



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Analyse des connaissances endogènes et des déterminants de la production de la patate douce [*Ipomoea batatas* (L.)], une culture à haute valeur socioculturelle et économique au Bénin

Arsène M. DOUSSOH^{1*}, Justine S. DANGOU², Serge S. HOUEDJISSIN¹,
Armel K. ASSOGBA¹ et Corneille AHANHANZO¹

¹Laboratoire Central de Biotechnologies Végétales et d'Amélioration des plantes, Département de Génétique et des Biotechnologies de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526, Cotonou, Bénin.

²Laboratoire d'Etude et de Recherche en Chimie Appliquée, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi de l'Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009, Cotonou, Bénin.

*Auteur correspondant ; E-mail : dousserne@yahoo.fr; Tel : +229 97328559.

RESUME

La patate douce est une culture négligée alors que sa contribution dans la sécurité alimentaire est importante au Bénin. Ce travail a permis d'évaluer les connaissances paysannes sur la diversité, les contraintes de production, les pratiques agricoles de conservation des tubercules et de gestion du système semencier de la patate à travers 35 villages du Sud-Bénin. La méthodologie a consisté en une recherche participative par des entretiens individuels et de groupe. Les résultats obtenus ont permis de recenser 87 variétés locales sous réserve de synonymie. Le nombre de variétés locales varie de 1 à 12 par village. La plupart des producteurs utilisent la forme des feuilles et la couleur de la peau des tubercules pour reconnaître les variétés. Des réponses obtenues, le fort taux de multiplication (19,32%), la précocité (15,07%), la valeur marchande élevée (16,13%) constituent des critères de sélection des variétés destinées à la production. De même, 7 contraintes majeures parmi lesquelles l'insuffisance de boutures de variétés performantes (19,73%), la rareté des pluies (19,46%), la baisse de productivité (19,10%), ont été identifiées et entravent la production de la patate douce. Par ailleurs, les producteurs ne disposent d'aucune mesure de conservation durable des tubercules. Le système semencier reste traditionnel.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : *Ipomoea batatas*, Diversité variétale, Critères de préférences, Contraintes, Bénin.

Analysis of endogenous knowledge and determinants of sweet potato production [*Ipomoea batatas* (L.)], a high socio-cultural and economic value culture in Benin

ABSTRACT

The sweet potato is a neglected crop while its contribution in food security is an important in Benin. This work has assessed endogenous knowledge on diversity, production constraints, farming practices of tubers

conservations and seed system management of sweet potato through 35 villages of South-Benin. The methodological approach consisted of a participative research for individual and group interviews. The results have identified 87 local varieties under reservation of synonymy. The number of local varieties varies from 1 to 12 per village. Most of farmers use leaf shape and color of the skin of the tubers to recognize varieties. This answers obtained, high multiplication rate (19.32%), precocity (15.07%), high market value (16.13%) are varieties selection criteria for production. Likewise, 7 major constraints among inadequate performance varieties stems (19.73%), lack of rain (19.46%), decreased productivity (19.10%) have been identified and inhibit the production of sweet potatoes. Moreover, producers have no lasting measure to preserve durably tubers. The stem system is traditional.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: *Ipomoea batatas*, Varietal diversity, Preference criteria, Constraints, Benin.

INTRODUCTION

La patate douce *Ipomoea batatas* (L.) de la famille des Convolvulacées fait partie des plantes à racines et tubercules consommées par plus de deux milliards de personnes dans le monde (Lebot et al., 2009). Ses tubercules présentent une richesse en vitamines A et C, en fer, en calcium et en acides aminés (Tumwegamire et al., 2011 ; Sanoussi et al., 2016). En dehors de la consommation humaine, les tubercules et les feuilles sont utilisés dans l'alimentation animale (Owori et al., 2007). Dans l'industrie, les tubercules servent à la production d'amidon (Triqui et al., 2009), de carburant, d'alcool et d'acide acétique (Romuald et al., 2013). La production mondiale annuelle des tubercules de patate douce est estimée à 104 millions de tonnes et la culture se fait dans 114 pays à travers le monde (FAO, 2013 ; Khoury et al., 2015). En Afrique, la production est estimée à 20 millions de tonnes ; elle est de 62000 tonnes au Bénin (FAO, 2013). La patate douce présente des capacités agronomiques intéressantes telles que la bonne productivité, le cycle de production plus ou moins court, une large adaptation climatique et édaphique de la plupart des variétés. Ceci représente des atouts majeurs pour faire face au défi de la sécurité alimentaire dans le contexte des changements climatiques (Glato et al., 2014). En Afrique Sub-saharienne, la culture de la patate se fait en général, sur de petites

superficielles plus ou moins fertiles avec peu d'intrants et aboutit à des rendements relativement bon (Khoury et al., 2015).

Au Bénin, la patate douce est consommée sous forme cuite ou frite et est faiblement transformée. Elle est utilisée surtout en période de soudure et est capable de jouer un rôle intéressant dans la lutte contre la malnutrition chez les enfants (surtout les variétés à chair colorée généralement riche en β -Carotène, précurseur de vitamine A) (Sanoussi et al., 2013).

Malgré ces importances socioculturelles et économiques, force est de constater que la patate douce fait partie des espèces négligées en matière de recherche au Bénin et est sous utilisée (Dansil et al., 2012). De même, sa production faible est confrontée à de nombreuses contraintes biotiques et abiotiques dont l'irrégularité des pluies, l'absence ou l'insuffisance de variétés performantes limitant sa production, l'indisponibilité de boutures ou lianes pour une production à grande échelle, la sensibilité de certaines variétés aux attaques parasitaires (Adégbola, 2003 ; Zinsou et al., 2010). Des travaux de recherches sur la caractérisation agro morphologique, biochimique des cultivars locaux de patate douce et la valorisation des tubercules par la fabrication de farines infantiles ont été

menés ces trois dernières années (Sanoussi *et al.*, 2013 ; 2016). Ces travaux ont montré l'existence d'une perte de diversité liée à la disparition de quelques variétés locales. Cependant, certains aspects importants pour mieux cerner l'état actuel de la diversité en vue d'une meilleure conservation de la patate douce n'ont pas été pris en compte. Les critères paysans de reconnaissance et de préférence variétale, les techniques locales de conservation des cultivars ou leurs boutures pour une nouvelle production restent peu connus.

Le présent travail vise à étudier les connaissances endogènes et les déterminants de la production de la patate douce au Bénin. De façon spécifique, il s'agit : (a) d'inventorier les variétés locales utilisées ; (b) d'identifier les critères clés de reconnaissance variétale et les critères de préférence paysans ; (c) de déterminer par ordre d'importance les contraintes liées à la production de la patate douce dans la zone d'étude et (d) d'analyser les pratiques agricoles sur les techniques de conservation des tubercules et de gestion des semences.

MATERIEL ET METHODES

Milieu d'étude

Les études ont été conduites au Sud du Bénin localisé entre les parallèles 6°15' et 7°30' de latitudes Nord et les méridiens 1°52' et 2°36' de longitudes Est. Avec une superficie de 17.019 km², il est soumis à un climat subéquatorial caractérisé par deux saisons pluvieuses alternées par deux saisons sèches (Akoègninou *et al.*, 2006). La pluviométrie se situe entre 1100 mm et 1400 mm de pluie. La température varie entre 26 °C et 28 °C. Le sol est variable depuis le type sableux jusqu'à la terre de barre en passant par les vertisols. La population compte 4.592.752 habitants selon l'INSAE (Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique). L'agriculture est la première activité exercée suivie secondairement d'autres activités comme l'élevage et la pêche.

La zone d'étude comporte six (6) départements et regroupe (15) communes (Figure 1). Les groupes socio-culturels Fon, Adja, Ouémin, Holli, Sahoué, Aïzo et Nago ont été majoritairement les plus rencontrés.

Critères de choix des sites et méthodologie de collecte de données

Trente-cinq (35) villages (Tableau 1) ont été sélectionnés sur la base de production de patate douce après des enquêtes réalisées auprès des structures déconcentrées du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP) et des données de la FAO. Les données de prospection ont été collectées suivant une approche de recherche participative en groupe ou individuellement à la maison ou dans les champs entre septembre 2015 à février 2016 auprès de producteurs des deux sexes (Orobiyi *et al.*, 2013). Les producteurs ont été identifiés grâce à l'aide des chefs villages ou des agents du Secteur Communal de Développement Agricole (SCDA). Le nombre de producteurs enquêtés par village varie de onze (11) à vingt-trois (23). Des informations telles que les contraintes de production, les critères de préférence et de reconnaissance variétale ont été prises en compte par groupe. Sur le plan individuel, les données relatives aux aspects sociodémographiques (âge, taille du ménage, sexe, groupe socio-culturel), le nombre de variétés locales maintenues par ménage et la fréquence de production, les critères de reconnaissance variétale, le système semencier, les techniques de conservation des tubercules et des boutures ont été collectées. Dans chaque village, des échantillons de boutures ou de tubercules des cultivars disponibles provenant du champ ont été collectés.

Analyse statistique

Les données ont été analysées par la statistique descriptive. Le nombre moyen de variétés locales par département, par commune et par village a été déterminé et les

fréquences de certaines variétés locales dans la zone d'étude ont été calculées pour évaluer l'étendue de leur distribution. Les moyennes des fréquences des critères de reconnaissance et de préférence variétale ont été calculées pour identifier les critères les plus utilisés dans la zone d'étude. Les contraintes liées à la production de la patate douce ont été identifiées par département et leurs fréquences ont été calculées. Le test de chi 2 de Pearson a été utilisé pour évaluer la variabilité des critères entre groupes socio-ethniques et départements. Les différents résultats obtenus ont été représentés sous forme de graphes, tableaux et figures. Les logiciels SPHINX et MINITAB 14 ont été utilisés pour réaliser l'analyse des données.

RESULTATS

Caractéristiques sociodémographiques

Les producteurs enquêtés dans la zone d'étude sont constitués de 85,60% d'hommes et 14,40% de femmes âgés de 20 à 76 ans (Figure 2). L'âge moyen des producteurs est de 44 ans. Ils ont en moyenne 21 ans d'expérience dans la culture de la patate douce et sont en majorité analphabètes (73,06%). La plupart des producteurs enquêtés (81,69%) cultivent la patate douce sur de petites superficies pouvant atteindre 0,8 ha contre 18,31% qui la cultivent sur de grandes superficies allant de 1 à 4 ha. La majorité des producteurs enquêtés (32,16%) appartient au groupe socioculturel Aïzo. Les autres producteurs enquêtés sont des Ouémin (20,72%), des Fon (18,10%), des Adja (10,75%), des Sahouè (7,21%), des Holli (6,52%) et des Nagot (4,53%). Selon 26,38% de ces producteurs, la patate douce est la 3^{ème} production en termes de production de culture mais pour respectivement 24,43% ; 17,10% et 9,94% d'eux, elle est classée au 4^{ème}, 2^{ème} et 1^{er} rang. En dehors de ces rangs, 22,15% des producteurs classe la patate douce au 5^{ème} et 6^{ème} rang. Les raisons qui motivent la production de patate douce sont la commercialisation sur les marchés locaux et

régionaux (67,33%) et l'autoconsommation (32,67%).

Variabilité de la diversité de la patate douce au Sud du Bénin

Sous réserve de synonymie, 87 variétés locales ont été recensés à travers les 35 villages prospectés. Le cycle de reproduction de ces différentes variétés varie de deux mois et demi à six mois. La culture de patate douce se fait majoritairement sur des billons (70% des cas) et minoritairement sur des buttes (30%). Le Tableau 2 présente la variation du nombre de cultivars par département. Le nombre total de variétés locales utilisées varie de 12 pour l'Ouémé à 3 pour le Plateau. Les résultats d'analyse de variance portant sur la richesse en variétés montrent une différence significative entre le nombre de variétés par commune au sein d'un département. Le nombre moyen de variétés locales est $4,62 \pm 2,64$ pour la zone d'étude. Ce nombre est plus élevé ($8 \pm 3,03$) dans l'Ouémé et plus faible ($2,8 \pm 0,83$) dans le Plateau. Le nombre de variétés locales par commune varie de 2 à 14. Les communes de Ouinhi, d'Adjohoun et d'Abomey Calavi ont les plus grands nombres avec respectivement 14 ; 12 ; et 11 (Figure 3). Les communes de Bopa, de Pobè et de Toviklin présentent les plus faibles nombres (2). De même, il a été observé une variation du nombre de variétés locales par village surtout dans les communes où la diversité est élevée (Tableau 3). La plus forte diversité par village a été observée dans les villages de Glédjiaga et Sissèkpa dans la commune de Adjohoun et Sokan dans la commune d'Abomey-Calavi avec respectivement 12 ; 11 et 9 cultivars. Par contre, il a été observé que dans la commune de Ouinhi qui présente le plus grand nombre de variétés locales, la diversité par village est faible comparativement aux communes de Adjohoun et d'Abomey-Calavi. C'est dans le village de Aizè Zokpodji dans la commune de Ouinhi qu'on dénombre le grand nombre de variétés (7) (Tableau 4). Certaines variétés locales comme « Vobodouaho », « Mèché » se

retrouve dans plusieurs villages dans la zone prospectée avec des fréquences respectivement de 54,42% ; 28,57%. Ce qui montre qu'ils ont une large distribution. Par contre d'autres comme « Blè », « Gbomakan » sont faiblement représentés dans la zone d'étude avec des fréquences respectivement de 2,85% et 5,71% (Figure 4). Les causes de la variation de la fréquence de distribution des variétés sont l'abandon suivi de la disparition de certaines variétés locales au détriment d'autres. Les raisons de cette disparition sont nombreuses (Figure 5). On peut citer des raisons agronomiques et économiques. Parmi les raisons agronomiques, les plus importantes sont l'introduction de nouvelles variétés plus performantes en terme de productivité (20,73% des réponses), le cycle de culture long de certaines variétés (17,19% des réponses), des variétés inadaptées au sol (15,55%), la baisse de la productivité (13,65%), la sécheresse (12,89%), la non disponibilité des semences (9,1%) et la sensibilité aux attaques parasitaires (4,04%). La faible valeur marchande, constitue aussi une raison économique non négligeable (6,82% des réponses).

Critères clés de reconnaissance des variétés locales par les producteurs

Au sud du Bénin, les critères utilisés par les producteurs pour distinguer les différentes variétés locales de la patate douce sont basés sur sept (7) paramètres morphologiques (Tableau 4). La couleur de la peau des tubercules (CPeT), la couleur de la pulpe des tubercules (CPuT), la couleur de la tige (CTi), la forme des feuilles (FFe), la couleur de la feuille (CFe), la longueur de la tige (LTi), la forme des tubercules (FT) sont couramment utilisés comme critères. L'analyse de la variation des critères au sein de chaque groupe socio-culturel a montré que la couleur de la peau des tubercules, la couleur de la pulpe des tubercules, la forme et la couleur des feuilles sont les critères plus utilisés par tous les groupes socio-culturels pour reconnaître les variétés locales de patate

douce. Il existe une différence hautement significative entre les groupes socio-culturels par rapport à la couleur de la tige, la longueur de la tige et la forme des tubercules. Ainsi donc, l'identification des variétés locales sur la base de ces critères varie entre les groupes socio-culturels. De même, au sein des groupes socio-culturels Ouémin, Aïzo et Fon, il existe une différence hautement significative par rapport aux critères de reconnaissance de ces variétés. Ceci signifie qu'au sein même des individus du même groupe, il existe une variation par rapport aux critères utilisés pour la reconnaissance des variétés locales. Les caractéristiques de quelques variétés locales identifiées sur la base de quatre (4) paramètres morphologiques par les producteurs sont résumées dans le Tableau 5.

Critères de préférence des variétés locales par les producteurs

Dans la zone d'étude, douze (12) critères de préférences d'ordre agro-morphologique (68,54%), économique (16,13%) et culinaire (15,32%) ont été identifiés. De ses critères, huit (8) sont d'ordre agro-morphologique et constitue les critères les plus importants. Parmi les critères agro-morphologiques, on peut citer la précocité (15,07%), le fort taux de multiplication (19,32%), la tolérance à la sécheresse (5,26%), la résistance aux maladies et parasites (3,14%), la tolérance aux mauvaises herbes (1,42%), l'adaptabilité au sol (9,96%), la bonne conservation post-récolte (7,74%) et la couleur des tubercules (6,63%). Le critère valeur marchande élevée (16,13%) constitue l'unique critère économique. La bonne qualité des tubercules bouillis (3,64%), la bonne qualité des tubercules frits (4,90%) et le bon goût (6,78%) sont les trois critères culinaires énumérés par les producteurs de la zone d'étude (Tableau 6). Parmi ces critères, et d'une façon générale la précocité, le fort taux de multiplication, l'adaptabilité au sol, la bonne conservation post-récolte, la valeur marchande élevée sont les critères de préférences les plus importantes pour la

majorité des groupes socio-ethniques. Cependant, il a été observé une variation de l'importance de ces critères d'un groupe socio-culturel à un autre. La couleur des tubercules, intéresse particulièrement les Aïzo (tableau 6). Chez les Ouémin, en dehors de la couleur des tubercules, la tolérance à la sécheresse constitue un critère de préférence surtout pour les producteurs qui réalisent leur culture sur la terre ferme car d'autres producteurs réalisent la culture dans les bas-fonds. Il est à signaler aussi que les Sahoué et les Adja préfèrent les variétés à peau rouge. Les variétés à peau blanche présentent plutôt un intérêt culturel pour ces dernières.

Contraintes liées à la production de la patate douce

Au total, sept (7) contraintes majeures handicapent la production de la patate douce au sud du Bénin avec une prédominance de l'insuffisance des boutures ou lianes de variétés performantes (19,73%). Elle est suivie de la rareté des pluies (19,46%), la baisse de la productivité (18,10%), les ravageurs et maladies (15,56%), la pauvreté du sol (14,30%), les difficultés liées à la conservation post-récolte (9,14%) et les mauvaises herbes (3,75%). Ces contraintes dépendent très significativement des départements ($\chi^2= 190,03$ et $p= 0$). Ainsi, il a été observé une forte variation de l'ordre de ces contraintes suivant les départements. Les contraintes concernant l'insuffisance de boutures ou de lianes de variétés performantes, la rareté des pluies et la pauvreté du sol sont communes à tous les départements. Cependant, des spécificités ont été observées en fonction des départements. Dans les départements du Couffo et du Mono, les difficultés liées à la conservation post-récolte constituent en plus des autres contraintes, un facteur majeur qui ralentit la production de la patate douce. Par contre, dans l'Ouémé, l'Atlantique et le Zou, les ravageurs et maladies constituent une contrainte majeure qui leur est spécifique. Dans le Zou et le plateau et en partie l'Atlantique, on note aussi

que la baisse de la productivité observée au niveau de certaines variétés locales est aussi un facteur qui limite la production (Tableau 7).

Pratiques agricoles sur la conservation des tubercules

Pour la plupart des producteurs de toute la zone de production, la conservation des tubercules de patate douce constitue un problème. En effet, la patate douce n'est pas conservable sur une longue durée. Cependant, on distingue trois techniques traditionnelles de conservation à courte durée des tubercules :

Conservation sur billons ou buttes : elle est réalisée par 59,27% des producteurs. Cette technique de conservation s'observe surtout chez les producteurs qui font la culture sur des terres fermes où il n'existe pas de risque d'inondation. Les producteurs ne récoltent pas les tubercules arrivés à maturité et les laissent sur les buttes ou billons jusqu'à la vente. Cette technique ne s'applique pas à toutes les variétés car certaines, une fois arrivées à maturité, sont très attaquables par les ravageurs dont les insectes. La variété locale « Bombo vèvè » (à tubercules rouges) peut ainsi rester sur billons pendant deux à trois semaines sans être attaqués. Par contre, la variété « Mèтчé » n'est pas conservable car sa peau est fragile et très sensible aux ravageurs.

Conservation dans un endroit humide : elle est pratiquée par 30,78% des producteurs de la zone d'étude. Dans ce cas, les tubercules récoltés sont mis en tas dans un endroit frais à l'abri de la lumière pendant environ quinze à vingt-huit (15 à 28) jours. Les tubercules peuvent être recouverts par des herbes ou non puis on arrose légèrement le tas. Pour les producteurs qui pratiquent ce mode de conservation, l'inconvénient est la pourriture des tubercules due à la chaleur qui se dégage de l'intérieur du tas.

Conservation dans des trous : seuls 9,94% des producteurs enquêtés pratiquent la technique de conservation dans des trous. En effet, ces derniers creusent des trous au champ, mettent des herbes, puis déposent les

tubercules à l'intérieur. Ensuite, ils recouvrent les tubercules avec des herbes, avant d'ajouter la terre en surface.

Pratiques agricoles de gestion des semences de patate douce

Les boutures de tiges ou lianes des différentes variétés locales constituent le matériel de plantation de la patate douce. L'obtention de ces boutures pour la production se fait suivant plusieurs techniques par les producteurs et résumées par la Figure 6. Pendant la saison des pluies, on observe

une repousse des lianes ou boutures à partir des fragments de tubercules laissés dans le sol après la récolte. De même, certains producteurs réalisent des pépinières des cultivars de patate douce à partir des boutures de la saison précédente ou des tubercules issus de ces cultivars. D'autres producteurs procèdent à l'achat de lianes ou tubercules auprès des producteurs. Aussi, il faut signaler que, dans les zones de bas-fonds, les boutures des différentes variétés locales sont souvent disponibles. Ce qui permet des échanges de matériel de plantation entre ces producteurs.

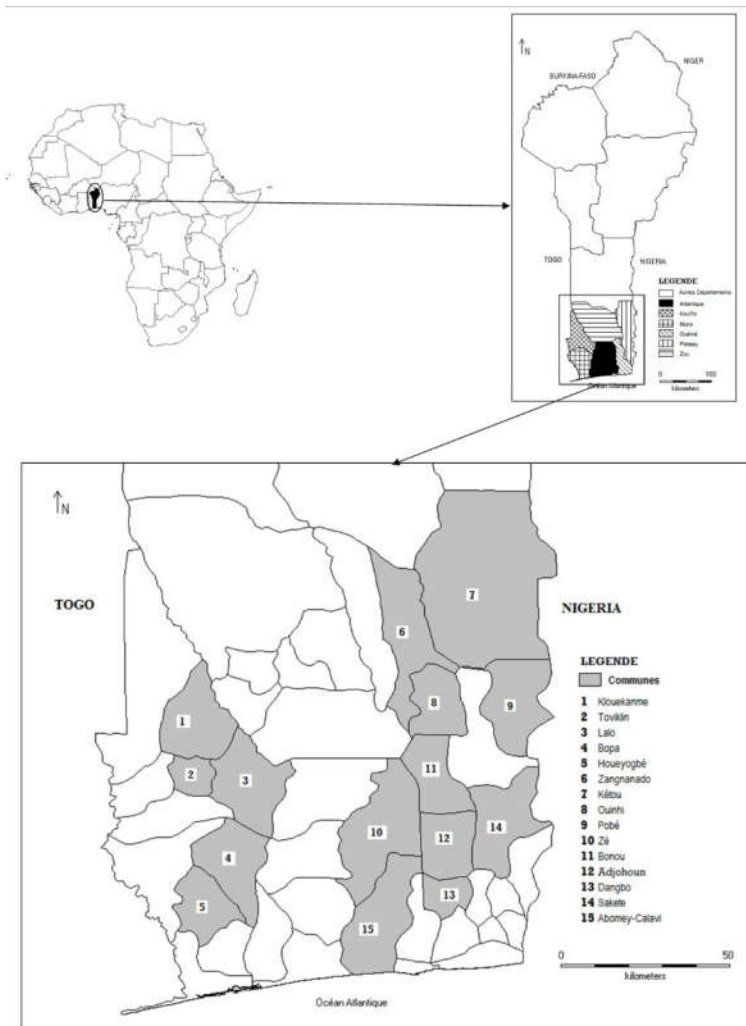


Figure 1 : Zone d'étude.

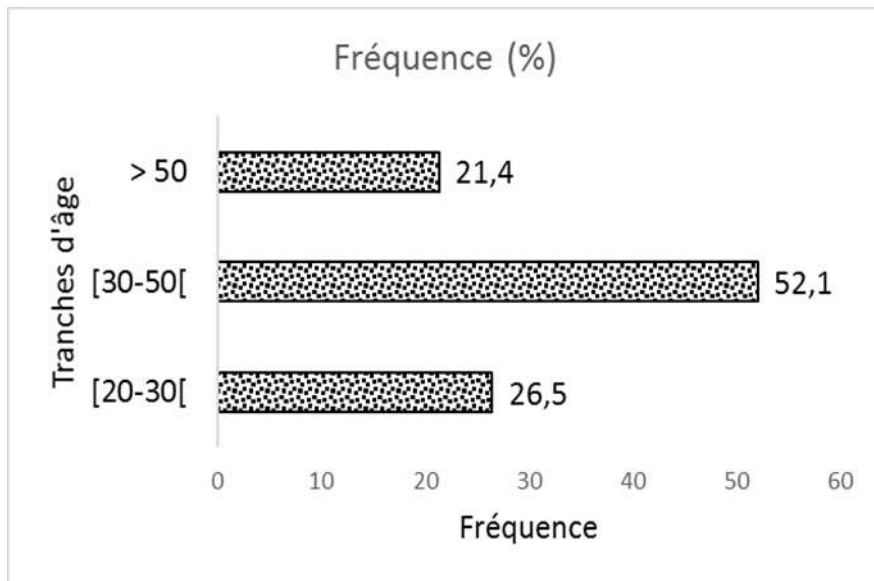


Figure 2 : Répartition des enquêtés en âge.

Tableau 1 : Liste des villages prospectés.

Numéro	Villages	Communes	Groupes socio-culturels
1	Adjogansa	Abomey-calavi	Aïzo
2	Agbanta	Dangbo	Ouémin
3	Agbossoukota	Bonou	Ouémin
4	Agongoh	Bopa	Sahouè
5	Aïzè Zokpodji	Ouinhi	Fon
6	Awokpa	Zè	Aïzo
7	Ayita	Sakété	Nago
8	Danhoué	Houéyogbé	Sahouè
9	Dèkin	Dangbo	Ouémin
10	Dodji	Houéyogbé	Sahouè
11	Dokota	Zè	Aïzo
12	Gbèdogogléta	Adjohoun	Ouémin
13	Gbodjè	Abomey –calavi	Aïzo
14	Gbodjoko	Abomey-calavi	Aïzo
15	Gladji	Abomey-calavi	Aïzo
16	Glédjiaga	Adjohoun	Ouémin
17	Glo Fanto	Abomey-Calavi	Aïzo
18	Gnanmanmè	Lalo	Adja
19	Hadjanaho	Abomey-Calavi	Aïzo
20	Houndji centre	Klouékanmè	Adja
21	Kaihoué	Lalo	Adja
22	Kpoto	Zagnanado	Fon
23	Odomèta	Kétou	Holli
24	Onigbolo	Pobè	Nago
25	Ouédja	Ouinhi	Fon
26	Sissèkpa	Adjohoun	Ouémin
27	Sokan	Abomey-Calavi	Aïzo

28	Takou	Kétou	Holli
29	Tohon	Houéyogbé	Sahouè
30	Toviklin centre	Toviklin	Adja
31	Wédjamè	Zè	Aïzo
32	Yobohoué	Lalo	Adja
33	Zonmon Koussou	Ouinhi	Fon
34	Zoungo	Ouinhi	Fon
35	Zounkpè –Etigbo	Kétou	Fon

Tableau 2 : Variation du nombre de variétés locales par département dans la zone prospectée.

Départements	Nombre de village	Nombre minimum de variétés locales	Nombre maximum de variétés locales	Richesse moyenne en variétés locales
Atlantique	10	2	9	4,8 ± 2,65
Couffo	5	2	4	3 ± 0,70
Mono	4	2	5	3,2 ± 1,25
Ouémé	6	4	12	8 ± 3,03
Plateau	5	2	3	2,8 ± 0,83
Zou	5	3	7	4,8 ± 1,78
Zone d'étude	35	2	12	4,62 ± 2,64

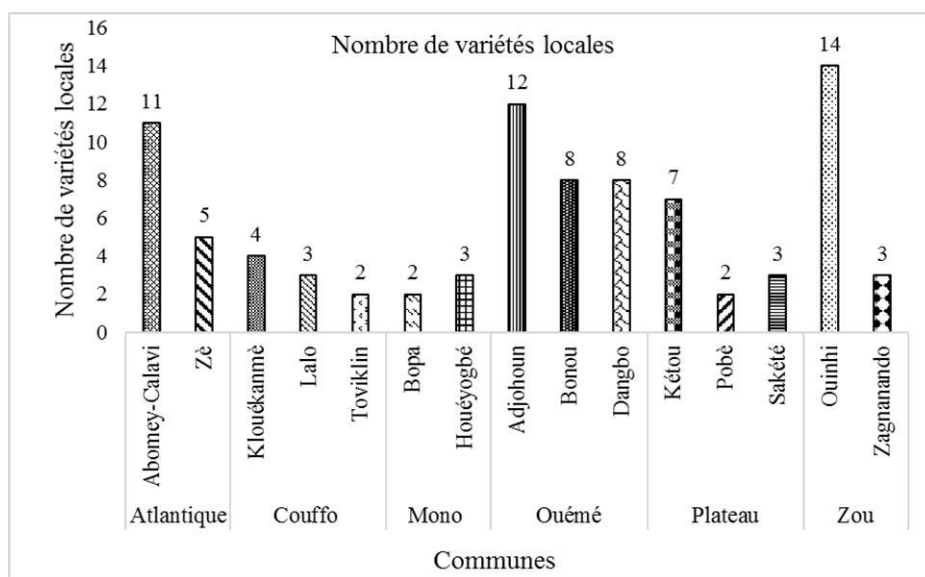


Figure 3 : Variation du nombre de variétés locales dans les communes prospectées.

Tableau 3 : Variation de la diversité des variétés locales par village au Sud Bénin.

Villages	Nombre de variétés	Min	Max	Villages	Nombre de variétés	Min	Max
Adjogansa	8	3	5	Hadjanaho	4	1	4
Agbanta	6	3	4	Houndji centre	4	2	4

Agbossoukota	8	2	8	Kaïhoué	3	1	3
Agongoh	2	1	2	Kpoto	3	1	3
Aizè Zokpodji	7	2	5	Odomèta	2	1	2
Awokpa	2	1	2	Onigbolo	2	1	2
Ayita	3	1	3	Ouédja	6	1	4
Danhoué	3	1	3	Sissèkpa	1	3	5
Dèkin	7	2	4	Sokan	9	3	6
Dodji	5	2	5	Takou	3	2	3
Dokota	3	2	3	Tohon	3	1	3
Gbèdogogléta	4	1	4	Toviklin centre	2	1	2
Gbodjè	2	1	2	Wédjamè	3	1	3
Gbodjoko	7	3	5	Yobohoué	3	1	3
Gladji	3	1	3	Zonmon Kouosso	5	1	4
Glédjiaga	1	3	6	Zoungo	3	1	3
Glo Fanto	7	2	5	Zoungpè –Etigbo	4	2	4
Gnanmanmè	3	1	3				

Tableau 4 : Critères de reconnaissance des variétés locales par les producteurs.

Traits de reconnaissance Groupes socio-culturels	CPeI (%)	CPuI (%)	CTi (%)	FEe (%)	CFe (%)	LIi (%)	FT (%)	Chi 2	1-p
<u>Quémin</u>	100	35,5	71,0	90,3	35,5	3,2	3,2	26,77	99,98***
<u>Aïzo</u>	99,0	60,2	14,3	82,7	28,6	20,4	21,4	11,86	93,49***
<u>Sahouè</u>	100	31,6	10,5	89,5	10,5	0	0	8,82	81,61**
<u>Nago</u>	100	44,4	22,2	66,7	33,3	0	0	2,80	16,66ns
<u>Adja</u>	100	50,0	10,0	60,0	20,0	0	0	10,03	87,67**
<u>Fon</u>	95,2	46,8	22,6	87,1	24,2	41,9	1,6	15,55	98,36***
<u>Holi</u>	100	62,5	25,0	37,5	25,0	0	0	4,18	34,77ns
Chi 2	3,40	4,75	26,71	2,49	1,98	29,06	23,61	-	-
1-p	24,26ns	42,38ns	99,98***	13,09ns	7,86ns	99,99***	99,94***	-	-

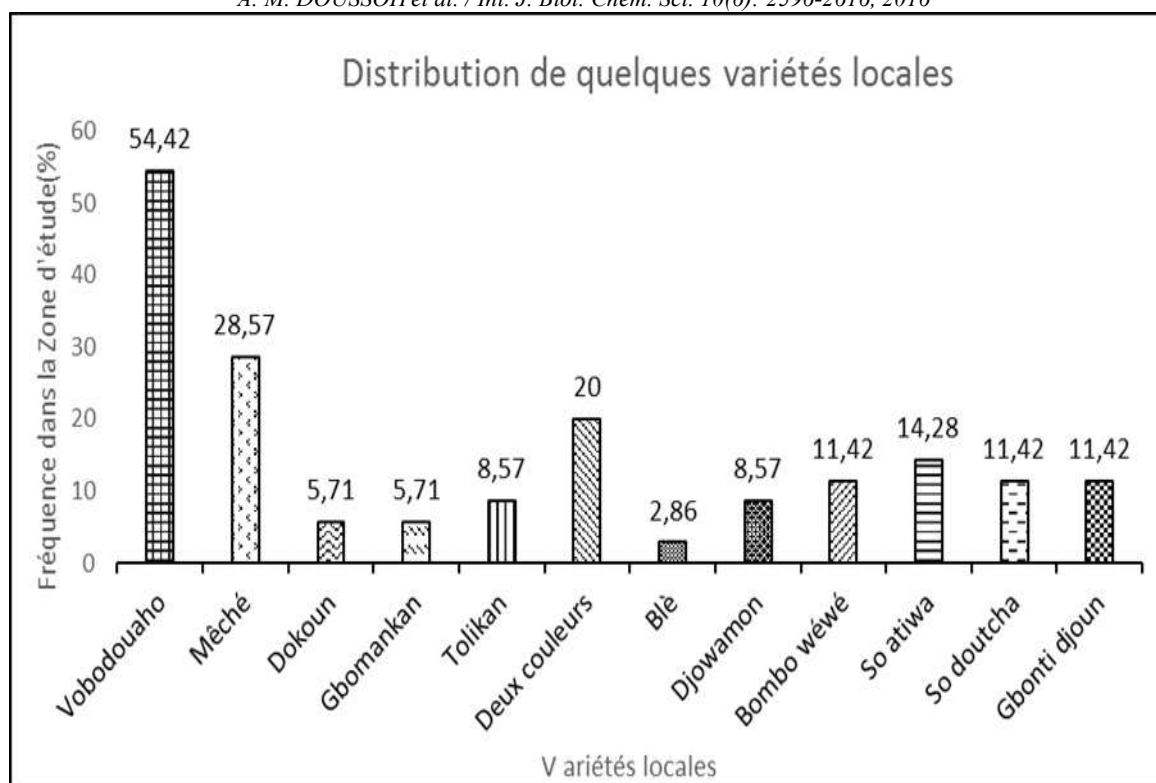


Figure 4 : Fréquence de distribution de quelques cultivars dans la zone d'étude.

Tableau 5 : Signification et caractéristiques de quelques variétés locales de patate douce.

Variétés locales	Significations	Caractéristique des variétés locales				
		Couleur de la peau	Couleur de la pulpe	Forme de la feuille	Longueur de la tige	Forme du tubercule
Vobodouaho	Soit confiant et endette toi (précoce et bon rendement)	Blanc	Blanc	Divisé	Moyen	Longue
Mèché	Mon ami (très bon rendement)	Blanc	Blanc	Divisé	Court	Longue
Dokoun	Soit en train de creuser (forte tubérisation)	Jaune	Blanc	Uni	Court	Ronde
Deux couleurs (amitché win)	Présente deux couleurs au niveau de la peau : une couleur principale et une secondaire.	Pourpre foncé (rouge)	Jaune	Divisé	Long	Ronde
Djowamon	Laisser par les ancêtres	Rouge	Blanc	Divisé	Moyen	Longue
Oyou vè	Patate rouge	Rouge	Jaune	Uni	Moyen	Ronde

Massawin	Ne présente pas un fort développement végétatif sur billon avant la tubérisation	Jaune	Jaune foncé	Uni	Court	Longue
Bombo vèè	Produit des tubercules rouge gros (Bom) d'où Bombo	Rouge	Jaune	Uni	Moyen	Ronde
Bombo wéwé	Produit des tubercules blanc gros (Bom) d'où Bombo	Blanc	Jaune	Uni	Moyen	Ronde
So atiwa	Apporte ton sac pour que je te paye ta dette	Blanc	Blanc	Divisé	Long	Longue
Avouzou	Donne beaucoup de feuille et peu de tubercules	Blanc	Blanc	Divisé	Long	Ronde
Atabouè	Feuille circulaire comme ‘ATA’	Jaune	Blanc	Uni	Moyen	Ronde
Avoungo	Donne des maux de ventre ou l'Ernie	Rouge	Blanc	Divisé	Court	Longue
Djantro	Développement végétatif vigoureux	Jaune	Blanc	Uni	Long	Longue
doki founfoun	Patate blanche	Blanc	Blanc	Divisé	Moyen	Ronde
Oyou wé	Patate blanche	Blanc	Jaune	Uni	Court	Longue
Gbonti djoun	Patate rouge	Rouge	Blanc	Divisé	Long	Ronde
So doutcha	Produit rapidement (précocité)	Rouge	Blanc	Uni	Long	Longue
Dokouin koklosin	Patate à pulpe ‘jaune d'œuf’	Blanc	Jaune/jaune foncé	Divisé	Moyen	Ronde
Gbo Ado	Il faut avoir confiance, on en tire toujours un rendement	Blanc	Blanc	Divisé	Moyen	Longue

Tableau 6 : Critères paysans de préférences des variétés locales.

Catégories	Critères	Groupes socio-culturels							Zone d'étude (%)	Chi2	ddl	P value
		Adja (%)	Aïzo (%)	Fon (%)	Holli (%)	Nago (%)	Ouémin (%)	Sahouè (%)				
Agronomiques	Précocité	16,59	14,44	15,82	9,86	14,28	16,71	12,03	15,07	159,842	66	0,000***
	Fort taux de multiplication	31,34	18,19	19,64	18,31	18,37	15,96	15,79	19,32			
	Tolérante à la sécheresse	5,99	3,91	5,61	1,41	4,08	8,48	3,01	5,26			
	Résistante aux parasites et maladies	3,69	2,71	3,06	4,22	5,10	2,49	4,51	3,14			
	Tolérante aux mauvaises herbes	1,84	1,35	3,31	-	-	-	1,50	1,42			
	Adaptabilité au sol	2,76	10,52	11,48	14,08	6,12	11,97	9,02	9,96			
	Bonne conservation post-récolte	3,69	9,47	6,12	2,82	7,14	9,97	6,77	7,74			
	Couleur des tubercules	5,53	10,52	3,57	4,22	6,12	4,24	6,77	6,63			
Economiques	Valeur marchande élevée	13,36	13,68	17,34	29,58	26,53	14,96	18,04	16,13			
Culinaires	Bonne qualité des tubercules bouillis	2,30	3,76	3,06	2,81	2,04	5,48	3,00	3,64			
	Bonne qualité des tubercules frits	3,23	5,86	4,59	5,63	4,08	4,49	5,26	4,90			
	Bon goût	9,68	5,56	6,37	7,04	6,12	5,23	14,28	6,78			

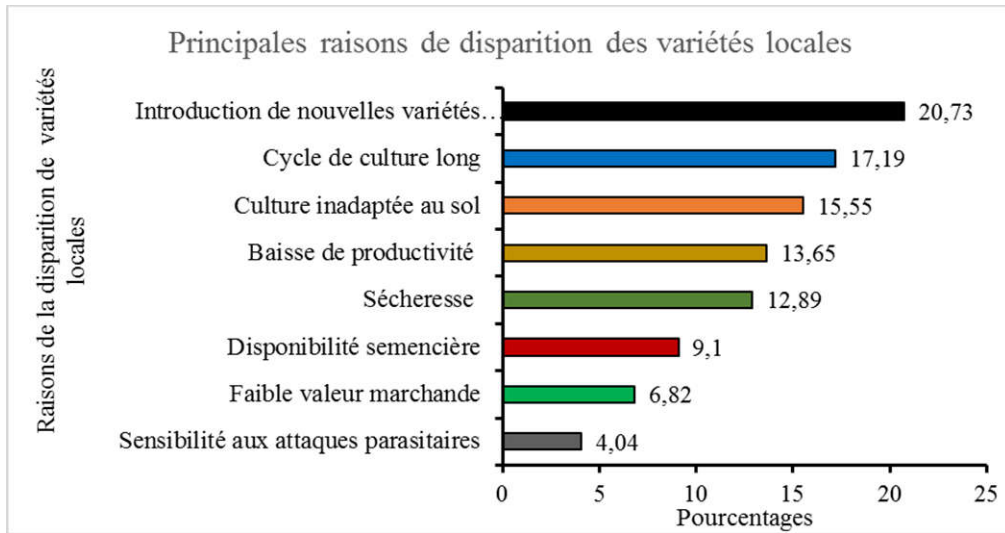


Figure 5 : Principales raisons de la disparition des variétés locales.

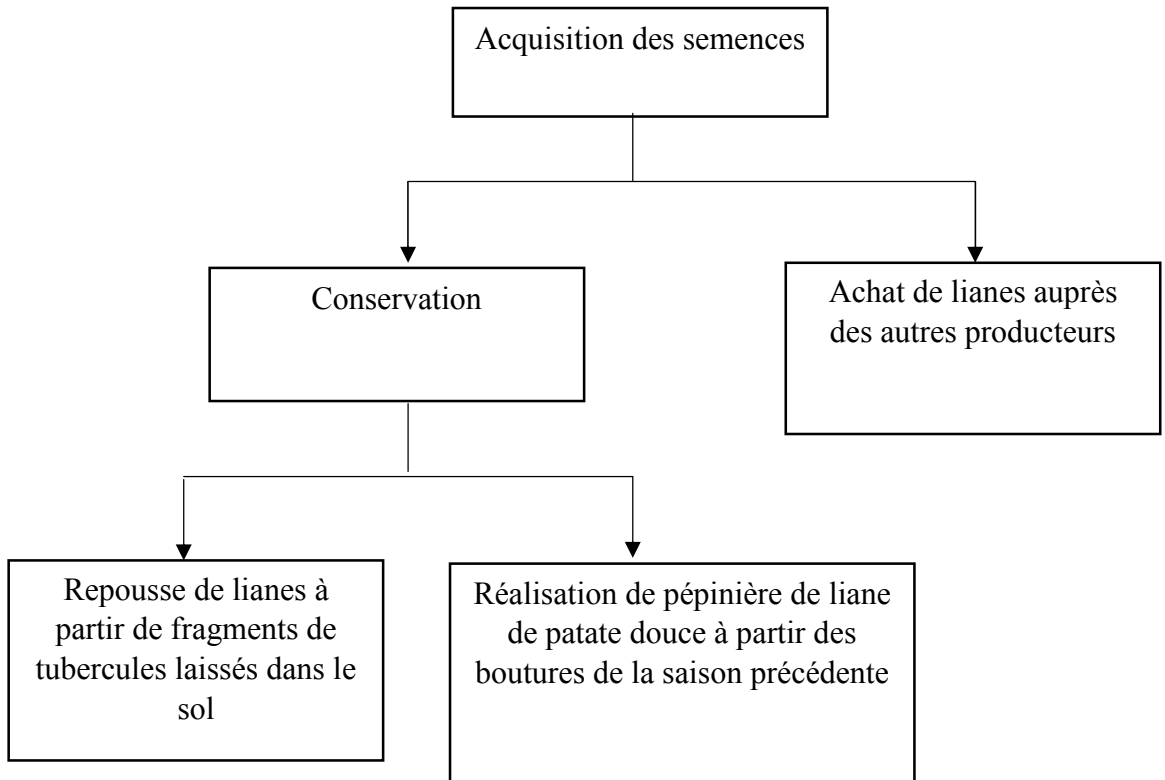


Figure 6 : Mode d'obtention des boutures destinées à la production.

Tableau 7 : Contraintes liées à la production de la patate douce dans la zone d'étude.

Contraintes	Variabilité entre départements						Zone d'études (%)	Chi 2	P value
	Atlantique	Couffo	Mono	Ouémé	Plateau	Zou			
Insuffisance de boutures de variétés performantes	23,33	14,39	19,13	29,63	20,89	10,04	19,73		
Rareté des pluies	19,26	22,30	17,39	19,58	14,72	22,27	19,46		
Baisse de la productivité	15,56	10,07	7,82	13,23	27,60	28,38	18,10		
Ravageurs et maladies	24,81	9,35	7,82	19,05	6,13	16,16	15,56	19,03	0,000 ***
Pauvreté du sol	11,48	18,71	13,04	12,70	18,40	13,97	14,30		
Difficultés liées à la conservation post- récolte	3,70	20,14	26,09	2,64	9,20	5,68	9,14		
Mauvais herbes	1,85	5,03	8,70	3,17	3,06	3,49	3,71		

DISCUSSION

Dans la zone d'étude, il existe plusieurs variétés locales de patate douce utilisées pour la production. La commercialisation et l'autoconsommation constituent les raisons de production de cette culture. Ce qui montre que la patate douce peut jouer un rôle important dans la lutte contre la pauvreté par une amélioration des revenus des producteurs comme le cas du manioc et de l'igname qui sont des cultures majeures au Sud et au Centre du Bénin (Agre et al., 2015).

Variabilité de la diversité de la patate douce au Sud du Bénin

La diversité au sein des variétés locales de patate douce utilisées par chaque producteur varie d'un village à un autre, d'une commune à une autre et d'un département à un autre au sein des groupes socio-culturels. Ainsi dans les départements de l'Atlantique, de l'Ouémé et du Zou dans lesquels on retrouve les groupes socio-culturels Fon, Aïzo et Ouémin, les nombres de variétés locales recensées sont plus élevés (14 ; 12 ; 11). Par contre, dans les départements du Plateau, du Mono et du Couffo regroupant les groupes socio-culturels Holli, Nago, Sahouè et Adja, le nombre de cultivars recensé est moins élevé (2). Ceci pourrait s'expliquer par le fait que ces trois départements (Atlantique, Ouémé et Zou) représentent les zones de forte production de patate douce au Bénin. Ce qui favorise des échanges de matériel de plantation d'une zone à une autre. Selon Adégbola (2003), la production de patate douce dans les départements de l'Ouémé et de l'Atlantique représentait plus de 50% de la production nationale. Par ailleurs, les résultats sur la distribution de quelques variétés ont

montré que les variétés locales « Vobodouaho », « Mèché » identifiées comme élites par les producteurs sont très cultivées et présentent une large distribution dans la zone d'étude comparativement aux cultivars « Blè », « Gbomakan » qui ne se retrouvent qu'à l'échelle d'un ou de deux villages avec une très faible fréquence de production et sont donc en voie de disparition. Ces variétés locales méritent par conséquent une attention particulière de conservation *ex situ (in vitro)* pour les préserver d'une perte définitive comme l'a souligné Harouna et al. (2015) sur la patate douce au Niger. C'est le cas pour le manioc (Cacaï et al., 2012), l'igname (Ahanhanzo et al., 2012) au Bénin.

Critères de reconnaissance et de préférences paysans

Les producteurs se basent sur des traits morphologiques pour identifier les variétés locales de patate douce. Ainsi, les feuilles à travers leurs formes et leurs couleurs, les tiges à travers leurs couleurs et leurs longueurs et les tubercules à travers la couleur de leur peau et de leur pulpe puis leur forme sont utilisés par ces producteurs pour reconnaître les variétés. Les producteurs ont donc des connaissances sur les critères morphologiques de reconnaissance variétale qui méritent d'être capitalisées pour une meilleure classification des variétés. Par ailleurs, plusieurs critères sont utilisés et concourent aux choix de ces variétés. Les plus importants sont la précocité, le fort taux de multiplication, la forte valeur marchande et l'adaptation à tout type de sol. Ces résultats, tout comme ceux obtenus sur le manioc (Agre et al., 2015) montre que la précocité et le fort taux de multiplication sont essentiels pour le choix des variétés par les producteurs. Ces critères de préférence

concourent d'ailleurs au choix des noms locaux attribués aux différentes variétés locales. Ces noms locaux varient selon les groupes socio-culturels d'un village à un autre. Ce qui présente un risque de surestimation ou de sous-estimation de la diversité existant au sein des cultivars. Ainsi, il n'est pas exclu que plusieurs variétés locales génétiquement différents soient désignés par le même nom ou que la même variété soit désignée par plusieurs noms comme l'ont souligné plusieurs auteurs sur la patate douce (Ndirigwe et al., 2005), le manioc (Njukwe et al., 2013). La caractérisation agro-morphologique et la caractérisation génétique moléculaire sont nécessaires afin de clarifier les synonymies et d'établir les différences ou les ressemblances entre les noms locaux. Ce fut le cas pour la patate douce au Burkina Faso (Koussao et al., 2014), le mil (Dagba et al., 2015) et le sorgho (Missihoun et al., 2015) au Bénin.

Contraintes liées à la production de la patate douce

La culture de la patate douce est confrontée à de multiples contraintes biotiques et abiotiques. Les contraintes biotiques d'ordre agronomique les plus importantes observées sont l'insuffisance de variétés locales performantes, la baisse de la productivité, les ravageurs et maladies. La rareté des pluies représente également une contrainte abiotique majeure qui ne semble épargner aucune région du Bénin (Dossou-Aminon et al., 2014). Ces différentes contraintes peuvent être surmontées par la sélection et l'utilisation de cultivars locaux plus performants en terme de tolérance à la sécheresse, de résistance aux ravageurs et maladies et de productivité comme pour

certaines cultures dont le manioc (Agre et al., 2015). De même, les techniques de culture *in vitro* à travers la micropropagation peuvent être utilisées pour multiplier ces variétés sélectionnées comme ce fut le cas pour le manioc (Cacaï et al., 2012), le bananier (Gandonou et al., 2012).

Pratiques agricoles sur la conservation des tubercules et la gestion des semences de patate douce

Les techniques traditionnelles de conservation des tubercules utilisées au Bénin (la conservation sur billons, la conservation dans un endroit humide et dans une très moindre mesure la conservation dans un trou) ne permettent de conserver les tubercules que pendant quelques semaines (2 à 4 semaines au maximum en fonction des variétés). Ces techniques ressemblent à celles utilisées au Niger et décrites par Harouna et al. (2015) (Stockage à l'ombre des arbres, la conservation sur pied, conservation dans des greniers). Les dégâts les plus souvent observés sont la pourriture des tubercules liée soit à l'humidité relativement élevée, soit à l'attaque des ravageurs post-récoltes. Ces dégâts pourront être expliqués par la température qui est largement au-dessus de la moyenne requise pour la conservation qui est de 16 °C et la non maîtrise de l'humidité. Il est donc nécessaire d'améliorer ces techniques comme ce fut le cas dans les pays de l'Afrique de l'Est dont le Zimbabwe où les tubercules récoltés sont mélangés à la poudre de cendre (Mutandwa et al., 2007). En effet, selon ces auteurs, la cendre absorbe l'humidité et a un effet répulsif sur les ravageurs.

En ce qui concerne le système semencier au Bénin, les investigations montrent qu'il est purement traditionnel et

reste informel, non structuré comparativement à ceux d'autres pays de l'Afrique comme le Burkina-Faso, le Rwanda, l'Ouganda où il a été observé la présence de structures spécialisées dans la production et la distribution de semences améliorées de patate douce (Gibson *et al.*, 2009). Ces modes traditionnels de production ou d'acquisition de semences reviennent moins chers aux producteurs. Cependant, les semences sont de faibles qualités phytosanitaires et occasionnent la propagation des maladies virales et bactériennes (Ngailo *et al.*, 2013). Les techniques de culture *in vitro* pourraient être mises à contribution pour améliorer la qualité et la disponibilité semencière de la patate douce à l'instar d'autres plantes à racines et tubercules au Bénin (Cacaï *et al.*, 2012).

Conclusion

Cette étude a permis de recenser 87 variétés locales au Sud du Bénin. Pour reconnaître les différentes variétés, les producteurs utilisent sept (7) critères agronomiques alors que la préférence de l'une ou l'autre de ces variétés est basée sur douze (12) critères agromorphologiques, culinaires et économiques. La production de la patate douce est confrontée à de nombreuses contraintes biologiques. Par ailleurs, les méthodes de conservation des tubercules sont traditionnelles et peu efficaces entraînant des pertes post-récoltes. De même que le système semencier utilisé est traditionnel et non structuré. Une meilleure valorisation de cette culture est donc indispensable à travers le développement de programme de sélection et d'amélioration variétale. Une caractérisation agromorphologique et génétique moléculaire

est nécessaire pour évaluer la diversité au sein de cette espèce.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'il n'existe aucun conflit d'intérêts entre eux.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Ce travail a été réalisé en collaboration avec tous les auteurs. DMA a conçu le protocole de l'étude, réalisé les travaux de terrain, recueilli les données brutes et écrit le premier projet du manuscrit avec l'appui de AK. HS a réalisé les analyses statistiques des données. DSJ et AC ont supervisé la réalisation de ce travail et la rédaction du projet final du manuscrit. Tous les auteurs ont lu et approuvé le manuscrit final corrigé.

REMERCIEMENTS

Nos sincères remerciements aux Docteurs MISSIHOUN Antoine, CACAÏ Gilles, DAGBA Rollande du Département de Génétique et des Biotechnologies de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université d'Abomey-Calavi pour avoir amélioré le manuscrit de cet article. Nous remercions aussi les chefs villages, les agents d'encadrements des Secteurs Communaux de Développement Agricole et les producteurs pour leur franche collaboration dans la réalisation de ce travail.

REFERENCES

- Adégblo PY. 2003. Analyse de la filière patate douce au Bénin. PDRT/MAEP, Rapport final, 162 p.
- Agre p, Kouchade S, Odjo T, Dansi M, Nzobadila B, Assogba P, Dansi A, Akoegninou A, Sanni A. 2015. Diversité et évaluation participative des cultivars

- du manioc (*Manihot esculenta* Crantz) au centre Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **9**(1): 388-408.
- Ahanhanzo C, Agbidinokoun A, Agbangla C, Adjanahoun A, Kumulungui B, Ondo Ovono P, Ndong Nzang R, Souza P. 2012. Capacité morphogénétique de quelques accessions d'ignames du complexe *Dioscorea cayenensis/D. rotundata* cultivées au Bénin et évaluation de la qualité du matériel régénéré. *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie*, **20**: 68-86.
- Akoègninou A, Van Der Burg WJ, Van Der Maesen LJG, Adjakidjè V, Essou JP, Sinsin B, Yedomonhan H. 2006. *Flore Analytique du Bénin*. Backuys Publishers : Cotonou & Wageningen ; 1034 p.
- Cacaï GH, Ahanhanzo C, Dangou SJ, Houédjissin S, Agbangla C. 2012. Effets de différentes combinaisons hormonales sur l'organogenèse in vitro de quelques cultivars locaux et variétés améliorées de *Manihot esculenta* Crantz (manioc-Euphorbiaceae) cultivées au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **6**(4): 1593-1607.
- Dagba AR, Missihoun A, Adoukonou-Sagbadja H, Savi K, Ahanhanzo C, Agbangla C. 2015. Agromorphological variability of pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) cultivars grown in Benin. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, **3**(5): 394-406.
- Dansi A, Vodouhè R, Azokpota P, Yedomonhan H, Assogba P, Adjatin A, Loko Y, Dossou-Aminon I, Akpagana K. 2012. Diversity of the Neglected and Underutilized Crop Species of Importance in Benin. *The Scientific World Journal*, 932-947.
- Dossou-Aminon I, Loko LY, Adjatin A, Dansi A, Elangovan M, Chaudhary P, Vodouhe R, Sanni A. 2014. Diversity, genetic erosion and farmers' preference of sorghum varieties [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] in North-Eastern Benin. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl Sci.*, **3**(10): 531-552.
- FAO. 2013. FAO Statistical Databases. Food and agriculture organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org>.
- Gandonou ChB, Ahanhanzo C, Agbangla C, Agbidinokoun A, Doussoh A, Cacaï G, Dossoukpevi R. 2012. Micropropagation in vitro de la variété locale « Aloga » du bananier plantain (*Musa x paradisiaca* L.) au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **6**(3): 1102-1111.
- Gibson RW, Mwangi RO, Namanda S, Jeremiah SC, Barker I. 2009. Review of sweetpotato seed systems in East and Southern Africa. International Potato Center (CIP), Lima, Peru. Integrated Crop Management Working Paper, 58 p.
- Glato K, Aïdam A, Odah K, Tozo K, Attoh-Mensah M, Etse K. 2014. Régénération In Vitro par organogenèse directe de pousses à partir de boutures de trois cultivars de patate douce (*Ipomoea batatas*) originaire du Togo. *European Scientific Journal*, **10**(27) : 276-291.
- Harouna Issa A, Doumma A, Toufique Bello M. 2015. Inventaire des variétés, des méthodes locales de stockage et de protection contre les ravageurs de patate douce (*Ipomoea batatas*) dans la bande Ouest Niger. *International Journal of*

- Biological and Chemical Sciences*, **9**(4): 1962-1971.
- Khoury CK, Heider B, Castañeda-Álvarez NP, Achicanoy HA, Sosa CC, Miller RE, Scotland RW, Wood JR, Rossel G, Eserman LA, Jarret RL, Yencho GC, Bernau V, Juarez H, Sotelo S, de Haan S, Struik PC. 2015. Distributions, *ex situ* conservation priorities, and genetic resource potential of crop wild relatives of sweetpotato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam., I. series *Batatas*]. *Frontiers in Plant Science*, **6**: 251.
- Koussao S, Gracen V, Asante I, Danquah E, Ouedraogo J, Tignegre J, Belem J, Vianney M. 2014. Diversity analysis of sweet potato (*Ipomoea batatas* [L.] Lam) germplasm from Burkina Faso using morphological and simple sequence repeats markers. *African Journal of Biotechnology*, **13**(6): 729-742.
- Lebot V, Champagne A, Malapa R, Shiley D. 2009. NIR Determination of Major Constituents in Tropical Root and Tuber Crop Flours. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **57**(22): 10539–10547.
- Missihoun A, Adoukonou-Sagbadja H, Sedah P, Dagba R, Ahanhanzo C, Agbangla C. 2015. Genetic diversity of Sorghum bicolor (L.) Moench landraces from Northwestern Benin as revealed by microsatellite markers. *African Journal of Biotechnology*, **14**(16): 1342-1353.
- Mutandwa E, Gadzirayi CF. 2007. Comparative assessment of indigenous methods of Sweetpotato preservation among smallholder farmers: case of grass, ash and soil based approaches in Zimbabwe. *African Studies Quarterly*, **9**(3): 86-98.
- Ndirigwe J, Muyango S, Kapinga R, Tumwegamire S. 2005. Participatory on farm selection of sweetpotato varieties in some provinces of Rwanda. *African Crop Science Conference Proceedings*, **7**: 1205-1209.
- Ngailo S, Shimelis H, Sibiyi J, Mtunda K. 2013. Sweet potato breeding for resistance to sweet potato virus disease and improved yield: progress and challenges. *African Journal of Agricultural Research*, **8**(25): 3202-3215.
- Njukwe E, Hana R, Kirscht H, Araki S. 2013. Farmers perception and criteria for cassava variety preference in Cameroon. *African Study Monographs*, **34**(4): 221-234.
- Orobiyi A, Dansi A, Assogba P, Loko LY, Sanni A. 2013. Chili (*Capsicum annum* L.) in southern Bénin: production constraints, Varietal diversity, preference criteria and participatory evaluation. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science*, **3**(4):107-120.
- Owori C, Berga L, Mwanga R, Namutebi A, Kapinga R. 2007. Sweet potato Recipe Book: Sweet potato Processed Products from Eastern and Central Africa. Kampala, Uganda, 93p.
- Romuald D, Anna O. 2013. Micro propagation of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.)Lam) from node explants. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, **12**(4): 117-127.
- Sanoussi A, Dansi A, Bokossa-yaou I, Dansi M, Egounlety M, Sanni LO, Sanni. A. 2013. Formulation and biochemical characterization of sweet potato (*Ipomoea batatas*) based infant flours

- fortified with soybean and sorghum flours. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, **2**(7): 22-34.
- Sanoussi AF, Dansi A, Ahissou H, Adebowale A, Sanni LO, Orobisiyi A, Dansi M, Azokpota P, Sanni A. 2016. Possibilities of sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.)] value chain upgrading as revealed by physico-chemical composition of ten elites landraces of Bénin. *African Journal of Biotechnology*, **15**(13) : 481-489.
- Triqui ZE. 2009. Contribution à l'amélioration de la patate douce (*Ipomoea batatas*, (Lam)) par application des biotechnologies : Embryogénèse somatique et transformation génétique. Thèse de Doctorat d'Etat Université Mohammed V-Agdal, Faculté des Sciences, Rabat, 143p.
- Tumwegamire S, Rubaihayo R, LaBonte D, Grüneberg, Burgos G, Felde T, Carpio R, Pawelzik E, Mwanga R. 2011. Evaluation of dry matter, protein, starch, sucrose, β -carotene, iron, zinc, calcium and magnesium in East African Sweetpotato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam] germplasm. *Hortiscience*, **46**(3): 348-357.
- Zinsou V, Paraïso A, Thomas-Odjo A, Ahohuendo B. 2010. Identification des principaux agents pathogènes de la patate douce (*Ipomoea batatas* Lam) au Nord du Bénin. *Annales des Sciences Agronomiques*, **14**(2): 241-255.