



# DÉSHERBAGE MÉCANIQUE INTÉGRAL DES CHOUX

*Une alternative réaliste au désherbage chimique*

**Guillaume LARRIEU  
Vianney ESTORGUES**

*Chambre Agri 29*

Depuis plusieurs années, la profession constate la suppression de nombreuses spécialités herbicides : Trifluraline (Tréflan EC...) interdite depuis début 2009, Propachlore (Ramrod L...) interdit d'utilisation à compter de mars 2010, Métazachlore restreint d'utilisation (voir encadré 1). La lutte contre les adventices devient chaque année plus difficile.

S'ajoutent à cela les objectifs fixés au monde agricole par le Grenelle de l'environnement : réduction de 50 % de l'utilisation des produits phytosanitaires d'ici 2018, conversion de 20 % de la SAU en agriculture biologique d'ici 2020.

Pour faire face à ces nouveaux défis, une alternative apparaît plus que jamais réaliste : le désherbage mécanique.

## **NOUVELLES RÈGLES D'UTILISATION POUR LE MÉTAZACHLORE (BUTISAN S, RAPSAN 500 SC, BROTHER...)**

Suite à l'inscription du métazachlore à l'annexe 1 de la Directive Européenne en décembre 2008, l'utilisation des différentes spécialités s'accompagne de 2 restrictions :

- La dose est limitée à 1 000 g de matière active, soit 2 litres des spécialités (au lieu de 2,5 litres/ha auparavant)
- Les applications sont limitées à 1 000 g de matière active (soit 2 litres de produits commerciaux, fractionnés ou non) par parcelle et par période de 3 ans !

## **DES PRATIQUES DE BINAGE DÉJÀ GÉNÉRALISÉES**

Dans le Finistère (40 % des surfaces nationales en choux), le nombre moyen d'applications d'herbicides sur chou-fleur est de 0,54 par parcelle (étude 2007/2008 sur 85 parcelles). Plus de 53 % des parcelles ne sont pas traitées, alors que 6 % le sont deux fois. Les 41 % restants sont désherbés une seule fois en post-plantation.

On remarque une nette différence de gestion des itinéraires de désherbage entre les choux plantés en minimottes et ceux conduits en arrachis (qui représentent encore 20 % des surfaces). Pour ces derniers, plus de 94 % des parcelles ne sont pas désherbées, alors qu'en minimottes plus des 2/3 le sont.

Cette différence s'explique par la plus grande faculté de l'arrachis (plant de 40 à 50 cm de hauteur et comptant 9 à 12 feuilles) à supporter le binage à dents classique, parfois trop agressif pour des plants en minimottes (plants de 10 à 12 cm de hauteur et comptant 3 à 4 feuilles).

Quelle que soit la pratique du désherbage en post-plantation (chimique ou non), les producteurs binent toutes leurs cultures de choux : on dénombre en moyenne 2,7 passages sur la saison. 80 % des parcelles sont binées deux à trois fois, avec jusqu'à 6 passages dans certaines situations. Sur les trois quarts des parcelles, le premier binage est réalisé entre la 2<sup>ème</sup> et la 3<sup>ème</sup> semaine suivant la plantation.

Le désherbage chimique reste largement utilisé car il amène une certaine facilité

pour les producteurs : sur des périodes de travail parfois concomitantes avec d'autres activités (autres plantations de choux, récoltes d'échalotes, d'artichauts...), l'utilisation d'un herbicide permet pendant plusieurs semaines de ne plus être inquiété par la croissance des adventices.

Le temps de travail qu'il représente à l'hectare est aussi plus faible que celui d'un désherbage alternatif, même s'il convient de ne pas oublier le temps perdu en dehors de la parcelle qui n'existe pas en désherbage mécanique (remplissage et nettoyage du pulvérisateur que l'on peut estimer à environ ½ heure).

## **LE DÉSHERBAGE MÉCANIQUE, AVEC QUELS OUTILS ?**

Depuis plusieurs années, on constate l'apparition de divers outils de sarclage en plus des bineuses à dents classiques : bineuses à doigts caoutchouc, à disques, herse étrille, ou autres systèmes moins connus.

Néanmoins, certaines techniques demeurent plus difficiles que d'autres à mettre en œuvre sur les plantations de choux.

### **BINEUSES À DENTS**

Généralisées sur les exploitations de la zone légumière, elles permettent l'entretien facile des inter-rangs.

En plus de leur effet de désherbage, elles ont un impact positif sur la structure de sol (aération du sol, limitation de l'évapotranspiration, etc.), mais elles ne travaillent pas le rang (de 15 à 20 cm de largeur) et ne sont donc pas suffisantes pour assurer les premiers désherbages. D'autres outils permettent de travailler sur le rang.

### **HERSE ÉTRILLE**

C'est un outil polyvalent et efficace en grandes cultures, néanmoins son utilisation est plus rare sur choux.

# DÉSHÉRBAGE MÉCANIQUE

## INTÉGRAL DES CHOUX

Une alternative réaliste au désherbage chimique

Les minimottes, très sensibles aux arrachages causés par les dents de la herse étrille, expliquent en partie sa faible utilisation.

La présence trop importante de déchets de cultures (comme les trognons de choux) peut abîmer les plantes lors de l'utilisation de la

herse étrille (effet « rasette »). De plus, pour être efficace, la herse demande un sol souple et bien nivelé, impliquant donc un passage précoce ou l'utilisation d'un binage classique qui rallonge les temps de travaux.

Sans ces conditions optimales, la herse étrille

apparaît alors comme moins efficace que d'autres systèmes de désherbage mécanique.

Les essais le prouvent avec des moyennes d'efficacité sur des adventices jeunes (cotylédon/1<sup>ère</sup> feuille) variant autour de seulement 72 % et avec de grandes variations ( $\pm 18$  %).



La herse étrille, l'outil qui a donné les moins bons résultats dans nos essais (ici sur artichauts)

### BINEUSE À DOIGTS CAOUTCHOUC SOUPLES (« KRESS »)

Ce système breveté par la société Kress se développe depuis plusieurs années.

Combinant le travail dans l'inter-rang de la bineuse à dents et le sarclage sur le rang de la culture par les doigts souples, il optimise l'utilisation des bineuses déjà présentes sur les exploitations.

Les deux roues étoilées viennent se croiser sur le rang pour déraciner les adventices en surface (2 à 3 cm de profondeur) entre les plants de choux ; c'est un système agissant par arrachage.

Bien centrées sur le rang et sans espace entre elles, les roues en caoutchouc peuvent travailler aux alentours de 3 à 8 km/h de manière efficace et sans causer de dégâts à la culture.

Tableau 1 : Utilisation et réglage des bineuses

Utilisation		Doigts caoutchouc	Disques
Selon croissance des adventices	Date du 1 <sup>er</sup> passage	7 à 15 jours	10 à 20 jours
	Nbre de passages	1 à 2	1 à 2
	Intervalles entre les passages	1 à 2 semaines	1 à 2 semaines
Selon taille des choux	Vitesse	3 à 8 km/h	5 à 8 km/h
Efficacité sur adventices jeunes (stade : cotylédon/1 <sup>ère</sup> feuille)		99 % ( $\pm 1$ %) (3)	95 % ( $\pm 2$ %) (3)
Efficacité sur adventices âgés (stade : 4-6 feuilles)		94 % ( $\pm 1$ %) (3)	81 % ( $\pm 11$ %) (3)
Choix des modèles		Dents jaunes standards Dents rouges plus rigides (intérêt ?)	Diamètre 30 cm Différents systèmes de montage
Réglages		Écartement des dents : à toucher ou à croiser Dents travaillent à plat	Angle des disques et vitesse d'avancement selon intensité buttage recherchée

(3) : nombre d'essais réalisés



La bineuse « kress », outil le plus efficace mais qui demande le plus de précision

Les essais mis en place sur l'année 2009 ont permis de mesurer une efficacité supérieure mais surtout plus régulière, de cet outil par rapport à la herse étrille ou de la bineuse à disques (cf. tableau 1).

### BINEUSE À DISQUES

À la différence des doigts caoutchouc, les disques sont un système agissant par recouvrement, à la manière d'un mini-buttage.

Depuis quelque temps, on constate le développement de ces outils. Ils permettent d'améliorer et de préciser les projections de terre faites sur le rang par le travail de la bineuse.

Plus que l'angle et l'écartement des disques, c'est la vitesse du tracteur qui fera varier l'intensité du buttage.

Cette vitesse doit donc être modulée selon le stade de développement des choux, au risque de les recouvrir. Ce risque implique de travailler de manière légèrement plus tardive qu'avec des doigts souples, mais les choux étant plus développés le travail pourra être un peu plus rapide, de 5 à 8 km/h.

Les essais montrent des efficacités quasi égales à celles des doigts souples sur des adventices très jeunes.

Par contre, une efficacité plus faible apparaît sur le stade 4 à 6 feuilles des mauvaises herbes (cf. tableau 1).

*Les bineuses à disques, moins chères que des « Kress », mais moins régulières dans leur efficacité*

## ZÉRO DÉSHÉRBANT, COMMENT FAIRE ?

La mauvaise herbe n'attend pas et sa croissance est très rapide, quelques jours de retard peuvent grandement réduire l'efficacité du désherbage mécanique. Le binage, quel que soit le matériel utilisé, nécessite une très grande réactivité. En cas de sarclage intégral (sans aucun herbicide), le binage doit faire partie des activités prioritaires.

La maîtrise des mauvaises herbes doit également se gérer au niveau d'une rotation, en intégrant des méthodes de prophylaxie (par exemple ne pas laisser grainer les adventices) et en pratiquant des faux semis qui vont réduire les levées ultérieures.



Une fois les choux plantés, le premier passage avec les bineuses « Kress » ou à disques se fera dès le stade cotylédon de la mauvaise herbe (efficacité la plus élevée, voir tableau 1).

En fonction des saisons et des outils, ce passage a lieu entre la 1<sup>ère</sup> et la 3<sup>ème</sup> semaine de plantation, l'utilisation précoce de la bineuse à disques est limitée par les risques de recouvrement. Selon l'état de salissement de la parcelle, 1 à 2 passages durant le premier mois de culture suffisent à conserver le rang propre.

Une fois les choux bien développés (environ 1 mois de culture et 20-25 cm de haut), ceux-ci supportent le passage rapide de bineuses à dents classiques, dont les projections couvriront en partie le rang (pré-buttage), avant de finir par un buttage.

N'oublions pas tout de même la pluviométrie associée au climat océanique breton, qui parfois peuvent compromettre le bon déroulement des binages (pour mémoire les étés 2007 et 2008). Les binages ne se faisant pas toujours au bon stade, la maîtrise des mauvaises herbes sera alors plus difficile.

## OPTIMISER LE GUIDAGE DE LA BINEUSE POUR GAGNER EN PRÉCISION ET EN RAPIDITÉ

Pour limiter le risque d'arrachage de plants, notamment lors de l'utilisation de bineuse à doigts en caoutchouc, un guideur ou autre système d'aide au guidage est souvent utile au chauffeur.

*Plusieurs solutions existent :*

- Le guideur « humain » est la plus facile à mettre en œuvre, mais elle mobilise deux personnes (chauffeur + guideur).

# DÉSHERBAGE MÉCANIQUE INTÉGRAL DES CHOUX

Une alternative réaliste au désherbage chimique

- Les systèmes de guidage « automatique » sur le 3<sup>ème</sup> point qui permettent de faciliter la conduite. Ils réduisent les écarts du chauffeur en lissant les déplacements latéraux de la bineuse, mais la vigilance doit rester la même pour veiller au bon positionnement de l'outil sur le rang.
- L'attelage à l'avant du tracteur de la bineuse

permet de supprimer la présence du guideur. C'est une solution simple, mais elle nécessite un tracteur et une bineuse compatible (+ 1 500 € pour la bineuse).

- Les systèmes de guidage électronique (Precizo, Garford, respectivement 8 400 et 16 000 €). Leur guidage semble précis si les réglages sont bien effectués, mais leur prix est

encore trop important pour les exploitations légumières de la zone (voir ci-dessous).

Compte-tenu la précision des sarclours sur rang, l'écartement entre rangs doit être le plus constant possible : ceci implique la plupart du temps que le nombre de rangs travaillés par la bineuse soit le même que celui de la planteuse.

Tableau 2 : Coûts d'utilisation hors PVE et sans achat bineuse

	Butisan S 2 l/ha	Doigts caoutchouc 2 rangs	Doigts caoutchouc 4 rangs	Disques 2 rangs	Disques 4 rangs
<b>Investissement</b>		1 400 €	2 800 €	400 €	800 €
<b>Intrants/ha</b>	70 €				
<b>Coût Amortissement/ha</b>		12 € <sup>(1)</sup> / 6 € <sup>(2)</sup>	25 € <sup>(1)</sup> / 12 € <sup>(2)</sup>	4 € <sup>(1)</sup> / 2 € <sup>(2)</sup>	7 € <sup>(1)</sup> / 4 € <sup>(2)</sup>
<b>Temps/ha</b>	0h30	1h20	0h40	1h20	0h40
<b>Main d'œuvre (1,5 passages)</b>	7 €	17 € x 1,5 (26 €)	9 € x 1,5 (13 €)	17 € x 1,5 (26 €)	9 € x 1,5 (13 €)
<b>Total coût/ha</b>	<b>77 €</b>	<b>38 €<sup>(1)</sup> / 32 €<sup>(2)</sup></b>	<b>38 €<sup>(1)</sup> / 25 €<sup>(2)</sup></b>	<b>30 €<sup>(1)</sup> / 28 €<sup>(2)</sup></b>	<b>20 €<sup>(1)</sup> / 17 €<sup>(2)</sup></b>
<b>Total avec guideur</b>	77 €	64 € <sup>(1)</sup> / 58 € <sup>(2)</sup>	51 € <sup>(1)</sup> / 38 € <sup>(2)</sup>	56 € <sup>(1)</sup> / 54 € <sup>(2)</sup>	33 € <sup>(1)</sup> / 30 € <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Surface moyenne à biner = 15 ha / <sup>(2)</sup> Surface moyenne à biner = 30 ha

## LE DÉSHERBAGE MÉCANIQUE EST 2 FOIS MOINS CHER QUE LE CHIMIQUE !

L'achat d'un système de doigts en caoutchouc coûte aux alentours de 700 € par rang et environ 200 € pour des disques. Le prix relativement élevé de ces systèmes de conceptions pourtant simples est malgré tout facilement amortissable comparé au coût des herbicides. Dans le cas d'une bineuse « Kress » à 4 rangs, le coût d'utilisation est de 38 €/ha, alors qu'un Butisan S à 2 l/ha revient à 77 €/ha. Pour les coûts des bineuses à disques 2 rangs, 4 rangs et « Kress » 2 rangs, voir le tableau 2.

Tous les calculs sont effectués sur la base d'un amortissement sur 5 ans, des surfaces

moyennes à biner de 15 ha<sup>(1)</sup> ou de 30 ha<sup>(2)</sup>, 1,5 passages par parcelle et un coût horaire de main-d'œuvre de 13 €/h.

Le prix d'une bineuse tient compte lui aussi d'une moyenne des coûts observés.

Le Plan Végétal pour l'Environnement finance actuellement l'acquisition de ce genre d'outils à hauteur de 40 % (50 % pour les JA). L'opportunité d'utiliser une telle aide doit être considérée au cas par cas.

En effet, l'investissement dans une bineuse complète subventionnée, (bâti plus « Kress » ou disques) revient toujours plus cher à l'utilisation qu'un achat de « Kress » ou disques hors subventions. Par exemple, pour les quatre éléments « Kress » montés sur une bineuse existante (investissement 2 800 €), le coût

d'utilisation revient à 38 €/ha, alors qu'une bineuse 4 rangs complète avec « Kress » (investissement 5 400 € avec aide PVE), le coût d'utilisation s'élève à 61 €/ha. Pour les coûts des bineuses à disques 2 rangs, 4 rangs et « Kress » 2 rangs, voir le tableau 3 ci-contre.

Les systèmes de guidage électronique pourraient représenter une alternative au guidage « humain », or leur coût d'utilisation s'avère prohibitif dans nos systèmes d'exploitations régionaux.

En reprenant l'exemple d'une bineuse 4 rangs complète avec « Kress », associée à un guideur Garford (investissement 19 400 € avec aide PVE), le coût d'utilisation s'élève à 185 €/ha, contre 74 €/ha pour le même outil avec guidage « humain » (cf. tableau 4 ci-contre).


**Tableau 3 : Coûts d'utilisation avec achat bineuse et aide PVE (plafond maximum 10 000 €)**

	Butisan S 2 l/ha	Doigts caoutchouc 2 rangs	Doigts caoutchouc 4 rangs	Disques 2 rangs	Disques 4 rangs
<b>Investissement</b>		3 700 €	5 400 € (9000 - 40 %)	2 700 €	4 200 € (7000 - 40 %)
<b>Intrants/ha</b>	70 €				
<b>Coût Amortissement/ha</b>	27 €	33 € <sup>(1)</sup> / 16 € <sup>(2)</sup>	48 € <sup>(1)</sup> / 24 € <sup>(2)</sup>	24 € <sup>(1)</sup> / 12 € <sup>(2)</sup>	37 € <sup>(1)</sup> / 17 € <sup>(2)</sup>
<b>Temps/ha</b>	0h30	1h20	0h40	1h20	0h40
<b>Main d'œuvre (1,5 passages)</b>	7 €	17 € x 1,5 (26 €)	9 € x 1,5 (13 €)	17 € x 1,5 (26 €)	9 € x 1,5 (13 €)
<b>Total coût/ha</b>	<b>104 €</b>	<b>59 €<sup>(1)</sup> / 42 €<sup>(2)</sup></b>	<b>61 €<sup>(1)</sup> / 37 €<sup>(2)</sup></b>	<b>50 €<sup>(1)</sup> / 38 €<sup>(2)</sup></b>	<b>50 €<sup>(1)</sup> / 32 €<sup>(2)</sup></b>
<b>Total avec guideur</b>	104 €	85 € <sup>(1)</sup> / 68 € <sup>(2)</sup>	74 € <sup>(1)</sup> / 50 € <sup>(2)</sup>	76 € <sup>(1)</sup> / 16 € <sup>(2)</sup>	63 € <sup>(1)</sup> / 45 € <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Surface moyenne à biner = 15 ha / <sup>(2)</sup> Surface moyenne à biner = 30 ha

### DÉMONSTRATIONS DE MATÉRIEL DE GUIDAGE RÉALISÉES EN 2009

La Chambre d'agriculture du Finistère a organisé cette année 2 démonstrations de système de guidage (mai et juin 2009) :

- *Le matériel Garford utilise le système de guidage Robocrop (cf. photo de couverture).* En lien avec un ordinateur de bord, une caméra filme une zone de 4 m<sup>2</sup> à l'avant de la bineuse, permettant ainsi d'identifier chaque plant de la culture en place. Il peut différencier la culture des mauvaises herbes ou du sol nu. Avec ces informations, l'ordinateur de bord est en mesure de contrôler la bineuse latéralement et verticalement. Lors des démonstrations, nous avons pu constater un bon fonctionnement du système de guidage avec une vitesse maximum de 9 km/h, mais trop de projections de terre au-delà. Par contre, le système s'est avéré incapable de « reconnaître » des plants d'artichauts.

- *Le système de guidage Précizo fonctionne à l'aide de deux cellules photo-électriques disposées de chaque côté d'un rang de culture de référence.* Contrairement à d'autres systèmes, il n'y a pas d'ordinateur en cabine. Lors des démonstrations, nous avons pu constater un bon fonctionnement avec une vitesse maximum de 8 km/h. Néanmoins, des retours d'utilisation par certaines CUMA locales relativisent l'intérêt d'un tel outil.

La rentabilité d'un guidage électronique pour une bineuse 4 rangs ne pourra justifier son achat qu'à partir d'une surface de 140 ha binée par an (à raison de 1,5 passages par parcelle). Une telle surface à biner ne pourra se trouver que dans quelques grandes exploitations comprenant plusieurs cultures à biner (choux, haricot, maïs...) ou dans le cadre d'une CUMA.

### CONCLUSION

Le sarclage intégral des choux est devenu plus facile ces dernières années avec l'introduction de bineuses qui travaillent sur le rang. L'utilisation de ces outils, suivie de binages simples et de buttages, permet d'obtenir des parcelles propres, comme peuvent le réaliser la plupart des agrobiologistes.

Comme eux, les producteurs conventionnels qui veulent sarcler intégralement devront considérer le sarclage et le binage comme des actions prioritaires que l'on ne doit pas réaliser seulement « quand on a le temps ».

L'opportunité des investissements lourds (nouvelle bineuse, guidage électronique) devra se raisonner au cas par cas : souvent, dans nos situations d'exploitations familiales, ces investissements sont surdimensionnés. Enfin, contrairement à d'autres cultures, les producteurs de choux possèdent encore des solutions chimiques pour rattraper un éventuel échec de désherbage mécanique (Lentagran/Parys). Cette sécurité doit donc inciter au développement du sarclage intégral, qui pour les choux demeure la piste la plus facile vers la réduction d'utilisation des produits phytosanitaires. ■

**Tableau 4 : Coût d'utilisation du guidage**

	Doigts caoutchouc 4 rangs guidage Garford	Doigts caoutchouc 4 rangs guidage « humain »
<b>Investissement brut</b>	9 000 € + 16 000 €	9 000 €
<b>Investissement net avec PVE</b>	19 400 €	5 400 €
<b>Coût Amortissement/ha</b>	172 € <sup>(1)</sup> / 86 € <sup>(2)</sup>	48 € <sup>(1)</sup> / 24 € <sup>(2)</sup>
<b>Temps/ha</b>	0h40	0h40
<b>Main-d'œuvre (1,5 passages)</b>	9 € x 1,5 (13 €)	9 € x 1,5 (13 € + 13 €)
<b>Total coût/ha</b>	<b>185 €<sup>(1)</sup> / 99 €<sup>(2)</sup></b>	<b>74 €<sup>(1)</sup> / 50 €<sup>(2)</sup></b>

<sup>(1)</sup> Surface moyenne à biner = 15 ha / <sup>(2)</sup> Surface moyenne à biner = 30 ha