rangs et sur le rang
 - ◆ 1 ha de cultures est désherbé en 11 heures par le robot
 - ◆ Possibilité de choisir entre 3 vitesses de travail en fonction des cultures et de leur enherbement.
- A la vitesse de 2 km/heure il est possible de passer proche des cultures.
- ◆ Autonomie maximale de 4h, elle peut être de 3h si le sol est humide ou dur ou si le robot est utilisé en vitesse maximale.

CONDITIONS D'UTILISATION pour un désherbage efficace

- ◆ Les **lignes de cultures** doivent être bien **rectilignes**
 - ◆ Les **plants de légumes** doivent être **bien enracinés** pour ne pas être arrachés lors du passage du robot
 - ◆ Le robot est équipé d'une vision **caméra** qui lui permet de suivre les lignes de semis, les bâches et les tuyaux de goutte-à-goutte, ce qui élargi son champ d'actions.
 - ◆ Prévoir des **zones entretenues en bout de champ** (2 m) afin que le robot puisse faire demi-tour de manière autonome.
 - ◆ La pente doit être inférieure à 5% pour du travail en dévers et peut aller jusqu'à 10% pour du travail dans le sens de la pente.
 - ◆ Surface maximale pour que le robot puisse désherber toutes les semaines les cultures : 6 à 8 hectares.
- A prendre en compte si plusieurs maraîchers envisagent de mutualiser son achat.



Des outils existent pour travailler sur le rang : herse étrille, rasette à brosse et bineuse à ressort.



Ainsi que des options : pare-feuilles pour protéger les feuilles des cultures des roues, siège de travail à roue et remorque.

REMARQUES

- ◆ Si le **tuyau de goutte-à-goutte** sur le rang est **bien tendu**, il peut être laissé sur place, sans risque d'être enlevé lors du passage du robot.
- ◆ Le robot peut aussi être dirigé à l'aide d'une manette.
- ◆ L'agriculteur peut être informé de l'état d'avancement du travail du robot par SMS.
- ◆ Au cours des saisons, en s'appuyant sur les besoins des maraîchers et des résultats du robot Oz, de nombreuses évolutions d'utilisation et des améliorations sont réalisées.

Autres fonctions

Dans le but de **diminuer la pénibilité du travail**, le robot peut être utilisé comme porte charge lors de la récolte des légumes, il suit le maraîcher et s'arrête lorsque celui-ci s'arrête.

Le robot peut porter jusqu'à 90 kg et il **peut tracter une remorque** chargée de 300 kg.



Les outils de désherbage de Naïo Technologies (2/2)

La bineuse électrique maraîchère COSI



Ses caractéristiques

- ◆ Peut-être utilisée pour désherber sur le rang ou l'inter-rang en fonction des éléments choisis.
- ◆ Adaptée pour un travail superficiel, mais on peut aussi tracer un sillon sur un sol préparé.
- ◆ Confort d'utilisation: absence de bruit, de vibration et de gaz d'échappement.
- ◆ 4 à 6 h d'autonomie sur terre légère.
- ◆ Consommation électrique minime: moins d'1€ à l'Ha (comme celle d'Oz) et ses batteries peuvent également être rechargées par panneau solaire.
- ◆ Peut-être utilisée jusqu'à 20% de pente en terrain lourd.

Photo de droite: herse étrille efficace pour détruire les jeunes plantules d'adventices sur les rangs des jeunes plants de poireaux. Les poireaux sont alors débarrassés mais ils peuvent être rebarrassés avec un passage entre les rangs.

REMARQUE

- ◆ Les outils de travail sur le rang présentés pour le robot Oz sont compatibles avec la bineuse COSI.

CONDITION D'UTILISATION pour un désherbage efficace

- ◆ Désherber les adventices au stade jeunes plantules.

Naïo Technologies

Adresse:

12 Avenue de l'Europe
31520 Ramonville St Agne

Téléphone:

09 72 45 40 85

Site Internet:

www.naio-technologies.com

Adresse mail:

contact@naio-technologies.com

Date de création:

Novembre 2011

Nombre de salarié :

11

Le désherbage mécanique: les bineuses derrière tracteur (1/2)

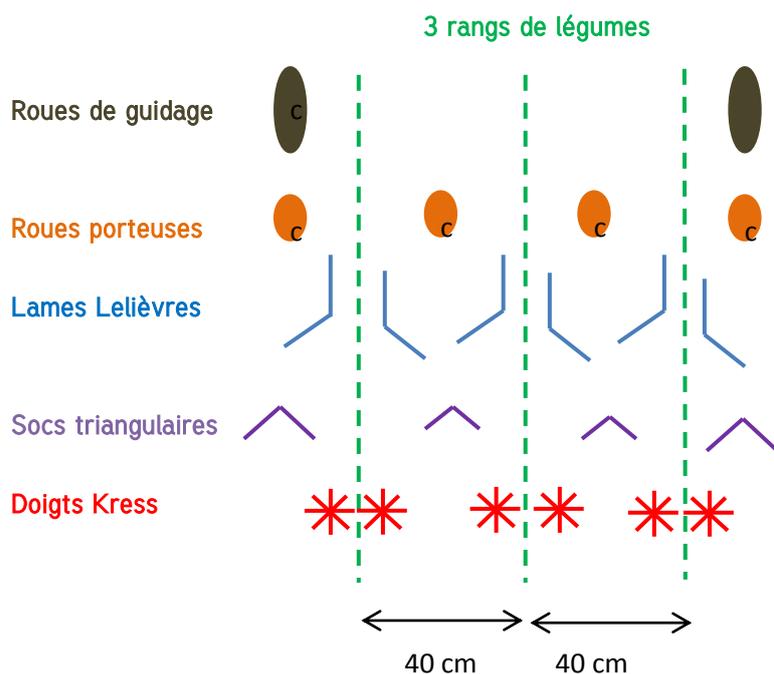
La bineuse Kress



- A l'avant : 2 roues de guidage
- En 2^{ème} position : les 4 roues porteuses
- En 3^{ème} position : 3 paires de lames Lelièvres (décalée l'une par rapport à l'autre sur chaque paire)
- En 4^{ème} position : 4 socs triangulaires, les 2 de l'extérieur sont plus gros
- En 5^{ème} position : 3 paires de doigts bineurs Kress



Schéma



Les avantages	Les limites
◇ Binage de grande précision	◇ En sol caillouteux avec présence de gros galets : le choix de roues en caoutchouc pose le problème du soulèvement de l'ensemble de l'élément et les doigts Kress ne binent pas ces endroits
◇ Eléments faciles à régler : dévisser et faire coulisser	◇ Guidage délicat car peu de déport (guidage plus aisé sur la bineuse super-prefer)
◇ Binage complet des planches (inter-rangs et sur le rang) et des passes-pieds grâce à l'assemblage des 3 éléments (lames Lelièvres, socs triangulaires et doigts Kress)	◇ Uniquement efficace sur plantules d'adventices aux stades jeunes
◇ Directionnel sensible	◇ Plutôt adapté à un sol léger et meuble et à un terrain très plat (si devers : soulèvement des doigts Kress)

La bineuse super prefer



Guidage plus aisé

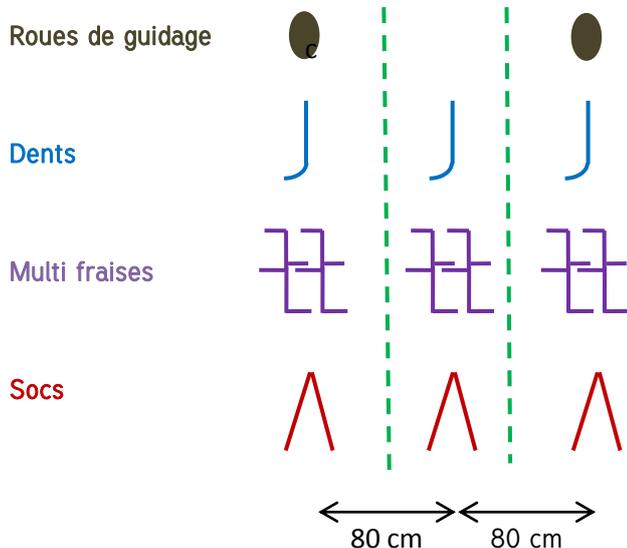
Le désherbage mécanique: les bineuses derrière tracteur (2/2)

La bineuse multi-fraises



Schéma

2 rangs de légumes



REMARQUES

- ◆ Passer la bineuse lorsque les adventices sont peu développées, sinon nécessité d'augmenter la profondeur du binage pour arracher les racines, ce qui détériore la structure du sol.
- ◆ Pour la culture de la plupart des légumes, la bineuse peut être passée par le conducteur seul et pour les cultures plus délicates (semis de carottes,...) il est nécessaire qu'une deuxième personne guide l'outil.
- ◆ Coût: 8 000 € HT.
- Voir les possibilités d'aide à l'investissement à hauteur de 40% de la part du Conseil Général de l'Ariège.
- ◆ Ecartement de 80 cm entre les multi-fraises, qui implique un écartement équivalent entre les lignes de semis et de plantations. Ce qui peut entraîner la diminution des rendements au m² et donc le besoin d'augmenter la surface cultivée pour obtenir des quantités similaires.

Les avantages	Les limites
◇ Casse les mottes et la croûte de battance	◇ L'outil doit être bien réglé afin de ne pas ramener la terre sur les lignes de semis
◇ Utilisation polyvalente sur semis et plantations	◇ Guidage inversé donc demande de l'expérience et un besoin d'anticiper, car le temps de réaction est relativement long
◇ Broie les racines donc reprise des adventices impossible	◇ Déstructuration du sol, passer donc au moment le plus opportun pour limiter le nombre de passages
◇ Guidage précis grâce à un déport convenable	◇ Être vigilant au bouturage d'adventices : rumex, chardons,...
◇ Les résultats du travail des multi-fraises permettent d'augmenter le créneau de passage : possibilité de biner lorsque le sol est plus sec ou plus humide	

Bibliographie

Désherbage

- MAZOLLIER C., 2014. « Désherbage alternatif en maraîchage; 1ère partie: méthodes préventives »
<http://www.grab.fr/wp-content/uploads/2014/09/fiche-desherbage-maraichage-PACA-2014-1ere-partie.pdf>
- MAZOLLIER C., 2015. « Désherbage alternatif en maraîchage; 2ème partie: paillage et matériel de désherbage »
<http://www.grab.fr/wp-content/uploads/2015/05/fiche-ressources-d%C3%A9sherbage-maraichage-PACA-2015-2eme-partie.pdf>

Techniques de désherbage

- Station Rhône-Alpes légumes. 2013. « Désherbage par occultation »

Matériel de désherbage

- <http://www.prommata.org/>
- <http://naio-technologies.com/accueil/>

Engrais verts

- MAZOLLIER C. et VEDIE H., 2008 « Les engrais verts en maraîchage biologique »
<http://www.grab.fr/wp-content/uploads/2010/07/FICHE-GRAB-engrais-verts.pdf>
- VEDIE H., 2005 « Les engrais verts en maraîchage biologique »
http://www.itab.asso.fr/downloads/Fiches-techniques_maraichage/ENGRAIS%20VERTS.pdf



ERABLES 31
Le Bion en Haute-Garonne



CIVAM Bio 09
Le groupement des Agriculteurs bio de l'Ariège



FRAB MP
Les Agriculteurs bio du Midi-Pyrénées

Fiche réalisée par :

ERABLES 31 - Les Margalides - 601, route des Pyrénées - 31 370 Poucharramet
Tél: 05 61 34 47 13 04 - erables31@biomidipyrenees.org - www.erables31.org

CIVAM Bio 09 - Les Bios d'Ariège - Cottes - 09240 La Bastide de Sérout
Tél: 05 61 64 01 60 - civambio09@bioariego.fr - www.bioariego.fr

FRAB Midi-Pyrénées- Fédération Régionale des Agriculteurs Biologiques
61, allées de Brienne - BP 7044 - 31069 Toulouse Cedex
Tél: 05 61 22 74 99 - frab@biomidipyrenees.org - www.biomidipyrenees.org

Avec le soutien de :



Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
«développement agricole et rural»

