

Remerciements

Nous remercions le Centre suisse de recherches scientifiques (CSRS) en Côte d'Ivoire qui a financé cette étude, le parc national de la Marahoué pour le soutien logistique et les professeurs Tano Yao et N'goran K. Eliezer qui ont corrigé le manuscrit. □

Références citées

- AESCHLIMANN A., 1963. Observations sur *Philantomba maxwelli* (Hamilton-Smith). Une antilope de forêt éburnéenne. Acta tropica, 20 : 341-368.
- ALEXANDRE D., 1982. La dispersion de *Solanum verbascifolium* en Côte-d'Ivoire : rôle des céphalophes. Terre et vie, 36 : 293-295.
- CASPARY H.U., 1996. La gestion des ressources cynégétiques dans la forêt classée de Béki. Rapport SODEFOR/GTZ. 2 p.
- CHARTIER C., BUSHU M. et CABARET J., 1991. Effect on strategic anthelmintic treatments on weight gain and mortality in young cattle in Ituri (Northeastern Zaïre). Revue de médecine vétérinaire, 142 : 57-63.
- DOSSO H., 1983. Etude des rongeurs de forêts hygrophiles conservées et des zones anthropisées de la Côte d'Ivoire méridionale. Thèse de doctorat d'Etat ès sciences naturelles, université d'Abidjan, 294 p.
- DUBOST G., 1980. L'écologie et la vie sociale du céphalophe bleu (*Cephalophus monticola* Thunberg), petit ruminant forestier africain. Z. Thierypsychol., 54 : 205-266.
- ELDIN M., 1971. Le climat. In : Le milieu naturel de Côte d'Ivoire. Mémoires ORSTOM, 50 : 70-108.
- FEER F., 1988. Stratégies écologiques de deux espèces de bovidés sympatriques de la forêt sempervirente africaine (*Cephalophus callipygus* et *C. dorsalis*): influence du rythme d'activité. Thèse de doctorat d'Etat ès sciences naturelles, université de Paris VI, 356 p.
- FEER F., 1989. Comparaison des régimes alimentaires de *Cephalophus callipygus* et *C. dorsalis*, Bovidés sympatriques de la forêt sempervirente africaine. Mammalia, 53 (4) : 563-604.
- GINISTRY L., 1997. Sélection et amélioration des ovins et caprins de Côte d'Ivoire. In : Le bétail trypanotolérant de l'Afrique occidentale et centrale. Rapport CIEPA 1979, tome 2, 312 p.
- HEYMANS J.C. et CODJA J.T.C., 1989. L'élevage des rongeurs : une possibilité pour résoudre le problème alimentaire en Afrique. Bulletin RISED. 7 : 9-12.
- HOPPE-DOMINIK B., 1989. Premier recensement des grands mammifères dans le parc national de la Marahoué (Côte-d'Ivoire). Rev. Zool. Afr., 103: 21-27.
- KADJO B., 2000. Quelques éléments d'étude biologique de *Cephalophus maxwellii* (mammifères, bovidés) en captivité. Thèse de doctorat de 3^e cycle en biologie animale. Université de Cocody- Abidjan, 142 p.
- KETELHODT H.F., 1977. The lambing interval of the blue duiker *Cephalophus monticola* Gray, in captivity, with observations on its breeding and care. South Afr. Wildl. Res., 7 (1): 41-43.
- KINGDON J., 1997. The Kingdom field guide to African mammals. Academic Press, 458 p.
- RODE P., 1943. Mammifères ongulés de l'Afrique noire. Faune de l'Empire français, 212 p.
- VAN DE VELDE M., 1991. L'élevage d'aulacode au Zaïre. Administration générale de la Coopération au développement, service agricole, Bruxelles, Belgique, 1 : 1-90.
- WHITTLE E.C. et WHITTLE E.P., 1977. Domestication and breeding of Maxwell's duiker. Niger Fld., 4 : 13-21.
- WILSON V.J., 1987. Panafrican decade of duiker research (1985-1994). *Chipangali Wildl. Trust*, 2.
- WILSON V.J. et CLARKE J.E., 1962. Observations on the common duiker (*Sylvicapra grimmia* L.), based on material collected from tse tse control game elimination scheme. Proc. Zool. Soc. London, 138 : 487-497.
- WILSON V.J., SCHMIDT J.L. et HANKS J., 1984. Age determination and body growth of the common duiker *Sylvicapra grimmia* (Mammalia). Journal of zoology, 202 : 283-297.

Association pendiméthaline et triclopyr pour le désherbage chimique du maïs

G. Kambou¹, P. Guissou², S. Koné³

Résumé

Une étude sur l'efficacité biologique de l'association pendiméthaline et triclopyr pour lutter contre les adventices du maïs a été réalisée sur un sol gravillonnaire dans l'Ouest du Burkina Faso. Le dénombrement des adventices aux pieds du maïs a été fait à l'aide d'un carré de sondage de 0,25 m². La biomasse sèche du maïs a été évaluée par la méthode de LIKOV. Le niveau d'efficacité de la pendiméthaline (1 500 g m.a . ha⁻¹) a varié de 2 à 82 % et celui du triclopyr de 50,71 à 59,25 % avec une courte rémanence. L'efficacité biologique de la pendiméthaline (1 250 g m.a . ha⁻¹) associée au triclopyr (720 g m.a . ha⁻¹) a varié de 34 à 92 % assurant un surplus de biomasse sèche du maïs de 3 % par rapport au témoin sarclé et de 37 % par rapport au témoin non traité. Cette combinaison présente un rendement grains équivalent au témoin sarclé et une augmentation de 59 % par rapport au témoin non traité. La formulation d'une telle association d'herbicides permettra de lutter efficacement contre les mauvaises herbes du maïs difficiles à éliminer.

Mots-clés : pendiméthaline, triclopyr, adventices, maïs.

Pendimethalin and triclopyr association for chemical maize weeds control

Abstract

Biological efficiency of pendimethalin associated with triclopyr against maize weeds was studied on a gravel soil, in the West of Burkina Faso. Weeds counting was done using a quadrant of 0,25 m². Maize dry biomass was evaluated by LIKOV method. Pendimethalin (1.500 g a.i . ha⁻¹) biological efficiency level varied from 2 to 82 % and that of triclopyr, varied from 50,7 to 59,25 % with a short remanence. Biological efficiency of pendimethalin (1.250 g a.i . ha⁻¹) associated with triclopyr (720 g a.i.ha⁻¹) varied from 34 to 92 % inducing a maize dry biomass increase of 3 % compared to hand weeded control and of 37 % compared to unweeded control. This association induces an equivalent yield compared to the hand weeded control and an increase of 59 % maize yield compared to the unweeded control. Production of this kind of herbicide association will allow to control efficiently maize weeds.

Keywords: pendimethalin, triclopyr, weeds, maize.

¹ Institut de l'environnement et de recherches agricoles (INERA), Laboratoire de Recherches de Farako-Bâ, B.P. 403 Bobo-Dioulasso, Burkina. Téléphone : (226) 97-01-44 ; télécopie : 97-01-59, alsanou@fasonet.bf

² Institut de recherches en sciences de la santé (IRSS), 03 BP. : 7047 Ouagadougou, Burkina.

³ CYANAMID, Côte-d'Ivoire, 18 BP. : 1523 Abidjan 18, Côte-D'ivoire, téléphone : 36-33-64/36-32-15, télécopie : 36-28-38

Introduction

Le développement de l'agro-industrie exige une agriculture intensive et avant tout une protection sûre des végétaux contre les effets nocifs des mauvaises herbes. Selon HARMON (1979), les pertes en rendement causées par les adventices sur le maïs s'élèvent à 13 % et TERRY (1983) estime que les pertes causées par les mauvaises herbes sont égales à celles provoquées par les autres nuisibles. La lutte contre les adventices demeure une opération permanente pour les producteurs du Burkina. Celle-ci nécessite en outre une importante main-d'œuvre, limitant ainsi les superficies cultivées (KOCH *et al.*, 1982). De plus, comme le souligne MARNOTTE (1995), les opérations de désherbage manuel créent des goulots d'étranglement dans le calendrier cultural. Pour réguler ou réduire l'impact de ces nuisibles et pour des raisons écologiques, différentes méthodes de lutte ont été préconisées comme la lutte biologique par l'utilisation d'insectes (KOVALEV, 1974) et de champignons phytopathogènes (TEMPLETON, 1988) ; la lutte physique par l'emploi de champ magnétique de hautes fréquences (ZAHAREINKO, 1990) contre les mauvaises herbes ; l'utilisation de cultures intercalaires (DISSEMOND et HINDORF, 1990) ; la lutte intégrée (PRASAD *et al.*, 1990). La lutte chimique demeure, à court terme, la méthode de lutte permettant une augmentation de la productivité du travail, notamment par l'utilisation de nouveaux types d'herbicide assurant un niveau d'efficacité biologique élevé à faible dose d'application. Cependant, des mauvaises herbes résistent à certaines molécules. TERRY (1983), traitant de la lutte contre les mauvaises herbes en Afrique occidentale mentionne que certaines adventices comme *Acanthospermum hispidum*, *Cassia obtusifolia*, *Commelina benghalensis*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus esculentus*, *Cyperus rotundus*, *Paspalum scrobiculatum*, *Solanum nigrum*, *Trianthema portulacastrum* résistent à la pendiméthaline. La plupart de ces adventices se rencontrent au Burkina, dans les champs de certaines cultures comme le maïs.

TRAORE *et al.* (1999), étudiant le contrôle des adventices en riziculture irriguée, notent la présence, bien qu'à des densités faibles, d'*Echinochloa colona*, *Cyperus* sp., *Paspalum* sp., et *Cyperus difformis* dans les parcelles traitées au triclopyr aux doses de 300 g m.a.ha⁻¹ et 480 g m.a.ha⁻¹.

C'est pourquoi, il était utile d'étudier l'efficacité biologique de l'association pendiméthaline et triclopyr sur les adventices du maïs difficilement maîtrisables par ces deux herbicides appliqués individuellement.

Matériel et méthodes

L'essai a été implanté à Toussiana en 1998 et à Wempea en 1999, situés dans le département de Toussiana (altitude 480 m, longitude : 6°61'64" ; latitude : 10°83'69"), dans la zone soudanienne, en milieu paysan. Le sol était de type gravillonnaire de caractères physico-chimiques suivants à 0-20 cm de profondeur : argile + limons : 16 % ; sables totaux : 84 % ; Ph eau : 4,30 ; C : 0,42 % ; N : 0,44 % ; P total : 138 p.p.m ; P Olsen-Dabin : 13 p.p.m ; CEC : 1,45 méq. 100 g⁻¹ (HIEN, 1990). La pluviométrie annuelle a été de 1 203 mm en 1998 et de 1 413 mm en 1999. Le précédent cultural était l'arachide. La variété de maïs KPJ (Kamboinsé Précoce Jaune) d'un cycle végétatif de 88 jours (SANOU, 1993) sensible aux adventices a été semée le 11 juillet 1998 et le 20 juillet 1999 sur des billons non cloisonnés avec des écartements de 40 cm entre les poquets et 70 cm entre les lignes. Deux sarclages ont été réalisés aux 15^e et 30^e jours après semis au traitement sarclage. Une dose de fumure minérale de 100 kg NPK (14-23-14) au semis, 50 kg d'urée (46 %) au 30^e jour et 50^e jour après semis à été appliquée.

Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental était un essai bloc de FISHER de sept traitements (Témoin non traité, sarclage, triclopyr (Garlon 480 E) 720 g m.a.ha⁻¹ produit témoin, pendiméthaline (Stomp 500 E) 1 250 g m.a.ha⁻¹, pendiméthaline 1 500 g m.a.ha⁻¹, pendiméthaline 1 250 g m.a.ha⁻¹ + triclopyr 720 g m.a.ha⁻¹ ; pendiméthaline 1 500 g m.a.ha⁻¹ + triclopyr 720 g m.a.ha⁻¹) sur des parcelles de 8 m x 4 m = 32 m², en quatre répétitions. Les produits ont été appliqués le jour du semis, à l'aide d'un pulvérisateur à dos à pression entretenue (marque OSATU), à raison de 200 l d'eau/ha. Le dénombrement des adventices a été effectué à l'aide de cinq carrés de sondage de 0,25 m². Les carrés de sondage ont été placés à distances régulières, en diagonale, autour de cinq poquets de maïs, de la même manière, dans chaque parcelle utile. Les dénombrements ont été effectués aux 7^e, 14^e, 30^e, 49^e, 60^e et 101^e jours après traitement (JAT) et par stades phénologiques du maïs. L'efficacité biologique des herbicides de pré-levée a été déterminée par la formule suivante de VILITSKY (1989).

$$Ck = 100 - Bo \times 100 / Bk$$

Ck – pourcentage de réduction des adventices (%).

Bk – Nombre d'aventices/m² dans le témoin lors des 1^{er}, 2^e ou 3^e comptages.

Bo – Nombre d'aventices/m² dans les traitements herbicides lors du 1^{er}, 2^e, ou 3^e comptage.

L'identification des adventices a été faite à l'aide de la clé BERHAUT (1967).

La biomasse sèche du maïs a été évaluée par pesée de six plants prélevés /m², séchés à l'étuve et par stades phénologiques du maïs (LIKOV, 1985). Les composantes du rendement (longueur d'un épi, nombre de rangées par épi, nombre de grains par épi et poids de 1 000 grains) obtenu le 25 octobre 1998 et le 20 octobre 1999, ont été évaluées en moyenne. Le rendement a été évalué au taux d'humidité standard de 15 % (DOSPIEHOV, 1985).

Analyses statistiques

Les données obtenues sont la moyenne des deux années d'étude. Elles ont été soumises à une analyse de variance suivie du test de Newman-Keuls au seuil de 5 % à l'aide du logiciel STAT-ITCF.

Résultats

Influence des herbicides sur les adventices du maïs

Par rapport au nombre d'aventices, les traitements pendiméthaline (1 500 g m.a.ha⁻¹) et ceux associés au triclopyr (720 g m.a.ha⁻¹) se sont caractérisés par des réductions significatives du nombre d'aventices à tous les stades phénologiques du maïs par rapport au témoin sarclé (tableaux I et II). Le taux de réduction du nombre d'aventices par la pendiméthaline (1 500 g m.a.ha⁻¹) a varié de 2,77 à 82,14 % ; celui de la pendiméthaline (1 250 g m.a.ha⁻¹) associée au triclopyr (720 g m.a.ha⁻¹) de 34,21 à 92,60 % et celui de la pendiméthaline (1 500 g m.a.ha⁻¹) associée au triclopyr (720 g m.a.ha⁻¹) de 15,79 à 92,60 %. L'efficacité biologique du triclopyr s'est étalée jusqu'au 14^e jour après traitement avec un taux de réduction du nombre d'aventices variant de 50,71 à 59,25 %. Celle de la pendiméthaline (1 250 g m.a.ha⁻¹) qui s'est étalée jusqu'au 60^e jour a varié de 22,22 à 75 %. Après ces périodes, le triclopyr (720 g m.a.ha⁻¹) et la pendiméthaline (1 250 g m.a.ha⁻¹) se sont révélés inefficaces par rapport au témoin sarclé manuellement.

Tableau I. Effets des herbicides sur la dynamique d'enherbement du maïs (pieds /m²), 1998-1999.

Traitements	Stades phénologiques du maïs					
	Levée		Montaison		Epiaison floraison	Maturation complète
	7JAT	14JAT	30JAT	49JAT	60JAT	101JAT
Témoin	5,00 b	15,25 a	161,50 a	328,00 a	156,50 b	283,00 a
Sarclage	6,75 a	14,00 a	19,00 c	36,00 c	102,00 c	72,00 cd
Triclopyr (720 g m.a. ha ⁻¹)	2,75 cd	5,50 b	34,00 b	188,50 b	199,50 a	237,00 b
Pendiméthaline (1 250 g m.a. ha ⁻¹)	4,00 bc	3,50 bc	11,50 c	44,00 c	59,50 d	99,00 c
Pendiméthaline (1 500 g m.a. ha ⁻¹)	2,00 de	2,50 cd	19,00 c	35,00 c	40,50 d	75,50 cd
Pendiméthaline (1 250 g m.a. ha ⁻¹) + Triclopyr (720 g m.a. ha ⁻¹)	0,50 e	1,25 d	12,50 c	64,50 c	55,50 d	72,00 cd
Pendiméthaline (1 500 g m.a. ha ⁻¹) + Triclopyr (720 g m.a. ha ⁻¹)	0,50 e	5,00 b	16,00 c	47,00 c	58,50 d	50,00 d
Moyenne	3,077	6,71	39,07	99,93	96,00	126,93
CV (%)	29,1	16,7	10,0	19,2	14,1	11,5
ETR (ddl=18)	0,89	1,12	3,91	19,23	13,52	14,58
ETM(Sx)	0,45	0,56	1,98	9,62	6,76	7,29

Tableau II. Efficacité biologique des herbicides (%) par rapport au témoin sarclé.

Traitements	Stades phénologiques du maïs					
	Levé		Montaison		Epiaison floraison	Maturation complète
	7JAT	14JAT	30JAT	49JAT	60JAT	101JAT
Témoin	25,92	-8,92	-750	-811,11	-53,43	-293,05
Sarclage	-	-	-	-	-	-
Triclopyr (720 g m.a. ha ⁻¹)	59,25	50,71	-78,94	-423,61	-95,58	-319,16
Pendiméthaline (1250 g m.a. ha ⁻¹)	40,74	75,00	39,47	22,22	41,66	-37,5
Pendiméthaline (1500 g m.a. ha ⁻¹)	70,37	82,14	0,00	2,77	60,29	4,86
Pendiméthaline (1250 g m.a. ha ⁻¹) + Triclopyr (720 g m.a. ha ⁻¹)	92,59	91,07	34,21	-79,16	45,58	0,00
Pendiméthaline (1500 g m.a. ha ⁻¹) + Triclopyr (720 g m.a. ha ⁻¹)	92,59	64,28	15,78	-30,55	42,64	30,55

Tableau III. Effets des herbicides sur la flore adventice (pieds/m²) au stade épiaison-floraison du maïs, 1998-1999.

Genres, espèces et familles	Traitements						
	Témoin	Sarclage	Triclop. (720 g m.a / ha)	Pendi. (1250 g m.a./ ha)	Pendi. (1250 g m.a./ha)	Pendi. (1500 g m.a./ha) triclop. (720 g m.a./ ha)	Pendi. (1500 g m.a./ha) triclop. (720 g m.a./ha)
<i>Fimbristylis dichotoma</i>							
Cypéracées.	64	2	36	33	7	35	24
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>							
Graminées	4	0	2	1	3	5	51
<i>Mitracarpus scaber</i>							
Rubiacées	0	0	16	0	0	0	0
<i>Digitaria ciliaris</i>							
Graminées	0	8	8	0	0	38	5
<i>Borreria stachydea</i>							
Rubiacées	0	0	1	44	50	0	0
<i>Cyperus</i> sp.							
Cypéracées	136	150	324	1	0	9	8
<i>Commelina benghalensis</i>							
Commelinacées	0	10	0	0	0	0	0
<i>Brachiaria distichophylla</i>							
Graminées	46	0	0	0	0	0	0
<i>Paspalum scrobiculatum</i>							
Graminées	0	1	1	6	0	5	16
<i>Kyllinga squamulata</i>							
Cypéracées	3	29	0	0	21	0	10
<i>Setaria pallide-fusca</i>							
Graminées	0	2	0	0	0	0	0
<i>Corchorus olitorius</i>							
Tiliacées	7	0	2	30	0	1	0
<i>Cyperus iria</i>							
Cypéracées	35	0	0	0	0	15	0
<i>Physalis angulata</i>							
Solonacées	3	0	0	0	0	0	0
<i>Cyperus esculentus</i>							
Cypéracées	8	2	9	4	0	3	3
Moyenne (pieds/m ²)	156,5	102	199,5	559,5	40,5	55,5	58,5

Tableau IV. Effets des herbicides sur la dynamique d'accumulation de la biomasse sèche du maïs (g/m²) 1998-1999.

Traitements	Stades phénologiques du maïs				
	Levée		Montaison	Epiaison floraison	Maturation complète
	7JAT	14JAT	49JAT	60JAT	101JAT
Témoin	0,53 ab	3,86 a	194,1 b	768,75 a	682,25 b
Sarclage	0,37 b	3,03 a	138,9 c	663,75 a	854,55 ab
Triclopyr (720 g m.a. ha ⁻¹)	0,34 b	1,82 a	130,5	547,75 a	472,95 c
Pendiméthaline (1 250 g m.a. ha ⁻¹)	0,59 a	2,95 a	236,6 a	675,9 a	387,45 c
Pendiméthaline (1 500 g m.a. ha ⁻¹)	0,49 b	3,45 a	156,0 c	806,25 a	810,35 ab
Pendiméthaline (1 250 g m.a. ha ⁻¹) + triclopyr (720 g m.a. ha ⁻¹)	0,35 b	2,95 a	199,8 b	911,55 a	1020,30 a
Pendiméthaline (1 500 g m.a. ha ⁻¹) + triclopyr (720 g m.a. ha ⁻¹)	0,41 ab	2,76 a	151,95 c	616,50 a	951,45 a
Moyenne	0,43	2,97	172,54	732,17	739,91
CV (%)	13,1	28,3	5,7	13,6	8,3
ETR (ddl = 6)	0,06	0,84	9,90	99,99	61,50
ETM(Sx)	0,04	0,59	7,00	70,71	43,49

Influence des herbicides sur la composition des adventices du maïs

Pendant les deux années, 15 espèces ont été recensées. Elles furent plus importantes en 1999 qu'en 1998. Au stade épiaison-floraison, l'activité biologique des herbicides a eu un impact positif sur la présence de certains genres et espèces d'adventices par rapport à ceux présents dans les parcelles témoins non traitées (tableau III). Dans les parcelles témoins, dix espèces ont été recensées : *Fimbristylis dichotoma*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Cyperus* sp., *Brachiara distichophylla*, *Paspalum scrobiculatum*, *Kyllinga squamulata*, *Corchorus olitorius*, *Cyperus iria*, *Physalis angulata*, *Cyperus esculentus*. Les espèces *F. dichotoma*, *Cyperus* sp. ne sont pas maîtrisées par le triclopyr. Quant à *Borreria stachydea*, *F. dichotoma* et *C. olitorius* elles ont résisté à la pendiméthaline. L'association pendiméthaline + triclopyr a permis de réduire, de manière significative, la présence de ces adventices dans les parcelles de maïs.

Influence des herbicides sur le développement du maïs

Si, à la levée, il n'y a pratiquement pas de différence significative entre les traitements, à la montaison, seule la pendiméthaline appliquée à 1250 g m.a.ha⁻¹ a permis un accroissement de la biomasse sèche du maïs respectivement de 70 % par rapport au témoin sarclé et de 21 % par rapport au témoin non traité (tableau IV). Ce fait est propre aussi au traitement pendiméthaline (1 250 g m.a.ha⁻¹) associé au triclopyr (720 g m.a.ha⁻¹) sur lequel la biomasse sèche du maïs dépasse celle du témoin sarclé de 43,8 %. La pendiméthaline (1 500 g m.a.ha⁻¹) seule et pour la période associée au triclopyr (720 g m.a.ha⁻¹) ne se distinguent pas statistiquement du témoin sarclé manuellement. A l'épiaison-floraison on note une légère augmentation de la biomasse sèche de maïs avec les traitements pendiméthaline (1 500 g m.a.ha⁻¹) et pendiméthaline (1 250 g m.a.ha⁻¹) associée au triclopyr respectivement de 21,46 % et de 37, 33 % par rapport au témoin sarclé. Cette tendance se maintient au stade maturation complète pour ces deux traitements ainsi que pour la pendiméthaline (1 500 g m.a.ha⁻¹) associée au triclopyr. Les trois traitements ne sont pas statistiquement différents du témoin sarclé. La pendiméthaline (1 250 g m.a.ha⁻¹) et le triclopyr (720 g m.a.ha⁻¹) appliqués seuls ont entraîné respectivement une baisse significative de biomasse sèche du maïs de 54,66 % et de 44,65 % par rapport au témoin sarclé.

Influence des herbicides sur le rendement du maïs

L'analyse de variance ne révèle pas de différence significative entre les traitements pour la longueur moyenne d'un épi, le nombre de rangées par épi, le nombre de graines par épi et le poids de 1 000 grains. La pendiméthaline (1 500 g m.a.ha⁻¹) et la pendiméthaline (1 250 g m.a.ha⁻¹) associées au triclopyr (720 g m.a.ha⁻¹), qui ne sont pas statistiquement différents, ont permis d'obtenir des surplus en rendement grains respectifs de 48,22 % et de 59,05 % par rapport au témoin non traité. Les deux traitements assurent des augmentations respectives de 6,31 % et de 14,07 % par rapport au témoin sarclé. Les autres traitements ne sont pas statistiquement différents du témoin sarclé et du témoin non traité. Il y a corrélation entre le nombre des adventices et le rendement du maïs au stade maturation complète (figure 1). Soixante sept pour cent des variations du rendement sont déterminées par celles des adventices. La relation mathématique entre ces facteurs s'exprime par l'équation de régression suivante : $Y = -3,12 X + 2668,93$ avec $R = -0,82$ ($P = 0,02$). Y représentant le rendement et X le nombre d'adventices.

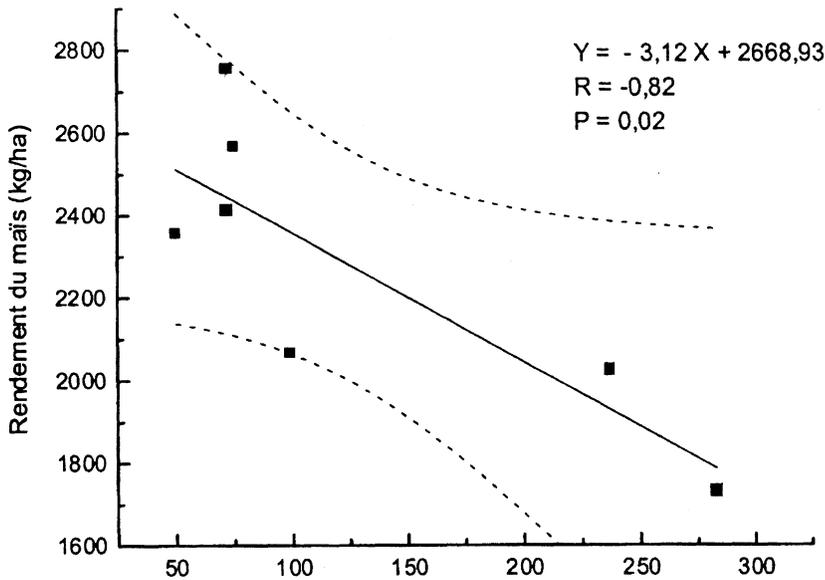


Figure 1. Corrélation entre la densité des adventices et le rendement du maïs au stade maturation complète.

Discussion

L'efficacité des herbicides de pré-levée dépend de leur rémanence dans le sol, elle-même surtout liée au phénomène d'adsorption. Ce phénomène dépend du type de sol, de sa teneur en matière organique (WILLIAMS, 1968 SHNELING *et al.*, 1969 ; VAÏTEXOVA, 1971), de la composition de cette matière organique notamment sa teneur en acides humiques (BAILEY et WHITE, 1970), du PH et de la granulométrie du sol (SIVERINA, 1983 ; MELNIKOV *et al.*, 1977). La mobilité de l'herbicide sur le profil du sol est solidement liée à son adsorption (FOKINE, 1982). L'application de 1 500 g m.a.ha⁻¹ de la pendiméthaline, qui s'est caractérisée par une longue rémanence, a permis de lutter efficacement contre les Cyperacées. Ceci est dû à une bonne adsorption de cette molécule par les substances colloïdales de ce sol gravillonnaire mais aussi à son mode d'action. Cet herbicide de la famille chimique des toluidines agit par inhibition de la germination des graines, de l'élongation cellulaire dans les méristèmes des tiges et racines des mauvaises herbes. Le triclopyr, herbicide de la famille des dérivées de l'acide pyridyloxyacétique, de systémie ascendante et descendante, induit des réponses de type hormonal (ACTA, 1991). L'association de ces deux molécules confère de nouvelles propriétés au mélange obtenu qui peut avoir des effets positifs ou négatifs sur le développement du maïs et des adventices. L'association de 720 g m.a.ha⁻¹ du triclopyr avec 1 500 g m.a.ha⁻¹ de pendiméthaline a inhibé légèrement la croissance et le développement du maïs notamment au stade épiaison-floraison. C'est ce qui explique la baisse légère du rendement malgré son efficacité biologique sur les principales adventices rencontrées. L'association de 720 g m.a.ha⁻¹ avec une dose réduite de pendiméthaline (1 250 g m.a.ha⁻¹), non phytotoxique pour le maïs, a assuré un meilleur contrôle des adventices non maîtrisées par la pendiméthaline comme *Borreria stachydea* et contre *Cyperus* sp. difficilement contrôlé par le triclopyr. Ces facteurs expliquent le surplus de rendement grains obtenu avec ce traitement par rapport au témoin non traité.

Tableau V. Effets des herbicides sur le rendement et les composantes du rendement du maïs. 1998-1999.

Traitements	Longueur moyenne d'un épi. (cm)	Nombre de rangées par épi. (moyenne)	Nombre de grains par épi. (moyenne)	Poids de 1000 grains (g)	Rendement kg.ha ⁻¹
Témoin	10,42 a	11 a	235 a	196,13 a	1731,4 b
Sarclage	11,79 a	12 a	301 a	218,38 a	2414,10 ab
Triclopyr (720 g m.a. ha ⁻¹)	10,53 a	13 a	287 a	206,25 a	2025,51 ab
Pendiméthaline (1 250 g m.a. ha ⁻¹)	11,97 a	12 a	291 a	225,00 a	2066,74 ab
Pendiméthaline (1 500 g m.a. ha ⁻¹)	12,17 a	12 a	335 a	228,75 a	2566,43 a
Pendiméthaline (1 250 g m.a. ha ⁻¹) + Triclopyr (720 g m.a. ha ⁻¹)	11,62 a	13 a	339 a	207,13 a	2753,81 a
Pendiméthaline (1 500 g m.a. ha ⁻¹) + Triclopyr (720 g m.a. ha ⁻¹)	11,46 a	12 a	316 a	195,13 a	2356,19a b
Moyenne	11,34	11,96	300,11	210,96	2210,06
CV (%)	10,4	8,8	15,7	11,9	21,10
ETR (ddl=18)	1,18	1,06	47,03	25,03	416,58
ETM(Sx)	0,59	0,53	23,52	12,52	233,29

Conclusion

La pendiméthaline appliquée à 1 500 g m.a.ha⁻¹ a une longue rémanence et permet de lutter efficacement contre les adventices du maïs notamment contre les Cyperacées et les Graminées. Son association à faible dose (1 250 g m.a.ha⁻¹) avec le triclopyr (720 g m.a.ha⁻¹) permet de lutter aussi contre les adventices non maîtrisées par les deux herbicides et assure un surplus de rendement grains de 59 % par rapport au témoin non traité.

Remerciements

Nous remercions la firme Cyanamid et le projet canado-burkinabè ACDI 96 0325 dont les financements et les équipements ont permis la réalisation de cette étude. □

Références citées

- ACTA., 1991.** Index phytosanitaire. Edition Pascale Robbe-Durand, Paris, France, 520 p.
- BAILEY G. W. et WHITE I. L., 1970.** Factors influencing the adsorption desorption and movement of pesticides in soil. Residus reviews. 132 : 29 – 92.
- BERIAUT J., 1967.** Flore du Sénégal. Clairafrique, Dakar, Sénégal, 486 p.
- DISSEMOND A. et HINDORF A., 1990.** Influence of sorghum, maize, cowpea intercropping on the pest : disease and weed situation at Mbita, Kenya. In : Proceedings. Integrated pest management in tropical and subtropical cropping systems. Bad Durkheim 8-15 February 1989, Deutsche landwirtschafts- gesellschaft, Frankfurt am Main, Germany, p. 843-851.
- DOSPIEHOV B. A., 1985.** Méthodes d'expérimentation en champ, Kolos, Moscou, URSS, 270 p.
- FOKINE A D., 1982.** Approche empirique dans la prévision des toxines dans le sol par l'exemple du Zinc dans les sols sablo-cendreuse des pâturages. In : Etude du comportement des substances polluantes de l'environnement. Travaux I.E.M. 2^e édition. Agropromizdat, Moscou, URSS, p. 31-44.
- HARMON D. P., 1979.** Critical food issue of eighties. Ed M. Chou, D.P. Harmon N. J. Pergamon Press, 404 p.
- HIEN V., 1990.** Pratiques culturales et évolution de la teneur en azote organique utilisable par les cultures dans un sol ferrallitique du Burkina Faso. Thèse de docteur ingénieur de INPL, Nancy, France, 136 p.
- KOCH W. BESHIR M. E. et UNTERLADESTATTER R., 1982.** Crop losses due to weeds. In : Improving weed management. Rome 6-10 September, 1982. FAO Plant Production and Protection Paper 44, FAO, Rome, Italy, p. 153-165.
- KOVALEV O. V., 1974.** Développement de la lutte biologique contre les mauvaises herbes en U.R.S.S. et dans les pays d'Europe. In : Méthodes biologiques de défense des cultures, Kolos, Moscou, URSS, p. 252-260.
- LIKOV A. M. et TULIKOV A. M., 1985.** Manuel pratique de malherbologie à base de pédologie, Agropromizdat, Moscou, URSS, 208 p.
- MARNOTTE P., 1995.** Utilisation des herbicides : contraintes et perspectives. Agriculture et Développement 7 : 12-21
- MELNIKOV N.N., VOLKOV A.I. et KOROTKOVA O.A., 1977.** Pesticides et environnement, Agropromizdat, Moscou, URSS, 352 p.
- PRASAD T. V. R., DWARAKANATH N., NARASIMBA N. et KRISHNAMURTHY K., 1990.** Integrated weed management in maize (zea mays L.). Effect on weeds, crop growth and yield. Mysore Journal of Agricultural Sciences, 24 (1) : 39-44.
- SANOU J., 1993.** Choisir sa variété de maïs au Burkina Faso. Doc. Ronéo. CNRST/ INERA, Ouagadougou, Burkina, 27 p.

SHNELLING K.W., HOBBS I.A. et POWER W.C., 1969. Effect of atrazin in soils. *Agronomy Journal*, 61: 875-878.

SIVERINA A.A., 1983. Adsorption des sim-triazines dans le sol. In : Pollution de l'atmosphère, du sol, de la nappe phréatique et de la flore, Agropromizdat, Moscou, URSS, p. 17-27.

TEMPLETON G. E., 1988. Mycoherbicides. *Arkansas Farm Research*. 37 (2) : 7-8.

TERRY P. J ., 1983. Quelques adventices banales des cultures de l'Afrique occidentale et la lutte contre celles-là. Some common crop weeds of west Africa and their control, Inkata press, Melbourne, Australia, 132 p.

TRAORE H., ZOMBOUDRE G. et YONLI D., 1999. 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. série sciences naturelles et agronomie*, 23 (2) : 26-36.

VAÏTEXOVA V.A., 1971. Effets du complexe absorbant sur la phytotoxicité des herbicides. *Chimie en agriculture*, 5 : 39-43.

VILITSKY I.H., 1989. Technologie d'emploi des herbicides, Agropromizdat, Leningrad, URSS, 176 p.

WILLIAMS I. D. H., 1968. Absorption and desorption of simazine by some Rothamsted soils. *Weeds Research*, 8 (4) : 327-335.

ZAHAREINKO B.V., 1990. Les herbicides, Agropromizdat, Moscou, URSS, 240 p.