

Lutte contre les mauvaises herbes par un herbicide de post-levée (anilofos + éthoxysulfuron) en riziculture irriguée dans l'Ouest du Burkina Faso

TRAORÉ Hamidou¹, YONLI Djibril¹, KABORÉ Blaise Koudougou¹

Résumé

Des essais ont été conduits dans le périmètre irrigué de la vallée du Koû dans l'Ouest du Burkina Faso pour évaluer l'efficacité et la sélectivité de l'herbicide (anilofos + éthoxysulfuron) sur le riz irrigué. Dans l'essai d'efficacité, trois doses d'anilofos + éthoxysulfuron (405 + 45 g m.a./ha, 540 + 60 g m.a./ha et 675 + 75 g m.a./ha) ont été comparées au sarclage manuel et à une dose d'oxadiazon tandis que dans l'essai de sélectivité, ces trois doses d'anilofos + éthoxysulfuron ont été comparées à trois doses d'oxadiazon et au témoin non traité. Il ressort de l'essai d'efficacité que la flore adventice a été dominée par les Cyperaceae et les Poaceae. *Acroceras amplexans*, *Cyperus difformis*, *Cyperus littoralis*, *Echinochloa colona*, *Ludwigia* sp et *Paspalum orbiculare* ont été les principales espèces dont la biomasse sèche a été fortement réduite par l'anilofos + éthoxysulfuron aux doses 540 + 60 g m.a./ha 675 + 75 g m.a./ha. L'anilofos + éthoxysulfuron s'est montré aussi efficace que l'herbicide témoin (oxadiazon). Par rapport aux trois doses d'anilofos + éthoxysulfuron, une perte moyenne de rendement en riz paddy variant de 18 % à 43 % a été enregistrée avec le témoin absolu en saison sèche contre 6 % à 26 % en saison pluvieuse.

Mots-clés : mauvaises herbes, herbicide, anilofos + éthoxysulfuron, riziculture irriguée, Burkina Faso.

Weeds control by anilofos + ethoxysulfuron in irrigated rice in western Burkina Faso

Abstract

Two trials were conducted in the irrigated perimeter of Koû Valley in western Burkina Faso to evaluate efficiency and selectivity of anilofos + ethoxysulfuron in irrigated rice. Three doses of anilofos + ethoxysulfuron (405 + 45 g m.a./ha, 540 + 60 g m.a./ha and 675 + 75 g m.a./ha) were compared to hand weeding and one dose of oxadiazon in the efficiency trial. In the selectivity trial, these three doses of anilofos + ethoxysulfuron were compared to three doses of oxadiazon and the untreated control. The most important families of weed flora were Cyperaceae and Poaceae. *Acroceras amplexans*, *Cyperus difformis*, *Cyperus littoralis*, *Echinochloa colona*, *Ludwigia* sp and *Paspalum orbiculare* were the predominant species and their dry biomass was strongly reduced by 540 + 60 g m.a. ha⁻¹ and 675 + 75 g m.a.ha⁻¹ of anilofos + ethoxysulfuron. Anilofos + ethoxysulfuron was as effective as oxadiazon. An average yield loss of 18 to 43 % occurred in the unweeded check compared to anilofos + ethoxysulfuron during the dry season, and a loss of 6 to 26 % was found during the rain season.

Keywords: Weeds, herbicide, anilofos + ethoxysulfuron, irrigated rice, Burkina Faso.

¹ Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, 04 BP 8645 Ouagadougou 04, Burkina Faso

Introduction

Le riz est la quatrième céréale la plus importante au Burkina Faso tant en superficie qu'en production (INERA, 1994). La demande en riz devient de plus en plus élevée en raison de la croissance démographique et de l'accroissement de la consommation annuelle moyenne par personne. La demande en riz est passée de 4,5 kg par personne en 1960 à 12,3 kg en 1986 et le taux prévisionnel en l'an 2005 est de 18,6 kg (INERA, 1994). Pour atteindre ce taux de consommation, la riziculture irriguée constitue l'une des principales composantes dans la stratégie de développement de la riziculture au Burkina Faso eu égard à l'augmentation des superficies de ce système de culture. En effet, la riziculture irriguée occupait 0,9% des superficies rizicoles en 1970 et 9 % en 1982 contre 20 % en 1994 (INERA, 1994).

Cependant, les adventices constituent en riziculture le deuxième facteur limitant après l'eau (DEUSE *et al.*, 1980 ; TRAORÉ *et al.*, 1998) et la période critique de concurrence entre les adventices et le riz se situe durant les 30 premiers jours après le repiquage (JOHNSON, 1997). Traoré *et al.* (1998) soulignent aussi que l'enherbement des parcelles durant le premier mois de culture peut entraîner l'abandon des parcelles par les producteurs. Johnson (1997) estime les besoins en main d'œuvre pour le désherbage manuel à 40 % des besoins globaux de main d'œuvre de l'exploitation. Les temps de sarclage manuel atteignent 40 homme-jours /ha, lors du premier sarclage (NIÈRE, 1983), créant des goulots d'étranglement dans le calendrier cultural (MARNOTTE, 1995 ; TEHIA et MARNOTTE, 1998), limitant ainsi les superficies rizicoles (KOCH *et al.*, 1982). Le désherbage chimique, nécessitant moins de temps et de main d'œuvre, permet ainsi au producteur d'optimiser le rendement global de son exploitation et de minimiser en particulier l'effet dépressif des adventices sur le riz.

Deux essais ont ainsi été mis en place avec pour objectif d'évaluer l'efficacité et la sélectivité d'un herbicide de post-levée sur le riz irrigué.

I. Matériel et Méthodes

Les essais ont été conduits en 1999 dans l'Ouest du Burkina Faso, sur le périmètre irrigué de la vallée du Koû situé à 300 m d'altitude, entre 4 22' de longitude Ouest et 1122' de latitude Nord. La pluviométrie annuelle moyenne était comprise entre 11 00 et 12 00 mm.

Les sols sont de types ferrugineux tropicaux, à texture argilo-sablo-limoneuse et à pH fortement acide (5,35). L'essai de l'efficacité de l'herbicide anilofos + éthoxysulfuron (titre g/l) a été mis en place durant la saison sèche puis en saison pluvieuse sur deux parcelles différentes. L'essai de la sélectivité a été conduit uniquement pendant la saison pluvieuse sur la même parcelle que l'essai précédent.

La variété de riz IR50 a été utilisée comme matériel végétal.

Les deux essais comportaient chacun deux herbicides. L'herbicide témoin de référence Ronstar 25 EC (oxadiazon 250 g/l) a été appliqué en prélevée des adventices tandis que l'herbicide Benefiter (anilofos + éthoxysulfuron) (270 + 30) g/l a été appliqué en post-levée.

Le dispositif expérimental utilisé pour les deux essais a été le bloc de Fisher complètement randomisé à 4 répétitions.

Les traitements en comparaison de l'essai sur l'efficacité ont été les suivants :

T0- témoin non désherbé ;

T1- témoin sarclé à 15, 45, et 60 jours après le repiquage (JAR) ;

T2- oxadiazon à 1000 g m.a./ha appliqué le jour du repiquage ;

T3- anilofos + éthoxysulfuron à 405 + 45 g m.a./ha (1,5 l de p.c./ha), 10 JAR ;

T4- anilofos + éthoxysulfuron à 540 + 60 g m.a./ha (2 l de p.c./ha) 10 JAR ;

T5- anilofos + éthoxysulfuron à 675 + 75 g m.a./ha (2,5 l de p.c./ha), 10 JAR.

S'agissant de l'essai sur la sélectivité, les traitements ont été les suivants :

T0- Témon (sans traitement herbicide) ;

T1- oxadiazon à 1000 g m.a./ha au repiquage ;

T2- oxadiazon à 2000 g m.a./ha au repiquage ;

T3- oxadiazon à 3000 g m.a./ha au repiquage ;

T4- anilofos + éthoxysulfuron à 675 + 75 g m.a./ha (2,5 l de p.c./ha), 10 JAR ;

T5- anilofos + éthoxysulfuron à 1350 + 150 g m.a./ha (5 l de p.c./ha), 10 JAR ;

T6- anilofos + éthoxysulfuron à 2025 + 225 g m.a./ha (7,5 l de p.c./ha), 10 JAR.

La parcelle élémentaire comporte 20 lignes de 6 m de long avec un écartement de 0,25 m entre les lignes. Sa superficie est de 28,5 m² soit 6 m x 4,75 m. La parcelle utile constituée de 12 lignes centrales a une superficie de 16,5 m² (6 m x 2,75 m).

1.1. Conduite de la culture

Le sol a été labouré au tracteur à 15 cm de profondeur, puis hersé. Dans les essais d'efficacité, le riz a été repiqué le 26 février en saison sèche et le 20 juillet en saison pluvieuse et sur l'essai portant sur la sélectivité le 21 juillet. La fumure minérale a été appliquée aux doses de 200 kg/ha de NPK juste avant le repiquage, de 35 et 65 kg/ha d'urée, respectivement 21 JAR et à l'initiation paniculaire. Dans l'essai sur la sélectivité, les parcelles ont été maintenues propres par un arrachage manuel permanent pour ne mesurer que la phytotoxicité des herbicides sur le riz.

1.2. Paramètres mesurés

L'efficacité du traitement herbicide dans la parcelle utile en comparaison avec l'infestation du témoin a été évaluée selon l'échelle de 1 à 9 (1= aucune efficacité et 9= efficacité parfaite 100 %) de MARNOTTE et TEHIA (1993). Un inventaire des mauvaises herbes présentes dans la parcelle élémentaire et une notation d'abondance des mauvaises herbes selon l'échelle de 1 à 5 (1= moins de 1 individu/m² et 5= plus de 50 individus/m²) de BARRALIS (1976).

Pour chaque observation, les adventices ont été prélevées dans les bordures des parcelles utiles sur une superficie de 2 m². A cet effet, un carré de 0,25 m² a été placé ?? 4 fois au hasard dans les bordures et les adventices présentes dans ce carré ont été récoltées, triées par espèce et séchées à l'étuve pour une estimation de la biomasse sèche.

S'agissant de l'essai sur la sélectivité, dans chaque parcelle utile, la sélectivité de l'oxadiazon et celle de l'anilofos + éthoxysulfuron a été évaluée 39 et 69 JAR en comparaison avec le témoin non traité.

Dans chaque essai, les observations sur le riz ont concerné les composantes de rendement : poids de pailles, poids grains et poids de 1 000 grains.

II. Résultats

2.1. Efficacité de l'herbicide post-levée (anilofos + éthoxysulfuron / 270+30) g/l

Evolution de la flore adventice des témoins non traités et non sarclés

En saison sèche, on a recensé dans les témoins non sarclés 52 espèces réparties dans 35 genres et 17 familles. En revanche en saison pluvieuse, 41 espèces réparties dans 30 genres et 18 familles ont été recensées dans les témoins absolus. Les monocotylédones sont constituées de la famille des Cyperaceae et celle des Poaceae qui contribuent respectivement pour 23 % et 19 % des espèces en saison sèche tandis qu'en saison pluvieuse, elles sont d'égale importance (22 %). Les dicotylédones t représentent 58 % des espèces en saison sèche et les familles les plus importantes sont celles des Oenotheraceae (10 %), Euphorbiaceae (8 %) Malvaceae (8 %) et Asteraceae (6 %). En saison pluvieuse par contre, 56 % des espèces sont des dicotylédones et les familles les mieux représentées sont celles des Oenotheraceae (10 %), Asteraceae (7,3 %), Lythraceae (4,9%) et Scrophulariaceae (4,9 %).

En saison sèche et à 28 JAR, les adventices dont l'indice d'abondance est supérieur ou égal à 2, ont été *Accropera amplexans*, *Echinochloa colona*, *Paspalum orbiculare*, *Spilanthus uliginosa*, espèces bien développées, auxquelles se sont ajoutées *Cyperus difformis*, *Cyperus* sp et *Ludwigia* sp (tableau I). Le nombre d'espèces abondantes a augmenté à 51 JAR avec *Fimbristylis littoralis* tandis qu'à 65 JAR, *Ludwigia hyssopifolia*, *Marsilea minuta*, *Fimbristylis ferruginea* se sont substituées à *Cyperus* sp et *Ludwigia* sp pour constituer avec les précédentes, les principales adventices. Par contre en saison pluvieuse et à 40 JAR, les adventices dont l'indice moyen d'abondance est au moins égal à 2 ont été *Cyperus difformis*, *Echinochloa colona*, *Hydrolea glabra*, et *Spilanthus uliginosa*. A ce groupe, s'ajoute à 70 JAR *Acroceras amplexans*, *Ammania baccifera*, *Cyperus haspan*, *Fimbristylis ferruginea* et *Ludwigia abyssinica*.

2.2. Effet des traitements sur les mauvaises herbes

Le tableau II donne les médianes des notes d'efficacité pour les traitements herbicides.

En saison sèche, on a enregistré avec 1 000 g/ha d'oxadiazon, une efficacité insuffisante de 50 % à 28 JAR, efficacité qui est passée à 70 % à 51 et 65 JAR. L'anilofos + éthoxysulfuron à la dose de 1,5 l/ha a montré une efficacité inférieure à 50 % 28, 51 et 65 JAR. A la dose de 2 l/ha, cette efficacité a atteint 70 % tandis qu'à la dose de 2,5 l/ha elle a été de 85 % 28, 51 et 65 JAR (tableau II).

En saison sèche, 28 JAR, *Cyperus* sp, *Ludwigia* sp et *Paspalum orbiculare* ont été recensées dans les parcelles sarclées (tableau III) avec un indice d'abondance égal à 2, même indice que *Fimbristylis littoralis* 51 JAR. *Cyperus* sp, *Ludwigia* sp et *Eclipta prostrata* ont été abondantes dans le traitement avec l'oxadiazon 28 JAR ; dans ce même traitement les espèces abondantes 51 JAR ont été *Cyperus* sp, *Echinochloa colona*, *Ludwigia* sp, *Paspalum orbiculare* et *Spilanthus uliginosa* ; à 65 JAR les espèces non maîtrisées et donc abondantes ont été *Cyperus difformis*, *Fimbristylis littoralis*, *Ludwigia hyssopifolia*, *Paspalum orbiculare* et *Spilanthus uliginosa*.

L'anilofos + éthoxysulfuron aux doses de 1,5, 2 et 2,5 l/ha a été inefficace sur *Acroceras amplexans* à 28, 51 et 65 JAR et sur *Echinochloa colona* à 51 et 65 JAR. Par contre, l'infestation de *Fimbristylis ferruginea*, *Fimbristylis littoralis* semble réduite aux doses de 1,5, 2 et 2,5 l/ha et celle de *Paspalum orbiculare* a été réduite aux doses de 2 et 2,5 l/ha 51, 65 JAR.

Tableau I. Indices moyens d'abondance des principales adventices dans les parcelles témoins non sarclés à la vallée du Koû en saison sèche et saison pluvieuse 1999

Campagnes Espèces	Saison sèche			Saison pluvieuse	
	28 JAR [§]	51 JAR	65 JAR	40 JAR	70 JAR
<i>Acroceras amplexans</i>	2	2	3	1	2
<i>Ammania baccifera</i>	-	-	1	-	2
<i>Cyperus difformis</i>	2	2	3	4	4
<i>Cyperus haspan</i>	-	1	1	1	2
<i>Cyperus sp</i>	3	2	1	1	1
<i>Echinochloa colona</i>	2	3	4	3	3
<i>Fimbristylis ferruginea</i>	1	1	2	1	2
<i>Fimbristylis littoralis</i>	1	2	3	1	1
<i>Hydrolea glabra</i>	-	1	1	2	2
<i>Ludwigia abyssinica</i>	-	1	1	1	2
<i>Ludwigia hyssopifolia</i>	1	1	2	1	1
<i>Ludwigia sp</i>	2	2	1	1	1
<i>Marsilea minuta</i>	1	1	2	1	1
<i>Paspalum orbiculare</i>	2	2	2	1	1
<i>Spilanthes uliginosa</i>	3	2	2	3	3

! : Echelle : 1= moins de 1 individu/m²

4= 21-50 individus/m²

§ : Jours après le repiquage

2= 1-2 individus/m² 3 = 3-20 individus/m²

5= > 50 individus/m²

Tableau II. Notes d'efficacité des traitements sur les adventices à la vallée du Kouû en saison sèche et saison pluvieuse 1999.

Campagnes	Notes médianes d'efficacité ¹				
	Saison sèche			Saison pluvieuse	
Traitements	28 JAR [§]	51 JAR	65 JAR	40 JAR	70 JAR
sarclages à 15, 45, et 60 (JAR)	8	9	9	9	9
oxadiazon à 4 l/ha	4,5	6	6	8,5	8
anilofos + éthoxysulfuron à 1,5 l/ha	3,5	4,5	3	7,5	7
anilofos + éthoxysulfuron à 2 l/ha	6	6,5	6,5	8	8,5
anilofos + éthoxysulfuron à 2,5 l/ha	7,5	7	7	8	8,5

¹ Echelle : 1= aucune efficacité

4= efficacité médiocre, 30%

7= efficacité acceptable, 85%

2= efficacité très faible, 7%

5= enrherbement diminué de 50%

8= bonne efficacité, 93%

3= efficacité peu marquée, 15%

6= efficacité modérée, 70%

9= efficacité parfaite, 100%

§ : Jours après semis

En saison pluvieuse, l'oxadiazon a révélé une efficacité de 93 % (tableau II). Une efficacité acceptable (85 %) a été obtenue à 40 et 70 JAR avec l'anilofos + éthoxysulfuron à la dose 1,5 l/ha. Cette efficacité s'est nettement améliorée (93 %) aux mêmes dates d'observation avec l'anilofos + éthoxysulfuron aux doses de 2 et 2,5 l/ha. Les doses de 2 et 2,5 l/ha d'anilofos + éthoxysulfuron semblent révéler une efficacité équivalente sur les adventices.

Cyperus difformis a été abondante (note=2) à 40 JAR tandis que *Cyperus difformis*, *Hydrolea glabra*, *Spilanthès uliginosa* ont été abondantes à 70 JAR (tableau IV). Les espèces non maîtrisées par l'oxadiazon et donc abondantes ont été *Cyperus difformis* 40 JAR, *Acroceras amplexens*, *Cyperus difformis*, *Echinochloa colona*, *Ludwigia abyssinica* et *Spilanthès uliginosa* 70 JAR. *Echinochloa colona* n'a pas été maîtrisée par l'anilofos + éthoxysulfuron aux doses de 1,5 et 2 l/ha 70 JAR. L'anilofos + éthoxysulfuron à la dose 1,5 l/ha a été inefficace 70 JAR sur *Cyperus difformis* (11,5 pieds/m²), *Acroceras amplexens*, *Ludwigia abyssinica*, *Spilanthès uliginosa* (1,5 pieds/m²). Les doses de 2 et 2,5 l/ha ont réduit de façon équivalente l'infestation de *Cyperus difformis*, *Echinochloa colona*, *Ludwigia abyssinica* et *Spilanthès uliginosa* à 70 JAR.

En saison sèche, l'analyse de variance a révélé que les traitements aussi bien à l'oxadiazon qu'à l'anilofos + éthoxysulfuron sont statistiquement différents à 28 JAR pour la biomasse sèche de *Acroceras amplexens* (tableau V). Par rapport au témoin absolu (T0), l'oxadiazon (T2) et l'anilofos + éthoxysulfuron à la dose de 2,5 l/ha (T6) ont réduit respectivement de façon significative de 81 % et 86 %, la biomasse sèche de cette espèce. Parmi les dicotylédones, seule la biomasse des Onagraceae a été mesurée avec l'anilofos + éthoxysulfuron à la dose de 2,5 l/ha (T5). Les espèces prélevées à 51 JAR ont été principalement constituées de monocotylédones. L'anilofos + éthoxysulfuron à la dose de 2,5 l/ha (T5) a significativement réduit (85 %) la biomasse de *Cyperus difformis* à 51 JAR en comparaison avec le témoin non sarclé (T0). La biomasse des espèces comme *Echinochloa colona* et *Acroceras amplexens* a été limitée avec l'oxadiazon à la dose de 4 l/ha (T2) et l'anilofos + éthoxysulfuron à la dose de 2,5 l/ha (T5). Tous les traitements ont été statistiquement équivalents pour la biomasse sèche des espèces prélevées 65 JAR. Toutefois, l'anilofos + éthoxysulfuron à la dose de 2,5 l/ha (T5) a réduit la biomasse de *Cyperus littoralis* de 98 % par rapport au témoin absolu.

Tableau III. Indice moyen d'abondance des principales adventices dans les traitements en saison sèche 1999 à la vallée du Kou

Espèces	Indice moyen d'abondance ¹											
	28 JAR				51 JAR				65 JAR			
	Tm her	3 sar man.	Ox l/ha	A+E l/ha	Tm her	3 sar man.	Ox l/ha	A+E l/ha	Tm heb	3 sar man.	Ox l/ha	A+E l/ha
<i>Acroceras amplexans</i>	2	1	2	2	2	-	1	2	2	2	2	2
<i>Cyperus difformis</i>	2	-	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cyperus</i> sp	3	2	2	-	2	1	2	2	1	1	1	1
<i>Echinochloa colona</i>	2	1	1	1	1	1	1	3	3	2	2	2
<i>Eclipta prostrata</i>	-	1	2	-	1	1	1	1	1	1	-	-
<i>Fimbristylis ferruginea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Fimbristylis littoralis</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	2	2
<i>Ludwigia hyssopifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Ludwigia</i> sp	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1
<i>Marsilea minuta</i>	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-
<i>Paspalum orbiculare</i>	3	2	1	2	1	2	2	1	1	2	2	1
<i>Spilanthes uliginosa</i>	-	-	-	-	-	2	1	2	1	1	2	1

! : Echelle : 1=moins de 1 individu/m² 2=1-2 individus/m² 3=3-20 individus/m²
 4=21-50 individus/m² 5=> 50 individus/m²

Tm her : tamois emherbe Sar man : sarclage manuel Ox : Oxalidazoc A+E : amlofos + ethoxyulfuron

Tableau IV. Indice moyen d'abondance des principales adventices dans les traitements durant la saison pluvieuse 1999 à la vallée du Koû.

Espèces	Indice moyen d'abondance ¹											
	40 JAR						70 JAR					
	Tm her	3 sar man.	Ox 4l/ha	A+E 1,5 l/ha	A+E 2l/ha	A+E 2,5 l/ha	Tm her	3 sar man.	Ox 4l/ha	A+E 1,5 l/ha	A+E 2l/ha	A+E 2,5 l/ha
<i>Acroceras amplexans</i>	1	-	-	1	1	-	2	1	2	2	1	1
<i>Ammania baccifera</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Cyperus difformis</i>	4	2	2	1	1	1	4	2	2	3	2	2
<i>Cyperus haspan</i>	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Echinochloa colona</i>	3	-	1	2	2	1	3	1	2	3	2	2
<i>Fimbristylis ferruginea</i>	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Hydrolea glabra</i>	2	-	-	-	-	-	2	2	1	-	1	1
<i>Ludwigia abyssinica</i>	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1
<i>Spilanthes uliginosa</i>	3	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2	2

! : Echelle : 1=moins de 1 individu/m² 2=1-2 individus/m² 3=3-20 individus/m²
 4=21-50 individus/m² 5=> 50 individus/m²

Tm her : témoin enherbé. Sar man : sarclage manuel Ox : Oxadiazon A+E : anilofos + éthoxysulfuron

En saison pluvieuse, l'analyse de variance a révélé une différence significative entre les traitements pour la biomasse sèche de deux adventices à 40 JAR et de deux autres adventices à 70 JAR (tableau VI). Les biomasses sèches enregistrées dans le témoin absolu avec *Cyperus difformis* à 40 JAR, *Cyperus difformis* et *Ludwigia* sp à 70 JAR ont été statistiquement supérieures aux biomasses obtenues avec les autres traitements. L'anilofos + éthoxysulfuron appliqué à la dose de 2,5 l/ha a semblé bien maîtriser *Cyperus difformis* et *Ludwigia* sp 40 et 70 JAT. L'oxadiazon et l'anilofos + éthoxysulfuron à la dose 2,5 l/ha ont révélé un effet comparable sur *Echinochloa colona* réduisant la biomasse sèche de cette adventice.

2.3. Effet des traitements sur le rendement du riz

En saison sèche, l'analyse de variance a révélé que tous les traitements sont statistiquement homogènes pour le rendement du riz paddy et la biomasse aérienne (figures 1 et 2). Toutefois, les valeurs les plus faibles (4,2 t/ha et 0,6 t/ha) ont été enregistrées avec le témoin absolu (T0) et les valeurs les plus élevées (8 t/ha et 1,6 t/ha) avec le témoin standard (T1). Parmi les traitements herbicides, le rendement paddy le plus élevé (1,1 t/ha) a été obtenu avec l'anilofos + éthoxysulfuron à la dose de 2 l/ha, soit un gain de 43 % par rapport au témoin absolu.

En saison pluvieuse, l'analyse de variance a révélé une différence significative entre les traitements pour la biomasse aérienne du riz. La biomasse aérienne obtenue avec le témoin absolu a été statistiquement inférieure à celle obtenue avec le témoin standard. Cependant, la biomasse aérienne du riz du témoin absolu a été équivalente à la biomasse moyenne enregistrée avec les autres traitements (figure 1). En revanche, pour le rendement paddy (figure 2), le poids de 1 000 grains et le taux d'humidité des graines, tous les traitements ont été statistiquement équivalents.

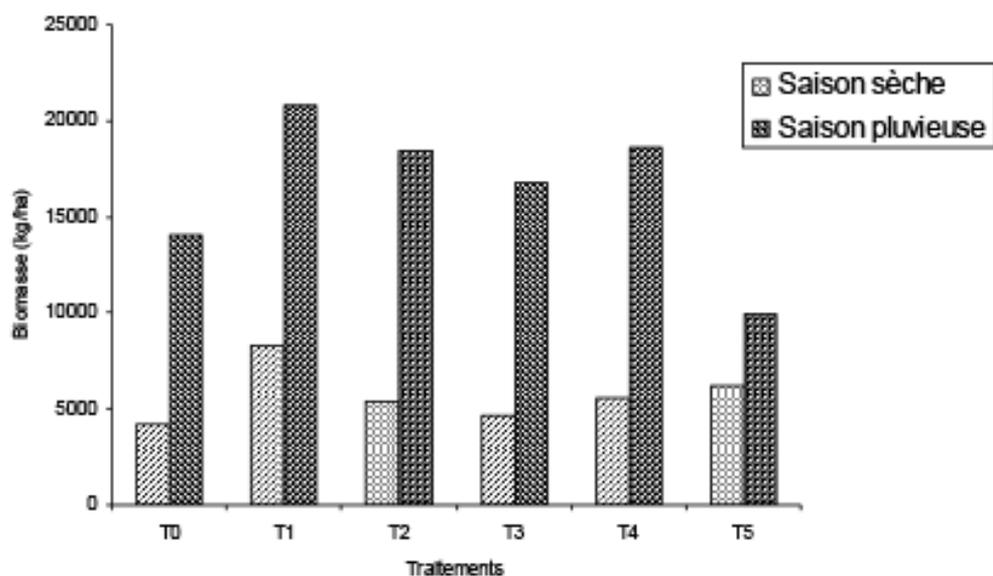


Figure 1 : Effet des traitements sur la biomasse sèche aérienne du riz à la vallée du Koué en 1999

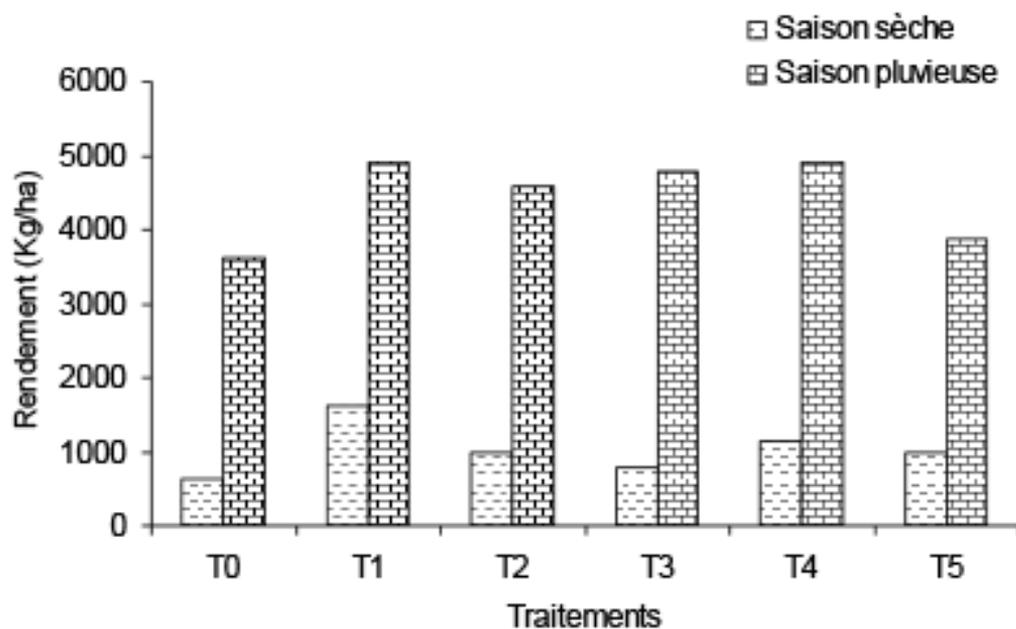


Figure 2 : Effet des traitements sur le rendement riz paddy à la vallée du Koué en 1999

Tableau V. Effet des traitements sur la biomasse sèche des adventices durant la saison sèche 1999 à la vallée du Koué.

28 JAR			51 JAR			65 JAR		
Accr. Ampl.	Echin. Col.	Cyp. diff.	Accr. ampl.	Echin. col.	Cyp. litto.	Accr. ampl.	Echin. Col.	Pasp. orb.
4,91 a (292,75)	4,59 (139)	5,72 a (2274,4) [§]	5,48 (379,1)	6,62 (1 532)	4,47 (108,1) [§]	6,08 (323,9)	6,37 (1053,6)	1,88 (23,75)
3,57 b (54,25)	4,27 (103,25)	5,89 a (2438,1)	4,25 (128)	4,81 (228,6)	5,49 (349)	5,92 (834,2)	5,93 (478,8)	0 (0)
4,79 ab (152,87)	4,20 (170,12)	5,31 a (1108,4)	5,26 (298,3)	6,46 (999,1)	5,23 (195,3)	4,91 (237)	6,40 (1345,1)	0 (0)
3,75 ab (77,12)	4,28 (108,25)	4,76 ab (708,1)	4,76 (224,5)	6,27 (940)	4,05 (186,5)	3,99 (186,8)	6,44 (711,5)	0,91 (9,13)
2,23 b (40,25)	3,46 (82,75)	4,01 b (351,9)	4,61 (120)	5,97 (530)	4,54 (124,1)	0,91 (9,4)	6,18 (482,1)	0,67 (3,37)
3,85 (123,45)	4,16 (120,68)	5,12(1376,13)	4,87 (229,98)	6,03 (845,95)	4,76(192,60)	2,89(165,05)	6,33 (868,03)	0,69 (7,65)
31	35	12	20	14	27	78	17	190
1,18	1,46	0,63	1	0,85	1,29	2,25	1,06	1,31

! : les valeurs du tableau sont les transformations LOG(x+1), x étant la biomasse sèche des adventices.

§ : Les valeurs entre parenthèses représentent la biomasse sèche des adventices exprimées en kg/ha.

! : Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Newman-Kuel.

Accr. Ampl. = *Aeroceros amplexicaulis* Cyp. Diff. = *Cyperus difformis* Cyp. Litto. = *Cyperus littoralis* Echin. Col. = *Echinocloa colona*
 Pasp. orb. = *Paspalum orbiculare*

2.4. Sélectivité de l'anilofos + éthoxysulfuron

On a observé sur le riz une faible phytotoxicité de l'oxadiazon à la dose de 8 l/ha 39 JAR (tableau VII) tandis qu'avec la dose de 12 l/ha, on a observé une phytotoxicité moyenne (50 %). L'effet phytotoxique des 2 doses d'oxadiazon enregistré 39 JAR s'est estompé à 69 JAR.

Quelques lésions ont été observées sur les plants de riz à 39 et à 69 JAR en réponse à l'effet de l'anilofos + éthoxysulfuron appliqué aux doses de 2,5 et de 5 l/ha. Par contre la dose de 7,5 l/ha a été faiblement phytotoxique à 39 JAR et cette phytotoxicité s'est résumée à quelques lésions sur le riz à 69 JAR.

L'analyse de variance a révélé une différence significative entre les traitements pour le rendement de riz paddy (tableau VIII). En effet, les rendements riz paddy obtenus avec les doses de 2,5 ; 5 et 7,5 l/ha d'anilofos + éthoxysulfuron ont été statistiquement équivalents à celui enregistré avec l'oxadiazon à la dose de 4 l/ha. Par contre, les rendements riz paddy obtenus avec les doses de 8 et 12 l/ha d'oxadiazon ont été significativement inférieurs à ceux des autres traitements. Pour le poids de 1 000 graines, tous les traitements se sont révélés statistiquement équivalents.

Tableau VI. Effet des traitements sur la biomasse sèche des principales adventices durant la saison pluvieuse 1999 à la vallée du Koû

Traitements	40 JAR*			70 JAR		
	Cyp. diffö.	Echino. Col	Ludwig. sp	Cyp. diffö.	Echino. col	Ludwig. sp
T0	3,48 ¹ a ¹¹ (372,50) [§]	3,38 a (316,25)	0,59(16,25)	5,10 a 817,50)	2,63 (171,50)	1,94 a (95)
T2	0,17 b (2,50)	0,17 c (2,50)	0 (0)	0,76 b (20)	0,40 (10) 1,21	0 b (0)
T3	0 b (0)	1,62 abc (101,25)	0,74 (45)	0,43 b 11,3)	(97,5) 0,87	0,31 b (6,25)
T4	0 b (0)	2,83 ab (188,75)	0 (0)	0,10 b (1,30)	(42,25) 0,19	0,10 b (1,25)
T5	0 b (0)	0,40 c (10)	0 (0)	0 b (0)	(3,50)	0 b (0)
Moyenne	0,61 (75)	1,40 (123,75)	0,25(12,25)	1,60 (370,25)	0,47 (62,95)	0,41 (20,50)
CV%	51	65	290	56	50	144
STD (ddl=15)	0,96	0,80	0,32	0,94	0,67	0,71

* : Jours après semis

! : les valeurs du tableau sont les transformations LOG(x+1), x étant la biomasse sèche des adventices

§ : Les valeurs entre parenthèses représentent la biomasse sèche des adventices exprimée en kg/ha.

7 : Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 1% selon le test de Newman Keuls.

Cyp. diffö. =*Cyperus difformis* Echino. Colon.=*Echinochloa colona* Ludwig. Sp=*Ludwigia* sp

Tableau VII. Médianes des notes de sélectivité des traitements sur le riz durant la saison pluvieuse 1999 à la vallée du Kouû.

Traitements	Notes de sélectivité ¹	
	39 JAR	69 JAR
oxadiazon à 4 l/ha	1	1
oxadiazon à 8 l/ha	3,5	2,5
oxadiazon à 12 l/ha	5	3
anilofos + éthoxysulfuron à 2,5 l/ha	2	1,5
anilofos + éthoxysulfuron à 5 l/ha	2	2
anilofos + éthoxysulfuron à 7,5 l/ha	3	2

! : échelle : 1=aucune phytotoxicité
 2=quelques lésions/feuilles
 3=faible phytotoxicité
 4=phytotoxicité à 30%
 5=phytotoxicité à 50%
 6=phytotoxicité à 70%
 7=phytotoxicité à 85%
 8=phytotoxicité à 93%
 9=phytotoxicité à 100%

Tableau VIII. Effet des traitements sur le rendement du riz durant la saison pluvieuse 1999 à la vallée du Kouû

Traitements	Rendement riz paddy (kg/ha)	Poids 1000 grains (g)	Taux d'humidité des graines
oxadiazon à 4 l/ha	3 951,5 a ¹	22,70	17
oxadiazon à 8 l/ha	2 714,8 b	22,27	17,50
oxadiazon à 12 l/ha	1 717,2 c	21,83	16,75
anilofos + éthoxysulfuron à 2,5 l/ha	4 524 a	21,75	16,50
anilofos + éthoxysulfuron à 5 l/ha	4 154,7 a	22,17	16,25
anilofos + éthoxysulfuron à 7,5 l/ha	4 597 a	21,92	16,50
Moyenne	3 609,86	22,10	16,75
CV %	12	3	4
STD (ddl=15)	0,91	0,55	0,49

! : Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Newman Keuls.

III. Discussion

La flore adventice semble plus diversifiée en saison sèche qu'en saison pluvieuse. La réduction du nombre d'espèces en saison pluvieuse est probablement liée à la présence quasi permanente d'une lame d'eau dans les parcelles, ce qui contribue à inhiber la germination ou à asphyxier les plantules de certaines adventices. La flore des parcelles est dominée par les dicotylédones et des monocotylédones constituées uniquement de Cyperaceae et de Poaceae. La prépondérance des Cyperaceae dans la flore adventice corrobore les observations de HUTCHINSON et DALZIEL (1972), TRAORE *et al.* (1998-1999) qui soulignent que les Cyperaceae constituent une famille dominante dans les zones marécageuses ou humides telles que les rizières irriguées. TRAORE et MAILLET (1992) ont relevé la forte représentativité des Poaceae dans les milieux cultivés au Burkina Faso.

Les sarclages réalisés à 15, 45 et 60 JAR en saison sèche et en saison pluvieuse ont montré une parfaite efficacité sur la flore adventice.

Dans nos conditions d'expérimentation, l'oxadiazon ne révèle pas en saison sèche son efficacité potentielle de référence sur la flore adventice. En effet, l'efficacité mitigée des herbicides utilisés et les faibles rendements obtenus dans l'essai d'efficacité durant la saison sèche sont en partie dus à la nature du sol. En revanche, les résultats obtenus en saison pluvieuse révèlent de façon globale une bonne efficacité de l'oxadiazon et de l'anilofos + éthoxysulfuron sur la flore adventice. Ainsi, l'effet de l'anilofos + éthoxysulfuron sur la flore adventice semble équivalent à celui de l'oxadiazon.

BABIKER (1982) avait relevé une bonne efficacité de l'oxadiazon sur les adventices du riz au Soudan. L'anilofos + éthoxysulfuron s'est révélé sélectif du riz. La faible phytotoxicité de l'oxadiazon à la dose normale sur le riz est en conformité avec les travaux de Deuse *et al.* (1980) qui l'estime à 30 % même si BABIKER (1982) observe une baisse de rendement du riz suite à l'effet de l'oxadiazon. L'effet phytotoxique de l'oxadiazon observé dans cette étude semble plus liée à l'importance de la dose.

Conclusion

Le sarclage manuel réalisé durant les 30 premiers jours après le repiquage contribue à la maîtrise de l'enherbement de début de campagne. Les deux sarclages suivants permettent ainsi au riz de boucler son cycle. Toutefois, le producteur n'a pas toujours la main d'œuvre disponible pour effectuer ce sarclage manuel. Les herbicides peuvent lever ce goulot d'étranglement. Ainsi, les résultats obtenus à partir de cette étude permettent de proposer aux producteurs l'utilisation de l'anilofos + éthoxysulfuron à la dose de 2l/ha, élargissant ainsi la gamme d'herbicides dans le contrôle des mauvaises herbes du riz irrigué au Burkina Faso. Cependant, il serait intéressant de réaliser une étude économique afin de vérifier la rentabilité de cet herbicide par rapport au sarclage manuel.

Remerciements

Nous exprimons notre gratitude à la société SOFACO-Côte d'Ivoire pour avoir financé cette étude. Nous remercions vivement l'INERA pour les facilités offertes dans l'utilisation des infrastructures du CRREA de l'Ouest et du périmètre irrigué de la vallée du Kouï.

Références bibliographiques

- BABIKER A.G.T., 1982.** Chemical weed control in direct-seeded rice in the Sudan Gezira. *Weed Research*, 22, 117-121.
- INERA, 1994.** Riz et riziculture. Document préparatoire du plan stratégique du CNRST, Ouagadougou, Burkina Faso, 49 p.
- JOHNSON D.E., 1997.** Les adventices en riziculture en Afrique de l'Ouest. 312 p.
- HUTCHINSON J., DALZIEL J.M., 1972.** Flora of Tropical West Africa. 2nd ed. vol. 1, 2, 3.
- KOCH W., BESHIR M.E., UNTERLADSTATTER R., 1982.** Crop losses due to weeds. Improving weed management. FAO Plant Production and Protection Paper. Rome 6-10 september, 19982, 44 : 153-165.
- MARNOTTE P., 1995.** Utilisation des herbicides : Contraintes et perspectives. *Agriculture et Développement*, N°7, 12-21.
- MARNOTTE P., TEHIA K.E., 1993.** Essais d'efficacité herbicides de prélevée pour la culture de maïs en zone centre de Côte d'Ivoire en 1992. Note technique, IDESSA -DCV, Bouaké, Côte d'Ivoire, 19 p.
- NIERE L., 1983.** Le désherbage des cultures en milieu paysan sous encadrement CIDT. In « Compte rendu de la II^e Conférence Bisannuelle de la Société Ouest-africaine de malherbologie (SOAM) », 17-22 Oct. 1983, Abidjan, Côte d'Ivoire, p., 50-60.
- TEHIA K. E., MARNOTTE P., 1998.** Désherbage du maïs : de nouveaux herbicides. Dix-septième conférence du COLUMA, journées internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, Dijon 9, 10 et 11 Déc., 1197-1204 pp.
- TRAORE H., SERE Y. et YONLI D., 1998.** Lutte chimique contre les mauvaises herbes dans l'ouest du Burkina Faso. Dix-septième conférence du COLUMA, journées internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, Dijon 9, 10 et 11 Déc., 1221-1228 pp.
- TRAORE H., ZOMBOUDRE G., YONLI D., 1998.** Contrôle des adventices en riziculture irriguée par l'effet comparé de sarclages, de houes rotatives et d'herbicides dans l'Est du Burkina Faso. Science et technique : *Sciences naturelles*, (23)2 : 26-36.