



Guide simplifié des techniques alternatives de désherbage des cultures

- ***Bien choisir ses outils de désherbage alternatif***
- ***Quand et comment utiliser ces outils***

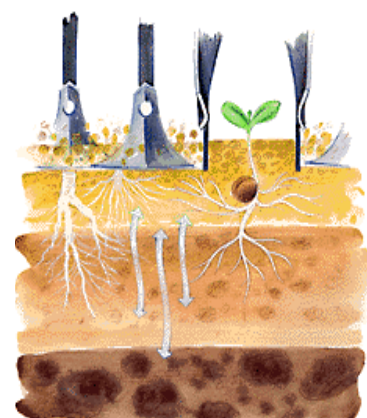
La bineuse à dents

Permet de désherber l'inter rang de la culture

Adaptée aux cultures semées en ligne

Le guidage permet d'augmenter la vitesse de désherbage

Travaille sur l'inter rang de la culture, possibilité de recouvrir les mauvaises herbes du rang par « buttage » pour les passages tardifs



Utilisation

Sur toutes les cultures en lignes (maïs, tournesol, betterave, soja, pommes de terre et autres cultures de plein champ) et sur colza et féverole semés en grand écartement.

Réglages à effectuer

- La vitesse de travail : 5 km/h pour les plantes jeunes à 10 km/h pour les passages plus tardifs et jusqu'à 14 km/h avec les systèmes autoguidés
- La profondeur de travail : 3 à 6 cm
- L'écartement entre l'extrémité des socs
- Les disques protège-plants abaissés ou relevés

Besoin en traction : Entre 12 et 15 ch/m

Débit de chantier : Compris entre 1,5 et 4 ha/h

Coût : entre 5 500 et 10 000 € suivant le nombre de rangs et la marque

Pour une bonne utilisation de la bineuse :

- Soignez le semis
- Prenez en compte le stade de la culture pour effectuer les réglages
- Intervenez sur un sol ressuyé, en conditions séchantes

Utilisation par culture :

| | | | | | |
|------------------|----------------|---|---------------------|----------------------|------------------------|
| Maïs | Stade culture | aveugle | 2-4 feuilles | 6-7 feuilles | 8-10 feuilles |
| | Efficacité | | | | |
| | Perte de pieds | | <5% | <5% | |
| Tournesol | Stade culture | aveugle | 1 paire de feuilles | 2 paires de feuilles | 3-4 paires de feuilles |
| | Efficacité | | | | |
| | Perte de pieds | | | | |
| Colza | Stade culture | aveugle | 2-4 feuilles | 5-6 feuilles | > 7 feuilles |
| | Efficacité | | >70% | >70% | >70% |
| | Perte de pieds | | <5% | <5% | |
| Céréales | Stade culture | aveugle | 3-4 feuilles | tallage | < montaison |
| | Efficacité | Nécessite un système de guidage optique en écartement classique | | | |
| | Perte de pieds | | | | |

Utilisation par type de sol :

- ++ Très adaptée
- + Adaptée
- Peu adaptée
- Déconseillée

| Type de sols | Adaptation |
|-----------------|------------|
| Limon | + |
| Argileux | + |
| Argilo limoneux | ++ |
| Caillouteux | - |

Bien adapté

Moyennement adapté

À éviter

Points forts

- Possibilité d'intervenir sur les adventices plus développées
- Meilleure efficacité sur graminées
- Dégâts limités sur les cultures
- Plage de travail plus importante
- Large choix des pièces travaillantes
- Combinaison possible avec d'autres outils
- Réalisation d'un travail superficiel

Points faibles

- Exige un semis soigné et un sol nivelé
- Demande un guidage précis pour préserver la culture (attention au coût)
- Destruction de pieds dans les courbes et les dévers
- Ne travaille pas sur le rang
- Débit de chantier limité

Systemes de guidage pour bineuse



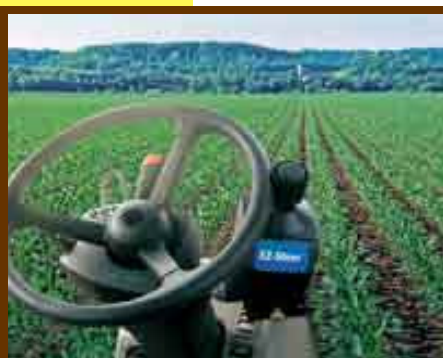
Guidage manuel : il faut une personne sur la bineuse pour réaliser les corrections (semis à grand écartement seulement)

Guidage par reconnaissance vidéo : les rangs de la culture sont filmés puis traités en continu. Un boîtier commande les corrections à apporter.



Guidage sur trace réalisée au semis : une roue ou un couteau placé sur le semoir va imprimer une trace au sol qui va être retrouvée et suivie par un palpeur lors du désherbage. Celui-ci guidera les éléments bineurs.

Guidage à palpeur du rang : deux tiges métalliques vont palper le rang de la culture et, si un décalage est capté, un système hydro-électrique corrigera la position de la bineuse. Réservé aux cultures déjà développées.



Guidage par GPS (RTK) : installé sur le système de guidage du tracteur, le GPS va permettre de diriger la bineuse avec une grande précision (plus ou moins 5 cm)

| Système de guidage | Points forts | Points faibles | Coût indicatif |
|------------------------------------|---|---|---|
| Manuel | <ul style="list-style-type: none"> Bon marché (sans compter la main d'œuvre) Fiable | Contraignant en terme de travail et de fatigue | Travail d'un ouvrier en plus |
| Par reconnaissance vidéo | <ul style="list-style-type: none"> Fiable Vitesse de travail élevée | Perte d'efficacité en cas de très forte infestation ou de culture très développée | Environ 13 000 € et 6 000 € pour l'adaptation sur la bineuse |
| Sur trace réalisée au semis | <ul style="list-style-type: none"> Système simple Efficace | Traçage peu efficace dans les sols sableux ou caillouteux | 14 500 € pour la bineuse toute équipée avec un traceur pour le semoir |
| A palpeur de rang | <ul style="list-style-type: none"> Système de grande précision Vitesse de travail élevée (10 à 15 km/h) | Moins performant en cas de cultures jeunes, peu développées ou de manques sur le rang | 6 000 € environ pour l'interface |
| GPS (RTK) | <ul style="list-style-type: none"> Précision Rapidité | <ul style="list-style-type: none"> Ne gère pas les obstacles Nécessite de faire des manœuvres « manuelles » dans les fourrières | 10 000 à 30 000 € |

Les doigts Kress

Ce sont des doigts souples qui arrachent les adventices sur le rang et permettent ainsi de compléter l'action de la bineuse



L'utilisation de doigts rotatifs est une solution pour lutter contre l'infestation du rang à condition d'avoir réalisé un semis et une préparation de sol de qualité (plat, droit, à écartement régulier). Dans le cas contraire, le risque de perte de pieds est important.

La pulvérisation localisée : au semis ou couplée au binage (désherbineuse)

Permet de réduire les quantités d'herbicides appliquées sur la culture

Adaptée aux cultures semées en ligne à grand écartement—Réduction de 50 à 60% des quantités d'herbicides appliquées
Limite très tôt la concurrence des mauvaises herbes sur le rang (pour la pulvérisation localisée au semis)
Combinaison du binage sur l'inter rang et des herbicides sur le rang (pour la désherbineuse)

Bien adapté
Moyennement adapté
À éviter

Utilisation

Sur les cultures en lignes (maïs, tournesol possible sur betteraves et soja)

Réglages à effectuer

- La profondeur de travail pour la désherbineuse : 3 à 6 cm
- L'écartement entre les rangs pour la désherbineuse
- La dose de bouillie/ha
- La zone traitée / hauteur et orientation des jets
- La vitesse de travail : jusqu'à 7 km/h pour la pulvérisation au semis; 5 à 8 km/h au premier passage; 8 à 10 km/h pour les passages suivants pour la désherbineuse

Le semoir-pulvérisateur permet en 1 passage :

- de semer
- de désherber sur le rang

... et avec des options adaptées (autres réservoirs) :

- d'apporter la fertilisation minérale
- d'apporter un anti-limace ou un insecticide selon les cas



désherbineuse

Besoin en traction : Entre 20 à 25 ch/m

Débit de chantier : Compris entre 1,2 et 2,4 ha/h

Coût : 6 000 à 8 000 € le kit de pulvérisation 6 rangs sur le semoir; 12 000 à 15 000 € pour une désherbineuse

Utilisation par type de sol :

| Type de sols | Adaptation | |
|-----------------|----------------------------------|---------------|
| | Pulvérisation localisée au semis | désherbineuse |
| Limon | + | ++ |
| Argileux | + | + |
| Argilo limoneux | ++ | ++ |
| Caillouteux | -/+ | -/+ |

++ Très adaptée
+ Adaptée
- Peu adaptée
-- Déconseillée

5

Utilisation par culture :

| | Stade culture | aveugle | 2-4 feuilles | 6-7 feuilles | 8-10 feuilles |
|-----------|---------------|-------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Maïs | | | | | |
| | Efficacité | | | | |
| Tournesol | Stade culture | aveugle | 1 paire de feuilles | 2 paires de feuilles | 3-4 paires de feuilles |
| | Efficacité | | >75% | >75% | >75% |
| Colza | Stade culture | aveugle | 2-4 feuilles | 5-6 feuilles | > 7 feuilles |
| | Efficacité | | >75% | >75% | >75% |
| Céréales | Stade culture | aveugle | 3-4 feuilles | tallage | < montaison |
| | Efficacité | Non adaptée | | | |

Pour une bonne utilisation de la pulvérisation localisée :

- Soignez les réglages au champ
- Intervenez en bonnes conditions de sol (sol frais) et d'hygrométrie

Points forts

- Bonne maîtrise des adventices sur le rang
- La concurrence des adventices sera limitée très tôt
- Réduction de 1/2 à 2/3 des herbicides apportés
- Possibilité de combiner les interventions
- Réduction du ruissellement et du transfert d'herbicides vers l'eau

Points faibles

- Trouver un compromis entre de bonnes conditions pour biner et pour désherber chimiquement (désherbineuse)
- Exige un semis soigné (désherbineuse)
- Réglages délicats
- Temps de travail assez long pour moins de jours disponibles
- Débit de chantier limité
- Destruction de pieds dans les courbes, pointes et dévers (désherbineuse)
- Investissement important

6

La houe rotative (ou écroûteuse)

Permet de déterrer et/ou recouvrir les adventices en brassant une fine couche de terre grâce à l'extrémité de ses dents en forme de cuillère

Adaptée aux terrains battants

Aère et permet un meilleur réchauffement du sol

Permet un désherbage en plein

Utilisation

Sur toutes les cultures (éviter les sols pierreux mais possibilité de passage sur sol frais)

Réglages à effectuer

- La vitesse de travail : elle influe sur la force d'impact des dents sur le sol
- La profondeur de travail : réglage avec les roues de terrage (si elles sont présentes), le 3e point ou des ressorts sur les éléments

Besoin en traction : 12 à 15 ch/m

Débit de chantier : 4 à 10 ha/h

Coût : environ 10 000 € pour une machine de 6 m



| Type de sols | Adaptation |
|-----------------|------------|
| Limon | ++ |
| Argileux | -/+ |
| Argilo limoneux | + |
| Caillouteux | - |

Utilisation par type de sol

- ++ Très adaptée
- + Adaptée
- Peu adaptée
- Déconseillée

Pour une bonne utilisation de la houe rotative :

- Soignez la préparation du sol
- Augmentez la densité (+10%) et la profondeur du semis (2,5 cm)
- Intervenez sur un sol ressuyé, en conditions séchantes

| |
|--------------------|
| Bien adapté |
| Moyennement adapté |
| À éviter |



Utilisation par culture :

| | | | | | |
|------------------|----------------|---------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Maïs | Stade culture | aveugle | 2-4 feuilles | 6-7 feuilles | 8-10 feuilles |
| | Efficacité | | 5-10% | | |
| | Perte de pieds | | <5% | | |
| Tournesol | Stade culture | aveugle | 1 paire de feuilles | 2 paires de feuilles | 3-4 paires de feuilles |
| | Efficacité | | 25-50% | | |
| | Perte de pieds | | 10-15% | | |
| Colza | Stade culture | aveugle | 2-4 feuilles | 5-6 feuilles | > 7 feuilles |
| | Efficacité | | 50% | | |
| | Perte de pieds | <5% | <2% | | |
| Céréales | Stade culture | aveugle | 3-4 feuilles | tallage | < montaison |
| | Efficacité | >70% | >70% | 0 à 50% | |
| | Perte de pieds | <10% | <10% | | |

Points forts

- Outil polyvalent utilisable sur toutes cultures
- Désherbage précoce en plein
- Large spectre d'efficacité sur plantule
- Débit de chantier très élevé
- Nombre de réglage limité
- Outil agressif sur sol sec et/ou pris en masse
- Possibilité de combinaison avec d'autres techniques de désherbage
- Travail superficiel du sol, écroûtage, aération du sol, limitation des pertes d'eau
- Outil de faux semis

Points faibles

- Efficacité sur jeunes plantules uniquement
- Pas d'efficacité sur vivaces et plantes à racines pivotantes
- Sélectivité variable suivant le stade de la culture
- Sélectivité réduite en sols meubles
- Profondeur difficile à maîtriser sur sols meubles
- Nécessite une bonne préparation du lit de semences et un sol bien nivelé

La herse étrille

Permet d'arracher et/ou de recouvrir les adventices au stade plantule par l'action vibrante de ses dents

Outil polyvalent

Travail en plein

Permet d'aérer et de niveler le sol et de positionner les fertilisants (azote et phosphore)

Utilisation

Cultures : sur toutes cultures (problème de bourrage sur colza sortie hiver).
A éviter sur sol frais et trop pierreux.

Prairies : utilisable pour l'entretien et la rénovation (mais faible pénétration)

Réglages à effectuer

- La vitesse de travail : plus la culture est jeune et plus la vitesse est lente
- La profondeur de travail : réglage avec les roues de terrage et le 3e point
- L'inclinaison des dents : plus les dents sont verticales, plus l'agressivité de l'outil est forte et plus le recouvrement est important

Besoin en traction : 7 à 10 ch/m

Débit de chantier : 2 à 12 ha/h

Coût : de 4 000 € pour une 6 m à 9 000 € pour une 12 m



Utilisation par type de sol :

| Type de sols | Adaptation |
|-----------------|------------|
| Limon | -- |
| Argileux | - |
| Argilo limoneux | ++ |
| Caillouteux | -/+ |

++ Très adaptée

+ Adaptée

- Peu adaptée

-- Déconseillée

Pour une bonne utilisation de la herse étrille:

- Soignez la préparation de sol (meuble et nivelé)
- Augmentez la densité de semis (+10%) et la profondeur de semis (2,5 cm)
- Intervenez sur sol ressuyé, en conditions séchantes

Bien adapté

Moyennement adapté

À éviter

Utilisation par culture :

| | | | | | |
|------------------|----------------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Maïs | Stade culture | aveugle | 2-4 feuilles | 6-7 feuilles | 8-10 feuilles |
| | Efficacité | 25-90% | >90% | | |
| | Perte de pieds | 5% | <5% | | |
| Tournesol | Stade culture | aveugle | 1 paire de feuilles | 2 paires de feuilles | 3-4 paires de feuilles |
| | Efficacité | | 50% | 50% | |
| | Perte de pieds | | 15% | 5-10% | |
| Colza | Stade culture | aveugle | 3-4 feuilles | 5-6 feuilles | > 7 feuilles |
| | Efficacité | | >70% | <50% | |
| | Perte de pieds | 5% | 5-10% | 5-10% | |
| Céréales | Stade culture | Pointant - aveugle | 3-4 feuilles | tallage | < montaison |
| | Efficacité | >70% | >70% | 0 à 50% | |
| | Perte de pieds | <10% | <10% | | |

Points forts

- Outil polyvalent utilisable sur toute culture
- Désherbage précoce en plein
- Large spectre d'efficacité sur plantule
- Débit de chantier élevé
- Coût de passage faible
- Possibilité de combinaison avec d'autres techniques de désherbage mécanique ou chimique
- Aération du sol, limitation des pertes en eau, nivellement
- Positionnement de l'azote et du phosphore

Points faibles

- Réglages assez délicats
- Efficacité sur jeune plantule uniquement
- Pas d'efficacité sur vivaces et faible efficacité sur plantules à racines pivotantes
- Perte de pieds variable suivant le stade de développement de la culture
- Manque de pénétration sur sols trop secs ou limoneux
- Nécessité d'une préparation meuble et nivelée en surface

Contacts

Chambre d'Agriculture de Côte d'Or

42, rue de Mulhouse—BP 37530—21075 DIJON Cedex
Pierre ROBIN (03.80.91.06.76) - Arnaud PILLIER, Guillaume DUMONET,
Géraldine DUCELLIER (03.90.28.81.20) prenom.nom@cote-dor.chambragri.fr

INRA

Ferme expérimentale—Domaine d'époisses—21110 BRETENNIERE—03.80.69.32.31
Marie Hélène BERNICOT marie-helene.bernicot@epoisses.inra.fr—Pascal FARCY
pascal.farcy@epoisses.inra.fr

CETIOM

10, avenue de DALLAS—21000 DIJON
Jean Louis LUCAS (03.80.72.22.50) lucas@cetiom.fr

ARVALIS—INSTITUT DU VEGETAL

11, rue Henri BECQUEREL—21000 DIJON—03.80.28.81.85
Nathalie BIGONNEAU n.bigonneau@arvalisinstitutduvegetal.fr _ Luc PELCE
l.pelce@arvalisinstitutduvegetal.fr

FRCUMA—FDCUMA

11, rue Henri BECQUEREL—21000 DIJON
Elise BEGUE (03.80.28.82.33) elise.begue@cuma.fr

Partenaires techniques



Avec la participation financière



Sources :

CA89 : « Bien choisir et mieux utiliser ses outils de désherbage mécanique »
EPLEFPA : « Guide pratique des techniques alternatives de désherbage »
Programme régional : « Plus d'agronomie—Moins d'intrants »