



GUIDE

Désherbage
mécanique



Tout savoir
sur les techniques
de désherbage mécanique

An aerial photograph of a vast agricultural landscape divided into four vertical sections. From left to right: a golden-brown field with a green tractor pulling a red multi-row harrow; a dark brown plowed field with a red tractor pulling a red and white roller; a green field with a red tractor pulling a red and white harrow; and a lush green field with a group of people sitting on a picnic blanket. The text is centered over the middle two sections.

CHEZ KUHN, NOUS CROYONS EN L'AGRICULTURE ... et nous sommes fiers de contribuer à votre réussite

Depuis près de 200 ans, KUHN met son expertise au service du monde agricole. En maîtrisant l'ensemble du processus de fabrication – de la conception des alliages à la fonderie, jusqu'à l'assemblage final des machines – nous sommes capables de garantir un haut niveau de qualité, de performance et de fiabilité. Cette exigence,

alliée à une connaissance fine des réalités du terrain, nous permet de développer des solutions innovantes et adaptées aux enjeux de l'agriculture contemporaine. Chacune de nos avancées vise à améliorer concrètement le quotidien des agriculteurs et à contribuer à une production alimentaire durable, au bénéfice de tous.



“L'AGRICULTURE
DURABLE
JOUE UN RÔLE
FONDAMENTAL
DANS LE
DÉVELOPPEMENT
DE LA SOCIÉTÉ
HUMAINE ET LA
PRÉSERVATION
DE LA NATURE.

Produire des aliments, de la bioénergie, des fibres, des biomatériaux et des produits biomédicaux de haute qualité en utilisant moins de terres, d'énergie et d'eau tout en protégeant l'environnement, telle est la tâche très difficile et très noble de l'agriculture moderne. L'agriculture d'aujourd'hui exige un savoir-faire considérable, un travail acharné, une passion pour la terre et d'excellentes compétences en matière d'exploitation et de gestion.

En tant que premier fournisseur mondial de machines agricoles spécialisées, l'objectif de KUHN est de contribuer à votre réussite en vous proposant des machines performantes, innovantes et fiables pour le travail du sol, le semis, la fertilisation, la pulvérisation, l'entretien des espaces verts, la récolte du foin et du fourrage, la litière et l'alimentation du bétail.

L'innovation et la qualité sont les fondements de notre engagement à soutenir les agriculteurs et les éleveurs du monde entier. Chaque année, KUHN investit environ 50 millions d'euros en Recherche et Développement.

Avec plus de 6 000 employés à travers le monde qui s'engagent à vous soutenir, nous sommes sûrs que **le choix d'une machine KUHN sera le meilleur investissement pour votre avenir.**

Nous vous remercions de l'intérêt que vous portez à la gamme d'équipements et de services KUHN.

Thierry KRIER
PRÉSIDENT DU GROUPE KUHN

Les **trois grands défis** qui nous font face

Changement climatique

Les herbicides demandent une certaine hygrométrie pour être absorbés par les plantes et être efficaces. Les épisodes récurrents de sécheresse réduisent donc leur efficacité et les fenêtres d'application, ce qui rend les interventions plus aléatoires et moins performantes. Le désherbage mécanique, plutôt favorisé par des conditions sèches apparaît alors comme une solution qui complète parfaitement le chimique.

Réglementation

La réglementation accélère la transition vers des pratiques plus durables. Plusieurs matières actives sont en voie d'interdiction en Europe, comme les flufénacets, dernière molécule en date à être supprimée. Sans solution de remplacement, le désherbage chimique des cultures se complexifie d'année en année.

Résistances des adventices

Parallèlement, l'apparition et la multiplication de résistances aux herbicides viennent compliquer la lutte contre certaines adventices. C'est notamment le cas du ray-grass ou du vulpin, devenus résistants à plusieurs familles de substances actives. Il devient alors essentiel de diversifier les approches, en intégrant des outils mécaniques pour les détruire et préserver l'efficacité des solutions encore disponibles.

Depuis près de 200 ans, KUHN travaille aux côtés des agriculteurs pour répondre aux enjeux du terrain. Aujourd'hui, face aux défis environnementaux et aux attentes croissantes en matière de durabilité, KUHN développe des solutions pour rendre le désherbage à la fois performant et respectueux de l'environnement.

Ce guide a été conçu dans cette logique : il s'agit d'un outil pratique pour vous aider à mieux comprendre le désherbage mécanique et à en maîtriser l'utilisation, pour l'intégrer progressivement dans vos pratiques et renforcer la résilience de vos systèmes de culture.



Sommaire

Quelle réponse apporter aux nouveaux enjeux agronomiques ?

L'évolution des pratiques agricoles

Les adventices des grandes cultures

Impact sur la culture et méthode de lutte

Les plantes bio-indicatrices

Limiter les levées d'adventices grâce aux leviers agronomiques

Adapter sa stratégie aux espèces problématiques

La rotation des cultures

Le travail du sol

Le semis

La période d'interculture

Description des machines de désherbage mécanique

Comparatif des machines

La bineuse ROWLINER

La solution de guidage ROWLINK

La herse étrille TINELINER

La houe rotative STARLINER

Gestion des adventices sur les principales grandes cultures

Céréales d'hiver

Orge et autres céréales de printemps

Maïs

Colza

Tournesol

Betterave

Soja

Autres légumineuses de printemps

Les points à retenir



Évolution des pratiques agricoles

Vers une stratégie de désherbage mixte qui combine leviers chimiques et mécaniques pour une agriculture pérenne



Aujourd'hui, le désherbage des cultures ne se résume plus simplement aux herbicides, mais il s'intègre dans une réflexion plus large sur le système de production.

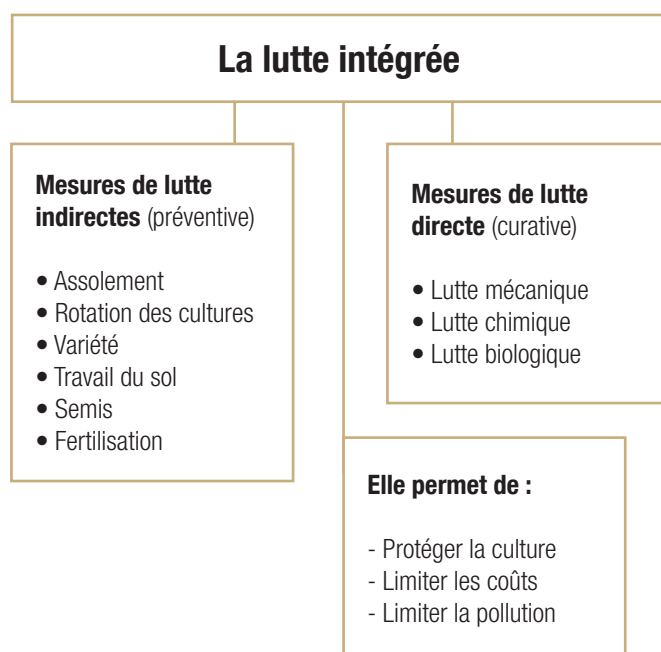
Diversification des cultures, gestion de l'interculture, travail du sol ou encore choix de la date de semis sont autant de leviers agronomiques qui permettent de limiter la présence d'adventices et doivent être privilégiés à une application phytosanitaire.

En parallèle, les outils de désherbage mécaniques ont fortement évolué. Plus précis, plus performants et mieux adaptés aux réalités du terrain, ils offrent à la fois une vraie alternative et un bon complément aux solutions chimiques.

Cette évolution des pratiques marque un tournant : le désherbage devient une vraie stratégie à part entière, qui demande une nouvelle approche agronomique et technique.

Combiner des leviers chimiques et mécaniques, dans une stratégie de désherbage mixte, devient donc un véritable outil de transition vers des systèmes plus durables et économes en intrants.

Cette stratégie permet de limiter l'usage des herbicides tout en maintenant un haut niveau d'efficacité sur les adventices. Une approche raisonnée favorise la gestion des résistances, permet d'adapter les interventions aux conditions climatiques, et offre un mode d'action différent, afin de prolonger l'efficacité des substances encore disponibles. En associant les atouts de chaque méthode, le désherbage mixte devient une véritable réponse aux défis présents et futurs.



KUHN, le spécialiste qui vous accompagne dans votre transition

Près de 200 années d'expérience, deux gammes qui se complètent

Désherbage mécanique

Bineuse ROWLINER, Herse étrille TINELINER, Houe rotative STARLINER



Pulvérisation

Du pulvérisateur porté à l'automoteur, toute une gamme dédiée à la protection de vos cultures



Impact sur la culture et méthode de lutte

Une adventice est une plante non désirée qui pousse dans une culture sans y avoir été semée. Elle peut nuire au rendement en exploitant les ressources (lumière, eau, nutriments) destinées à la culture, mais aussi, dégrader la qualité du produit récolté, ou provoquer une gêne à la récolte.

Graminées ou dicotylédones, annuelles ou pluriannuelles, ... il en existe autant qu'il y a d'espèces végétales. Identifier les espèces qui composent la flore de la parcelle est donc la première étape qui permet de choisir la stratégie de désherbage à mettre en place.

Après avoir identifié les espèces présentes, les questions suivantes se posent

- Ces espèces ont-elles un impact sur le rendement ? Engendrent-elles une gêne à la récolte, ou une perte de qualité du produit ?
- Quel levier agronomique mettre en place pour éviter leur levée dans la prochaine culture ?
- Sont-elles faciles à détruire en culture ?

Pour y répondre facilement, reportez-vous au tableau qui répertorie ces caractéristiques pour la plupart des adventices d'Europe sur les deux pages suivantes.



Espèce adventice		Impact de l'adventice sur la culture			Efficacité des leviers agronomiques				Lutte curative	
		Gène à la récolte	Concurrence: Perte de rendement	Dégradation de la qualité	Rotation des cultures	Labour périodique	Déchaumages et faux semis	Décalage des dates de semi	Efficacité des herbicides	Efficacité du deserbage mécanique
Graminées annuelles	Agrostis jouet du vent (Apera spica-venti)									
	Bromes (des champs / stérile) (Bromus spp.)									
	Digitaire sanguine (Digitaria sanguinalis)									
	Folle avoine (Avena fatua et avena sterilis)									
	Panic pied de coq (Echinochloa crus-galli)									
	Paturin annuel (Poa annua)									
	Ray-grass (Lolium spp.)									
	Vulpin des champs (Alopecurus myosuroides)									
Vivaces	Chardon des champs (Cirsium arvense)									
	Chiendent rampant (Elymus repens)									
	Laiteron rude / des champs (Sonchus)									
	Liseron des champs (Convolvulus arvensis)									
	Liseron des haies (Calystegia sepium)									
Dicotylédones annuelles	Amarante réfléchie (Amaranthus retroflexus)									
	Ambrosie à feuilles d'Armoise (Ambrosia artemisiifolia)									
	Ammi élevée / Ombellifères (Ammi majus)									
	Bleuet (Centaurea cyanus)									

Légende des tableaux :

- Peu d'impact sur la culture / Bonne efficacité du levier
- Impact moyen sur la culture / Efficacité moyenne ou irrégulière du levier
- Risques importants pour la culture / Efficacité du levier insuffisante
- Dégâts très importants sur la culture / Efficacité nulle, technique non-pertinente

Espèce adventice		Impact de l'adventice sur la culture			Efficacité des leviers agronomiques				Lutte curative	
		Gêne à la récolte	Concurrence: Perte de rendement	Dégradation de la qualité	Rotation des cultures	Labour périodique	Déchaumages et faux semis	Décalage des dates de semi	Efficacité des herbicides	Efficacité du deserbage mécanique
Dicotylédones annuelles	Capselle bourse à pasteur (Capsella bursa-pastoris)									
	Chénopode blanc (Chenopodium album)									
	Coquelicot (Papaver rhoeas)									
	Datura stramoine (Datura stramonium)									
	Fumeterre officinale (Fumaria officinalis)									
	Gaillet gratteron (Galium aparine)									
	Géranium									
	Lampourde (Xanthium)									
	Matricaire / Anthémis (Matricaria / Anthemis)									
	Mercuriale annuelle (Mercurialis annua)									
	Morelle noire (Solanum nigrum)									
	Moutarde des champs et ravenelle (Sinapis arvensis / Raphanus raphanistrum)									
	Renouée liseron / des oiseaux (Fallopia convolvulus, Polygonum aviculare)									
	Renouée persicaire (Persicaria maculosa)									
	Séneçon vulgaire (Senecio vulgaris)									
	Véroniques (à feuilles de lierre, Veronica hederifolia, arvensis)									
	Véronique de Perse (Veronica persica)									

Source :
Arvalis - Institut du végétal Guide adventices, Chambre d'Agriculture de Nouvelle-Aquitaine. 2016.
Infloweb.fr 20 fiches adventices assorties de moyens de lutte, Perspectives agricoles n°341, 2008

Légende des tableaux :

- Peu d'impact sur la culture / Bonne efficacité du levier
- Impact moyen sur la culture / Efficacité moyenne ou irrégulière du levier
- Risques importants pour la culture / Efficacité du levier insuffisante
- Dégâts très importants sur la culture / Efficacité nulle, technique non-pertinente

Les plantes bio-indicatrices

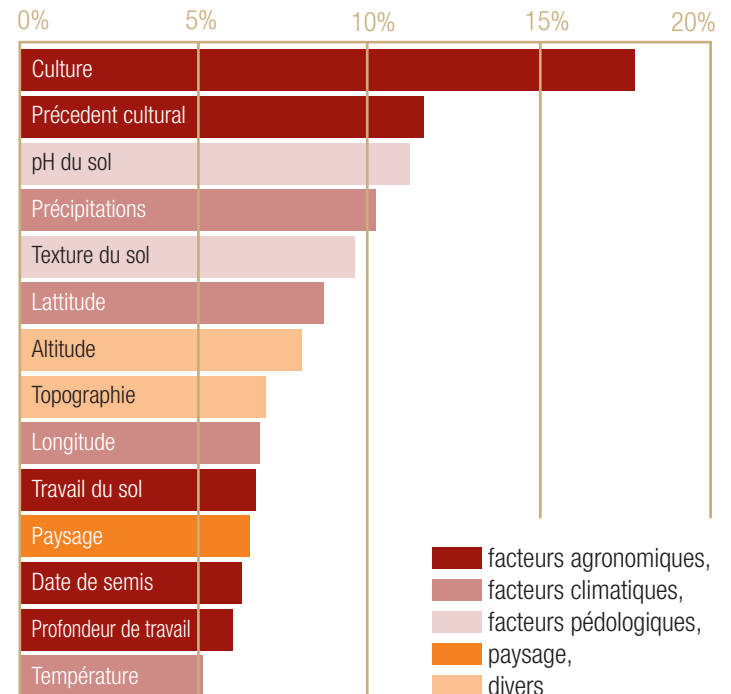
Après avoir listé de manière non-exhaustive, les adventices les plus courantes en Europe, voici quelques exemples montrant que leur présence n'est pas due au hasard. Les plantes sont comme des messagères du sol : elles poussent là où les conditions leur sont favorables, et peuvent révéler l'état réel du sol. Acide, compacté, pauvre en calcium ou trop riche en azote ? Chaque adventice peut donner un indice. Pour un agriculteur, c'est un outil simple, visuel et puissant pour mieux comprendre ses parcelles et ajuster ses pratiques.

Toutes les plantes n'ont cependant pas le même pouvoir indicateur. Cela est dû aux préférences écologiques de chaque espèce. Elles peuvent :

- Répondre aux caractéristiques du milieu (altitude, type de sol, ...), plutôt qu'aux pratiques agronomiques exercées (hydromorphie, tassement, pH);
- Avoir des préférences plus ou moins spécifiques à un milieu donné (ex : le séneçon commun est une espèce très généraliste alors que le jonc des crapauds est caractéristique des sols tassés avec accumulation d'eau en hiver).

En prenant en compte l'ensemble des espèces présentes sur la parcelle on peut toutefois tirer un diagnostic plus ou moins précis de l'état de santé de ses sols. Voici donc un échantillon d'adventices et des indications qu'elles peuvent nous transmettre ;

Facteurs influant sur la composition de la flore adventice



Source : Caractérisation de l'état du sol. Les adventices sont-elles (bio)indicateurs ?, S. Cordeau et al. 2023.

Signes d'un sol équilibré

Mouron blanc
Mouron des oiseaux (stellaire intermédiaire),
mouron des champs

Le mouron blanc est l'une des rare plante annonciatrice d'un sol équilibré et fertile. **Sol biologiquement actif, aéré, non compact, bonne minéralisation de la matière organique.**

Le mouron des champs est annonciateur de beau et de mauvais temps. Ses fleurs qui se ferment subitement, annoncent une pluie imminente.



Plante annonciatrice d'un terrain humide

Laiteron des champs (Sonchus arvensis)

Plante indicatrice de sols limoneux et profonds, souvent humides dans le sous sol.



Plantes indiquant un problème de structure de sol

Chardon / cirse des champs
(Cirsium arvense)

Le chardon est généralement signe d'un **problème de compaction en profondeur (type semelle de labour) combiné à un engorgement d'eau en surface ou d'un apport excessif de matières organiques (fumier, lisier)**. Tel un pic, sa racine perce le sol engorgé et nourri à l'excès pour l'alléger.



Jonc des crapauds
(Juncus bufonius)

Le jonc des crapauds est une espèce spécifique des **sols limoneux présentant une stagnation d'eau en hiver et un problème de tassement**. Sa présence dans les passages de traitements confirme ces préférences écologiques. C'est une espèce calcifuge, que l'on retrouve rarement en dehors de cette niche écologique.



Mercuriale annuelle
(Mercurialis annua)

Plante indicatrice d'une érosion intense, par manque de couverture végétale, provoquant le lessivage de l'azote et de la potasse. Il est nécessaire de protéger ce sol fragile, avant que son état ne s'aggrave. Préviend un risque d'érosion physique du sol lors des orages d'été.



Plantes indicatrices d'un sol riche en azote, et en matière organique stable

Gaillet gratteron
(Galium aparine)

L'espèce se retrouve partout en Europe, dans les sols cultivés. Le gaillet gratteron a une prédilection pour les sols calcaires. **Il se développe dans les sols frais et riches en azote et en matière organique, et préfère les zones ombragées.**



Véronique de Perse
et Cerfeuil doré
(Veronica persica,
Chaerophyllum aureum)

Ces plantes se plaisent dans les sols calcaires, riches en azote et en matière organique. Elles sont également le symptôme de sols compacts, en début d'anaérobiose.



Chénopode blanc
(Chenopodium album)

Cette espèce aime les sols riches en azote, en plaines, dans les terres de grandes cultures ou sur les tas de fumier et de compost. **Le chénopode répond directement à la teneur en magnésium, mais surtout en azote du sol.**



Signes d'un sol déséquilibré

Vergerette du Canada
(*Conyza canadensis*)

L'érigéron pousse notamment sur les sols pauvres et sablonneux, mais riches en azote. Il est également un bon indicateur de sols secs.



Amarante réfléchie
(*Amaranthus retroflexus*)

Plante indicatrice de sols plutôt meubles et en excès d'azote et de potasse.

Signe d'une minéralisation rapide de l'azote provenant de matière organique instable



Spergule des champs
(*Spergula arvensis*)

Autrefois cultivée sur les terres maigres, la spergule est signe d'un sol à très faible activité biologique.

On trouve la spergule dans les sols déséquilibrés, pauvres en argile et en matières organiques.



Mauve sylvestre
(*Malva sylvestris*)

Plante commune dans les champs et les plaines alluviales. **Sa présence dominante indique un déséquilibre en matière organique, en azote et en potasse, ou une compaction qui provoquent un manque d'oxygène.** Blocage nutritionnel à cause d'un pH élevé.



Géranium disséqué
(*Geranium dissectum*)

Plante bioindicatrice des sols riches en azote et déséquilibrés par excès en matières organiques trop azotée.



Adapter sa stratégie aux espèces problématiques

L'efficacité des herbicides est très dépendante du niveau d'infestation et de la présence de résistances. Plus la pression est forte, plus les traitements coûtent cher... pour des résultats parfois décevants.

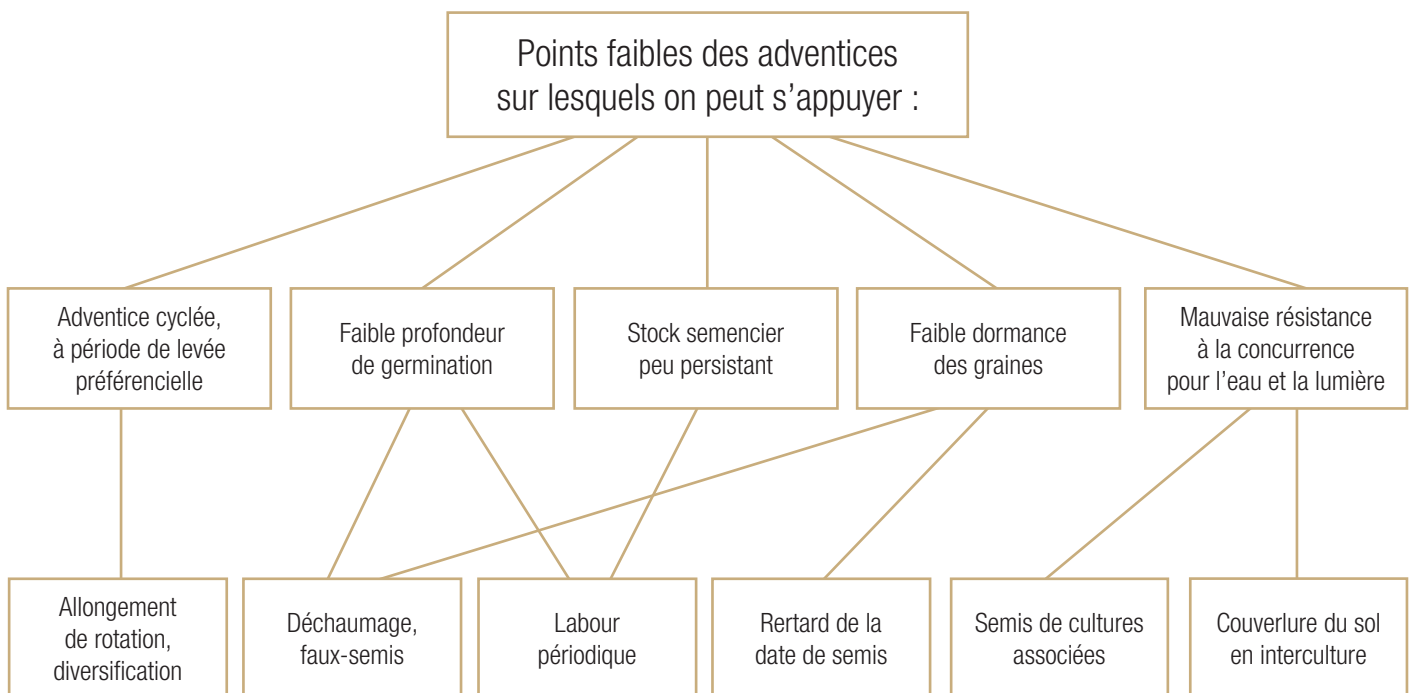
Réduire les levées avant le semis est donc essentiel. Cela passe par des leviers agronomiques préventifs, à adapter selon les espèces présentes, le système de culture et les conditions de sol.

Observer l'enherbement en fin de campagne et contenir l'infestation

En fin de campagne, il est nécessaire de relever les espèces et leur concentration parmi la flore présente dans les parcelles infestées. Il faut ensuite relever les points faibles des différentes adventices pour définir un plan d'action à adopter.



Adapter la réponse au point faible de l'adventice

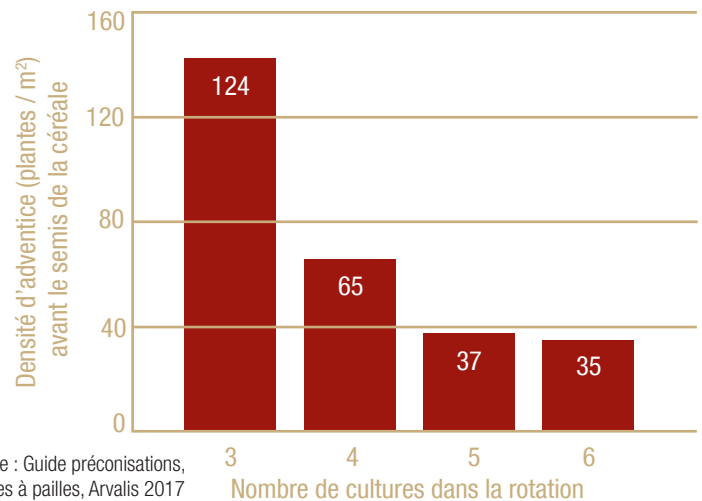


La rotation des cultures

Les rotations courtes (du type blé-orge-colza) favorisent la spécialisation de la flore adventice, rendant le désherbage de plus en plus complexe. Allonger et diversifier la rotation est l'un des premiers leviers à mettre en place pour mieux maîtriser l'enherbement à long terme.

Sa mise en oeuvre reste parfois difficile, car le choix des cultures est souvent dicté par la rentabilité. L'enjeu est donc de trouver une espèce à cycle différent... et à débouché intéressant pour l'exploitation.

Effet de la rotation sur la densité d'adventices



Casser les cycles et diversifier les modes d'action

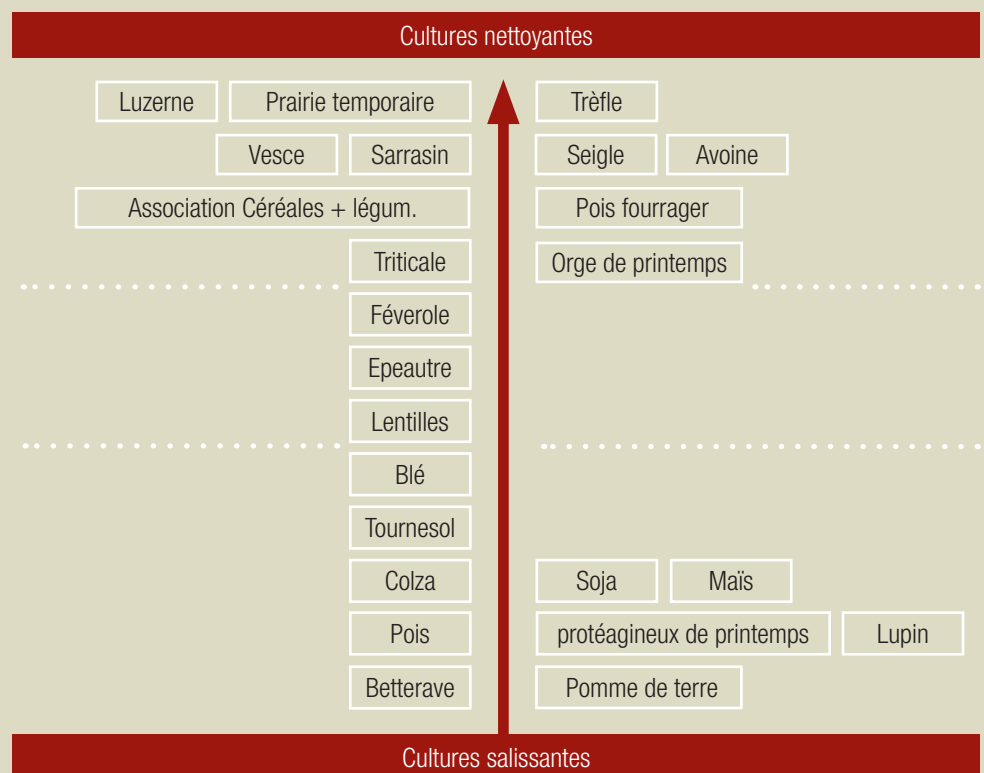
Certaines adventices, comme le vulpin ou le ray-grass, ont des périodes de levée préférentielle (automne, printemps, ...). L'alternance de cultures d'hiver, de printemps et d'été est un levier très efficace pour perturber le cycle de ces mauvaises herbes et limiter leur développement.

L'ajout de nouvelles cultures dans la rotation permet également de diversifier les modes d'action utilisés, limitant ainsi les risques d'impasse et l'apparition de résistances. Mieux vaut gérer une flore diversifiée qu'être confronté à une forte infestation d'une seule espèce !

Précédents nettoyants : un levier pour éviter les impasses

Introduire une culture nettoyante dans la rotation facilite le contrôle des adventices, notamment avant une culture difficile à désherber, là où le risque d'impasse est élevé.

Mais attention : certaines espèces comme la luzerne offrent un réel intérêt agronomique, à condition de disposer de débouchés adaptés à la région.



Source : Désherber mécaniquement les grandes cultures, ITAB, 2012

Le travail du sol

Le travail du sol est une étape cruciale de l'interculture car il permet de créer un environnement favorable au bon développement de la prochaine culture. Il permet d'améliorer la structure du sol et sa porosité pour une meilleure utilisation des ressources. Le travail du sol a également un effet sur la gestion des adventices, que ce soit en enfouissant leurs semences ou en les détruisant.

Le Déchaumage : quelle profondeur, et quel outil choisir ?

Un déchaumage superficiel, réalisé à 3 cm produit beaucoup de terre fine et favorise la levée des adventices comme le ray-grass. Lors de cette opération, un bon rappui améliore le contact sol-graine, pour une meilleure germination des adventices.

Utiliser la faiblesse des adventices

Pour détruire les adventices et éviter leur prolifération dans la prochaine culture, il est nécessaire de connaître les espèces envahissantes et leurs faiblesses, pour fournir une réponse adaptée. Plantes annuelles, pluriannuelles ou vivaces, capacité de la semence à germer en profondeur, durée de vie de la graine dans le sol, ... Chaque critère est bon à étudier pour adapter la technique et ne pas faire d'erreur.



Le déchaumeur à disques OPTIMER est idéal pour ce type d'opération grâce à sa grande capacité de foisonnement, sa capacité de travail superficiel et son rouleau arrière. Attention toutefois à ne pas fragmenter les rhizomes de vivaces lors du passage des disques.

Les déchaumeurs à dents comme le CULTIMER sont plutôt intéressants pour leur travail en profondeur (7cm ou plus). Equipés d'ailettes pour un scalpage de toute la surface, cet outil est capable de détruire les adventices développées, et perturbe les rhizomes de vivaces en les épuisant ou en les remontant à la surface.

Ce type de déchaumage n'est cependant pas approprié pour réaliser un faux semis et a tendance à enfouir les graines d'adventices, les plaçant en dormance.

Le faux semis

Le faux semis consiste à préparer un lit de semence classique, sans le semer, pour faire lever les adventices, et pouvoir les détruire avant le vrai semis de la culture. Cette intervention permet de réduire le stock semencier dans les premiers centimètres de sol et d'éviter une nouvelle levée de mauvaises herbes dans la culture. Un sol fin, rappuyé et humide est la clé d'un faux semis réussi.



Cumuler les stratégies et réduire ses coûts de production avec HIGHLANDER

Le déchaumeur à dents HIGHLANDER est l'outil polyvalent au service de votre terre : scalpage, incorporation de la matière organique et préparation de l'interculture permettent de simplifier le travail du sol en améliorant sa fertilité.

HIGHLANDER permet même de cumuler les opérations grâce à son semoir additionnel permettant d'incorporer un microgranulé ou d'implanter un couvert lors du déchaumage.



Effet d'un labour

Stock éphémère

Brome stérile - Folle avoine

Disparition quasi-totale du stock en 1 année

Stock transitoire

Vulpin - Brome des champs - Ray-grass - Panis - Sétaire - Digitale - Gailliet

Disparition quasi-totale du stock après 3 à 5 ans

Stock moyennement à assez persistant

Ambrosie - Matricaire - Géranium - Véronique - Stellaire - Coquelicot - Pensée - Pâleur annuel - Chénopode - Amarante - Sanve - Autres crucifères - Renouées - Ethuse

Disparition quasi-totale du stock après 7 à 8 ans

Stock persistant

Mouron des champs Rumex

Encore 50% du stock après 7 à 9 ans

Source : Normandie - Le labour : un moyen de lutte très efficace, Arvalis, 2015

Labour et Taux Annuel de Décroissance (TAD)

La majorité des graines d'adventices germent dans les 2 premiers centimètres de sol. Une fois enfouies plus profondément, leur durée de vie dépend de leur Taux Annuel de Décroissance (TAD) — c'est-à-dire du pourcentage de graines qui perdent leur capacité à germer chaque année.

Connaître le TAD des espèces présentes sur la parcelle permet d'adapter sa stratégie de travail du sol. Pour des adventices peu persistantes comme le vulpin ou le ray-grass, un labour ponctuel tous les 4 à 5 ans suffit à casser l'infestation.

Profondeur maximale de germination	Adventices
0 - 5 cm	Matricaire, stellaire, vulpin des champs, ray-grass, renouée des oiseaux, gailliet, chénopode, coquelicot, brome
5 - 10 cm	Sanve, renouée à feuilles de patience, renouée liseron
10 - 20 cm	Véronique à feuilles de lierre, folle avoine d'hiver (semence la plus jeune)
Plus de 20 cm	Folle avoine d'hiver (semence la plus âgée)



Limiter les levées d'adventices grâce aux leviers agronomiques

Le semis

Le semis est l'une des étapes clés de l'année, qui conditionne le rendement. C'est aussi une phase qui va influencer le démarrage de la culture et sa capacité à occuper le terrain pour concurrencer les adventices.

Date de semis du blé	Nombre de ray-grass/m ² (3 feuilles – début tallage)
Date 1 : 01/10	280
Date 2 : 21/10	94
Date 3 : 10/11	34

Source : Pour une conduite économe et performante des céréales : décaler la date de semis pour un meilleur contrôle des graminées, Arvalis, 2016



Quels leviers mettre en place pour limiter l'enherbement de sa culture ?

Levier n°1 : Le décalage de la date de semis, à l'automne

Retarder la date de semis est un levier très intéressant pour réduire l'infestation de certaines parcelles, surtout lors des semis de céréales, à l'automne, ou du soja.

Des essais réalisés par Arvalis* ont démontré qu'il était possible de réduire l'infestation de ray-grass et de vulpin par 10 en semant début novembre. Des chercheurs de l'université de Rostock ont également remarqué que le recul de la date de semis menait à une forte diminution de l'utilisation d'herbicides (inhibiteurs de l'ALS et de l'ACCase, glycines et inhibiteurs PDS) sur blé d'hiver**. Il faut toutefois sélectionner une variété bien adaptée à ces semis tardifs pour ne pas impacter le rendement.

Ce décalage simplifie également les opérations de faux-semis, qui permettront d'épuiser le stock semencier au maximum, avant semis.

Levier n°2 : Semis de cultures associées

Associer certaines cultures à d'autres espèces couvrantes peut être intéressant pour augmenter la concurrence avec les adventices et limiter leur développement. On peut par exemple associer une culture d'hiver à une plante gélive (ex : colza-féverole, blé-trèfle blanc/incarnat), ou garder les deux cultures pour les récolter ensemble (ex : association blé – pois, pratiquée en agriculture bio).

Ces semis de cultures associées peuvent être réalisés en toute simplicité grâce aux technologies KUHN. La trémie double compartiment TF 2300 C et l'ESPRO RC sont conçus pour répondre aux besoins spécifiques de cette technique.

* Pour une conduite économe et performante des céréales : décaler la date de semis pour un meilleur contrôle des graminées, Arvalis, 2016

** On-farm herbicide use in winter wheat and barley in response to the seeding date, Julius-Kühn-Archiv, 468, 2022



Quels points adapter pour faciliter le désherbage mécanique, par la suite ?

Pour faciliter les opérations de désherbage mécanique, quelques points sont à adapter dès le semis.

- Augmenter légèrement la profondeur de semis (+1 cm),
- Semer à profondeur régulière pour ne pas toucher de graines lors du désherbage de prélevée,
- Augmenter la densité de semis de 10-15% pour compenser les pertes de pieds lors du désherbage,
- Rappuyer la ligne de semis pour avoir une culture mieux implantée que les adventices poussant en dehors du rang.

La période d'interculture

Cultures intermédiaires en inter-culture

Naturellement, une rotation avec un sol nu pendant les longues périodes d'intercultures est très favorable au développement d'adventices. Lors d'intercultures longues, il est important de couvrir le sol au plus vite, après la récolte pour étouffer et stopper les levées d'adventices, avant qu'elles ne se développent trop et se reproduisent.

Pour réussir son implantation, le couvert doit être composé d'espèces concurrentielles, à croissance rapide. Il est également conseillé d'associer différentes familles de plantes à action complémentaire, pour diversifier l'assolement de la rotation, assainir la structure du sol et limiter les maladies.



Structuration du **sol**

Amélioration de la **vie microbienne**

Zone de refuge et source de nourriture
pour les insectes et la faune

Production de **fourrage / matière organique**

Lutte contre **l'érosion**

Limitation du **salissement**

Piège à nitrates, Restitution d'azote (légumineuses)

Allélopathie et biofumigation : qu'est ce que c'est ?

Pour maîtriser le salissement d'une parcelle il peut aussi être intéressant d'utiliser des espèces végétales à effet allélopathique.

Allélopathie :

L'allélopathie peut se résumer par la capacité de certaines plantes à libérer des composés toxiques dans le sol. Ces substances peuvent être libérées par les racines ou les feuilles, et empêchent la germination d'autres plantes. Cette caractéristique peut s'avérer intéressante pour maîtriser naturellement le salissement d'une parcelle.

> L'institut Suisse Agroscope a lancé plusieurs projets de recherche à ce sujet pour mieux connaître ces effets encore mal connus

Biofumigation :

Certaines plantes sont capables de produire des composés chimiques (glucosinolates), qui deviennent toxiques, dans le sol, lorsque les tissus végétaux sont finement broyés, et incorporés. Ces substances ont un effet sur les mauvaises herbes, agents pathogènes et ravageurs.

Quelques exemples :

Allélopathie *

Sarasin :

Inhibe la germination et la croissance de l'amarante réfléchie.

Racines de tournesol :

Inhibent la germination d'adventices sur plusieurs centimètres autour de la plante, réduction du salissement du blé suivant. Attention donc à l'utilisation de tournesol en couverts.

Biofumigation **

Moutarde brune :

Inhibe fortement le développement du rhizoctone brun (qui s'attaque aux tubercules et au maïs)

Moutarde brune, blanche et radis fourrager :

S'attaquent au piétin échaudage des céréales.

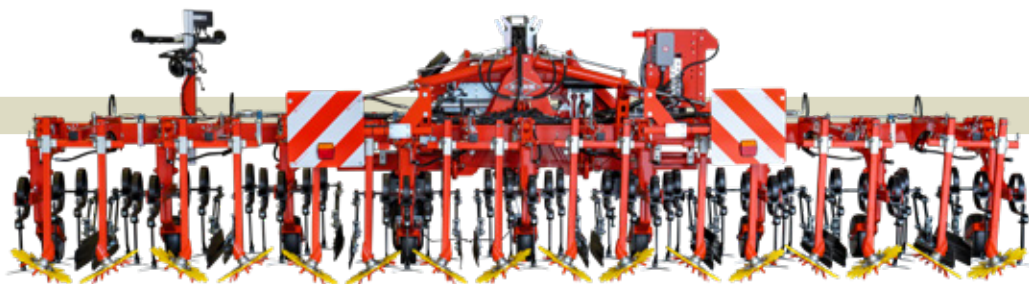
* Tournesol et soja : limiter le tournesol dans les couverts, Cultivar grandes cultures, 2018

** Planter des cultures allélopathiques en grandes cultures, Acta – Inrae, 2021

Le désherbage mécanique : trois machines pour réduire les usages d'herbicides

Le désherbage mécanique est une méthode qui permet d'éliminer les mauvaises herbes sans recourir aux produits chimiques. Cette technique utilise divers outils, tels que la herse étrille, la bineuse et la houe rotative, pour couper, arracher les adventices, et favoriser la croissance des cultures sans herbicides.

Très prisée en agriculture biologique, cette pratique devient de plus en plus performante et gagne du terrain en agriculture conventionnelle, où elle complète les méthodes de désherbage chimique. Le désherbage mécanique se démarque là où la chimie montre ses limites : adventices résistantes, retrait de substances actives du marché, mauvaise efficacité en période de sécheresse...



Bineuse ROWLINER



Houe rotative STARLINER



Herse étrille TINELINER

Les forces du désherbage mécanique

Destruction des adventices difficiles de la parcelle
(pas de solutions chimiques efficaces, résistances)

Des fenêtres météo différentes de la pulvérisation :

- Pas de limites d'hygrométrie
- Pas de limite de vent
- Travail de jour, sur des horaires standards

Préservation de l'humidité du sol en brisant les remontées capillaires et en refermant les crevasses.

Amélioration des conditions de végétation de la culture
(meilleur tallage, aération du sol, minéralisation)

Ses limites

Efficacité qui n'atteint jamais 100%

Temps de travail plus long que le désherbage chimique

Besoin de revenir régulièrement sur la parcelle pour détruire les adventices avant qu'elles ne soient trop développées

Mauvaise efficacité sur les adventices vivaces

Dégâts sur la culture pour des machines de désherbage non-sélectives

Perte d'humus suite à un nombre de passages trop important.

Les clés pour bien choisir l'outil de désherbage mécanique, adapté à ses besoins

Le choix de la machine de désherbage mécanique s'effectue selon les besoins de chaque exploitation. Différents paramètres peuvent aider à faire le bon choix : type de sol, culture à désherber, stade des adventices, critères technico-économiques, ...

Une gamme de désherbage mécanique, trois machines complémentaires :

Sélectivité de la machine

Désherbage sélectif
(action uniquement dans l'inter-rangs de culture)



Bineuse

Désherbage non-sélectif
(travail sur toute la surface de la parcelle)



Houe rotative



Herse étrille

Efficacité selon les conditions de sol

	Bineuse	Houe rotative	Herse étrille
Conditions climatiques	Besoin d'un sol ressuyé et de conditions séchantes pour éviter le repiquage des adventices		
Préparation de sol	Besoin d'avoir un sol nivelé, rappuyé sans grosses mottes	Aucune exigence particulière	Besoin d'avoir un sol nivelé, rappuyé sans grosses mottes
Débris végétaux	Peu d'impact sur l'efficacité		Effet « râteau »
Champs en dévers	Risque de ripage de la bineuse	Peu d'impact sur l'efficacité	
Battance	Outil capable de pénétrer la croûte de battance (si les socs sont adaptés)	Outil capable de pénétrer la croûte de battance (fonction d'écroûteuse)	Outil peu efficace sur croûte de battance épaisse

Efficacité selon le type et le stade des adventices

Type d'adventice	Herse	Houe	Bineuse
Dicotylédones annuelles	🌱	🌱	🌱
Graminées annuelles	🌱	🌱	🌱
Vivaces	🌱	🌱	🌱

Stade des adventices	Germ	Coty	1F	2F	3F	> 3F
Bineuse	🌱	🌱	🌱	🌱	🌱	🌱
Herse étrille	🌱	🌱	🌱	🌱	🌱	🌱
Houe rotative	🌱	🌱	🌱	🌱	🌱	🌱

- 🌱 Efficace en condition optimale
- 🌱 Peu efficace / ralentissement possible du développement
- 🌱 Inefficace

Source : Désherber mécaniquement les grandes cultures, ITAB, 2012

Sélectivité vis-à-vis de la culture en place

	Herse étrille	Houe rotative	Bineuse
Densité de semis	Augmenter les densités de semis pour compenser les pertes dues au passage de l'outil		Pas nécessaire d'augmenter la densité
Ecartement entre rangs	Pas d'adaptation nécessaire		Besoin d'un écartement régulier, droit et adapté à la bineuse utilisée
Cultures visées	Toutes les cultures (attention toutefois aux cultures sensibles)		Adapté aux cultures semées en rangs larges
Besoin d'un système de guidage	Pas nécessaire		Fortement conseillé
Désherbage en prélevée	Pas de dommages sur la culture		Inadapté
Désherbage en post-levée	Pas de dommages sur la culture, mais peu efficace sur adventices développées		Peu de dommages sur la culture
Désherbage tardif	Inadapté		Peu de dommages sur la culture jusqu'au stade limite passage tracteur

Comparatif technique

	Largeur de travail (m)	Débit de chantier pour 7 km/h en post-levée (ha/h)	Débit de chantier pour 15 km/h en post-levée (ha/h)
Herse étrille	6	3,1	6,7
	9	4,7	10
	12	6,3	13,5
	Largeur de travail (m)	Débit de chantier pour 15 km/h (ha/h)	
Houe rotative	6	6,75	
	Nombre de rangs	Débit de chantier pour 8 km/h (ha/h)	
Bineuse à inter-rangs étroits (45-55 cm)	12	4	
Bineuse à inter-rangs larges (60-80 cm)	6	2,9	
	8	3,8	

Description des machines de désherbage mécanique

La bineuse ROWLINER : L'allié polyvalent pour un désherbage précis

La bineuse est une machine conçue pour désherber entre les rangs de cultures semées en rangs larges, comme le maïs, le colza, le soja, les betteraves et le tournesol. Contrairement à la herse étrille et à la houe rotative, la bineuse peut être utilisée sur des cultures à stades de croissance tardifs. Malgré une meilleure efficacité sur jeunes adventices, l'intérêt de cette machine est de pouvoir contrôler des adventices plus développées.

Lors de son passage, la bineuse est aussi appréciée pour son intérêt agronomique. En plus de désherber, elle aère et réchauffe le sol, minéralise les nutriments et limite l'évaporation de l'eau.

Conso : 15 à 20 ch/élément
Vitesse : 3 à 12 km/h
Débit de chantier : 2 à 4 ha/h
Coûts : 24 à 50 €/ha selon équipement*



Les fondamentaux du binage

- Largeur du semoir = largeur de la bineuse (ou un multiple) :
Le semoir et la bineuse doivent être de même taille et réglés avec les mêmes écartements pour éviter tout décalage lors du binage.
- Semer ses différentes cultures avec des inter-rangs identiques pour maximiser l'utilisation de la bineuse, sans avoir à modifier son écartement.
- Intervenir avant une période sèche (3-4 jours) pour que les adventices binées sèchent, et éviter qu'elles ne se repiquent.
- Enfouir les résidus et réaliser une préparation de sol régulière avant le semis pour simplifier le binage et améliorer la qualité du travail, en culture.
- A chaque parcelle son réglage : toujours travailler avec une machine adaptée au stade de la culture et aux conditions de sol pour faire un binage de qualité. En plus, la gamme Kuhn a été étudiée pour se régler en toute simplicité !

Les avantages agronomiques du binage



De nombreux avantages agronomiques !

- Désherbage de l'inter-rang
- Casse de la croûte de battance pour une meilleure respiration du sol
- Minéralisation des nutriments du sol
- Réduction de l'évaporation dans l'inter-rangs en brisant les remontées capillaires



Possibilité d'intervenir à des stades de croissance tardifs, grâce au grand dégagement de la ROWLINER



Possibilité de désherber sur le rang !
Les bineuses à doigts en caoutchouc suivent le rang de culture et désherbent entre les pieds de culture, sans les abîmer. Ils tournent naturellement, grâce à leurs pointes en acier qui se plantent en terre.

Efficacité de la bineuse selon le stade des adventices

Fil blanc	Cotyédons	Première feuille	Deuxième feuille	Toisième feuille	Cinq feuilles	5 à 10 cm	Grenaison
Facile à éliminer	Facile à éliminer	Facile à éliminer	Facile à éliminer	Facile à éliminer	Facile à éliminer	Resistante	Coriace

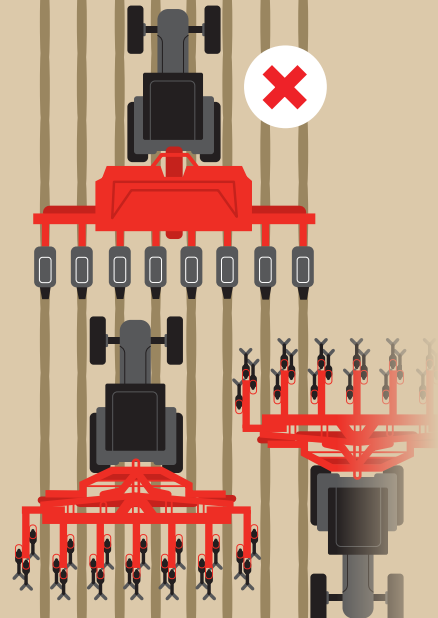
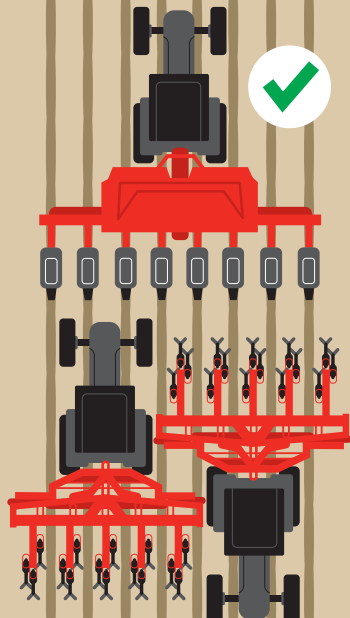
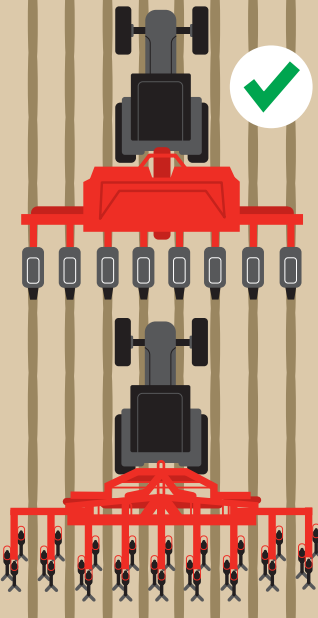
Stade de passage dans la culture

Post semis prélévé	Post semis germé	Crosse	Cotyédons	1er feuille unifoliées	1er feuille trifoliée	Hauteur 10 à 25 cm	Hauteur 25 à 50 cm
							
Passage a proscrire				Passage possible		Passage possible	
				3 km/h si protège plant	5 km/h	6 km/h	7-8 km/h

Sources : Désherber mécaniquement les grandes cultures, ITAB, 2012

Comment configurer sa machine ?

Configurer sa largeur de travail en accord avec celle du semoir même nombre de rang (ou moitié), et même inter-rangs

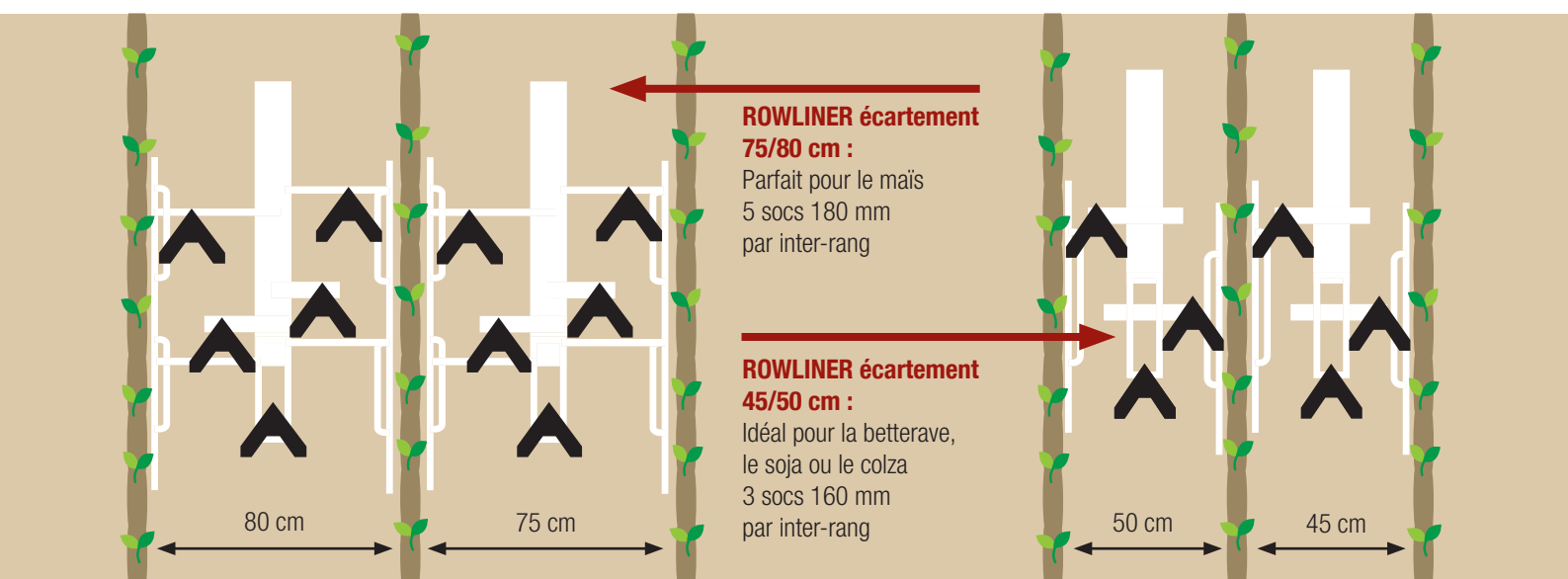


Ne pas oublier de prendre en compte la voie du tracteur qui sera utilisé pour le binage
Préférer une bineuse avec un nombre de rang pair en dehors de la voie du tracteur,
pour simplifier les opérations de désherbage

Inter-rang	Culture (exemples)	Nombre de rangs dans la voie du tracteur	
		PAIR	IMPAIR
45 cm	Betteraves, tournesol, soja, féveroles	180 cm	225 cm
50 cm	Betteraves, tournesol, soja, féveroles, maïs	200 cm	150 cm
70 cm	Maïs	150 cm	210 cm
75 cm	Maïs	150 cm	225 cm

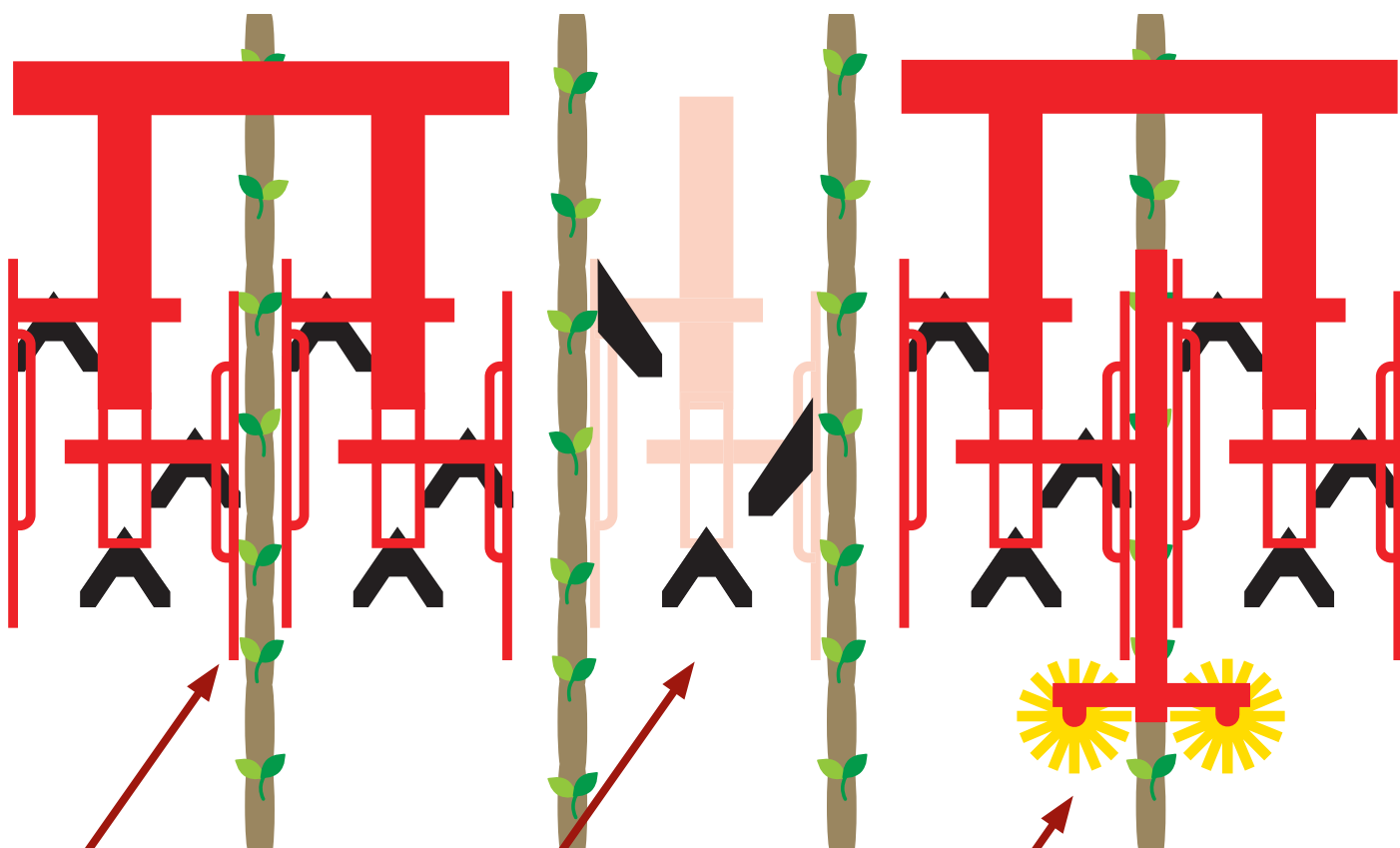
Configuration de l'inter-rangs:

Adaptez votre bineuse au type de culture à désherber



Configuration de l'élément bineur :

Sélectionnez les équipements les plus adaptés à vos besoins et à votre utilisation



1. Binage de l'inter-rang avec protecteurs de rangs

- Avec protège plants : protection des cultures jeunes,
- Sans protège plants : effet buttage possible

2. Binage avec lames Lelièvre

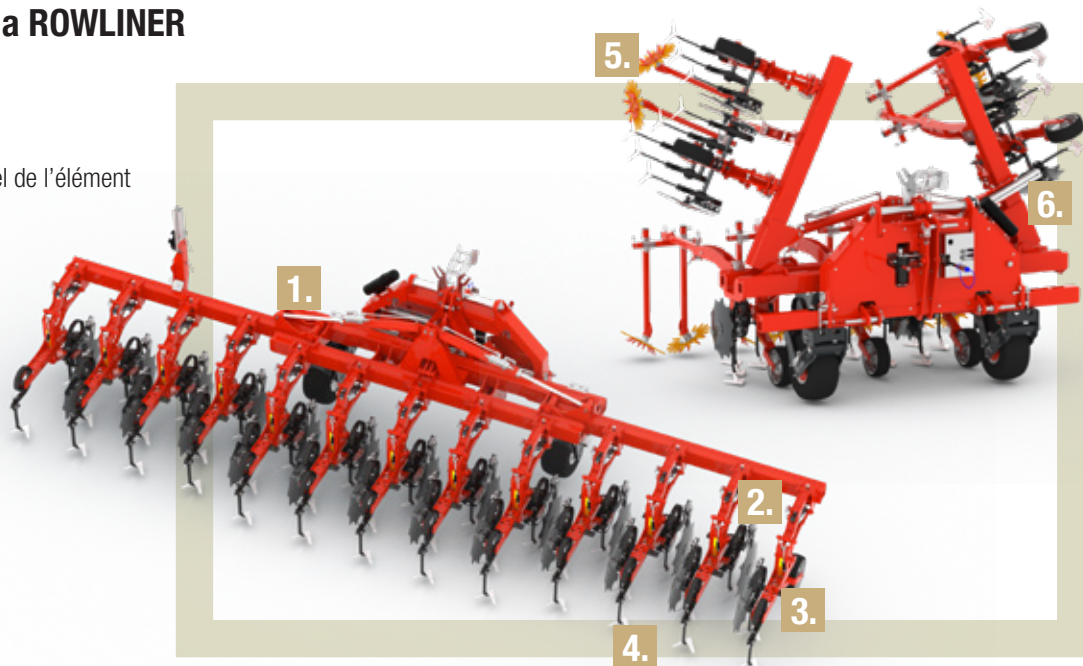
Binage superficiel au plus près du rang, sans abîmer la culture.

3. Binage avec bineuses à doigts

Désherbage sur le rang, entre les pieds de culture. Bras indépendants des éléments bineurs pour un suivi du rang optimal.

Les composants de la ROWLINER

1. Châssis principal
2. Parallélogramme individuel de l'élément
3. Élément bineur
4. Socs de binage
5. Bineuses à doigts
6. Interface de guidage



L'élément bineur



Socs patte d'oie :

Pour scalper les adventices présentes sur le rang

- Différentes tailles disponibles selon la configuration.



Protecteurs de rangs :

Pour protéger la culture des projections de terre lors des binages précoces.

(A relever ensuite)

- Tôle de protection de rang montée sur parallélogramme;
- Disque de protection, en présence de débris végétaux en surface, ou de pierres.



Bineuses à doigts :

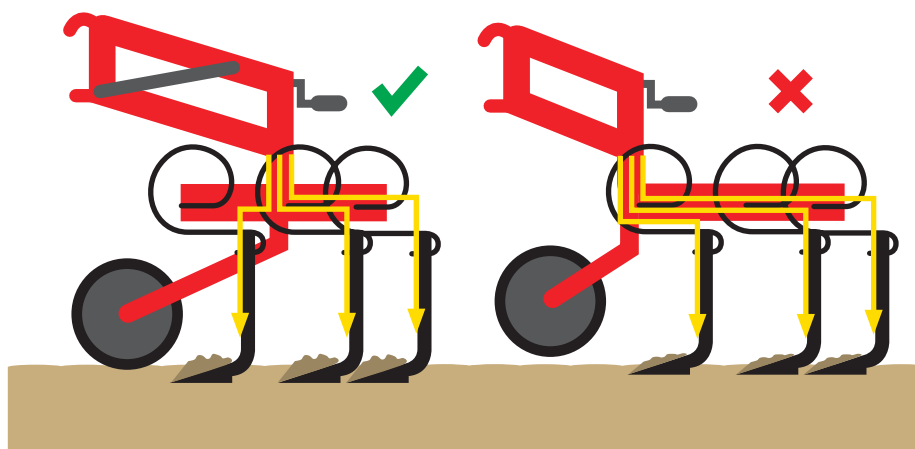
Pour désherber sur le rang sans abîmer la culture. Les doigts suivent naturellement le rang de culture.

- Equipement très efficace en sols légers;
- Suivi du rang par bras indépendants des éléments bineurs;
- A éviter sur culture trop jeune.



Haute garde au sol :

Pour un passage à des stades tardifs sans abîmer la culture.



Élément bineur court, avec parallélogramme long :

- Force de terrage élevée;
- Pénétration du sol plus aisée;
- Vitesse de travail importante.

Comment régler votre ROWLINER ?



Culture jeune

Vitesse réduite et profondeur faible
(1,5 à 3 cm) pour éviter les projections
de terre sur les plantes encore peu développées

Eviter l'utilisation des bineuses à doigts pour ne pas abimer la culture

Baisser les parois de protection pour ne pas recouvrir le rang.



Culture développée

Possibilité d'augmenter la vitesse et la profondeur de travail
pour projeter la terre au pied de la culture et recouvrir
les adventices présentes sur le rang

Effet buttage

Possibilité de désherber sur le rang avec les bineuses à doigts

Relever les parois de protection

Atouts

Utilisable sur de nombreuses cultures semées en rangs larges (>45 cm)

Bonne efficacité, même sur des adventices développées

Destruction d'adventices résistantes au chimique, très bon complément aux herbicides.

Outil sélectif, n'engendre pas de dégâts sur la culture

Préservation de l'humidité du sol

Période d'intervention longue, à des stades de culture avancés

L'autoguidage améliore la précision, la vitesse de travail et le confort d'utilisation

Limites

Nécessite une bonne préparation de sol au préalable

Utilisation limitée aux cultures semées en rangs larges (seule une partie de l'assolement)

Binages difficiles dans les dévers

Faible débit de chantier (peut être amélioré avec l'autoguidage)

Surcoût lié à l'achat de l'autoguidage

Description des machines de désherbage mécanique

La solution de guidage ROWLINK

ROWLINK est une interface de guidage automatique par caméra qui s'attèle entre le tracteur et la bineuse

L'interface reconnaît automatiquement les rangs de culture et déplace la bineuse latéralement pour un suivi de rang précis et sans effort. Equipement autonome, plus d'interventions manuelles nécessaires !

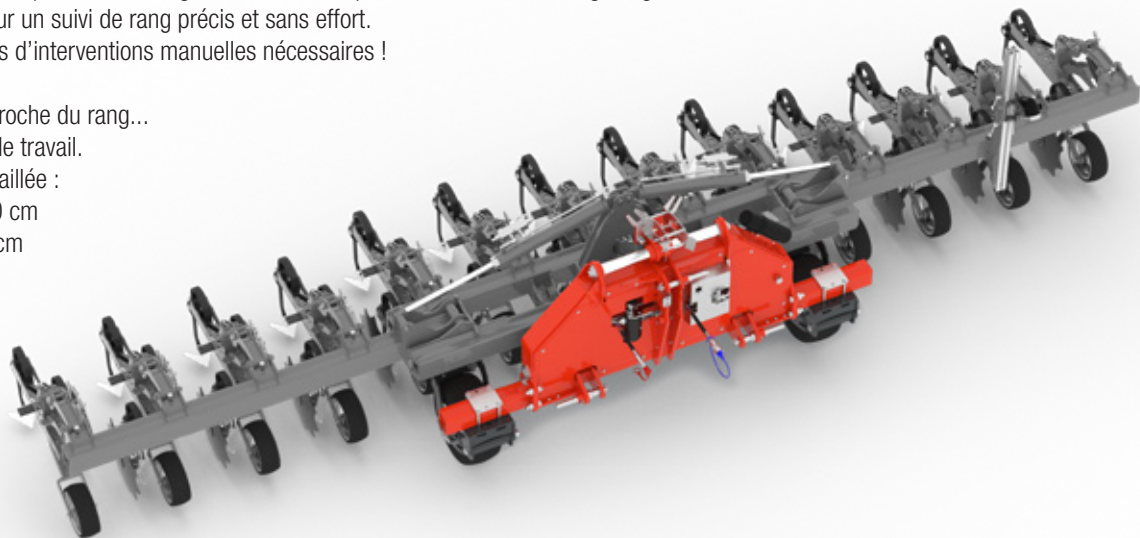
Possibilité d'aller au plus proche du rang...

Et d'augmenter la vitesse de travail.

Largeur de bande non-travaillée :

- Sans ROWLINK : 10 à 20 cm
- Avec ROWLINK : 2 à 10 cm

Cet équipement n'est cependant pas indispensable. Il peut être substituée par le guidage RTK du tracteur, à condition de réaliser un semis précis et d'accepter un niveau de précision plus faible qu'avec l'interface de guidage.



Palpeurs de rang :

équipement de guidage supplémentaire

Prend la priorité sur la caméra pour offrir un suivi de rang optimal et éviter les erreurs (sauts de rang, perte de la ligne, ...) lorsque la caméra n'est plus capable de différencier le rang de l'inter-rangs.

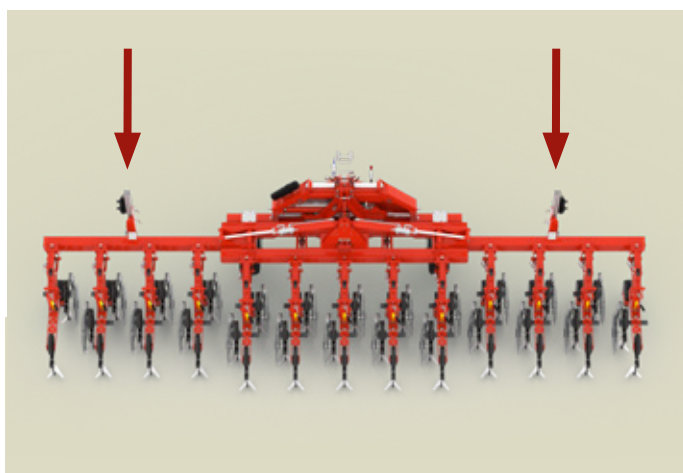
- Idéal pour réaliser un binage tardif, avant fermeture des rangs par la culture;
- Efficace lorsque l'infestation est dense (ex : tâches de chardons), ou en cas de vent latéral pouvant tromper la détection des rangs;
- Facilite le guidage dans les champs en pointe, lorsque la caméra ne peut plus suivre de rangs.





Interface de guidage universelle

Le ROWLINK est équipé d'un attelage 3-point arrière, ce qui permet de dételer et atteler facilement votre ROWLINER ou une bineuse d'une autre marque.



Deuxième caméra en option

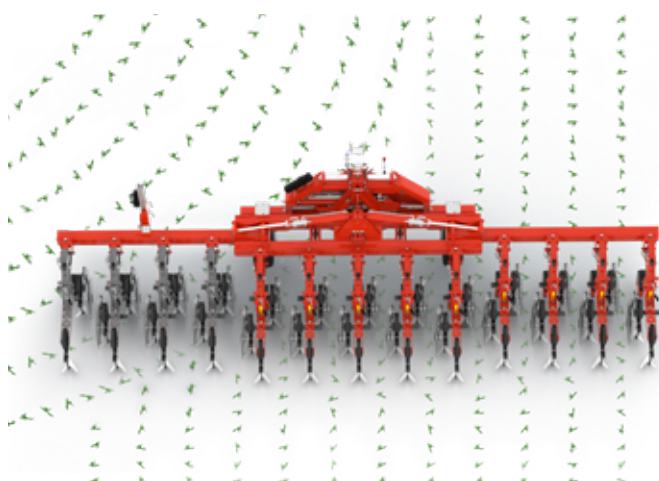
Pour une meilleure détection des rangs et un bon fonctionnement du Section-Control en bout de champ, la bineuse peut être équipée d'une seconde caméra.

Section-Control : relevage individuel des éléments bineurs en bout de champ

Pour éviter les zones non-travaillées sur parcelles difformes et éviter d'abîmer la culture en bout de champ, il est possible d'équiper la bineuse ROWLINER du Section-Control.

- Aucune zone non-binée, même en parcelle difforme
- Intéressant pour des largeurs de travail importantes
- Hauteur de relevage, jusqu'à 35 cm, permettant de biner des cultures à des stades avancés.

Le Section-Control peut s'actionner automatiquement par guidage GPS, ou manuellement, sur le terminal en cabine.



La herse étrille TINELINER : l'agressivité au bout des doigts

La herse étrille est une machine équipée de dents souples, qui déracine les jeunes adventices et les laisse sécher sur le sol. Elle travaille toute la surface de la parcelle (rang + inter-rangs) et bénéficie d'un débit de chantier important, grâce à sa grande largeur de travail et sa vitesse d'utilisation.

Polyvalente, elle peut être utilisée dès la prélevée jusqu'à des stades de croissance plus avancés. Elle est efficace sur les jeunes mauvaises herbes et peut travailler indépendamment des rangs, ce qui n'est pas possible avec une bineuse. En plus de désherber, elle stimule la croissance des plantes en améliorant la minéralisation du sol, l'équilibre hydrique et le tallage des céréales.

Conso : 8 à 12 ch/m
Vitesse : 3 à 7km/h
Débit de chantier : 4 à 14 ha/h
Coût : 15 €/ha (12m, 200 ha/an*)



Les fondamentaux de l'étrillage

- Disposer d'une structure de sol adaptée à la herse étrille (éviter les sols tassés, battus ou, au contraire, trop souples) ;
- Face à un sol dur, avec une croûte de battance, privilégier la houe rotative, plus agressive que la herse ;
- En prévision de l'étrillage, enfouir les résidus de la culture précédente avant semis pour éviter le risque de bourrage, et l'effet râteau ;
- Prévoir une densité de semis légèrement plus élevée pour compenser les pertes de pieds liées à l'intervention (jusqu'à 15%) ;
- Prévoir une période de 2 à 4 jours de soleil après l'étrillage pour laisser sécher les adventices et éviter qu'elles ne repiquent ;
- Travailler hors période de gel pour ne pas abîmer la culture ;

Efficacité de la herse étrille selon le stade des adventices

Sources : La herse étrille, Terres Inovia, 2023

Fil blanc	Cotyédons	Première feuille	Deuxième feuille	Toisième feuille	Cinq feuilles
Facile à éliminer	Facile à éliminer	Facile à éliminer	Facile à éliminer	Resistante	Coriace

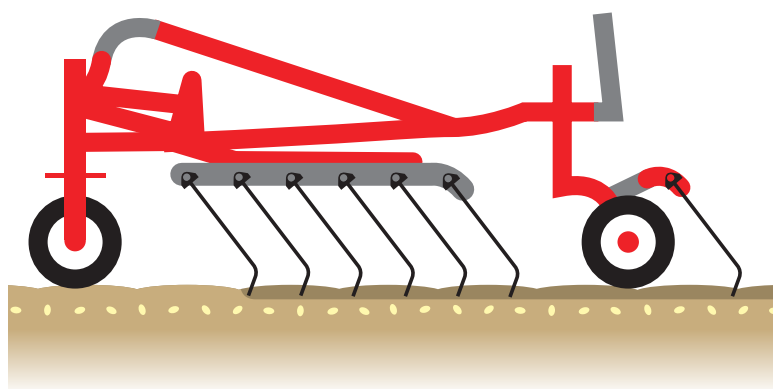
* Barème d'entraide 2024-2025, FNCUMA, 2024

Stade d'intervention dans la culture

Post semis prélevé	Post semis germé	Levée	2-3 feuilles	Tallage	Epi 1 cm	Deux noeuds, épiaison
						
Passage possible Agressivité : ● ● ●	Avec précautions Agressivité : ● ●	Passage à proscrire	Avec précautions Agressivité : ● ●	Passage possible Agressivité : ● ● ● ●	Passage possible Agressivité : ● ● ● ●	Passage possible Agressivité : ● ● ● ●
8 - 12 km/h	8 - 12 km/h		3 - 5 km/h	6 - 8 km/h	6 - 8 km/h	8 - 10 km/h

Sources : Désherber mécaniquement les grandes cultures, ITAB, 2012

Points clés agronomiques

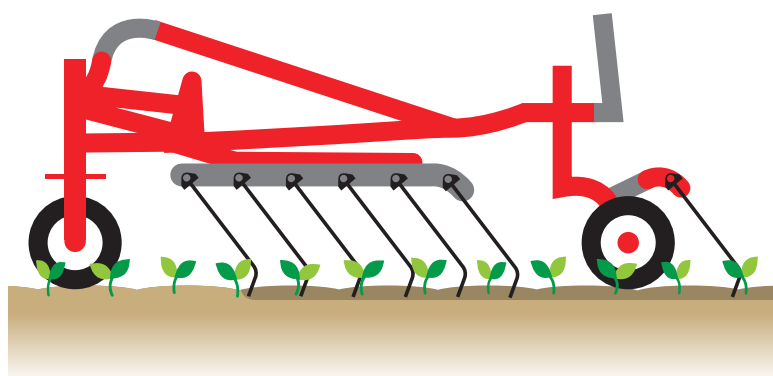


Passage en prélevée « à l'aveugle »

- Désherbage avant la levée de la culture
- Émiette la croûte de battance

Adaptations nécessaires :

- Augmenter la profondeur de semis
- Avoir un lit de semences homogène, sans grandes mottes, ni gros résidus.



Passage en période de végétation

- Destruction des nouvelles levées d'adventices
- Minéralisation les éléments nutritifs du sol
- Émiettage de la fine croûte de surface
- Favorise le tallage des céréales
- Adapter les réglages à la parcelle, à la culture et à son stade de croissance
- Intervenir aux heures chaudes de la journée pour ne pas abîmer la plante.
- Augmenter la dose de semis (+5 à 15%)
- Possibilité de passer la herse étrille de biais, pour une meilleure efficacité sur le rang

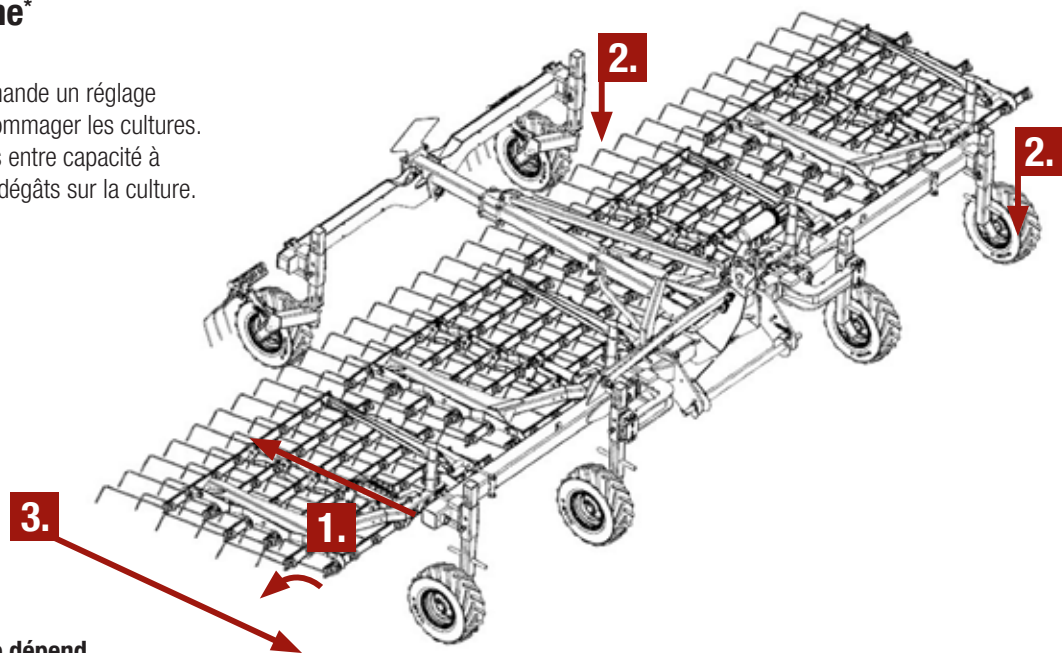


Autres possibilités d'utilisation

- Egalisation après épandage de fumier
- Faux semis
- Enfouissement engrais

Réglages de la machine*

La herse étrille est un outil qui demande un réglage précis pour être efficace sans endommager les cultures. Ce réglage résulte d'un compromis entre capacité à déraciner les jeunes adventices et dégâts sur la culture.



L'agressivité d'une herse étrille dépend de trois paramètres à régler dans l'ordre suivant :

1. Inclinaison des dents (réglage hydraulique) :

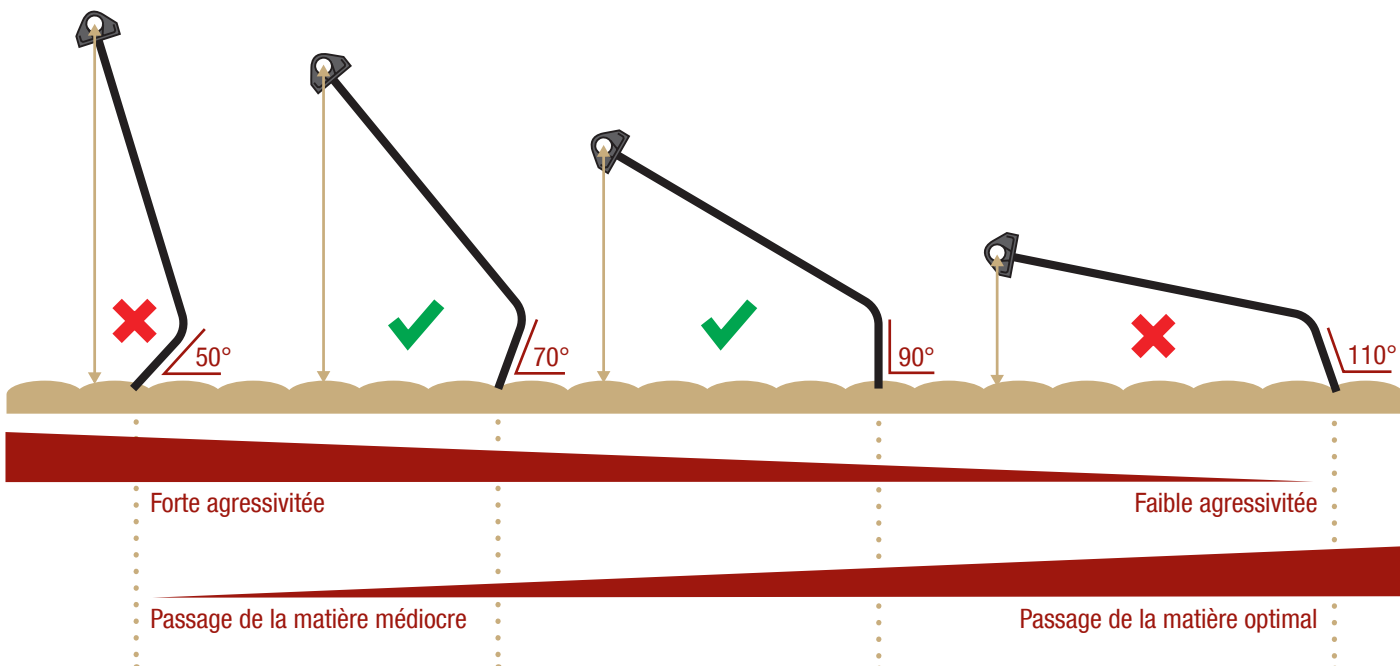
- L'inclinaison des dents se règle en fonction de la dureté du sol et de la matière végétale présente :
 - > Dent à la verticale : agressivité forte et bon effet vibrant pour un travail de toute la surface;
 - > Dent à l'horizontal : agressivité plus faible, mais meilleur passage du flux de matière ;

2. La profondeur de travail (réglée mécaniquement sur les roues de jauge) :

- La profondeur de travail doit être réglée en fonction de l'enracinement des adventices. Il faut chercher à en arracher le maximum;
- Lors de passages à l'aveugle, régler finement la profondeur, pour ne pas atteindre les graines semées ou le germe;

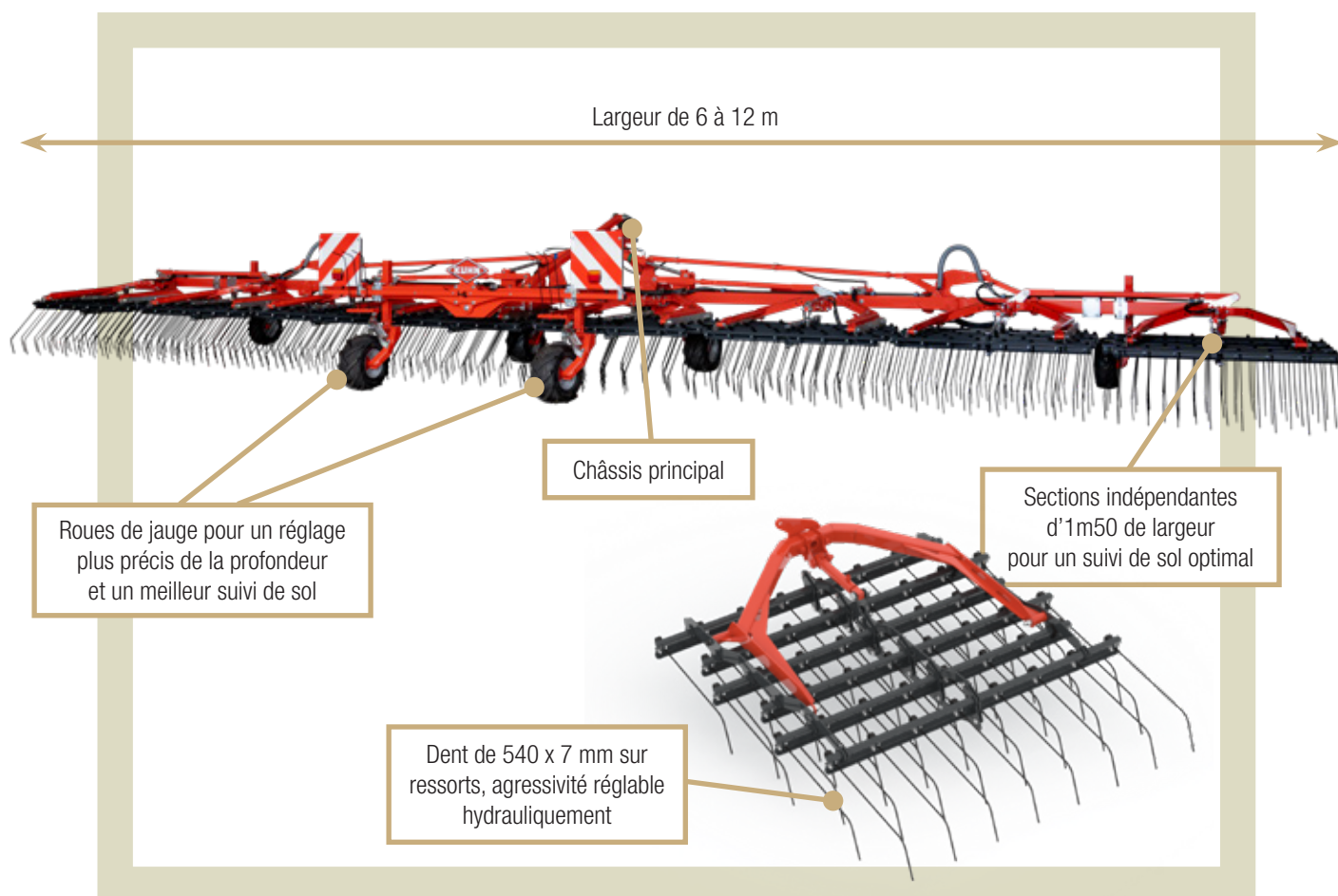
3. Vitesse de travail :

- La vitesse doit être la plus rapide possible, en respectant les différents facteurs limitants : dureté du sol, sensibilité de la plante, travail effectif sur le rang de culture;



* Pratiquer le désherbage mécanique en plein - Herse étrille, GECA Ecophytotic (ACTA, Arvalis), 2021

Les composants de la TINELINER



Atouts

Outil polyvalent : utilisations diverses, hors désherbage (semis de couverts, enfouissement engrais, ...)

Débit de chantier élevé : 4 à 12 ha/h pour 12 m de largeur

Coûts d'achat et d'utilisation moindres

Faible besoin de puissance

Désherbage de toute la surface

Très efficace en prélevée et lors des premiers stades de la culture

Peut être utilisé en sols pierriers

Limites

Inefficace sur adventices développées et vivaces

Nécessite une bonne préparation de sol

Pénétration limitée en présence d'une croûte de battance (préférer la houe rotative)

Bourrages fréquents en présence de débris végétaux

Réglages parfois délicats

Description des machines de désherbage mécanique

La houe rotative STARLINER : un allié précieux pour les sols battants

La houe rotative STARLINER est une machine de désherbage mécanique qui complète bien l'action de la herse étrille. Conçue pour briser la croûte de battance, elle offre un débit de chantier important grâce à sa vitesse de travail élevée - au-delà de 12 km/h. Elle assure un bon émiettage de la surface là où la herse étrille montre ses limites, et offre un désherbage moins agressif, ce qui permet d'intervenir à des stades plus précoces.

Comme la herse étrille, la houe rotative est une machine polyvalente. Elle peut être utilisée indépendamment des rangs pour désherber sur toute la surface, ou travailler comme une bineuse, en relevant certains éléments pour ne désherber que l'inter-rang et ainsi éviter d'abîmer la culture.

Elle peut aussi être utilisée en préparation de sol, pour aérer le lit de semence avant semis ou réaliser un faux semis à moindre coût.

Conso : 12 à 15 ch/m
Vitesse : 15 à 18 km/h
Débit de chantier : 4 à 10 ha/h
Coût : 16€/ha (150 ha/an*)



Les fondamentaux de la houe rotative :

- Privilégier des interventions aux stades précoces pour limiter les dégâts et obtenir une efficacité maximale
- En présence de résidus en surface, la houe sera plus pertinente que la herse étrille
- Privilégier la houe rotative à la herse étrille sur les terrains battus.
- Réduire la vitesse en sol pierreux pour éviter les chocs et les projections de pierres
- Rouler vite, à plus de 12 km/h pour une bonne efficacité

Efficacité selon le stade des adventices

Sources : La herse étrille, Terres Inovia, 2023

Fil blanc	Cotyédons	Première feuille	Deuxième feuille	Toisième feuille	Cinq feuilles
Facile à éliminer	Facile à éliminer	Facile à éliminer	Resistante	Resistante	Coriace

* Barème d'entraide 2024-2025, FNCUMA, 2024

Stade d'intervention dans la culture

Post semis prélélé	Post semis germé	Crosse	Cotyédons	1er feuille unifoliées	1er feuille trifoliée	Hauteur 10 à 25 cm	Hauteur 25 à 50 cm
							
Passage possible		Passage a proscrire	Réglage difficile	Passage avec précautions	Passage possible		Passage a proscrire
15 - 20 km/h	15 - 20 km/h		< 10 km/h	12 - 15 km/h	15 - 20 km/h	15 - 20 km/h	

Sources : Désherber mécaniquement les grandes cultures, ITAB, 2012

La clé d'une bonne intervention :

avoir un décalage de stade entre
la culture et les adventices !

Atouts agronomiques



Désherbage à l'aveugle, en pré-levée

Destruction des premières adventices, au stade filant, avant la levée de la culture. Casse de la croûte de battance pour favoriser la levée après de fortes pluies.

Travail en post-levée sur la culture

Destruction des adventices et stimulation du végétal : amélioration des échanges gazeux, développement du tallage, minéralisation des éléments nutritifs

Intervention à des stades tardifs :

Possibilité de relever individuellement les éléments de la STARLINER pour ne travailler que dans l'inter-rang. Passage dans des cultures fragiles ou à des stades tardifs, là où la herse étrille ferait trop de dégâts



Autres utilisations :

La houe rotative est un outil polyvalent qui peut aussi être utilisé pour aérer et réchauffer le sol, avant semis des cultures de printemps. Elle peut aussi servir à réaliser des faux semis.

Réglages de la machine

La houe rotative est une machine de conception simple et facile à régler.

Plusieurs facteurs influencent la qualité du travail :

- **La profondeur de travail** : elle se règle facilement au niveau des roues de jauge, déterminant le niveau d'agressivité souhaité
- **La vitesse de travail** : une vitesse élevée crée un flux de terre important, permettant d'arracher efficacement les adventices ou de les recouvrir. La vitesse doit toutefois être modérée, pour garder une agressivité suffisante.



Atouts

Machine polyvalente : écroûtage, faux-semis, aération

Débit de chantier élevé 5-8 ha/h

Machine économique avec peu d'entretien

Peu de réglages

Moins agressif que la herse étrille

Désherbage de toute la surface

Action très efficace sur sol battant

Peu sensible aux débris végétaux en surface

Limites

Période d'interventions courte

Inefficace sur adventices développées et sur vivaces

Utilisation délicate en présence de pierres

Besoin de puissance relativement important (20 à 25 ch/m)

Gestion des adventices sur les principales grandes cultures



Céréales d'hiver



Céréales de printemps



Maïs



Sorgho



Colza



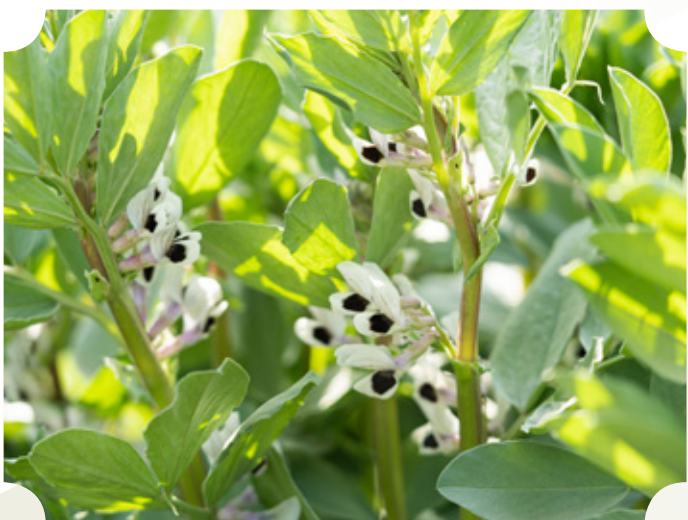
Tournesol



Betterave sucrière



Soja



Féverole



Pois

Céréales d'hiver

Adventices à problèmes :

Ray grass
Vulpins
Brome

Sur les céréales d'hiver (blé, orge, triticale, etc.), les principales difficultés de désherbage concernent les graminées d'automne telles que le vulpin, le ray-grass ou le brome.

Leur maîtrise repose avant tout sur des leviers agronomiques comme le faux-semis et le décalage de la date de semis, complétés par un désherbage d'automne.

Face à l'émergence de résistances aux herbicides de printemps, il est désormais préférable de cibler ces adventices dès l'automne, en privilégiant une intervention chimique efficace.

Si les conditions le permettent, un premier désherbage mécanique peut être réalisé dès l'automne, en post-levée, pour accompagner le passage herbicide. Au printemps, les possibilités d'intervenir mécaniquement sont plus nombreuses, avec un effet très positif sur les conditions de végétation de la culture (aération du sol, tallage, ...) mais un effet plus incertain sur la destruction d'adventices.



Mesures de lutte préventives

Rotation des cultures

Les céréales d'hiver sont peu impactées par le type de rotation. Toutefois, l'alternance avec des cultures de printemps permet de casser le cycle de levée des adventices d'automne telles que le ray-grass, le vulpin ou le brome.

Faux-semis

Sur céréales d'hiver le faux-semis est un levier pertinent pour limiter les levées d'adventices (vulpins, ray-grass, bromes, ou autres dicotylédones : ravenelles, géraniums, ...). Cette technique peut être très efficace en étant associée à un décalage de la date de semis.

Décalage de la date de semis

Le décalage de la date de semis peut s'avérer très efficace contre les graminées d'automne, mais attention à ne pas impacter le rendement ! Éviter les semis précoces sur les parcelles sales.

50 à 80 % d'adventices en moins grâce à l'association d'un faux semis et d'un décalage de la date de semis*

* Désherbage des céréales : partir du bon pied pour ne pas être infesté, Arvalis, 2024

Stades d'intervention possibles en fonction des outils de désherbage mécanique

Stade de culture	Prélevée	Levée	2 - 3 feuilles	Tallage	Stade adventice
Houe rotative	Passage possible 12 - 15 km/h	 Passage a proscrire	Passage possible 15 - 18 km/h	Avec précautions 15 - 18 km/h 	Fil blanc à 1 ^{ère} feuille
Herse étrille	Passage possible 8 - 12 km/h Agressivité :  ou 	 Passage a proscrire	Avec précautions 3 - 5 km/h Agressivité : 	Passage possible 6 - 8 km/h  Agressivité : 	Fil blanc à 3-4 feuilles

 Ne pas travailler sur culture gelée, au risque de l'endommager fortement.

Stratégies de contrôle des adventices en céréales d'hiver

	Pré-semis	Prélevée	Levée	1-2 feuilles	2-3 feuilles	Tallage	Épi 1 cm	1-2 nœud
BBCH	/	0	10	11 - 12	12 - 13	20 - 29	30	32
Option 1 Tout chimique								
Option 2 Mixte, herbicide d'hiver								
				 ou 		 ou 		
Option 3 Mixte, herbicide de printemps								
		 ou 		 ou 		 ou 		
Option 4 Tout mécanique		 ou 			2-3 passages	 ou 		

 Indispensable  Optionnel  Période hivernale

Le désherbage mécanique des céréales d'hiver est difficile. La période de végétation longue et les levées échelonnées d'adventices demandent un suivi régulier et rigoureux des parcelles. Le désherbage mécanique peut tout de même permettre de détruire les graminées d'automne résistantes (ray-grass, vulpins), et peut être suffisant au printemps pour maîtriser les nouvelles levées de dicotylédones, en cas de faible infestation.

Sources :
Céréales d'hiver - Le binage a toute sa place dans une stratégie de désherbage efficace, Arvalis, 2017
Désherbage des céréales à paille, préconisations régionales campagne 2024 – 2025 – Ouest, Arvalis, 2024
Désherbage des céréales : partir du bon pied pour ne pas être infesté, Arvalis, 2024
Désherber mécaniquement les grandes cultures, ITAB, 2012

Orge et autres céréales de printemps

Adventices à problèmes :

Ray-grass (orge)
Folle avoine (avoine)

Les céréales de printemps, telles que l'orge et l'avoine, sont relativement faciles à désherber. Leur croissance rapide et leur bon pouvoir couvrant limitent efficacement le développement des adventices.

Le désherbage mécanique est plus efficace sur cultures de printemps que sur céréales d'hiver, ce qui le rend particulièrement intéressant ici. Un passage de herse étrille ou de houe rotative s'associe facilement à un herbicide là où les solutions de désherbage viennent à manquer : problème de ray-grass dans une orge de printemps, ou graminées en culture d'avoine par exemple.

Sur orge, d'autres adventices, comme le gaillet ou le chardon, sont plus faciles à éliminer, mais nécessitent des traitements ciblés. Il est donc essentiel de tirer parti de la longue période d'interculture pour les maîtriser efficacement avant le semis, et ainsi économiser un herbicide.



Mesures de lutte préventives

Rotation des cultures

Dans la rotation, la place de l'orge de printemps est à ajuster suivant le débouché visé (brassicole ou fourrager).

- En orientation brassicole, l'orge est généralement placée derrière une culture de blé, voire une troisième céréale pour éviter les sols riches en azote.
- Pour une orientation fourragère visant le rendement, la forte disponibilité d'azote dans le sol peut, à l'inverse, être un critère intéressant.

En culture d'avoine, le manque de solutions herbicides sur graminées demande de sélectionner une parcelle indemne en folle avoine, ray-grass et vulpin, pour limiter les problèmes d'infestation en culture.

Stades d'intervention possibles en fonction des outils de désherbage mécanique

Stade de culture	Prélevée	Levée	2 - 3 feuilles	Tallage	Stade adventice
Houe rotative	Passage possible 12 - 15 km/h	 Passage à proscrire	Passage possible 15 - 18 km/h	Avec précautions 15 - 18 km/h	Fil blanc à 1 ^{ère} feuille
Herse étrille	Passage possible 4 - 8 km/h Agressivité : ● ●	 Passage à proscrire	Avec précautions 3 - 5 km/h Agressivité : ● ● ●	Passage possible 5 - 7 km/h Agressivité : ● ● ● ●	Fil blanc à 3-4 feuilles

Stratégies de contrôle des adventices en céréales de printemps

	Pré-semis	Prélevée	Levée	1-2 feuilles	2-3 feuilles	Tallage	Épi 1 cm	1-2 nœud
BBCH	/	0	10	11 - 12	12 - 13	20 - 29	30	32
Option 1 Tout chimique								
Option 2 Mixte, substance de graminées		 ou 		1-2 passages  ou 				
Option 3 Mixte, dicotylédones simples		 ou 						
Option 4 Tout mécanique		 ou 			2-3 passages  ou 			

 Indispensable  Optionnel

L'association d'une lutte chimique et mécanique démontre une bonne efficacité sur céréales de printemps. Les actions mécaniques permettent notamment de détruire le ray-grass et de limiter les infestations de dicotylédones à pousse tardive. Les passages de herse étrille ou de houé rotative peuvent améliorer les conditions de végétation, et permettre de faire l'impasse sur un herbicide, si l'infestation est bien maîtrisée.

Maïs

Le maïs, culture de printemps par excellence, se prête particulièrement bien au désherbage mécanique. Semé en rangs larges (50 à 80 cm), il offre une grande souplesse dans le choix des stratégies de désherbage, qu'elles soient chimiques ou mécaniques.

En année sèche, lorsque les herbicides perdent en efficacité, le binage s'avère particulièrement performant. Il présente en outre plusieurs avantages agronomiques, il permet de préserver l'humidité du sol et d'induire une nouvelle minéralisation des éléments nutritifs.

Pour garantir un désherbage mécanique réussi, il est toutefois essentiel de maîtriser les adventices vivaces avant l'implantation de la culture. Sinon, le binage risque de fragmenter les rhizomes, favorisant ainsi leur prolifération.

Mesures de lutte préventives

Une interculture longue, plusieurs possibilités

La longue période disponible avant l'implantation du maïs donne le temps d'assainir la parcelle. Associer couverts végétaux et déchaumages successifs avant la mise en place de la culture peut permettre de détruire le stock de graine et les vivaces, tout en préparant une structure de sol adaptée.

Le faux semis est une pratique très courante chez les maïsiculteurs. Ce levier peut s'avérer très efficace si les conditions le permettent.

Le semis

- Il est facile de repousser volontairement la date de semis pour désynchroniser les levées d'adventices et les détruire avant le semis. Un semis légèrement retardé permet également d'obtenir une levée vigoureuse et homogène.
- Un semis trop précoce peut retarder la levée de la culture et profiter aux adventices !

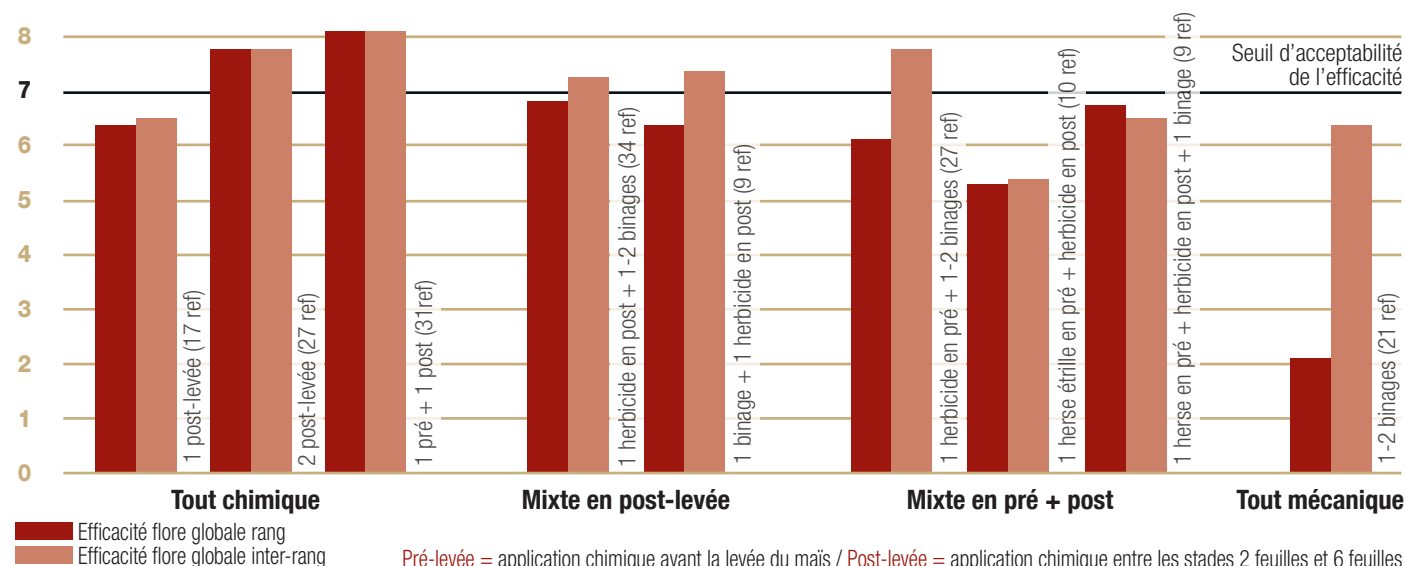
Adventices à problème :

Ray-grass
Liseron
Renouées
Mercuriale
Xanthium
Datura,
Ambroisie



Un faux-semis réalisé fin mars début avril permet de réduire de 60% le nombre d'adventices*

Comparatif de différentes méthodes de désherbage réalisées par Arvalis, sur plusieurs sites français :



Sources : Désherbage des céréales : partir du bon pied pour ne pas être infesté, Arvalis, 2024

*Désherbage mixte, l'alliance du chimique avec le mécanique, Chambre d'agriculture des Hauts de France, 2022

Stades d'intervention possibles en fonction des outils de désherbage mécanique

Stade de culture	Prélevée	Levée	2 - 3 feuilles	3 - 4 feuilles	6 - 8 feuilles	Stade adventice
Houe rotative	Passage possible 15 - 20 km/h	Avec précautions 10 km/h	Passage possible 12 - 15 km/h	Avec précautions 15 - 20 km/h	 Passage a proscrire	Fil blanc à 1 ^{ère} feuille
Herse étrille	Passage possible 8 - 12 km/h Agressivité : ●●●●	 Passage a proscrire	Avec précautions 3 - 5 km/h Agressivité : ●●	Passage possible 4 - 8 km/h Agressivité : ●●●●		Fil blanc à 3-4 feuilles
Bineuse	 Passage a proscrire	 Passage a proscrire	Passage possible 2 - 5 km/h avec protège plants	Passage possible 5 - 10 km/h avec bineuses à doigts, buttage		3 feuilles et plus

Stratégies de contrôle des adventices en maïs

	Prélevée	Levée	2 - 3 feuilles	3 - 4 feuilles	6 - 8 feuilles	Limite passage tracteur
BBCH	0 - 9	10 - 11	12 - 13	13 - 14	16 - 18	18 et +
Option 1 Tout chimique						
Option 2 Mixte, graminées et dicots difficiles						
						
Option 3 Mixte, herse ou houe						
	 ou 		 ou 			
Option 4 Tout mécanique	 ou 		 ou 		 2 passages	

 Indispensable  Optionnel

L'astuce du bio pour des binages réussis

Le maïs supporte mal d’être recouvert de terre : les premiers binages doivent donc être réalisés avec prudence (vitesse réduite, protège-plants). En revanche, un buttage réalisé avant fermeture du rang est bénéfique : il stimule les racines et enfouit les adventices du rang. Un bon réglage est donc essentiel pour garantir l’efficacité du binage.

Les bineuses à doigts renforcent l’action du binage grâce à leur action complémentaire sur le rang.



Sources :
Blind Cultivation for Early-Season Weed Control in Organic Grains, Fact sheet series 22-2, Ograin (University of Wisconsin-Madison, 2023)
Désherbage du maïs : quelles stratégies envisager ?, Arvalis, 2024
Désherber mécaniquement les grandes cultures, ITAB, 2012

Colza

Adventices à problème :

Crucifères
Ombellifères
Coquelicot
Géranium
Fumeterre
Ray-grass / vulpin

Avec sa forte valeur ajoutée, le colza est une culture stratégique à ne pas rater, ce qui influence directement la prise de décisions techniques. Pour sécuriser le rendement, la protection chimique reste souvent privilégiée, ce qui freine le recours au désherbage mécanique.

Plante sensible, le colza supporte mal la herse étrille, mais se prête bien au binage, grâce à :

- une large fenêtre d'intervention à l'automne,
- un fort pouvoir de compensation,
- une bonne capacité d'étouffement au printemps.

Le binage constitue un bon complément aux herbicides de post-levée, notamment en cas de forte infestation. Réalisé à l'automne, il permet aussi de détruire les limaces et de préserver l'humidité du sol. Un binage tardif, avec lames Lelièvre, bineuses à doigts ou buttage sur le rang, peut atteindre 50 à 100 % d'efficacité*. Pour faciliter les opérations de binage, le semis au semoir monograine doit être privilégié. Cette méthode favorise également l'homogénéité de la levée, contribuant au développement d'une culture plus vigoureuse.



Astuce du bio

Pour renforcer la compétitivité du colza lors de ses premiers stades de croissance, il peut être judicieux de l'associer à une culture gélique. L'implantation de sarrasin, de légumineuses comme la féverole, ou encore de trèfle permet de couvrir le sol lorsque la croissance du colza est ralentie, par manque d'azote. Ces plantes vont nourrir le sol et laissent place à la culture après les premières gelées.

Pour faciliter le binage, il est recommandé de semer la plante compagne directement sur le rang.

* Désherbage mécanique ou mixte du colza avec binage, Terres Inovia, 2021

Stades d'intervention possibles en fonction des outils de désherbage mécanique

Stade de culture	Prélevée	Cotylédons	1 feuille	2 feuilles	3 feuilles	4 feuilles	5 feuilles à reprise de végétation	Stade adventice
Houe rotative	Avec précautions 12 - 15 km/h		Passage possible 10 km/h		Passage possible 10 - 15 km/h		Avec précautions 10 - 15 km/h	Fil blanc à 1 ^{ère} feuille
Herse étrille	Avec précautions 7 - 8 km/h Agressivité : ●●	 Passage a proscrire	 Passage a proscrire	Avec précautions 2 km/h Agressivité : ●	Passage possible 3 - 5 km/h Agressivité : ●●	Passage possible 5 - 8 km/h Agressivité : ●●● à ●●●●●		Fil blanc à 3-4 feuilles
Bineuse	 Passage a proscrire	 Passage a proscrire	 Passage a proscrire	Avec précautions 2 km/h avec protège plants	Passage possible 3 - 4 km/h avec protège plants	Passage possible 5 - 6 km/h		3 feuilles et plus

Stratégies de contrôle des adventices en colza

	Prélevée	Cotylédons	1 - 4 feuille	4 - 8 feuille	fin formation de la rosette	Reprise de végétation
BBCH	0 - 9	10	11 - 14	14 - 18	18 - 19	19 - 32
Option 1 Tout chimique				 		
Option 2 Mixte						
			 1 - 2 passages			
Option 3 Mixte, année sèche						
			 ou 			
Option 4 Tout mécanique	 ou 		 ou 	 2 passages		

 Indispensable  Optionnel

Periode hivernale

Le binage est la méthode de désherbage mécanique la plus efficace sur colza. Préparer cette intervention en semant le colza en rangs larges et réguliers peut vite s'avérer payant et simplifier les opérations de désherbage. Les semoirs monograines KOSMA et MAXIMA sont particulièrement adaptés à cette intervention.

Sources :
Désherbage mécanique ou mixte du colza avec herse étrille, Terres Inovia, 2020
Désherbage mécanique ou mixte du colza avec la houe rotative, Terres Inovia, 2020
Désherbage mixte, l'alliance du chimique avec le mécanique, Chambre d'agriculture des Hauts de France, 2022
Les stratégies herbicides pour le colza, Terres Inovia, 2024

Tournesol

Le tournesol est une culture qui se prête bien au désherbage mécanique. Face au manque de solutions chimiques pour détruire les adventices difficiles, les méthodes de désherbage mixte, associant chimique et mécanique, sont souvent plus efficaces que les herbicides seuls.

Grâce à son implantation en rangs larges, cette culture peut être facilement binée, une pratique intéressante pour détruire les adventices, mais aussi pour améliorer les conditions de végétation et préserver l'humidité en cas d'années sèches.

Mesures préventives à mettre en place :

Faux semis

Le faux semis est un levier agronomique qui se prête bien à la culture de tournesol. Il permet de réduire le stock semencier de la parcelle avant semis et permet de réchauffer le lit de semences.

Comparatif de différentes stratégies de désherbage sur tournesol

Terres Inovia a réalisé plusieurs essais comparatifs de désherbage sur tournesol, sur plusieurs sites, à travers la France. Différents itinéraires chimiques ont été combinés ou non, à deux passages de herse étrille, pour comparer leur efficacité.

La moyenne des résultats a été compilée dans le tableau suivant :

Tournesol (moy sur 6 essais) Efficacité (%) sur toute la flore		Sans herse étrille	Avec herse étrille
Prélevée	Pendimethaline 590 g/ha + Aclonifène 900 g/ha	63	84
Post-levée	Imazamox 50 g/ha	69	90
	Imazamox 32 g/ha + adjuvant 1 L	64	88
	Tribénuron-méthyle 22 g/ha + adjuvant	69	86
	Tribénuron-méthyle 15g/ha + adjuvant	46	69
Témoin	Aucun herbicide	0	66

Sources :
Itinéraires de désherbage mixte avec herse étrille, Terres Inovia, 2020

Adventices à problème :

Ambroisie à feuilles d'armoise
Chénopode
Datura stramoine
Morelle
Renouées
Panic / Setaire / Digitaire

Non maîtrisés sauf sur variétés résistantes

Bident tripartite
Chardon
Liseron des haies
Xanthium



Le désherbage mixte est en moyenne 20% plus efficace qu'un désherbage chimique simple

Stades d'intervention possibles en fonction des outils de désherbage mécanique

Stade de culture	Prélevée	Germé	Crosse	Cotylédons étalés	1 paire de feuilles	2 paires de feuilles	3 à 4 paires de feuilles	5 à 8 paires de feuilles	Limite de passage bineuse	Stade adventice
Houe rotative	Avec précautions 15 km/h		 Passage a proscrire	Avec précautions 10km/h	Passage possible 10 - 15 km/h			Avec précautions	 Passage a proscrire	Fil blanc à 1 ^{ère} feuille
Herse étrille	Passage possible 8 - 10 km/h Agressivité : ●●●	 Passage a proscrire	 Passage a proscrire	Avec précautions 3 km/h max Agressivité : ●	Avec précautions 3 - 6 km/h Agressivité : ●●	Avec précautions 4 - 7 km/h Agressivité : ●●●●	Passage possible 5 - 7 km/h Agressivité : ●●●● à ●●●●●●		 Passage a proscrire	Fil blanc à 3-4 feuilles
Bineuse	 Passage a proscrire	 Passage a proscrire	 Passage a proscrire	 Passage a proscrire	Avec précautions 3 km/h avec protège plants	Passage possible 4 km/h Selon équipement de guidage		Passage possible 5 à 10 km/h Selon équipement de guidage		3 feuilles et plus

Stratégies de contrôle des adventices en tournesol

	Prélevée	Cotylédons	1 paire de feuille	2 paires de feuilles	3 - 4 paires de feuilles	5 - 8 paires de feuilles	Limite de passage bineuse
BBCH	0 - 9	10	11 - 14	14 - 18	18 - 19	19 - 32	
Option 1 Tout chimique choix de cultures résistantes							
Option 2 Mixte, avec bineuse							
				 1 - 2 passages			
Option 3 Mixte, sans binage							
			 ou 				
Option 4 Tout mécanique	 ou 			 ou 			

 Indispensable  Optionnel

Sur tournesol, le désherbage mécanique est une bonne solution de substitution au manque d'herbicides disponibles. Cette culture se prête bien au binage, qui permet de rattraper facilement un mauvais désherbage précoce et peut contenir l'enherbement jusqu'à la fermeture des rangs.

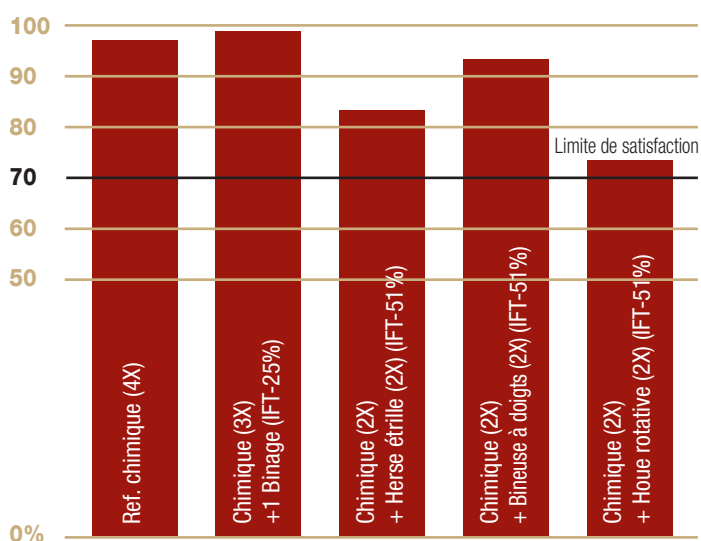
Sources :
Désherbage mécanique en tournesol, Terres Inovia, 2025
Désherbage mixte, l'alliance du chimique avec le mécanique, Chambre d'agriculture des Hauts de France, 2022
Stratégies herbicides en tournesol, Terres Inovia, 2025

Betterave sucrière

La betterave sucrière est une culture très exigeante qui supporte mal la concurrence des adventices, notamment lors de ses premiers stades de croissance, et jusqu'à ce qu'elle couvre le sol.

Cette culture demande plusieurs désherbages chimiques et est très complexe à désherber en agriculture biologique. Elle se prête toutefois bien au désherbage mécanique, sur une large période, d'avril à juin. Un binage réalisé dans de bonnes conditions peut facilement remplacer le troisième désherbage chimique, et procure une sécurité au niveau de l'itinéraire technique.

Comparatif de différentes stratégies de désherbage sur betteraves



Sources : ITB, Innovations agronomiques 81 (2020)

Adventices à problème :

Chénopodes
Fumeterre
Mercuriale
Renouées
Ray-grass

Mesures préventives à mettre en place :

Rotation

La betterave est une culture exigeante qui demande une gestion attentive et un savoir-faire approfondi. Elle doit être implantée dans une parcelle propre pour éviter les futurs problèmes de désherbage. Au sein de la rotation, la betterave est un excellent précédent car son système racinaire profond (jusqu'à 1,5m) laisse un sol bien structuré, malgré le passage des machines, et ses résidus foliaires sont restitués à la parcelle.

Réduire le stock semencier par le travail du sol

La réussite de la culture de betteraves repose sur une préparation de sol soignée.

Face à un problème de graminées, le labour peut s'avérer très efficace. Cette technique reste toutefois inefficace sur les dicotylédones, et doit intervenir ponctuellement dans la rotation.

En alternative au labour, des déchaumages profonds peuvent être intéressants pour détruire les vivaces et réduire le stock semencier de la parcelle.

Les faux-semis, couramment utilisés en agriculture biologique, sont moins intéressants en conventionnel. Ils impliquent de décaler la date de semis, ce qui pénalise le rendement. Cette stratégie peut néanmoins rester rentable en cas d'infestation importante.



Stades d'intervention possibles en fonction des outils de désherbage mécanique

Stade de culture	Post-semis Prélevée	Levée	2 feuilles	4 - 8 feuilles	8 - 12 feuilles	12 feuilles - 80% couverture du sol	Stade adventice
Houe rotative	Avec précautions 15 - 20 km/h	 Passage à proscrire	 Passage à proscrire	Avec précautions 10 - 12 km/h	 Passage à proscrire	 Passage à proscrire	Fil blanc à 1 ^{ère} feuille
Herse étrille	Avec précautions 5 - 7 km/h Agressivité : ●	 Passage à proscrire	Avec précautions 3 km/h max Agressivité : ●	Passage possible 5 - 6 km/h Agressivité : ●●●	 Passage à proscrire	 Passage à proscrire	Fil blanc à 3-4 feuilles
Bineuse	 Passage à proscrire	 Passage à proscrire	Avec précautions 3 km/h avec protège plants. Selon équipement de guidage	Passage possible 5 km/h avec bineuses à doigts. Selon équipement de guidage		Passage possible 10 - 12 km/h butage. Selon équipement de guidage	3 feuilles et plus

Stratégies de gestion des adventices sur betteraves

	Prélevée	Cotylédons	2 feuilles	4 feuilles	6 feuilles	8 feuilles	10 feuilles
BBCH	0 - 9	10	11	13 - 14	14 - 15		15 et +
Option 1 Tout chimique							
Option 2 Mixte, avec bineuse							
					 Bineuses à doigts		
Option 3 Mixte, avec herse étrille							
						 1 - 2 passages	
Option 4 Tout mécanique			 ou 		 3 passages avec les bineuses à doigts		

 Indispensable  Optionnel

La betterave est une culture très technique à suivre, surtout au niveau du désherbage. En année sèche, lorsque les herbicides perdent en efficacité, le désherbage mécanique peut être un gage de sécurité. Il améliore les conditions de végétation, en préservant l'humidité, et permet de garder le contrôle de l'enherbement, avant fermeture des rangs.

Sources :

Combiner les solutions de désherbage pour limiter le recours aux phytos, ITB (Terres-Net), 2021

Désherbage : associer le mécanique au chimique, ITB, 2022

Le cahier technique, ITB, N°1108, 2020

Le désherbage mécanique en betteraves : c'est possible !, ITB, 2025

ITB, Innovation agronomiques 81 (2020)

Gestion des adventices sur les principales grandes cultures

Soja

Le soja est une culture d'été qui se prête bien au désherbage mécanique. La rentabilité assez faible de cette culture encourage le développement de techniques alternatives et économiques.

Le désherbage du soja doit permettre de contrôler les adventices pendant les deux premiers mois de croissance. Certaines espèces, comme la morelle (toxique), le xanthium (tâche les graines de soja) et le datura (toxique et tâche), doivent impérativement être maîtrisés pour la consommation humaine. Le désherbage mécanique peut ainsi permettre de compléter les solutions herbicides sur les d'aventices les plus compliquées.

Adventices à problème :
Ambrosie à feuilles d'armoise
Chardon
Liseron des haies
Renouées (liseron)
Panic / Setaire / Digitaire

Adventices très réglementées pour alimentation humaine :
Datura stramoine
Morelle
Xanthium

Mesures de lutte préventives

Rotation

Le soja s'insère facilement entre des cultures à cycles biologiques différents. Il doit simplement être implanté dans des parcelles à faible risque de salissement par des adventices de cultures d'été.

Grâce à sa capacité à fixer l'azote atmosphérique, le soja restitue une part importante de ses nutriments, ce qui en fait un bon précédent cultural. Il est donc intéressant de le placer avant une culture gourmande en azote pour limiter les apports d'intrants.

Faux semis, recul de la date de semis

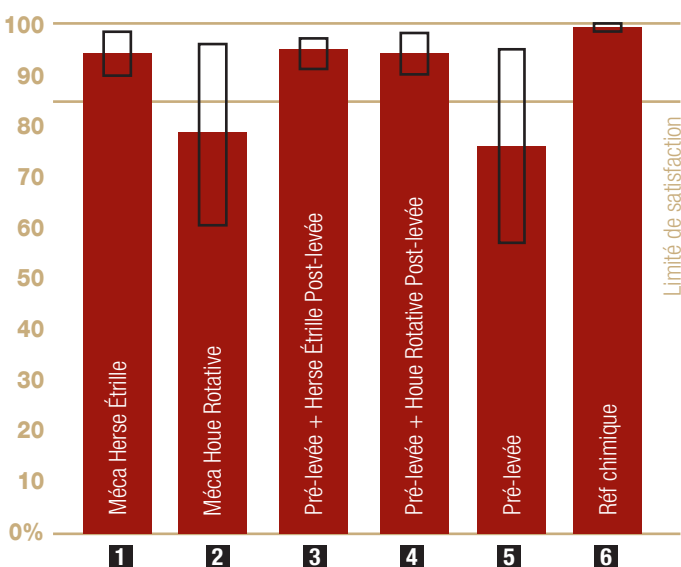
Comme pour le tournesol, la période d'implantation du soja est propice aux faux semis qui doivent être commencés plus ou moins tôt, selon le type de sol.

Le soja accepte bien le retard de la date de semis, qui permet de mettre en place un ou plusieurs faux-semis. Attention toutefois à ne pas l'implanter trop tard, au risque de manquer d'eau. Un soja non irrigué peut être implanté jusqu'au 15 mai, tandis qu'un soja irrigué peut être semé jusqu'au 25 mai sans risque.

Comparatif de différentes stratégies de désherbage sur soja

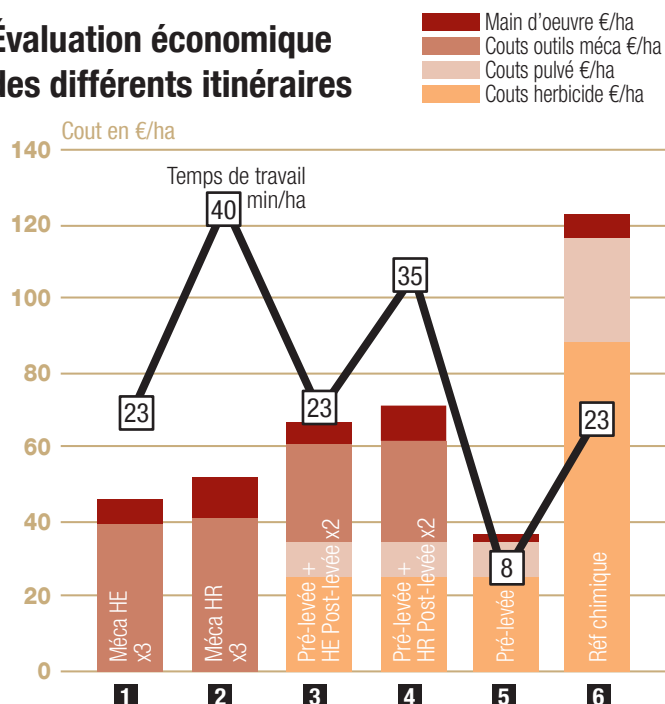
Modalité	Méca HE 1	Méca HR 2	Pré-levée + HE post 3	Pré-levée + HR post 4	Pré-levée 5	Ref chimique 6
Prélevée	Herse étrille	Houe rotative	Pendimethaline 800 g/ha	Pendimethaline 800 g/ha	Pendimethaline 800 g/ha	Pendimethaline 800 g/ha
Postlevée de 1ère feuille à 25 cm de haut	1 à 2 passages de herse étrille	1 à 2 passages de houe rotative	1 à 2 passages de herse étrille	1 à 2 passages de houe rotative	-	2x imazamox 25 g/ha (à 2-3 feuilles puis 10 jours après)

Efficacités de différents itinéraires techniques sur flore simple (mercuriale annuelle, morelle noire et chénopode blanc) :



Sources : Gestion des adventices en soja, Terres Inovia, 2020

Évaluation économique des différents itinéraires



Sur flore complexe, le binage s'avère être un bon renfort aux herbicides

Essai soja 2016 (82)

Efficacité finale (%) du programme
prélevé puis post levée

75%
Pendimethaline 920 g/ha / Imazamox 50 g/ha

92%
Pendimethaline 920 g/ha / Imazamox 50 g/ha
+ binage

Stades d'intervention possibles en fonction des outils de désherbage mécanique

Stade de culture	Prélevée	Germé	Crosse	Cotylédons étalés	1ère feuille unifoliée	1ère feuille trifoliée	Hauteur 10 à 25 cm	Hauteur 25 à 50 cm	Stade adventice
Houe rotative	Passage possible 15 - 20 km/h		 Passage à proscrire	Avec précautions 10km/h	Passage possible 10 - 15 km/h			 Passage à proscrire	Fil blanc à 1 ^{ère} feuille
Herse étrille	Passage possible 8 - 10 km/h Agressivité : ●●●●		 Passage à proscrire	Avec précautions 2 km/h Agressivité : ●	Passage possible 3 km/h Agressivité : ●●	Passage possible 4 - 5 km/h Agressivité : ●●●●	Passage possible 6 - 7 km/h Agressivité : ●●●●●●	 Passage à proscrire	Fil blanc à 3-4 feuilles
Bineuse	 Passage à proscrire	 Passage à proscrire	 Passage à proscrire	 Passage à proscrire	Avec précautions 3 km/h avec protège plants	Passage possible 5 km/h Selon équipement de guidage	Passage possible 6 km/h Selon équipement de guidage	Passage possible 7 à 8 km/h Selon équipement de guidage	3 feuilles et plus

Stratégies de contrôles des adventices en soja

	Prélevée	Cotylédons	1ère feuille unifoliée	3 – 4 feuilles vraies	4 – 5 feuilles	Limite passage bineuse
BBCH	0 - 9	10	11	13 - 14	14 - 15	15 et +
Option 1 Tout chimique						
Option 2 Mixte, avec bineuse			 ou 		 1 - 2 passages	
Option 3 Mixte, sans binage			 ou 			
Option 4 Tout mécanique	 ou 		2 passages  ou 		 1 - 2 passages	

 Indispensable  Optionnel

Comme pour le tournesol, le soja peut manquer de solutions chimiques pour la destruction des dicotylédones les plus difficiles. Certaines adventices toxiques font l'objet de contrôles très stricts pour les débouchés en alimentation humaine. Les solutions de désherbage mixte peuvent donc être intéressantes dans l'itinéraire technique de cette culture.

Sources :

Blind Cultivation for Early-Season Weed Control in Organic Grains, Fact sheet series 22-2, Ograin (University of Wisconsin-Madison, 2023)

Désherbage mécanique du soja, Terres Inovia, 2019

Gestion des adventices en soja, Terres Inovia, 2020

Stratégies herbicides pour désherber le soja, Terres Inovia, 2025

Autres légumineuses de printemps

Adventices à problème :

Ambroisie
Chardon
Renouée liseron
Séneçon
Laiteron
Graminées

Les légumineuses comme la féverole ou le pois sont des cultures peu rentables à court terme, mais très bénéfiques à l'échelle de la rotation. Avec leur cycle printanier, ces cultures permettent de casser le cycle des graminées d'hiver et de réduire la pression fongique. Elles enrichissent aussi le sol en azote grâce à leur capacité à fixer l'azote atmosphérique, ce qui en fait d'excellents précédents.

Pour optimiser leur intérêt économique, une gestion raisonnée des dépenses pendant leur cycle cultural est essentielle, ce qui rend les alternatives au désherbage chimique particulièrement pertinentes.

La féverole se prête bien au désherbage mécanique, en prélevée, comme en post-levée.

Sur pois de printemps, l'intervention est plus délicate : les vrilles s'enroulent facilement autour des outils, limitant la fenêtre d'action au stade 2-5 feuilles.

Pour des cultures comme la lentille, le pois chiche ou le lupin, les solutions chimiques sont limitées. Le désherbage mécanique devient donc une véritable option technique. Lors de printemps secs, il offre même une efficacité comparable à celle d'un itinéraire entièrement chimique.

Mesures préventives à mettre en place :

Un désherbage à anticiper pendant l'interculture

La longue période d'interculture, avant les semis de printemps offre de nombreuses possibilités. L'implantation d'un couvert est une possibilité qui peut s'avérer intéressante pour protéger le sol, limiter les pertes d'azote et stocker du carbone. Ces couverts doivent ensuite être détruits suffisamment tôt pour ne pas pénaliser la préparation du futur lit de semence.

Au printemps, semer tôt garantit un meilleur rendement. Ces cultures se prêtent donc mal aux faux semis et à la pratique d'autres leviers agronomiques. Cependant, leur profondeur de semis importante facilite le désherbage mécanique à l'aveugle, permettant de détruire les premières levées de dicotylédones.



Stades d'intervention possibles en fonction des outils de désherbage mécanique, sur pois

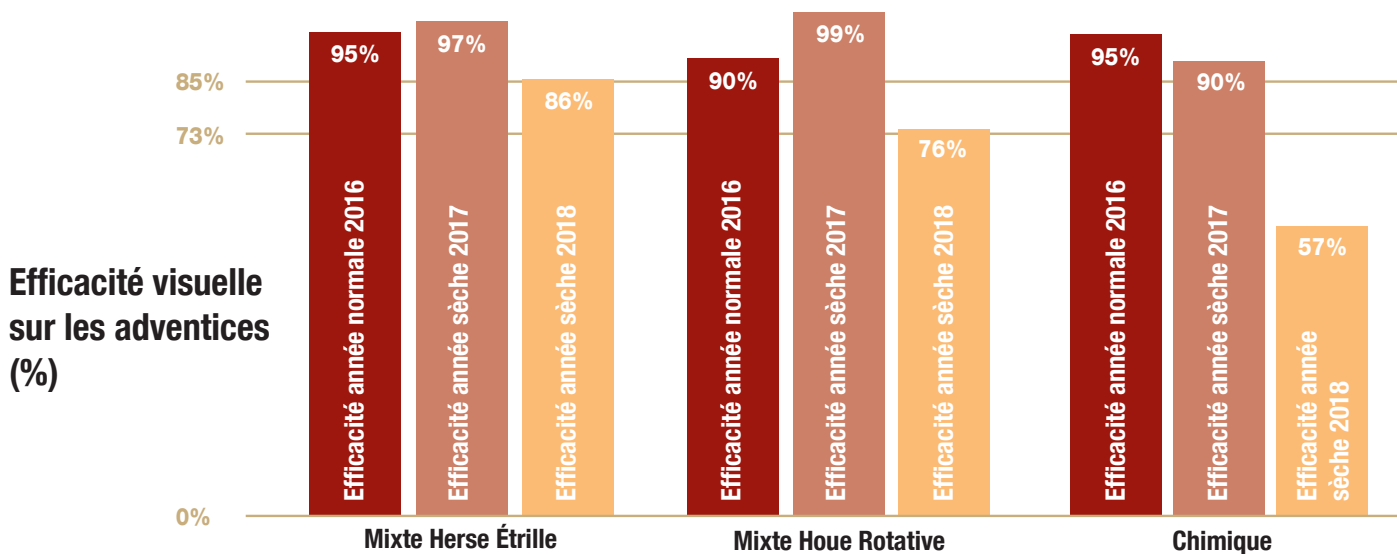
Stade de culture	Prélevée	Levée	2 - 3 feuilles	4 - 5 feuilles	Plus de 6 feuilles	Stade adventice
Houe rotative	Passage possible 12 - 15 km/h	 Passage à proscrire	Passage possible 15 km/h	Passage possible 15 km/h	Ne plus intervenir une fois que les vrilles sont développées	Fil blanc à 1 ^{ère} feuille
Herse étrille	Passage possible 5 km/h Agressivité : ●●●	 Passage à proscrire	Passage possible 5 km/h Agressivité : ●●●	Passage possible 5 km/h Agressivité : ●●●	 Passage à proscrire	Fil blanc à 3-4 feuilles

Stades d'intervention possibles en fonction des outils de désherbage mécanique, sur féverole

Stade de culture	Prélevée	Levée	2 - 4 feuilles	4 - 6 feuilles	Après 6 feuilles	Stade adventice
Houe rotative	Passage possible 10 - 12 km/h	 Passage a proscrire	Passage possible 10 - 12 km/h	Passage possible > 15 km/h	 Passage a proscrire	Fil blanc à 1 ^{ère} feuille
Herse étrille	Passage possible 2 km/h Agressivité : ●	 Passage a proscrire	Passage possible 2 km/h Agressivité : ●●	Passage possible < 10 km/h Agressivité : ●●●	 Passage a proscrire	Fil blanc à 3-4 feuilles
Bineuse	 Passage a proscrire	 Passage a proscrire	Avec précautions 3 km/h avec protège plants. Selon équipement de guidage	Passage possible 5 - 10 km/h avec bineuses à doigts. Buttage. Selon équipement de guidage Passage a proscrire en présence de fleurs		3 feuilles et plus

Comparatif coûts, temps de travail et IFT selon différentes stratégies de désherbage sur féverole

Modalité	Prélevée	Post-levée	IFT	Temps de travail (min/ha)	
Mixte Herse étrille	Aclonifène 900g/ha + imazamox 32 g/ha, 500 g/ha pendiméthaline	Herse étrille 2 fois entre 2 et 8 feuilles	0,8	22	Cout désherbage mécanique : 19 €/ha Coût en désherbage chimique (produit et passage) : 80 €/ha
Mixte houe rotative	Aclonifène 900g/ha + imazamox 32 g/ha, 500 g/ha pendiméthaline	Houe rotative 2 fois de levée à 3 feuilles	0,8	27,5	
Chimique	Aclonifène 1200g/ha + imazamox 50,1 g/ha, 750 g/ha pendiméthaline	/	1,2	7,5	Coût en désherbage chimique (produit et passage) : 110 €/ha



Sources :
 Désherbage mixte : une solution intéressante pour les légumineuses à graines, Terres Inovia, 2023
 Désherbage mécanique ou mixte de la féverole, Terres Inovia, 2023

Stratégies de contrôles des adventices sur légumineuses de printemps

	Post-semis Prélevée	Levée	2-4 feuilles	2-4 feuilles	Plus de 6 feuilles
BBCH	0 - 9	10	12-14	14 - 16	16 et +
Option 1 Tout chimique					
Option 2 Mixte, sur féveroles	 dose réduite				
			 ou  2 passages		
Option 3 Mixte, sur pois					
	 ou 		 ou  1-2 passages		
Option 4 Tout mécanique	 ou 		 ou 	 1 - 2 passages	

 Indispensable  Optionnel

Les légumineuses de printemps sont des cultures parfois salissantes et difficiles à désherber chimiquement, faute de molécules disponibles. Associer lutte chimique et mécanique peut donc s'avérer être une solution intéressante, aussi bien économiquement qu'en terme d'efficacité. Cette combinaison est également plus durable car elle permet de diversifier les modes d'action, limitant l'apparition de résistances.

L'itinéraire mixte reste cependant plus risqué qu'une solution tout chimique car il est plus dépendant de la météo, en raison des stades d'intervention assez courts sur ces cultures.

Sources :
Combiner les moyens pour désherber ses pois et féveroles de printemps, Terres Inovia, 2025
Désherbage mécanique ou mixte de la féverole, Terres Inovia, 2023
Guide de culture, féverole, Terres Inovia, 2024



Les points à retenir

Climat, résistances, enjeux... il est temps de penser autrement !

Le désherbage mécanique apparaît comme une solution d'avenir. Même si son efficacité reste souvent inférieure à celle du chimique, l'association des deux approches peut offrir un compromis technique et économique intéressant.

Les leviers agronomiques : un moyen simple et durable pour limiter l'enherbement

- Mieux gérer les adventices, c'est d'abord les empêcher de lever.
- Une approche agronomique préventive (rotation, faux-semis, couvert) est plus rentable qu'un désherbage curatif systématique.

Le désherbage mécanique, un + dans un itinéraire conventionnel

Intégrer du désherbage mécanique dans un itinéraire conventionnel peut :

- Mieux cibler les adventices problématiques
- Réduire l'utilisation de produits phytosanitaires
- Préserver l'humidité
- Stimuler la croissance des cultures

La clé : la flexibilité !

Adapter ses interventions à la météo et à la pression adventice :

Conditions sèches + faible pression

> Privilégier le MÉCANIQUE

Conditions humides + forte pression

> Préférer le CHIMIQUE, à compléter par du MÉCANIQUE

À chaque culture sa stratégie

Certaines cultures sont plus adaptées au désherbage mécanique que d'autres :

- Tournesol, maïs, betterave
- Plus délicat sur pois et céréales d'hiver

Pas de recette miracle, mais un cocktail gagnant :

Observation + Agronomie + Réactivité + Matériel adapté = Réussite

Quelques conseils pour bien commencer le désherbage mécanique

Le désherbage mécanique est une alternative durable aux herbicides, qui peut s'avérer très efficace lorsqu'il est bien mis en œuvre. Voici quelques conseils pour bien débuter :

1. Choisir le bon matériel

Les trois machines proposées à la gamme KUHN offrent des modes d'action complémentaires. C'est donc la combinaison des outils qui offre la flexibilité. Cependant tous les outils ne sont pas nécessaires pour se lancer dans le désherbage mécanique. Il faut donc faire le bon choix en tenant compte des différentes contraintes de l'exploitation : types de cultures, conditions de sol, disponibilité de main d'œuvre, ...

Comparatif	Herse étrille	Houe rotative	Bineuse
Types de cultures	Toutes cultures, surtout céréales	Toutes cultures	Cultures en rangs (maïs, tournesol, betterave)
Stade d'intervention	Prélevée, culture jeune	Prélevée, stades précoces	Cultures développées
Conditions limitantes	Résidus en surface	Terrains pierreux	Dévers
Débit de chantier	Elevé	Elevé	Faible

2. Intervenir au bon moment

- Stade des adventices : le désherbage est plus efficace sur les adventices jeunes, ou au stade filament.
- Conditions météo : travaillez par temps sec, sans pluie dans les jours suivants, pour éviter le repiquage des adventices.
- Ne pas intervenir lorsque la culture est trop sensible (stade levée, cotylédons).

3. Surveillez vos réglages

- Réglage de profondeur précis (souvent entre 2 et 4 cm). Ne pas aller trop profondément, au risque d'assécher un horizon trop important et d'arracher la culture.
- Vitesse d'avancement modérée (4 à 10 km/h selon l'outil et les conditions).
- Adapter l'agressivité selon le stade de la culture, son implantation et la densité des adventices.

4. Tester et observer

- Faire des essais pour ajuster les réglages aux conditions de chaque parcelle.
- Observez les effets 2-3 jours après passage : efficacité sur les adventices et tolérance des cultures, pour gagner en expérience lors des désherbages futurs.

5. Combiner les leviers d'action

- Une approche mixte combinant désherbage chimique et mécanique améliore la durabilité du système.
- Associer le désherbage mécanique à d'autres leviers : rotation des cultures, faux semis, labour périodique, couverture du sol.

Sources bibliographiques

A. Lambert, 2018. Tournesol et soja : limiter le tournesol dans les couverts, Cultivar grandes cultures, ACTA – INRAE, 2021. Planter des cultures allélopathiques en grandes cultures, Agroscope, 2025. Allélopathie, Arvalis, 2014. Lutte contre les adventices - Valoriser les rotations et les périodes de semi, Arvalis, 2015. Normandie - Le labour : un moyen de lutte très efficace, Arvalis, 2016. Pour une conduite économe et performante des céréales : décaler la date de semis pour un meilleur contrôle des graminées, Arvalis, 2017. Guide préconisations, désherbage céréales à pailles, Arvalis, 2019. Désherbage - Orge de printemps : garder le contrôle des graminées, Arvalis, 2020. Désherbage du maïs : des alternatives au « tout chimique », Perspectives agricoles, Arvalis, 2024. Désherbage du maïs : quelles stratégies envisager ?, Arvalis, 2024. Céréales infestées en adventices : quelles stratégies mettre en place dès à présent ?, Arvalis, 2024. Désherbage des céréales : partir du bon pied pour ne pas être infesté, Arvalis, 2024. Désherbage des céréales à paille, préconisations régionales campagne 2024 – 2025 – Ouest, Arvalis, CETIOM, ACTA, 2008. Désherbage, 20 fiches adventices assorties de moyens de lutte, Perspectives Agricoles n°341, Chambre d'agriculture des Hauts de France, 2022. Désherbage mixte, l'alliance du chimique avec le mécanique, Dorchies H. (ITB), 2020. Le Cahier Technique n°1108, INRA, 2025, <https://ephytia.inra.fr/fr>, FNCUMA, 2024. Barème d'entraide 2024-2025, G. Petcu, S. Ionișă, 1998. Influence of crop rotation on weed infestation, Julius-Kühn-Archiv, 468, GECCO Ecophytotic (ACTA, Arvalis), 2021. Pratiquer le désherbage mécanique en plein - Herse étrille, ITAB, 2012. Désherber mécaniquement les grandes cultures, ITB, 2021. Combiner les solutions de désherbage pour limiter le recours aux phytos, Terres-Net, ITB, 2022. Désherbage : associer le mécanique au chimique, ITB, 2025. Le désherbage mécanique en betteraves : c'est possible !, J. Gruver, C. Stedden, L. Vereecke, E. Silva (University of Wisconsin-Madison), 2023. Blind Cultivation for Early-Season Weed Control in Organic Grains, Fact sheet series 22-2, Ograi, Royer C., Brisset G., Duval R. (ITB), 2020. Le désherbage mécanique en culture de betterave, dans Innovations Agronomiques 81 (2020), 117-135, S. Cordeau, G. Adeux, B. Chauvel, S. Giuliano, A. Rodriguez, G. Fried, 2023. Les adventices sont-elles (bio)indicateurs ?, TCS. Techniques Culturelles Simplifiées, Terres Inovia, 2019. Désherbage mécanique du soja, Terres Inovia, 2020. Désherbage mécanique ou mixte du colza avec herse étrille, Terres Inovia, 2020. Désherbage mécanique ou mixte du colza avec la houe rotative, Terres Inovia, 2020. Gestion des adventices en soja, Terres Inovia, 2021. Désherbage mécanique ou mixte du colza avec binage, Terres Inovia, 2023. Désherbage mécanique ou mixte de la féverole, Terres Inovia, 2023. Désherbage mixte : une solution intéressante pour les légumineuses à graines, Terres Inovia, 2023. Désherbage mixte du soja, Terres Inovia, 2024. Guide de culture, féverole, Terres Inovia, 2025. Combiner les moyens pour désherber ses pois et féveroles de printemps, Terres Inovia, 2025. Désherbage mécanique en tournesol, Terres Inovia, ACTA, Agrosup Dijon, Arvalis, FNAMS, INRA, ITAB, ITB, 2025. <https://www.inflowweb.fr/>, Terres Inovia, 2020. Itinéraires de désherbage mixte avec herse étrille, Terres Inovia, 2024. Les stratégies herbicides pour le colza, Terres Inovia, 2025. Stratégies herbicides en tournesol, Terres Inovia, 2025. Stratégies herbicides pour désherber le soja

Tout savoir
sur les techniques de désherbage mécanique

Merci à Fanny Vuillemin (Terres Inovia), et Thomas Leborgne (ITB)
pour le temps accordé à la relecture de ce document.



Pour trouver votre Partenaire Agréé KUHN le plus proche,
rendez-vous sur notre site internet www.kuhn.com

Imprimé en France - 920 796 FR - 09.25 - Copyright 2025 KUHN

