

# Sommaire



## Gestion durable des adventices Céréales à paille

Introduction - Pourquoi désherber ses cultures de céréales à paille ? .....	2
Partie 1 - Quelles adventices dans les champs de céréales à paille ? .....	4
Partie 2 - Les leviers agronomiques, indispensables à la bonne gestion du désherbage ....	11
Chapitre 1 > La succession culturale .....	12
Chapitre 2 > Les modalités de travail du sol .....	14
Chapitre 3 > Autres leviers agronomiques .....	16
Partie 3 - Le désherbage mécanique des céréales à paille .....	19
Partie 4 - Le désherbage chimique des adventices en céréales à paille .....	25
Chapitre 1 > Raisonement du désherbage chimique des céréales à pailles .....	26
Chapitre 2 > Principales familles d'herbicides et leurs conditions d'application .....	30
Chapitre 3 > Phénomènes de phytotoxicité .....	37
Chapitre 4 > La formulation des herbicides .....	41
Chapitre 5 > L'addition d'adjuvants aux bouillies herbicides .....	44
Chapitre 6 > Les herbicides sont plus ou moins sensibles à la qualité de pulvérisation .....	50
Chapitre 7 > Phénomènes de résistance des adventices aux herbicides .....	56
Partie 5 - Réduire le risque de contamination des eaux .....	61
Partie 6 - Les bonnes pratiques de pulvérisation et la maîtrise des pollutions ponctuelles ..	65
Chapitre 1 > Les équipements de protection individuelle .....	66
Chapitre 2 > Le transport des produits phytosanitaires .....	70
Chapitre 3 > Le stockage des produits phytosanitaires .....	72
Chapitre 4 > Le poste de remplissage du pulvérisateur .....	74
Chapitre 5 > Le rinçage et le lavage du pulvérisateur .....	77
Partie 7 - Les spécialités commerciales .....	81

## + d'infos

La flore adventice est le résultat de la combinaison de trois éléments. Le premier, le milieu (type de sol et climat), ne peut être contourné. En revanche, les pratiques culturales et herbicides qui sélectionnent elles aussi les adventices présentes ainsi que leur densité, peuvent être adaptées. Il s'agit en effet, des moyens de lutte à disposition de l'agriculteur. Mais elles provoquent également une sélection d'adventices, ainsi la rotation d'un système de culture va favoriser la présence de certaines adventices (tableau I).

**Tableau I :**  
**Rotations mises en place**  
**et adventices favorisées**  
**par ces rotations**

Rotations principales	Adventices favorisées
Colza/Blé/Orge	Graminées automnales, Géraniums
Maïs grain/Blé	Panics, Sétaies, Digitaires, Ray-grass, Ambroisie (Est et Sud-Ouest), Pâturin
Blé/Tournesol	Ray-grass, Ambroisie
Maïs grain	Panics, Sétaies, Digitaires, Liseron, Datura
Blé/Colza/Orge/Tournesol	Ray-grass, Ambroisie
Maïs fourrage/Blé/ Prairies temporaires	Pâturin
Blé/Pomme de terre/Betterave	Vulpin, Ray-grass, Mercuriale

## Ray-Grass

### Caractéristiques :

- Graminée annuelle à pluriannuelle
- Préfoliation enroulée
- Oreillettes obtuses à partir de 4 feuilles début tallage
- Absence de poils (glabre)
- Aspect vert brillant des feuilles
- Teinte rouge à la base des tiges
- Long épis composé d'une seule glume

**Persistence du stock semencier (TAD) :** Faible ( $\approx 75\%$ )

**Profondeur de levée :** Optimale : 1 à 2 cm ; maximale : 5 à 6 cm

**Dormance :** Faible

**Production semencière :** 500 à 5000

**Résistance :** Groupes HRAC **A** (depuis 1993, très fréquente)  
et **B** (depuis 2006, fréquente) en grandes cultures



## Vulpin

### Caractéristiques :

- Graminée annuelle
- Préfoliation enroulée
- Absence d'oreillettes
- Ligule membraneuse et dentelée
- Absence de poils (glabre)
- Aspect vert bleuté
- Teinte mauve à la base des tiges
- Faux épis, souvent violacés à marron, longs, étroits et atténués à l'extrémité ressemblent à une « queue de renard »

**Persistence du stock semencier (TAD) :** Faible ( $\approx 75\%$ )

**Profondeur de levée :** Optimale : 0 à 2 cm ; maximale : 10 cm

**Dormance :** Faible à moyenne

**Production semencière :** 500 à 5000

**Résistance :** Groupes HRAC **A** (depuis 1993, très fréquente)  
et **B** (depuis 2000, fréquente) en grandes cultures



# 02

# Les modalités de travail du sol

**Le travail du sol participe également à la lutte contre les adventices, à différents niveaux. En enfouissant une partie des graines des adventices produites durant l'année, le labour limitera le développement des adventices problématiques telles que les graminées (bromes, vulpins, ray grass, etc.). En stimulant les levées, avant l'implantation de la culture, les faux semis ont une action directe sur la réduction du stock semencier, à condition que ceux-ci soient réalisés en période favorable à la germination des adventices visées.**

## Le faux semis

Cette technique est intéressante si elle est répétée pendant l'interculture mais aussi sur plusieurs années. De plus, pour que le faux semis soit pleinement efficace, le semis de la culture suivante doit être décalé.

Deux conditions sont essentielles : il faut que le faux-semis soit positionné en fonction de la période de levée de l'adventice ciblée. En présence de vulpin, il est inutile de réaliser des faux-semis pendant l'été pour le faire germer, puisqu'il lève majoritairement en septembre/octobre. Pour le brome stérile et le ray-grass, qui peuvent lever pendant l'été, ils peuvent être effectués à cette période. Dans tous les cas, les faux-semis devront être préférentiellement menés sur un sol avec une certaine fraîcheur et avec un travail du sol superficiel (2 à 4 cm maximum) rattaché, afin de maximiser les levées d'adventices. Le tableau 1 liste quelques outils disponibles.

Enfin, il est impératif de détruire les adventices levées avant l'implantation de la culture, avec un passage d'outil en conditions sèches ou une application de glyphosate.

Les faux semis peuvent toutefois présenter des inconvénients, notamment en limons battants, avec un affinement excessif de l'horizon supérieur, défavorable à l'implantation de la culture et sujet à « prise en masse » avec le retour des pluies. Par ailleurs, en conditions séchantes, ils auront tendance à assécher excessivement le lit de semences pour la culture.

**Tableau 1 : Quelques exemples d'outils de travaux du sol disponibles et de leurs aptitudes à réaliser des faux semis.**

	Profondeur de sol travaillé (cm)	Faux-semis
Herse de déchaumage (écomulch - Magnum)	1-2	Très bon
Bêches roulantes (Duro Compil)	3-4	Bon
Vibro-déchaumeur (Kongskilde, vibro-till)	3-5	Bon
Déchaumeur à disques indépendants (vad Carrier, Agrisem, DiscoMulch)	3-6	Bon
Cover-crop + rouleau	4-5	Moyen
	8-10	Faible
Cultivateur dents rigides et disques nivelés (Lemken, Smarag)	4-5	Moyen
	8-10	Faible
Déchaumeur à socs larges et plats (Horsch Terrano)	4-5	Moyen
	8-10	Faible

## Le labour

Le labour (travail profond avec retournement) est très efficace pour gérer les adventices à taux annuel de décroissance élevé (graminées automnales par ex.). Par ailleurs, en retournant le sol, le labour distribue les graines sur tout l'horizon travaillé, limitant la proportion de celles en capacité de germer, dans les 5 premiers cm de sol. Ceci a toutefois un inconvénient : en enfouissant les graines, le labour a tendance à favoriser, sur le long terme, les espèces à forte dormance et taux annuel de décroissance faible (tels que les chénopodes, véroniques, et la plupart des dicotylédones).

A l'inverse, en situations sans inversion de sol (et spécifiquement en travail simplifié), les graines sont partiellement enfouies et principalement réparties dans l'horizon supérieur. Cette concentration en surface, (quantitativement supérieure aux situations labourées) facilite leur germination et, très souvent, explique les fortes densités d'adventices observées en non labour (figure 1).

Théoriquement, si le désherbage en culture était suffisamment efficace, la production de graines d'adventices (P) dans les systèmes sans inversion de sol, dont le semis direct, devrait être réduite et, au fil du temps, limiter les levées en cultures. En raison de l'épuisement plus élevé du stock semencier (E) dans ces situations non labourées (pas de dormances secondaires, pas de ré-enfouissement de graines, etc...), nous pourrions observer, à

## Outils disponibles et conditions d'utilisation

Trois outils de désherbage mécanique sont fréquemment utilisés : la herse étrille, la houe rotative et la bineuse. Tous ces outils sont peu efficaces sur sol non ressuyé et peu faciles à régler en présence de cailloux (avec toutefois une capacité de passage supérieure pour la houe rotative sur cailloux). La herse et la houe, qui travaillent très superficiellement toute la surface du sol, préfèrent

des sols secs et bien nivelés et doivent impérativement opérer sur des adventices très jeunes (2 feuilles maximum). La bineuse, qui ne travaille que l'inter-rang, est plus souple vis-à-vis du stade des adventices.

Ces outils ne sont pas adaptés à tous les types de sol : les sols battants sont par exemple plutôt défavorables à l'utilisation de la herse étrille.

### 1 > La herse étrille

La herse étrille, équipée de dents souples (7 mm de diamètre en général), longues et très rapprochées, déracine les plantules grâce à des vibrations (c'est la vitesse d'avancement du tracteur, couplée au réglage d'agressivité des dents sur le sol, qui crée ces vibrations). Son efficacité et sa sélectivité dépendent directement de la vitesse d'avancement et du réglage de l'inclinaison des dents.

En passage de post-levée précoce, l'agressivité doit être minimale pour ne pas fragiliser la culture. Elle est à utiliser de préférence sur sol meuble et nivelé (l'effet d'arrachement et d'enfouissement étant plus important).

En prélevée, le passage de la herse étrille doit avoir lieu en conditions de sol et de climat favorables dans les 4 à 6 jours suivant le semis avant que le coléoptile de la céréale ne dépasse 0,5-1 cm (risque de casse). La profondeur de travail, plus superficielle qu'en post-levée, doit permettre d'éviter de trop perturber l'enterrage des semences de blé. A partir du stade 3 feuilles, c'est la bonne conjugaison entre agressivité et sélectivité qu'il faut déterminer par le réglage de l'inclinaison des dents et par la vitesse d'avancement. Le tableau 1 résume les conditions de passage pour la herse étrille.

Pour faire face à d'éventuelles pertes de pieds suite au passage de la herse, il convient d'augmenter légèrement la densité de semis (+10 %).

**Tableau 1 : Conditions de passage pour la herse étrille en céréales à paille**

Stade de la culture	Post-semis/prélevée	Levée/1feuille	2-3 feuilles	Tallage	Début montaison	2 nœuds - Epiaison
Stade des adventices visées, pour assurer une efficacité	En germination, stade filament	Non conseillé	Stade jeune 2-3 feuilles max			Uniquement pour plantes dressées (gaillet, etc...)
Vitesse de passage	8-12 km/h		4 km/h	6-8 km/h		8-10 km/h
Réglage de l'agressivité des dents	Faible à moyenne		Faible	Moyenne à forte		Moyenne
Pertes potentielles pour la culture	Nulle	Forte	Faible	Nulle		



**Passage de la herse étrille, sur blé, au stade début tallage.**

# 05

## L'addition d'adjuvants aux bouillies herbicides



© Nicole Cornec

**L'utilisation d'adjuvants extemporanés est devenue courante en grandes cultures: quasi tous les désherbages anti graminées en sortie d'hiver sur les céréales à paille sont concernés.**

### Les différentes catégories d'adjuvants et leurs fonctions

Il existe environ 130 spécialités adjuvantes homologuées avec les herbicides, sur le marché français, mais elles ne représentent qu'une vingtaine de composés aux propriétés différentes. Derrière des noms de substances compliquées ne se cachent, en fait, que 5 fonctions essentielles, d'un point de vue technique, pour l'agriculteur:

- Les spécialités « **anti mousse** » : peu utilisées sauf dans quelques cas en mélanges,
- Les spécialités « **colorantes** » : très peu utilisées, éventuellement pour des applications par tâches en prairies par exemple afin de bien matérialiser les zones traitées,
- Les spécialités « **mouillantes et adhésives** » : ces spécialités sont courantes dans les utilisations agricoles (herbicides),
- Les spécialités de type « **huiles** » : ces spécialités sont également très courantes et majoritaires au niveau des utilisations avec les herbicides,

- Les spécialités « **humectant/adoucisseur** » avec correction éventuelle de l'eau lors de l'utilisation du glyphosate.

Il est possible de trouver d'autres classifications, qui subdivisent celle présentée ci-dessus. Il existe parfois des classifications basées sur le comportement dans la cuve, avec le produit phytosanitaire (ex: « compatibilisant », « complexant », « séquestrant », « agent de mélange », etc...). Il n'y a aucune raison technique d'utiliser un « compatibilisant » ou un « agent de mélange » puisque les spécialités herbicides sont homologuées pour être utilisées avec de l'eau. L'utilisation d'un « adoucisseur/humectant » répond à d'autres contraintes, qui seront développées par la suite. Finalement, seuls trois types d'adjuvants sont couramment utilisés par les agriculteurs:

- les huiles,
- les mouillants/adhésifs,
- les humectants/adoucisseurs.

# BROCAR 240®

ADAMA

AMM n° 2120049

Formulation > Concentré émulsionnable (EC)

Substance(s) active(s)	Concentration	Famille chimique et sous-famille	HRAC
CLODINAPOP - PROPARGYL	240 g/l	Aryloxyphénoxy-propionates "FOP"	A
CLOQUINTOCET-EXIL	60 g/l	Phytoprotecteur	

25

## DONNEES REGLEMENTAIRES

Dose homologuée	0.25 l/ha	Mentions de danger	H302; H304; H373; H410
Dose usuelle	Entre 0.12 et 0.25 l/ha	Distance de ZNT	5 m
DAR	BBCH39	Nombre max d'applications par campagne	1
Délai de rentrée	6 h	Soumis à restrictions pour utilisation en mélange	non
Pictos CLP		Soumis à un stockage séparé	non
Restrictions	-		

## MODES D'ACTION ET STADES DE TRAITEMENT

Activité	Pénétration		Mode d'action		Site d'action, cible							
	Racinaire	Foliaire	Par contact	Par systémique	Le produit est absorbé par les feuilles et agit sur les adventices levées. Leur croissance est bloquée dans les 48 h suivant le traitement.							
		✓		✓								
Autorisé sur (Doses homologuées /ha)	Hiver				Printemps							
	Blé tendre	Blé dur	Orge	Avoine	Seigle	Triticale	Epeautre	Blé tendre	Blé dur	Orge	Avoine	
	0,25 l	0,25 l			0,25 l	0,25 l	0,25 l					
Doses préconisées	Entre 0.12 et 0.25 l/ha, en fonction des adventices.											
Stades des adventices	L'action du clodinafop propargyl s'exerce sur les mauvaises herbes levées au moment du traitement.											
Persistance d'action	24 heures	1 semaine	2 semaines	1 mois	2 mois	3 mois	4 mois	5 mois	6 mois			
Stade de traitement recommandé												
	Semis	Levée	1 feuille	2 feuilles	3 feuilles	1 talle	plein tallage	fin tallage	épi 1 cm	2 noeuds	gonflement	récolte

## CONDITIONS DE TRAITEMENT

Météo	Traitement possible à partir de 6-7°C. Hygrométrie > 60%. Délai sans pluie : 2 heures.
Culture	En bon état végétatif et non stressé. NE PAS UTILISER SUR ORGE.
Sol	Indépendant du type de sol.
Pulvérisation	Pas de contrainte de volume d'eau.
Précautions particulières	Une période d'une semaine doit être respectée entre l'application du produit et celle de certains anticotylédones à base de phytohormones et de bifénox (consulter la firme).

## CULTURES REIMPLANTEES ET SUIVANTES

Type de culture	Epoque d'application du produit
Blé tendre d'hiver	
Blé dur d'hiver	
Orge d'hiver	
Avoine d'hiver	
Blé tendre de printemps	
Blé dur de printemps	
Orge de printemps	
Seigle	
Triticale	
Luzerne	
Colza	
Colza de printemps	
Pois protéagineux	
Féverole	
Lupin	
Tournesol	
Betterave sucrières	
Pomme de terre	
Mais	
Sorgho	
Soja	
Radis, Moutarde, Navette	
Lin oléagineux	
Haricot	
Choux	
Endives	
Graminées fourragères	
Légumineuses fourrag.	
Avoine de printemps	
Ray-grass	
Culture légumières	
Epinard	
Lentille	
Mais doux	
Pois de conserve	
Tabac repiqué	

## EFFICACITES

	Pré-levée	Plantule	Plante jeune	Plante développée
<b>Graminées Annuelles</b>				
Agrostis				
Brome stérile				
Bromes (autres)				
Folle avoine				
Paturin annuel				
Paturin commun				
Phalaris				
Ray-grass				
Vulpie				
Vulpin				
<b>Graminées Vivaces</b>				
Avoine à chapelet		*	*	*
Chiendent rampant				

\* efficacité sur avoine à chapelet jeune

	Très sensible
	Sensible
	Moyennement sensible
	Peu sensible