



République du Bénin

Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche

Secrétariat Général du Ministère

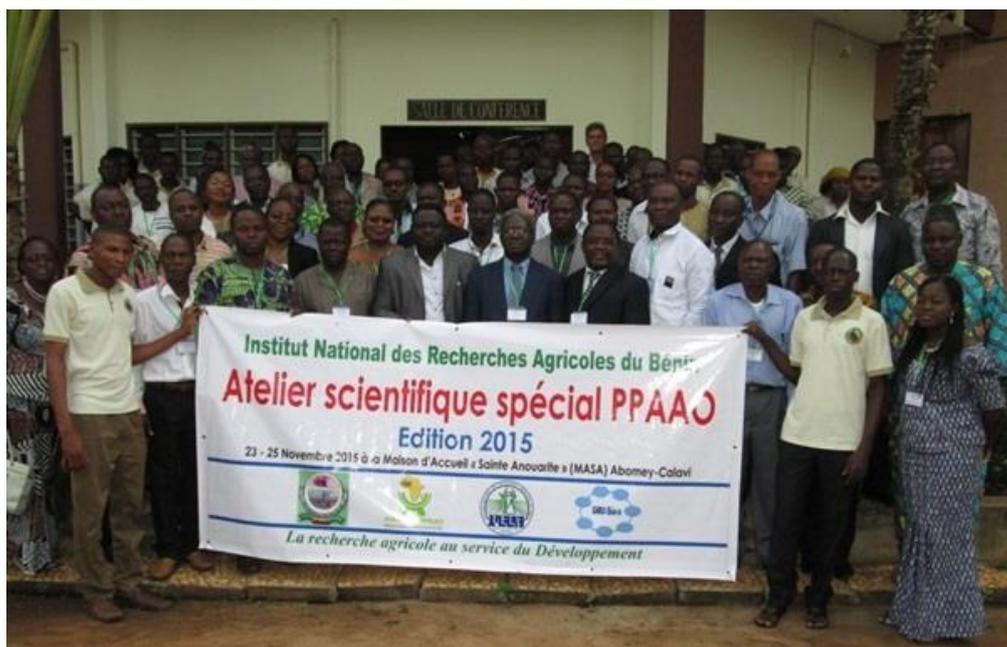


Institut National des Recherches Agricoles du Bénin



Actes de l'Atelier Scientifique National Spécial du Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO-Bénin)

Abomey-Calavi les 23, 24 et 25 novembre 2015



Edité par :

Dr Ir. ADJANOHOUN Adolphe
Dr Ir. AHOYO ADJOVI Nestor René
Dr DJEGO Julien Gaudence
MSc. Ir. DOSSOU Romuald
Dr Ir. MENSAH Guy Apollinaire

Dépôt légal N° 8693 du 26 mai 2016, 2^{ème} trimestre – ISBN: 978-99919-2-269-0
Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin

Comité scientifique :

Dr Ir. ADJANOHOUN Adolphe	Maître de Recherche (CAMES), Fertilité des sols et nutrition des plantes
Dr Ir. AHOYO ADJOVI Nestor R.	Chargé de Recherche (CAMES), Agroéconomie
Pr. Dr BABAMOUSA Lamine	Professeur titulaire des Universités (CAMES), Biologie moléculaire
Dr Ir. BIAOU Gauthier	Maître de Conférences des Universités (CAMES), Agroéconomie
Dr DJEGO DJOSSOU Sylvie	Maître Assistant des Universités (CAMES), Zoologie et Ecologie animale
Dr DJEGO Gaudence Julien	Maître de Conférences des Universités (CAMES), Botanique et Ecologie végétale
Dr Ir. DJINADOU IGUE Kouboura A.	Chargée de Recherche (CAMES), Agrosociologie et Genre et Développement
Pr. Dr Ir. GLELE KAKAÏ Romain Lucas	Professeur titulaire des Universités (CAMES), Foresterie, Biométrie et Biomathématique
Pr. Dr Ir. HOUNHOUGAN Djidjoho Joseph	Professeur titulaire des Universités (CAMES), Sciences alimentaires
Dr Ir. IGUE Mouïnou	Maître de Recherche (CAMES), Agropédologie
Dr Ir. MENSAH GuyApollinaire	Directeur de Recherche (CAMES), Zootechnie et Faune
Dr Ir. SIKIROU Rachidatou	Maître de Recherche (CAMES), Phytopathologie

Comité Technique:

Dr Ir. ADJANOHOUN Adolphe
Dr DJEGO DJOSSOU Sylvie
Dr DJEGO GaudenceJulien
Dr Ir. MENSAH GuyApollinaire

Editeurs :

Dr Ir. ADJANOHOUN Adolphe
Dr Ir. AHOYO ADJOVI Nestor René
Dr DJEGO Julien Gaudence
MSc. Ir. DOSSOU Romuald
Dr Ir. MENSAH Guy Apollinaire

Dépôt légal N° 8693 du 26 mai 2016, 2^{ème} trimestre – ISBN: 978-99919-2-269-0

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin

TABLE DES MATIERES

PRÉFACE.....	6
LISTE DES AUTEURS.....	7
AGROFORESTERIE ET HORTICULTURE	9
Renforcement des capacités des pépiniéristes pour la production de plants greffés d'anacardiers dans les zones productrices d'anacarde au Bénin.....	10
Vulgarisation des techniques de gestion et d'entretien des plantations d'anacardiers dans les communes de Tchaourou, Parakou, N'Dali, Bembèrèkè, Sinendé, Nikki, Kalalé et Pèrèrè.....	12
Expérience de Partenariat Public-Privé pour le renforcement de la capacité de production de plants greffés d'anacardiers au Bénin	17
Evaluation des paramètres agronomiques à sept mois après plantation (MAP) de variétés améliorées de bananiers plantains introduites au Bénin.....	21
ECONOMIE ET SOCIOLOGIE RURALE.....	45
Caractérisation des systèmes de production à base de maïs pratiqués dans chaque zone agro-écologique du Bénin	46
Répertoire des systèmes de production à base de maïs selon le genre dans les zones agro-écologiques du Bénin	66
Incidence de l'hétérogénéité variétale sur la rentabilité financière et économique de la culture d'Ananas comosus ((L.) Merrill) en plantation monospécifique en République du Bénin	113
Estimation et décomposition de l'inefficience économique des producteurs de maïs au Bénin : Une approche de fonction de distance directionnelle.....	120
Déterminants et probabilités d'adoption de quatre variétés hybrides chinoises de maïs par les acteurs au Bénin.....	132
PRODUCTIONS ANIMALE ET HALIEUTIQUE	140
Incorporation du tourteau de coprah, de la farine et du son de maïs pour le grossissement des juvéniles de <i>Macrobrachium vollenhovenii</i> (Herklots, 1857) en captivité	141
Vulgarisation de la technique de production des alevins monosexes de tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) de bonne qualité dans le département de l'Atlantique	159
Valorisation du résidu de transformation de pomme cajou dans la provende pour l'alimentation des lapins en croissance	160
Inventaire des aliments et pratiques de nourrissage et de rationnement des tilapias et poissons chats africains ou silures noirs d'élevage au Bénin	166
Évaluation de l'indice de consommation et de la digestibilité alimentaire des aliments à base de produits et sous-produits de maïs chez l'aulacode d'élevage	179
Caractéristiques de la carcasse de coquelets nourris avec des aliments à base de quatre variétés de maïs au Bénin	186
Valorisation de deux variétés de maïs (blanc et jaune) dans l'alimentation des larves et alevins du tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> en élevage.	190
PRODUCTION ET PROTECTION VÉGÉTALE	198

Performance de quatre variétés de maïs (<i>Zea mays L.</i>) hybrides chinoises sous la pression des maladies au sud, centre et nord Bénin	199
Effet de la combinaison des champignons mycorhyziens, des rhizobactéries PGPR et du « Chitosane » sur la croissance et le rendement en grains du maïs (<i>Zea mays L.</i>)	217
Efficacité des herbicides Topstar et Tripro sur les adventices du riz dans les départements du Mono et du Couffo au sud-ouest du Bénin.....	228
Contrôle des mauvaises herbes en riziculture au moyen du Garil (herbicide de post-levée) et du Topstar (herbicide de prélevée) dans les départements du Borgou et de l'Alibori au nord-est du Bénin	229
Rentabilité financière et contrôle des adventices en riziculture non irriguée de bas-fond par Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l) et Pendiméthaline (400 g/l) au Nord-Ouest du Bénin.	230
Diversité et distribution des nématodes parasites d'ananas (<i>Ananas comosus</i>) au centre et au sud-ouest du Bénin.....	236
GESTION INTÉGRÉE DE LA FERTILITÉ DU SOL.....	246
Gestion de la toxicité ferreuse du riz avec des variétés tolérantes et la fertilisation en silice au Sud-Bénin	247
Réponse de l'ananas à la fertilisation minérale: Cas du Sud-Bénin	261
Performances agronomiques de l'engrais organique « AgroBio » sur quatre variétés de tomate de la sous-région Ouest-Africaine dans les conditions du Sud-Bénin	266
Effet de la fertilisation minérale sur la productivité et la résistance du riz à la pyriculariose causée par <i>Magnaporthe grisea</i> (Herbert) Barr au Nord-Bénin	273
Aptitude climatique et état de fertilité des sols des différentes zones agroécologiques pour la production du maïs au Bénin	286
Amélioration de la germination et de la croissance en serre du maïs par la combinaison de rhizobactéries PGPR à un dérivé de la chitine, le Chitosane	309
AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE ET SÉLECTION	324
Performances technologiques de quatre variétés de maïs hybrides chinoises introduites au Bénin.....	325
Performances agronomiques de quelques variétés de maïs hybrides introduites au Bénin	332
Performances agronomiques des variétés de riz de bas fonds de type NERICA et de type hybride tolérants la submersion au Bénin et leur adaptabilité en fonction du type de submersion	337
Evaluation de la tolérance de quelques variétés de riz de bas-fonds à la submersion au stade de plantule	343
Evaluation préliminaire agro-morphologique de quelques variétés de tomate améliorée dans les conditions agro-écologiques du Sud Bénin	346
Diversité morphologique des cultivars locaux et variétés améliorées de maïs (<i>Zea mays L.</i>) au centre et au nord du Bénin	355
Sélection variétale participative et promotion des variétés de riz tolérant l'inondation dans les zones agro-écologiques du Bénin	368
Sélection participative des variétés améliorées de maïs dans les différentes zones agro-écologiques du Bénin	373
Genetic diversity of cultivated maize (<i>Zea mays</i>) accessions from Benin.....	390
TRANSFORMATION ET POST-RÉCOLTE	404

Comparaison de quelques techniques d'extraction pour l'amélioration de la production et de la qualité du jus de pommes d'anacarde	405
Valorisation de la coque des noix cajou à travers l'extraction du baume de cajou et l'utilisation du résidu de pressage comme brique combustible	412
Transformation thermochimique des coques déchets d'anacarde en gaz, charbon et biocarburant	417
Production du vinaigre à partir de la pomme cajou.....	424
Comparaison de quelques techniques d'extraction pour l'amélioration de la production et de la qualité du jus de pommes d'anacarde	431
Caractérisation technologique et nutritionnelle des cultivars locaux et des variétés améliorées de maïs (<i>Zea mays L.</i>) cultivés au Sud-Bénin.....	438
Technologie de production du yêkè-yêkè enrichi au soja (<i>Glycine max</i>), au niébé (<i>Vigna unguiculata</i>) ou au voandzou (<i>Voandzou subterranea</i>)	443
Amélioration de la technologie traditionnelle de production du gambari-lifin	455
Evaluation des pertes en riz paddy dues aux pratiques de post-récolte au Sud-Bénin	466
CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	472
Changements climatiques et gestion des ressources pastorales en zone agropastorale dans la commune de Banikoara au nord-est du Bénin	473
Détection des changements climatiques dans la commune de Banikoara au nord-est du Bénin	485

PREFACE

Le Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO), conçu par la Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), coordonné par le Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles (CORAF/WECARD) avec le financement de la Banque Mondiale, est mis en œuvre dans treize (13) des quinze (15) pays de l'espace CEDEAO à travers quatre (04) composantes. Deux (02) des quatre (04) composantes sont essentiellement axées sur la génération, la diffusion et l'adoption des innovations dans un contexte de changement climatique.

Au Bénin, le PPAAO est coordonné par le Programme Cadre d'Appui à la Diversification Agricole (ProCAD). Il appuie la filière maïs, la filière riz, la filière ananas, la filière anacarde et la filière produits aquacoles. Dans ce cadre, le PPAAO a financé des projets de recherche-développement et des projets de pré vulgarisation des innovations, mis en œuvre par les institutions composantes du Système National de Recherches Agricoles (SNRA).

La capitalisation des acquis des différents projets de recherche-développement et de pré vulgarisation est nécessaire. C'est ce qui justifie l'organisation les 23, 24 et 25 novembre 2015 à Abomey-Calavi de l'Atelier Scientifique Spécial PPAAO.

L'Atelier Scientifique Spécial PPAAO, qui a réuni quatre-vingt-neuf (89) personnes dont 24,72% de femmes provenant de treize (13) institutions, a permis (i) d'analyser de façon critique, par les chercheurs du SNRA, les résultats de recherche obtenus, (ii) de décider des thèmes à présenter au Comité Régional de Recherche et de Développement (CRRD) et (iii) de capitaliser les acquis de recherche sous forme d'actes.

Ainsi, le présent document, intitulé « Actes de l'Atelier Scientifique National Spécial du Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO-Bénin) », présente sur 521 pages, les 52 communications présentées. Ces présentations sont réparties comme suit : le maïs avec dix-huit (18) communications, le riz avec onze (11) communications, les cultures maraîchères avec deux (02) communications, l'ananas avec trois (03) communications, l'anacarde avec huit (08) communications, le bananier-plantain avec une (01) communication, la viande avec une (01) communication, le poisson avec trois (03) communications et cinq (05) communications sur des thèmes transversaux tels la socio-économie et les changements climatiques.

J'adresse mes sincères compliments à toutes les personnes morales et physiques qui, à un titre ou à un autre, de près ou de loin, ont contribué à l'élaboration du présent document très fourni. Mes remerciements vont surtout au Directeur Scientifique de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) et à toute son équipe qui ont organisé et conduit tout le processus depuis l'appel à communications jusqu'à l'édition du document. J'abrite l'espoir que ce document contribuera à l'avancée de la science.

Bertin ADEOSSI,
Coordonnateur du ProCAD

LISTE DES AUTEURS

1.	ABOH A. B.	51.	COFFI A. D. N. E.	101.	OLOUKOÏ L.
2.	ACHIGAN DAKO E.	52.	D'ALMEIDA A. F. M.	102.	PADONOU E.G
3.	ADANDONON A.	53.	DAGBENONBAKIN G.	103.	PADONOU S. W.
4.	ADANDONON A.	54.	DAKE J.	104.	POMALEGNI S. C. B.
5.	ADEGBOLA Y. P.	55.	DAN C.	105.	SABAI K.
6.	ADEGUELOU R. K.	56.	DANSOU V.	106.	SAGBOHAN J.
7.	ADJANOHOOUN A	57.	DEDEHOUANOU H.	107.	SAÏDOU A.
8.	ADJE C	58.	DJENONTIN J. P.	108.	SAVADOGO K.
9.	AFFOKPON A.	59.	DJIVOH H.	109.	SEIDOU H.
10.	AGBANGLA C.	60.	DOSSOU J.	110.	SEMASSA A. J.
11.	AGBESSI L	61.	DOSSOUMOU E.	111.	SENON V.
12.	AGBOBATINKPO B.P.	62.	GANDJI H.	112.	SENOUVO A. M. P.
13.	AGBODJATO N.A.	63.	GANGBE L.	113.	SIE M.
14.	AGLINGLO L.	64.	GAOUEF.	114.	SIKIROU R.
15.	AGNOUN Y.	65.	GBENOU J. D.	115.	SILUE D.
16.	AGOSSOU K.	66.	GODJO T.	116.	SINA H.
17.	AHISSOU H.	67.	GUEDOU M. S. E.	117.	SINGBO A. G.
18.	AHOHUENDO B.C	68.	HINVI J. C.	118.	SINSIN B.
19.	AHOUNENOU J.	69.	HLASSAME A.	119.	SODJINOU E.
20.	AHOUNOU J-L.	70.	HOUNDONOUGBO F.	120.	SODJINOU M.
21.	AHOYO ADJOVI N.	71.	HOUNGBO E.	121.	TAGUTCHOU J.-P.
22.	AÏHOU K.	72.	HOUNKPEVI D.	122.	TAÏWO N.
23.	AÏSSAN A. N.	73.	HOUNMENOUC.	123.	TEKA O.
24.	AKAKPO C.	74.	HOUSSOU P. A. F	124.	TENTE B.
25.	AKISSOE N.	75.	IDRISSOU TOURE M.	125.	TOSSOU C. C.
26.	AKONDE F-X	76.	IGUE A. M.	126.	TOSSOU Y. C. N.
27.	AKPODJI C. M. M. R.	77.	IHEMEHEME U.E.	127.	VENUPRASAD R.
28.	ALLAGBE C. M.	78.	KAMIROU C. S.	128.	VODOUHE M.
29.	AMADJI G.L.	79.	KANMADOZO C	129.	YACOUBOU M.
30.	AMAGNIDE A.	80.	KODJO S	130.	YALLOU C. G.
31.	ANATO V.	81.	KOGBETO M-J	131.	YEDOMONHAN H.
32.	ANIHOUVI V.B.	82.	KOTCHONI S.	132.	YEHOUENOU E.
33.	APLOGAN D.	83.	KOUKE R.	133.	ZANDJANAKOU-TACHIN M.
34.	ASSANI R.	84.	KUIVON DOHOU S.	134.	ZOCLI B.
35.	ASSOGBA KOMLAN F.	85.	LALEYE P.		
36.	ASSOGBA S.	86.	LOKOSSOU B.		
37.	ATCHADE T. G.S.	87.	MALIKI R.		
38.	ATTA M.	88.	MENSAH A. C. G.		
39.	AZELOKONON O.	89.	MENSAH G. A		
40.	BABA-MOUSSA L.	90.	METOHOUÉ R.		
41.	BADOU A.	91.	MONGBO L. R.		
42.	BELLO I.	92.	MOUSSIBAOU O. S.		
43.	BELLO S.	93.	NAQUIN P.		
44.	BERTIN P.	94.	N'DJOLOSSE K.		
45.	BOKONON-GANTA A.H.	95.	NONFON R. C.		
46.	BOUKARI A.S.	96.	NOUMAVO P.A.		
47.	CAPO-CHICHI D. B. E.	97.	NOURATOU B.		
48.	CHABI R.B.	98.	OGOOWALE E.		
49.	CHIKOU A.	99.	OKE L. D. J O.		
50.	CHRYSOSTOME C.	100.	OLOU D.		

Rentabilité financière et contrôle des adventices en riziculture non irriguée de bas-fond par Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l) et Pendiméthaline (400 g/l) au Nord-Ouest du Bénin.

J. C. Hinvi¹, R. C. Nonfon¹, N. R. Ahoyo Adjovi², R. Assani³, D. Aplogan³, I Karim³ et W. A. K. Toko³

1) Centre de Recherches Agricoles Nord, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB). – 2) Direction Scientifique de l'INRAB. – 3) Centre d'Action Régionale pour le Développement Rural Atacora-Donga. – Auteur de correspondance : jchinvi@gmail.com, cjhinvi@yahoo.fr.

Résumé

Les riziculteurs entretiennent difficilement leurs champs du riz de bas-fond car l'ampleur du travail dépasse leur capacité. Ils recourent à des herbicides, souvent non homologués, pour contourner la difficulté. L'étude vise à évaluer l'efficacité de deux herbicides homologués, l'un de post-levée (Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l)) et l'autre de pré levée (Pendiméthaline (400 g/l)), dans le contrôle des adventices en riziculture non irriguée et d'en apprécier la rentabilité financière. L'essai, sous gestion paysanne, a été conduit de juin à novembre, en 2013 et 2014, auprès de 30 producteurs dont 23% de femmes, dans les départements de l'Atacora et de la Donga. Le dispositif expérimental était un bloc aléatoire dispersé de trois parcelles dont la première est sarclée manuellement, la deuxième traitée à l'herbicide de post levée 25 jours après semis et la troisième à l'herbicide de pré levée, appliqué avant la levée des plantules. Le nombre de sarclages effectué était de 2,22; 0,44 et 0,30 respectivement pour le sarclage manuel, Pendiméthaline (400 g/l) et Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l) avec une différence hautement significative ($p < 0,001$). Le rendement moyen de riz paddy, dans le même ordre, était de 3,27 t/ha; 4,25 t/ha et 4,22 t/ha avec une différence hautement significative ($p < 0,001$). L'utilisation des herbicides homologués de pré ou de post levée a réduit la durée de sarclage de 193%. Elle a été rentable avec un taux marginal de rentabilité de 131%. Elle présente peu de nuisances à l'environnement, vu le faible niveau actuel d'utilisation.

Mots clés : Riz, bas-fond, Pendiméthaline, Trichlorpyr, Propanil, adventices, Bénin

INTRODUCTION

Le Bénin a fait du riz une filière prioritaire depuis cinq ans (PSRSA, 2011). Il a développé des partenariats techniques et financiers en vue d'en améliorer la production et réduire les importations de cette spéculature. Mais, malgré les efforts consentis, le rendement moyen de riz paddy est resté faible, respectivement de 2,26 t/ha pour le riz de plateau NERICA (PDRN, 2010) et 4,7 t/ha pour le riz de bas-fond (CeRPA AD, 2012). Ce faible rendement s'explique, entre autres, par le sarclage irrégulier des champs. Des études réalisées dans différentes zones agroécologiques du Bénin, révèlent que les adventices représentent une contrainte majeure à la production agricole (Ahanchédé, 2000 ; Gbèhounou et Adango, 2003 ; Vissoh *et al.*, 2004 ; Vissoh, 2006). Les pertes de rendement dues aux mauvaises herbes en riziculture sont grandes et varient de 40 à 100% avec l'apparition de *Rhamphicarpa fistulosa* (Hochst.) Benth, dans les bas-fonds aménagés des collines (Gbèhounou, 2008). Dans les départements de l'Atacora et de la Donga, plusieurs espèces d'adventices concurrencent le riz de bas-fond ; il s'agit entre autres des poacées dont *Vossiacus pidata* Griff, *Saceilepis africana*, *Oryzabarthii*, des cypéracées dont *Rhychospora corymbosa*, *Mariscus longibracteatus*, *Cyperus haspan*, *Cyperus rotundus* et des commélinacées comme *Commelina benghalensis*.

L'extension des superficies du coton dans les grandes zones de production du riz a favorisé l'émergence de l'utilisation des herbicides sur le riz de bas-fond, notamment en raison de la pénurie de main d'œuvre en période de pic du calendrier agricole. Pourtant de nos jours, des technologies appropriées pour faciliter le contrôle des mauvaises herbes sont disponibles dans des centres de distribution et dans les marchés, principale source d'approvisionnement des producteurs, du fait de la proximité de ces marchés des grandes zones de production. Les herbicides utilisés sont, dans leur grande majorité, non homologués et introduits des pays voisins par des commerçants. Leur mode d'emploi est indiqué par les vendeurs qui en proposent des doses et des combinaisons parfois nocives au riz de bas-fond. Hinvi et Nonfon (2012), ont montré que l'utilisation du Garil a réduit le nombre de sarclages de 2 à 1 et augmenté le rendement moyen de riz paddy de 28% par rapport au rendement obtenu avec le sarclage manuel. Mais l'expérimentation était limitée à Kouandé et à Kérou et sur une seule campagne agricole. Ces résultats méritent d'être consolidés à travers une reprise du test et l'extension de la zone d'expérimentation.

L'étude vise à évaluer les performances technico-économiques de Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l) et Pendiméthaline (400 g/l) au Nord-Ouest du Bénin dans le contrôle des mauvaises herbes du riz de bas-fond. Elle présente successivement les objectifs, les hypothèses de travail, le matériel et les méthodes, les résultats, la discussion et le mécanisme d'approvisionnement des producteurs en herbicides homologués.

L'objectif global est de contrôler les mauvaises herbes du riz de bas-fond avec Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l) et Pendiméthaline (400 g/l). Il s'agit spécifiquement –i- d'analyser les performances techniques de

Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l) et Pendiméthaline (400 g/l) utilisés pour le contrôle des adventices dans les bas-fonds, -ii- d'évaluer la rentabilité financière de la culture du riz avec contrôle des adventices à l'herbicide et -iii- de proposer un mécanisme d'approvisionnement des producteurs en herbicides.

MATERIELS ET METHODES

Le matériel était composé de semences certifiées de riz, variété IR 841, d'engrais $N_{14}P_{23}K_{14}S_5B_1$ et d'urée (46%), de Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l) et Pendiméthaline (400 g/l), d'appareils de traitement et de balances. Les instruments de mesure étaient le cordeau, le gabarit, le peson de 25 kg. L'étude a été conduite, en 2013 et 2014, dans sept (07) communes dont deux dans la Donga (Djougou et Bassila) et cinq dans la Donga (Tanguiéta, Matéri, Boukombé, Kouandé et Kérou) et auprès de trente (30) exploitants agricoles dont sept (7) femmes. Le dispositif expérimental était un bloc aléatoire dispersé de 600 m² comportant trois (3) parcelles élémentaires différenciées par le mode gestion des mauvaises herbes et le type d'herbicide. Chaque parcelle élémentaire couvrait 200 m². La première parcelle élémentaire était le témoin paysan manuellement entretenu. La deuxième parcelle élémentaire a été traitée avec Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l), herbicide de post-levée, trois semaines après le semis, à la dose de 5 l/ha. La troisième parcelle a été traitée au Pendiméthaline (400 g/l), un herbicide de pré-levée, apporté à la dose de 3,75 l/ha. L'engrais de formule $N_{14}P_{23}K_{14}S_5B_1$ a été apporté avant le semis à la dose de 200 kg/ha tandis que l'urée (46%) a été épandue à la dose de 75 kg/ha au tallage des plants. Les engrais ont été apportés à la même dose et à la même période sur toutes les parcelles d'un même bloc. Les semis ont été effectués aux écartements de 0,30 m x 0,10 m et au cordeau. Le test était entièrement sous gestion paysanne.

Les données collectées étaient la date de semis, la date de pulvérisation des herbicides, la couverture des adventices, le poids du riz paddy récolté, les coûts des opérations culturales, le prix et le lieu de vente du riz produit. Les données agronomiques ont été soumises à une analyse de variance tandis que celles socioéconomique sont été soumises à une analyse de contenu et à une analyse marginale. Le tableur Excel et le logiciel SPSS ont été utilisés à ces fins.

RESULTATS ET DISCUSSION

Evaluation agronomique

Types d'herbicides utilisés au labour

Les producteurs et productrices des départements de l'Atacora et de la Donga sont habitués à l'utilisation des herbicides au labour mais cette utilisation a varié d'une zone à une autre (figure 1) avec une différence significative au seuil de 1% ($p = 0,000$). Elle est très forte dans l'Atacora-Est (Kérou, Kouandé et Ouassa Péhunco) et relativement faible ailleurs. Les herbicides utilisés sont totaux, homologués et parfois non homologués (figure 2).

Plusieurs herbicides sont utilisés au labour. Kalach, un herbicide total homologué, était le plus utilisé. Toutefois, des herbicides non homologués, achetés sur les marchés ruraux de proximité, sont également utilisés. Leur mode d'emploi sont souvent indiqués par les vendeurs. L'utilisation des herbicides a sensiblement influencé le nombre de sarclage au cours du cycle du riz de bas-fond.

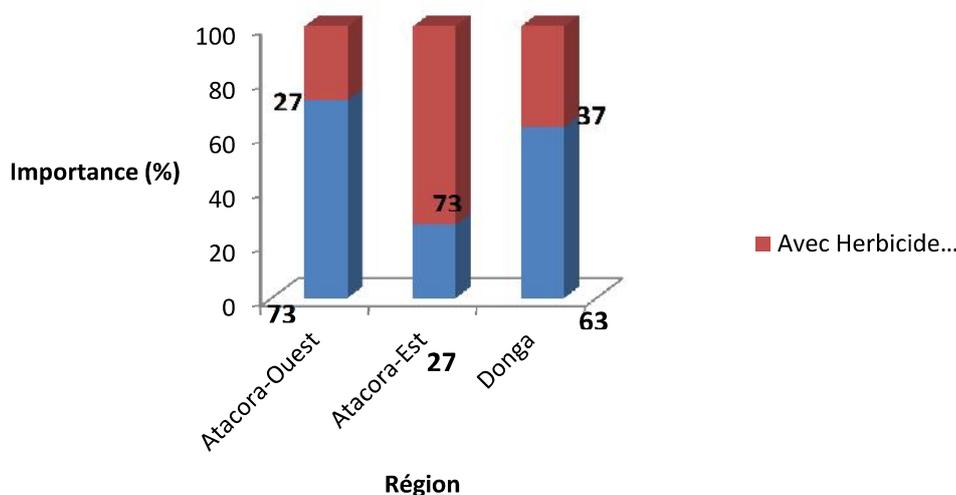


Figure 1. Importance de l'utilisation des herbicides au labour par région

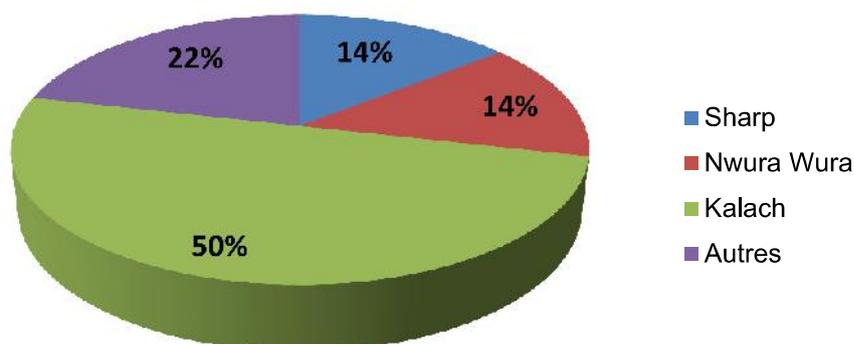


Figure 2. Type d'herbicide utilisé au labour et importance relative

Effet de l'utilisation des herbicides sur le nombre de sarclages du riz

L'utilisation des herbicides de pré levée et de post-levée a sensiblement réduit le nombre de sarclages par rapport à l'entretien manuel (tableau 1).

Tableau 1. Nombre moyen de sarclages par mode de désherbage

Manuel	Pendiméthaline (400 g/l)	Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l)
2,22	0,44	0,30
n = 27		
p = 0,000		

L'utilisation des herbicides, tout type confondu, a sensiblement réduit le nombre de sarclages avec une différence significative ($p < 0,001$). Cette situation moyenne cache cependant des disparités entre les régions (figure 3). Le nombre moyen de sarclages traités au Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l) a été particulièrement faible dans la Donga. Certains producteurs ont effectué trois sarclages (figure 4). Aucune parcelle ayant reçu l'herbicide n'a enregistré plus d'un sarclage. En revanche avec le sarclage manuel, une proportion importante de producteurs/productrices a exécuté trois sarclages. Le contrôle des mauvaises herbes a influencé le rendement de riz paddy (tableau 2).

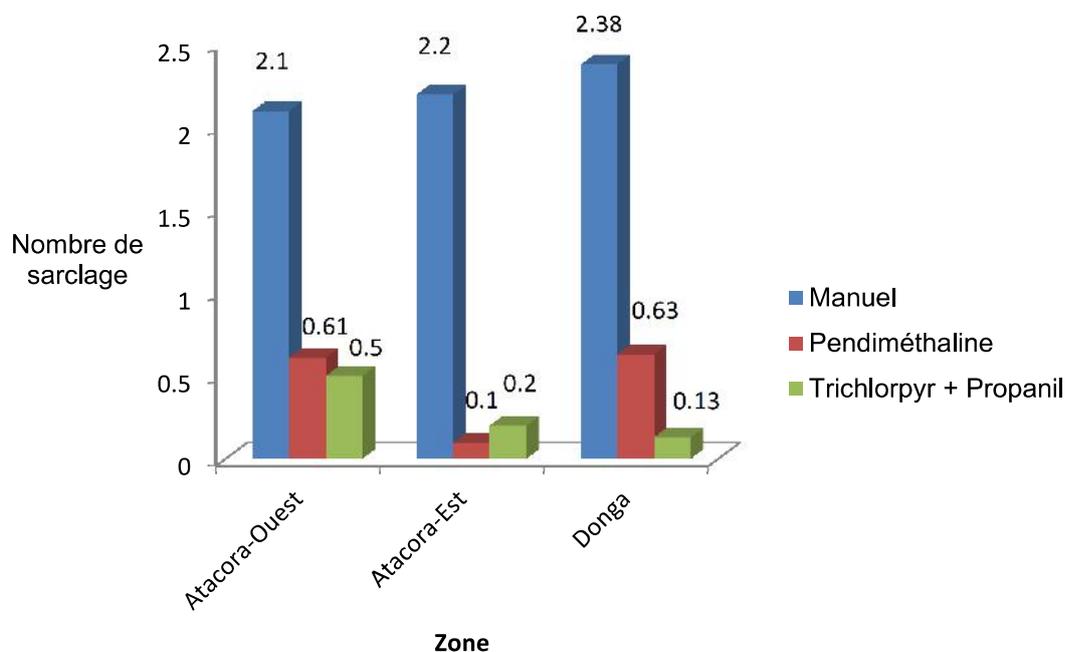


Figure 3. Nombre moyen de sarclages par mode de désherbage et par zone

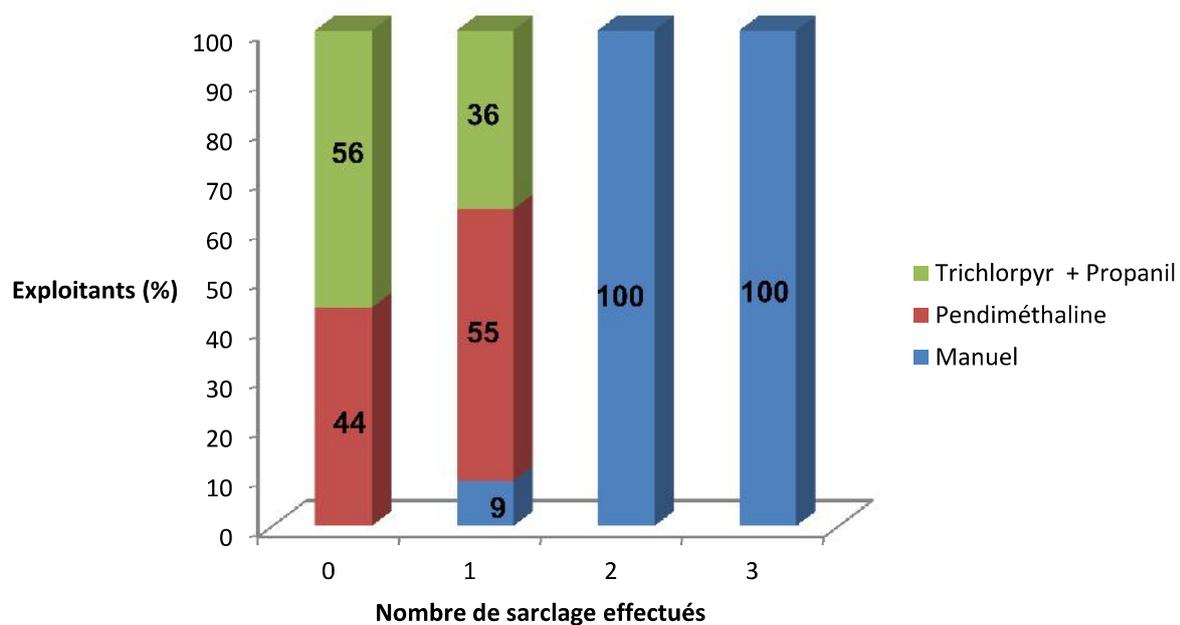


Figure 4. Importance des exploitants par nombre de sarclages et par mode de désherbage

Tableau 2. Rendement moyen de riz paddy par mode de désherbage

	Manuel	Pendiméthaline (400 g/l)	Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l)
Rendement (kg/ha)	3,27	4,25	4,22
Gain induit (%)	-	30	29
n= 29			
p = 0,000			

L'utilisation des herbicides a sensiblement amélioré le rendement de riz paddy avec une différence significative au seuil de 1% ($p < 0,001$). Le gain induit a varié de 29 à 30% par rapport au sarclage manuel. Ce rendement a été déterminé par l'utilisation de l'herbicide au moment du labour (tableau 3). L'utilisation de l'herbicide au labour a amélioré le rendement du riz paddy, tout mode de désherbage confondu. Le test ayant été sous gestion paysanne, les dates des différentes opérations culturales ont varié d'un expérimentateur à un autre. Malgré cette diversité de mode de gestion, les parcelles traitées aux herbicides ont enregistré les meilleures performances techniques (figure 5). Les parcelles traitées aux herbicides ont enregistré des rendements plus élevés que celui des parcelles entretenues manuellement, tout mode de gestion confondu. Pendiméthaline (400 g/l) est relativement plus plastique (faible pente) que Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l).

Tableau 3. Rendement moyen de riz paddy par mode de désherbage (t/ha)

Caractéristiques	Manuel	Pendiméthaline (400 g/l)	Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l)
Sans herbicide au labour	3,19	4,04	3,90
Avec herbicide au labour	3,37	4,50	4,60
n= 29			
p = 0,04			

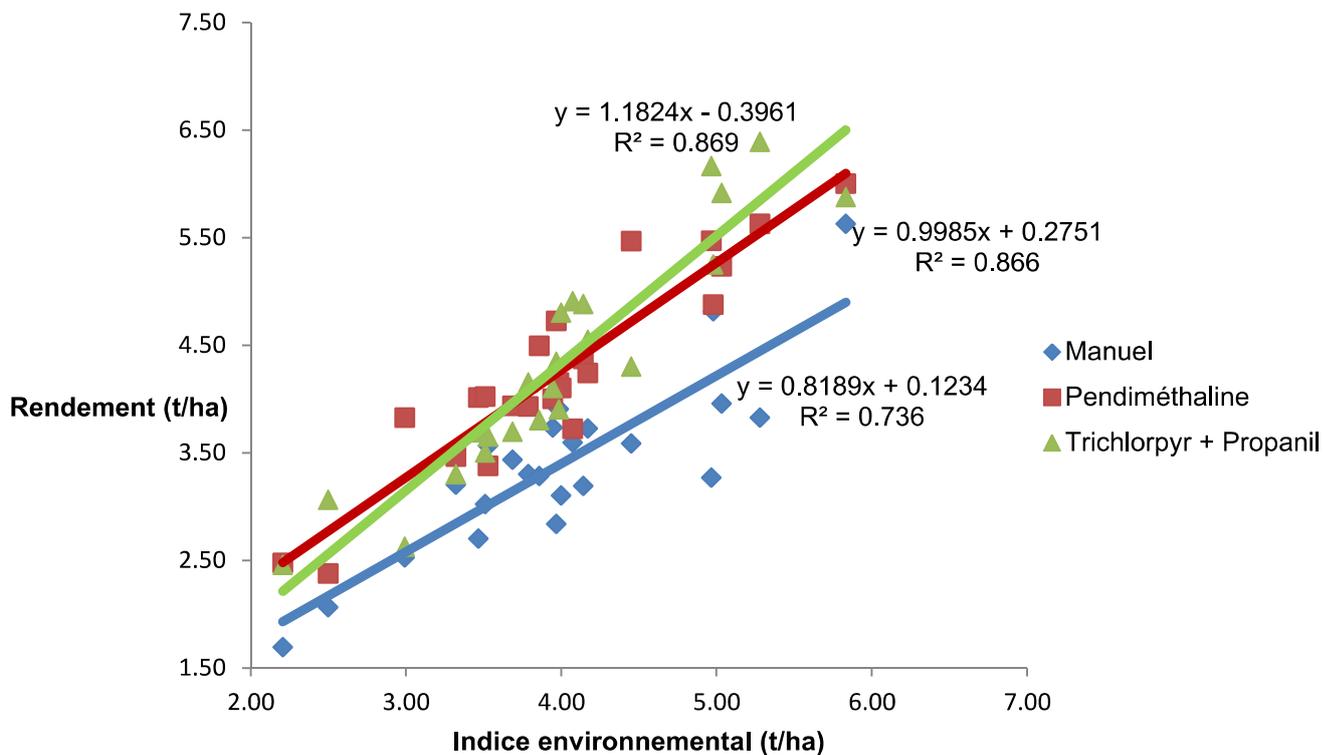


Figure 5. Stabilité des modes de désherbage du riz de bas-fond

Evaluation socio-économique

La quantité d'herbicide utilisée à l'unité de surface au labour a varié d'un producteur à un autre (figure 6). La plupart des producteurs ont utilisé 1 à 2 l/ha de Kalach contre une recommandation de 2,5 à 3 l/ha tandis que certains producteurs ont surdosé la quantité à apporter à l'hectare. Cette situation est indicatrice d'un besoin de formation des producteurs sur l'utilisation des herbicides en termes de type, dose, mode et période d'épandage afin d'éviter la sous-expression des performances des herbicides, les problèmes environnementaux et d'intoxication alimentaires et le gaspillage du produit qui alourdit inutilement le coût de production du riz. L'utilisation de Pendiméthaline (400 g/l) et de Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l) a induit au niveau des exploitations utilisatrices deux avantages majeurs : la réduction sensible des temps de sarclages (figure 7) et l'amélioration du revenu des producteurs.

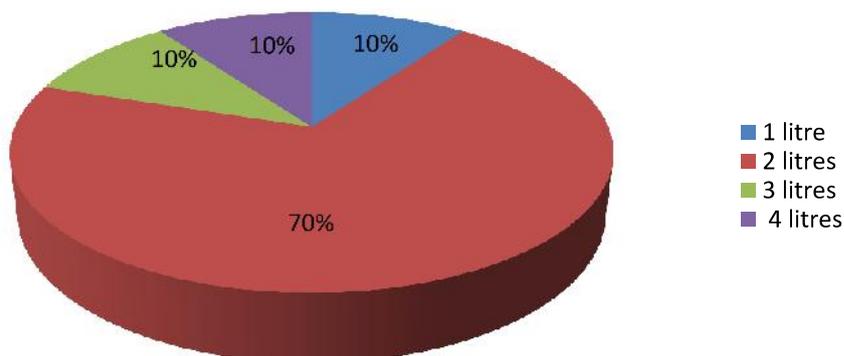


Figure 6. Quantité de Kalach utilisée par hectare (litres)

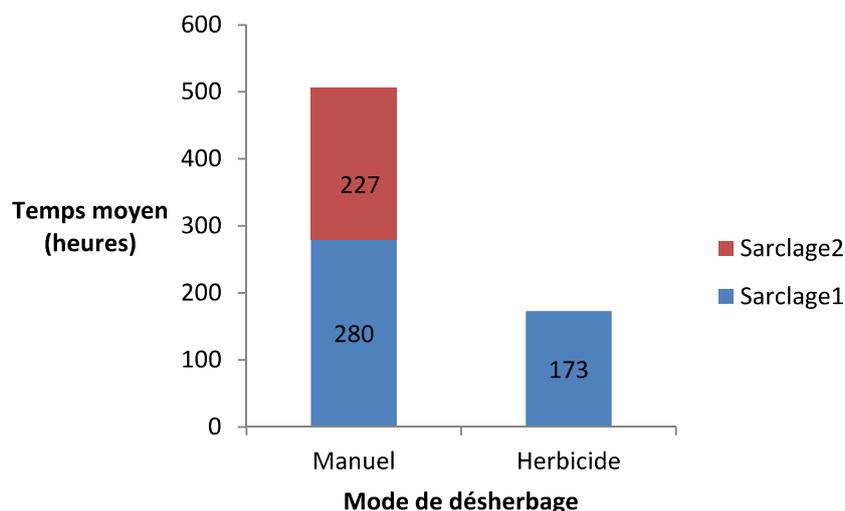


Figure 7. Nombre et temps de sarclage du riz de bas-fond par mode de désherbage

L'utilisation des herbicides a réduit le nombre de sarclage de deux à un et le temps de sarclage un hectare de riz de bas-fond de 507 à 173 heures, soit une réduction de 193% affectant ainsi positivement le revenu induit par l'utilisation des herbicides. Le taux marginal de rentabilité (TMR) en passant de l'entretien manuel à l'utilisation de Pendiméthaline (400 g/l) ou Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l) était de 131%. Cela signifie que chaque franc investi par le producteur en passant du désherbage manuel à l'utilisation de Pendiméthaline (400 g/l) ou Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l) est non seulement recouvré mais génère en plus 0,31 FCFA supplémentaire. Pendiméthaline (400 g/l) ou Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l) peuvent être recommandés aux producteurs de riz des départements de l'Atacora et de la Donga. Toutefois, vu le caractère sommaire de l'aménagement de la plupart des bas-fonds du département, Pendiméthaline (400 g/l), matière active d'un herbicide de pré levée est plus recommandé car l'utilisation de Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l), matière active des herbicides de post levée, implique le drainage des rizières, opération quasiment impossible, à cause d'aménagements trop sommaires et/ou des pluies intempestives. Cela risque d'entraîner des retards préjudiciables à l'efficacité des traitements.

CONCLUSION

Dans les départements de l'Atacora et de la Donga, les producteurs du riz de bas-fond peuvent avantageusement améliorer leur niveau de production et de revenu du riz en utilisant les herbicides dont la matière active est Pendiméthaline (400 g/l) ou Trichlorpyr (72 g/l) + Propanil (360 g/l). L'utilisation de ces herbicides dégage aux producteurs du temps substantiel à consacrer à d'autres opérations culturales et une rentabilité financière satisfaisante. Vu la prolifération d'herbicides tout venant et non homologués sur les marchés à proximité des zones de production, il importe de renforcer la proximité des herbicides homologués des utilisateurs finaux et d'accorder une attention particulière à la promotion des herbicides du riz en raison du chevauchement de plusieurs opérations culturales avec la culture du coton. Dans le processus de vulgarisation de ces herbicides, les médias pourraient jouer un rôle important.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ahanchédé A., 2000. Compétition entre les mauvaises herbes et culture cotonnière : influence du nombre de sarclages sur la biomasse et le rendement. *Tropicultura* 18: pp. 148-151.
- CeRPA AD, 2012 : Plan d'actions de la filière riz dans l'Atacora et la Donga, 103p.
- Gbèhounou G et Adango E. 2003. Trap crop of *Strigahermonthica* in vitro identification and effectiveness in situ. *Crop protection* 22. Pp. 395-404.
- Gbèhounou G. 1998. Seed ecology of *Strigahermonthica* in Republic of Benin: Hostspecificity and control potentials. Published PhD Thesis /Vrije University Amsterdam-Pays-Bas.126p.
- Hinvi C. J., Nonfon C. R., 2012 .Contrôle des mauvaises herbes du riz de bas-fond par les herbicides Garil et Tripro à Ouassa-Péhunco et Kérou au Nord-Ouest du Bénin, FoReVA, 15p.
- Vissoh P. V., 2006. Participatory development of weed management technologies in Benin. PhD. Universités de Wageningen et d'Abomey-Calavi 187p.
- Vissoh P. V., Gbèhounou G., Ahanchédé A., Kuyper T. & Röling N. G., 2004. Weeds as agricultural constraint to farmers in Benin: results of a diagnostic study. *NJAS Wageningen Journal of Life Sciences* 52: 305-329.