

Diversité variétale et évaluation participative des variétés de canne à sucre cultivées au Bénin

[Varietal diversity and participatory evaluation of sugarcane varieties cultivated in Benin]

O. S. Ekpélikpézé¹, Y. L. Loko¹, A. Dassou¹, A. Dansi¹, C. Agbangla², and A. Sanni³

¹Laboratoire de Biotechnologies, Ressources Génétiques et Amélioration des Espèces Animales et Végétales (BIORAVE), Faculté des Sciences et Techniques de Dassa, Université Polytechnique d'Abomey, BP 14 Dassa-zoumé, Benin

²Laboratory of Genetics and Biotechnology, Faculty of Sciences and Technology (FAST), University of Abomey-Calavi (UAC), Abomey-Calavi, 01BP526, Cotonou, Benin

³Laboratory of Biochemistry and Molecular Biology, Faculty of Sciences and Technology (FAST), University of Abomey-Calavi (UAC), P.O. Box 526 Cotonou, Benin

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Sugarcane is an important food and cash crop in Benin. In order to gather information that will help preserving its diversity and to identify best performing varieties that could meet the needs of both producers and consumers in Benin, fifty-two (52) villages were surveyed. The survey focuses on diversity inventory and varietal preferences, two key elements for breeding programs. Subject to synonymy, a total of 89 sugarcane accessions were collected in the villages surveyed. The number of accessions ranged from 1 to 5 (2 on average) per village. The analysis of the distribution and extent of the farmers' named varieties revealed that only one variety is cultivated by many households on large area. The average rate of varietal loss was 45.90% and the reasons reported by farmers were either of agronomic (61.88% of responses), economic (23.76% of responses) and technological (14.36% of responses) nature. The participatory evaluation of 66 varieties recorded (subject to synonymy), revealed a variation in the number of performing varieties according to the parameters considered. Eleven varietal preference criteria that can be used for breeding programs were identified and prioritized. Agronomic trials and biochemical analysis were proposed to confirm the performance of the varieties identified.

KEYWORDS: Sugarcane, agro-morphological characterization, varietal preference criteria, diversity, participatory evaluation.

RÉSUMÉ: La canne à sucre est une plante alimentaire qui constitue au Bénin aussi bien une culture de subsistance qu'une culture commerciale. Dans le but de recueillir des informations qui aideront à préserver sa diversité et d'identifier les variétés performantes qui pourraient répondre à la fois aux besoins des producteurs et des consommateurs, cinquante-deux (52) villages ont été enquêtés au Bénin. Les enquêtes étaient basées sur l'inventaire variétal des cannes à sucre et les critères de préférences variétales indispensables pour tout programme de sélection et d'amélioration variétale. Sous réserve de synonymie, un total de 89 accessions de canne à sucre a été collecté dans les villages enquêtés. Le nombre d'accessions a varié de 1 à 5 par village avec une moyenne de deux. L'analyse de la distribution et de l'étendue révèle qu'environ une accession en moyenne est cultivée par beaucoup de ménages sur une grande superficie. Le taux de perte de diversité variétale moyen est de 45,90% et les raisons d'abandons sont d'ordre agronomique (61,88%), économique (23,76%) et technologique (14,36 %). Sous réserve de synonymie, 66 accessions de canne à sucre ont été évaluées dans leurs zones de production par des groupes de producteurs sur la base d'une échelle de valeur et les résultats ont révélés une variation du nombre d'accessions performantes suivant les paramètres considérés. Onze critères de préférence variétale

pouvant être utilisés par des programmes de création et d'amélioration variétale ont été identifiés et priorisés. Essais agronomiques et analyses biochimiques ont été proposés pour confirmer la performance des accessions identifiées.

MOTS-CLEFS: Canne à sucre, caractérisation agro-morphologique, critères de préférence variétale, diversité, évaluation participative.

1 INTRODUCTION

Culture négligée et sous utilisée au Bénin, la canne à sucre (*Saccharum* spp.) est une graminée originaire de l'Asie du Sud-Est (Souza *et al.*, 2010). C'est un complexe polyploïde provenant d'une hybridation interspécifique suivie de backcross impliquant trois espèces principales, à savoir *Saccharum officinarum* L., *Saccharum spontaneum* L. et *Saccharum Sinensis* qui est cultivée surtout dans les pays tropicaux et subtropicaux (Nair, 2009; Singh *et al.*, 2010). Elle joue un rôle économique capital dans ces pays car elle constitue la principale source de production de sucre et d'alcool dans le monde (Jangpromma *et al.*, 2010 ; Thiago *et al.*, 2011). Si les marchés du sucre et du rhum ont toujours été l'apanage de cette culture, d'autres marchés s'ouvrent, comme l'énergie et les carburants, la chimie, la construction, le papier ou encore le fourrage et les compléments alimentaires pour bétail (Buddadee *et al.*, 2008 ; Hamelinck *et al.*, 2005 ; Rondeau, 2002 ; Kessari, 2003 ; Castellan *et al.*, 2004 ; Penatti *et al.*, 2005). Le bioéthanol, obtenu à partir du sucre ou de la plante entière, est déjà utilisé comme carburant dans certains pays, tel le Brésil, premier producteur de canne à sucre (Castellan, 2004). La bagasse (résidu de broyage des tiges de canne) est utilisée pour l'énergie électrique ou pour la fabrication de panneaux de particules agglomérées pour l'ameublement. Le furfural (obtenu à partir de la cellulose des tiges) est une molécule très demandée par l'industrie chimique (résines, plastiques, herbicides, acides, etc.). Le saccharose de la canne à sucre est également utilisé pour la fabrication d'un plastique végétal biodégradable (Uppal, 2008).

Malgré l'importance alimentaire, économique, industrielle de la canne à sucre, la culture de la canne à sucre est sujette à de nombreuses contraintes biotiques et abiotiques qui peuvent conduire à l'abandon et la disparition de certains cultivars (Rott et Davis, 2000 ; Bradshaw, 2010). Au Bénin, aucune étude n'a été conduite sur la documentation de la diversité variétale de la canne à sucre ainsi que le taux de perte de diversité variétale alors qu'ils constituent une condition sine qua non pour la mise en place des stratégies de conservation *in situ* de la diversité existante (Dansi *et al.*, 2013, Loko *et al.*, 2013). Les critères paysans de préférence variétale et leur variation à travers les zones agro-écologiques et ethniques restent encore inconnues alors qu'utiles dans la conception de programmes de sélection concrets susceptibles de faciliter l'adoption de cultivars améliorés (Dansi *et al.*, 2010). De plus, les performances agronomiques des cultivars de canne à sucre existants au Bénin ne sont documentées nulle part pour être exploités par la recherche scientifique et le développement. La présente étude a donc eu pour but de :

- Evaluer la diversité actuelle des cultivars de canne à sucre maintenus dans les différentes zones de production au Bénin;
- Analyser les taux de perte de cultivars de canne à sucre et leurs variations à travers les villages;
- Hiérarchiser les facteurs qui affectent la diversité de canne à sucre au Bénin pour une meilleure orientation des stratégies d'intervention en matière de conservation ;
- Identifier par évaluation participative et à travers différentes zones de production des cultivars de canne à sucre performants, par trait agronomique et physicochimique d'importance économique

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La République du Bénin est située en Afrique de l'Ouest entre les latitudes 6°10 N et 12°25 N et les longitudes 0°45 E et 3°55 E (Akoègninou *et al.*, 2006). Elle couvre une superficie totale de 112622 km² et est subdivisée en 12 départements répartis dans 3 zones climatiques, à savoir le sud, le centre et le nord (Akoègninou *et al.*, 2006). Le Bénin est habité par 29 groupes ethniques (Adam et Boko, 1993). Sur le plan climatique, le sud et le centre renferment les zones agroécologiques relativement humides avec deux saisons de pluies et des précipitations moyennes annuelles variant de 1100 à 1400 mm/an (Yabi et Afouda, 2012). Le nord couvre les zones agroécologiques arides et semi-arides caractérisées par des pluies imprévisibles et irrégulières oscillant entre 800 et 950 mm/an, avec une seule saison des pluies. Les températures moyennes annuelles varient de 26°C à 28°C et peuvent exceptionnellement atteindre 35 à 40°C dans les localités du nord (Akoègninou

et al., 2006). Au total, 17 groupes socioculturels (Adja, Cotafon, Houémè, Saxwè, Watchi, Xwla, Goun, Aizo, Fon, Nago, Yom, Zerma, Dendi, Lokpa, Tchabè, Ditamari et Bariba) sont rencontrés dans la zone d'étude.

2.2 SÉLECTION DES VILLAGES

Les villages prospectés ont été choisis sur la base des entretiens avec les Responsables du Développement Rural (RDR) des Centres Régionaux de Promotion Agricole (CeRPA, ex CARDER) des différentes communes productrices de canne à sucre identifiées (Sèmè-Podji, Lokossa, Athiémé, Comè, Grand-Popo, Bopa, Copargo, Houéyogbé, Péhunco, Kérou, Djougou, Bassila, Kpomassè, Porto-Novo, Covè, Dangbo, Pobè et Zagnanado.), des entretiens avec des chefs de village et des visites de marchés. Au total 52 villages ont été choisis et prospectés dans les différents départements et aires ethniques de manière à avoir une bonne couverture de la zone d'étude (Tableau 1).

2.3 COLLECTE DES DONNÉES

Dans chaque village, des associations locales de producteurs ont participé à l'étude afin de faciliter l'identification des ménages (produisant la canne à sucre) à enquêter et la collecte de données (Loko *et al.*, 2013). Dans les villages, en moyenne 10 ménages de producteurs de canne à sucre des deux sexes et de différents âges ont été sélectionnés au hasard pour des entrevues individuelles en utilisant la méthode de transect décrite par Dansi *et al.*, (2008). Un total de 520 producteurs a été enquêté et les données collectées sont relatives aux données sociodémographiques (âge, taille du ménage, nombre de bras valides, superficie emblavée, niveau d'éducation) et la diversité de variétés de canne à sucre produites par ménage.

Dans chaque village, les données ont été recueillies durant les expéditions dans les différents sites grâce à l'application d'outils et techniques de la recherche participative tels que l'observation directe, les enquêtes de groupe, les entretiens individuels et les visites sur le terrain à l'aide d'un questionnaire selon Gbaguidi *et al.*, (2013). Les discussions ont été menées avec l'aide de traducteurs locaux de chaque région. Par village, un groupe de 20 à 30 producteurs de canne à sucre des deux sexes et de différents âges ont été identifiés et réunis par l'aide du chef du village ou des responsables des associations locales d'agriculteurs. L'enquête de groupe a été une approche clé pour l'inventaire variétal des cannes à sucre du Bénin et sur les critères de préférences variétales indispensables pour tout programme de sélection et d'amélioration variétale. La méthode de collecte des données utilisées est celle décrite par Dansi *et al.*, (2010), Kombo *et al.*, (2012). Il a été demandé aux producteurs, de lister les différents cultivars de canne à sucre dans leur village. La distribution et l'étendue des cultivars listés ont été appréciées par la méthode participative d'analyse des 4 carrés ou Four Square Analysis selon Gbaguidi *et al.*, (2013). La méthode participative d'analyse des 4 carrés permet de les classer en quatre classes (*cultivars cultivés par beaucoup de ménages sur de grandes superficies*; *cultivars cultivés par beaucoup de ménages sur de petites superficies*; *cultivars cultivés par peu de ménages sur de grandes superficies* et *cultivars cultivés par peu de ménages sur de petites superficies*). Ensuite les discussions ont été menées sur chaque cultivar avec pour objectif la compréhension de leur statut (position dans les cadrans). Par conséquent, les raisons qui justifient la culture de chaque cultivar par peu ou beaucoup de ménages et sur de petites ou grandes surfaces ont été relevées (Gbaguidi *et al.*, 2013). La méthode d'analyse des quatre carrés permet l'identification des cultivars élites (celles cultivées sur de grandes superficies et par beaucoup de ménages) dans au moins un des villages prospectés et l'évaluation du taux de perte de diversité variétale à partir des cultivars cultivés par peu de ménages et sur de petites superficies.

Les critères paysans de préférence variétale ont été identifiés et hiérarchisés durant une enquête individuelle en utilisant la méthode de matrice de comparaison (Dansi *et al.*, 2010). Dans le cas de cette étude, l'enquête individuelle est la méthode utilisée. Dans chaque village, chaque producteur interviewé est amené à lister les différentes variétés de canne à sucre présent dans sons champs et les caractéristiques que doit avoir un cultivar de canne à sucre pour être largement adopté dans le contexte de leur village. Ces critères de préférence ont été hiérarchisés suivant leurs importances.

Dans chaque village prospecté et en groupe, chaque cultivar a été évalué pour un ensemble de 22 variables (cycle, le nombre de thalle, la couleur externe de la peau, la couleur interne de la peau, la résistance à la virose, la résistance aux nématodes, la sensibilité aux foreurs de tiges, la sensibilité aux termites, la sensibilité aux fourmis, la tolérance aux mauvaises herbes, la tolérance à la sécheresse, le type de sol préféré, le taux de germination des boutures, la teneur en fibre, la teneur en eau, la teneur en sucre, la dureté de la peau, la conservation post-maturité au champ, la conservation post-récolte, la qualité brassicole, les performances agronomiques, et les qualités technologiques). Deux niveaux d'évaluation sont considérés pour éviter les réponses douteuses ; soit une variété est bonne pour un caractère ou elle ne l'est pas (Dansi *et al.*, 2013). Dans cette approche et pour une variable donnée, une variété est notée 1 lorsqu'elle est jugée performante en groupe par les paysans et 0 dans le cas contraire.

2.4 ANALYSES STATISTIQUES DES DONNÉES

Les données obtenues au cours des enquêtes ont été analysées par la statistique descriptive (moyenne, pourcentage, etc.) et les résultats sont présentés sous forme de tableaux, graphes de figures. Le taux de perte des cultivars en disparition (TPD) à l'échelle du village est calculé selon Gbaguidi *et al.* (2013) d'après la formule.

$$TPD = [(n-k)/N] \times 100$$

Avec n : le nombre de cultivars disparus ou en disparition, k : le nombre de cultivars nouvellement introduits et N : le nombre total de cultivars recensés dans le village

Sur la base des paramètres d'évaluation, les cultivars recensés ont été classés par la méthode UPGMA (Unweighted Pair-Group Method with Arithmetic Average) avec le logiciel NTSYS-pc 2.2 (Numerical Taxonomy and Statistical Analysis, Rohlf, 2009) en considérant les cultivars de canne à sucre comme des individus et les paramètres d'évaluation comme des variables d'après Kombo *et al.*, (2012).

3 RÉSULTATS

3.1 DONNÉES SOCIODÉMOGRAPHIQUES DES ENQUÊTÉS

Les producteurs enquêtés ont été en majorité des hommes (72%). Leurs âges ont varié de 19 à 90 ans avec une moyenne de 44 ans. Toutefois, les enquêtés de la tranche d'âge de 40 à 50 ans représentant 30,96% des enquêtés sont les plus majoritaires ; ensuite suivent ceux de la tranche d'âge de 30 à 40 ans et de 50 à 60 ans représentant respectivement 28,07% et 21,53% des enquêtés. Par contre, les enquêtés de la tranche d'âge de 19 à 30 ans sont faibles (6,34%) et ceux dont l'âge est supérieur à 70 ans sont très faibles (0,96%). La majorité des producteurs enquêtés (46,53%) n'ont reçu aucune éducation formelle, seul 37,5% et 15,57% des enquêtés ont respectivement un niveau primaire et secondaire et seulement 0,38% des producteurs a un niveau universitaire. L'année d'expérience dans la production de la canne à sucre des producteurs a varié de 2 à 55 avec une moyenne de 13 ans. Les producteurs de canne à sucre enquêtés ayant entre 2 et 12 années d'expérience dans la production de la canne à sucre ont été les plus nombreux (53,65%). La taille du ménage des enquêtés a varié de 1 à 30 avec une moyenne de 8 personnes par ménage. Le nombre de bras valides a varié de 1 à 9 avec une moyenne de 3 par ménage et le nombre de main d'œuvre rémunérer pour la culture de la canne à sucre a varié de 2 à 4 personnes. La superficie emblavée a varié de 0,04 à 10 hectares avec une moyenne de 1 hectare.

3.2 DIVERSITE VARIETALE DE LA CANNE A SUCRE AU BENIN

Sous réserve de synonymie, 89 cultivars de canne à sucre ont été recensés et collectés dans la zone d'étude. Le nombre de cultivars recensés par village varie sous réserve de synonymie de 1 à 5 avec une moyenne de 2 cultivars par ménage. Au total, 47,3%, 33% et 16,7% producteurs des 520 enquêtés ont respectivement un, deux et trois variétés par ménage. 2,2% de ménages cultivent quatre variétés de canne à sucre dans la zone d'étude. Environ 0,8% de producteurs ont jusqu'à cinq variétés. L'analyse de la diversité par ethnie a montré que les Bariba, les Nago, et les Tchabè présentent la plus forte diversité variétale avec une moyenne de 3 cultivars par ménage alors que les ethnies Aïzo, Adja, Fon, Goun, Haoussa, Hwémègbé, Sahouè, Hwla, Watchi, Lokpa, présentent la plus faible diversité avec en moyenne un cultivar par ménage.

3.3 DISTRIBUTION ET ETENDUE DES CULTIVARS DE CANNE A SUCRE AU BENIN

La distribution et l'étendue des cultivars varient d'un village à un l'autre (Tableau 2). Sous réserve de synonymie, le cultivar Azéléké par exemple est cultivé par de nombreux ménages et sur de grandes superficies à Djèrègbé alors qu'il est cultivé par beaucoup de ménages et sur de petites superficies à Houèto. Dans la zone d'étude le cultivar Azéléké est de loin le cultivar élite le plus populaire car rencontré dans 26 des 52 villages prospectés. Il est suivi par le cultivar Azéléké vèê rencontré dans 7 villages et les cultivars Gnakanimori et Founfoun vè rencontrés respectivement dans 4 et 3 des villages prospectés. Les autres cultivars élites sont rencontrés seulement dans 2 ou 1 des villages prospectés (Tableau 3). Les cultivars dits élites sont reconnus à travers certaines caractéristiques : grosse tige (14,73%) des réponses, forte productivité (14,51%) des réponses, tout type de sol (2,39%), entre nœud long (0,31%), facile à manger (14,01%) des réponses, tige sucrée (13,44%) des réponses, riche en eau (11,19%) des réponses, tige non dure (7,07%) des réponses, nœud mou (5,08%) des réponses, pauvre en fibres (1,78%) des réponses, forte valeur marchande (15,49%) des réponses (Tableau 4). Cependant, ces cultivars présentent quelques traits non désirables : présence de poudre noire sur la peau qui noircit la bouche lorsqu'elle est consommée avec la peau, sensibilité aux vers par exemple (tableau 7). En outre, l'analyse de la distribution et de l'étendue

des cultivars a permis de recenser plusieurs cultivars menacés de disparition (Tableau 5). Par exemple, le cultivar Léké wéwé est en voie de disparition dans la majorité des villages (42,3%) prospectés. Il est suivi respectivement de Léké vòvò (5 villages), Founfoun wé (4 villages) et de Gnankanigùè (3 villages). Les autres cultivars en disparition sont retrouvés dans un ou deux villages.

3.4 FACTEURS AFFECTANT LA DIVERSITE VARIETALE DE CANNE A SUCRE AU BENIN

Au total, 10 facteurs sous-tendent la perte de diversité variétale de canne à sucre dans la zone d'étude (Tableau 6). Ces facteurs peuvent être regroupés en trois catégories : agronomiques (61,88% de réponses), technologiques (14,36% de réponses) et économiques (23,76% de réponses). Concernant les facteurs agronomiques, les plus importantes sont la dureté des tiges (24,95% de réponses), la minceur des tiges (17,68% de réponses) et la faible productivité (18,70% de réponses). La pauvreté en eau des tiges (9,42% de réponses) et la richesse en fibre des tiges (0,36% de réponses) sont les principales raisons technologiques d'abandon de cultivars. La faible valeur marchande est le seul facteur économique évoqué avec 23,76% des réponses. Au niveau des départements, la même tendance est observée avec quelques différences. S'agissant des facteurs agronomiques, la dureté des tiges (20,43% de réponses), la minceur des tiges (20,13% de réponses) et la faible productivité (18,47% de réponses) viennent en tête dans le Mono/Couffo (Tableau 4). Par contre dans l'Ouémé/Plateau, après la dureté des tiges (23,7% des réponses) viennent la faible productivité (21,34% des réponses) puis la minceur de la tige (19,62% de réponses). Dans l'Atlantique/Littoral, c'est la faible production (26,53% de réponses) qui vient en premier, suivie de la dureté de la tige (21,42% de réponses) et de la minceur de la tige (17,35% de réponses). En ce qui concerne les facteurs technologiques, la pauvreté en eau vient en première position dans tous les départements. Tandis que, la faible valeur marchande est le seul facteur économique qui s'est révélé être important dans tous les départements.

L'analyse de la corrélation entre la diversité maintenue par ménage et les paramètres sociodémographiques (âge, taille du ménage, nombre de bras valides, sexe, niveau d'éducation et la superficie emblavée) montre qu'il existe une corrélation positive significative au seuil de 5% entre la diversité variétale détenue par ménage et le nombre de bras valides utilisé dans la production de la canne à sucre ($R = -0,088$ et $P = 0,044$) d'une part et entre la diversité variétale détenue par ménage et l'expérience capitalisée dans la production de la canne à sucre ($R = -0,165$ et $P = 0$) d'autre part. Tous les autres paramètres sociodémographiques n'ont eu aucune corrélation avec la diversité maintenue à l'échelle des ménages.

3.5 CRITÈRES DE PRÉFÉRENCE VARIÉTALE

Au total, 11 critères de préférence ont été recensés dans la zone d'étude (Tableau 4). Ces critères peuvent être regroupés en trois catégories à savoir les critères de préférence d'ordre agronomique (31,94% de réponses), technologique (52,57% de réponses) et économique (15,49% de réponses). La grosseur des tiges (14,73% de réponses) et la forte productivité (14,51% de réponses) sont les critères d'ordre agronomique les plus importants. Cette tendance est observée à travers les différentes localités prospectées sauf dans les départements de l'Ouémé/Plateau et l'Atlantique/Littoral où le principal critère de préférence est la forte productivité avec respectivement 16,29% et 14,70% de réponses. La facilité des tiges à être manger (14,01% de réponses), la forte teneur des tiges en sucre (13,44% de réponses), la richesse des tiges en eau (11,19% de réponses) et la non dureté des tiges (7,07% de réponses) sont les principaux critères technologiques. La forte valeur marchande est le seul critère de préférence économique évoqué par les producteurs de canne à sucre à travers toute la zone d'étude.

3.6 EVALUATION PARTICIPATIVE DES CULTIVARS DE CANNE A SUCRE

L'évaluation participative a permis d'identifier sous réserve de synonymie 4 à 57 cultivars performants par critère d'évaluation. Sous réserve de synonymie, 57 cultivars sont reconnus comme ayant un cycle variétale précoce, 42 ont une forte teneur en eau, 39 ont une forte capacité brassicole, 35 cultivars ont une bonne productivité c'est-à-dire une forte capacité de tallage, 32 ont une faible teneur en fibre, 24 sont tolérants à la sécheresse. Par contre certaines variables comme la résistance aux nématodes, à la virose et la forte teneur en sucre sont très peu riche en variétés performantes (Figure 1).

A 72% de similarité le dendrogramme a regroupé les 66 accessions de canne à sucre en 4 groupes et en 30 morphotypes (Figure 2). Les accessions du groupe G1 (20 accessions) sont résistantes à la sécheresse, un taux de germination élevé, une bonne qualité brassicole et sont difficiles à manger. Les accessions du groupe G2 (33 accessions) sont très productives et tolérant tout type de sol, un taux de germination élevé, une teneur en eau élevée et un faible taux de sucre. Les accessions du groupe G3 (4 accessions) sont résistantes aux viroses, aux nématodes, aux fourmis, à la sécheresse, elles ont un fort taux de germination, une teneur en fibres et en sucre élevée et une bonne qualité brassicole. Les accessions du groupe G4 (9

accessions) sont résistantes à la sécheresse, aux nématodes et ont une bonne qualité brassicole, une peau dure et sont très sucrées.

4 DISCUSSION

Sous réserve de synonymie 89 accessions de canne à sucre ont été recensés. Il est probable que l'ensemble de ses noms locaux correspondent à un nombre inférieur ou supérieur d'accessions différentes. En effet, d'une manière générale, dans le système traditionnel de nomenclature vernaculaire de variétés de plantes cultivées (Dansi *et al.*, 2010 ; Kombo *et al.*, 2012 ; Loko *et al.*, 2013), les noms vernaculaires varient d'une ethnie à une autre, d'un village à un autre au sein de la zone ethnique . Chaque village dispose le plus souvent de sa propre série de noms et des critères de dénomination spécifiques. Dans ce contexte, une même accession à travers les villages peut être désigné par différents noms et des accessions différentes peuvent parfois être désignées par la même appellation (Tamiru *et al.*, 2008 ; Otoo *et al.*, 2009). Pour éviter une surestimation ou une sous estimation de la diversité variétale et faciliter l'utilisation efficiente des accessions locales, ceux-ci doivent être collectés et caractérisés aussi bien sur la base des marqueurs morphologiques que moléculaires (Loko *et al.*, 2013). La multiplication par les graines constitue une source de nouveaux génotypes (Rival *et al.*, 2008). Cette pratique serait peu connue par les producteurs du Bénin. Il serait alors indispensable de montrer aux producteurs le bien fondé de cette pratique afin d'augmenter la diversité variétale à travers les semis des graines et l'entretien des plantules issues de graines qui germeraient naturellement dans les champs.

La distribution et l'étendue des accessions de canne à sucre varient d'un village à l'autre. Du point de vue de la conservation des ressources génétiques, les accessions cultivées par beaucoup de ménages sur de grande superficie sont des accessions hautement productives. Elles s'adaptent mieux aux conditions pédologiques et climatiques et sont aptes à différentes transformations. Elles constituent les accessions élites de la zone qui ne sont pas menacées et peuvent simplement faire l'objet d'une conservation *in situ* (Brush, 2000 ; Dansi *et al.*, 2010 ; Jarvis *et al.*, 2000). Par contre celles cultivées par peu de ménages sur de petites superficies méritent une attention particulière sur le plan de la conservation. Il serait important de les collecter et de les préserver *ex situ*.

Le taux de perte de diversité moyen observé dans la zone est relativement faible (45,90%). Ce faible taux ne signifie pas une meilleure conservation mais plutôt que le seuil maximum d'abandon des accessions pourrait être atteint. Des résultats similaires ont été observés sur le fonio (Dansi *et al.*, 2010), l'igname (Dansi *et al.*, 2013; Loko *et al.*, 2013) le niébé (Gbaguidi *et al.*, 2013) et le piment (Orobiyi *et al.*, 2013). Dans la zone d'étude, la diversité maintenue à l'échelle des ménages dépend des caractéristiques sociodémographiques des producteurs tels que le nombre de bras valide et l'expérience capitalisée dans la production de la canne à sucre. Dans notre zone d'étude, les producteurs ayant un nombre de bras valide et une expérience élevés maintiennent le plus grand nombre de diversité. Ce résultat n'est pas étonnant ; une tendance identique a été observée chez les producteurs d'ignames du Bénin par Dansi *et al.*, (2001), Tostain *et al.* (2003), Baco *et al.* (2004) et Baco *et al.* (2008).

Sous réserve de synonymie, l'évaluation participative révèle l'existence de quelques accessions performantes qui peuvent être utilisées par la science et le développement pour lutter de façon efficace contre les différentes contraintes liées à la production de canne à sucre résencées à travers la zone d'étude. Toutefois il serait important de procéder à une caractérisation agromorphologique vis-à-vis de ses différents paramètres afin de confirmer certaines performances signalées par les producteurs. Parmi les 11 critères de préférence variétale identifiés, la grosseur des tiges, la forte productivité, la teneur élevée en sucre et en eau des tiges et la facilité à manger les tiges étaient les plus importants. L'importance que les producteurs accordent à ces paramètres dans le choix des variétés n'est pas surprenant. Des résultats similaires ont été déjà signalés sur le niébé et le voandzou (Gbaguidi *et al.*, 2013) ; le piment (Orobiyi *et al.*, 2013) et bien d'autres cultures telles que la banane (Gold *et al.*, 2002), le maïs (Abebe *et al.*, 2005), le sorgho (Teshome *et al.*, 2007) et le manioc (Ojulong *et al.*, 2010). On pourrait l'expliquer par le fait que les producteurs les considèrent comme premiers critères de sélection ayant un impact décisif sur leurs revenus (Teshome *et al.*, 2007; Ojulong *et al.*, 2010). Ces différents critères doivent être pris en compte dans le développement des programmes de sélection et d'amélioration variétale des ressources génétiques de la canne à sucre au Bénin.

Tableau 1 : Liste des villages, communes, département et groupes ethniques (en parenthèse) prospectés

Départements	Communes	Villages et ethnies
Atlantique	Kpomassè	Assogbénou (Fon), Assogbénou-Daho (Fon),
	Calavi	Kpé-Aholouko (Aizo)
Mono	Athiémé	Agbobada (Cotafon), Atchontoé (Cotafon), Donkondji (Adja), Sazoué (Cotafon) Agbodji-centre (Sahouè), Atoué (Sahouè), Tanvè-Ovoun (Sahouè)
	Bopa	Agonvè (Cotafon), Akokponawa (Shouè), Atikpéta (Cotafon), Ouèdèmè (Cotafon),
	Lokossa	Todoga (Cotafon) Djanglanmey (Cotafon), Ewékondji (Whla), Sèwokpondji (Watchi), Wonkihoué (Whla)
Ouémé	Grand-Popo	Agbokou I et II (Goun), Gbècon (Goun), Houèto (Goun)
	Porto-Novo	Agongo (whla), Agonsagbo (Goun), Djéffa (whla), Djèrègbé (Goun), Kpodji (Whla), Kpodji-Agué (whla)
	Sèmè-kpodji	Ké (Wémègbé), Tovè (Wémègbé)
Plateau	Pobè	Gbodogui (Nago), Igbo-Idi (Nago)
Zou	Zagnanado	Bamè (Fon)
	Covè	Toué (Fon)
Collines	Savè	Agbo (Tchabè), Alafia (Tchabè)
Borgou	Parakou	Parakou-Titirou (Bariba/ Dendi/Nago)
Atacora	Péhunco	Bocossi (Zerma)
	Kérou	Gounsaroun (Bariba), Kparatèchi (Zerma)
Donga	Djougou	Affongosso (Ditamari), Timba (Lokpa), Toko-Toko (Yom)
	Copargo	Copargo-centre (Dendi), Kodjé (Dendi), Kpalara (Yom), Pabegou (Yom), Tchakérou (Yom)
	Bassila	Déguina (Lokpa), Doguè (Haoussa)

Tableau 2 : Distribution et étendue et taux de perte de diversité variétale

N°	villages	NTC	Distribution et étendue				NCD	PDV (%)
			M+S+	M+S-	M-S+	M-S-		
1	Affongosso	2	0	0	1	1	1	50
2	Agbobada	2	1	0	0	1	1	50
3	Agbodji-centre	2	1	0	0	1	1	50
4	Agbokou I	2	0	1	0	1	1	50
5	Agbokou II	2	0	1	0	1	1	50
6	Agongo	2	1	0	0	1	1	50
7	Agonsagbo	5	3	1	0	1	1	20
8	Agonvè	4	1	0	0	3	3	25
9	Akokponawa	2	0	1	0	1	1	50
10	Assogbénoudaho	2	1	0	0	1	1	50
11	Assogbénoukpèvi	2	1	0	0	1	1	50
12	Atchontoé	2	1	0	0	1	1	50
13	Atikpéta	2	1	0	0	1	1	50
14	Atoué	3	1	0	0	2	2	66,66
15	Bamè	3	2	0	0	1	1	33,33
16	Bocossi	3	2	0	0	1	1	33,33
17	Copargo Centre	2	1	0	0	1	1	50
18	Déguina	2	0	0	1	1	1	50
19	Djanglanmè	3	2	0	0	1	1	33,33
20	Djéffa	3	1	1	0	1	1	33,33
21	Djèrègbé	3	1	1	0	1	1	33,33
22	Doguè	2	0	0	1	1	1	50
23	Donkondji	2	1	0	0	1	1	50
24	Ewékondji	1	0	1	0	0	0	0

25	Gbècon	2	0	1	0	1	1	50
26	Gbodogui	3	0	0	1	2	2	66,66
27	Gounsarou	2	1	0	0	1	1	50
28	Houèto	2	0	1	0	1	1	50
29	Igbo Idi	3	0	0	1	2	2	66,66
30	Ké	2	1	0	0	1	1	50
31	Kodjé	2	1	0	0	1	1	50
32	Kpalara	2	1	0	0	1	1	50
33	Kparatèki	2	0	0	1	1	1	50
34	Kpé-Aholouko	2	1	0	0	1	1	50
35	Kpodji	2	1	0	0	1	1	50
36	Kpodji-agué	2	1	0	0	1	1	50
37	Ouèdèmè-mèdénouta	3	1	0	0	2	2	33,33
38	Pabegou Sampioun	2	1	0	0	1	1	50
39	Pabegou Yacamahou	2	1	0	0	1	1	50
40	Parakou titirou	4	1	0	0	3	3	75
41	Savè Alafia	3	0	0	1	1	2	66,66
42	Savè-Agbo	3	0	0	1	1	2	66,66
43	Sazoué	2	1	0	0	1	1	50
44	Sèwokondji	2	1	1	0	0	0	0
45	Tanvè-ovoun	3	1	0	0	2	2	66,66
46	Tchakérou	2	1	0	0	1	1	50
47	Timba	2	0	0	1	1	1	50
48	Todoga	2	1	0	0	1	1	50
49	Toko-Toko	2	0	0	1	1	1	50
50	Toué	3	2	0	0	1	1	33,33
51	Tovè	3	1	1	0	1	1	33,33
52	Wonkihoué	1	1	0	0	0	0	0
Moyenne		2,37	0,81	0,21	0,19	1,12	1,15	45,90

Tableau 3 : Distribution et étendue de quelques cultivars de canne à sucre

N°	Nomenclature vernaculaire	Nombre de village	Distribution et étendue
	Alékédoudou	1	Parakou Titirou (+ +)
	Archibii	1	Kparatèki (- +)
	Arékébaki	2	Alafia (++) , Agbo (-+)
	Azéléké	26	Djèrègbé (++) , Agonsagbo (++) , Agongo (++) , Kpodji (++) , Kpodji-Agué (++) , Djèffa (++) , Agbocou I (+-) , Agbocou II (+-) , Houèto (+-) , Gbècon (+-) , Ké (++) , Tovè (++) , Ouèdèmè-Médénouta (+-) , Assogbénoukèvi (++) , Assogbénoudaho (++) , Kpé-Aholouko (++) , Akokponawa (+-) , Agbodji-Centre (++) , Atikpéta (++) , Agonvè (++) , Donkondji (++) , Atoué (++) , Tanvè-ovoun (++) , Wonkihoué (++) , Atchontoé (++) , Sazoué (++)
	Azéléké vèè	7	Djèffa (+-) , Djèrègbé (+-) , Agongo (+-) , Agnsagbo (+-) , Kpodji (+-) , Kpodji-Agué (+-) , Tovè (+-)
	Azéléké yii	1	Djanglanmey (++)
	Founfoun vè (Azéléké)	3	Atchontoé (++) , Sazoué (++) , Agbobada (++)
	Founfoun yibo	1	Ewékondji (+-)
	Gnakanimori	4	Kpalara (++) , Pabegou Sampioun (++) , Pabegou Yacamahou (++) , Tchakérou (+ +)
	Karakoukpéto	1	Timba (- +)
	Léké doudou	1	Igbo Idi (+ -) , Gbodogui (+ -)
	Sèmèléké wiwi	2	Toué (++) , Bamè (++)
	Gbaglo	2	Bamè (- -) , Toué (- -)

Tableau 4 : Critères de préférence

Catégories	Critères de préférence	Pourcentage dans la zone	Variabilité par Département					
			Oué/Pla	Atl/Lit	Mo/Co	Zo/Col	Ata/Do	Bo/Ali
Agronomique (31,94 %)	Grosse tige	14,73	14,41	11,76	16,92	14,15	18	13,35
	Forte productivité	14,51	16,29	14,70	16,32	15,04	12,11	13,33
	Adaptabilité à tout type de sol	2,39	-	3,43	-	4,42	3,22	-
	Entrenœuds long	0,31	1,50	-	1,24	-	-	-
Culinaire et Technologique (52,57 %)	Facile à manger	14,01	15,16	13,72	15,72	12,83	16,63	12
	Tige sucrée	13,44	13,03	12,74	15,84	12,83	15,22	12
	Tige riche en eau	11,19	4,13	13,72	5,40	13,27	13,17	12
	Tige non dure	7,07	9,27	9,80	2,28	6,19	2,48	13,33
	Nœud mou	5,08	9,30	5,88	9,36	6,19	1,75	-
	Pauvreté en fibres	1,78	-	-	-	-	-	10,66
Economique (15,49 %)	Forte valeur marchande	15,49	16,91	14,25	16,92	15,08	17,42	13,33

Tableau 5 : Cultivars en voie de disparition dans la zone d'étude

Nom des cultivars	Nombre de village	Liste des villages
Léké wéwé	22	Agonsagbo, Agongo, Djèrègbé Kpodji, Djeffa, Kpodji-Agué, Agbocou I, Agbocou II, Gbècon, Houéto, Kpé Aholouko, Wonkihoué, Agonvè, Atikpéta, Ouèdèmè-Médénouta, Akokponawa, Todoga, Tanvè Ovoun, Ké, Tovè, Assogbénou kpèvi, Assogbénou daho,
Gbaglo	2	Bamè, Toué
Founfoun gballo	1	Ewékondji
Léké vòvò	5	Agonvè, Atikpéta, Ouèdèmè-Médénouta, Todoga, Djanglanmey
Dawéléké	2	Tanvè-Ovoun, Atoué
Léké kpikpa	1	Igbo Idi
Léké Akparon	1	Léké Akparon
Soukletchi hé	1	Sèwokondji
Founfoun wé	4	Agbobada, Sazoué, Donkondji, Atchontoé
Alékiéolomihessou	1	Parakou Titirou
Alékiéolomiwé 1	1	Parakou Titirou
Alékiéolomiwé 2	1	Parakou Titirou
Archibogoun	1	Kparatéki
Gahatin Dombourou	1	Bocossi
Alékiédombourou	1	Gounsarou
Arékéfari	2	Agbo, Alafia
Arékétourawa	2	Agbo, Alafia
Karaipéri	2	Toko-Toko, Déguina
Batchita	1	Doguè
Gnankanipieri	1	Pabegou Yacamahou
Gnankaniguè	3	Pabegou Sampioun, Kpalara, Tchakérou
Karakparè	2	Kodjé, Copargo Centre
Ipègnokanguèipèyi	1	Affongosso
Karakouhouloumou	1	Timba

Tableau 6 : Raisons qui sous-tendent la perte de diversité

Catégories	Raisons	% dans la zone	Variabilité par Département					
			Oue/Pla	At/Li	Zo/Co	Mo/Cou	Ata/Don	Bo/Al
Agronomique (61,88 %)	Dureté de la tige	24,95	23,7	21,42	22,30	20,43	30,60	30,8
	Minceur de la tige	17,68	19,62	17,35	20,10	20,13	21	16,63
	Faible productivité	18,70	21,34	26,53	21,19	18,47	12,24	13,32
	Sensibilité aux maladies	0,08	0,6	-	-	0,18	-	-
	Sensibilité aux termites	0,28	-	-	-	0,14	-	-
	Manque de semence	0,19	0,6	-	-	1,12	-	-
Culinaire et technologique (14,36 %)	Pauvreté en eau	9,42	7,90	5,10	12,50	13,48	6,69	7,20
	Richesse en fibres	0,36	-	-	-	-	1,02	1,14
	Pauvreté en sucre	4,58	4,4	0	0	5,47	2,2	12,7
Economique (23,76 %)	Faible valeur marchande	23,76	25,20	29,6	23,91	20,58	26,25	18,21

Tableau 7 : Traits désirables et non désirables de quelques cultivars

Noms des variétés	Traits désirables	Traits non désirables
Azéléké	Très productif, tolère tout type de sol, tiges sucrées, apprécié par les clients, tige grosse non dure et facile à manger	Présence de poudre noire sur la peau, très sensible aux vers, et aux termites
Léké wéwé	Très sucré, entre dans le traitement de nombreuses maladies, résistant à la sécheresse et aux maladies	Tige dure, difficile à manger,
Léké vovo	Très sucré,	Faible valeur marchande, tige mince et dure, non appréciée par les clients
Sèmèléké vovo	Très productif, tolère tout type de sol, sucré apprécié par clients	Non consommable avec la peau
Founfoun yii	Très productif, tolère tout type de sol, sucré, apprécié par clients	Mauvaise conservation post récolte
Konakri (founfounyibo)	Très productif, tolère tout type de sol, sucré apprécié par clients	Noircit la bouche lorsqu'elle est consommée avec la peau
Founfoun wé	Très sucré, bonne qualité brassicole, entre dans le traitement de nombreuses maladies	Peau dure, mince, productivité faible, valeur marchande faible
Azéléké wandanwanda	Sucré	Peau striée, non appréciée par les clients
Dawé léké	Très sucré, bonne qualité brassicole, entre dans le traitement de nombreuses maladies	Tige très dure, difficile à manger, valeur marchande faible, faible productivité
Azéléké winniwinni	Très sucré	Tige mince

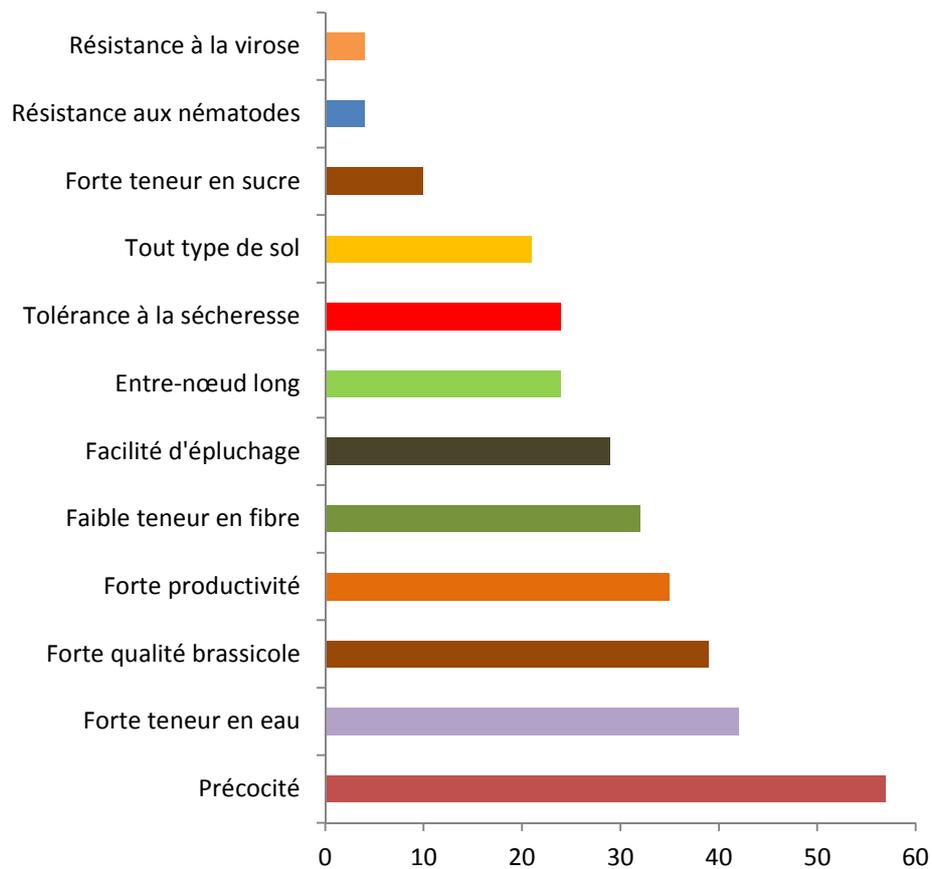


Figure 1 : Variabilité du nombre d'accèsions de canne à sucre performantes identifiées par trait d'importance économique et technologique à travers l'évaluation participative au Bénin

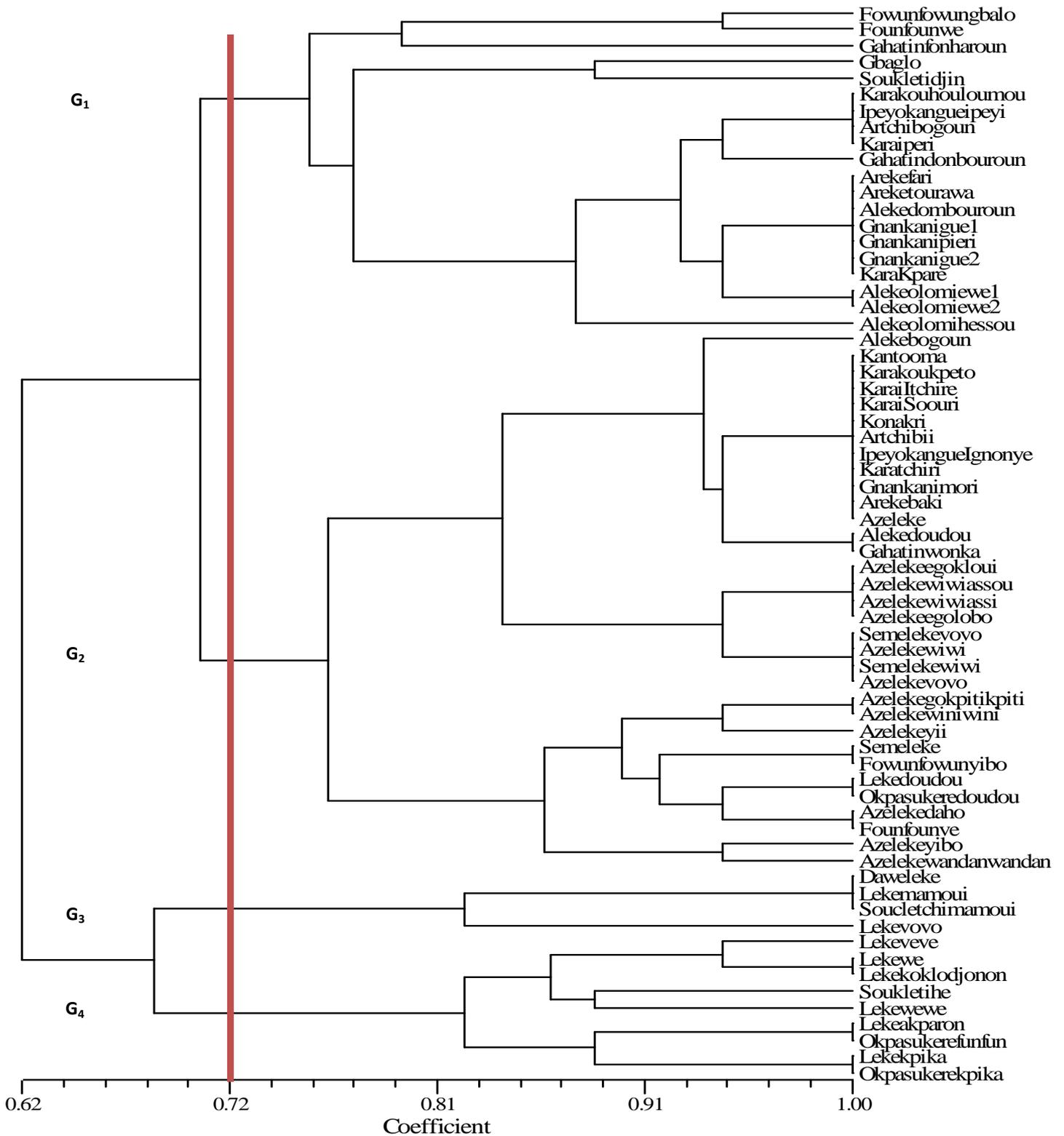


Figure 2 : Dendrogramme montrant la similarité entre les accessions de canne à sucre en termes de performances agronomiques et technologique

5 CONCLUSION

Cette étude a révélé l'existence d'une diversité importante de canne à sucre au Bénin. Cependant, cette diversité est fortement menacée de disparition en raison de certains critères d'ordre agronomique, technologique et économique. L'évaluation participative a révélé l'existence de variétés performantes qui peuvent être utilisées par la recherche (création ou amélioration variétale) ou le développement (introduction ou échange variétale). Pour une meilleure conservation et utilisation de la diversité existante, les 89 accessions doivent faire l'objet d'une caractérisation agromorphologique moléculaire et biochimique pour régler les problèmes de synonymie d'une part et d'autres parts orienter les programmes de sélection et d'amélioration variétale et enfin, identifier les éventuels doublons afin d'avoir une base de données fiable.

REMERCIEMENTS

Nous exprimons notre profonde reconnaissance au laboratoire des Biotechnologies, Ressources Génétiques et Amélioration des Espèces Animales et Végétales (BIORAVE) pour son soutien financier. A tous les Responsables du Développement Rural des communes prospectées (RDR) notamment Houndanon Lin Lazare, RDR de la Commune de Sèmè-podji, à Vignondé Armelle Kouessiba et à tous les producteurs enquêtés au cours des prospections en particulier Hounsou Benoît Loko de Djèrègbé, nous leur disons merci pour leur contribution à la réalisation de ce travail.

REFERENCES

- [1] Abebe G., Assefa T., Harrun H., Mesfine T., Al-Tawaha A-R.M. (2005). Participatory selection of drought tolerant maize varieties using mother and baby methodology: a case study in the semi-arid zones of the Central Rift Valley of Ethiopia. *World J Agric Sci* 1 (1): 22–27.
- [2] Adam S., Boko M. 1993. Le Bénin. Les éditions du Flamboyant/EDICEF, Cotonou, République du Bénin, 96 p.
- [3] Akoégninou A., van der Burg W.J., van der Maesen L.J.G. (eds). (2006). Flore analytique de Bénin. Backhuys Publishers, Leiden, 1034 p.
- [4] Baco M.N., Biao G., Pham J.L., Lescure J.P. (2008). Facteurs géographiques et sociaux de la diversité des ignames cultivées au Nord Bénin. *Cahiers Agricultures*, 17 (2): 172-177.
- [5] Baco, M.N., Tostain, S., Mongbo, R.L., 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 Genet. Resour. Newslett.*, 139: 1824.
- [6] Bradshaw J.E. (2010). Root and Tuber Crops. Springer, Volume 7 de Handbook of plant breeding, 295 p.
- [7] Brush S.B. (2000). Genes in the Field. Lewis Publishers: United Kingdom.
- [8] Buddadee B., Wirojanagud W., Watts D.J., Pitakaso R. (2008). The development of multi-objective optimization model for excess bagasse utilization: a case study for Thailand. *Environmental Impact Assessment Review*; 28: 380e 91.
- [9] Castellan. A. (2004). Des produits nouveaux peuvent ils contribuer à mieux valoriser la filière canne à sucre, notamment à La Réunion, Diaporama présenté lors du Séminaire « Quelles Recherches Prioritaires pour l'avenir de la filière canne-sucré à l'horizon 2007 2013 ? », St Denis, La Réunion, 20-24 Septembre 2004.
- [10] Dansi A., Dantsey-Barry H., Dossou-Aminon I., N'Kpenu E.K., Agré A.P., Sunu Y.D., Kombaté K., Loko Y.L., Dansi M., Assogba P., Vodouhè R. (2013). Varietal diversity and genetic erosion of cultivated yams (*Dioscorea cayenensis* Poir - *D. rotundata* Lam complex and *D. alata* L.) in Togo. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 5(4), 223-239.
- [11] Dansi A., Adoukonou-Sagbadja H., Vodouhé R. (2010). Diversity, conservation and related wild species of Fonio millet (*Digitaria* spp) in the northwest of Benin, *Genet. Resour. Crop Evol*, 57: 827-839.
- [12] Dansi A., Adjatin A., Adoukonou-Sagbadja H., Faladé V., Yedomonhan H., Odou D., Dossou B. (2008). Traditional leafy vegetables and their use in the Benin Republic. *Genet Resour Crop Evol*, 55: 1239-1256.
- [13] Dansi, A., Mignouna, H.D., Pillay, M., Zok, S. (2001). Ploidy variation in the cultivated yam (*Dioscorea cayenensis*-*Dioscorea rotundata* complex) from Cameroon as determined by flow cytometry. *Euphytica*, 119: 301–307.
- [14] Gbaguidi A.A., Dansi A., Loko L.Y., Dansi M., Sanni A. (2013). Diversity and agronomic performances of the cowpea (*Vigna unguiculata* Walp.) landraces in Southern Benin. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science*, 3(4): 121-133.
- [15] Gold C.S., Kiggundu A., Abera A.M.K., Karamura D. (2002). Selection criteria of Musa cultivars through a farmer participatory appraisal survey in Uganda, *Exp Agric* 38: 29-38.
- [16] Hamelinck C., Hooijdonk G.V., Faaij A. P. C. (2005). Ethanol from lignocellulosic biomasse: technico-economic performance in short; middle; and long term. *Biomasse and Bioenergy*, 28, 384-410.

- [17] Jangpromma N., Kitthaisong S., Lomthaisong K., Daduang S., Jaisil P. and Thammasirirak S. (2010). A Proteomics Analysis of Drought Stress-Responsive Proteins as Biomarker for Drought-Tolerant Sugarcane Cultivars. *Am. J. Agric. Biol. Sci.*, 6: 89-102. DOI: DOI: 10.3844/ajbbsp.2010.89.102
- [18] Jarvis D., Myer L., Klemick H., Guarino L., Smale M., Brown A.H.D., Sadiki M., Sthapit B., Hodgkin T. (2000). A Training Guide for In situ Conservation On-Farm: Version1, International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), Rome, Italie, 190p.
- [19] Kessari. M.E., (2003). Les co-produits de la canne à sucre, Etat des lieux et perspectives, Rapport de stage 1ère année cycle ingénieur, Institut Supérieur d'Agriculture de Beauvais (ISAB), CIRAD CA, 59p.
- [20] Kombo G.R., Dansi A., Loko L.Y., Orkwor G.C., Vodouhe R., Assogba P., Magema J.M. (2012). Diversity of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) cultivars and its management in the department of Bouenza in the Republic of Congo, *Genet Resour Crop Evol* 10: 1007-10722.
- [21] Loko Y.L., 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.
- [22] Nair N.V. (2009). Sugarcane agriculture and sugar Industry-Current Scenario and Future Prospect. International training course on Breeding Sugarcane for Sugar- Industrial Complex, Sugarcane Breeding Institute, Coimabtoe, 12-16.
- [23] Ojulong HF, Labuschagne MT, Herselman L, Fregene M (2010). Yield traits as selection indices in seedling populations of cassava. *Crop Breed Appl Biotechnol (Online)* 10(3).
- [24] Orobiyi A., Dansi A., Assogba P., Loko L.Y., Dansi M., Vodouhè R., Akouègninou A., Sanni A. (2013). Chili (*Capsicum annum* L.) in southern Benin: production constraints, varietal diversity, preference criteria and participatory evaluation. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science*, 3(4): 107-120.
- [25] Otoo E., Akromah R., Kololesnikova-Allen M., Asiedu R. (2009). Ethno-botany and morphological characterisation of the yam pona complex in Ghana. *Afr Crop Sci Conf Proc* 9:407-414.
- [26] Penatti. C.P., De Araujo. J.V., Donzelli. J.L, De Souza. S.A.V., Forti. J.A., Ribeiro. R., (2005). Vinasse : a liquid fertilizer, Proceedings of the XXV congress of International Society of Sugar Cane Technologists, vol. I, Guatemala, 30 January – 4 February, p 403-412.
- [27] Rival L. and Mckey D. (2008). Domestication and diversity in Cassava (*Manihot esculenta* Crantz, Euphorbiaceae). *Current Anthropologie*, 9: 1119-1128.
- [28] Rohlf F.J. (2009). NTSYSpc: numerical taxonomy system. ver. 2.21c. Exeter Software: Setauket: New York.
- [29] Rondeau. P. (2002). Canne et énergie renouvelable : Contribution à la réduction d'émission de gaz à effet de serre, Rencontres internationales pluridisciplinaires, Perspectives de développement de la canne en milieu insulaire, Stella Matutina, Ile de La Réunion, 9p.
- [30] Rott P. and Davis M. (2000). Leaf scald. P 339. In: A guide to sugarcane diseases, ed. Rott P, Bailey R, Comstock J, Croft B, Saumtally A, Montpellier: CIRAD-ISSCT. Setauket: New York.
- [31] Singh R.K., Mishra S.K., Singh S.P., Mishra N. and Sharma M.L. (2010). Evaluation of microsatellite markers for genetic diversity analysis among sugarcane species and commercial hybrids. *Australien journal of crop Science AJCS* 4(2):116-125.
- [32] Souza D.R.D., Stingel E., Almeida L.C.D., Munhae C.B. and Mayhe-Nunes A.J. et al. (2010). Ant diversity in a sugarcane culture without the use of straw burning in southeast, Sao Paulo, Brazil. *Am. J. Agric. Biol. Sci.*, 5:183-188. DOI: DOI: 10.3844/ajabbsp.2010.183.188
- [33] Tamiru M., Becker C.H., Maas B.L. 2008. Diversity, distribution and management of yam landraces (*Dioscorea* spp.) in Southern Ethiopia. *Genet Resour Crop Evol*, 55:115-131.
- [34] Teshome A., Patterson D., Asfew Z., Torrance J.K., Arnason J.T. (2007). Changes of Sorghum bicolor landrace diversity and farmers' selection criteria over space and time, Ethiopia. *Genet Resour Crop Evol* 54:6.
- [35] Thiago G Marconi, Estela A Costa, Hercília RCAN Miranda, Melina C Mancini, Cláudio B Cardoso-Si, Karine M Oliveira, Luciana R Pinto, Marcel o Molli nari, Antônio AF Garcia and Anete P Souza. 2011. Functional markers for gene mapping and genetic diversity studies in sugarcane. Marconiet al . *BMC Research Notes* 2011, 4:264 <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/4/264>
- [36] Tostain S., Okry F.K., Baco N.M., Mongbo R.L., Agbangla C., Dainou O. (2003). La «domestication» des ignames *Dioscorea abyssinica* dans les sous-préfectures de Sinende et de Bantè au Benin (Afrique de l'Ouest). *Annales des Sciences Agronomiques du Bénin*, 4 (1) : 33-54.
- [37] Uppal H. 2008. Potentiel of sugarcane bagasse for production of furfural and its derivatives. *Sugar Technologies*. 10(4): 298-301. variety selection in the Ethiopian cereal Tef (*Eragrostis tef*). *ExpAgric* 42(1): 91-101.
- [38] Yabi I., Afouda F. 2012. Extreme rainfall years in Benin (West Africa). *Quaternary International*, 1:1-5, doi:10.1016/j.quaint.2010.12.010