



Les traitements doivent être calés sur les adventices les plus difficiles (renouées, mercuriales, graminées, ..., vivaces).

Avec la collaboration de nombreuses Chambres d'agriculture, de la plupart des organismes économiques (coopératives et négociants) et de conseils privés, l'AGPM-TECHNIQUE a développé, à grande échelle en 2002, un réseau d'essais pour déceler quelles étaient les meilleures solutions pour désherber sans atrazine. Ces résultats ont été collectés par région et ont fait l'objet de synthèses communes au niveau régional et national. Près de 300 essais ont été ainsi consolidés dans une base de données de résultats mettant en exergue l'efficacité des spécialités sans atrazine en fonction des adventices ciblées. En voici les principaux enseignements présentés sous forme de tableaux extraits du dépliant "Protection du maïs – Lutte contre les mauvaises herbes – Edition 2003", coédité par le Service de la protection des végétaux et l'AGPM-TECHNIQUE.

Stratégie

Quels produits construire son

Dix points clés à connaître pour bien raisonner les stratégies sans atrazine

- 1 ► Pour restaurer un minimum de sécurité, les programmes complets combinant des séquences de racinaires et de foliaires resteront les programmes de base.
- 2 ► La prélevée a pour intérêt de retarder les levées de mauvaises herbes, de les grouper, facilitant ainsi les traitements ultérieurs.
- 3 ► Le traitement de post-levée sera renforcé, pour assurer le contrôle à la fois des plantes à problème ainsi que la maîtrise des relevées de graminées.
- 4 ► Dans les programmes et selon le contexte, l'effort portera sur l'une ou l'autre des interventions : une prélevée économe suivie d'un rattrapage complet ou une prélevée renforcée suivie éventuellement d'une post-levée simplifiée.
- 5 ► L'intensité des stratégies retenues dépendra de l'intensité des flores et de leur variété, donc de l'intensité des rotations du maïs sur la parcelle.
- 6 ► Les stratégies de "tout-en-post" sont très techniques car il faut être capable d'adapter l'intervention aux plantes présentes et seront à réserver aux parcelles permettant une intervention "tous-temps", en deux ou trois passages (le calage se faisant d'abord sur les adventices les plus difficiles : renouées, mercuriales, graminées, vivaces).
- 7 ► Le mélange de produits est intéressant pour bénéficier de la complémentarité des spectres et apporter une certaine régularité des efficacités.
- 8 ► De même, l'utilisation d'adjuvant, même si elle n'est pas probante cette année, fait partie des sujets mis à l'étude. Mais la recherche de l'efficacité et de la sélectivité ne pourra pas se faire à n'importe quel prix.
- 9 ► Les stratégies proposées (si elles n'induisent pas nécessairement une augmentation des doses utilisées des produits) aboutissent souvent à une augmentation du nombre de passages (traitement en séquence sur des adventices jeunes).
- 10 ► Seuls les semis plus tardifs (dans des limons, avec des maïs assolés) peuvent prétendre à garder des programmes simplifiés "tout-en-pré" ou "tout-en-post" avec passage unique.

choisir pour programme ?

Les flores d'adventices ayant de fortes chances d'évoluer au cours des prochaines années, aucune des stratégies, proposées en 2003, ne peut être considérée comme définitive.



Les stratégies de désherbage du maïs "tout en post" sont les plus techniques à mettre en œuvre.

Code de bonnes pratiques pour l'usage en mélanges des herbicides

Les produits phytosanitaires mentionnés dans les tableaux qui suivent sont évalués individuellement avant d'être autorisés pour un usage sur cette culture. L'association de plusieurs produits pour une même application doit faire appel à une grande vigilance et respecter les quelques règles suivantes :

1 ► Ne mettre en œuvre une association de produits phytosanitaires que quand cela est justifié, pour des raisons techniques (complémentarité de spectre, réduction de doses...) ou économiques (réduction du nombre de passages...)

2 ► N'utiliser que des produits phytosanitaires homologués pour l'usage considéré sur la culture du maïs et/ou des adjuvants autorisés. Dans l'état actuel de la réglementation, se limiter à des associations évaluées pour leur efficacité et leur sélectivité et approuvées par les firmes phytosanitaires.

3 ► Considérer l'adjuvant avec la même attention que pour un produit phytosanitaire, à la différence près qu'il n'a pas d'activité pesticide. Sa justification réside dans des conditions limitantes d'efficacité pour les produits phytosanitaires.

4 ► Pour la mise en œuvre d'herbicides de pré-levée, privilégier les anti-graminées les plus sélectifs (à formulation microencapsulée ou comportant un phytoprotecteur). Il est conseillé de positionner l'application dans les 72 heures après le semis.

5 ► Pour la mise en œuvre d'herbicides de post-levée, le stade du maïs doit être adapté au stade limite d'application du produit le moins sélectif. Il est recommandé de s'assurer que des conditions climatiques favorables sont prévues pour les 72 heures suivant l'application (amplitudes thermiques modérées notamment)

6 ► Dans tous les cas, il convient de respecter l'ordre d'introduction des produits dans la cuve à savoir que la poudre mouillable est toujours introduite en premier (suivie de concentré émulsionnable -EC ou de suspension concentrée - SC ou de concentré soluble - SL) et que le concentré émulsionnable est toujours introduit en dernier (après une suspension concentrée - SC ou un concentré soluble - SL ou une suspension de capsules - CS ou une poudre mouillable - WP). Pour les adjuvants, se conformer aux prescriptions du fabriquant.

1. Désherbage avant la levée du maïs

Pour assurer une meilleure efficacité...

- Les applications de post-semis pré-levée seront réalisées le plus tôt possible après semis de façon à bénéficier des conditions favorables de la préparation du lit de semences ; celui-ci ne devant pas être trop moiteux. La dose de produit à appliquer varie en fonction de la teneur en matière organique du sol.
- Pour des raisons de sélectivité, mieux vaut éviter de traiter sur un maïs pointant.
- Afin de réduire les risques de transfert, il est conseillé dans la mesure du possible, de décaler l'application de quelques heures lorsqu'une pluie importante est annoncée.
- Le volume de bouillie peut être réduit dans la limite permise par le matériel utilisé.

Matières actives (concentration % ou g/l) (formulation)	Produits commerciaux	Dose homologuée (/ha)	Risque de phytotoxicité	Efficacité globale en conditions sèches	Efficacité sur GRAMINÉES en conditions normales					Efficacité sur DICOTYLEDONES en conditions normales							
					Maîtrise des relevés	Panic pied de coq	Sétaire sp.	Digitaire sanguine	Pâturin annuel	Amarante réfléchie	Morelle noire	Chénopode blanc	Renouée persicaire	Arroche étalée	Mercuriale annuelle	Renouée liseron	Renouée des oiseaux
Acétochlore 400 g/l + Dichlormid (CS)	HARNESS MT ⁽¹⁾ TROPHÉE ⁽¹⁾	5 l							*					*	*	*	*
Alachlore 480 g/l (EC)	Nombreux produits ⁽²⁾	5 l							*					*	*	*	*
Alachlore 480 g/l (CS)	Nombreux produits ⁽²⁾⁽³⁾	5							*					*	*	*	*
Diméthénamid 900 g/l (EC)	FRONTIERE ⁽⁴⁾ SYNTAXE ⁽⁴⁾	1,6 l							*					*	*	*	*
Dmta-p 720 g/l (EC)	ISARD ⁽¹⁾⁽⁴⁾ SPECTRUM ⁽¹⁾⁽⁴⁾	1,4 l	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S-métolachlore 960 g/l (EC)	MERCANTOR GOLD	2 l	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S-métolachlore 915 g/l + Bénoxacor 45 g/l (EC)	ALISEOGOLD SAFENEUR ⁽¹⁾ DUAL GOLD SAFENEUR ⁽¹⁾	2,1 l	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Herbicides à spectre anti-dicotylédones

Matières actives (concentration % ou g/l) (formulation)	Produits commerciaux	Dose homologuée (/ha)	Risque de phytotoxicité	Efficacité globale en conditions sèches	Efficacité sur GRAMINÉES en conditions normales					Efficacité sur DICOTYLEDONES en conditions normales							
					Maîtrise des relevés	Panic pied de coq	Sétaire sp.	Digitaire sanguine	Pâturin annuel	Maîtrise des relevés	Amarante réfléchie	Morelle noire	Chénopode blanc	Renouée persicaire	Arroche étalée	Mercuriale annuelle	Renouée liseron
Isoxaflutole 75 % (WG)	MERLIN ⁽⁵⁾ EMERODE ⁽⁵⁾	0,133 kg							*					*	*	*	*
Isoxaflutole 75 g/l + Adonifen 500 g/l (SC)	LAGON ⁽⁵⁾ ACAJOU ⁽⁵⁾	1 l							*					*	*	*	*
Pendiméthaline 400 g/l (SC)	PROWL 400 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾	2,5 l							•					*	*	*	*

Herbicides à large spectre

Matières actives (concentration % ou g/l) (formulation)	Produits commerciaux	Dose homologuée (/ha)	Risque de phytotoxicité	Efficacité globale en conditions sèches	Efficacité sur GRAMINÉES en conditions normales					Efficacité sur DICOTYLEDONES en conditions normales							
					Maîtrise des relevés	Panic pied de coq	Sétaire sp.	Digitaire sanguine	Pâturin annuel	Maîtrise des relevés	Amarante réfléchie	Morelle noire	Chénopode blanc	Renouée persicaire	Arroche étalée	Mercuriale annuelle	Renouée liseron
Isoxaflutole 10 % + Flufenacet 48 % (WG)	BOREAL ⁽⁸⁾	0,85 kg							*					•	*	*	*
Métosulam 2,5 % + Flufenacet 60 % (WG)	DIPLÔME ⁽¹⁾ TERANO ⁽¹⁾	1 kg							*					*	*	*	*
Métosulam 6,25 g/l + Métolachlore 500 g/l (SE)	GAO ⁽¹⁾	4 l							•	•				•	•	•	•
Pendiméthaline 115 g/l + Alachlore 257 g/l (EC)	ARIZONA ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	7 l							*					•	*	*	*
Pendiméthaline 150 g/l + Alachlore 225 g/l (EC)	INDIANA ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	7 l							*					•	*	*	*
Pendiméthaline 250 g/l + Diméthénamide 250 g/l (EC)	WING ⁽⁴⁾⁽⁶⁾ BELOGA S ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	4 l							*					*	*	*	*
Pendiméthaline 250 g/l + Imazamox 16,7 g/l (EC)	OKLAHOMA ⁽⁴⁾⁽⁶⁾⁽⁸⁾	4,5 l	*	*	•	*	•	*	•	*	*	*	*	•	•	•	•

(1) Herbicides pouvant être appliqués en POST-LEVEE PRECOCE du maïs (stade 2-3 feuilles) avant la levée des graminées adventices.

(2) Adar Am, Alagan AM, Faeton EC, Lasso, Lasso 15 granulé, Lutoclor EC, Reneur, Swift AM, Triadachlor EC

(3) Alagan ME, Lasso Microtech, Lariat Microtech, Swift MI

(4) Risque de phytotoxicité particulièrement en sol filtrant et semis mal recouvert

(5) Déconseillé en sol filtrant et sur semis superficiel

(6) Freine le développement en production de semences

(7) Ne pas utiliser en sol à plus de 6 % de matière organique

(8) A n'utiliser que sur des variétés de maïs CLEARFIELD, naturellement tolérantes à l'imazamox

2. Désherbage après la levée du maïs

Pour assurer une meilleure efficacité...

- L'application doit se faire avec une hygrométrie favorable, au-delà de 70 %, avec des températures comprises entre 10 et 25°C garanties dans les 48h après le traitement et en évitant d'intervenir sur des maïs stressés.
- Les doses de produits à appliquer seront adaptées à la flore présente en tenant compte du stade et de l'espèce la plus difficile à contrôler. Toutefois, en limite d'effi-

cacité des herbicides, traiter sur des adventices jeunes (moins de 3-4 feuilles) assure une meilleure efficacité, notamment pour les dicotylédones à problème.

- Intervenir avant 8-10 feuilles du maïs pour éviter l'effet parapluie. Pour les produits les moins sélectifs, éviter si possible de traiter en plein après 6-8 feuilles du maïs.
- Le volume de bouillie doit être adapté au matériel sans être trop réduit, l'optimum se situant entre 150 et 200 l/ha.

Herbicides à spectre anti-graminées

Matières actives (concentration % ou g/l) (formulation)	Produits commerciaux	Dose homologuée (l/ha)	Risque de phytotoxicité	Efficacité sur GRAMINÉES en conditions normales			
				Panic pied de coq	Sétaire sp.	Digitaire sanguine	Pâturin annuel
Cycloxydime 100 g/l (EC)	STRATOS ULTRA ⁽⁹⁾	2 l					*

(9) A n'utiliser que sur des variétés de maïs naturellement tolérantes à la cycloxydime.

Herbicides à spectre anti-dicotylédones

Matières actives (concentration % ou g/l) (formulation)	Produits commerciaux	Dose homologuée (l/ha)	Risque de phytotoxicité	Efficacité sur DICOTYLEDONES en conditions normales							
				Amarante réfléchie	Morelle noire	Chénopode blanc	Renouée persicaire	Arroche étalée	Mercuriale annuelle	Renouée liseron	Renouée des oiseaux
Bentazone 87 % (SG)	BASAGRAN SG ADAGIO SG	1,6 kg						*	*	*	*
Bentazone 480 g/l (SL)	BASAMAÏS BENTER FIGHTER	2,5 l						*	*	*	*
Bromoxynil phénol 250 g/l (SC)	Nombreux produits ⁽¹⁰⁾	2,4 l						*	*	*	*
Bromoxynil ester octanoïque 20 % (WP)	Nombreux produits ⁽¹¹⁾	2,25 kg						*	*	*	*
Bromoxynil ester octanoïque 225 g/l (EC)	BROMOTRIL 225 CADELI	1,5 l						*	*	*	*
Prosulfuron 3 % + Bromoxynil phénol 60 % (WG)	ECLAT ⁽¹²⁾⁽¹³⁾	0,5 kg						*	*	*	*
Pyridate 45 % (WP)	LENTAGRAN	2 kg						*	*	*	*

(10) Bromotril P, Litalor M, Merit, Optimais, Peronev, Sabre, Toplan, Tramplin

(11) Emblem, Impérial, Norcel, Saxo, Stardom, Virgul

(12) S'utilise avec un mouillant non ionique tel que AGRAL 0,1 %, Li700 0,5 à 0,75 l/ha, Héliosol 0,5 l/ha

(13) Action frénatrice sur Liseron des Haies

Herbicides à large spectre

Matières actives (concentration % ou g/l) (formulation)	Produits commerciaux	Dose homologuée (l/ha)	Risque de phytotoxicité	Efficacité sur GRAMINÉES en conditions normales				Efficacité sur DICOTYLEDONES en conditions normales							
				Panic pied de coq	Sétaire sp.	Digitaire sanguine	Pâturin annuel	Amarante réfléchie	Morelle noire	Chénopode blanc	Renouée persicaire	Arroche étalée	Mercuriale annuelle	Renouée liseron	Renouée des oiseaux
Foramsulfuron 22,5 g/l + Isoxadifen 22,5 g/l (SC)	EQUIP	2,66 l		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Mésotrione 100 g/l (SC)	CALLISTO	1,5 l					*	*	*	*	*	*	*	*	*
Nicosulfuron 40 g/l (SC)	MILAGRO ⁽¹⁴⁾ PAMPA ⁽¹⁴⁾	1,5 l					*	*	*	*	*	*	*	*	*
Rimsulfuron 25 % (WG)	CURSUS ⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾	60 g					*	*	*	*	*	*	*	*	*
Rimsulfuron 50 % + Thifensulfuron 25 % (WG)	BASIS ⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾	30 g					*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sulcatrione 300 g/l (SC)	MIKADO	1,5 l					*	*	*	*	*	*	*	*	*

(14) Efficace sur Panic Faux Millet (15) S'utilise avec un mouillant, Trend 90 0,25 l/ha

LEGENDE GENERALE :

- ★ à confirmer
- traitement impossible
- manque d'information

Efficacité :

- très bonne
- satisfaisante
- insuffisante
- bonne
- irrégulière
- moyenne

Risque de phytotoxicité :

- nul à faible
- faible à modéré
- modéré à assez élevé
- élevé
- irrégulier : fréquence faible à modérée, dégâts graves

Désherbage de vivaces dans le maïs

Liseron des haies

Matières actives (concentration % ou g/l) (formulation)	Produits commerciaux	Mode d'application — Dose homologuée (/ha)	Risque de phytotoxicité
Bentazone 320 g/l + Dicamba 90 g/l (SL)	CAMBIO ⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾	en plein à 1,5 l/ha de 2 F à 6 F du maïs puis 1 l/ha en plein avant 10 F du maïs	
Dicamba 480 g/l (SL)	BANVEL 4S ⁽¹⁶⁾	en plein à 0,6 l/ha de 2 F à 6 F du maïs — ou à 0,4 l/ha de 2 F à 6 F puis 0,2 l/ha après 6 F	
		en dirigé à 0,6 l/ha après 6 F du maïs	
		avec pendillards avec caches totaux	
Fluroxypyr 200 g/l (EC)	Nombreux produits ⁽¹⁶⁾⁽¹⁸⁾	en plein à 1 l/ha de 2 F à 6 F du maïs — ou à 0,7 l/ha de 2 F à 6 F puis 0,3 l/ha après 6 F	
		en dirigé à 1,25 l/ha après 6 F du maïs	
		avec pendillards avec caches totaux	
2-4 D sel d'amine ou de diméthylamine (SL)	Nombreux produits ⁽¹⁹⁾	en dirigé uniquement à 750 g/ha de substance active	
2-4 D ester de butoxyéthanol (EC)	Nombreux produits ⁽²⁰⁾		avec caches totaux

Autres vivaces

Matières actives (concentration % ou g/l) (formulation)	Produits commerciaux	Dose homologuée (/ha)	Risque de phytotoxicité	Mode d'application et stade limite du maïs	Adventices détruites	Adventices freinées ou bloquées
Bentazone 320 g/l + Dicamba 90 g/l (SL)	CAMBIO ⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾	2,5 l		en plein à 2,5 l/ha de 2 F à 6 F du maïs	Rumex, Chardon	Ronce, Phytolacca, Orties
Clopyralid 100 g/l (SL)	LONTREL 100 + huile ⁽²¹⁾	1,5 l		aucun	Chardon, Laiteron, Gesse	
Clopyralid 200 g/l (SL)	LONTREL 200 + huile ⁽²¹⁾	0,7 l		aucun	Chardon, Laiteron, Gesse	
Cycloxydime 100 g/l (EC)	STRATOS ULTRA	4 l		A n'utiliser que sur des variétés de maïs naturellement tolérantes à la cycloxydime	Graminées vivaces	
2-4 D sel d'amine ou de diméthylamine (SL)	Nombreux produits ⁽¹⁹⁾	750 g m.a.		en dirigé uniquement		Rumex, Liseron des champs Chardon
2-4 D ester de butoxyéthanol (EC)	Nombreux produits ⁽²⁰⁾	750 g m.a.				
Dicamba 480 g/l (SL)	BANVEL 4 S ⁽¹⁶⁾	0,6 l		en plein, de 2 F à 6 F du maïs	Chardon	Rumex, Phytolacca
				en dirigé à partir de 50 cm	Liseron des champs	
Fluroxypyr 200 g/l (EC)	Nombreux produits ⁽¹⁶⁾⁽¹⁸⁾	1 l		en plein, de 2 F à 6 F du maïs	Ronce	Rumex, Renouée amphibie
				en dirigé à partir de 50 cm	Liseron des champs	
Nicosulfuron 40 g/l (SC)	MILAGRO ⁽¹⁴⁾ PAMPA ⁽¹⁴⁾	1,5 l		2 F à 8 F du maïs	Sorgho d'Alep, Chiendent rampant	Agrostis stolonifère
Prosulfuron 3% + Bromoxynil phénol 60% (WG)	ECLAT ⁽¹²⁾⁽¹³⁾	0,5 kg		2 F à 8 F du maïs	Rumex issu de graines, Chardon	Rumex, Ronce, Prêle des champs
Rimsulfuron 25% (WG)	CURSUS ⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾	60 g		2 F à 8 F du maïs	Sorgho d'Alep, Chiendent rampant	Liseron des haies, Agrostis stolonifère
Sulcotriane 300 g/l (SC)	MIKADO	1,5 l		2 F à 8 F du maïs	Rumex issu de graines	Chiendent rampant, Prêle des champs, Renoncule
Aminotriazole 240 g/l + Thiocyanate d'ammonium 215 g/l (SL)	WEEDAZOLE TS ⁽²²⁾	15 l		en dirigé avec des caches totaux	Prêle géante, Prêle des champs	

(16) Ne pas traiter si T°Cmini < 10°C ou T°Cmaxi > 25°C

(17) Efficace sur Amarante, Chénopode blanc, Morelle noire et Renouée persicaire.

(18) Starane 200, Retrieve 20, Tomigan, Garator

(19) Dam, Harmonyl 400L, JSB D720, Tradianet D400, Weedar — Aminugec, Aminugec 600, Calliherbe, Calliherbe spécial, Chardol 666, Dicopur 600, Ormoneb

600, Stantox 66, U 46 D

(20) Selectone E48 CP, Weedone LV4, Weedone LV6

(21) Choix et doses d'huile : voir préconisations du fabricant

(22) Non sélectif du maïs : à n'utiliser qu'en dirigé avec des caches totaux.

LEGENDE GENERALE:		Efficacité:		Risque de phytotoxicité:	
à confirmer	traitement impossible	très bonne	satisfaisante	nul à faible	élevé
manque d'information	insuffisante	bonne	irrégulière	faible à modéré	irrégulier : fréquence faible à modérée, dégâts graves
		moyenne		modéré à assez élevé	

Qui contacter?

Valérie Bibard - AGPM-TECHNIQUE
Ingénieur désherbage et qualité de l'eau
21, Chemin de Pau - 64121 Montardon
Tél: 05 59 12 67 00
valerie.bibard@agpm.com

Jean-Paul Renoux - AGPM-TECHNIQUE
Chef du service développement
Maison de l'agriculture - BP 80004
79231 Prahec Cédex
Tél: 05 49 75 68 87 / Fax: 05 49 75 68 88
jean-paul.renoux@agpm.com

Ingénieurs régionaux de développement PAYS DE LA LOIRE

Guillaume Clouté - Tél: 02 41 18 61 55
guillaume.cloute@agpm.com

BRETAGNE

Joël Thierry - Tél: 02 23 48 26 29
joel.thierry@agpm.com

SUD-OUEST

Albert Porte-Laborde - Tél: 05 59 12 67 83
albert.porte-laborde@agpm.com
Jean-Baptiste Thibord - Tél: 05 59 12 67 38
jean-baptiste.thibord@agpm.com

Sylvie Nicolier - Tél: 05 62 71 94 86
sylvie.nicolier@agpm.com

EST-SUD-EST

Jean Molines - Tél: 04 72 69 92 10
jean.molines@agpm.com

Françoise Juncker-Schwing - Tél: 03 89 22 28 38

francoise.juncker-schwing@agpm.com

NORD ET CENTRE

Bertrand Carpentier - Tél: 03 44 11 45 05
bertrand.carpentier@agpm.com

Serge Soffietti - Tél: 01 64 99 22 77
serge.soffietti@agpm.com