

Dés herbé Avenir

Un événement



Avec le soutien financier de



Les stratégies de désherbage
alternatives au tout chimique

Guide de
l'évènement

16 et 17 mai 2023

#desherbavenir

 www.desherbavenir.fr



En partenariat avec :





Un nombre inégalé de machines exposées.



La pression pour restreindre l'utilisation de produits phytosanitaires en agriculture est de plus en plus forte. Pour répondre à cet enjeu, l'ITB a créé **Dés herb'Avenir** en 2009. Depuis, tous les 2 ans, l'Institut présente aux agriculteurs des solutions alternatives au désherbage tout chimique. Ces solutions économes en herbicides sont maintenant nombreuses et performantes, tant au niveau technique, que financier. Elles permettent de maintenir la propreté des parcelles de betteraves, plante très sensible à la concurrence des adventices.

Cette 8^{ème} édition de **Dés herb'Avenir** est placée sous le signe du progrès avec :

- Un nombre inégalé de machines exposées. Beaucoup de constructeurs ont répondu présent pour présenter leurs innovations sur des démonstrations dynamiques : bineuses, roto-étrilles, houes rotatives, rampes localisées et herses étrilles.
- Une présentation des méthodes de désherbage autonome de demain car la robotisation progresse. Les machines sont désormais fonctionnelles. Découvrez-les.
- Une description de la technologie SMART, qui va permettre de réduire l'IFT* en betterave sucrière. Cette technique repose sur le semis d'une variété de betterave tolérante à un herbicide à large spectre.
- Un atelier dédié à la malherbologie, animé en collaboration avec l'ACTA. Les agriculteurs approfondiront leurs connaissances en matière de reconnaissance des adventices, avec des observations de leurs systèmes racinaires dès le stade cotylédons. Bien connaître ces plantes permet d'adapter les techniques de désherbages aux adventices présentes dans les parcelles.

Plus que jamais, **Dés herb'Avenir** marque la volonté de la filière betteravière française d'aller toujours plus loin en termes de durabilité. C'est avec grand plaisir que je vous y accueille.

Bonne visite !

Vincent Laudinat
Directeur Général de l'ITB

*Indice de Fréquence de Traitement

- 4** Plan du site et programme
- 6** Les stratégies de désherbage mécanique
- 8** Comparatif des stratégies
- 9** Coûts des stratégies
- 10** Les systèmes de guidage
- 12** Les interfaces de guidage 
- 13** Le désherbage mécanique dans Syppre
- 14** Les matériels en démonstration
- 27** Les robots exposés 
- 29** La technologie SMART 
- 30** Malherbologie et désherbage mécanique 
- 31** Désherbage mécanique et qualité de l'eau
- 32** Le désherbage mécanique sur colza et tournesol
- 33** Le désherbage mécanique sur orge et maïs
- 34** L'Institut Technique de la Betterave

PLAN DE VISITE

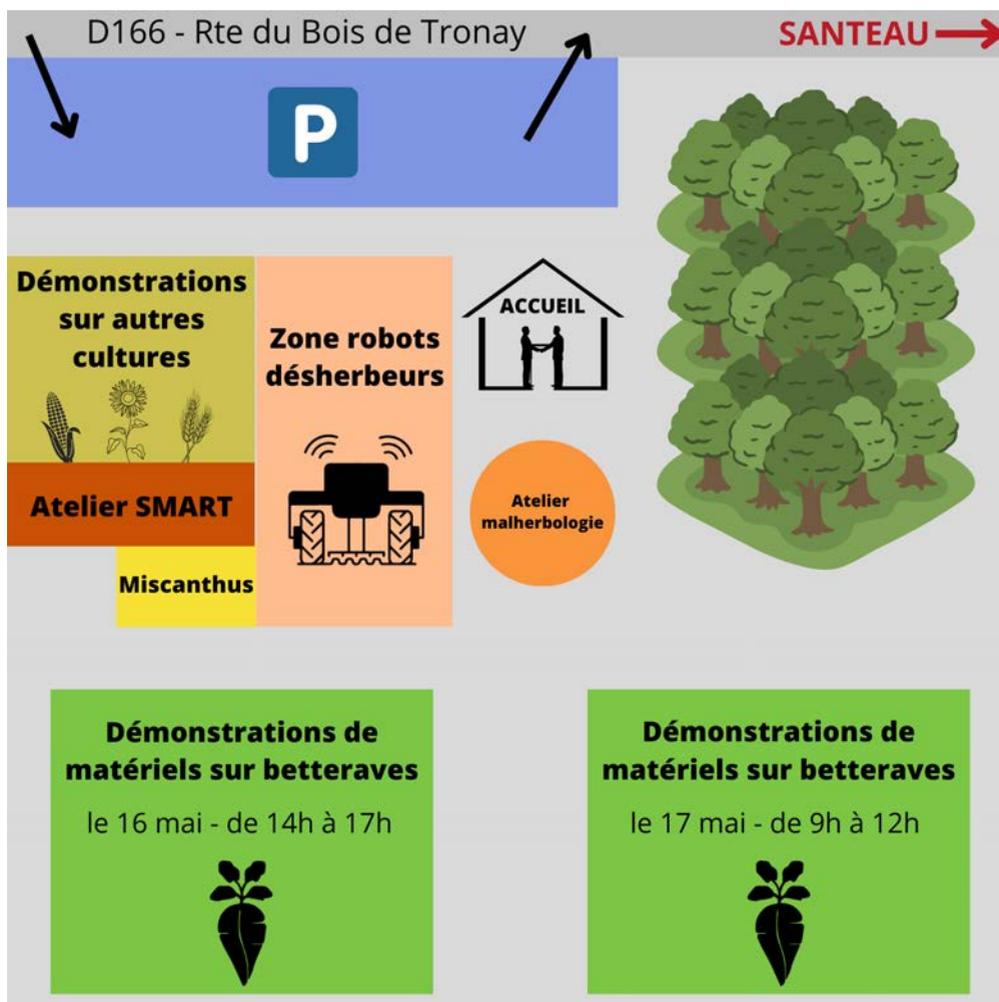
2 demi-journées au choix :

Mardi 16 mai

De 14h à 17h

Mercredi 17 mai

De 9h à 12h



PROGRAMME DE CHAQUE DEMI-JOURNÉE

1 Accueil café

2 Visites terrain en groupes

- **Démonstrations dynamiques des machines**, au champ. Plus de vingt machines évoluent sur betteraves, colza, tournesol, orge de printemps, maïs et miscanthus.
- Présentation des expérimentations menées en utilisant la **technologie SMART**
- Visite d'un **espace robotique** où sont présentées les machines autonomes de demain
- Découverte du **pôle bio** où sont exposées les techniques permettant de faciliter l'implantation et le désherbage sur ce mode de production
- Participation à un **atelier de malherbologie** animé par l'ACTA : reconnaissance des adventices, observation de leur système racinaire, etc.

NOU
VEAU

NOU
VEAU

NOU
VEAU



LES STRATÉGIES DE DÉSHÉRBAGE MÉCANIQUE



Lorsque les conditions sont favorables, le désherbage mécanique permet de compléter le désherbage chimique avec une réduction de l'IFT (Indice de Fréquence des Traitements) de 25 % à plus de 60 %. En fonction des machines présentes sur l'exploitation, deux stratégies sont possibles.

1 Le désherbage mécanique uniquement entre les rangs

Avec une bineuse, seulement une partie de la surface de la parcelle est travaillée mécaniquement. Ce ou ces passages ne doivent pas avoir lieu trop tôt puisque la machine ne travaille pas sur les rangs des betteraves. Cette technique remplace les derniers passages de traitement chimique. Le sol doit être nivelé, ferme et la population homogène. L'intervention se fait en l'absence de pluie le jour du passage et dès que le sol est ressuyé.

Il est possible d'intervenir plus tôt dans l'itinéraire cultural lorsque les herbicides sont appliqués de façon localisée.



Rampe de localisation et bineuse

Principe : Les herbicides sont localisés uniquement sur les rangs des betteraves. La surface traitée est alors réduite de 50 à 66 %. Ce désherbage doit être complété par plusieurs binages de l'inter-rang. Les traitements chimiques sont à privilégier en présence d'hygrométrie et absence de vent, les passages mécaniques en l'absence de pluie.

Points forts +

- Bonne efficacité.
- Utilisation d'une bineuse traditionnelle.
- Complémentarité entre bineuse et localisation.

Points faibles -

- Passage de la bineuse difficile en cas de printemps humide.
- Temps de travail plus élevé.

2 Le désherbage mécanique sur toute la parcelle

Cette technique nécessite de travailler avec un matériel spécifique. L'intérêt est de pouvoir commencer plus tôt qu'avec une bineuse classique, dès le stade 2-4 feuilles des betteraves et ce jusqu'à 10 feuilles. Deux passages herbicides en plein sont primordiaux avant ces travaux mécaniques ou localisés.



Bineuse avec moulinets

Principe : Des moulinets sont ajoutés à une bineuse classique afin de travailler sur le rang des betteraves. La rotation des moulinets (deux par rang) permet d'arracher les adventices présentes sur le rang.

Points forts +

- Réduction de l'IFT de 40 à 50 %.
- Très bonne efficacité en inter-rang.
- À adapter sur une bineuse classique.

Points faibles -

- Efficacité limitée sur les graminées.
- Agressivité sur les betteraves avant 2-4 feuilles.



Herse étrille à câbles

Principe : Cette herse est composée de fines dents qui travaillent le sol sur toute la largeur indépendamment des rangs de betteraves. La pression de chaque dent est réglée individuellement. Ce type d'équipement est polyvalent et peut travailler sur d'autres cultures. L'agressivité des dents peut être réglée en fonction du stade de la betterave.

Points forts +

- Réglages possibles.
- Débit de chantier important grâce à la largeur de travail.
- Réduction de l'IFT de 40 à 50 %.

Points faibles -

- Efficacité sur des adventices au stade cotylédon maximum.
- Agressivité sur les betteraves avant 2-4 feuilles.
- Non efficace sur les graminées levées.

D'autres matériels, type houe rotative ou rotoétrilles, peuvent également travailler mécaniquement dans les parcelles de betterave.

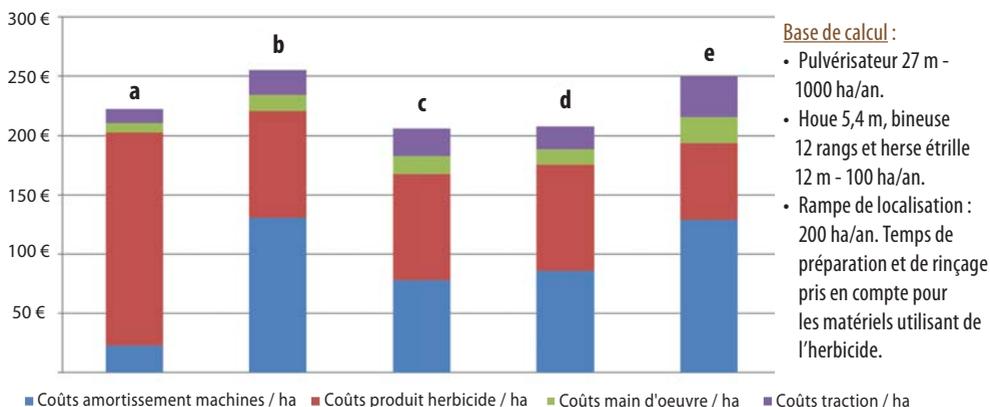
COMPARATIF DES STRATÉGIES

| Stade de la betterave | Prélevée | Levée / stade croasse | Cotylédons | 2 feuilles | 4 à 12 feuilles | |
|------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|------------------------|-------------------|
| Houe rotative | Perte de pieds | Perte moyenne | Non conseillée | Forte perte | Forte perte | Faible perte |
| | Efficacité sur adventices | Moyenne | | Moyenne | Moyenne | Moyenne |
| Herse étrille à câbles | Perte de pieds | Perte moyenne | Non conseillée | Perte forte à moyenne | Perte moyenne | Très faible perte |
| | Efficacité sur adventices | Moyenne | | Bonne | Bonne | Bonne |
| | Perte de pieds | Forte perte | | Forte perte | Forte perte | Faible perte |
| Roto-étrille | Efficacité sur adventices | Moyenne | Non conseillée | Bonne | Bonne | Bonne |
| | Perte de pieds | | | | | |
| Bineuse | Efficacité sur adventices | Non conseillée | Non conseillée | Perte moyenne | Très faible perte | |
| | Perte de pieds | | | | | |
| | Efficacité sur adventices | | | Très bonne | Très bonne | |
| Doigts Kress | Efficacité sur adventices | Non conseillée | Non conseillée | Forte perte | Perte moyenne à faible | |
| | Perte de pieds | | | | | |
| | Efficacité sur adventices | | | Bonne | Bonne | Moyenne |

COÛTS DES STRATÉGIES



Les coûts de chaque itinéraire de désherbage présentés ci-dessous, reprennent les coûts d'utilisation du matériel, les coûts des produits herbicides, les coûts de la main-d'œuvre et les coûts de traction.



► Stratégie tout chimique

a 4 passages de désherbage traditionnel

Le coût de cet itinéraire se situe autour de 220 €/ha, avec le coût des produits herbicides représentant plus de 80 % du coût total de désherbage.

► Stratégies combinées

b 2 passages de désherbage traditionnel + 2 passages de bineuse avec moulins

c 2 passages de désherbage traditionnel + 2 passages de houe rotative + 1 passage de bineuse

d 2 passages de désherbage traditionnel + 2 passages de herse étrille

Ces stratégies combinées associent le désherbage chimique au désherbage mécanique du rang et de l'inter-rang. Les coûts varient entre 206 €/ha et 255 €/ha. L'amortissement est calculé sur 50 ha de betterave pour une durée de 15 ans (10 ans pour les moulins), avec une estimation d'utilisation selon les conditions de 7 années sur 10.

► Stratégie avec localisation d'herbicides

e 4 passages de localisation + 2 passages de bineuse

Cette stratégie combine le traitement localisé du rang avec des binages successifs de l'inter-rang. L'amortissement, pour la rampe de localisation, est calculé pour une utilisation 9 années sur 10, sur 15 ans et pour 75 ha de betteraves.



Objectifs du guidage

- Désherber au plus près de la culture en ajustant de manière précise la position des éléments bineurs.
- Augmenter la vitesse de travail et le débit de chantier sans perdre en précision.
- Accroître le confort de conduite du chauffeur.



Débit de chantier : +

Coût à l'achat : €

Guidage par disques/coutres

Principe : Le guidage de l'outil se fait grâce à des coutres circulaires ou des disques de jaugeages à crêtes. Ces indicateurs aident le conducteur du tracteur à suivre le rang de la culture et à diriger l'outil.

Point fort : Solution économique.

Points faibles : Vitesse de travail limitée, demande beaucoup de concentration au chauffeur.



Débit de chantier : + + +

Coût à l'achat : € € €

Guidage par GPS RTK

Principe : En fonction des lignes de guidage GPS enregistrées lors du semis, l'autoguidage RTK dirige le tracteur et donc l'outil pour un désherbage précis sans abîmer la culture en place.

Point fort : Utilisable pour d'autres applications et avec tous types de matériels de désherbage mécanique.

Points faibles : Les réglages du guidage et de la bineuse doivent être précis dès le semis, et demandent du temps.



Guidage par caméra(s) sur l'outil

Principe : La bineuse est équipée d'une ou de plusieurs caméras qui filment le rang en continu et ajustent la position de l'outil par rapport à ce rang pour un désherbage optimal.

Points forts : Vitesse de travail élevée, précision maximale pour désherber au plus près de la culture sans causer de dommage, aucune trace préalable, ni aucun réglage au semis nécessaires.

Points faibles : Coût d'achat élevé, détection difficile si trop d'ombres sur le rang (végétation trop développée).

Débit de chantier : +++

Coût à l'achat : €€€€



Guidage sur trace réalisée au semis

Principe : Une trace est formée lors du semis. Un disque de guidage monté sur la bineuse ou la rampe localisée vient se placer dans cette trace et permet de guider l'outil.

Points forts : Système fiable, simple, adapté à plusieurs types de semoirs.

Points faibles : Traces effacées dans certains types de sols. L'importance d'une trace bien faite par l'ensemble coutre et roue : si la trace est aléatoire (profondeur, linéarité), la perte de précision est immédiate. Difficile en non labour.

Débit de chantier : +++

Coût à l'achat : €€

L'interface attelée au relevage arrière du tracteur est équipée de vérins translateurs qui permettent de diriger la bineuse.

Une interface corrige de manière indépendante les potentiels écarts de direction du tracteur pouvant impacter la précision de l'opération de désherbage. Elle permet de corriger les dévers. Son débattement latéral d'environ 50 cm, offre une grande plage de translation.

Deux types de système de guidage peuvent équiper les interfaces :

- **Guidage caméra** : une ou plusieurs caméras sont positionnées sur l'interface pour détecter les rangs de betteraves et ajuster la position de la bineuse de manière à désherber avec précision l'inter-rang et le rang (Binnove, Phenix).
- **Guidage GPS RTK** : une antenne RTK est présente sur l'interface et va permettre de diriger la bineuse en fonction de la cartographie RTK des lignes de semis enregistrées (John Deere).

Ces interfaces sont compatibles avec tous types de bineuse. Ces systèmes de guidage de précision peuvent également être utilisés avec d'autres types de matériels (strip-till, buttage, semis, pulvérisation, etc.).



Guidage par interface

Principe : Une interface vient se positionner entre le tracteur et l'outil au niveau du relevage arrière. Guidée par GPS ou caméra(s), elle va permettre de positionner précisément la bineuse pour le désherbage.

Points forts : Précision maximale et débit de chantier élevé, l'interface peut être utilisée avec tous types de bineuses.

Points faibles : Achat d'une interface et d'une bineuse, détection du rang délicate en stade jeune en parcelle sale, poids supplémentaire sur le relevage arrière.

Débit de chantier : +++

Coût à l'achat : €€€€

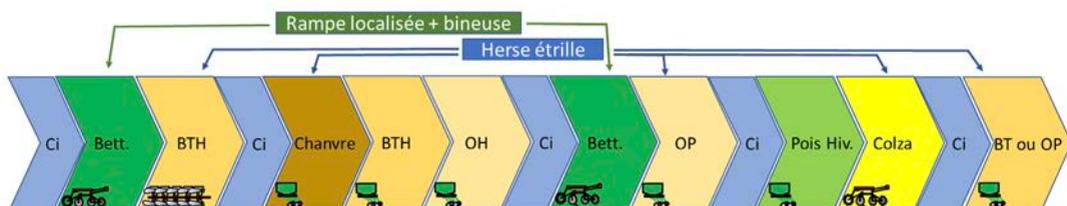
LE DÉSHERBAGE MÉCANIQUE DANS SYPPRE

Syppre

ARVALIS ITB Terres Inovia

Les systèmes innovants Syppre visent la multi performance : ils doivent conjuguer productivité, rentabilité économique et diminution des impacts environnementaux. Pour réduire l'IFT*, le désherbage mécanique est utilisé.

Sur la plateforme champenoise de Syppre, des techniques alternatives au désherbage chimique sont utilisées sur les 10 cultures en place. L'emploi des outils de désherbage mécanique est maximisé sur l'ensemble de la succession, ce qui en montre bien la polyvalence. Au final, l'IFT* total est, selon les contextes annuels, réduit jusqu'à 25 % relativement à la référence régionale.



Le système innovant Syppre en Champagne

Ci : culture intermédiaire ; Bett. : betterave ; BTH : blé tendre d'hiver ; OH : orge d'hiver ; OP : orge de printemps ; Pois hiv. : pois d'hiver ; BT : blé tendre

La herse étrille est la plus fréquemment utilisée. Les betteraves et le colza bénéficient d'une rampe de traitement localisé, complétée par le binage. En conduite sans labour (Strip Till), le traçage au sol est difficile, le guidage GPS RTK est obligatoire.

Syppre est une action d'Arvalis, de Terres Inovia et de l'ITB. Elle est déclinée dans 5 régions où sont mis en place des essais de longue durée visant la multi performance. L'action en Champagne est pilotée par l'ITB.



*Indice de Fréquence de Traitement

LES MATÉRIELS EN DÉMONSTRATION



Lors de cette démonstration, vous pouvez observer le travail effectué au champ par tous les matériels présentés dans les pages suivantes. Vous pouvez ainsi comparer la qualité du travail et envisager ce qui convient le mieux à vos besoins.

Les 25 matériels décrits, ci-après, évoluent à Dés herb'Avenir sur différentes cultures : betterave sucrière, colza, tournesol, orge de printemps et maïs.

Cette polyvalence permet un meilleur amortissement du matériel ou des équipements complémentaires.

Matériels présentés :

- bineuses,
- rampes de localisation d'herbicide,
- herses étrilles,
- roto-étrilles,
- houes rotatives,
- smart spraying,
- pulvérisation en bande.

SOPEMA SAS

RATL 36

- **Type de machine** : rampe localisée
- **Largeur de travail** : 18 mètres
- **Vitesse de travail** : 19 km/h
- **Système de guidage** : roue et/ou coutre
- **Prix catalogue HT** : 58 995 €

www.sopema.com



Sopema met à disposition des agriculteurs un savoir-faire de plus de 35 ans dans le domaine de pulvérisation localisée. Avec la rampe à traitement localisé, Sopema permet de réduire les intrants de 60 % environ grâce à une faible largeur de traitement des rangs de betteraves, maïs, colza ou pomme de

terre. Le guidage de la rampe est assuré par des roues de traçage "1 roue pour 12 rangs". Celle-ci est montée sur un parallélogramme qui s'adapte parfaitement dans les dévers et accepte les écarts des traces effectués lors du semis.

Certification HVE 3 = Traitement localisé



AMAZONE

UX AmaSelect Row

- **Type de machine** : rampe localisée
- **Largeur de travail** : 36 mètres
- **Vitesse de travail** : N.C.
- **Système de guidage** : aucun
- **Prix catalogue HT** : N.C. (option à 2 400 €)

www.amazone.fr

AmaSelect Row permet de traiter uniquement sur le rang ou entre le rang. Il n'y a plus de notion de recouvrement entre les jets, il s'agit bien de pulvérisation localisée. Le pulvérisateur conserve toute sa souplesse de fonctionnement. Il calcule automatiquement quelles buses seront

ouvertes et quel sera le débit nécessaire pour appliquer la dose prévue. L'utilisateur peut passer du mode "plein champs" au mode "pulvérisation en bandes" par une touche sur le terminal. L'application sur le rang en betteraves espacées de 50 cm permet des économies de produits d'environ 60 %.

AMAZONE

Venterra

- **Type de machine** : bineuse
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : N.C.
- **Système de guidage** : caméra
- **Prix catalogue HT** : N.C.

www.amazone.fr



Amazone France distribue dorénavant les bineuses Schmotzer. La gamme permet un binage dès 12,5 cm d'inter-rangs. Venterra, ici présentée en 12 rangs, inter-rangs 45 ou 50 cm, dispose d'un châssis double poutre compact, profilé en H. L'interface AV5 permet de guider la bineuse via 1 ou 2 caméra(s).

La conception en parallélogramme limite les forces. Le dégagement latéral de 64 cm permet un bon guidage en courbes et dans les pentes. Une large offre d'équipements est disponible avec la possibilité d'intégrer une solution de distribution d'engrais (solide ou liquide) ou de traitement localisé complète.



HORSCH FRANCE SARL

Cura 12 ST

- **Type de machine** : herse étrille
- **Largeur de travail** : 12 mètres
- **Vitesse de travail** : 10 km/h
- **Système de guidage** : aucun
- **Prix catalogue HT** : 38 000 €

www.horsch.com

La Cura ST est une herse étrille de conception robuste et compacte. Elle est dotée d'une structure à cadre fermé en tubes carrés offrant ainsi une excellente stabilité. Le châssis est maintenu par plusieurs roues de support afin de bien suivre les dénivellations du sol.

Les ressorts se trouvent au dessus du châssis afin d'avoir un dégagement sous-bâti plus important. Le double ressort exerce une pression allant de 300 g à 5 kg ce qui permet d'avoir un champ d'application allant du hersage de cultures jeunes au travail agressif sur croûtes de battance.

HORSCH FRANCE SARL

Transformer 6 VF

- **Type de machine** : bineuse
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 7 km/h
- **Système de guidage** : caméra
- **Prix catalogue HT** : 87 000 €

www.horsch.com



La Transformer VF est composée d'un châssis robuste et compact lui permettant d'être très maniable mais également de pouvoir porter des éléments de binage lourd et largement dimensionnés. Le poids de l'élément (60 kg) assure l'entrure des socs en terre afin d'avoir une qualité de découpe optimale.

Le dimensionnement des parallélogrammes apporte une grande stabilité et précision de travail. Afin de gagner encore en précision et débit de chantier il est possible d'équiper les bineuses d'une ou deux caméra(s).



EINBOCK

Chopstar

- **Type de machine** : bineuse
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 8 km/h
- **Système de guidage** : caméra
- **Prix catalogue HT** : 60 000 €

www.einboeck.at/fr/

Chopstar est une bineuse 12 rangs 50 cm utilisable pour betteraves, soja, fève, colza... Elle peut être équipée jusqu'à 3 porte-dents vibros, et travaille les inter-rangs jusqu'à 60 cm.

Plusieurs éléments de suivi sont disponibles : la herse peigne, la roto-étrille ou les doigts

bineurs rotatifs. Il existe également un large choix de socs et dents : porte-dents vibros spéciaux Einböck, socs ultra-plats, lames Lelièvre, socs butteurs...

La bineuse peut être utilisée sans éléments de protection, ou avec tôles ou disques.

EINBOCK

Aerostar-Fusion

- **Type de machine** : herse étrille
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 8 km/h
- **Système de guidage** : aucun
- **Prix catalogue HT** : 20 000 €

www.einboeck.at/fr/



Herse étrille fusion 6 m à dents indépendantes : l'Aerostar-Fusion est un outil « premium » dans tous les domaines.

- Pression des dents uniforme jusqu'à 6 kg sur toute la course de ressort.
- Passage maximal jusqu'à 530 mm pour les cultures hautes (comme le maïs, le

tournesol...).

- Dents relevables (position de transport et de travail) avec système de changement rapide.
- Sécurité d'utilisation & précision maximales
- Une construction adaptée au terrain, très facile à utiliser et conçue pour durer.



EINBOECK

Aerostar-Rotation

- **Type de machine** : roto-étrille
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 6 km/h
- **Système de guidage** : aucun
- **Prix catalogue HT** : 20 000 €

www.einboeck.at/fr/

La roto-étrille Rotation 6 m permet un étrillage en non labour et TCS, en conditions de croûtes de battance importantes ou sol humides. Son étrillage peut à la fois être doux et précis ou agressif, son objectif étant d'aérer le sol et de stimuler le tallage en céréales.

AGRONOMIC

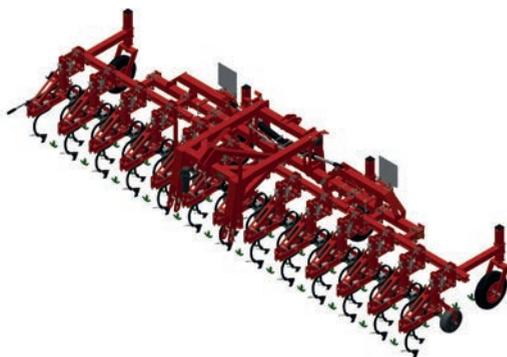
Bineuse

- **Type de machine** : bineuse
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 6 à 12 km/h
- **Système de guidage** : caméra, roue et/ou coutre
- **Prix catalogue HT** : 52 300 €

www.agronomic.eu



Bineuse autoguidée par trace et caméra disposant d'un châssis compensatoire de porte-à-faux par conception double poutre à 2 vérins. Les éléments sont tous montés sur parallélogrammes indépendants, avec des roulements à billes étanches sans entretien, et sans graissage.



LEMKEN FRANCE

EC-Weeder 7 Frontale

- **Type de machine** : bineuse
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 6 km/h
- **Système de guidage** : aucun, caméra
- **Prix catalogue HT** : 30 000 €

www.steketee.com

La bineuse EC-Weeder 7 frontale correspond autant à la grande culture qu'aux cultures spécialisées. Voici ses caractéristiques :

- Attelage avant
- Pour des inter-rangs de 12,5 à 100 cm.
- 2 éléments : Basic-Element et Combi-Element.

- Largeur de travail jusqu'à 6 m.
- Barre profilée pour des inter-rangs flexibles. Avec les manivelles EC-Space, plus besoin de clé, les socs sont ajustables près du rang facilement et rapidement, et ce quel que soit le stade de développement de la plante.

LEMKEN FRANCE

EC-Weeder 8V

- **Type de machine** : bineuse
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 10 km/h
- **Système de guidage** : caméra
- **Prix catalogue HT** : 59 000 €

www.steketee.com



La bineuse EC-Weeder 8V est polyvalente, permettant de s'adapter à plusieurs types de cultures. Voici ses caractéristiques :

- Attelage avant ou arrière.
- Pour des inter-rangs de 12,5 à 100 cm.
- Largeur de travail jusqu'à 13 m.
- Basic-Element et Combi-Element

- Barre profilée pour des inter-rangs flexibles.
- Guidage automatique par caméra IC-Light ou guidage manuel avec siège et joystick. A nouveau, grâce aux manivelles EC-Space, les socs sont ajustables près du rang facilement et rapidement.



LATITUDE GPS

Phénix : XGreen + Onyx

- **Type de machine** : bineuse
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 10 km/h
- **Système de guidage** : caméra
- **Prix catalogue HT** : 85 000 €

www.phenixagrosystem.fr

XGreen : Interface de guidage avec caméra colorimétrique (2 en options pour + d'efficacité), débattement latéral 50cm, possibilité d'atteler des bineuses de toutes marques grâce à un attelage 3 points. Ancrage au sol avec deux roues coutre. Voie réglable 1,50 m à 2,30 m.

Onyx : Bineuse 12 rangs 50 cm. Châssis double poutre polyvalent/évolutif (2 m à 7 m). Compatible inter-rangs 12,5 à 80 cm. Réglage profondeur/pression indépendant. Marque française (Yonne) d'agriculteurs utilisateurs pratiquant le désherbage mécanique sur 400 ha depuis 20 ans.

BINNOVE SAS

Binнове

- **Type de machine** : bineuse
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : jusqu'à 17 km/h
- **Système de guidage** : caméra
- **Prix catalogue HT** : N.C.

www.binnove.fr



Les bineuses Binнове, fabriquées à la carte en France, se distinguent par leur grand dégagement sous châssis de 75 cm, leur robustesse, un entretien facilité sans graissage nécessaire sur la machine, mais surtout par leur parallélogramme inversé qui est unique sur le marché car breveté. En

effet, ce système permet aux socs de toujours rentrer et respecter la même profondeur de travail même dans les sols les plus durs grâce à chaque parallélogramme qui est forcé à rentrer en terre. Le rapport prix/précision de binage est donc inégalé.



CARRÉ

Econet et Econet SGI

- **Type de machine** : bineuse
- **Largeur de travail** : 3 à 12 mètres
- **Vitesse de travail** : 1 à 10 km/h
- **Système de guidage** : coutres de stabilisation
- **Prix catalogue HT** : N.C

www.carre.fr

Econet permet un binage de précision en toute simplicité et s'utilise pour le binage des cultures en lignes à partir de 15 cm d'inter-rang.

Grâce à un châssis compact et des éléments transformables et modulables, sa conception est particulièrement adaptée à de nombreux

types de cultures telles que la céréale, la betterave, le tournesol, le maïs, etc.

Pour terminer les bouts de champs, l'élément bineur peut être équipé d'un vérin de relevage hydraulique pilotable manuellement ou automatiquement par GPS via le système Isobus du tracteur.

STECOMAT SARL

Treffler

- **Type de machine** : herse étrille
- **Largeur de travail** : 12 mètres
- **Vitesse de travail** : de 2 à 12 km/h
- **Système de guidage** : aucun
- **Prix catalogue HT** : N.C.

www.stecomat.com



Brevetée depuis 2003 la herse permet d'intervenir très tôt sur toutes les cultures sans les endommager. Légère et solide à la fois, polyvalente, fiable et sans entretien elle s'utilise sur toutes les cultures pour désherber et écroûter. L'angle d'attaque des dents constant et unique à 45° permet

d'éviter l'effet « rateau ». Le dégagement sous châssis permet une utilisation sur des cultures développées. Sa légèreté permet de l'utiliser très tôt sans tasser le sol. Les largeurs vont de 80 cm à 27 m.



FEELCROP

Targa 6 m

- **Type de machine** : roto-étrille
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 10 km/h
- **Système de guidage** : aucun
- **Prix catalogue HT** : 24 607 €

www.feelcrop.com

La roto-étrille Targa 6 m possède une section de 1m50 inclinable avec rotor 500 mm indépendants. Le réglage de la pression hydraulique est de 0 à 25 kg par rotor réglable depuis le tracteur. Cette machine a une largeur de travail de 15 cm/rotor, elle possède des roues de jauge permettant le

réglage de la hauteur de travail, un grand dégagement sous châssis de 65 mm, ainsi qu'une gestion du recouvrement central par 2 rotors centraux à réglage manuel de série.

FEELCROP

Sigma 6 m

- **Type de machine** : herse étrille
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 10 km/h
- **Système de guidage** : aucun
- **Prix catalogue HT** : 22 680 €

www.feelcrop.com



La herse étrille Sigma 6 m possède 6 rangées de dents d'un diamètre de 7 mm indépendantes à écartement régulier de 25 mm entre elles. Le réglage en continu depuis le tracteur permet une pression des dents allant de 0,5 kg à 5 kg ainsi qu'une intervention précoce à tardive. Un réglage

en hauteur de la machine par les roues de jauge est également possible. Cette herse étrille possède un grand dégagement sous châssis.



NOVAXI

Garford + Robocrop

- **Type de machine** : bineuse
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 10 km/h
- **Système de guidage** : caméra, roue et/ou coutre
- **Prix catalogue HT** : 55 000 €

www.novaxi.fr

Garford présente les bineuses les plus compactes du marché, adaptées pour tous terrains. Equipées en standard de vérins de report de charge hydraulique, pénétration et précision en profondeur de travail sont alors leurs grands atouts. Le guidage Robocrop excelle depuis 23 ans. Du guidage sur inter-

rangs de 12,5 cm à plus d'un mètre, Garford Robocrop est la référence du marché en précision et débit de chantier élevé. Disponible de 1 à 18 m de large en version portée.

KULT KRESS

SV Argus

- **Type de machine** : bineuse
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 1 à 10 km/h
- **Système de guidage** : caméra
- **Prix catalogue HT** : 40 000 € à 80 000 €

www.kult-kress.de/fr/



Bineuse sur poutre Argus facilitant les réglages fins des éléments au plus près des rangs. Interface de guidage par caméra avec translateur. De multiples configurations ou options sont possibles : disques, lames lieuvre, doigts Kress (moulinet sur le rang), lame plate, dent en patte d'oie...

Le châssis peut être équipé des modules interplant Kult iSelect pour passer une lame entre chaque plant (en cours de validation sur betterave).



MONOSEM

Multicrop

- **Type de machine** : bineuse
- **Largeur de travail** : 6 mètres en 12 rangs à 50 cm
- **Vitesse de travail** : 10 km/h
- **Système de guidage** : caméra
- **Prix catalogue HT** : 54 000 € (selon option)

www.monosem.fr

Monosem propose une bineuse avec guidage caméra pour plus de confort au travail et une meilleure précision. Le Section Control Isobus (en option) est disponible pour un rendement optimisé ainsi que de nombreux accessoires exclusifs (ressorts de terrage, peignes, moulinets, disques de

buttage) pour s'adapter à tous les types de culture. Un réglage rapide et précis de la profondeur de travail permet une économie de temps et un réglage homogène (élément Multicrop). Cet outil est disponible en versions fixes, repliables, frontales ou à guidage automatique (à trace).

JOHN DEERE

AutoTrac Autopath

- **Type de machine** : bineuse
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 10 km/h
- **Système de guidage** : GPS RTK
- **Prix catalogue HT** : N.C.

www.deere.fr



Grâce à une antenne sur le semoir, les lignes de semis sont cartographiées précisément grâce au RTK. Ces lignes de semis virtuelles serviront de référence pour les passages suivants, prenant en compte toute déviation ayant pu survenir au semis. Les électrodistributeurs du tracteur 6R ou 6M

peuvent directement contrôler l'interface de guidage de la bineuse Monosem, équipée elle même d'une antenne GPS. La précision de binage est ainsi maximisée, dans toutes les conditions de poussière, dévers, luminosité, salissement, guidant à la fois le tracteur mais aussi la bineuse.



PÖTTINGER

Flexcare

- **Type de machine** : bineuse
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 7 km/h
- **Système de guidage** : caméra
- **Prix catalogue HT** : 68 143 €

www.pottinger.at/fr_FR

Flexcare – polyvalence et précision.
La bineuse Flexcare offre, grâce à son concept unique, une polyvalence totale afin de pouvoir travailler dans diverses cultures. L'écartement entrerang, la largeur de travail des éléments et la position précise des dents se règlent totalement sans outils. Les

machines se distinguent par un contrôle précis de la profondeur de travail et un travail préservant les cultures. En lien avec le châssis mobile hydraulique, une caméra d'aide au guidage est également disponible.

PÖTTINGER

Rotocare

- **Type de machine** : houe rotative
- **Largeur de travail** : 7 mètres
- **Vitesse de travail** : 12 km/h
- **Système de guidage** : aucun
- **Prix catalogue HT** : 27 490 €

www.pottinger.at/fr_FR



Rotocare – une multitalent peu tirante.
La houe rotative rotocare se caractérise par un mode de fonctionnement respectueux de la culture et indépendant du rang, ainsi que par une faible usure et un débit de chantier maximal. En plus de ses avantages en matière de désherbage mécanique, cette

machine est efficace pour bien d'autres applications, par exemple : pour casser la croûte de battance, pour enfouir des engrais, pour aérer des prairies ou pour un déchaumage superficiel.

FRANCE PULVÉ

Spectre

- **Type de machine** : rampe localisée
- **Largeur de travail** : 36 mètres
- **Vitesse de travail** : 12 km/h
- **Système de guidage** : caméra
- **Prix catalogue HT** : 370 000 à 450 000 € (selon option)

Site web N.C.



L'automoteur Spectre est équipé de la solution de pulvérisation ultra-localisée Sniper qui détecte la cible grâce à l'analyse d'images : la forme, la texture et enfin la couleur sont analysées afin de ne pulvériser que la cible souhaitée (détection Green on Brown ou Green on Green). Des modèles

de détection préalablement développés sont à la disposition de l'utilisateur afin de répondre à de multiples contextes.

TEREOS

Écrous Terelok

- **Type de machine** : système de localisation
- **Largeur de travail** : 27 mètres
- **Vitesse de travail** : 0 km/h
- **Système de guidage** : GPS RTK
- **Prix catalogue HT** : N.C.

www.tereos.com/fr/

Localisation du désherbage chimique en équipant un tronçon de rampe de pulvérisateur avec écrous à buses décalées pour concentrer la pulvérisation sur le rang de betterave.





ECOROBOTIX

Ara

- **Type de machine** : rampe localisée et solution robotisée
- **Largeur de travail** : 6 mètres
- **Vitesse de travail** : 7 km/h
- **Système de guidage** : aucun
- **Prix catalogue HT** : 113 000 €

www.ecorobotix.fr

Ara est un pulvérisateur haute précision permettant d'avoir une empreinte au sol de 6x6 cm à 7 km/h. Il fonctionne par détection de plante grâce à des algorithmes (à ce jour 14 algorithmes dont la betterave sucrière, le colza, le maïs ou encore l'oignon). Possibilité de traiter les adventices en inter-rang et sur

le rang ou de cibler uniquement la culture (insecticide, fongicide et engrais foliaire). Cela permet d'obtenir des réductions de produits phytosanitaires allant jusqu'à 95 % ainsi qu'un gain de rendement suite à l'absence de phytotoxicité. Pulvérisateur très simple d'utilisation.

LEMKEN FRANCE

IC-Weeder IA

- **Type de machine** : bineuse robotisée
- **Largeur de travail** : 3 mètres
- **Vitesse de travail** : 2 km/h
- **Système de guidage** : caméra
- **Prix catalogue HT** : N.C

www.steketee.com



L'IC-Weeder IA permet de désherber intégralement intra-rang et inter-rang en un seul passage. La détection des rangs et des plantes est faite par caméra. Le pack IA (Intelligence Artificielle) permet la reconnaissance spécifique des betteraves pour une qualité de binage optimale jusqu'à

2 cm des plantes. Un compresseur fournit la pression pneumatique nécessaire pour déplacer les faucilles. Les outils inter-rang et intra-rang sont montés sur un élément parallélogramme pour suivre parfaitement le sol.



DELEPLANQUE & Cie

BlueBob

- **Type de machine** : robot autonome
- **Largeur de travail** : 2,7 mètres
- **Vitesse de travail** : 2 km/h
- **Système de guidage** : GPS RTK
- **Prix catalogue HT** : N.C.

www.strube.net/blog/fr/bluebob

Le BlueBob est un robot de désherbage développé par Strube D&S GmbH, filiale du groupe Deleplanque, en collaboration avec la société Fraunhofer et Naïo Technologies. Ce robot agit sur le rang aussi bien que sur l'inter-rang. Le désherbage s'opère sur la base d'une reconnaissance et surtout

d'une distinction entre la betterave et les adventices. Cette reconnaissance est basée sur l'intelligence artificielle qui pilote les outils de binage sur le rang. Le désherbage entre les rangs s'effectue via un outil de binage classique.

STECOMAT SARL

Farmdroïd FD20

- **Type de machine** : robot autonome
- **Largeur de travail** : 3 mètres
- **Vitesse de travail** : 900 m/h
- **Système de guidage** : GPS RTK
- **Prix catalogue HT** : N.C.

www.stecomat.com



Le robot Farmdroïd FD20 est le premier robot entièrement automatique au monde capable de prendre en charge à la fois le semis et le désherbage mécanique des mauvaises herbes. Réduction des coûts de semis et de désherbage tout en le faisant de manière neutre en CO₂. Il est alimenté

par des panneaux solaires qui assurent un travail 24h/24 sans recharge. Il utilise des signaux GPS et enregistre l'emplacement de chaque graine au moment du semis et effectue ensuite un désherbage mécanique des adventices entre rang et sur le rang.

La technologie SMART permet de réduire l'IFT* et de désherber les parcelles en seulement 2 passages. Son principe repose sur l'utilisation d'un herbicide appliqué sur des betteraves qui y sont tolérantes. Il y est obligatoirement couplé un ou deux produit(s) partenaire(s) avec un mode d'action différent. Bien que leurs niveaux de productivité soient plus faibles que les variétés traditionnelles (cf. le Betteravier Français n°1155), les betteraves SMART sont une solution efficace en cas de salissement difficile ou en présence de betteraves adventices.

Des variétés Smart sont semées dans la parcelle entière (sans mélange avec des semences classiques). Le désherbage s'effectue ensuite en 2 passages avec, comme base, le produit Conviso One (foramsulfuron et thiencarbazon-méthyl) à 0,5 l/ha et une association de partenaire(s) ayant une classification HRAC* différente (produits à base de phenmédiphame et/ou éthofumésate et/ou métamitron et/ou clomazone, lénacile...). Ces partenaires permettent de garantir la durabilité de l'innovation.

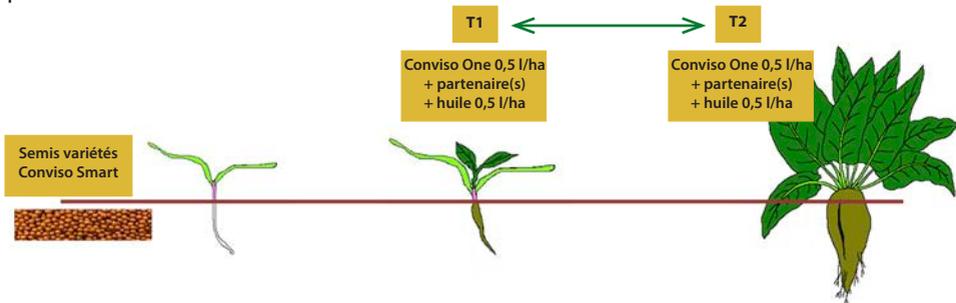
En cas de présence de chardons, des traitements spécifiques (à base de clopyralid) doivent être effectués.

La technologie ne doit pas être employée en présence de graminées résistantes au groupe HRAC** 2.

Chaque passage doit être effectué au stade 2 feuilles des chénopodes avec un intervalle minimum de 10 à 14 jours. Les conditions d'application pour cette technologie sont les mêmes que pour un désherbage conventionnel : tôt le matin, en absence de vent, avec bonne hygrométrie... Le produit est très volatil, il est donc conseillé d'être très attentif aux dérives de brouillard sur les autres cultures.

Le produit Conviso One est une sulfonylurée : le nettoyage de tous les organes du pulvérisateur est nécessaire.

Les montées à graines de l'année doivent être arrachées au plus tôt et sorties de la parcelle.



Les différentes opérations pour désherber avec la technologie Smart

*Indice de Fréquence de Traitement

**Herbicide Resistance Action Committee (Comité d'Action pour les Résistances aux Herbicides).

L'efficacité des outils diffère selon les types d'adventices, leurs stades et la nature du sol.

- **Herse étrille** : pour les dicotylédones, le stade limite d'efficacité de la herse étrille est cotylédons (un peu moins pour la houe rotative) ; passé ce stade le passage perd en régularité. Dans des sols légers sableux ou limoneux drainant et en l'absence de pluie, l'assèchement de surface renforce le désherbage mécanique. Au contraire, dans des sols argileux, frais ou hydromorphe la réserve d'eau est suffisante à la plante pour repartir ; un nouveau passage est nécessaire. Pour les graminées, l'efficacité est très limitée, et l'enracinement développé résiste très vite à l'arrachage.



- **Bineuse** : la plage de travail est beaucoup plus large et permet d'attendre plus facilement des conditions climatiques favorables. Le stade optimum d'efficacité sur les adventices se situe entre 3-4 feuilles à une rosette de 10-12 feuilles. La plante doit être suffisamment développée pour être retournée.

Les vivaces dont les organes de multiplication végétative sont chargés de réserves ne souffrent pas de leur mise à l'air ou d'un fractionnement superficiel.

Participez sur Désherb'Avenir à un atelier de malherbologie :

présentation de flore betteravière, reconnaissance des plantes et explications sur leurs caractéristiques vis-à-vis du désherbage mécanique.

Atelier animé par Alain Rodriguez (ACTA) et les équipes régionales de l'ITB

DÉSHÉBAGE MÉCANIQUE ET QUALITÉ DE L'EAU

L'état des lieux réalisé en 2022* montre que, pour les eaux souterraines, les pesticides dans 60 % des cas et les nitrates dans 43 % sont responsables du déclassement des nappes. Une baisse de 2 points du taux des nappes souterraines en bon état entre 2019 et 2022 est d'ailleurs constatée.

Afin d'atteindre les objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau de 2000, l'Agence de l'Eau Seine-Normandie a, dans le cadre de son 11ème programme d'intervention, mis en place un large panel d'aides financières à destination du monde agricole pour préserver et améliorer la qualité de l'eau.

Dans le cadre du Plan National Stratégique (PSN), l'agence soutient les Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC) et l'Agriculture Biologique (AB) en cofinancement, mais aussi, les investissements matériels aux côtés des régions.

L'agence peut également financer, dans les zones à enjeux pour la ressource en eau, le soutien au développement de filières dites à « bas niveau d'intrants », les paiements pour services environnementaux ; elle favorise l'agroforesterie, les haies et les prairies ou encore le maintien de l'élevage en zone humide.



*Disponible sur www.eau-seine-normandie.fr/Etat-milieux-aquatiques-eaux-souterraines-2022

Suivre l'Agence de l'eau Seine-Normandie sur ses réseaux sociaux



Agence de l'eau Seine-Normandie



@Seine_normandie



www.eau-seine-normandie.fr


RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
*Liberté
Égalité
Fraternité*

 AGENCE
eau
seine
NORMANDIE

LE DÉSHÉRBAGE MÉCANIQUE SUR COLZA ET TOURNESOL



Le binage se pratique également sur colza et tournesol.

La bineuse est efficace sur des adventices un peu plus développées que ce que peuvent faire la herse étrille et la houe rotative, elle peut donc être utilisée à des stades plus tardifs avec des résultats satisfaisants. Il faut cependant anticiper le désherbage sur le rang.

Pour une bonne réussite du binage, le sol doit être ressuyé et le temps séchant les jours suivants pour éviter que les adventices ne se repiquent. Plusieurs binages peuvent s'envisager pour garantir un résultat satisfaisant.

Le binage du colza est réalisable à partir de 3 feuilles avec des protèges-plants et une vitesse faible (environ 4 km/h), ou à partir de 4 feuilles du colza sans protèges-plants jusqu'à la reprise de végétation en sortie d'hiver.

Le binage du tournesol est réalisable à partir de 1 paire de feuilles avec des protèges-plants et une vitesse faible (environ 3 km/h), ou à partir de 2 paires de feuilles du tournesol sans protèges-plants jusqu'au stade limite passage bineuse. En avançant dans le cycle on peut se permettre d'augmenter la vitesse de passage (jusqu'à 10 km/h).

Le binage complète efficacement l'action des herbicides. C'est particulièrement vrai en présence d'adventices difficiles ou qui n'ont pas été contrôlées par les programmes mis en œuvre (spectre d'efficacité insuffisant, conditions sèches après l'application...).



Terres Inovia, l'institut technique des oléo-protéagineux : www.terresinovia.fr

Vos interlocuteurs sur le terrain :

Julien Charbonnaud : Ingénieur de développement Centre Val-de-Loire - j.charbonnaud@terresinovia.fr
Fanny Vuillemin : Chargée d'études gestion intégrée des adventices - f.vuillemin@terresinovia.fr

Rejoignez-nous sur les réseaux :    

#TerresInovia

LE DÉSHÉRBAGE MÉCANIQUE SUR ORGE ET MAÏS



Orge de printemps et maïs, deux des cultures gérées par Arvalis, sont bien adaptées à des stratégies de désherbage réduisant les herbicides en incluant du mécanique. En effet, leur cycle offre des jours disponibles pour intervenir mécaniquement et une capacité de couverture rapide. En premier lieu, il est indispensable de mettre en œuvre les leviers agronomiques de gestion des adventices (rotation, mode de travail du sol...) afin de pouvoir minimiser les levées d'adventices en culture. Ces choix techniques importants permettront également par la suite le travail dans de bonnes conditions (sol nivelé et affiné, pas ou très peu de résidus, profondeur de semis constante...).



Des approches de désherbages mixtes peuvent être utilisées pour chacune des deux cultures avec une combinaison entre travail mécanique et désherbage chimique. Pour l'orge de printemps, on pourra opter pour un travail en plein dès le stade 3 feuilles complété éventuellement par un herbicide (hormone) jusqu'au stade 2 nœuds. Pour le maïs, il est entre autres possible d'adopter une démarche opposée avec un herbicide de pré/post levée précoce (en plein ou en localisée) que l'on complètera par un ou deux binages jusqu'au stade 6-8 feuilles. Des stratégies exclusivement mécaniques sont également envisageables, le contrôle des adventices sur le rang étant l'écueil majeur.

ARVALIS est un organisme de recherche appliquée agricole, financé et géré par les producteurs, qui a pour vocation d'être, par sa capacité d'expertise scientifique, un référent technique pour les agriculteurs, les filières et les pouvoirs publics français et européens. Stations de recherche, plateforme d'essais, fermes d'application et laboratoires, l'institut compte 35 sites implantés sur l'ensemble du territoire national et 400 collaborateurs dont 300 ingénieurs et techniciens.

Les L'ÉVÈNEMENT DES GRANDES CULTURES

Culturales 2023

14 > 15 JUIN
CONGERVILLE - THIONVILLE (91)



www.arvalis.fr

ARVALIS



Tous les deux ans, depuis 2009, l'ITB organise **Dés herb'Avenir**. L'ITB est **l'organisme de recherche appliquée de la filière betterave sucrière** (producteurs de betteraves et des fabricants de sucre, d'alcool et d'éthanol). Sa mission est d'améliorer la **compétitivité** de la culture betteravière, dans le respect de **l'environnement**. Il joue un rôle majeur dans la création et la diffusion du progrès technique dans toute la filière. Il offre aux planteurs des informations claires, fiables et pratiques, issues de résultats d'expérimentation, d'observations directes sur le terrain ou collectées auprès des acteurs de la filière.



www.itbfr.org



@ITBetterave



Institut Technique de la Betterave

L'Institut Technique de la Betterave est membre du réseau Acta.



L'ITB est un institut technique agricole qualifié par le Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire.

Une boîte à outils pour gérer le risque jaunisse

L'ITB accompagne les planteurs dans leur lutte contre les pucerons vecteurs de jaunisse avec un ensemble de fiches : conseils prophylactiques et de traitements, prévisions et suivi du risque, ainsi que recommandations aux agriculteurs volontaires pour implanter des plantes compagnes.

Ces fiches portent sur :

- La gestion des réservoirs viraux
- La prévision du risque
- Le suivi du risque
- L'implantation de plantes compagnes
- Les conseils de traitements aphicides*



L'ensemble de ces fiches est disponible gratuitement sur le site internet de l'ITB : www.itbfr.org

*Il est impératif de vérifier le dépassement du seuil dans les parcelles avant toute intervention.

Bienvenue sur le site web de l'ITB

Contenus enrichis
et mis à jour
régulièrement

**Accessibilité pour
tous les appareils**
ordinateurs, mobiles
et tablettes



Interactivité
entre les visiteurs
et les experts ITB

Navigation intuitive
informations
segmentées par
thématique, saison et
région

Toute l'actualité de la **technique** betteravière française

BETTERAVENIR

LE SALON DE LA BETTERAVE 2023



accueille  **beet
europe**



25 et 26 octobre 2023

Berny-en-Santerre [80]

Un évènement



www.betteravenir.com