



# Lutte agronomique contre les mauvaises herbes à l'échelle de la rotation

juin 2006

L'objectif est ici de faire le point sur les pratiques culturales qui permettent de faciliter le contrôle des mauvaises herbes ou adventices à l'échelle de la rotation. Depuis les Trente Glorieuses, la lutte chimique contre les mauvaises herbes a largement facilité la maîtrise du désherbage au champ, au détriment du recours à certaines techniques de lutte agronomique.

Aujourd'hui, l'évolution du contexte remet les pratiques agronomiques au premier plan des préoccupations. En effet :

- ▶ **Le désherbage chimique connaît de nombreuses limites.** Les problèmes de résistances sont fréquents. A titre d'illustration, des tests de résistances effectués sur plus de 100 populations de vulpins issus de parcelles de céréales de Côte d'Or ont montré que toutes les parcelles de cet échantillon présentaient des vulpins résistants au FOP (Fénoxaprop-p-éthyl), matière active du PUMA.

**Tableau 1 :** Résultats des tests biologiques pratiqués sur les populations de vulpins récoltées dans les zones désherbées de Côte d'Or.

Herbicide	Nombre de populations testées	Pourcentage de populations résistantes <sup>(1)</sup>	Pourcentage moyen de plantes résistantes par population	Nombre de populations sensibles
CELIO (clodinafop-propargyl)	124	58,9 %	18,6 %	51
PUMA (fénoxaprop-P-éthyl)	125	100,0 %	80,1 %	0
LEXUS (flupyrsulfuron-méthyle)	124	97,6 %	50,1 %	3
Isoproturon	103	0,9 %	0,004 %	102

<sup>(1)</sup> Une population est considérée comme résistante si au moins 10 % des individus sont « déclarés » résistants par le test biologique. Le pourcentage est calculé sur les populations testées.

- ▶ **Les solutions chimiques diminuent :** certaines molécules sont retirées du marché. Les procédures d'homologation deviennent de plus en plus compliquées. Les innovations sont plus rares sur les céréales et quasiment absentes sur les cultures oléagineuses et protéagineuses.
- ▶ **La qualité de l'eau est préoccupante,** des molécules (souvent des herbicides) ou leurs métabolites sont détectés dans les eaux souterraines et superficielles.
- ▶ Avec la baisse du prix de vente des cultures et la recherche de coûts de production toujours plus compétitifs, **les charges de désherbage sont élevées** pour de nombreuses cultures.
- ▶ **La suppression du labour** rend plus difficile le contrôle des adventices.







## Diversifier les cultures dans la rotation

Une rotation longue avec alternance de cultures d'hiver et de printemps permet d'éviter la sélection de la flore adventice. 4 grandes périodes de semis peuvent être distinguées :

- ☺ la fin de l'été pour le colza d'hiver
- ☺ l'automne pour les céréales d'hiver
- ☺ la fin de l'hiver pour les céréales de printemps, le pois et la betterave
- ☺ le printemps pour le tournesol, le soja et le maïs

La connaissance des périodes de levée des adventices explique l'effet de la rotation sur ces populations.

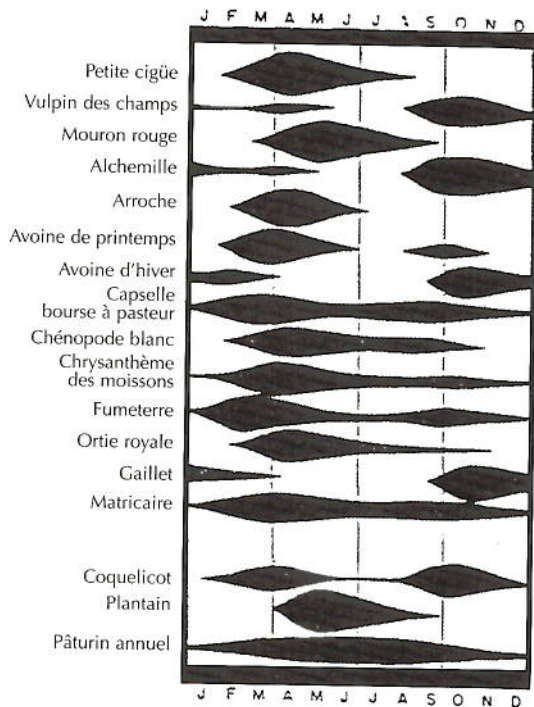


Figure 1 : Périodes de levées des mauvaises herbes des cultures.

Dans les rotations avec uniquement des cultures de printemps (maïs, soja, orge), les adventices estivales de type panics, sétaires, digitaires, chénopodes, amarantes, morelles, ... sont favorisées.

Dans les rotations avec des cultures d'hiver (colza, blé, orge), les mauvaises herbes à levées automnales de type vulpins, ray-grass, véroniques, gaillets, pensées, géraniums sont favorisées.

Certaines adventices comme les matricaires et le pâturin sont capables de lever et de se développer toute l'année, quelque soit la culture en place.

L'idéal est d'avoir un équilibre entre 2/3 de cultures d'hiver et 1/3 de cultures de printemps pour limiter les mauvaises herbes.

La rotation couramment rencontrée sur les petites terres à cailloux des Plateaux de Bourgogne est composée de 3 cultures d'hiver, Colza – Blé – Orge d'hiver. Afin de limiter les effets du déficit hydrique en fin de cycle, les dates de semis des céréales ont été avancées fin septembre – début octobre et celles du colza mi-août. Ce décalage favorise le développement de certaines adventices : vulpins, pensées, véroniques dans les céréales ; géraniums et gaillets dans les colzas. Les coûts de désherbage ont augmenté dans le colza pour une efficacité insatisfaisante.

Pour faciliter la gestion des adventices, trois propositions de modification de la rotation sont envisageables.

- ▶ La substitution de l'orge d'hiver par de l'orge de printemps : le moindre rendement de l'orge de printemps est souvent compensé par l'économie d'intrants.
- ▶ Un pois d'hiver peut également être implanté en remplacement du colza : cette solution ne peut s'envisager que dans les sols pas trop caillouteux et pas trop superficiels.
- ▶ Une autre alternative peut consister à la mise en jachère ou en prairie temporaire (pour les éleveurs) des parcelles trop infestées par les mauvaises herbes. L'entretien de la jachère doit être réalisé de manière à éviter toute montée à graines d'adventices.

## Profiter de l'interculture pour diminuer le stock semencier des mauvaises herbes

La période d'interculture peut être mise à profit pour réaliser des faux semis. Leur efficacité repose sur :

- ▶ la coïncidence du travail du sol avec la levée des mauvaises herbes
- ▶ les conditions de sols (humidité, présence de terres fines)

Afin de bénéficier pleinement des faux semis, il est important de détruire toute adventice levée avant le semis de la culture suivante.

**Attention :** Les faux semis sont inefficaces sur les graines d'adventices en période de dormance, comme par exemple, le vulpin au mois d'août.

## Utiliser le labour à bon escient

Le labour enfouit profondément le stock semencier d'adventices et inhibe leur germination l'année suivante. En effet, de nombreuses adventices comme le vulpin germent dans les premiers centimètres du sol (Figure 2). La folle-avoine, capable de germer à des profondeurs élevées, est l'exception qui confirme la règle. Ainsi, les graines d'adventices produites au cours de la campagne et enfouies par le labour ne pourront pas germer à la campagne suivante.

Figure 2 : Pourcentage de levées de folle-avoines et de vulpins selon leur profondeur d'enfouissement (d'après Moss, 1988).

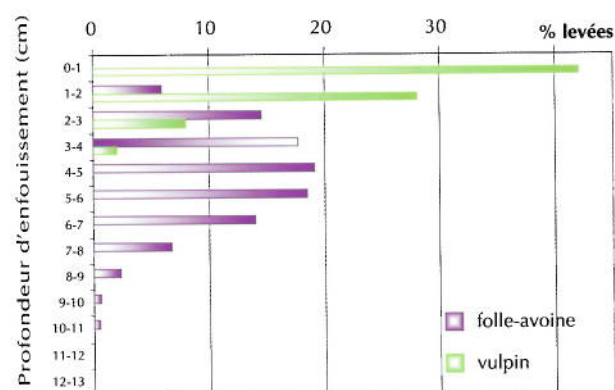
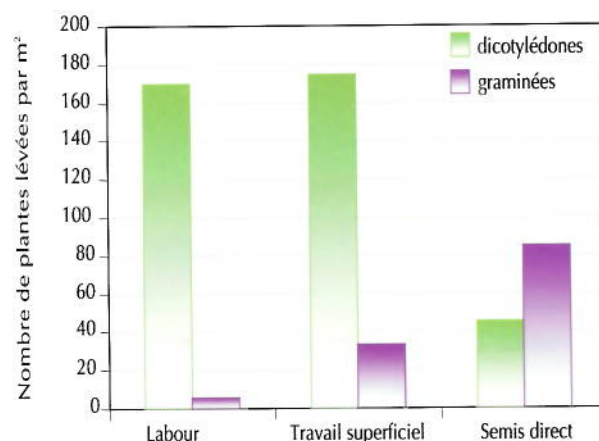


Figure 3 : Nombre de plantes levées (dicotylédones, graminées) en fonction du travail du sol sur un essai longue durée (d'après Debaeke, 1987).

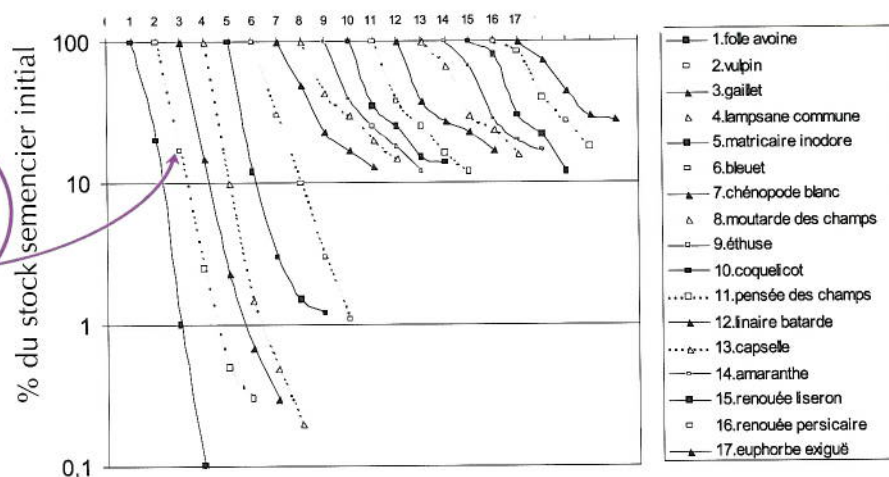


La viabilité des semences d'adventices enfouies varie selon les espèces (Figure 4).

Les brômes, le vulpin et, dans une moindre mesure, le ray-grass et le gaillet produisent des semences dont la viabilité dans le sol est relativement courte. Si une production de semence de ce type d'adventices a lieu dans une culture, le labour en interculture enfouira les graines et empêchera leur germination l'année suivante. Certes, le labour suivant va repositionner les semences d'adventices vers la surface mais une forte proportion d'entre elles aura perdu leur faculté germinative.

La plupart des adventices dicotylédones produisent des semences dont la viabilité est élevée. L'effet du labour est beaucoup plus faible sur ce type d'adventices. Les labours suivants peuvent en effet repositionner des semences qui conservent leur faculté germinative.

Figure 4 : Evolution annuelle du stock semencier (d'après Chadoeuf, Barralis et Lonchamp)



### Exemple

Au bout d'un an, environ 85 % des semences de vulpins produites l'année précédente ont perdu leur faculté germinative.

En l'absence de labour, dans les parcelles cultivées en TCS ou en semis direct, il est important de mettre en œuvre les autres leviers agronomiques.





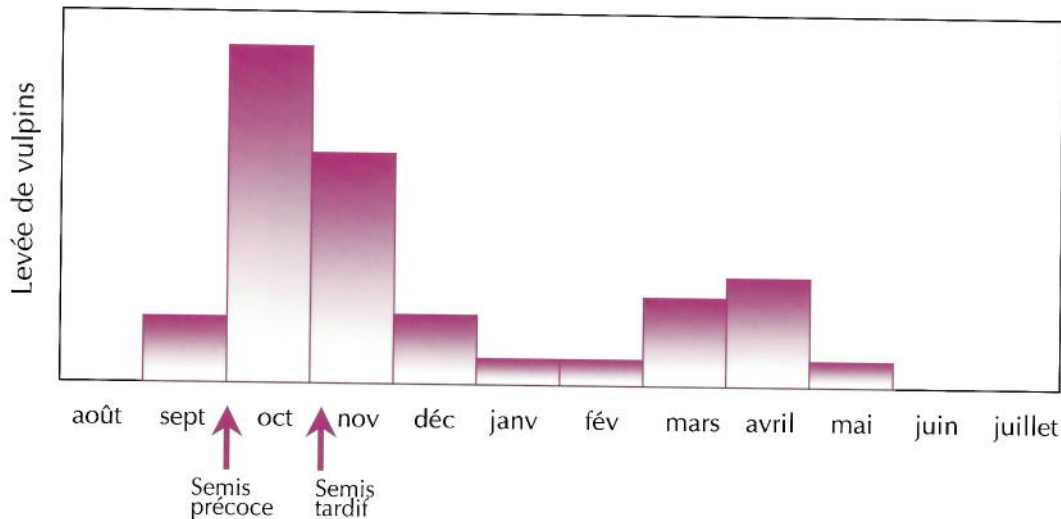
## Décaler les dates de semis

**Le retard des dates de semis permet la destruction des adventices levées avant le semis.**

Dans le cas du blé, le décalage du semis au 15-20 octobre (au lieu du 1<sup>er</sup> octobre) facilite la destruction de la majorité des vulpins levés avant l'implantation de la culture.

**Les semis tardifs des céréales évitent l'emploi d'herbicides à l'automne,** en raison de la moindre levée d'adventices dans la culture. Un traitement unique en fin d'hiver – début de printemps permettra de maîtriser les adventices levées dans la culture.

Figure 5 : Semis de blé et levées de vulpins.



**Le décalage de la date de semis du colza** est également efficace pour lutter contre les géraniums sur les Plateaux de Bourgogne : un semis effectué début septembre permettra de détruire une première levée de géraniums. Pour les cultures de printemps, le décalage de la date de semis apparaît plus risqué et peu efficace vis à vis de la lutte contre les adventices.

## Choisir des variétés vigoureuses

Les **variétés de céréales à fort tallage** couvrent le sol plus rapidement et limitent le développement des adventices.

Le port des feuilles et le choix de variétés à forte vigueur peuvent jouer un rôle concurrentiel non négligeable. Dans le cas du blé, la variété APACHE talle plus que CAPHORN et est ainsi plus concurrentielle vis-à-vis des mauvaises herbes.

## Lutter contre les adventices au bon moment dans la rotation

Les herbicides anti-graminées utilisés dans les cultures dicotylédones sont généralement d'excellente efficacité et peu coûteux par rapport aux antigaminées utilisés dans les céréales.

A l'inverse, dans les céréales, la lutte contre les dicotylédones est beaucoup plus efficace et moins coûteuse que dans les cultures dicotylédones.

Par exemple, les vulpins et les brômes peuvent être contrôlés facilement dans le colza ; de même, les géraniums et le gaillet sont plus facilement contrôlables dans les orges et les blés.

Ces techniques de lutte agronomique prises individuellement n'ont pas la même efficacité que le désherbage chimique.

La combinaison d'un maximum de ces techniques facilitera la maîtrise des mauvaises herbes et favorisera des économies d'herbicides.





Géranium à feuilles rondes  
INRA - Copyright JP Lonchamp



Géranium mou  
Copyright F Plichet



Renouée des oiseaux  
INRA - Copyright JP Lonchamp



Liseron des champs  
INRA - Copyright JP Lonchamp



Pâturin annuel  
INRA - Copyright JP Lonchamp



Sétaire verticillée  
INRA - Copyright JP Lonchamp



Digitaire sanguine  
Copyright J Montégut



Capselle bourse à pasteur  
Copyright F Plichet



Matricaire  
Copyright J Montégut



Mouron des oiseaux  
Copyright J Montégut



Pensée sauvage  
Copyright F Plichet



Véronique feuille de lierre  
INRA - Copyright JP Lonchamp



Vulpin des champs  
INRA - Copyright JP Lonchamp



Brome mou  
Copyright F Plichet



# Stratégies de désherbage à l'échelle de la rotation sur les pe

Année		2006			2007		
Saison		Été	Automne	Hiver	Printemps	Été	Automn
Précédent Blé		ORGE d'HIVER					
Rotation type							
Salissement	Repousses de cultures	Colza					
		Blé					
		Orge d'hiver					
	Graminées	Bromes					
	Vulpin						
Dicotylédones	Bleuet						
	Capselle						
	Coquelicot						
	Gaillet						
	Géranium						
	Laiteron						
	Matricaire						
	Mouron						
	Ombellifères						
	Pensée						
Véroniques							
Vivaces							
Solutions culturales durant l'interculture	Brûlage						Brûlage efficace notamment sur graminées. Technique très réglementée, avec des inconvénients.
	Déchaumage, Faux semis	Faux semis jusqu'à mi octobre.					Préparation fine et précoce après récolte de l'escourgeon, en veilla à conserver l'humidité du sol.
	Date de semis	Retard du semis après le 10/10 pour assurer sa réussite.					Retard de la date de semis du col début septembre pour détruire les 1 <sup>ères</sup> levées de géraniums et d'ombellifères.
	Alternance des cultures hiver - printemps						Si infestations + pois d'hiver ou
	Labour (en plein, bordures)		Labour avant orge d'hiver pour lutter efficacement contre brômes, vulpins et repousses de blé.				Labour facultat orge.
Solutions de désherbage chimique		AU SEMIS une seule solution sur bromes AVADEX 3 l/ha AUTOMNE ISOPROTURON 1200 g/ha ou CHLORTOLURON 1800 g/ha + PROWL 1,5 l/ha ou CELTIC 2 l/ha Solution contre les vulpins notamment résistants. SORTIE HIVER FOXPROD D+ 0,5 l/ha + PRIMUS 0,05 l/ha Solution contre les véroniques, pensées, jeunes ombellifères et gaillets.				Program INCORPORE a TREFLAN 2,5 l/ha POST SEMIS - I AXTER 1,5 l/ha GESTION BRO RESISTANTS KERB FLO 1 l/ha	
Solutions de désherbage mécanique		Passage possible de herse étrille à l'automne si conditions climatiques favorables. Désherbage efficace sur véroniques, pensées, géraniums et graminées.				Si forte infestati passages de her	

Forte probabilité de levée
  Probabilité de levée moyenne



# Les terres à cailloux des Plateaux de Bourgogne - Exemple

		2008				2009				2010	
Hiver	Printemps	Été	Automne	Hiver	Printemps	Été	Automne	Hiver	Printemps	Été	
<b>COLZA</b>		<b>BLE</b>				<b>ORGE d'HIVER</b>					
[Grid with colored cells for COLZA]		[Grid with colored cells for BLE]				[Grid with colored cells for ORGE d'HIVER]					
		Faux semis jusqu'à mi-octobre.				Faux semis jusqu'à mi-octobre.					
		Retard du semis après le 10/10 pour assurer sa réussite				Retard du semis après le 10/10 pour assurer sa réussite					
graminées importantes, remplacer cette culture par du colza et de la jachère entretenue.						Remplacement de l'orge d'hiver par de l'orge de printemps, solution de désherbage très efficace.					
Labour déconseillé s'il a été réalisé l'année précédente sur		Labour inutile pour implanter le blé, si parcelle propre suite au désherbage du colza.				Labour éventuel si culture précédente sale (graminées, géranium, ombellifères, ...).					
Programme 1	Programme 2	REPRISE DE VEGETATION ATTRIBUT 30 g/ha REPRISE DE VEGETATION + 15 JOURS ATTRIBUT 30 g/ha + MEXTROL 1,5 l/ha + PRIMUS 0,05 l/ha				<b>Sur orge d'hiver</b> : reprendre les mêmes stratégies que celles figurant en 2005/2006. <b>Sur orge de printemps</b> : FOXTAR D+ 3 à 3,5 l/ha					
Gérer les géraniums, rattrapage possible avec un ou deux passages de herse étrille ou houe rotative à stades très jeunes.		Passage possible de herse étrille à l'automne si conditions climatiques favorables. Désherbage efficace sur véroniques, pensées, géraniums et graminées.									

 Faible probabilité de levée



Année		2006				2007		
Saison		Printemps	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Eté	
Précédent Blé	Rotation type	MAIS				TOURNESOL		
Salissement	Repousses de cultures	Colza						
		Blé						
		Tournesol						
	Graminées	Vulpin						
		Ray grass						
		Panic, Sétaire, Digitaire						
		Pâturins						
	Dicotylédones	Bleuet						
		Capselle						
		Coquelicot						
		Gaillet						
		Géranium						
		Laiteron						
Matricaire								
Mouron								
Ombellifères								
Pensée								
Véroniques								
Vivaces	Chénopode							
	Renouées							
Solutions culturales durant l'interculture	Déchaumage, Faux semis		Les faux semis sont souvent insuffisants pour lutter contre les adventices qui lèvent sur sol très réchauffé (graminées estivales, chénopode) sauf à trop retarder le semis.					
	Date de semis		Semis en sol réchauffé à partir du 20 avril.		Semis en sol réchauffé à partir du 10 avril.			
	Alternance des cultures hiver - printemps		2 cultures de printemps pour lutter contre les graminées à levée hivernales ou printanières					
	Labour (en plein,bordures)		Culture exigeante pour la structure du sol : labour conseillé.		Labour facultatif mais conseillé pour favoriser un démarrage rapide de la culture.			
Solutions de désherbage chimique		<p>Si risque graminées estivales : désherbage en prélevée : DUALD GOLD 1,3 l/ha ou HARNESS MT 4 l/ha + rattrapage éventuel en post levée</p> <p>Si risque graminées faible : désherbage tout en post possible, par exemple : CALLISTO 0,3-0,8 l/ha + MILAGRO 0,3-0,8 l/ha ou MIKADO 0,3-0,8 l/ha + MILAGRO 0,3-0,8 l/ha (doses à adapter au stade et type d'adventices présentes)</p>				Désherbage de base : TRIFLURALINE 2,5 l/ha incorporé en prése puis CHALLENGE 3,5 l/ha en post sem prélevée		
Solutions de désherbage mécanique		Si désherbage de prélevée, le binage (du stade 3 à 10 feuilles du maïs) peut éviter un rattrapage herbicide, avec une action complémentaire bénéfique pour détruire la croûte de battance.				Le binage est très efficace sur l'in rang du stade 1 à 3-4 paires de feuilles du tournesol. Il peut permettre d'éviter les désherbages post semis s'il y a peu de dicotylédones.		







N'hésitez pas à contacter votre conseiller si vous avez besoin d'aide.

Année		2006			2007		
Saison		Été	Automne	Hiver	Printemps	Été	Automne
Précédent Blé		Rotation type					
Salissement	Repousses de cultures						
	Graminées						
	Dicotylédones						
	Vivaces						
Solutions culturales durant l'interculture	Brûlage						
	Déchaumage, Faux semis						
	Date de semis						
	Alternance des cultures hiver - printemps						
	Labour (en plein, bordures)						
Solutions de désherbage chimique							
Solutions de désherbage mécanique							



Forte probabilité de levée



Probabilité de levée moyenne







Brome stérile  
INRA - Copyright JP Lonchamp



Panic pied de coq  
Copyright J Montégut



Chénopode blanc  
INRA - Copyright JP Lonchamp



Folle avoine d'hiver  
INRA - Copyright JP Lonchamp



Gaillet gratteron  
INRA - Copyright JP Lonchamp



Laiteron des champs  
INRA - Copyright JP Lonchamp



Coquelicot  
INRA - Copyright JP Lonchamp



Fleur de coquelicot  
INRA - Copyright JP Lonchamp

Action réalisée dans le cadre des programmes **AVENIR AGRO BOURGOGNE** et **PLUS D'AGRONOMIE, MOINS D'INTRANTS** avec le soutien financier de

Compte d'affectation spécial  
Développement Agricole et Rural



**Contacts :**

Chambre d'Agriculture de Côte d'Or – Tél : 03 80 28 81 20 - Chambre d'Agriculture de la Nièvre – Tél : 03 86 28 11 25  
Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire – Tél : 03 85 29 56 12 - Chambre d'Agriculture de l'Yonne – Tél : 03 86 94 22 22  
Chambre d'Agriculture de Bourgogne – Tél : 03 80 48 43 00

Crédits photographiques : Chambre Régionale d'Agriculture de Bourgogne – M-S PETIT ; Photothèque INRA.