

POSSIBILILITES DE ROTATION DES HERBICIDES EN RIZICULTURE DANS LA REGION DU HAUT-SASSANDRA (CENTRE-OUEST DE LA COTE D'IVOIRE)

A. GUE¹, A.-F. YAPI², S. DIOMANDE¹, M. SYLLA¹, K. TRAORE¹, J. IPOU IPOU³

¹a Université Jean Lorougnon Guédé, UFR Agroforesterie, Laboratoire d'amélioration de la production agricole, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire, garsene21@yahoo.fr, diomande. souleymane@ujlg.edu.ci, sylla-moussa@ujlg.edu.ci, kadytrao@yahoo.fr

² Université Peleforo Gon Coulibaly, UFR des Sciences Biologiques, Département de Biologie Végétale, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire, yapi.arnaudfreddy@gmail.com

³ Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire des Milieux Naturels et Conservation de la Biodiversité, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire, ipoujoseph@yahoo.fr

RESUME

Le désherbage chimique constitue la principale méthode de gestion de l'enherbement des rizières dans la région du Haut-Sassandra. L'objectif de cette étude est d'identifier en fonction des mécanismes d'action des herbicides, les différents groupes d'herbicides du riz présents sur le marché dans cette région afin d'adopter la rotation des herbicides et prévenir la résistance des adventices aux herbicides. Pour y arriver, une enquête a été menée auprès de 104 gérants de magasins de produits phytosanitaires dans la région du Haut-Sassandra. A l'issue de nos investigations, 119 noms commerciaux d'herbicides ont été identifiés. Ils sont repartis dans 13 matières actives ou associations de matières actives dont les plus fréquentes sont le glyphosate (100 %), le 2,4-D (84,63 %), l'association propanil et triclopyr (44,23 %) et le metsulfuron-méthyl (36,54 %). Suivant les mécanismes d'action des herbicides identifiés, 11 groupes ou associations de groupes d'herbicides (A, B, E, G, H, K1, O, (B et K3), (C2 et N), (C2 et O), (B, L et O)) capables d'être appliqués en rotation en riziculture sont présents sur le marché dans le Haut-Sassandra. L'adoption effective de la rotation des herbicides en riziculture dans la région du Haut-Sassandra nécessitera la sensibilisation des riziculteurs par des vulgarisateurs bien formés.

Mots-clés : Riziculture, adventices, herbicides, rotation, Haut-Sassandra

ABSTRACT

HERBICIDE ROTATION POSSIBILITIES IN RICE-GROWING IN THE HAUT-SASSANDRA REGION (CENTRAL WESTERN CÔTE D'IVOIRE)

Chemical weed control is the main method of weed management in rice fields in the Haut-Sassandra region. The objective of this study is to identify, according to herbicide mechanisms of action, the different groups of rice herbicides present on the market in this region in order to adopt herbicide rotation and prevent weed resistance to herbicides. To achieve this, a survey was carried out among 104 managers of plant protection products stores in the Haut-Sassandra region. As a result of our investigations, 119 trade names of rice herbicides were identified. They are divided into 13 active ingredients or combinations of active ingredients and the most frequent are glyphosate (100%), 2,4-D (84.63%), the combination of propanil and triclopyr (44.23%) and metsulfuron-methyl (36.54%). Depending on the mechanisms of action of the herbicides identified, 11 groups or associations of groups of herbicides (A, B, E, G, H, K1, O, (B and K3), (C2 and N), (C2 and O), (B, L and O)) capable of being applied in rotation in rice cultivation are present on the market in Haut-Sassandra region. The effective adoption of herbicide rotation in rice cultivation in the Haut-Sassandra region will require sensitization of rice farmers by well-trained extension workers.

Keywords: Rice cultivation, weeds, herbicides, rotation, Haut-Sassandra

INTRODUCTION

Le riz est l'un des principaux aliments de base en Côte d'Ivoire (Ducroquet *et al.*, 2017). Il constitue l'une des principales cultures vivrières dans la région du Haut-Sassandra au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire (Koffie-Bikpo. et Kra, 2013). Dans cette région, sa production fait face à plusieurs contraintes biotiques et abiotiques.

Au niveau biotique, les mauvaises herbes constituent la contrainte majeure à la production du riz dans la région du Haut-Sassandra (Becker et Johnson, 2001). Traditionnellement, les riziculteurs de cette région contrôlaient ce fléau par le sarclage manuel et les jachères de longue durée. Aujourd'hui, avec la raréfaction de la main d'œuvre nécessaire au le sarclage manuel et la réduction de la durée des jachères au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire liée à la diminution des terres allouées aux cultures vivrières (Gbakatcheche, 2012), le problème de l'enherbement s'est accentué. Pour contrôler efficacement ce fléau, les producteurs de riz dans la région du Haut-Sassandra se sont tournés en grand nombre vers le désherbage chimique parce qu'il est plus rapide et demande une main d'œuvre moins abondante (De Lataille, 1987 ; N'Guessan *et al.*, 2016).

Cependant, l'herbicidage peut présenter des inconvénients au nombre desquels l'on peut citer le phénomène de résistance des mauvaises herbes aux herbicides. En effet, l'usage répété du même herbicide ou des herbicides ayant le même mécanisme d'action peut entraîner la résistance des mauvaises aux herbicides. Pour éviter cela, plusieurs possibilités s'offrent aux producteurs. Parmi celles-ci, figure la rotation des herbicides (Norsworthy *et al.*, 2012). Pour l'adoption effective de la rotation des herbicides, différents groupes d'herbicides (herbicides avec différents mécanismes d'action) doivent être disponibles sur le marché. L'objectif du présent travail de recherche est d'identifier les différents groupes d'herbicides du riz présents sur le marché dans la région du Haut-Sassandra en vue d'adopter la rotation des herbicides en

rizicultures dans cette région et éviter le phénomène de résistance des mauvaises herbes aux herbicides.

MATERIEL ET METHODES

La présente étude a été réalisée en 2020 dans la région du Haut-Sassandra (latitude 7, 00' N et longitude 6° 30' O) au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. Elle avait pour but d'identifier les différents groupes d'herbicides de riz présents sur le marché dans la région d'étude.

En vue d'atteindre nos objectifs, des enquêtes ont été menées auprès 104 gérants de magasins de produits phytosanitaires dans les quatre départements (Daloa, Issia, Vavoua et Zoukougbeu) que compte la région du Haut-Sassandra. Plus de 10 magasins ont été visités dans chacun de ces départements. Dans chaque magasin visité, tous les noms commerciaux des herbicides du riz ainsi que leurs matières actives ont été notés. A partir des matières actives des herbicides identifiés, les mécanismes d'action et les groupes d'herbicides ont été déterminés (Heap, 2008).

RESULTATS

HERBICIDES DE RIZ DISPONIBLES SUR LE MARCHE DANS LA REGION DU HAUT-SASSANDRA

Cent-vingt (120) noms commerciaux d'herbicides du riz ont été observés sur le marché dans la région du Haut-Sassandra. Ils sont répartis dans 13 matières actives dont les plus fréquentes sont le glyphosate, le 2,4-D sel d'amine, l'association propanil et triclopyr et le metsulfuron-méthyl (Tableau 1).

Parmi les matières actives d'herbicides identifiées sur le marché dans la région du Haut-Sassandra, deux (2) sont des herbicides de pré-semis, quatre (4) des herbicides de pré-levée et sept (7) des herbicides de post-levée (Tableau 2).

Tableau 1 : Matières actives des herbicides du riz présents sur le marché dans la région du Haut-Sassandra.*Active ingredients of rice herbicides on the market in the Haut-Sassandra region.*

N°	Matières actives	Fréquences (%)
1	Glyphosate	100
2	2,4-D sel d'amine	84,64
3	Propanil+Triclopyr	44,23
4	Metsulfuron-methyl	26,92
5	Bensulfuron-methyl	7,69
6	Pendimethaline	5,77
7	Cyhalofop-buthyl	1,92
8	Glufosinate-ammonium	1,92
9	Metsulfuron-methyl+Pyrazosulfuron-ethyl	1,92
10	Oxadiazon	1,92
11	Penoxsulam+Butachlor	1,92
12	Propanil+Benthiocarbe	1,92
13	Pyrazosulfuron-ethyl + Quinclorac	1,92

Tableau 2 : Modes d'action des différentes matières actives des herbicides du riz présents sur le marché dans la région du Haut-sassandra.*Modes of action of the different active ingredients of rice herbicides on the market in the Haut-Sassandra region.*

Herbicides de pré-semis	Herbicides de pré-levée	Herbicides de post-levée
1- Glyphosate	1-Metsulfuron-methyl	+ 1- Bensulfuron-methyl
2- Glufosinate-ammonium	Pyrazosulfuron-ethyl	2- Cyhalofop-buthyl
	2- Oxadiazon	3- Metsulfuron-methyl
	3- Pendimethaline	4- Propanil+Benthiocarbe
	4- Penoxsulam+Butachlor	5- Propanil+ Triclopyr
		6-Pyrazosulfuron-ethyl+ Quinclorac
		7- Metsulfuron-methyl

GROUPES D'HERBICIDES DE RIZ DANS LA REGION DU HAUT-SASSANDRA

Les herbicides du riz présents sur le marché dans la région du Haut-Sassandra peuvent être classés en 11 groupes d'herbicides (Tableau 3 et 4). Les groupes d'herbicides les plus fréquentes sur le marché sont le groupe G (100

%), le groupe O (84,62 %), l'association des groupes C2 et O (44,23 %) et le groupe B (36,54 %).

Parmi les 11 groupes d'herbicides de riz rencontrés dans la région du Haut-Sassandra, six (6) comprennent des herbicides de post-levée, quatre (4) des herbicides de pré-levée et deux (2) des herbicides de pré-semis.

Tableau 3 : Groupes d'herbicides du riz présents sur le marché dans la région du Haut-Sassandra.*Rice herbicide groups on the market in the Haut-Sassandra region.*

N°	Groupes d'herbicides / HRAC	Matières actives	Fréquences (%)
1	G	- Glyphosate	100
2	O	- 2,4-D sel d'amine	84,62
3	C2 + O	- Propanil + Triclopyr	44,23
4	B	- Bensulfuron-methyl - Metsulfuron-methyl - Metsulfuron-methyl+Pyrazosulfuron-ethyl	36,54
5	K1	- Pendimethaline	5,77
6	A	- Cyhalofop-buthyl	1,92
7	E	- Oxadiazon	1,92
8	H	- Glufosinate-ammonium	1,92
9	B + K3	- Penoxsulam+Butachlor	1,92
10	C2 + N	- Propanil+Benthiocarbe	1,92
11	B + O + L	- Pyrazosulfuron-ethyl + Quinclorac	1,92

Tableau 4 : Mécanismes d'action des différents groupes ou associations de groupes d'herbicides du riz présents sur le marché dans la région du Haut-Sassandra.*Mechanisms of action of the different groups or associations of groups of rice herbicides present on the market in the Haut-Sassandra region.*

N°	Groupes d'herbicides / HRAC	Macanismes d'action
1	G	Inhibition de l'EPSP synthase
2	O	Agit comme auxines de synthèse
3	C2 + O	Inhibition de la photosynthesis au photosystem II + Agit comme auxines de sybthèse
4	B	Inhibition de l'acetolactate synthase
5	K1	Inhibition de l'assemblage des microtubules
6	A	Inhibition de l'acetyl CoA carboxylase
7	E	Inhibition de la protoporphyrinogene oxidase (PPO)
8	H	Inhibition de la glutamine synthetase
9	B + K3	Inhibition de l'acetolactate synthase + Inhibition de la mitose/ l'organisation de la microtubule
10	C2 + N	Inhibition de la photosynthèse au photosystème II + Inhibition de la synthèse des lipides
11	B + O + L	Inhibition de l'acetolactate synthase + Agit comme l'acide acétique indole + Inhibition de la synthèse de la cellulose

GROUPES D'HERBICIDES PAR DEPARTEMENT

Les nombres de groupes d'herbicides observés dans les départements de Daloa, Vavoua, Issia

et Zoukougbeu sont respectivement 11, 5, 4 et 3 (Tableau 5). Le plus grand nombre de groupes d'herbicides de riz s'observe dans le département de Daloa et le plus petit dans le département de Zoukougbeu

Tableau 5 : Groupes d'herbicides présents sur les marchés des départements de la région du Haut-Sassandra.*Herbicide groups present on the markets of the departments of the Haut-Sassandra region.*

Groupes D'herbicides	Départements du la région du Haut-Sassandra			
	Daloa	Vavoua	Issia	Zoukougbeu
G	+	+	+	+
O	+	+	+	+
C2 + O	+	+	+	+
B	+	+	+	
K1	+	+		
A	+			
E	+			
H	+			
B + K3	+			
C2 + N	+			
B + O + L	+			
Total	11	5	4	3

DISCUSSION

Cent-vingt (120) herbicides (noms commerciaux d'herbicides) de riz sont présents sur le marché dans la région du Haut-Sassandra. Ils représentent 20 % des herbicides homologués en Côte d'Ivoire (DPVCQ, 2019).

Au niveau des matières actives, la prédominance du glyphosate et du 2,4-D ont été observée sur le marché. L'abondance de ces deux matières actives d'herbicide sur le marché est liée à leur prix relativement bas (2000 Fr CFA et 3000 Fr CFA le litre respectivement pour le glyphosate et 2,4-D contre en moyenne 4000 Fr CFA pour les autres herbicides), ce qui fait qu'ils sont beaucoup utilisés par les riziculteurs de la région du Haut-Sassandra.

Onze (11) groupes ou associations de groupes d'herbicides sont présents sur le marché dans la région du Haut-Sassandra. Les riziculteurs de cette région disposent donc de suffisamment de groupes d'herbicides pour adopter effectivement la rotation des herbicides dans leurs agrosystèmes et éviter le phénomène de résistance des mauvaises herbes aux herbicides. En effet, selon le HRAC (le Comité d'Action de Résistance des Herbicide), avec la rotation de plus de deux (2) groupes d'herbicides, les risques de résistance des mauvaises herbes aux herbicides sont faibles (www.hracglobal.com).

Pour chacun des modes d'action d'herbicides de pré-levée et de post-levée, il existe également suffisamment de groupes d'herbicides pour

réaliser la rotation des herbicides ; les riziculteurs disposant sur le marché de respectivement quatre (4) et six (6) groupes d'herbicides pour les modes d'action d'herbicides pré-levée et post-levée.

Au niveau du mode d'action d'herbicides de pré-semis, les riziculteurs ne disposent que de deux (2) groupes d'herbicides sur le marché. Ce sont les groupes G et H, avec la prédominance du groupe G représenté uniquement par le glyphosate sur le marché. Les risques de résistance des mauvaises herbes au glyphosate sont donc élevés dans les rizières où l'on utilise uniquement que les herbicides de pré-semis.

Malheureusement, une étude menée par Rodenburg *et al* (2019) montre qu'en Côte d'Ivoire et dans 16 autres pays de l'Afrique subsaharienne, la majorité des riziculteurs utilisent uniquement que le glyphosate dans leurs parcelles. Pour prévenir la résistance des adventices au glyphosate en Côte d'Ivoire en général, et dans la région du Haut-Sassandra en particulier, les riziculteurs peuvent utiliser le glyphosate en rotation avec les autres groupes d'herbicides du riz présents sur le marché. Dans le cas contraire, ils peuvent adopter la méthode gestion intégrée des mauvaises herbes associant l'usage du glyphosate à d'autres méthodes de gestion de l'enherbement ou la rotation culturale (Norsworthy *et al*, 2012).

Les fréquences de la plupart des groupes d'herbicides présents sur le marché dans la région du Haut-Sassandra sont faibles. Pour que ces groupes d'herbicides soient effectivement utilisés, les vulgarisateurs devraient informer les

riziculteurs de leur présence sur le marché. Ceux-ci pourront par la suite les réclamer aux marchands de produits phytosanitaires de leurs localités puisqu'il s'agit d'herbicides homologués.

Les herbicides présents sur le marché dans la région du Haut-Sassandra se retrouvent toutes dans le département de Daloa. Cela est dû au fait que la plupart des grandes firmes phytosanitaires y aient des représentations, Daloa étant le chef-lieu de la région du Haut-Sassandra. Ces firmes pourront avoir des représentations dans les autres départements de la région (Issia, Vavoua et Zoukougbeu) si les demandes de leurs produits sont fortes. Cela passera par la diversification des produits herbicides utilisés par les riziculteurs de ces départements.

CONCLUSION

De façon générale, 11 groupes d'herbicides peuvent être utilisés en rotation dans les rizières dans la région du Haut-Sassandra. Parmi eux, six (6) comprennent des herbicides de post-levée, quatre (4) des herbicides de pré-levée et deux (2) des herbicides de pré-semis. L'adoption effective de la rotation des herbicides en riziculture dans la région du Haut-Sassandra nécessitera la sensibilisation des riziculteurs par des vulgarisateurs bien formés.

REFERENCES

- Becker M. and D. E. Johnson. 2001. Cropping intensity effects on upland rice yield and sustainability in West Africa. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* (59) : 107-117.
- De La Taille R., 1987.- Herbicide, facteurs de développement. Agri-Nathan International, Paris (France), 96 p.
- DPVCQ, 2019. Liste des pesticides homologués autorisés en Côte d'Ivoire. Ministère de l'Agriculture, Abidjan, 110p.
- Ducroquet H., P Tillie, K. Louhichi, et S Gomez-Y-Paloma. 2017. L'agriculture de la Côte d'Ivoire à la loupe: Etats des lieux des filières de production végétales et animales et revue des politiques agricoles. European Commission, Luxembourg .244 p.
- Koffie-Bikpo C. Y.et K. S. Kra. 2013. La région du Haut-Sassandra dans la distribution des produits vivriers agricoles en Côte d'Ivoire. *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*. (2) : 95-103.
- Gbakatchetche H., S. Sanogo, M. Camara, A. Bouet, J. Kéli et O. Tahouo. 2012. Le paillage par le pois d'angle pour améliorer le rendement du riz pluvial en Côte d'Ivoire. In : Le CNRA en 2011. CNRA, Abidjan (Côte d'Ivoire), p 12.
- Heap, I.M., 2008. The international survey of herbicide resistant weeds [http : // www.weedscience.com](http://www.weedscience.com). Visité le 16 Août 2010.
- N'Guessan B. R, Amani Y. C et Toure a. 2016. Exploitation agricole à l'ère des herbicides dans le canton Zabouo (Issia): vers une agriculture durable? *Agronomie Africaine* 28 (3) : 11 – 19.
- Norsworthy K. J., M. S.Ward, R. D. Shaw, S. R. Llewellyn, L. R. Nichols, M. T. Webster, W. K. Bradley, G. Frisvold, B. S. Powles, R. N. Burgos, W. W. Witt and M. Barret. 2012. Reducing the Risks of Herbicide Resistance: Best Management Practices and Recommendations. *Weed Science* (12) : 31-62.
- Rodenburg J., J. M. Johnson, I. Dieng, K. Senthilkumar, E. Vandamme, C. Akakpo, D. M. Allarangaye, I. Baggie, O. S. Bakare, K. R. Bam., I. Bassoro, B. B. Abera, M. Cissé, W. Dogbe, H. Gbakatchéché, F. Jaiteh, J. G. Kajiru, A. Kalisa, N. Kamissoko, K. Sékou, A. Kokou, D. Lamare-Mapiemfu, M. F. LunZe, J. Mghaze, M. I. Maïga, D. Nanfumba, A. Niang, R. Rabeson., Z. Segda, S. F. Sillo, A. Tanaka. K. Saïto. 2019. Status quo of chemical weed control in rice in subsaharian Africa. *Food Security*. [Http : // creativecommons.org/licenses/by/4.0](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0).
- www.hracglobal.com. Site visité le 10 mars 2021.