ÉCOPHYTO

RÉDUIRE ET AMÉLIORER L'UTILISATION DES PHYTOS

Mai 2014

GUIDE DE DÉSHERBAGE ALTERNATIF EN LÉGUMES
EN RÉGION PICARDIE

Acquis du programme « Production Intégrée en Légumes »

Ecophyto est une action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture, avec l'appui financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, et financée pour partie par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses.

PRÉAMBULE

Un contexte de production de légumes en évolution...

Les producteurs de légumes sont confrontés à des retraits d'homologation de produits phytosanitaires, notamment des herbicides, pouvant aboutir à des évolutions importantes de la flore adventice présente dans les parcelles. Le plan Ecophyto initié en 2008, ayant pour objectif de réduire et améliorer l'usage des produits phytosanitaires tout en maintenant une agriculture performante économiquement amène également à s'orienter vers le développement de méthodes alternatives.

La Picardie est l'une des principales régions productrices de légumes industriels de plein champ. Les acteurs économiques présents sur le territoire, en particulier Bonduelle, les organisations de producteurs OP-L-Vert et Expandis, veulent anticiper ces évolutions règlementaires afin de pérenniser le bassin légumier picard qui représente 14 000 hectares de légumes répartis sur 700 producteurs*. Ces acteurs ont donc fait le choix de s'investir dans la recherche sur la production intégrée des légumes via le projet « Production Intégrée en Légumes Industriels de Plein Champ » , dont la finalité du programme est de continuer à cultiver des produits sains et de qualité tout en respectant l'environnement et en préservant la compétitivité des producteurs.

... Comment s'y adapter ?

Le programme « Production Intégrée en Légumes Industriels de Plein Champ » a débuté en 2008 pour une durée de 6 ans et regroupe plusieurs partenaires**. L'objectif principal est de réduire globalement l'usage des produits phytosanitaires dans les systèmes de culture légumiers par la mise en place de principes de la Production Intégrée.

➔C'est dans ce cadre que le guide de désherbage alternatif est édité. Il est basé sur des expérimentations de plein champ réalisées de 2009 à 2013 chez des producteurs. Il propose des stratégies de désherbage combinant désherbage mécanique et chimique pour les cultures de pois de conserve, haricots verts/flageolets et jeunes carottes.
Ce guide remplace le guide de désherbage mécanique paru en mai 2011.

© CA 80

La Production Intégrée est un mode de production basé sur une logique de prévention des risques d'accidents de culture, par l'emploi prioritaire de méthodes agronomiques et l'utilisation de pesticides en dernier recours. Le but est d'obtenir un système de production à hautes performances environnementales, moins dépendant des intrants extérieurs à l'exploitation agricole, rentable et de qualité.

** Source : Cénaldi.*
*** Les partenaires de ce programme sont les Chambres d'agriculture de Picardie, Bonduelle, OP-L-Vert, Expandis, Agro-Transfert RT, l'INRA, l'Unilet, la Fredon Picardie et un groupe de 8 fermes légumières pilotes.*

LES 4 CONDITIONS DE RÉUSSITE DU DÉSHERBAGE MÉCANIQUE

Ces conditions sont indispensables à réunir pour garantir l'efficacité des interventions de désherbage mécanique. Elles ont été mises en évidence lors de précédents travaux conduits en Picardie par Agro-Transfert RT, en partenariat avec les Chambres d'Agriculture et l'INRA.

1

Utiliser le plus possible de moyens agronomiques préventifs pour diminuer la pression en adventices dans la parcelle*

- Diversifier les périodes de semis sur la rotation en augmentant le nombre de cultures, en alternant cultures d'hiver et de printemps, et en retardant la date de semis en céréales d'hiver
- Alterner labour et non labour
- Multiplier les déchaumages / faux semis superficiels
- Introduire des cultures étouffantes

➔La combinaison de ces moyens permet de réduire le stock de graines d'adventices présentes dans le sol et d'améliorer l'efficacité du désherbage mécanique.

➔L'Outil d'Evaluation du Risque en Adventices développé par Agro-Transfert (OdERA-Systèmes) vise à aider les agriculteurs à combiner les moyens agronomiques nécessaires pour réduire en amont la pression des adventices (voir page 20).

2

Préparer l'intervention dès le semis

Un sol suffisamment rappuyé au semis et bien nivelé permet une bonne maîtrise de la profondeur de travail de l'outil et une levée homogène de la culture pour la rendre plus concurrentielle. Un mauvais nivellement du sol provoque un travail irrégulier, trop superficiel ou trop profond des outils, des manques d'efficacité ou de sélectivité et peut aussi pénaliser la qualité de la récolte des légumes.

3

Intervenir sur de très jeunes adventices

Détruire des plantules fragiles avec une racine peu développée : au stade « fil blanc ». Sur des adventices développées, le désherbage mécanique est peu efficace, sauf le binage.

© Agro-Transfert RT

4

Tenir compte des conditions météo

- Intervenir sur un sol suffisamment ressuyé pour un bon travail de l'outil, sans attendre qu'il soit trop sec (la terre ne doit plus coller aux roues du tracteur).
- Viser des conditions séchantes après l'intervention pour assurer la dessiccation des adventices mises à nu et empêcher le repiquage : il faut 1 à 2 jours sans pluie après le passage (consulter la météo).

© CA 80

** Pour plus d'informations, téléchargez la brochure « Des parcelles plus propres avec moins d'herbicides » disponible sur www.agro-transfert-rt.org*

LA HERSE ÉTRILLE «CLASSIQUE»*

• ***Description :***
Matériel de désherbage en plein, composé de panneaux articulés pour suivre le terrain, munis de longues dents flexibles dont l'angle d'inclinaison détermine l'agressivité.

• ***Principe de fonctionnement :***
En vibrant, les dents déracinent et mutilent les adventices.

• ***Sélectivité :***
La sélectivité de la herse est satisfaisante sur une culture de pois jeune.

© Agro-Transfert RT

Légende : Inadapté — Stade limite — Stade optimal

Cultures	Post-semis/ Prélevée	Levée	Cotylé-dons	1er étage fol.	2ème étage fol.	3ème étage fol.	4ème étage fol.	5ème étage fol.
Pois								

• ***Efficacité :***
La herse est peu efficace sur graminées et sur les adventices au-delà du stade cotylédons, surtout sur celles à enracinement pivotant (crucifères).

• ***Conditions d'utilisation :***
Intervenir sur un sol ressuyé en conditions séchantes pour assurer la dessiccation des adventices mises à nu. Il est possible d'intervenir dès le PSPL, mais s'assurer au préalable que les pois ne germent pas. Il est conseillé d'intervenir sur un semis profond (4-5 cm minimum) et rappuyé pour éviter une perte de plantes importante.

• ***Réglages :***
1. L'inclinaison des dents : trouver le bon compromis entre l'agressivité et la sélectivité. Un réglage agressif avec des dents plus verticales favorisera l'efficacité et détruira plus d'adventices au détriment de la sélectivité soit plus de pertes de pieds, et inversement. Pour préparer le désherbage, tester des réglages différents sur chacun des panneaux de la herse afin de choisir l'angle d'attaque des dents le plus adéquat.

2. La profondeur de travail : viser 2 cm de profondeur. Régler à l'aide des roues de terrage et du troisième point de l'attelage.

3. La vitesse : entre 4 et 12 km/h. La vitesse sera réduite sur une culture approchant le stade limite supérieur et un sol à peine ressuyé, et pourra être augmentée sur une culture plus jeune et un sol plus sec.

• ***Choix de matériel :***
Privilégier un outil d'une largeur de 12m pour limiter les passages de roues sur la culture. Les dents de 7mm de diamètre et 410mm de longueur ont donné de bons résultats.

© Agro-Transfert RT

LA HERSE ÉTRILLE «AVEC REGLAGE DES DENTS PAR RESSORTS»

• *Description :*

Outil différent des herses étrilles « classiques » par le système de réglage des dents.

Chaque dent est reliée à un câble par un ressort. Tous les câbles sont ensuite enroulés autour d'un tube à l'avant de la herse. L'agressivité des dents est déterminée par un réglage centralisé (rotation du tube) qui agit sur la variation de la tension des ressorts et donc des dents. La rotation du tube est soit mécanique (levier), soit hydraulique (depuis la cabine, ce qui permet de faire varier la pression des dents en continu en cas d'hétérogénéité de la parcelle).

• *Principe de fonctionnement :*

Il est le même que la herse classique : en vibrant, les dents déracinent et mutilent les adventices. Ce système de réglage des dents permet aussi d'obtenir une pression constante quelque soit le dénivelé du sol, c'est pourquoi l'outil peut être utilisé pour des cultures sur buttes ou sur billons.

Paroles d'agriculteurs...

« Cette herse étrille de nouvelle conception permet d'intervenir beaucoup plus tôt, à des stades précoces sur des cultures réputées fragiles. Nous avons utilisé cette herse sur des haricots au stade crosse puis cotylédons et sur des pommes de terre en émergence, sans engendrer les moindres dégâts ».

Olivier Martel,
Chef de culture à Marchais (02)

• *Sélectivité :*

Ce système de réglage de la pression sur les dents permet un réglage fin de la herse qui la rende très agressive ou très douce permet ainsi d'intervenir à des stades plus jeunes de la culture, donc à un stade peu développé des adventices.
Cet outil est possible en post-semis jusqu'à la fermeture du rang pour la culture du haricot.

Légende : Inadapté — Stade limite — Stade optimal

Cultures	Post-semis/ Prélevée	Levée	Cotylé-dons	1ère trifoliée /1er étage fol.	2ème trifoliée/ 2ème étage fol.	3ème trifoliée/ 3ème étage fol.	4ème trifoliée/ 4ème étage fol.	5ème trifoliée/ 5ème étage fol.
Haricot/Flageolet								
Pois								

• *Conditions d'utilisation et efficacité:*

Les conditions d'utilisation et l'efficacité de cet outil sont les mêmes que celles de la herse étrille « classique ».

• *Choix de matériel :*

Il faut noter que des dents de 8mm de diamètre et 500 mm de longueur ont donné des résultats satisfaisants sur la culture « fragile » du haricot.

© Stecomat

LA HOUE ROTATIVE*

• Description :
Matériel de désherbage en plein, constitué de roues étoilées, fixées sur un bras monté sur ressort et munies de doigts terminés en forme de cuillère.

• Principe de fonctionnement :
En s'enfonçant dans le sol, les cuillères projettent des mottes, déracinent et mutilent les adventices.

• Sélectivité :
La sélectivité de la houe dépend du stade de la culture.

Paroles d'agriculteurs...

«J'intègre la houe dans mes stratégies de désherbage des blés, des betteraves, des pois de conserve et des haricots quand les conditions sont opportunes. Cet outil nécessite un sol bien rappuyé en surface. Plusieurs essais sur des sols soufflés ont montré une efficacité insuffisante. En plus de son action de désherbage, la houe permet une aération du sol favorable à la culture, notamment lors de problèmes de battance, et peut également favoriser le tallage du blé».

Alexandre Deroo,
agriculteur à Méharicourt (80)

Légende : Inadapté — Stade limite — Stade optimal

Cultures	Post-semis/ Prélevée	Levée	Cotylé-dons	1ère trifoliée /1er étage fol.	2ème trifoliée/ 2ème étage fol.	3ème trifoliée/ 3ème étage fol.	4ème trifoliée/ 4ème étage fol.	5ème trifoliée/ 5ème étage fol.
Haricot/Flageolet								
Pois								

Efficacité :

La houe est peu efficace sur graminées et sur les adventices au-delà du stade cotylédons, surtout sur celles à enracinement pivotant (crucifères). Cet outil n'a aucune efficacité sur le passage de roues du tracteur.

Conditions d'utilisation :

L'outil est peu efficace en sol soufflé, il nécessite un bon rappuyage en surface (la solution idéale est de travailler sur un sol refermé par la pluie depuis la dernière intervention de travail du sol). Cet outil est déconseillé en sols caillouteux, par risque de déraciner et/ou de blesser la culture.

Réglages :

Travailler entre 15 et 20 km/h pour assurer un bon arrachement et la projection des adventices.

Choix de matériel :

Privilégier un outil d'une largeur d'au moins 6 m pour limiter les passages de roues sur la culture. Il existe plusieurs types de matériels (cuillères plus ou moins aplaties, roues fixées de façon indépendante ou en tandem, ressorts de terrage,…) mais la vitesse de travail et les conditions de sol prédominent sur la qualité du travail de l'outil.

© CA 80

LA BINEUSE*

• Description :
Outil à lames ou à dents qui travaille le sol dans l'inter-rang, formé par des éléments montés sur un parallélogramme.

• Principe de fonctionnement :
Les lames sectionnent les adventices présentes dans l'inter-rang et peuvent recouvrir celles présentes sur le rang.

•Sélectivité :
La bineuse est utilisable à des stades plus avancés des cultures que la houe et la herse étrille. La carotte étant sensible au recouvrement il est déconseillé d'intervenir avant la 3e feuille vraie.

Légende : Inadapté — Stade limite — Stade optimal

Cultures	Post-semis/ Prélevée	Levée	Cotylé-dons	1ère trifoliée	2ème trifoliée	3ème trifoliée	4ème trifolée	Fermeture du rang
Haricot/Flageolet								

Cultures	Post-semis/ Prélevée	Levée	Cotylé-dons	1ère F vraie	2ème F vraie	3ème F vraie	4ème F vraie	5ème F vraie	Couverture du rang
Carotte									

• Efficacité :
La bineuse est efficace sur des adventices plus développées (de cotylédon à 2 feuilles, voire au delà) comparée aux autres outils, mais ne travaille que sur l'inter-rang.

• Conditions d'utilisation :
Soigner le nivelage du sol au semis afin d'éviter les mottes et les levées hétérogènes. Intervenir sur un sol ressuyé et en conditions séchantes pour assurer la dessiccation des adventices mises à nu. Conserver un sol bien nivelé, car un mauvais nivellement est préjudiciable à la qualité de la récolte des légumes.

• Réglages :
Travailler à 2 cm de profondeur. Effectuer un premier réglage sur une surface plane pour positionner tous les éléments bineurs sur le même plan, puis enterrer un peu plus profondément ceux situés derrière les roues du tracteur. Attention tout de même à la profondeur des éléments bineurs pour éviter un buttage sur le rang (condition non propice à la récolte). Adapter la vitesse en fonction du stade de la culture.

• Choix de matériel :
Utiliser une bineuse de la même largeur que le semoir (pour les raccords de semis).

• Choix des lames : En légumes, il est conseillé un élément bineurs composé d'1 lame « en A » pour travailler superficiellement le centre de l'inter-rang et de 2 lames « Lelièvre » ou « Slash » de chaque côté qui permettent de découper le sol au ras du rang.

Ne pas utiliser de lames « Patte d'oie » comme en betterave qui ont tendance à déniveler le sol par projection de terre sur le rang.

• Guidage : Le guidage par caméra offre un confort et une précision de travail supérieurs et permet d'augmenter le débit de chantier. Cependant, en présence de fortes infestations d'adventices et/ou d'une levée hétérogène, le guidage par caméra est peu ou pas efficace.

Différents types de lames :

Lame « en A » — Lame « Lelièvre » — Lame « Slash » — Lame « Patte d'oie »

Détail d'un élément bineur

Tôles protèges-plants

© Agro-Transfert RT

EQUIPEMENT DE LA BINEUSE : LES MOULINETS

• Description :
Matériel travaillant sur le rang à l'aide de doigts en caoutchouc rigide. Deux moulinets sont placés de part et d'autre du rang en vis à vis.

• Principe de fonctionnement :
En s'enfonçant dans le sol, les doigts déracinent et mutilent les adventices présentes sur le rang.

• Sélectivité :
Dans une parcelle homogène, les moulinets sont utilisables à partir du stade 2 feuilles étalées du haricot, et peuvent aller jusqu'au stade 4ème trifoliée maximum.

Paroles d'agriculteurs...

«Suite à une opération de binage menée sur Caix, j'ai pu tester une bineuse équipée de moulinets sur haricots. Les moulinets ont montré une bonne efficacité en terre meuble mais celle ci baisse lorsque le sol est plaqué, trop sec. L'efficacité est tributaire de la météo. La préparation de sol reste aussi importante. Par contre, les moulinets ont une bonne sélectivité même sur des stades très jeunes du haricot. Un passage avec une bineuse équipée de moulinets peut éviter un passage en chimique si c'est réalisé dans de bonnes conditions».

Jean-Michel Sailly,
agriculteur à Caix(80)

Légende : Inadapté — Stade limite — Stade optimal

Cultures	Post-semis/ Prélevée	Levée	Cotylédons	1ère trifoliée	2ème trifoliée	3ème trifoliée	4ème trifoliée	Fermeture du rang
Haricot/Flageolet								

Efficacité :

Les moulinets sont efficaces sur les jeunes adventices (cotylédons, stade optimal), voire jusqu'au stade 2 feuilles (stade maximum). Pas d'efficacité sur graminées, vivaces et racines pivotantes.

Conditions d'utilisation :

Les moulinets manquent d'efficacité sur sol plaqué, et/ou relativement sec. Pour garantir une bonne efficacité et sélectivité des moulinets, le sol doit aussi être bien nivelé et légèrement rappuyé.

Réglages :

Travailler entre 8 et 12km/h afin que les doigts arrachent les adventices. Adapter aussi la vitesse suivant le stade la culture (compromis entre sélectivité/efficacité).

Choix des moulinets :

Utiliser les mêmes diamètres de moulinets que ceux recommandés en betteraves (340mm).

© CA 80

© CA 80

LE TRAITEMENT LOCALISÉ

• Description :

Equipement de pulvérisation utilisable sur des cultures semées à grand écartement, permettant de localiser l'herbicide sur le rang. Ce système peut-être adapté sur une bineuse (désherbineuse) ou un semoir, ou être utilisé seul sur une rampe de traitement localisé, permettant de réduire la quantité d'herbicide appliquée jusqu'à 55 % par rapport à un traitement en plein.

• Sélectivité et efficacité :

La sélectivité et l'efficacité d'un traitement localisé sont comparables à celle d'un traitement en plein si les doses et les conditions d'application sont respectées (météo, stade de la culture).

• Conditions d'utilisation :

Ce système est utilisable dès le stade jeune des cultures. Les conditions d'application d'un traitement localisé sont les mêmes qu'un traitement en plein : hygrométrie > 75 %, absence de vent, temps poussant et sol suffisamment portant pour permettre le passage du tracteur et de l'outil. Cette pratique peut être combinée avec du binage.

Légende : Inadapté — Stade limite — Stade optimal

Cultures	Post-semis/ Prélevée	Levée	Cotylé-dons	1ère trifo-liée	2ème trifo-liée	3ème trifo-liée	4ème trifo-liée	Fermeture du rang
Haricot/Flageolet								

Cultures	Post-semis/ Prélevée	Levée	Coty-lédons	1ère F vraie	2ème F vraie	3ème F vraie	4ème F vraie	Fermeture du rang
Carotte								

• Réglages :

Les buses doivent être positionnées de façon à ce que la zone traitée représente une largeur de 20 cm par rang. Adapter les doses de produit et la quantité d'eau/ha par rapport à la surface traitée, soit 45 % des doses appliquées en plein pour un écartement de 45 cm. Travailler à une vitesse de 7-8 km/h pour un bon recouvrement du traitement.

Le traitement localisé peut-être pratiqué en PSPL à l'aide d'un semoir spécifique ou d'une rampe de traitement localisé comprenant une buse, et/ou en post-levée avec une rampe de traitement localisé de préférence équipée alors de deux buses pour éviter l'effet « parapluie » de la culture.

• Choix de matériel :

Privilégier les buses avec un jet de type conique ou uniforme qui présentent une meilleure répartition que les buses avec un jet de type pinceau.
Préférer les produits solubles (formulation « SG ») pour éviter le bouchage des buses.
Opter pour une régulation DPAE (débit proportionnel à l'avancement électronique).

Si l'équipement de pulvérisation localisée est adapté sur une bineuse, disposer les buses en amont des éléments bineurs pour éviter le dépôt de poussière sur les feuilles et accroître l'efficacité du traitement. Cela permet d'éviter les problèmes de bouchage des buses.

	Points forts		Points faibles	
Herses étrilles « classiques »	• Polyvalence (céréales, pois, féverole, maïs, colza) • Débit de chantier important (5 à 8 ha/h) • Désherbe toute la surface cultivée • Coût de passage faible • Besoin de peu de puissance (7 à 10 ch/m) •Passage en prélevée à l'aveugle • Efficacité convenable en présence de cailloux • Aération du sol • Outil de faux-semis	• Coût d'achat	• Pas efficace sur adventices développées, graminées, vivaces et racines pivotantes • Vitesse à adapter (compromis agressivité/sélectivité) • Nécessite une préparation de sol meuble • Efficacité limitée en sol battant et sec ou trop humide	• Nécessite une préparation de sol nivelée • Réglages difficiles notamment sur terrain hétérogène (compromis entre agressivité/sélectivité) • Mauvaise sélectivité aux stades jeunes des cultures
Herse étrille «avec réglage des dents par ressort »		• Utilisable sur cultures fragiles (haricot, oignons), et en billons (pommes de terre, grosses carottes) • Réglages larges et précis des dents • Bonne sélectivité à des stades jeunes des cultures légumières		• Coût d'achat élevé par rapport à une herse classique
Houe rotative	• Polyvalence (céréales, pois, féverole, betterave, tournesol, colza, haricot, maïs…) • Bonne sélectivité à des stades jeunes des cultures, sauf en betterave • Débit de chantier important (4 à 8 ha/h) • Réglages simples et rapides • Désherbe toute la surface cultivée • Utilisation possible sur un sol à peine ressuyé • Ecroûtage et aération du sol (érosion, battance) • Outil de faux semis		• Plages d'intervention réduites entre « trop humide» et « trop sec », surtout à l'automne • Pas efficace sur adventices développées, sur vivaces et racines pivotantes • Peu efficace en présence de cailloux ou résidus en surface • Nécessite une préparation de semis nivelée • Sélectivité réduite en sol meuble • Besoin en puissance élevé (20 à 25 ch/m)	
Bineuse	• Possibilité d'intervenir jusqu'à la fermeture des rangs des cultures • Efficace sur adventices développées (idéalement jusqu'à 2 feuilles) et sur graminées. • Ecroûtage, ameublissement, aération du sol (érosion, battance) • Utilisable sur tous type de sols, sauf caillouteux		• Faible débit de chantier sans autoguidage • Nécessite une préparation de semis nivelée • Outil limité à un usage sur plantes sarclées • Aucun travail sur le rang (possibilité d'associer avec des moulinets ou une rampe localisée) • Réglages minutieux (guidage) • Risque de buttage sur le rang (problème récolte légumes) • Peu efficace en présence de cailloux	
Moulinets	• Désherbage sur le rang • Bonne efficacité à des stades jeunes des cultures sauf pour la betterave		• Coût élevé (environ 500€/rang) • Pas efficace sur adventices développées • Aucune action sur sol plaqué, et risque de blesser la culture si présence de mottes	
Rampe localisée	• Désherbage sur le rang • Efficacité et sélectivité comparable à celle d'un traitement en plein • Si combiné au binage, possibilité d'une réduction importante de l'utilisation des produits phytosanitaires •Débit de chantier important		• Si combiné au binage, besoin d'une « interface » type porte outil permettant d'atteler soit la rampe soit la bineuse • Conditions d'application différentes de celles de la bineuse (cas désherbineuse) • Nombre d'interventions élevé	

Sources prix : éléments provenant des constructeurs et concessionnaires

(1) Prix indicatifs pour une bneuse 12 rangs, écartement 45-50cm, repliage hydraulique, élément bineur composé d'une lame « en A » et de 2 lames « Lelièvre » ou « Slash »

(2) Ecart important du prix d'achat suivant la caméra (Class ou Gardford)

DÉSHERBAGE MÉCANIQUE

Prix d'achat HT	Constructeurs (listes non exhaustives)	
Entre 8 500€ et 14 000€ pour une herse étrille « classique » de 12m de large avec repliage hydraulique	Carré, Einboch, Hatzenbichler, Quivogne, Unia ...	© CA 80
Environ 17 000€ pour un matériel de 12m de large avec repliage hydraulique	Treffler	© Stecomat
Entre 12 000€ et 17 000€ pour une houe rotative de 6m de large	Carré, Hatzenbichler, Hofter, Mainardi, Pietro Moro, Pichon, Yetter...	© CA 80
(1) Entre 12 000€ et 21 000€ avec guidage par coutres	Agronomic, Carré, Gardford, Monosem, Steketee...	© CA 80
(1) Entre 18 000€ et 21 000€ avec guidage par trace au semis	Agronomic, Monosem...	
(1) Entre 26 000€ et 42 000€ avec guidage par caméra (2)	Agronomic, Carré, Gardford, Steketee...	
Entre 6 000€ et 8 500€ pour équiper une bineuse 12 rangs	Kress, Steketee	© Bonduelle
Entre 8 500€ et 14 000€ pour une rampe localisée de 12 rangs (3)	Gardford, Sopema ...	

(3) Ajouter à cela le prix de 6 000€ à 13 000€ du matériels de pulvérisation (cuve, pompe, régulation, adaptation sur le tracteur), voire le prix du système de guidage pour certains constructeurs

© Agro-Transfert RT

Passage mécanique réalisé en bonnes conditions (sol ressuyé).

© Agro-Transfert RT

Passage de la houe rotative sur un sol trop sec
(« picotement » des cuillères en surface).

© Agro-Transfert RT

Passage de la houe rotative sur un sol trop humide
(terre collant sur roues du tracteur).

© CA 60

Effet aération du sol suite au hersage des pois
(photos prises 3 semaines après le passage de la herse).

DE PASSAGE D'OUTILS MECANIQUES

© Agro-Transfert RT

Sol plaqué, décroutage du sol par la bineuse,
(adapter la vitesse d'avancement),
mais efficacité faible des moulinets

© CA 80

Bonne sélectivité des moulinets sur haricot
dès le stade 2 feuilles.

© CA 60

Mauvaise sélectivité de la herse
sur culture de pois (stade trop développé).

© CA 80

Bonne sélectivité de la herse en pois
(stade optimal).

© CA 80

Fils blancs mis à nu par le passage mécanique.

© Bonduelle

Adventice non détruite par le passage mécanique
car trop développée (renouée liseron au stade 2 feuilles).

Paroles d'agriculteurs...

« En semis tardif, je réalise 1 à 2 faux semis avant le semis des pois pour préparer la parcelle. Après le semis, l'objectif est d'intervenir le plus tôt possible dès l'émergence des adventices, en privilégiant les interventions mécaniques sitôt que la météo le permet. Si je dois intervenir chimiquement, je respecte aussi le stade des adventices pour éviter d'augmenter les doses de produits ».

Philippe Capron, agriculteur à Hébuterne (62)

CYCLE DE DÉVELOPPEMENT	Semis	Crosse	1 étage folaire
STRATÉGIE DE DÉSHERBAGE CHIMIQUE CLASSIQUE Programme en 2 ou 3 passages	**Post-semis/ Prélevée** *Matières actives disponibles :* *- Aclonifen* *- Pendiméthaline* *- Clomazone* *- Imazamox*	→ Choix des produits à adapter en fonction de la flore → Lutte antigraminées : un rattrapage spécifique peut s'envisager jusqu'à floraison.	
Clés de la réussite	Appliquer au plus près du semis sur un sol frais et non motteux.		
STRATÉGIES DE DÉSHERBAGE ALTERNATIVES TESTÉES	IMPASSE OU	HERSE ETRILLE	
Principaux résultats	- Envisageable dans les parcelles à faible niveau de salissement	- Destruction des adventices en cours de germination	
Clés de la réussite	- Connaître l'enherbement de la parcelle (type de flore, niveau d'infestation) pour gérer le désherbage en postlevée	- Eviter les semis trop superficiels (>4-5 cm)	
Exemples de stratégies envisageables			

SEMIS PRÉCOCE — *Connaissance de l'enherbement de la parcelle*

En fonction des conditions

OU

En fonction des conditions

SEMIS TARDIF — *Connaissance de l'enherbement de la parcelle*

Impasse

OU

En fonction des conditions

Faux-semis pour diminuer le stock d'adventices

DES POIS DE CONSERVE

3 étages folaires	5 étages folaires

Post-levée x 1 (ou x 2)

Matières actives disponibles :

- *Bentazone*
- *Pendiméthaline*
- *Imazamox*

Appliquer par temps poussant, avec une bonne hygrométrie (>75%) et sur des adventices jeunes

HERSE ETRILLE	OU	HOUE
- Sélective de la culture du stade 3-4 cm jusqu'au stade 6-7 cm - Effet aération du sol suite au passage		- Sélective de la culture du stade 3-4 cm jusqu'au stade 6-7 cm - Effet aération du sol suite au passage
- Régler l'agressivité des dents en fonction de l'état du sol et du stade de la culture		- Réaliser le passage aux stades précoces sur des adventices jeunes (optimum = stade « fil blanc ») - Eviter les semis trop superficiels (>4-5 cm)

Limite de la stratégie chimique :
- Repose beaucoup sur le traitement de post-semis/prélevée

Paroles d'agriculteurs...

« En haricots, le traitement localisé permet une large plage d'intervention car l'effet «parapluie» de la culture est très limité. Conjuguée au binage, cette technique est très efficace, même en rattrapage, et permet d'économiser jusqu'à 65% de produit en bonnes conditions de traitement. Le débit de chantier est de 5 à 10 ha/heure.
J'utilise également cette stratégie en betteraves ».

Grégoire Lhotte, agriculteur à Venette (60)

CYCLE DE DÉVELOPPEMENT		Semis	Crosse
STRATEGIE DE DÉSHERBAGE CHIMIQUE CLASSIQUE Programme en 4 passages	**Post-semis incorporée** *Matières actives disponibles :* *- S-métolachlore* *- Benfluraline*	**Post-semis/Prélevée** *Matières actives disponibles :* *- Clomazone* *- S-métolachlore*	→ Choix des produits à adapter en fonction de la flore → Lutte antigraminées : un rattrapage spécifique peut s'envisager jusqu'à floraison.
Clés de la réussite	Appliquer sur sol légèrement humide et incorporer très rapidement (moins de 4h) après application.	Appliquer au plus près du semis sur un sol frais et non motteux.	
STRATÉGIES DE DÉSHERBAGE ALTERNATIVES TESTÉES	IMPASSE OU 1/2 DOSE	TRAITEMENT LOCALISÉ SUR LE RANG	TRAITEMENT LOCALISÉ SUR LE RANG et OU
Principaux résultats	- Envisageable dans les parcelles à faible niveau de salissement	- Réduit la quantité de produit appliqué de 55% par rapport au traitement en plein	- Réduit la quantité de produit appliqué de 55% par rapport au traitement en plein
Clés de la réussite	- Connaître l'enherbement de la parcelle (type de flore, niveau d'infestation) - Envisager les traitements de post-semis/prélevée et de postlevée pour compléter l'efficacité de la stratégie	- Besoin de matériel spécifique : rampe de traitement localisé - Guidage manuel (tracteur) peu précis, précision augmentée par guidage par trace ou RTK	- Besoin de matériel spécifique : rampe de traitement localisé - Fenêtre d'utilisation : 2 feuilles à 3ème trifoliée avec 2 buses/rang - Compléter avec un binage dans l'inter-rang
Exemples de stratégies envisageables			

Faux-semis → *Connaissance de l'enherbement de la parcelle*

OU

Impasse

En fonction des conditions

Traitement localisé

OU

En fonction des conditions

DES HARICOTS/FLAGEOLETS

Cotylédons | 1ère trifoliée | 4ème trifoliée

Post-levée x 2

Matières actives disponibles :

- *Bentazone*
- *Ethofumesate*
- *Imazamox*

Limites de la stratégie chimique :

- Peu de souplesse : programme unique, peu de produits disponibles.

Appliquer par temps poussant, avec une bonne hygrométrie (>75%) et sur des adventices jeunes

BINAGE	et	MOULINETS	OU	HOUE	OU	DÉSHERBINAGE
- Souplesse d'utilisation : efficace sur adventices développées - Bonne sélectivité du stade cotylédons au stade couverture du rang		- Bonne sélectivité du stade 2 feuilles étalées au stade 3ème trifoliée		- Bonne sélectivité du stade cotylédons au stade 3ème trifoliée		- Résultats variables car les conditions de réussite du binage (humidité du sol, conditions séchantes) et du traitement localisé (hygrométrie, vent, température) sont rarement réunies
- Eviter le buttage pour conserver un sol suffisamment nivelé pour la récolte - A éviter en sol caillouteux - Plusieurs passages possibles		- Avoir une vitesse d'avancement élevée pour permettre un arrachage efficace des adventices		- Préférer les passages précoces sur des adventices jeunes (optimum = stade « fil blanc »)		- Privilégier les conditions de réussite du traitement plutôt que celles du binage - A n'utiliser que si l'organisation du travail sur l'exploitation ne permet pas de découpler binage et traitement localisé.

OU

Traitement localisé PUIS

En fonction de la flore restante

OU

Traitement localisé PUIS

OU

Impasse

Binage

Passage de houe rotative envisageable

Désherbage chimique

Désherbage chimique à 1/2 dose

Paroles d'agriculteurs...

« Sur carottes en planche, j'interviens tôt avec un PSPL en plein puis avec un PL localisé pour que les adventices soient peu développées au passage de la bineuse. J'interviens ensuite avec la bineuse, une fois que les carottes sont suffisamment développées (2 feuilles vraies) pour éviter que la terre ne les recouvre. Si les adventices sont trop développées, des problèmes de bourrages peuvent compromettre l'efficacité du binage dans les terres soufflées par le billonnage d'une part, et d'autre part l'inter-planche devient difficile à gérer ».

Benoît Longuet, agriculteur à Coucy-les-Eppes (02)

CYCLE DE DÉVELOPPEMENT	Semis	Cotylédons	1 feuille
STRATEGIE DE DÉSHERBAGE CHIMIQUE CLASSIQUE Programme en 3 passages	**Post-semis/ Prélevée** *Matières actives disponibles :* *- Aclonifen* *- Pendiméthaline* *- Clomazone* *- Linuron*	→ Choix des produits à adapter en fonction de la flore → Lutte anti graminées : un rattrapage spécifique peut s'envisager jusqu'à floraison	
Clés de la réussite	Appliquer au plus près du semis sur un sol frais et non motteux.		
STRATÉGIES DE DÉSHERBAGE ALTERNATIVES TESTÉES	TRAITEMENT LOCALISÉ SUR LE RANG	TRAITEMENT LOCALISÉ SUR LE RANG	
Principaux résultats	- Réduit la quantité de produit appliqué de 55% par rapport au traitement en plein.	- Réduit la quantité de produit appliquée de 55% par rapport au traitement en plein - Utilisable du stade 1 feuille vraie au stade 3 feuilles vraies avec 2 buses par rang	
Clés de la réussite	- Connaître l'enherbement de la parcelle (type de flore, niveau d'infestation) - PSPL en plein, si potentiel en adventices de la parcelle élevé	- Besoin de matériel spécifique : rampe de traitement localisé	
Exemples de stratégies envisageables			

Semis à plat tardif → *Connaissance de l'enherbement de la parcelle*

OU

Traitement localisé *(sauf linuron conseillé en plein)*

En fonction des conditions

OU

Traitement localisé

DES CAROTTES JEUNES (semis à plat et en planche)

Post-levée x 2

Matières actives disponibles :

- *Linuron*
- *Aclonifen*
- *Prosulfocarbe*
- *Métribuzine*

Limites de la stratégie chimique :

- Repose beaucoup sur le traitement de post-semis/prélevée
- Faible efficacité sur les Astéracées (matricaire, chrysanthème, séneçon,…)
- Pas de produits contre les vivaces

Appliquer par temps poussant, avec une bonne hygrométrie (>75%) et sur des adventices jeunes

et OU

BINAGE	OU DÉSHERBINAGE
- Sélectivité : le positionnement des éléments bineurs au plus près du cordon de semis favorisera l'efficacité (largeur travaillée dans l'inter-rang plus importante donc plus d'adventices détruites) au détriment de la sélectivité (plus de pertes de pieds) - Utilisable du stade 2 feuilles vraies au stade couverture du rang	- Résultats variables car les conditions de réussite du binage (conditions sèches) et du traitement localisé (hygrométrie, vent, température) sont rarement réunies
- Veiller à conserver un sol suffisamment nivelé - A éviter en sol caillouteux - Plusieurs passages possibles - La bineuse nécessite des adaptations pour les semis en planches	- Privilégier les conditions de réussite du traitement plutôt que celles du binage - A n'utiliser que si l'organisation du travail sur l'exploitation ne permet pas de découpler binage et traitement localisé

En fonction des conditions

OU

Traitement localisé

OU

PUIS

[si nécessaire]

Binage — Désherbage chimique — [ ] Intervention envisageable

PERSPECTIVES

Les outils de désherbage mécanique présentés dans ce document sont aussi utilisables sur d'autres cultures telles que les céréales, la betterave, le colza, la féverole,… L'utilisation de ces outils sur davantage de surfaces sur l'exploitation permet de réduire les coûts d'utilisation par hectare.

Le désherbage mécanique doit être utilisé dans le cadre d'une gestion intégrée des adventices combinant des moyens agronomiques préventifs (rotations, gestion du labour, faux semis,…) qui permettent de réduire en amont la pression des adventices et le risque d'échecs de désherbage.

L'Outil d'Evaluation du Risque en Adventices d'Agro-Transfert (OdERA-Systèmes)

Il vise à aider les agriculteurs à mettre en place une gestion intégrée des adventices

Il permet d'évaluer le risque en adventices à partir des pratiques actuelles mises en œuvre sur les parcelles, afin d'identifier les points forts et les points faibles du système de culture. Il propose ensuite en quelques minutes de simuler l'effet de modifications de pratiques agronomiques sur le risque en adventices, en vue de le réduire.

Renseignez-vous : les investissements liés au matériel de désherbage mécanique peuvent bénéficier d'une aide au titre du Plan Végétal Environnement (PVE), sous certaines conditions.

Cette brochure a été élaborée par :

- La Chambre d'Agriculture de la Somme : 03 22 85 32 10
- La Chambre d'Agriculture de l'Aisne : 03 23 22 50 99
- La Chambre d'Agriculture de l'Oise : 03 44 11 44 11
- Agro-Transfert Ressources et Territoires : 03 22 85 35 23
- Bonduelle/OP-L-Vert : 03 22 83 51 45
- Expandis : 03 23 22 31 31

Avec le concours du groupe des 8 fermes légumières pilotes du projet « Production Intégrée de Légumes Industriels de Plein Champ » :

Philippe CAPRON, Alexandre DEROO, Domaine Agricole de Marchais (Benoît HERAULT et Olivier MARTEL), Alain LORAIN, SCEA de la Croix de Bois (Benoît LONGUET et Pascal DESTREZ), SCEA Fantauzzi (Grégoire LHOTTE), EARL de Bonneuil (Vincent VANHAMME) et Henri POUPART.

Ces 8 agriculteurs forment aujourd'hui le groupe Dephy Ecophyto Légumes d'industrie de Picardie

Les expérimentations qui ont servi à alimenter cette brochure ont été réalisées par :

- Les Chambres d'Agriculture de Picardie, OP-L-Vert et la FREDON Picardie qui ont bénéficié du soutien financier du FEAGA dans le cadre de l'action « PI Légumes »
- Agro-Transfert Ressources et Territoires qui bénéficie du soutien financier du FEDER et du Conseil régional de Picardie.