



# Utilisation des contraintes et

En Afrique soudano-sahélienne, en particulier dans les régions cotonnières, avant même que les problèmes de fertilité du sol n'apparaissent, les mauvaises herbes constituent l'écueil majeur à de bons résultats agricoles. L'emploi d'herbicides, associé à une gestion globale du système de culture, est une solution adaptée.

**D**ans les régions cotonnières, les surfaces cultivées augmentent, en particulier à cause de la mécanisation des travaux du sol et du semis (traction attelée ou motorisation). En revanche, les opérations de désherbage manuel créent des « goulots d'étranglement » dans le calendrier cultural. Dans d'autres situations, les disponibilités en terres deviennent insuffisantes pour agrandir l'exploitation ou pour laisser en jachère les parcelles dès que l'enherbement est trop difficile à maîtriser. L'agriculteur continue à cultiver les mêmes parcelles et il n'a plus la main-d'œuvre nécessaire pour assurer convenablement la lutte contre les mauvaises herbes, de plus en plus envahissantes au fil des cycles culturaux.

Le développement du désherbage chimique a commencé vers 1980 en culture cotonnière (figure 1). L'introduction des appareils de pulvérisation à bas volume (30 litres de bouillie par hectare) a favorisé la vulgarisation de cette technique. Au début des années 90, 22 % des superficies cultivées en cotonnier étaient traitées

dans la région nord du Cameroun, 19 % au Sud du Mali et 32 % dans le Nord de la Côte d'Ivoire (tableau 1).

## Les incidences économiques

Le but du désherbage chimique est d'abord de protéger la culture aux premiers stades de son développement. C'est à ce moment que tout retard de croissance, lié à l'effet de compétition des mauvaises herbes, se traduit ensuite par une baisse des rendements. En tout état de cause, le désherbage chimique donne un résultat équivalent à celui d'un sarclage manuel soigné et effectué sans retard, au moment optimal par rapport aux stades de développement de la culture. Dans la pratique, un tel sarclage suppose l'emploi d'une main-d'œuvre importante et l'organisation du calendrier cultural sans pointe de travail simultanée pour plusieurs cultures. Dans les conditions de l'agriculture soudano-sahélienne, cela reste irréalisable et

P. MARNOTTE

CIRAD-CA, BP 5035,  
34032 Montpellier Cedex 1, France

# herbicides : perspectives

les pertes de rendement qui en résultent sont loin d'être négligeables (de l'ordre de 35 à 90 % selon les cultures). C'est pour cette raison que l'application d'herbicides permet généralement une augmentation de production appréciable par rapport

aux pratiques traditionnelles (DEAT, 1973, 1986 ; tableau 2). De plus, le gain de temps et de main-d'œuvre permis par cette technique est particulièrement élevé. Non seulement elle supprime ou diffère le premier sarclage, mais son application demande moins de travail qu'une opération de sarclage manuel : l'ordre de grandeur est d'une journée de travail par hectare pour l'application d'un herbicide et de 10-20 jours pour un désherbage manuel (toutefois, ces données restent très variables selon le stade de la culture et des mauvaises herbes).

L'enherbement a également d'autres conséquences indirectes sur le plan économique. Les mauvaises herbes sont des hôtes secondaires d'insectes prédateurs des cultures. Des débris ou des semences de mauvaises herbes mélangés aux produits de récolte (fourrages, semences...) en déprécient la qualité, voire les rendent inutilisables.

## Quelles formulations chimiques ?

Pour les principales cultures des zones soudanaises et sahéniennes (cotonnier, maïs, sorgho, mil, riz, arachide, igname, manioc), des formulations herbicides adaptées existent (tableau 3).

Les applications au moment du semis de la culture en pré-levée ont fait l'objet des premiers développements,

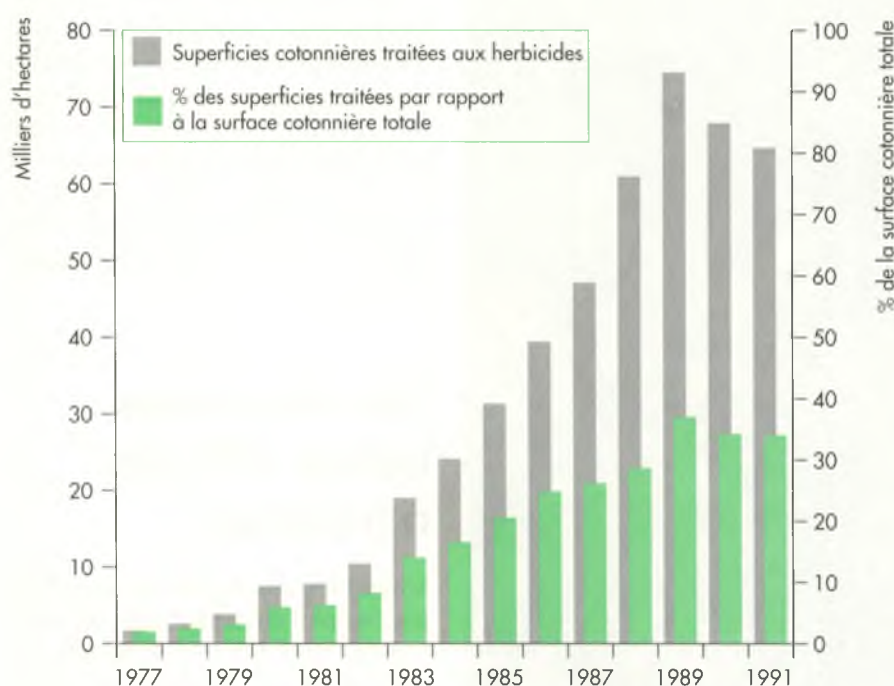


Figure 1. Superficies des cultures cotonnières traitées aux herbicides en Côte d'Ivoire depuis 1977 (source : CIDT, Côte d'Ivoire).

Tableau 1. Surfaces cultivées traitées avec un herbicide, en hectares (sources : Cameroun, SODECOTON ; Mali, CMDT ; Côte d'Ivoire, CIDT).

	Cotonnier	Maïs	Riz
Nord-Cameroun (1993)	21 159 (22 %)*	4 890	-
Sud-Mali (1992)	45 025 (19 %)*	34 068	4 796
Nord-Côte d'Ivoire (1991)	61 651 (32 %)*	18 855	21 980

\* : pourcentage par rapport à la surface totale en cotonnier.



Tableau 2. Tests de désherbages chimiques effectués sur cotonnier en milieu paysan en 1984 (DEAT, 1986).

Pays	Essai	Rendement kg/ha coton graine	Augmentation de rendement kg/ha coton graine
Côte d'Ivoire	sans herbicide, pratique traditionnelle	1 748	
	fluométuron 1 750 g/ha	2 081	+ 333
Bénin	sans herbicide, pratique traditionnelle	1 678	
	dipropétryne + métolachlore 1 600 g/ha	2 135	+ 457

Nombre de tests : 45 en Côte d'Ivoire, 49 au Bénin.



Plantule de *Rottboellia cochinchinensis*, plante adulte.

Cliché T. le Bourgeois

du fait de trois avantages importants (DEAT, 1988). Leur spectre d'efficacité est généralement assez large et couvre à la fois les graminées et les espèces à feuilles larges. Ces traitements, rémanents, protègent la culture pendant sa phase d'installation. L'époque d'application, le jour ou le lendemain du semis, facilite beaucoup les consignes de vulgarisation.

Toutefois, le coût d'achat des herbicides est le frein principal à leur utilisation. C'est pourquoi, dans certains pays, les efforts des services de recherche et de développement ont porté sur des herbicides à base de molécules banalisées, comme l'atrazine pour le maïs et le diuron pour le cotonnier. Le faible coût de ces produits permet une large diffusion de la technique de désherbage chimique en milieu paysan.

Enfin, dans les systèmes de culture de la zone soudano-sahélienne, la fin de la période de rémanence de ces traitements coïncide avec le moment du buttage et de l'application d'urée (30 jours après le semis). Le buttage peut ensuite contribuer efficacement à la diminution de l'enherbement, s'il intervient avant que les mauvaises herbes aient dépassé le stade plantule.

## Des mauvaises herbes difficiles à maîtriser

Malgré les améliorations apportées par l'emploi des herbicides, certaines espèces sont difficiles à maîtriser et doivent en permanence faire l'objet de travaux spécifiques.

Il s'agit, ces dernières années, de *Commelina benghalensis*, *Rottboellia cochinchinensis* et *Ipomoea eriocarpa* dans la région nord du Cameroun (LE BOURGEOIS et MARTIN, 1990), *C. benghalensis* et *I. eriocarpa* au Bénin, aussi bien en culture traditionnelle qu'avec le désherbage chimique (GABOREL et FADOEGNON, 1991). Des enquêtes réalisées en 1992 en milieu paysan

Tableau 3. Caractéristiques des produits herbicides utilisés en Afrique soudano-sahélienne, classés par type de culture (Sources : ACTA, 1995 ; MARNOTTE, non publié ; MARNOTTE et TEHIA, 1991).

Matière active	Produit commercial	Teneur en matière active	Fabricant	Dose de produit commercial	Epoque d'application
<b>Cotonnier</b>					
fluométuron	Cotoran 500 FW	500 g/l	Ciba-Geigy	3,5 l/ha	pré-levée
dipropétryne + métolachlore	Cotodon 400 EC	240 + 160 g/l	Ciba-Geigy	4,0 l/ha	pré-levée
fluométuron + prométryne	Cotogard 500 FW	250 + 250 g/l	Ciba-Geigy	4,0 l/ha	pré-levée
fluométuron + prométryne	Callifor	250 + 250 g/l	Calliope	4,0 l/ha	pré-levée
fluométuron + diuron	Flurone D	250 + 250 g/l	Rhône-Poulenc	4,0 l/ha	pré-levée
pendiméthaline	Stomp 400 EC	400 g/l	Cyanamid	3,5 l/ha	pré-levée, en particulier sur <i>R. cochinchinensis</i>
diuron	nombreuses formulations	80 %	-	1,0 kg/ha	pré-levée
haloxyfop-méthyl	Gallant Super	104 g/l	DowElanco	0,6 à 0,9 l/ha	post-levée anti-graminées
fluazifop-P-butyl	Fusilade X2	250 g/l	Zeneca	1,0 à 2,0 l/ha	post-levée anti-graminées
<b>Mais</b>					
métolachlore + atrazine	Primagram 500 FW	250 + 250 g/l	Ciba-Geigy	4,0 l/ha	pré-levée
cyanazine + atrazine	Bellater	250 + 250 g/l	Cyanamid	4,0 l/ha	pré-levée
pendiméthaline + atrazine	Tazastomp C	37,5 + 25 %	Cyanamid	4,0 kg/ha	pré-levée, en particulier sur <i>R. cochinchinensis</i>
aclonifen + atrazine	Challenge M	250 + 250 g/l	Rhône-Poulenc	4,0 l/ha	pré-levée
<b>Riz</b>					
oxadiazon	Ronstar 25 EC	250 g/l	Rhône-Poulenc	4,0 l/ha	pré-levée
prétilachlore + diméthamétryne	Rifit Extra 500 EC	375 + 125 g/l	Ciba-Geigy	4,0 l/ha	pré-levée
bentazone + propanil	Basagran PL2	160 + 340 g/l	BASF	6,0 l/ha	post-levée
triclopyr + propanil	Garil	72 + 360 g/l	DowElanco	5,0 l/ha	post-levée
2,4-D	nombreuses	720 g/l	-	1,0 à 2,0 l/ha	post-levée*
propanil	Stam F34	360 g/l	Rohm and Haas	8,0 l/ha	post-levée*
thiobencarbe + propanil	Tamariz	120 + 216 g/l	Procida ; Roussel-Uclaf	8,0 l/ha	post-levée*
thiobencarbe + propanil	Rical	115 + 230 g/l	Calliope	8,0 l/ha	post-levée*
<b>Arachide</b>					
dipropétryne + métolachlore	Cotodon 400 EC	240 + 160 g/l	Ciba-Geigy	4,0 l/ha	pré-levée
<b>lgname</b>					
métribuzine	Sencor 70 PM	70 %	Bayer	2,0 kg/ha	pré-levée
métolachlore + atrazine	Primagram 500 FW	250 + 250 g/l	Ciba-Geigy	6,0 l/ha	pré-levée
<b>Toutes cultures : traitement total ou dirigé</b>					
paraquat	Gramoxone	200 g/l	Zeneca	1,5 à 3,0 l/ha	post-levée
paraquat	Calloxone	200 g/l	Calliope	1,5 à 3,0 l/ha	post-levée
glyphosate	Roundup	360 g/l	Monsanto	4,0 à 8,0 l/ha	post-levée sur mauvaises herbes pérennes
sulfosate	Ouragan	480 g/l	Zeneca	4,0 à 8,0 l/ha	post-levée sur mauvaises herbes pérennes

\* : traitement en post-levée notamment pour le riz irrigué.

## Liste botanique des espèces citées

### Monocotylédones

#### Commelinaceae

- Commelina benghalensis*
- Commelina forskalaei*
- Commelina subulata*

#### Cyperaceae

- Cyperus esculentus*
- Cyperus rotundus*

#### Poaceae

- Cynodon dactylon*
- Dactyloctenium aegyptium*
- Digitaria argillacea*
- Digitaria horizontalis*
- Imperata cylindrica*
- Pennisetum pedicellatum*
- Rottoellia cochinchinensis*

### Dicotylédones

#### Asteraceae

- Launaea chevalieri*
- Tridax procumbens*

#### Convolvulaceae

- Ipomoea eriocarpa*
- Merremia emarginata*

#### Fabaceae

- Desmodium dichotomum*
- Tephrosia elegans*

#### Lamiaceae

- Hyptis spicigera*
- Hyptis suaveolens*
- Leucas martinicensis*

#### Scrofulariaceae

- Striga hermonthica*

#### Tiliaceae

- Corchorus tridens*

du Nord du Cameroun mettent en évidence les problèmes spécifiques posés par ces deux espèces, mais également par *Imperata cylindrica* et *Cyperus rotundus*.

Egalement dans le Nord du Cameroun, des travaux de phytosociologie sur les systèmes cotonniers ont montré l'influence des facteurs agricoles sur le développement des mauvaises herbes (LE BOURGEOIS, 1993). Ils indiquent l'importance relative des différentes adventices et mettent notamment en évidence les espèces sur lesquelles doivent porter les efforts de désherbage (tableau 4). Il s'agit d'espèces à répartition générale ou locale, qu'il est possible de séparer en deux groupes : un cortège d'espèces faciles à maîtriser et une dizaine d'espèces difficile à détruire.

Après plusieurs années de culture, ces mauvaises herbes tendent à s'imposer comme dominantes dans les parcelles où elles sont installées. Pour certaines, les herbicides utilisés en culture cotonnière montrent une faible efficacité : *C. benghalensis*, *R. cochinchinensis*, *I. eriocarpa*. *Tridax procumbens*. Les autres ne sont pas sensibles aux herbicides classiquement utilisés en pré-levée. Ce sont des espèces à organes de réserve — tubercules (*C. rotundus*, *C. esculentus*), rhizomes (*I. cylindrica*) ou racines (*Launaea chevalieri*) — et les espèces parasites, comme *Striga hermonthica*.

## Les périodes de désherbage

Face à la diversité des situations agricoles, il faut adapter les solutions techniques au cycle de la culture : les pulvérisations peuvent avoir lieu à la préparation du terrain, avant le semis, au semis ou en cours de culture (figure 2).

### A la préparation du terrain

Les herbicides totaux peuvent être employés avant le semis, au moment de la préparation de la parcelle. Il est ainsi possible de combiner plusieurs objectifs :

- maîtriser des populations d'espèces pérennes (*C. rotundus*, *I. cylindrica*) avec des produits à action systémique ; cela peut aussi être fait à la fin de la précédente culture (FEUILLETTE *et al.*, 1994 ; MARNOTTE, 1994) ;
- limiter la multiplication des mauvaises herbes, qui, dans les régions à longue saison pluvieuse, se développent dès les premières pluies avant que les parcelles soient occupées par les cultures ;
- détruire des plantules adventices qui germent à la suite d'un labour précoce effectué 4 à 5 semaines avant le semis (*C. benghalensis* par exemple), (LE BOURGEOIS et MARNOTTE, 1994) ;
- nettoyer la parcelle en cas de culture sans travail du sol.

### Avant le semis

Certains herbicides de pré-semis ont une efficacité très intéressante (par exemple la trifluraline sur cotonnier). Ils sont appliqués juste avant le semis de la culture parce qu'ils doivent être enfouis du fait du caractère volatil et photosensible de leurs matières actives. Mais le plus souvent, l'insuffisance d'équipement agricole ou de main-d'œuvre rend l'enfouissement impossible. Le désherbage de pré-semis apparaît donc pour le moment difficile à mettre en œuvre en milieu paysan.

Tableau 4. Importance agronomique des principales espèces de mauvaises herbes dans le Nord du Cameroun (d'après LE BOURGEOIS, 1993).

Répartition	Maîtrise facile	Maîtrise difficile
<b>Générale</b>	<i>Digitaria horizontalis</i> <i>Pennisetum pedicellatum</i> <i>Leucas martinicensis</i> <i>Dactyloctenium aegyptium</i>	<i>Commelina benghalensis</i> <i>Tridax procumbens</i> <i>Ipomoea eriocarpa</i> <i>Corchorus tridens</i>
<b>Locale</b>	<i>Hyptis spicigera</i> <i>Commelina subulata</i> <i>Digitaria argillacea</i> <i>Desmodium dichotomum</i> <i>Merremia emarginata</i> <i>Hyptis suaveolens</i> <i>Tephrosia elegans</i>	<i>Commelina forskalaei</i> <i>Rottoellia cochinchinensis</i> <i>Cyperus rotundus</i> <i>Striga hermonthica</i> <i>Launaea chevalieri</i> <i>Cyperus esculentus</i> <i>Imperata cylindrica</i>



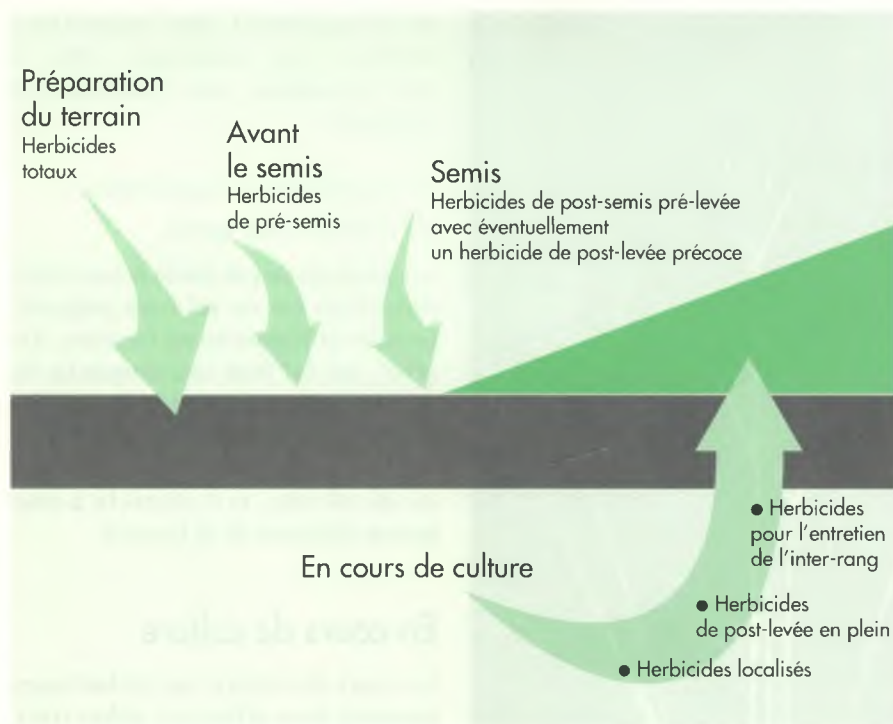


Figure 2. Les périodes d'application des herbicides.

## Les traitements de post-semis

Les traitements de post-semis sont effectués juste après le semis, en général le même jour ou le lendemain. On distingue les produits de pré-levée et de post-levée précoce.

### Le désherbage de pré-levée

Bien que les herbicides de post-semis pré-levée représentent la part la plus importante des études consacrées au désherbage chimique, il est néanmoins indispensable d'élargir continuellement le référentiel technique et de diversifier la gamme de ces produits.

Il faut en effet choisir le produit en fonction de la flore dominante de la parcelle et disposer d'herbicides de pré-levée efficaces sur les espèces annuelles difficiles à maîtriser, comme *R. cochinchinensis* ou *C. benghalensis*. Il faut enfin éviter la sélection d'adventices résistantes, en disposant de plusieurs types de matières actives appliquées alternativement au cours des cycles culturaux.

### Le désherbage de post-levée précoce

Des germinations précoces de mauvaises herbes peuvent se produire entre la dernière préparation du sol et le traitement herbicide de pré-levée. Généralement, elles ne sont pas détruites par les herbicides de pré-levée, qui agissent sur les plantules au cours de la levée. Il est nécessaire d'employer un produit à action foliaire (un produit de post-levée sélectif de la culture ou un herbicide total). Le mode d'application dépend de la densité des plantules adventices :

- si la densité est faible, le produit est apporté en mélange extemporané par adjonction dans la bouillie de l'herbicide de pré-levée ;
- si le recouvrement est assez important pour gêner l'application à la surface du sol du produit de pré-levée, on effectue séparément, la veille du traitement de pré-levée, une pulvérisation avec un herbicide total qui assure un dessèchement rapide du feuillage. La dose est adaptée au

## La définition des modes de traitements

### Où traiter ?

**En plein** : le traitement est effectué sur toute la surface de la parcelle.

**Localisé** : la pulvérisation est faite sur une partie du sol, de la culture ou des mauvaises herbes.

**Dirigé** : le traitement est effectué avec un herbicide non sélectif de la culture, en protégeant la plante cultivée lors de l'application.

### Quand traiter ?

**Pré-semis** : l'herbicide est appliqué après la préparation du sol et avant le

semis de la culture. Cela permet en particulier l'incorporation des produits volatils ou photo-dégradables.

**Post-semis** : le traitement a lieu aussitôt après le semis de la culture, le jour même ou le lendemain.

**Pré-levée** : le traitement est effectué avant la levée de la plante considérée (culture ou mauvaise herbe).

**Post-levée** : le traitement est effectué après la levée de la plante considérée (culture ou mauvaise herbe).

*Cyperus rotundus*.  
Cliché CIRAD-AMATROP



*Ipomoea eriocarpa*.  
Cliché T. le Bourgeois

développement des mauvaises herbes (par exemple 200 à 600 grammes par hectare de paraquat).

Les conditions d'application au moment du semis

Les produits de pré-levée doivent être pulvérisés sur un sol bien préparé, propre et légèrement humide. En effet, un sol trop sec empêche la diffusion des gouttelettes de bouillie sur le sol. La présence de débris végétaux, de résidus de défrichage ou de récolte, fait obstacle à une bonne diffusion de la bouillie.

## En cours de culture

En cours de culture, les désherbages peuvent être effectués selon trois modes : post-levée en plein, entretien de l'inter-rang, désherbage localisé.

Post-levée en plein

Les traitements herbicides de post-levée ont deux avantages. L'agriculteur choisit un produit adapté aux espèces adventices présentes sur la parcelle, alors qu'en pré-levée, le choix de l'herbicide s'appuie sur l'observation de la flore de la culture précédente, en supposant que la même infestation se reproduise. De plus, l'état du sol n'a aucune importance, puisqu'il s'agit de produits de contact ou systémiques pénétrant par les parties aériennes.

En revanche, ces traitements ont trois inconvénients majeurs. La date d'application est délicate à déterminer, alors qu'elle est parfaitement définie pour les pulvérisations de post-semis pré-levée. Elle dépend du stade de développement des mauvaises herbes. Les produits à action de contact sont efficaces sur des plantules au stade 2-3 feuilles. Trop précoce, l'application est inopérante pour des levées ultérieures ; trop tardive, elle est inefficace sur les individus les plus âgés. En outre, l'agriculteur doit avoir une bonne connaissance de la flore adventice, en particulier au stade plantule, qui est le plus délicat pour la détermi-





*Cyperus rotundus* (ensemble de la plante avec repousses).  
Cliché CIRAD-AMATROP

nation botanique. La plupart des produits de post-levée n'ont pas de rémanence ; ils n'agissent que sur les individus ayant déjà levé, alors que de nombreux herbicides de pré-levée limitent le développement des mauvaises herbes jusqu'à la fermeture complète du couvert des parties aériennes de la culture.

### Entretien de l'inter-rang

Le sarclage mécanique en culture attelée ou motorisée convient bien aux cultures semées à grand écartement (maïs, cotonnier, sorgho, manioc). Mais il n'est possible qu'en début de croissance, pour ne pas endommager la plante cultivée. Par la suite, l'entretien de l'inter-rang peut être réalisé par des pulvérisations dirigées avec des herbicides non sélectifs de la culture. Cette technique de désherbage demande un appareil de traitement à pression entretenue équipé d'un cache de protection pour préserver les plants cultivés. Elle a l'avantage d'être rapide et moins pénible que les sarclages manuels.

### Désherbage localisé

L'agriculteur doit être vigilant à l'égard des risques de contamination de ses parcelles par les mauvaises herbes dangereuses (*C. rotundus*, *C. esculentus*, *I. cylindrica*, *L. chevalieri*, *S. hermonthica*). Si la lutte contre ces espèces est entreprise dès les premiers stades de l'infestation (quelques individus repérés sur la parcelle) de façon localisée, sans attendre que la population devienne trop envahissante, le coût des moyens mis en œuvre sera toujours limité.

La stratégie d'élimination d'une mauvaise herbe sur de faibles surfaces impose une certaine organisation :

- reconnaissance de la plante (apprentissage préalable) ;
- détection rapide de sa présence sur la parcelle (surveillance) ;
- prévision du désherbage sur plusieurs années (formation) ;
- possibilité de disposer de faibles quantités de produit à un coût très bas (approvisionnement).

Il faut parfois se résoudre à sacrifier une partie de la culture si l'on est contraint d'employer des herbicides totaux systémiques, par exemple contre *I. cylindrica* (FEUILLETTE *et al.*, 1994).

## Démarche expérimentale et application au terrain

La démarche expérimentale pour la mise au point des traitements herbicides repose sur deux types d'essais successifs (figure 3). Les premiers sont les essais d'efficacité des produits sur les mauvaises herbes : ils permettent aussi de déterminer la dose et l'époque d'application optimales. Les seconds sont les essais de sélectivité, dont le but est d'estimer les risques de phytotoxicité du traitement sur la culture.

Des essais d'arrière-effet des produits complètent les précédents : ils servent à évaluer les risques de phytotoxicité des traitements herbicides pour la culture suivante.

Ensuite, les tests en milieu réel permettent de confirmer l'intérêt économique et pratique d'herbicides retenus au cours des étapes expérimentales précédentes.

Globalement, les résultats vulgarisables sont obtenus après les essais conduits par les structures nationales de recherche et de vulgarisation et par les sociétés de développement. Les firmes privées phytosanitaires conduisent leurs propres essais en amont du développement, afin de mettre au point les molécules qui seront commercialisées.

### La régularité de l'expérimentation

En agriculture africaine, les conditions culturelles et économiques évoluent rapidement. Or la rentabilité d'une application d'herbicide

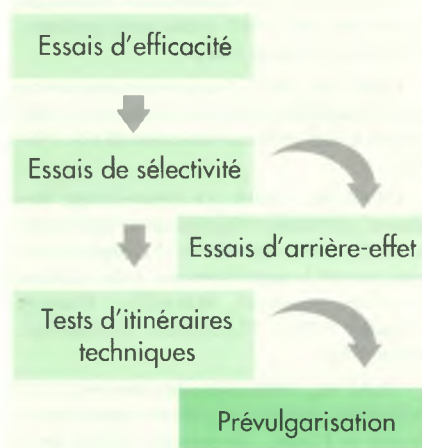


Figure 3. La démarche de mise au point d'un traitement herbicide.





Plantule de *Commelina benghalensis*.  
Cliché M. Déat



*Rottboellia cochinchinensis*, plante adulte.  
Cliché M. Déat

dépend largement de ces fluctuations : coût des produits chimiques importés, existence de circuits commerciaux. Par ailleurs, la série de tests sur le comportement d'un herbicide exige au moins trois années. Seule une expérimentation régulière peut constituer un référentiel technique fiable, qui offrira des solutions adaptées au fur et à mesure de l'évolution du milieu agricole. Cette acquisition d'information doit porter notamment sur les nouvelles familles d'herbicides, qui sont sans cesse proposées par l'industrie phytosanitaire.

### La vulgarisation

La diffusion de fiches pratiques, présentant les produits herbicides leur emploi et les principes de la pulvérisation en fonction de la flore adventice et du système de culture, constitue un élément essentiel de la vulgarisation. Les conditions d'emploi des herbicides et d'utilisation des appareils de traitement étant très strictes (doses, périodes d'application, étalonnage, débit, vitesse de déplacement, choix des buses, préparation de la bouillie...), elles impliquent un effort de formation important de la part des sociétés ou des services de développement.

La formation du personnel d'encadrement et l'information des agriculteurs portent non seulement sur les méthodes de lutte contre les mauvaises herbes, mais aussi sur des itinéraires techniques cohérents. En effet, la lutte contre l'enherbement doit tenir compte de l'organisation des travaux agricoles et doit être raisonnée en fonction des successions culturales. Le désherbage est donc géré à moyen terme :

- par rapport à l'assolement, en choisissant, par exemple, un traitement herbicide efficace et peu coûteux pour la culture de maïs, afin de libérer du temps pour l'entretien mécanique ou manuel des parcelles de cotonnier ;
- par rapport à la rotation, en détruisant les graminées dans les cotonniers et les mauvaises herbes à feuilles larges dans les céréales.

## Une question de formation et d'approvisionnement

Les techniques de gestion de l'enherbement, comme celles élaborées par ailleurs sur la limitation de l'érosion ou l'amélioration de la fertilité du sol, ont leur place à une condition : une certaine stabilisation des régimes fonciers, autorisant les paysans à effectuer des investissements à moyen terme.

De même que les facilités de commercialisation des récoltes orientent le choix des productions, le fonctionnement de l'exploitation agricole doit pouvoir s'appuyer sur un réseau opérationnel d'approvisionnement en intrants, offrant notamment une large gamme de produits herbicides et de matériels de pulvérisation, selon des formules de paiement souples.

Dans l'avenir, les produits herbicides feront peu à peu partie intégrante des systèmes de culture, au même titre que la protection insecticide. Ils remplaceront au moins le premier sarclage manuel dont l'exécution, pour être efficace, ne doit souffrir d'aucun retard et demande une grande capacité de main-d'œuvre.

### Bibliographie

Association de coordination technique agricole (ACTA), 1995. Index phytosanitaire. ACTA, Paris, France, 566 p.

DEAT M., 1973. Etude économique de deux herbicides en culture cotonnière en Côte d'Ivoire. Coton et fibres tropicales 28 (2) : 293-295.

DEAT M., 1986. Le désherbage des cultures, un facteur d'optimisation des rendements. Exposé présenté au IV<sup>e</sup> congrès sur la protection de la santé humaine et des cultures en milieu tropical, Marseille, France, 2-4 juillet 1986. CIRAD-IRCT, Montpellier, France, 10 p.

DEAT M., 1988. Résultats des essais de désherbage chimique en culture cotonnière en Afrique de l'Ouest. In comptes rendus de la Commission régionale de défense des cultures IRCT Afrique de l'Ouest, 25-30 janvier 1988, Bouaké, Côte d'Ivoire, p. 24-39. CIRAD-IRCT, Montpellier, France.





*Imperata cylindrica*.  
Cliché R. Fauconnier

FEUILLETTE B., MARNOTTE P., LE BOURGEOIS T., 1994. Fiche technique mauvaise herbe. La lutte contre *Imperata cylindrica*. Agriculture et développement 3 : 47-48.

GABOREL C., FADOEGNON B., 1991. Le désherbage chimique du cotonnier et du maïs au Bénin. Acquis et proposition de la recherche. In comptes rendus de la Réunion de coordination de recherche phytosanitaire cotonnière, 26-31 janvier 1991, Ouagadougou, Burkina, p. 135-151. CIRAD-IRCT, Montpellier, France.

LE BOURGEOIS T., 1993. Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord-Cameroun (Afrique). Thèse de doctorat, USTL, Montpellier II, France, 249 p.

LE BOURGEOIS T., MARTIN J., 1990. La malherbologie au Nord-Cameroun : le projet FAC Régional Malherbologie et l'expérimentation herbicide à l'IRA. In comptes rendus de la Commission régionale de défense des cultures

IRCT Afrique centrale, 26-30 janvier 1990, Garoua, Cameroun, p. 125-144. CIRAD-IRCT, Montpellier, France.

LE BOURGEOIS T., GERARDEAUX E., BEIX Y., DEAT M., 1993. Stratégie de lutte contre les adventices de la culture cotonnière au Nord-Cameroun. In comptes rendus de la 15<sup>e</sup> Conférence du COLUMA, Versailles, France, 2-4 décembre 1992, p. 1 265-1 274. ANPP, Paris, France.

LE BOURGEOIS T., MARNOTTE P., 1994. Fiche technique mauvaise herbe. La lutte contre *Commelina benghalensis*. Agriculture et développement 2 : 53-54.

MARNOTTE P., 1994. Fiche technique mauvaise herbe. La lutte contre *Cyperus rotundus*. Agriculture et développement 1 : 57-58.

MARNOTTE P., TEHIA K.-E., 1991. Les herbicides dans les cultures vivrières en Côte d'Ivoire : les produits vulgarisables. Sahel PV Info 37 : 17-23.

## Résumé... Abstract... Resumen

### P. MARNOTTE — Utilisation des herbicides : contraintes et perspectives.

En Afrique soudano-sahélienne, la maîtrise de l'enherbement constitue la difficulté majeure des agriculteurs, en regard du calendrier cultural et de la main-d'œuvre nécessaire pour exécuter les sarclages. Entretenu difficilement par sarclage manuel, les cultures sont de plus en plus envahies de mauvaises herbes dont la densité augmente au fil des cycles culturaux. Certaines espèces sont très difficiles à détruire et demandent des traitements localisés dès l'apparition des premières plantules. Le désherbage chimique constitue une solution, à condition de le raisonner sur le plan de l'assolement et de la rotation. Cette technique est développée en particulier dans les régions cotonnières, notamment dans le nord du Cameroun, le sud du Mali et le nord de la Côte d'Ivoire. Elle implique toutefois des conditions économiques favorables ainsi qu'une bonne formation du personnel d'encadrement et des agriculteurs : reconnaissance de la flore, mode d'emploi des produits, utilisation des appareils de traitement.

Mots-clés : mauvaise herbe, cotonnier, maïs, sarclage, herbicide, mode d'action, Afrique soudano-sahélienne.

### P. MARNOTTE — Herbicide uses: constraints and prospects.

Weed management in Sudano-Sahelian Africa is the main problem for farmers because of the cropping calendar and the labour required for weeding. Crop maintenance is difficult using manual weeding and crops are increasingly encroached by weeds whose density increases with successive cropping cycles. Some species are extremely difficult to eliminate and require local treatment as soon as the first plantlets appear. Chemical weed control is a solution on condition that it is designed according to the crop and the rotation. The technique has developed in particular in the cotton areas and especially in northern Cameroon, southern Mali and northern Côte d'Ivoire. However, it requires favourable economic conditions and good training of extension agents and farmers (reconnaissance of the flora, manner of use of the chemicals, use of spraying apparatus).

Keywords: weed, cotton, maize, weeding, herbicide, type of action, Sudano-Sahelian Africa.

### P. MARNOTTE — Utilización de los herbicidas: obligaciones y perspectivas.

En África sudano-saheliana, el control del enyerbado es la principal dificultad de los agricultores frente al calendario de cultivo y la mano de obra necesaria para ejecutar las escardas. Los cultivos, difícilmente cuidados por escarda manual, son invadidos cada vez más por las malezas, cuya densidad aumenta con el correr de los ciclos de cultivo. Algunas especies son muy difíciles de destruir y requieren tratamientos localizados desde la aparición de las primeras plántulas. La desyerba química constituye una solución, a condición de razonarla en términos de rotación. Esta técnica se desarrolla especialmente en las regiones aldoneras, sobre todo en el norte de Camerún, el sur de Mali y el norte de Costa de Marfil, pero supone condiciones económicas favorables, así como una buena formación del personal de dirección y de los agricultores (reconocimiento de la flora, modo de empleo de los productos, utilización de aparatos de tratamiento).

Palabras clave: maleza, algodón, maíz, escarda, herbicida, modo de acción, África sudano-saheliana.