



Etat des lieux de la reproduction sexuée des ignames africaines *Dioscorea cayenensis* – *Dioscorea rotundata* cultivées au Bénin

Mounirou YOLOU^{1*}, Ida ANIZEHOU¹, Romaric DOSSOU-YOVO¹,
Akpovi AKOEGNINNOU², Jean Didier ZONGO³ et Jeanne ZOUNDJIHEKPON¹

¹Laboratoire de Génétique Ecologique, Département de Génétique et des Biotechnologies, Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey – Calavi 01 BP 4521 Tri-postal, Cotonou, Bénin.

²Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Département de Biologie Végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey – Calavi, Bénin.

³Laboratoire de Génétique et des Biotechnologies Végétales, Université de Ouagadougou, Burkina Faso.

*Auteur correspondant, E-mail: yoloumou3@gmail.com; Tél : 0022996845980.

RESUME

Les ignames sont d'importantes plantes alimentaires à multiplication végétative dont l'amélioration et la création variétale dépendent, comme chez les végétaux, de la maîtrise de la biologie de la reproduction sexuée. L'état des lieux des cultivars florifères des ignames africaines *Dioscorea cayenensis* – *D. rotundata* a été réalisé à Djidja et à Ouaké, deux communes productrices du Bénin par une approche participative, à travers des *focus-groups*, des enquêtes individuelles et des visites de champs. Ainsi, à Ouaké, vingt quatre (24) cultivars ont été recensés, dont dix-neuf (19), soit 79% florifères avec 74% de mâles, 21% de femelles et 5% sont monoïques. Le taux de fructification est d'environ 15 fruits par pied. A Djidja, vingt-six (26) cultivars sont recensés dont vingt-trois (23), soit 88% florifères avec 57% de femelle et 43% de mâle. Le taux de fructification à Djidja est élevé 102 fruits par pied en moyenne. Le taux de floraison femelle et le taux de fructification sont beaucoup plus importants à Djidja qu'à Ouaké. Dans le but de l'amélioration et de la création variétale, le site de Djidja semble être plus propice à l'utilisation de la reproduction sexuée chez les ignames cultivées que celui de Ouaké.

© 2015 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Igname, floraison, fructification, Djidja, Ouaké.

INTRODUCTION

La sécurité/souveraineté alimentaire et la lutte contre la pauvreté sont devenues des préoccupations majeures pour la plupart des pays africains. Les plantes à racines et tubercules sont des cultures alimentaires particulièrement importantes dans la lutte contre la pauvreté et l'amélioration des conditions de vie des ménages ruraux (Loko et al., 2013). L'igname (*Dioscorea* spp), de la

famille des *Dioscoreaceae*, est une plante à tubercules de grande importance alimentaire, économique, socioculturelle et médicinale, très cultivée en Afrique de l'Ouest (Mignouna et al., 2002 ; Baco et al., 2004 ; Chair et Pham, 2008 ; Adejumo et al., 2013). Elle occupe une place importante parmi les cultures vivrières du Bénin. De par sa production en igname, le Bénin occupe la quatrième place dans le monde avec une

© 2015 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i2.14>

production annuelle de tubercule estimée à 4% de la production mondiale (Baco et al., 2007). Il vient après le Nigéria, la Côte d'Ivoire et le Ghana. Sur le plan national, l'igname est le deuxième produit vivrier, et reste l'aliment de base de près de la moitié de la population (Vernier et Dansi, 2006 ; Auriole et Aboudou, 2006). Sa production a augmenté ces dernières années, passant de 2.128.721 tonnes en 2005, à 2.739.088,4696 tonnes en 2012 (Countrystat, 2013).

Malgré cette importance, l'igname reste l'une des rares cultures dont les techniques culturales ont connu très peu d'amélioration. La multiplication par voie végétative reste le principal mode de reproduction de cette plante et favorise de ce fait une augmentation du taux de contamination, et la disparition progressive de certains génotypes. Par ailleurs, une partie importante (25 à 50%) de la récolte est conservée comme semence pour la saison suivante, ce qui réduit la production disponible pour l'alimentation (Hinvi et al., 2000). Aussi, la non adaptation des cultivars existants aux conditions climatiques actuelles et la baisse de la fertilité des terres engendrent un problème d'insécurité alimentaire. Il se pose alors le problème de disponibilité de semences et de cultivars améliorés. Or, la sécurité alimentaire dépend de l'augmentation de la production des cultures vivrières, qui repose pour beaucoup sur l'utilisation de variétés améliorées dans le système de production. L'amélioration et la création variétale chez les plantes, y compris celles à multiplication végétative comme l'igname, nécessitent la maîtrise de la biologie de la reproduction sexuée de ces plantes. Le développement de la production de l'igname pour les besoins de sécurité/souveraineté alimentaire, et dans le contexte des changements climatiques va donc nécessiter l'enrichissement de la diversité variétale par des cultivars performants, issus de la reproduction sexuée. Le but de cette étude est de contribuer à l'approfondissement des connaissances relatives à la biologie de la reproduction sexuée des ignames et évaluer les possibilités d'amélioration par voie sexuée

du complexe *Dioscorea cayenensis* - *Dioscorea rotundata*.

MATERIEL ET METHODES

Milieu d'étude

L'étude a été effectuée dans deux communes productrices d'ignames et appartenant à deux zones agro écologiques différentes du Bénin. Il s'agit de la commune de Ouaké, située dans la partie Nord-Ouest du pays entre 1°E et 2°E et 9°N et 10°N (Département de la Donga) et la commune de Djidja, située au Centre Bénin entre 1°38'E et 2°19'E et 7°08'N et 7°47'N (Département du Zou). La commune de Ouaké bénéficie d'un climat de type soudanien avec deux saisons distinctes ; une saison pluvieuse de mai à octobre, et une saison sèche de novembre à avril. La répartition des pluies est assez régulière, avec un maximum enregistré généralement en août et en septembre. La pluviométrie moyenne est d'environ 1.300 mm d'eau répartie en 90 jours. La température moyenne est d'environ 27 °C avec des variations de 17 à 35 °C (ASECNA, 2012). A Djidja, le climat est de type subéquatorial avec deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. Les pluies s'étendent de mars à juillet et de septembre à octobre. La pluviométrie varie entre 900 et 1.500 mm de pluie par an, avec une moyenne de température annuelle de 26,5 °C (ASECNA, 2012).

Choix des villages, des paysans et des champs

Deux sorties préliminaires ont permis le choix des villages. La première en juillet 2011 a servi à repérer les villages, à prendre des contacts avec les producteurs et à visiter les champs d'ignames. La seconde a été réalisée en septembre 2011. Elle a permis un échantillonnage plus fin et judicieux, en tenant compte du rendement annuel du village, de l'accessibilité du village et des champs, et de la diversité variétale. Ainsi, les villages Awanla, Kim-kim, Kagnifèle, Alayomdè, Kakpala et Landa sont retenus dans la commune de Ouaké, et les villages Anakpa, Agonhohoun, Gounoukouin, Gangan,

Koutagba et Sovlègni dans la commune de Djidja.

Les enquêtes de groupe et les enquêtes individuelles sont utilisées pour sélectionner les paysans et recueillir leurs perceptions sur la floraison des ignames. Pour ce faire, les autorités locales, en particulier les chefs des villages, ont aidé à regrouper les producteurs selon la réalité de chaque village, soit dans leur maison, soit sur une place publique. Les questionnaires préétablis relatifs à la biologie de la plante sont administrés aux producteurs. A la fin de cette enquête, six producteurs sont retenus par village pour les enquêtes individuelles.

Les enquêtes individuelles se sont déroulées au champ pour certains producteurs et à la maison pour d'autres, selon leur disponibilité. Après la visite de tous les champs, trois producteurs sont retenus par village pour les observations relatives à la biologie de la reproduction. Ces derniers sont ceux possédant une grande diversité variétale et disponibles pour la collaboration.

Paramètres observés

Dans chaque champ, le nombre de cultivars, leurs noms, la période de plantation, le sexe du cultivar, la précocité de tubérisation du cultivar, la période de floraison et de fructification pour les femelles, ainsi que la présence ou l'absence de tuteur ont été notés. La précocité est relative au nombre de récolte. Les cultivars pour lesquels la récolte est double sont qualifiés de cultivars précoces et ceux dont la récolte est unique sont tardifs. Dix (10) pieds de chaque cultivar florifère ont été choisis dans chaque champ. Sur chaque pied, le nombre d'inflorescences par nœud a été compté et le type d'inflorescence porté a été noté. Pour la qualification de l'inflorescence portée par un cultivar, la longueur de l'inflorescence et la ramification de cette dernière ont été utilisés selon la description de Zoundjiékpon en 1993. Ainsi, les inflorescences qualifiées de courtes ont la longueur de leur axe inflorescentiel inférieur à 1 centimètre et celles qualifiées de longue ont une longueur supérieure à 1 centimètre. La

longueur moyenne des inflorescences a été mesurée pour chaque pied, en faisant la moyenne de la taille de dix inflorescences. Le nombre de fleurs sur vingt inflorescences et le nombre de fruits chez les cultivars femelles ont été comptés sur chaque pied.

Analyse des données

A partir des données recueillies, une analyse descriptive (moyenne, écart-type et variance) a été réalisée dans Excel. Le test de comparaison de deux moyennes-échantillons indépendants a été utilisé pour comparer la longueur des inflorescences et le nombre de fleurs obtenus chez les différents cultivars du même sexe dans la même commune. Une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) suivie d'une Classification Ascendante Hiérarchisée (CAH) ont été réalisées respectivement avec les logiciels Minitab14 et Stastica 7 pour voir le niveau de ressemblance, de regroupement et de classification des cultivars florifères.

RESULTATS

Diversité variétale

Au total, vingt-six (26) cultivars sont recensés dans la commune de Djidja (Tableau 1) dont vingt trois (23) soit 88% sont florifères. Parmi ces cultivars florifères, dix (10) soit 43% portent des fleurs mâles et treize (13) soit 57% sont femelles. Le nombre de cultivars recensés varie de 07 à 15 par village, soit une moyenne de 11 cultivars par village. Dans la commune de Ouaké, Vingt-quatre (24) cultivars sont recensés (Tableau 2) dont dix-neuf (19), soit 79% sont florifères. Parmi ces cultivars florifères, quatorze (14) soit 74% portent des fleurs mâles, quatre (4) soit 21% femelles et un (1) soit 5% monoïque. Le nombre de cultivars recensés varie de huit (08) à onze (11) cultivars par village avec une moyenne de neuf (09) cultivars par village.

Caractéristiques florales des cultivars

Période de mise à fleurs des cultivars

La mise à fleurs des pieds mâles et femelles est matérialisée par l'apparition des boutons floraux. Dans la commune de Djidja,

la floraison des pieds mâles a débuté à la fin du mois de mai par les cultivars précoces. Les cultivars tardifs ont démarré leur floraison à la fin du mois de juin, et ont porté des fleurs humides vertes jusqu'au mois de septembre. La floraison des pieds femelles a démarré à la fin du mois de juin. Dans la commune de Ouaké, la floraison des cultivars mâles a démarré à la mi-juillet par les cultivars précoces, et celle des pieds femelles au début du mois d'août. Il est à noter que la floraison femelle est des cultivars précoces.

Les inflorescences

Les inflorescences mâles et femelles sont des épis et peuvent être classées en deux types suivant la taille de l'axe inflorescentiel. Ainsi, nous avons le type 1 que l'on rencontre uniquement chez les cultivars mâles dont l'axe inflorescentiel est court (Photo 1A). Le type 2 a un axe inflorescentiel long. Ce type d'inflorescence est rencontré chez les cultivars mâles comme chez les cultivars femelles (Photo 1B ; Photo 1C).

A Djidja, le nombre d'inflorescences émises par nœud varie de 2,43 à 7,1 chez les cultivars mâles et est de 2 chez les femelles. A Ouaké, ce nombre varie de 02 à 5,77 sur les pieds mâles. Sur tous les pieds femelles le nombre d'inflorescence par nœud est de 02.

Longueur de l'inflorescence, nombre de fleurs et de fruits par inflorescence

- Commune de Djidja : La taille des inflorescences et le nombre de fleurs et de fruits par inflorescence observés chez les cultivars femelles sont présentés par le Tableau 3. La taille moyenne est comprise entre 4 cm et 13,66 cm avec une moyenne de 10,73 cm. Les cultivars Mondji, Gnidou et Mafobo détiennent les plus longues inflorescences et la plus petite taille d'inflorescence s'observe chez le cultivar Kannangni. Le nombre de fleurs et de fruits par inflorescence varient respectivement entre 4 et 23 fleurs et 3 et 22 fruits.

Le Tableau 4 présente la longueur des inflorescences et le nombre de fleurs par inflorescence chez les cultivars mâles. Le cultivar Kokoro a présenté la plus courte inflorescence avec 2,52 cm de longueur et le

cultivar Kodjèwé a présenté la plus longue inflorescence avec 6,28 cm. Le cultivar Kodjèwé a le plus grand nombre de fleurs avec une moyenne de 51 fleurs par inflorescence, et le cultivar Kokoro le plus petit nombre de fleurs avec une moyenne de 18 fleurs par inflorescence.

- Commune de Ouaké : Les différentes observations concernant la morphologie florale sont faites sur treize (13) cultivars florifères constitués de neuf (09) mâles, trois (03) femelles et d'un cultivar monoïque. La longueur des inflorescences et le nombre de fleurs par inflorescence chez les cultivars mâles sont présentés dans le Tableau 5. La longueur des inflorescences varie entre 0,87 cm et 6,32 cm. Le cultivar Memouraa a présenté la plus longue inflorescence (6,32 cm) suivi du cultivar Kpèou avec 5,39 cm. Les cultivars Looli et Kloou ont présenté les plus courtes inflorescences avec respectivement 0,87 cm et 0,93 cm. Le nombre de fleurs par inflorescence varie de 04 fleurs (cultivar Looli) à 29 fleurs (cultivar Kpèou).

La longueur des inflorescences, le nombre de fleurs par inflorescence et le nombre de fruits par pieds observés chez les cultivars femelles sont présentés dans le Tableau 6. La longueur varie entre 6,03 cm et 14,45 cm. Le nombre moyen de fleurs par inflorescence est compris entre 05 et 11. En ce qui concerne la fructification, il ressort que le cultivar Ditamari est celui qui a le mieux fructifié.

Effet du tuteur sur la floraison des cultivars dans les deux communes

La Figure 1 montre la variation de la longueur de l'inflorescence des pieds avec tuteur et des pieds sans tuteur des différents cultivars. Il ressort que l'ensemble des cultivars tuteurés fleurissent mieux que ceux non tuteurés. Certains cultivars tels que Aklatchi/Kratchi F, Anago, Kannangni et Gnalabou ne fleurissent que quand ils sont tuteurés.

Relation entre les caractéristiques florales et entre les différents cultivars

L'analyse factorielle des correspondances

Les deux premiers axes principaux expliquent le système de la manière assez forte (61% de variance pour l'axe 1, et 29% de la variance pour l'axe 2). Le cumul de ces deux axes donne 90% de la variance totale expliquée (Figure 2). Les cultivars proches sur le graphique ont presque les mêmes caractéristiques florales. Ainsi, les cultivars Mondji, Gnidou, Mafobo, Gbiloko, Ditamari ont de très longues inflorescences qui portent peu de fleurs femelles. Par contre, les cultivars Kodjéwé, Kpèou, Nindouin ont des inflorescences mâles de taille moyenne mais avec un nombre de fleur élevé. Les cultivars Kokoro, Wotolo, Kannangni ont des inflorescences mâles courtes portant peu de fleurs.

Classification ascendante hiérarchisée

L'observation du dendrogramme (Figure 3) permet de sérier les cultivars des deux communes en trois classes. La classe I constituée de 9 cultivars (Kodjéwé, Nindouin, Léké, Klogan, Alèkpè, Laboko, Alohounkodjè, Klatchi/Akratchi, et Kpèou) s'est caractérisée par les cultivars ayant le plus grand nombre de fleurs sur leurs

inflorescences. La classe II composée de 8 cultivars (Mondji, Mafobo, Gnidou, Tévi, Sotoboa, Dodo, Gbiloko, et Agbanté) s'est caractérisée par les cultivars ayant de plus longues inflorescences. Quant à la classe III, composée de 15 cultivars (naka, tchatcharin, wotolo, kloo, Looli, memoura, Kokoro, Flanlan, Wetanam, Ditamari, Anago, Aklatchi/Kratchi, djondjonlou, Laboko, et katala) qui sont des cultivars possédant peu de fleurs sur leurs inflorescences.

Connaissances paysannes relatives à la floraison des ignames

Les résultats de notre enquête montrent que la totalité des producteurs d'ignames des deux Communes connaissent bien les fleurs d'ignames, ainsi que les différentes périodes de floraison et de fructification. Ils savent bien que les cultivars mâles fleurissent avant les cultivars femelles. Selon 52,77% des producteurs, l'apparition des fleurs mâles signifie le début de la tubérisation. La floraison femelle est associée à la période des premières récoltes. Le dessèchement des fleurs indique pour ces paysans la fin de la tubérisation. Ils associent un fort taux de floraison à une bonne tubérisation, et par conséquent, à une bonne productivité.

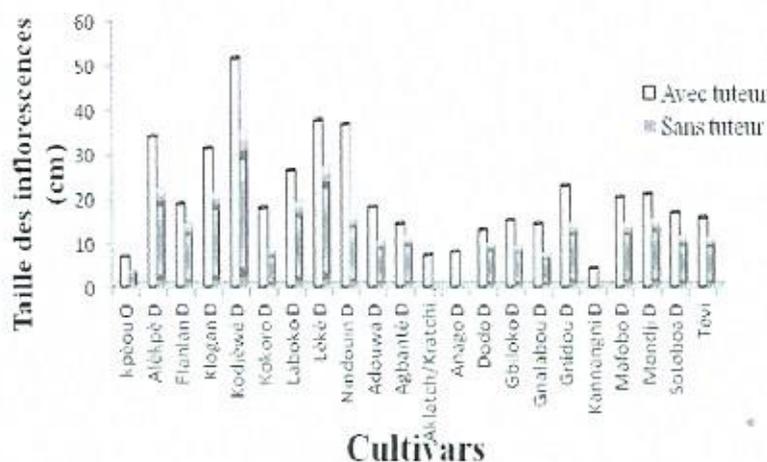


Figure 1: Taille des inflorescences mâles et femelles chez des pieds avec tuteur et des pieds sans tuteur.

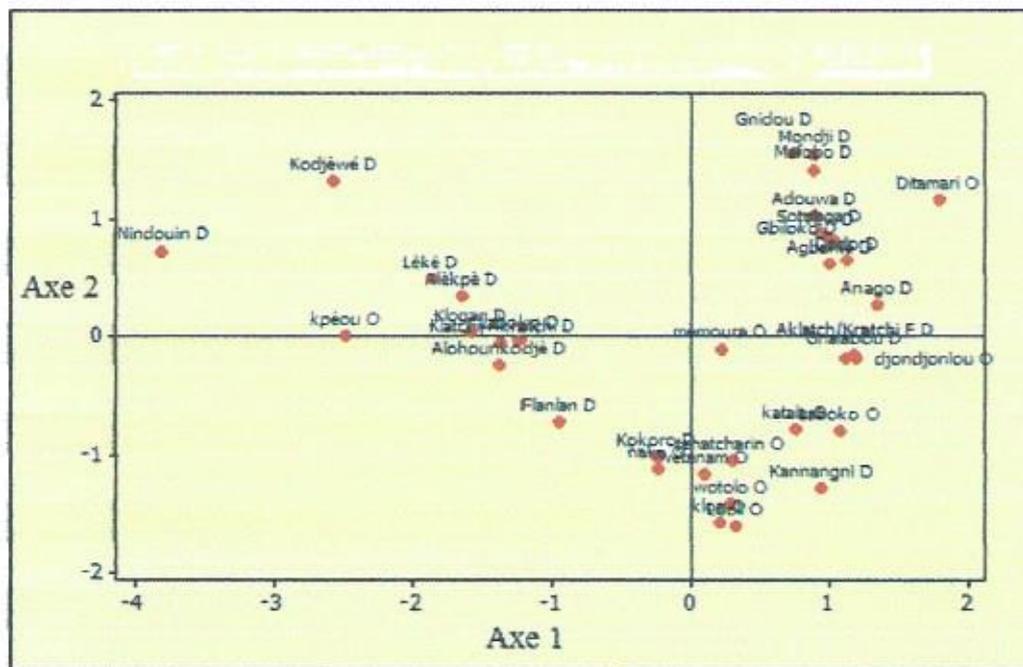
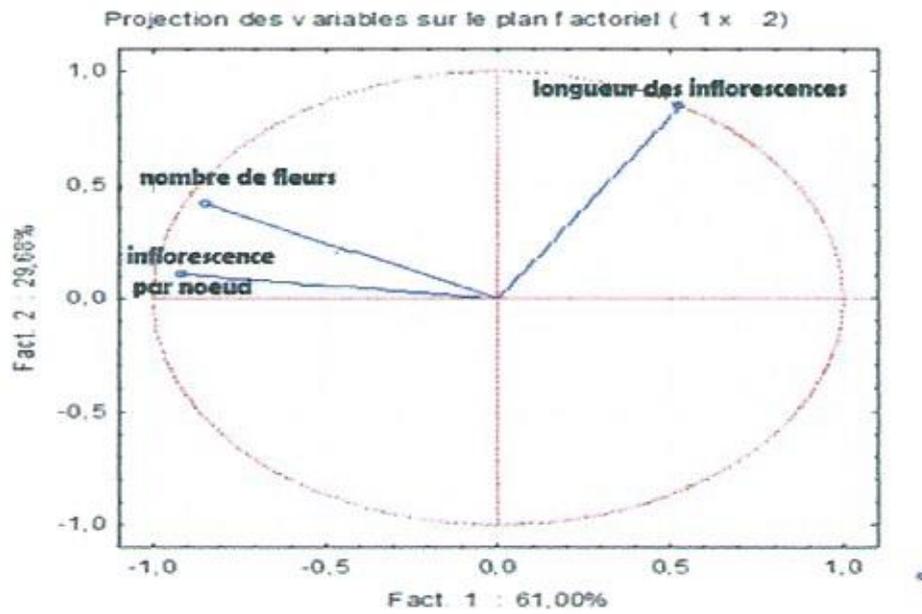


Figure 2: Corrélation entre cultivars d'ignames et caractéristiques florales observées.

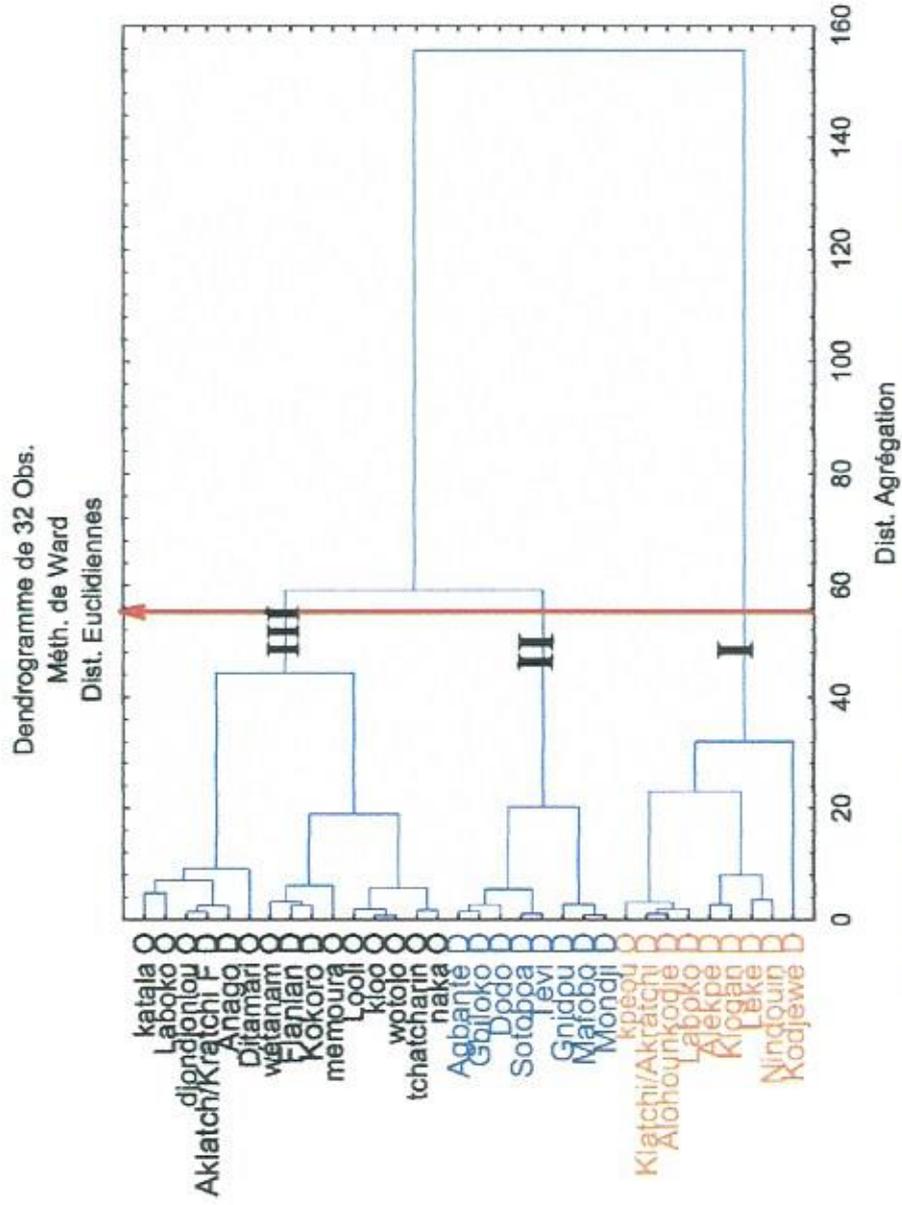


Figure 3: Dendrogramme des 32 cultivars d'ignames basés sur les caractéristiques florales.

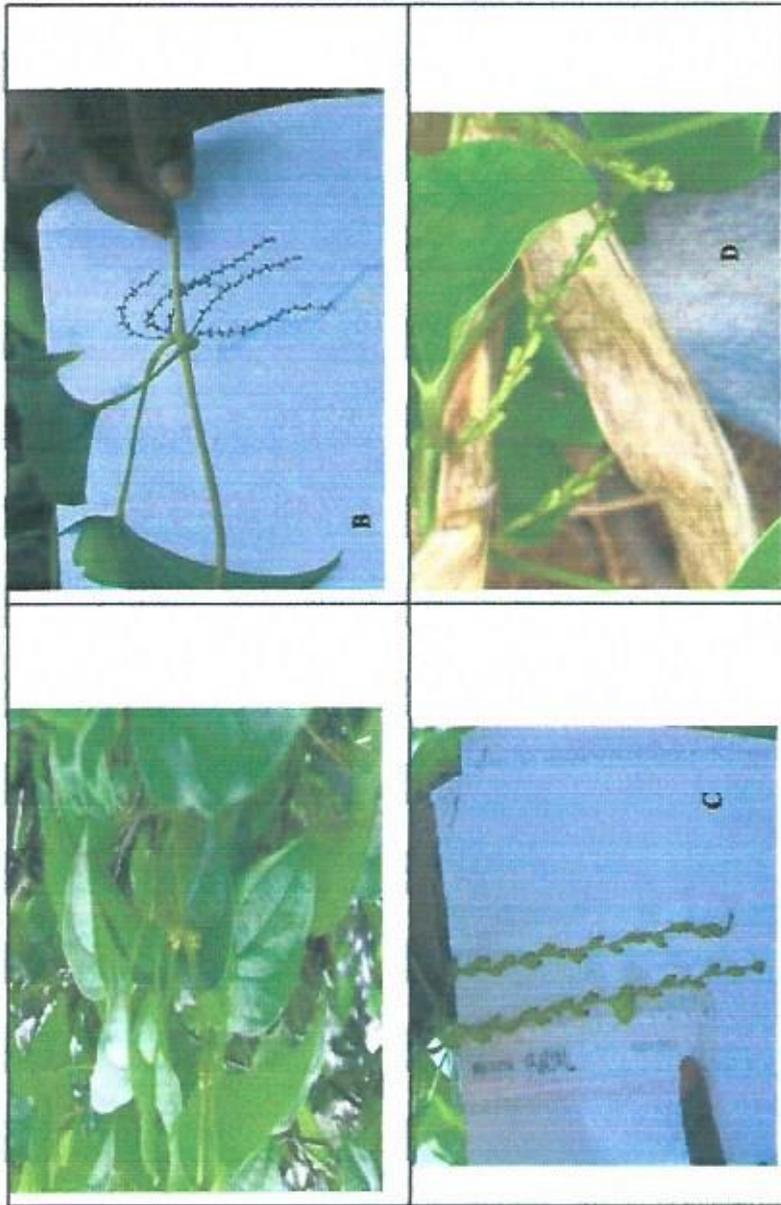


Photo 1: Différentes inflorescences d'ignames. A : inflorescences mâles de type 1 ; B : inflorescences mâles de type 2 ; C : inflorescences femelles ; D : inflorescences bisexuées (monofoques).

Tableau 1: Différents types de cultivars recensés dans la commune de Djidja.

Cultivars	Sexe	Précocité
Adouwa	F	Précoce
Agbantè	F	Précoce
Aklatchi/Kratchi F	F	Précoce
Anago	F	Précoce
Dodo	F	Précoce
Gnalabou	F	Tardive
Gbiloko	F	Précoce
Gnidou	F	Précoce
Kannangni	F	Précoce
Mafobo	F	Précoce
Mondji	F	Précoce
Sotoboa	F	Précoce
Tévi	F	Précoce
Aklatchi/Kratchi	M	Précoce
Alèkpè	M	Précoce
Alohounkodjè	M	Précoce
Flanlan	M	Précoce
Klogan	M	Précoce
Kodjèwé	M	Précoce
Kokoro	M	Tardive
Laboko	M	Précoce
Lèkè	M	Précoce
Nindouin	M	Précoce
Adjinankoun	Sans fleur	Précoce
Agbota	Sans fleur	Précoce
Santana	Sans fleur	Précoce

F : femelle ; M : mâle.

Tableau 2: Différents types de cultivars recensés dans la commune de Ouaké.

Cultivars	Sexe	Précocité
Tchatcharin	M	Tardive
Moumèraa	M	Tardive
Wotolo	M	Tardive
Ankluma	Sans fleur	Précoce
Naka	M	Tardive
Tchabim	M	Tardive
Asmré	M	Tardive
Atacora	Sans fleur	Tardive
Samassi hilè	F	Précoce
Laboko	F	Précoce
Hikpètilè	Sans fleur	Précoce
Wétanam	M	Précoce
Klassou	M	Précoce
Kloo	M	Tardive

Tahaan	M	Tardive
Adoro	Sans fleur	Tardive
Téminoo	Sans fleur	Tardive
Tounohilé	M	Tardive
Kpèou	M	Précoce
Polapola	M	Tardive
Djondjonlou	F	Précoce
Loli	M	Tardive
Ditamari	F	Précoce
Katala	Monoïque (M. F)	Précoce

F : femelle ; M : mâle

Tableau 3: Caractéristiques florales des cultivars femelles de la commune de Djidja.

Cultivars Femelles	Longueur des inflorescences	Nombre de fleurs par inflorescence	Nombre de fruits par inflorescence
Adouwa	11,86 ± 0,42 ^{ab}	17,80 ± 1,60 ^{ab}	16 ± 1,50 ^{ab}
Agbantè	10,73 ± 0,62 ^{ab}	14 ± 2,9 ^{ab}	10,40 ± 1,7 ^d
Aklatch/Kratchi F	8,40 ± 1,5 ^b	7 ± 1 ^c	6,67 ± 0,67 ^{de}
Anago	10,33 ± 1,1 ^b	7,67 ± 1,2 ^c	6,67 ± 0,88 ^{de}
Dodo	11,12 ± 0,44 ^{ab}	12,60 ± 1,1 ^b	11,20 ± 0,85 ^d
Gbiloko	11,49 ± 0,52 ^{ab}	14,80 ± 1,8 ^{ab}	13 ± 1,7 ^c
Gnalabou	8,48 ± 0,61 ^b	7,30 ± 0,82 ^c	4,47 ± 0,97 ^e
Gnidou	13,33 ± 0,44 ^a	22,60 ± 1,3 ^a	20 ± 1,3 ^a
Kannangni	4 ± 0,33 ^c	4 ± 0,33 ^d	3,20 ± 0,39 ^e
Mafobo	13,17 ± 0,54 ^a	20 ± 2 ^a	17,70 ± 1,9 ^{ab}
Mondji	13,66 ± 0,56 ^a	20,70 ± 2,3 ^a	19,80 ± 1,9 ^a
Sotoboa	11,45 ± 1,20 ^{ab}	16,40 ± 3,1 ^{ab}	13,40 ± 2,2 ^c
Tévi	11,48 ± 0,60 ^{ab}	15,30 ± 2,3 ^{ab}	15,30 ± 2,5 ^{ab}

Dans une même colonne, les valeurs portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au Seuil 5%.

Tableau 4: Caractéristiques florales des cultivars mâles de la commune de Djidja.

Cultivars Mâles	Longueur des inflorescences en cm	Nombre de fleurs par inflorescence
Klatchi/Akratchi	4,48 ± 0,40 ^b	27,6 ± 3,4 ^b
Alèkpè	5,11 ± 0,40 ^a	33,6 ± 3,6 ^{ab}
Alohounkodjè	3,76 ± 0,29 ^b	26,8 ± 5,8 ^b
Flanlan	3,12 ± 0,2 ^c	18,5 ± 2,5 ^c
Klogan	4,25 ± 0,47 ^b	31 ± 4,4 ^{ab}
Kodjèwé	6,28 ± 0,32 ^a	51,1 ± 5,9 ^a
Kokoro	2,52 ± 0,31 ^c	17,60 ± 2 ^c
Laboko	4,85 ± 0,035 ^a	26,10 ± 6,61 ^b
Lèkè	5,13 ± 0,45 ^a	37,2 ± 4,5 ^{ab}
Nindouin	4,94 ± 0,06 ^b	36,3 ± 4,3 ^{ab}

Dans une même colonne, les valeurs portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au Seuil 5%.

Tableau 5: Caractéristiques florales des cultivars mâles de la commune de Ouaké.

Cultivars mâles	Longueur des inflorescences	Nombre de fleurs par
	en cm	inflorescence
Katala	3,45 ± 0,27 ^{ab}	10 ± 1,81 ^{bc}
Wetanam	3,38 ± 0,14 ^{ab}	11 ± 2,65 ^{bc}
Kpèou	5,39 ± 0,65 ^a	29 ± 8,23 ^a
Tchatcharin	3,25 ± 0,47 ^{ab}	13 ± 5,26 ^{bc}
Naka	2,78 ± 0,33 ^{ab}	12 ± 2,26 ^{bc}
Memoura	6,32 ± 0,31 ^a	20 ± 6,43 ^b
Wotolo	1,76 ± 0,03 ^{ab}	12 ± 5,62 ^{bc}
Kloo	0,93 ± 0,09 ^c	05 ± 0,22 ^c
Looli	0,87 ± 0,06 ^c	04 ± 1,16 ^c

Dans une même colonne, les valeurs portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au Seuil 5%.

Tableau 6: Caractéristiques florales des cultivars femelles de la commune de Ouaké.

Cultivars	Longueur des inflorescences en cm	Nombre de fleurs par inflorescence	Nombre de fruits par pieds
Ditamari	14,45 ± 0,1 ^a	11 ± 1,63 ^a	24,9 ± 1,61 ^a
Katala	8,02 ± 0,91 ^b	7 ± 0,81 ^b	19,9 ± 2,19 ^{ab}
Laboko	6,03 ± 0,34 ^b	5 ± 0,90 ^b	2,6 ± 0,52 ^b
Djondjonlou	8,25 ± 0,96 ^b	8 ± 0,91 ^b	15 ± 1,59 ^{ab}

Dans une même colonne, les valeurs portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au Seuil 5%.

Tableau 7: Caractéristiques des différentes classes de cultivars florifères.

Classe I				
Variables	Nombre de cultivars	Moyenne	Maximum	Minin
Taille de l'inflorescence en cm	9	4,92	6,28	3,76
Nombre de fleurs par inflorescence	9	33	51	26
Nombre d'inflorescences par nœud	9	4	7	2
Classe II				
Taille de l'inflorescence en cm	8	12,05	13,66	10,73
Nombre de fleurs par inflorescence	8	17	22	12
Nombre d'inflorescences par nœud	8	1,95	2	1,8
Classe III				
Taille de l'inflorescence en cm	15	4,47	14	0,87
Nombre de fleurs par inflorescence	15	10	20	4
Nombre d'inflorescences par nœud	15	2,6	3	2

DISCUSSION

Parmi les cultivars florifères enregistrés, 74% à Ouaké et 43% à Djidja fleurissent mâle. Ce résultat est conforme à ceux observés par Tostain *et al.* (2005) qui ont travaillé au Nord-Ouest et au Centre du Bénin.

Ces auteurs ont montré que 48% des cultivars fleurissent mâle au Centre Bénin et 71% des cultivars fleurissent mâles au Nord-Ouest. On constate que l'intensité de floraison et de fructification varient d'une commune à une autre, avec un fort taux au Centre Bénin. L'on

peut supposer que la différence d'intensité de floraison et de fructification est due au climat et à la pluviométrie de chaque commune. Les cultivars femelles observés sont tous des cultivars précoces. Ce résultat concorde avec ceux de Dansi et al. (1999) qui ont montré que la majorité des cultivars femelles étaient des cultivars précoces. Par ailleurs, nos résultats indiquent que le nombre d'inflorescences par nœud chez les cultivars femelles est invariable et est de 2. Chez les mâles, ce nombre est variable et supérieur ou égal à deux (02). Les inflorescences femelles ont une longueur supérieure à celles mâles. Tous ces résultats sont conformes à ceux de Scarcelli (2005), et Zoundjihékon et al. (2011).

Chez les cultivars mâles, deux types d'inflorescences sont observés. Le type 1 et le type 2 qui sont décrits par Zoundjihékon (1993) en Côte-d'Ivoire. L'absence du type 3 peut s'expliquer par une absence de cultivars pouvant donner des inflorescences ramifiées.

Le faible taux de fructification observé dans la commune de Ouaké pourrait être dû au non tuteurage des plantes dans presque toute la commune, puisque Zoundjihékon et al. (2011) ont montré que le tuteurage des plants d'ignames a un effet significatif sur la floraison. Ce faible taux de fructification, peut être aussi dû à l'ouverture asynchrone des fleurs femelles et mâles, ce qui ne va pas favoriser la pollinisation et la fécondation. Il peut aussi être dû à un problème d'ordre cytogénétique où les variétés mâles et femelles n'ont pas le même niveau de ploïdie, ou à la viabilité des grains de pollen. Par contre, le fort taux de fructification observé à Djidja est peut-être dû aux savanes que les paysans exploitent où les arbres et arbustes qui s'y trouvent servant de tuteurs. Il serait aussi dû aux ouvertures synchrones des fleurs femelles et fleurs mâles, ou encore à la bonne viabilité des grains de pollen ou à l'efficacité des agents pollinisateurs, ce qui favoriserait la pollinisation et la fécondation.

Le cultivar monoïque Katala observé présente des inflorescences uniquement mâles ou uniquement femelles, ou des inflorescences bisexuées avec les fleurs femelles à la base et

les fleurs mâles à l'extrémité des inflorescences sur le même pied, ou des fleurs hermaphrodites. Cette observation peut être rapprochée de celles faites par Zoundjihékon et al. (1997) sur les cultivars de Côte d'Ivoire. Les observations sur ce cultivar monoïque peuvent s'expliquer par le modèle ABC développé par Raven et Losos (2008), Bowman et al. (2012) qui proposent que, trois classes de gènes d'identité des organes floraux spécifient les quatre verticilles à la base des quatre types d'organes floraux : sépales, pétales, étamines, et carpelles.

Le cultivar Laboko a fleuri mâle à Djidja et a fleuri femelle à Ouaké. Ce résultat se rapproche de celui de Hamon et al. (1986) qui ont signalé des génotypes mâles et femelles au sein du cultivar Kponan/Wacrou dont les caractéristiques agro-morphologiques se rapprochent de celles de Laboko. Par ailleurs, le cultivar Gnidou observé a fleuri femelle et le cultivar Kratchi a fleuri mâle dans certains champs et femelle dans d'autres champs. Ces résultats ne concordent pas avec ceux rapportés par Daïnou et al. (2002) qui a constaté que le cultivar Gnidou est monoïque. Or Zoundjihékon et al. (1997), ont analysé le comportement des cultivars monoïques et l'évolution du sexe de certains génotypes vers le mâle ou la femelle selon les cas, ont montré que le contrôle du sexe n'est pas un caractère génétique simple. Dauphin-Guerin et al. (1980) affirment que les substances de croissance comme les auxines et les cytokinines interviennent dans la détermination du sexe, c'est cet état de la concentration de ces substances de croissance qui varie selon les conditions environnementales qui seraient à la base du changement du sexe observé chez ces cultivars.

Conclusion

Dans tous les villages prospectés de la zone d'étude, il existe à la fois des cultivars mâles, et des cultivars femelles. Le seul cultivar monoïque identifié a été dans la Commune de Ouaké. Les plus forts taux de floraison et de fructification sont observés

dans la Commune de Djidja qui est située au Centre Bénin. La majorité des cultivars de Ouaké fleurissent mâles et ceux de Djidja fleurissent majoritairement femelle. La présence de fruits et de graines dans les fruits portés par les cultivars femelles, montre bien que l'utilisation de la reproduction sexuée est possible chez les ignames africaines cultivées *D. cayenensis* – *D. rotundata* de la zone d'étude et constitue un espoir pouvant contribuer à assurer la sécurité et la souveraineté alimentaires.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier Mr GANDONOU Christophe Bernard Maître de Conférences des Universités (CAMES) en Physiologie, Biotechnologies végétales et Amélioration des plantes pour la lecture critique du manuscrit, et tous les producteurs d'ignames de Djidja et de Ouaké qui ont contribué à cette étude.

REFERENCES

- Adejumo BA, Okundare RO, Afolayan OI, Balogun SA. 2013. Quality Attributes of Yam Flour (Elubo) as affected by blanching water temperature and soaking time. *Int. J. Engr. Sci. (IJES)*, **2**(1): 216-221.
- ASECNA (Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar). 2012. Evolution du bilan hydrique décennaire dans les communes du Bénin. Rapport de la Direction Nationale de la Météorologie, p. 120.
- Auriole L, Aboudou R. 2006. Impacts de la croissance urbaine sur les filières agricoles en Afrique de l'Ouest : cas de l'igname à Parakou, Bénin. *Ifeas, Lares, Document de Travail Ecocité*, **13**: 1-51.
- Baco MN, Tostain S, Mongbo RL, Dainou O, Agbangla C. 2004. Gestion dynamique de la diversité variétale des ignames cultivées (*Dioscorea cayenensis*–*D. rotundata*) dans la commune de Sinendé au nord Bénin. *Plant Genetic Resources Newsletter*, **139**: 18–24.
- Baco MN, Tostain S, Mongbo RL, Biao G, Lescure J-P. 2007. Igname, plante alimentaire commerciale et culturelle au Nord Bénin. *Annales des Sciences Agronomiques*, **9**: 49-67.
- Bowman JL, Smyth DR, Meyerowitz EM. 2012. The ABC model of flower development: then and now. *Development* **139**(22): 4095-4098.
- Countrystat. 2013. Quantité de production des cultures primaires de 1995 à 2012.
- Daïnou O, Agbangla C, Berthaud J, Tostain S. 2002. Le nombre chromosomique de base des espèces de *Dioscorea* constituant la section Enantiophyllum pourrait être égal à $x=20$. Quelques preuves. *Annales des Sciences Agronomiques du Bénin*, **3**: 21-43.
- Dansi A, Mignouna HD, Zoundjihékpon J, Sangare A, Asiedu R, Quin FM. 1999. Morphological diversity, cultivars groups and possible descent in the cultivated yams *Dioscorea cayenensis* - *D. rotundata* complex in Benin Republic. *Genetic Resources and Crop Evolution*, **46**: 371-388.
- Dauphin-Guérin B, Teller B, Durand B. 1980. Different endogenous Cytokins between male and female *Mercurialis Annuia*. *Planta*, **148**: 124-129.
- Hamon P, Hamon S, Touré B. 1986. Les ignames du complexe *Dioscorea cayenensis*-*D. rotundata* de la Côte-d'Ivoire : inventaire et description des cultivars traditionnels. IBPGR/FAO, Rome, Italie, 63p.
- Hinvi J, Nonfon R, Bello S. 2000. La production et la commercialisation des semenceaux d'ignames à Ouaké (Bénin) : une nécessité de plus en plus incontournable. INRAB, Natitingou.
- Loko YL, Dansi A, Linsoussi C, Tamo M, Vodouhè R, Akoegninou A, Sanni A. 2013. Current status and spatial analysis of Guinea yam (*Dioscorea cayenensis* Lam. -*D. rotundata* Poir. complex) diversity in Benin. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science*, **3**(7): 219-238.

- Mignouna HD, Dansi A, Zock S. 2002. Morphological and isozymic diversity of the cultivated yams (*Dioscorea cayenensis* / *Dioscorea rotundata* complex) of Cameroon. *Gen. Res. Crop Evol.*, **49**: 21-29.
- Raven J, Losos S. 2008. *Biologie*. Editions de Boeck Université ; 1205p.
- Scarcelli N. 2005. Structure et dynamique d'une plante cultivée à multiplication végétative : le cas des ignames au Bénin (*Dioscorea* sp.). Thèse de Doctorat, Biologie des systèmes intégrés, Agronomie – Environnement, Université de Montpellier II, France, p. 229.
- Tostain S, Chair H, Scarcelli N. 2005. Diversité, origine et dynamique évolutive des ignames cultivées *Dioscorea rotundata* Poir. au Bénin. Colloque national BRG sur un dialogue pour la diversité génétique, Lyon. *Les Actes du BRG*, **5**: 465-482.
- Vernier P, Dansi A. 2006. Participatory assessment of local yam cultivars (*D. cayenensis* and *D. rotundata*) in Benin. *PGRNewletters* **147**: 38-46.
- Zoundjihékpon J. 1993. Biologie de la reproduction et génétique des ignames cultivées de l'Afrique de l'Ouest, *Dioscorea cayenensis* - *rotundata*, Thèse de Doctorat d'Etat, Université Nationale de Côte d'Ivoire, p. 306.
- Zoundjihékpon J, Hamon P, Noiro M, Tio-Touré B, Hamon S. 1997. Flowering synchronisation between male and female West African cultivated yams (*Dioscorea cayenensis* - *rotundata* complex). *Euphytica.*, **95**(3): 371-375.
- Zoundjihékpon J, Tossou GM, Sossou-Dangou J, Dansi A, Agbangla C, Millogo J, Zongo JD, Akoegninou A. 2011. Etat des lieux de la reproduction sexuée des ignames cultivées Africaines du complexe *Dioscorea cayenensis* - *D. rotundata* : Cas du Bénin et de la Côte d'Ivoire. III^{ème} Colloque de l'Université d'Abomey-Calavi (Bénin) des Sciences, Cultures et Technologies du 06 au 10 Juin 2011, 363pp.