Les appareils de désherbage mécanique

Cyril BERTRAND, Jean-François LIZOT (GRAB).

Principe

Les désherbages mécaniques suppriment les adventices par trois actions :
- Sectionnement des racines
- Arrachage des plantules et mise à nue des racines pour une dessiccation des adventices.
- Étouffement des plantules par un buttage léger qui les recouvre.

Incontournable en maraîchage et sur plantes aromatiques biologiques, le désherbage mécanique peut être très efficace lorsqu'il est bien maîtrisé. Il faut gérer correctement les différents paramètres qui conditionnent son efficacité :
- Choix du matériel.
- Conditions d'humidité et texture du sol (plus difficile en sol lourd ou humide).
- **Date d'intervention par rapport aux stades des adventices et de la culture :** c'est le facteur déterminant pour le succès du désherbage ; favoriser les interventions précoces.

Matériel

- La herse étrille :



Herse étrille + semoir



Détail : 2 dents vibrantes

L'arrachage des adventices se fait par des dents souples et de préférence vibrantes espacées de 2.5 cm qui griffent le sol. Certains appareils permettent de régler la verticalité (ou tension) des dents et le terrage des roues. Ces appareils réglables s'adaptent mieux aux différents types de sol et cultures : tension des dents forte sur sol lourd, plus légère sur culture jeune ou fragile ou sol léger. La vitesse d'avancement doit être aussi bien adaptée : entre 2 et 8 km/h. La date d'intervention est primordiale : avant le stade 2-4 feuilles.
Si possible, retenir les herses étrilles avec relevage ou déclenchement individuel des dents pour ne pas endommager les cultures lors des interventions en post levée. Des **réglages faciles et précis** permettent un **gain de temps** notable et une **efficacité** accrue. En cas d'utilisation intensive de la herse étrille, majorer la dose de semis (+10%) pour compenser les pieds arrachés.

Avantages :
Les herses étrilles ont l'avantage de pouvoir travailler sur le rang avant émergence puis dès lors que la culture est suffisamment développée (prendre des précautions tout de même selon les cultures). Sur certains modèles, il est possible d'enlever ou d'assouplir certaines dents pour protéger la ligne de culture. C'est l'appareil de loin le moins coûteux en utilisation et à l'achat. Utilisable à vitesse élevée en préemergence. S'adapte à de nombreuses cultures (quel que soit l'intervalle de plantation).

Inconvénients :
Les herses étrilles ne sont efficaces que sur les très jeunes dicotylédones (Cotylédons à 2 feuilles) et sur sol plutôt léger et non battant. Elles sont efficaces en culture céréalières mais moins bien adaptées au maraîchage et aux plantes aromatiques, où les stades d'intervention, les réglages et la vitesse d'avancement sont à étudier au cas par cas. Les herses étrilles peuvent avoir tendance à favoriser la germination d'autres adventices.

Cultures : Haricot, poireau, céleri, épinards, choux, oignons.
Mélisse, thym, menthe en post-récolte…

Ecartements	Largeur de travail	Capacité de travail	Prix indicatif (largeur 3m)
2,1 à 4 cm	1,5 - 24 m	2 ha/h	13.000F

- Les Bineuses – Sarcleuses :



Bineuse-Sarcleuse à coeurs vibrants avec disques de guidage et tôles protectrices



Les socs, montés de manière rigide ou vibrante (plus performant), tranchent les racines des adventices. Les socs simples permettent un travail près de la ligne de culture et les doubles socs (cœurs, patte d'oie) travaillent l'inter rang.
Selon les appareils à double soc, il peut y avoir une action sur la ligne par buttage léger. Ce type d'appareil donne un résultat optimal jusqu'au stade 4-6 feuilles et peut s'utiliser en sol lourd ou léger. Il est très fréquemment utilisé pour le désherbage de l'inter rang.

Avantages :
Efficacité sur l'inter rang. Aère le sol.

Inconvénients :
Ne nettoie pas le rang.

Cultures : La majorité des cultures maraîchères et pam.

Ecartements	Largeur de travail	Capacité de travail	Prix indicatif (largeur 3m)
15 à 75 cm	1,5 – 3 m (réglable)	0,6 ha/h	15.000F

GRAB
Institut Technique de l'Agriculture Biologique ITAB
Office National Interprofessionnel des Plantes à Parfum Aromatiques et Médicinales

- Les sarcleuses étoiles :



Sarcleuse étoile

Machine lourde mais précise, polyvalente et performante, la sarcleuse étoile demande un savoir faire important. Les disques en étoiles arrachent et recouvrent les adventices et brassent le sol. Elle reste efficace sur les stades avancés des adventices. De plus, elle permet de nettoyer le rang grâce à des disques de buttage ou lorsque la vitesse d'avancement est assez élevée. La sarcleuse étoile est utilisable en sols légers et lourds. Les réglages étant fastidieux, il vaut mieux standardiser les inter rangs de culture. Enfin, en attelage arrière, une 2ème personne peut être nécessaire pour le guidage.

Avantages :
Efficacité, même sur adventices âgées.
Utilisable sur les divers types de sol.

Inconvénients :
Efficacité médiocre sur graminées adultes.
Machine lourde et exigeante en savoir faire.
Coût élevé à l'achat.
Nécessite 2 opérateurs en attelage arrière.

Ecartements	Largeur de travail	Capacité de travail	Prix indicatif (largeur 3 m)
25 à 75 cm (réglable)	1,5 – 3 m	1,2 ha/h	25.000F

- Bineuse à doigts :



Bineuse à doigts

Les dents, montées sur des disques, arrachent et recouvrent les adventices. Cet appareil permet un bon contrôle des mauvaises herbes sur la ligne. C'est pour cette action qu'il est principalement utilisé.
L'effet est bon sur les jeunes adventices.
La bineuse à doigts est à utiliser en complément d'un désherbeur d'inter rang (sarcleuses ou herses étrilles).

Avantages :
Nettoyage de la ligne de plantation.
Outil léger et maniable.

Inconvénients :
Efficacité faible sur mauvaises herbes âgées.
Nettoyage médiocre de l'inter rang.
Passage lent pour ne pas endommager la culture.

Ecartements	Largeur de travail	Capacité de travail	Prix indicatif (largeur 3 m)
30 à 50 cm	1,5 – 3 m	1,2 ha/h	17.000F

- La bineuse à brosses :



Bineuse à brosse



Bineuse à brosses verticales

Les brosses, montées sur axe horizontal ou vertical, sont constituées de poils rigides qui balaient le sol. C'est une machine précise et assez efficace mais perturbant la surface du sol. Les réglages de vitesse de rotation et d'avancement se font en fonction du sol et revêtent une grande importance : une vitesse de rotation trop élevée risque de " glacer " le sol. Un léger angle d'attaque améliore les performances des bineuses à brosses verticales.
C'est un outil délicat à utiliser sur sol lourd, sur sol très sec (poussière) ou en présence d'adventices vivaces (bouturage).

Avantages :
Efficacité, même sur adventices âgées.
Précision : peut travailler très près du rang.

Inconvénients :
Nécessite 2 opérateurs.
Coût élevé à l'achat.
Risque de glaçage du sol.
Ecartement fixe : standardiser les inter rangs.

Ecartements	Largeur de travail	Capacité de travail	Prix indicatif (largeur 3 m)
15 à 50 cm (fixe)	1,5 – 3 m	0,6 ha/h	30.000F

- Multi fraises :



Multi fraises

Cet outil est de plus en plus remplacé par la bineuse à brosse. Des couteaux rotatifs coupent le sol (et les mauvaises herbes). L'efficacité est bonne sur adventices déjà développée mais le travail du sol est trop fin : les risques de battance sont élevés, et la faune du sol est perturbée.

Avantages :
Efficacité.

Inconvénients :
Ecartement fixe : standardiser les inter rangs.
Risque de battance.
Risque de propagation des adventices vivaces (Chardons, chiendents).
Usage déconseillé en sol fortement pierreux.

Ecartements	Largeur de travail	Capacité de travail	Prix indicatif (largeur 3 m)
30 à 50 cm (fixe)	1,5 – 3 m	0,6 ha/h	25.000F

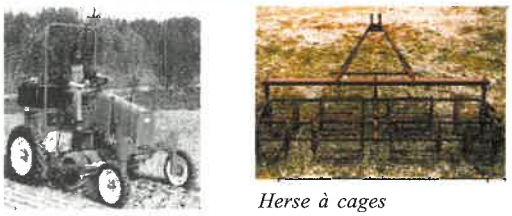
- Le "petit" matériel de désherbage :



Les outils de désherbage manuel :
Ces outils demandent beaucoup de main d'œuvre mais restent incontournables sur les petites surfaces ou sur les zones non accessibles aux outils portés. Outre les classiques binettes, on trouve les rasettes avec ou sans roue. La rasette plane permet de glisser rapidement sur un sol sans cailloux. Les appareils avec roue permettent un travail beaucoup plus rapide. Il existe notamment des pousse-pousse à lame oscillante efficaces pour passer très près du rang

Les motoculteurs :
Les motoculteurs sont très utilisés sur petites surfaces et sur les cultures paillées pour nettoyer les interrangs ; les motobineuses doivent avoir un centre de gravité bas. Le diamètre des couronnes (" roues " dentées) doit être supérieur à celui des cailloux pour que la machine ne saute pas dessus. Cet appareil n'a pas de force de traction au contraire de la motochenille : ici, on peut adapter divers outils via un porte outils (cœurs, griffon, butteuse…). La force de traction est celle d'un cheval.

- Les outils spécifiques ou nouveaux :



Herse à cages

Les **tracteurs emjambeurs avec porte outil** peuvent être très pratiques sur certaines cultures (cultures paillées, …) pour désherber, par exemple, les passes pieds sans toucher le paillage.
Les herses à cages ont fait leur apparition récemment et peu de travaux ont été faits pour évaluer leur efficacité. Ce nouvel outil viendra compléter la palette d'outils disponibles pour les producteurs.

Des innovations peuvent naître chez les producteurs ou chez des constructeurs locaux. Restez à l'écoute des producteurs de votre région pour profitez de leur expérience.
On peut aussi retrouver d'anciens outils comme les sarcleuses à soleils Rémy, sorte de roue à peignes tournant, sur la ligne pour arracher les adventices plus jeunes ou moins résistantes que la culture.

Avantages – Inconvénients du désherbage mécanique

Avantages :
- Absence de résidus de pesticides dans le sol, les eaux et les aliments.
- Large choix de matériel couvrant toutes les cultures.
- Aération du sol / désencroutement
- Meilleur réchauffement au printemps.
- Amélioration de l'économie en eau.
- Pas d'apparition de résistances.
- Coût d'intervention faible à moyen

Amélioration de l'activité biologique du sol

Inconvénients :
- Destruction d'une partie des racines de la culture si le binage se fait trop près de la ligne.
- Multiplication et dissémination des adventices à reproduction végétative (bouturage…).
- Peut être coûteux en temps et main d'œuvre (binage et buttage guidé).

Conclusion

Associés à un bon savoir faire du producteur, les outils de désherbage mécaniques permettent un nettoyage performant des parcelles. Cependant, un seul appareil ne viendra pas à bout des adventices tout au long du cycle de production. De bons résultats peuvent être obtenus en combinant deux ou trois types d'appareils : par exemple, la herse étrille pour une intervention en prélevée, puis une sarcleuse étoile en post levée pour le nettoyage de l'inter rang et une bineuse à doigts pour le nettoyage du rang. Les meilleurs résultats seront obtenus en exploitant la complémentarité des diverses techniques de désherbage : méthodes préventives, méthodes thermiques et méthodes mécaniques. Sur cultures spécialisées (maraîchage, plantes médicinales et aromatiques), les interventions précoces seront plutôt réalisées avec un désherbeur thermique (avec faux semis) qu'avec la herse étrille.

Choix pratiques des matériels :

- **Privilégier les appareils faciles à régler** en écartement, en tension, en hauteur de terrage…
- **Les bâtis de type parallélogrammes**, dont les éléments sont indépendants sont à préférer : ils permettent de mieux épouser le profil du sol.
- **Divers types de disque peuvent compléter les appareils** : disques d'autoguidage (en attendant les guidages optiques), disques protégeant la culture (important lorsque la culture est peu développée), disques de buttage pour enfouir les mauvaises herbes sur la ligne de plantation…

Les trucs et astuces :

- Un semis régulier en profondeur et en alignement permet d'obtenir une levée homogène puis une culture régulière pour faciliter les interventions ultérieures.
- **Adopter les même distances entre rangs** pour toutes les cultures afin d'éviter de trop fréquentes modifications des réglages.
- Des parcelles planes facilitent grandement le travail.
- Privilégier les interventions de désherbage précoces (stade cotylédon à 2 feuilles).
- Utiliser la différence de sensibilité de la culture et des adventices à l'arrachage ou au buttage (nature des plantes ou stades de développement différents).
- **L'attelage avant** améliore la **visibilité** mais accentue les **écarts** de direction, **l'attelage central** sur porte outil reste le plus **confortable** et **l'attelage arrière**, combiné aux disques d'autoguidage permet des performances élevées.
- **Faire des essais avant de passer un outil** près de la ligne ou sur la ligne (herse étrille, bineuse à doigts) pour régler l'agressivité des appareils et vérifier que la culture résiste bien au passage de ces outils.
- Par expérience, les producteurs conseillent de **ne pas regarder en arrière** lors des interventions : faire un essai sur quelques mètres pour ajuster les réglages puis se lancer…

Fournisseurs – Distributeurs français

Fabricant / Distributeur	Adresse	Téléphone	Type d'appareil
Ateliers Ribouleau	12, rue de l'Industrie 79240 Largeasse	Tel : 05.49.81.50.00 Fax : 05.49.72.09.70	Bineuses…
Badalini	Via Delmonia 1, 46017 Rivarolo Mantovano (Italie)	Tel : +39.0376.99149 Fax : +39.0376.99641	Herses, bineuses, multifraises.
Breviglieri Scar Sud Ouest	81110 VERDOLLE	Tel : 05.63.50.36.80 Fax : 05.63.50.36.54	Herses…
Carre	BP 6 85140 St Martin des Noyers	Tel : 02.51.07.82.35 Fax : 02.51.07.80.75	Bineuses…
Einbock Dimag	BP 51 – 72, av. de Strasbourg 67172 Brumath cedex	Tel : 03.88.51.14.13 Fax : 03.88.51.98.54	Sarcleuses à dents, bineuses…
Fedele, Bärtschi/Fobro Atelier du Val de Saone	BP 4 – 11, rte de Moissey 21130 Auxonne	Tel : 03.80.37.42.24 Fax : 03.80.37.32.01	Bineuses (brosse, houe…), herses, multifraise (fedele)
Hatzenbichler France Brinon Gérard	29, rue de la Mairie 45410 Bucy le Roi	Tel : 06.07.63.99.09 Fax : 02.38.91.50.18	Herses étrilles, sarcleuse étoile…
Hector Sarl	22a, Rue Claire Oster 57200 Sarreguemines	Tel : 03.87.95.33.20 Fax : 03.87.95.18.55	Sarcloir oscillant, petit matériel de désherbage
Howard	Avenue de la coopération BP 33 - 86202 Loudun cedex	Tel : 05.49.98.18.40 Fax : 05.49.98.99.33	Herses
Köckerling Elicath SA	ZA de la chansonnière 49125 Briollay	Tel : 02.41.42.59.19 Fax : 02.41.37.90.15	Herses, Actisol
Lely	Rte de Paris – BP 126 61004 Alençon cedex	Tel : 02.33.81.44.22 Fax : 02.33.27.41.12	Herses rotatives
Maschio Sofimel	37, chaussée de Wavre B – 5030 Gembloux		Multifraises
Quivogne	70210 Polaincourt	Tel : 03.84.68.04.00 Fax : 03.84.92.94.25	Herses
Rabewerk	4, rue de l'Industrie Zone industrielle - 68360 Soultz	Tel : 03.89.74.44.00 Fax : 03.89.76.80.99	Herses
Rau/Sicam	9, rue du Poitou – BP 2 85130 Les Landes Genusson	Tel : 02.51.64.13.00 Fax : 02.51.91.61.24	Bineuses
Razol S.A.	Fauillet 47400 Tonneins	Tel : 05.53.84.19.20 Fax : 05.53.84.46.67	Bineuses
Schmotzer Picquenot SARL	14270 Vieux Fume	Tel : 02.31.20.05.25 Fax : 02.31.20.29.97	Bineuses

Sites web :

http://www.canr.uconn.edu/ces/ipm/ipmweeds.htm : Université du Connecticut, Département des sciences des plantes (USA).

http://eap.mcgill.ca/Publications/EAP72.htm : Ecological Agriculture Projects, McGill University (Canada).

http://www.ekologimaskin.se/ : Site du constructeur suédois Thermec.

http://www.lelyusa.com/index.shtml : Site du constructeur Lely.

http://wsare.usu.edu/docs/steel/contents.html : Informations sur l'ouvrage de désherbage mécanique " Steel in the field " (USA).

http://www.fobro.com/default.htm : Site du constructeur Suisse Bärtschi-Fobro.

http://www.sri.bbsrc.ac.uk/ : Site d'un organisme de recherche sur l'automatisation des outils agricoles.

http://www.microtec.net/clodan/finger.htm : European Weed Research Society.

http://perso.wanadoo.fr/grab/grab : Site Grab.

http://pro.wanadoo.fr/onippam-net : SiteOnippam.

Bibliographie :

D.T. BAUMANN, J.Ph MAYOR, " Désherbage sans chimie : Utopie ou Défi ? ", Der Gemüsebau, 06/1995.

C. BEAU, A.L. DOMANGE, " Dossier désherbage en agriculture biologique ", GRAB, 1991.

A.L. BONNARDEL et al., " Le désherbage mécanique en grande culture ", Ch. D'Agriculture de la Drôme.

P. GHESQUIERE , " Désherbage mécanique et thermique " Dossier technique 14/92, CARAB, 1992.

HANSUELI et al., " La maîtrise des adventices en agriculture biologique ", dossier FIBL (Suisse), 1997.

D. TASSET., " Le désherbage mécanique en culture de Maïs ", Ch. D'Agriculture de Savoie.

J.P. THICOIPE, " Le désherbage en agrobiologie ", CTIFL-SERAIL.

M. TROUILLOUD, dans " Mémento d'agriculture biologique " de G. GUET, p166-181, 1999.

F. VILLENEUVE, " Désherbage – Alternatives en cultures légumières ", Réussir Fruits et Légumes, 174, 1999.

GRAB
(Groupe de recherche en agriculture biologique) Site Agroparc - BP 1222 - 84911 AVIGNON Cedex 9
Tél. : 04 90 84 01 70 - Fax : 04 90 84 00 37 - E-mail : grab@wanadoo.fr

ITAB
(Institut technique de l'Agriculture Biologique) - 149 rue de Bercy - 75595 PARIS Cedex 12
Tél. : 01 40 04 50 64 - Fax : 01 40 04 50 11

ONIPPAM
BP 8 - 04 130 VOLX
Tél. : 04 92 79 34 46 - Fax : 04 92 79 33 22 - E-mail : onippam@wanadoo.fr

ONIFLHOR
164 rue de javel - 75739 Paris Cedex 15

Janvier 2000

Tous droits de traduction, d'adaptation, et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous les pays.

Avec le soutien financier de l'ONIPPAM, de l'ONIFLHOR, des conseils régionaux PACA et Languedoc Roussillon.