



# Outils de désherbage mécanique

## Pourquoi le désherbage mécanique

Le **désherbage mécanique** est un moyen de lutte contre les adventices s'inscrivant dans un plan de réduction des produits phyto. Il fait partie intégrante des principes de la lutte intégrée. Il peut être utilisé **en combinaison d'autres moyens agronomiques**, ceci dans une réflexion globale prenant en compte les conditions pédoclimatiques. La pratique la plus courante est de l'associer aux schémas de désherbage incluant la lutte chimique.



### BIENFAITS AGRONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX



- » Diminution de l'utilisation d'herbicides problématiques pour la ressource en eau.
- » Réduction de l'impact des produits phytopharmaceutiques et de leurs métabolites sur l'environnement.
- » Conservation des **propriétés au niveau de la structure du sol** :
  - **Élimination de la croute de battance** en travaillant le sol avec l'outil, ce qui peut limiter le ruissellement ;
  - **Réduction de l'évaporation** de l'eau – L'adage dit « Un binage vaut deux arrosages » ;
  - **Conservation de la macroporosité** avec réseau de capillaires ;
  - Maintien d'un **sol nivelé et aéré**.



### POINTS D'ATTENTION



- » Intervenir au bon **stade de développement des adventices** est primordial, l'idéal pour les différents outils étant une intervention à des stades précoces.
- » Les **conditions météorologiques** constituent un facteur pouvant être, certaines années, contraignant voire totalement limitant.
- » Une **période d'au moins trois jours sans pluie** consécutive au passage de l'outil est bien souvent nécessaire pour assurer la dessiccation et la destruction des adventices ainsi désherbées.
- » Une **surveillance accrue des populations d'adventices** est essentielle pour déceler d'éventuelles nouvelles levées, qui nécessiteraient des passages supplémentaires pour les éliminer.



### INNOVATIONS



Assistance caméra

- » Concernant le **désherbage mécanique**, les progrès dans le domaine du guidage permettent d'augmenter sa précision et son efficacité, et ce pour une bonne partie des cultures conventionnelles.
- » Concernant le **binage**, le guidage manuel peut être assisté par une caméra afin de rendre ce dernier plus précis.

D'autres systèmes de technologie embarquée existent (exemple : GPS-RTK) et permettent d'augmenter la rapidité et la fiabilité du travail.



# Outils de désherbage mécanique

## Les différents outils

Le choix des outils de désherbage mécanique s'effectue selon :

- » les **cultures** et les itinéraires techniques associés,
- » le **type de sol** (argileux, limoneux, argilo-limoneux, présence de cailloux ou débris végétaux),
- » les **populations d'adventices** (espèces, annuelles ou vivaces, abondance),
- » le **stade de développement** des adventices et des cultures.

Les outils peuvent être classés en fonction de leur mode de travail :

TRAVAIL «EN PLEIN»			TRAVAIL DANS L'INTER-RANG	
Herse étrille	Houe rotative	Roto-étrille	Bineuse	Désherbineuse

### 1. HERSE ETRILLE



#### ATOUTS :

- Investissement réduit
- Efficacité sur la ligne



#### ELEMENTS MECANQUES

- Panneaux articulés munis de rangées de dents
- Agressivité réglable par tension, inclinaison des dents ou vitesse de travail



#### CONDITIONS ADEQUATES

- Sol nivelé, ressuyé et non tassé
- Texture argilo-limoneuse
- Adapté sur sol caillouteux



#### STADE ADVENTICE

- Stade filament jusqu'au stade «2-4 feuilles »
- Déracinement par vibration des dents



#### SPECIFICITES DE TRAVAIL

- Profondeur : 2-3 cm
- Largeur d'intervention : de 6 à 24 m
- Ne nécessite pas de guidage spécifique
- Vitesse de travail : entre 2 et 10 km/h (influence la vibration des dents)



#### DIMINUTION D'EFFICACITE

- Inefficace au-delà du stade « 2 feuilles » de l'adventice ou sur les vivaces
- Ne convient pas sur sol battant
- Risque de bourrage en présence de débris végétaux



# Outils de désherbage mécanique

## 2. HOUE ROTATIVE



### ATOUTS :

- Aération des sols battants
- Débit de chantier (ha/h) élevé



### ELEMENTS MECANQUES

- Roues étoilées avec extrémités en forme de cuillères
- Roues fixées sur des bras montés sur ressorts, avec possibilité de vérins permettant de régler la pression sur le sol



### SPECIFICITES DE TRAVAIL

- Profondeur : 3 cm
- Largeur d'intervention : de 3 à 10 m
- Vitesse de passage élevée (15 à 20 km/h)



### CONDITIONS ADEQUATES

- Sol nivelé et non tassé
- Texture limoneuse ou argilo-limoneuse



### DIMINUTION D'EFFICACITE

- Inefficace sur vivaces
- Non adapté en sol caillouteux



### STADE ADVENTICE

- Stade précoce : filament - cotylédons
- Plantules arrachées et projetées par les cuillères

## 3. ROTO-ETRILLE



### ATOUTS :

- Aération des sols battants
- Débit de chantier (ha/h) élevé
- Adapté aux irrégularités du sol



### ELEMENTS MECANQUES

- Variante de la herse étrille
- Roues dentées sur bras indépendants



### SPECIFICITES DE TRAVAIL

- Profondeur : 2-3 cm
- Largeur d'intervention : généralement 6 m
- Réglage hydraulique de la pression sur le sol pour certains modèles



### CONDITIONS ADEQUATES

- Sol nivelé et non tassé
- Texture limoneuse ou argilo-limoneuse



### DIMINUTION D'EFFICACITE

- Risque de bourrage si adventices trop développées
- Inefficace sur vivaces
- Non adapté en sol caillouteux



### STADE ADVENTICE

- Stade filament jusqu'au stade «2-4 feuilles» (extirpe les adventices)

# Outils de désherbage mécanique

## 4. BINEUSE



**ATOUTS :**

- Très bonne efficacité sur l'inter-rang
- Buttage du rang
- Nombreux équipements possibles
- Longue période d'intervention potentielle



Bineuse, disques et protège-plants



Bineuse, moulinets et peignes-étrilles



**ELEMENTS MECANIQUES**

- Outils bineurs indépendants, fixés sur une poutre
- Chaque élément est équipé d'une à 5 pièces travaillantes
- Différents types de dents et de socs disponibles
- Possibilité d'ajouter :
  - > des protège-plants en cas d'intervention sur culture jeune
  - > des moulinets, disques ou peignes-étrilles pour travailler proche du rang



**SPECIFICITES DE TRAVAIL**

- Largeur d'intervention : 3 à 12 m
- Nombre, type et taille des pièces : à choisir en fonction de la culture, du stade d'intervention et de l'espace à l'inter-rang
- Vitesse de passage dépendant du stade de la culture (précoce : 3 à 5 km/h ; tardif : 6 à 8 km/h)
- Pour augmenter la précision, le confort et les performances du chantier, guidage possible :
  - par assistance caméra (capteurs optiques)
  - par localisation satellite (GPS-RTK)



**STADE ADVENTICE**

- Jusqu'au stade « 8 feuilles »



**CONDITIONS ADEQUATES**

- Sol non-nivelé et tassé



**DIMINUTION D'EFFICACITE**

- Non adapté en sol caillouteux



# Outils de désherbage mécanique

## 5. DESHERBINEUSE



### ATOUS :

- Réduction de 45 à 70 % des quantités d'herbicide utilisées grâce à la combinaison mécanique/chimique
- Réduction de la dérive de pesticides hors de la parcelle
- Pulvérisation de précision
- Permet une destruction dans l'inter-rang et sur le rang



### ELEMENTS MECANQUES

- Eléments bineurs montés sur une poutre
- Addition d'une rampe et d'une cuve pour une pulvérisation localisée sur le rang
- Buse localisée sur le rang ou 2 buses obliques



### SPECIFICITES DE TRAVAIL

- Fenêtre d'intervention très restreinte : compromis entre des conditions météorologiques adéquates pour le binage et pour le désherbage chimique

## QUID DES VIVACES (CHARDON, CHIENDENT, LISERON, RUMEX...) ?

Les **vivaces**, grâce à une reproduction par graines mais aussi végétative, présentent une **forte capacité de compétition** vis-à-vis des espèces cultivées.



Liseron des haies

» La **multiplication végétative** s'effectue par l'intermédiaire d'organes spécifiques en fonction des espèces :

- certains organes sont aériens, comme les drageons ou les stolons ;
- d'autres sont souterrains, comme les rhizomes.



Bien souvent, le travail du sol engendre la fragmentation du système racinaire, levant ainsi la dormance de bourgeons végétatifs et permettant le développement de nouvelles pousses (capacité de régénération).



Chiendent

» La **gestion mécanique des vivaces** a lieu à l'interculture en conditions sèches prolongées :

- via l'épuisement des réserves racinaires par destructions répétées des parties aériennes ou fragmentations successives des racines ;
- via une stratégie d'extraction consistant à extraire les rhizomes du sol et à les exporter ou les laisser sécher.



# Outils de désherbage mécanique

## Comparaison des coûts

Le tableau suivant présente un comparatif des coûts de différents outils de désherbage, sachant que :

- » Le coût total est donné pour un passage ;
- » Il faut y ajouter le coût horaire du tracteur (120 ch : 20 €/h) et de la main d'œuvre (20 €/h) ;
- » L'utilisation annuelle des machines de désherbage mécanique est de 100 ha/an.

TYPE ET DESCRIPTION OUTIL	PRIX (INVESTISSEMENT €)	PERFORMANCE (ha/h)	COÛT MACHINE (€/ha)	COÛT TRACTION (€/ha)	COÛT MAIN D'ŒUVRE (€/ha)	COÛT TOTAL (€/ha)
Herse étrille 6 m	6.500	3,3	4	6	6	16
Houe rotative 6 m ajustement hydraulique pression	23.000	5	16	4	4	24
Roto-étrille 6 m ajustement hydraulique pression	16.000	3,3	10	6	6	22
Bineuse 6 m, caméra montée maïs	35.000	1,8	26	11	11	48
Bineuse 6 m, caméra montée betterave	41.000	1,8	29	11	11	51

Ce comparatif a été réalisé à l'aide de l'outil gratuit MECACOST ([mecacost.cra.wallonie.be](http://mecacost.cra.wallonie.be))

### EN BREF

- » Les différents types d'outils seront à choisir **en fonction du type de sol, de la culture, des populations d'adventices et de leur stade de développement.**
- » Toute intervention devra s'effectuer :
  - **sur un sol suffisamment ressuyé** pour augmenter l'efficacité de l'outil et éviter les zones de tassement dans la parcelle ;
  - **sans attendre des conditions trop sèches** pour ne pas perdre en sélectivité et mettre en péril la culture en elle-même (en abimant les racines par exemple) ;
  - à un **stade précoce de développement des adventices.**
- » La **problématique des vivaces** représente une contrainte sérieuse :
  - les différents types d'outils peuvent se révéler inefficaces, voire favoriser le développement végétatif des rhizomes par leur sectionnement ;
  - la lutte contre les vivaces devra être réfléchi au cas par cas et pourra faire l'objet d'une stratégie de lutte chimique adéquate.
- » Les **débats de chantier (ha/h)** plus faibles qu'en intervention chimique peuvent constituer un frein, mais les **innovations technologiques** rendent les outils mécaniques de plus en plus performants.