

# Vers une moindre dépendance aux produits phytos

## 2 - L'intégration du désherbage mécanique dans ses itinéraires techniques





## Le désherbage mécanique : Un levier intéressant

Le désherbage mécanique des cultures est un levier intéressant pour réduire l'utilisation des herbicides. Il peut permettre d'éviter ou de compléter un passage chimique et doit être couplé à d'autres leviers comme l'allongement de la rotation, la réalisation de faux semis ... pour permettre une gestion agronomique efficace des adventices.

**Reste à connaître les points clé pour réussir cette technique !**

# Quel outils pour désherber mécaniquement ?

## La herse étrille

La herse étrille est composée de dents droites ou courbées qui, en vibrant, déracinent les adventices au stade jeune. **Le travail est réalisé sur 2 cm de profondeur, en plein sur la culture.** Le réglage de cet outil s'effectue via l'inclinaison des dents (plus elles sont droites, plus le travail est agressif) et la vitesse d'avancement.

Cet outil est adapté à tous les types de sol argileux, même en présence de cailloux. Par contre, il est inefficace en sols battants.

**Eviter d'avoir trop de débris végétaux** qui peuvent gêner lors du passage de la herse étrille. Les passages peuvent se faire dans le sens du semis puis en travers pour une meilleure efficacité sur le rang.

Pour régler l'outil, faire plusieurs essais préalables sur la parcelle avec différentes inclinaisons sur chaque panneau avant de choisir le réglage qui convient (compromis arrachage adventices-sélectivité culture).

Pour une herse étrille de 6 m, le débit de chantier est d'environ 4 ha/h.

À noter que la herse étrille est également le meilleur outil pour faire des faux-semis.



*Herse étrille en post semis pré-levée sur maïs*

## La houe rotative

Comme la herse étrille, **la houe rotative travaille sur 2 cm de profondeur et est un outil de désherbage en plein.** Elle est constituée de roues qui, en tournant, piochent, arrachent et projettent les jeunes adventices. L'agressivité de cet outil est modulée avec la vitesse d'avancement. Plus la vitesse est élevée, plus l'agressivité est forte. La vitesse optimale d'utilisation de cet outil est de 18 km/h.

La houe est adaptée aux sols battants (où elle peut aussi être utilisée pour casser la croûte de battance) et aux sols sableux. Son efficacité est réduite sur sols caillouteux ou argileux.



*Houe rotative sur céréale à paille au stade tallage*

Pour une houe rotative de 6 m, le débit de chantier est d'environ 8 ha/h.

## La Bineuse

La bineuse est constituée de socs qui coupent ou déchaussent les racines des adventices présentes sur l'inter rang et peuvent enfouir celles présentes sur le rang en les recouvrant de terre. L'agressivité est liée aux types de dents utilisés et à l'angle de pénétration du soc :

- S'il est faible, le soc va sectionner la surface, le travail se fera entre 3 et 6 cm.
- S'il est élevé, il y aura plus de terre remuée, et on aura un effet buttage ce qui peut être recherché pour dernier passage avant la fermeture du rang, ce stade de passage limitant les relevées d'adventices.

La bineuse n'est pas adaptée aux terres à cailloux.

**La lutte contre les vivaces est fortement déconseillée avec cet outil** car elle risque d'entraîner le bouturage des rhizomes sectionnés.

Il est possible d'ajouter des **accessoires** sur la bineuse :

- roues étoilées (doigts kress) : pour travailler sur le rang.
- protège plants : pour limiter la projection de terre sur jeunes plants et réduire la distance entre le rang et la dent.
- disques butteurs : pour accentuer le buttage du rang.

Le débit de chantier peut aller de 1 à 4 ha/h.

**Les dispositifs de guidage** permettent de gagner en précision et d'aller plus vite (mais leurs coûts élevés peuvent doubler l'investissement) :

- interface de guidage avec une roue traceuse suivant la trace réalisée au semis.
- guidage par capteurs optiques ou caméra.
- guidage par GPS avec balise RTK sur tracteur et/ou bineuse.



*Bineuse sur maïs à quatre feuilles*



*Doigts Kress*



*Protège-plant*



*Disques butteurs*

## Quelles conditions pour *utiliser ces outils* ?

Pour que les passages mécaniques soient les plus efficaces possibles, **la préparation du sol doit être soignée** (sol affiné et nivelé). Pour la herse étrille et la houe rotative, augmenter de 10 % la dose de semis.

Pour faciliter le passage de la bineuse, les écartements entre passages de semoir doivent être réguliers et le semis le plus linéaire possible. Le sol doit être rappuyé et ressuyé. Les conditions de levées de la culture sont primordiales car la culture doit être mieux enracinée que les adventices.

Les passages sont plus efficaces s'ils sont réalisés aux heures les plus chaudes de la journée. **Le temps doit toujours être séchant** pour que les plantes arrachées sèchent et ne puissent pas se repiquer : **compter au minimum 2 jours sans pluie après le passage.**

**Les passages de herse étrille et de houe rotative sont efficaces sur adventices jeunes** (2 feuilles pour la houe rotative, jusqu'à 3 feuilles pour la herse étrille). **La bineuse sera efficace sur des adventices plus développées, jusqu'à 6 feuilles.**

## Quel itinéraire technique pour *quelles cultures* ?

Les tableaux ci-dessous reprennent les réglages adaptés aux stades de différentes cultures pour les 3 outils. Les stades de passages déconseillés sont en orange. En jaune, les passages peuvent occasionner des pertes moyennes à fortes pour la culture.

Pour toutes les cultures, les passages en post semis/pré levée ciblent des adventices au stade germination à filament, les passages dans la culture levée peuvent atteindre des adventices jusqu'à 2 feuilles pour la houe rotative et la herse étrille et 3 à 6 feuilles pour la bineuse.

### • BLE

Stade	Herse étrille	Houe rotative	Bineuse
Post semis/Pré levée	8 – 12 km/h Agressivité faible à moyenne	12-15 km/h	
Levée-1 feuille			
2-3 feuilles	4 km/h Agressivité faible	15-20 km/h	
Tallage	6-8 km/h Agressivité moyenne à forte		2-5 km/h écartement de semis entre 20 et 30 cm
Début montaison-épi 1cm			
2 nœuds-épiaison	Effet « peigne »		

### Exemple de programme mixte sur blé

Pré levée ou post précoce



Désherbage chimique

+

sortie hiver, stade tallage



Herse étrille en rattrapage

## • CULTURES DE PRINTEMPS

Culture	Stade	Herse étrille	Houe rotative	Bineuse
Maïs	Post semis/Pré levée	8 – 12 km/h Agressivité moyenne à forte	15-20 km/h	
	Coléoptile-1 feuille		10 km/h maxi	
	3-4 feuilles	3 km/h Agressivité faible	12 à 15 km/h	5-6 km/h
	4-6 feuilles	4-5 km/h Agressivité faible à moyenne	15 à 20 km/h	7-8 km/h
	7-11 feuilles			8-10 km/h
Tournesol	Post semis/Pré levée	8 – 10 km/h Agressivité moyenne à forte	15 km/h	
	Hypocotyle émergent			
	Cotylédons		8-10 km/h	
	1 paire de feuilles	2-4 km/h Agressivité faible	10-12 km/h	3-4 km/h
	2 paires de feuilles	5 km/h ; Agressivité faible à moyenne	12 à 15 km/h	5 km/h
	H 20 à 40 cm	5 km/h Agressivité moyenne		6 km/h
	Stade Limite Passage			8-9 km/h
Betterave sucrière	Avant 2 feuilles vraies			
	2 feuilles vraies			sans doigts kress
	4 feuilles vraies	4 à 6 km/h Agressivité faible	15 à 20 km/h	6 à 12 km/h (si guidage)
	10 feuilles			
	80% couverture			

### Localiser le désherbage chimique sur le rang

Sur cultures de printemps, la localisation des herbicides sur le rang (1/3 de la surface) peut être envisagée et permet de réduire de 2/3 la dose d'herbicides appliquée.

2 solutions :

#### - kit de pulvérisation monté sur le semoir

Le semoir doit être équipé de buses de traitement spécifiques (à jet plat uniforme avec un angle à 60°) derrière chaque élément de semis et le tracteur d'une cuve, une pompe et un système de régulation: on parle de kit « herbisemis ». L'application d'herbicides de prélevée au semis permet

de bénéficier de la fraîcheur du sol mais le réglage est délicat et il faut être vigilant sur le bouchage éventuel des buses par projection de terre fine. Le coût peut aller de 1 500 € à 5 000 € en fonction du volume de la cuve et des options.



kit de pulvérisation sur le rang monté sur semoir

**- rampe de traitement sur le rang :**

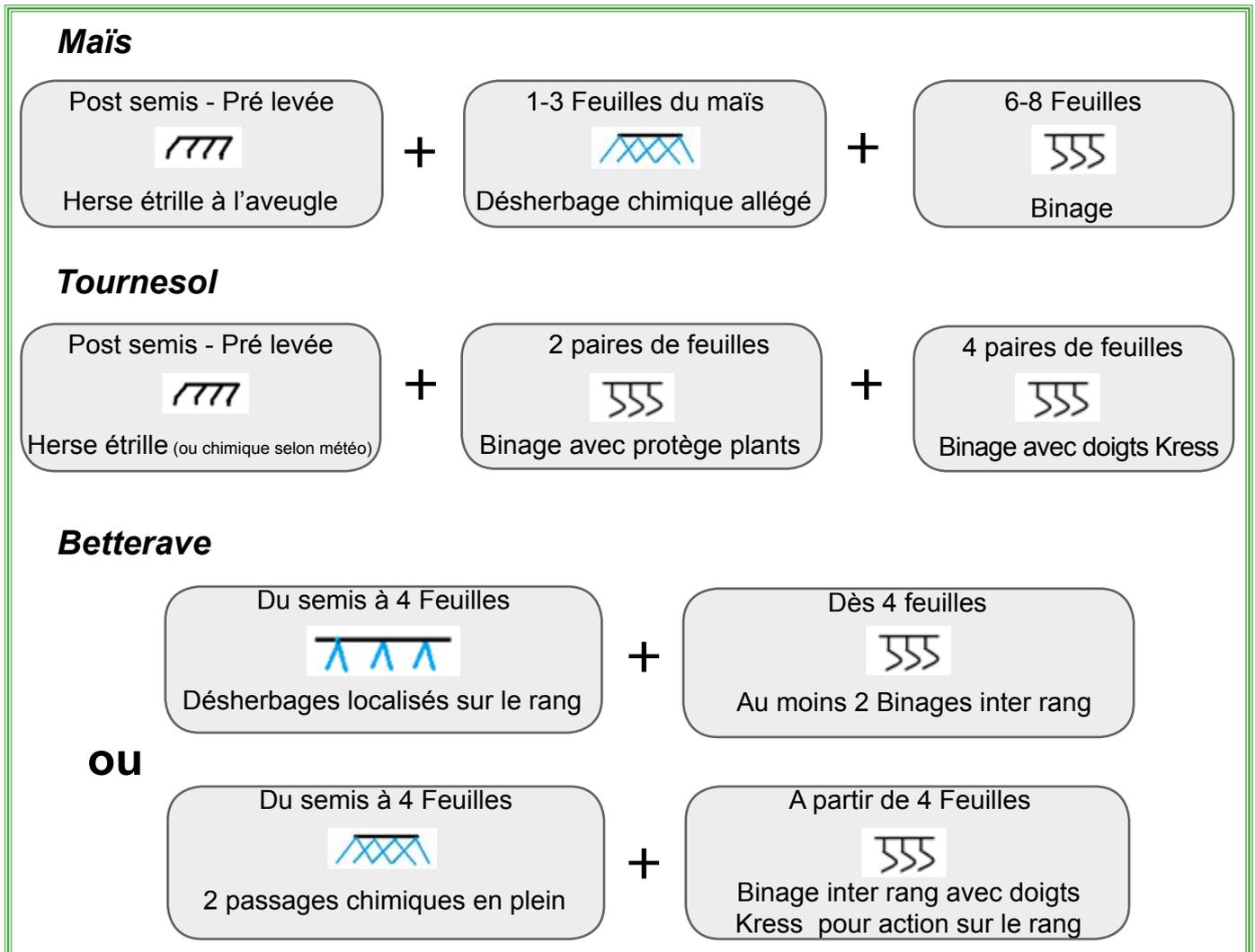
Cet équipement permet de localiser l'herbicide indépendamment du semis ou du binage mais son utilisation doit être tout de même précoce. Il a un débit de chantier élevé et peut aussi être utilisé pour localiser l'engrais sur le rang mais son coût est élevé.



Rampe de désherbage localisé sur betterave sucrière  
(coût indicatif : pour 12 rangs soit 6 m : 15 000€)

**Le désherbage localisé sur le rang doit ensuite être relayé par 2 binages de l'inter-rang.**

*Exemples de programme mixte sur maïs, tournesol et betterave*



# Témoignage



Issus du plan Ecophyto, **les groupes Dephy** sont des groupes d'agriculteurs qui mettent en œuvre ou expérimentent des démarches de réduction d'usage des produits phytosanitaires sur un ou plusieurs de leurs systèmes de culture. Dans le Puy-de-Dôme, 10 agriculteurs sont engagés dans cette démarche.

« Nous avons commencé à travailler sur le désherbage mécanique pour montrer que l'on pouvait produire autant avec moins de pesticides. L'exploitation de Marmilhat doit à la fois être économiquement performante, former les apprenants et participer au développement agricole. Concrètement, nous utilisons la herse étrille sur céréales en sortie d'hiver et la bineuse sur les cultures de printemps. La météo est un paramètre primordial à prendre en compte pour la bonne réussite de ces passages. Ces outils

sont de très bons compléments qui nous permettent d'alléger nos programmes chimiques. Mais les écartements de semis, différents entre betterave et maïs, demandent de changer le réglage de la bineuse, ce qui limite les passages au printemps. La diminution des charges phytos est compensée par l'augmentation des charges de mécanisation et du temps de travail avec le désherbage mécanique. L'évolution du stock semencier des parcelles semble se maintenir. Nous sommes satisfaits des choix opérés ! »

**Alain Rochegude** est le directeur de l'exploitation du lycée agricole de Marmilhat qui compte 210 ha de cultures de vente, 40 ha de prairie naturelle, un atelier d'engraissement (200 taurillons) et un atelier de production laitière (500 000L). Membre du réseau Dephy depuis 2010, l'équipe de l'exploitation a réduit de 40% son utilisation d'herbicide depuis 2010.

## Références utilisées et liens utiles

- Guide ITAB : **Désherber mécaniquement les grandes cultures** : [http://www.itab.asso.fr/downloads/desherb-meca/dm-brochure\\_culture-web.pdf](http://www.itab.asso.fr/downloads/desherb-meca/dm-brochure_culture-web.pdf)
- **Désherbage mécanique en culture de maïs-Comment bien choisir son outil ?** Chambre d'agriculture d'Auvergne-Mai 2014
- Fiches Agro-transfert « **les conditions de réussite du désherbage mécanique** », « **La herse étrille** », « **la bineuse** », « **la houe rotative** » consultables sur <http://www.agro-transfert-rt.org/publications/plaquettes-et-guides-techniques/>
- **Désherbage mécanique combiné sur betteraves**, poster Desherb'Avenir IV : [http://draaf.normandie.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/7\\_Panneaux\\_DesherbAvenir\\_ITB\\_cle8f5acd.pdf](http://draaf.normandie.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/7_Panneaux_DesherbAvenir_ITB_cle8f5acd.pdf)
- Guide pratique ARVALIS-CETIOM : « **Produire plus et mieux : 53 solutions concrètes pour réduire l'impact des produits phytosanitaires - édition Centre 2012** ».

## Ce qu'il faut retenir

Pour intégrer efficacement le désherbage mécanique dans ses itinéraires techniques, il faut :

- Mobiliser préalablement les autres leviers agronomiques de gestion des adventices.
- Réfléchir aux stratégies de désherbage mixte avant la mise en place de la culture et l'adapter aux conditions de l'année.
- Favoriser l'utilisation des outils de désherbage mécaniques : soigner la préparation du sol et l'implantation.
- Utiliser un outil adapté à votre type de sol et au stade de la culture.
- Intervenir sur adventices jeunes.
- Intervenir sur sol ressuyé et par temps séchant.
- Adapter le réglage de l'outil.
- Prendre en compte le débit de chantier.

Cette action s'inscrit dans le cadre du volet agricole du contrat territorial AAC du Broc et bassin versant du Lembronnet, avec la participation financière de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne.

Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.



Établissement public du ministère chargé du développement durable

AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

ÉCOPHYTO  
Niveau de Démonstration,  
Expérimentation et Production  
de références sur les systèmes  
économiques en pilotes agricoles



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE



MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE  
L'ALIMENTATION