



Available online at <http://www.ifg-dg.org>

Int. J. Biol. Chem. Sci. 10(2): 652-665, April 2016

ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print)

International Journal
of Biological and
Chemical Sciences

Original Paper

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

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

Aperçu de la culture du voandzou (*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt) au Burkina Faso: enjeux et perspectives d'amélioration de sa productivité

Adjima OUOBA^{1*}, Mahama OUEDRAOGO¹,
Mahamadou SAWADOGO² et Sabine NADEMBEGA¹

¹Institut de l'Environnement de Recherches Agricoles (INERA), Département Productions Végétales, Laboratoire de Génétique et de Biotechnologie Végétales, 04 BP 8645 Ouagadougou, Burkina Faso.

²Université Ouaga I Pr Joseph KI-ZERBO, UFR-SVT, Département de Biologie et Ecologie Végétales, Laboratoire Biosciences, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso.

*Auteur correspondant ; E-mail : adjimaouoba@yahoo.fr; Tel: 00226 76 25 23 37, Fax: 00226 50 34 02 71

REMERCIEMENTS

Nous exprimons notre profonde reconnaissance à la fondation Mcknight pour son soutien financier dans la réalisation de ce travail.

RESUME

Le voandzou constitue avec le niébé, les deux principales légumineuses alimentaires pour de nombreuses populations rurales et la frange pauvre des citadins au Burkina Faso. Cependant, des informations émanant de l'environnement de production de cette culture selon la perception des producteurs sont quasi inexistantes. Cette étude vise à s'informer au mieux des réalités sociales, environnementales et techniques qui entourent la production de cette culture. Les données collectées auprès des producteurs à l'aide des fiches d'enquêtes ont été soumises à une analyse fréquentielle. La culture du voandzou est pratiquée majoritairement par les femmes sur des petites superficies sans apport de fertilisants. Les maladies foliaires et les insectes de stock constituent les principales contraintes biotiques. Les producteurs conservent la semence dans des bidons fermés hermétiquement. Le cycle moyen des variétés cultivées est de 90 jours. La variété préférée est celle de couleur crème à hile blanc pour ses qualités organoleptiques, agronomiques et esthétiques. Le manque de sensibilisation sur la qualité nutritionnelle de la culture, l'insuffisance d'activités de recherche sur les techniques innovantes pour améliorer son système de production et les contraintes biotiques et abiotiques expliquent en grande partie la faible productivité et production de cette culture.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: Culture, Voandzou, Burkina Faso, productivité.

Overview of the culture of bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt) in Burkina Faso : Issues and prospects for improving its productivity

ABSTRACT

Bambara groundnut is, with cowpea, the two main food legumes for many rural and poor urban fringes in Burkina Faso. However, information from the production environment of this culture as perceived by

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i2.17>

2625-IJBCS

producers is almost nonexistent. This study aims at collecting information about social, environmental and technical realities surrounding the production of this crop. The data collected from producers using survey forms were subjected to a frequency analysis. Bambara groundnut cultivation is mainly practiced by women on small areas without adding fertilizers. Foliar diseases and insects in stock are major biotic constraints. Producers retain the seed in cans tightly closed. The average cycle of cultivated varieties is 90 days. The favorite variety is the cream-colored white hilum for its organoleptic, agronomic and aesthetic qualities. Lack of awareness on the nutritional quality of culture, the lack of research on innovative techniques to improve its production system and the biotic and abiotic constraints largely explain the low productivity and production of this crop.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Culture, Bambara groundnut, Burkina Faso, productivity.

INTRODUCTION

Le voandzou (*Vigna subterranea* (L.) *Verdcourt*) fait partie de la longue liste des espèces négligées et sous exploitées, cultivées depuis des millénaires et qui contribuent à la sécurité alimentaire des populations les plus pauvres de la planète (Mkandawire, 2007). Il est un aliment complet pour sa haute valeur nutritive et une culture rustique pour sa tolérance à la sécheresse et sa capacité à produire sur les sols considérés peu fertiles pour la culture d'autres espèces plus favorisées comme le haricot et l'arachide (Basu et al., 2007). La consommation de ses graines contribue à l'amélioration de la qualité de l'alimentation en tant que complément protéique et peut aider au maintien de l'organisme en bonne santé car le voandzou contient des antioxydants (Mbaiogaou et al., 2013). Pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans ce contexte de changement climatique, les légumineuses à graines comme le voandzou sont très importantes (Gbaguidi et al., 2015). Cependant, en dépit de ses nombreux avantages, le voandzou est resté une culture sous exploitée et l'une des cultures les plus négligées par la recherche scientifique (Makanda et al., 2009 ; Berchie et al., 2012).

Au Burkina Faso, des études engagées depuis 2004 par l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, après celles de 1991 sur la pathologie du voandzou au Burkina Faso, ont permis de réaliser un certain nombre de travaux avec des résultats

conséquents. Ces travaux ont consisté d'abord, à faire des évaluations et caractérisations agronomiques des accessions de voandzou en fonction des zones agro-écologiques (Ouédraogo et al., 2008; Déné, 2011; Ouoba, 2012). Ensuite, il y a eu l'évaluation de l'effet du buttage et les dates appropriées de buttage pour accroître sa productivité (Ouédraogo et al., 2012, Ouédraogo et al., 2013). Puis l'évaluation de la participation des producteurs aux techniques d'amélioration du rendement du voandzou au Sud du Burkina Faso (Senz, 2013) et enfin l'évaluation en milieu réel des meilleures options techniques de production agricole (Tapsoba, 2015).

De nombreuses contraintes au développement de la culture demeurent certes, mais des données scientifiques sur ces dernières restent très limitées. Cette étude a été entreprise dans le but de collecter des informations relatives à l'environnement de culture du voandzou au Burkina Faso et de mieux cerner les contraintes au développement de la culture afin de proposer et de mener des actions appropriées pour réduire l'impact de ces contraintes.

MATERIEL ET METHODES

Choix des localités

Les localités à prospector ont été choisies au hasard dans chacune des trois zones agro-écologiques (zone sahéenne, zone soudano-sahéenne et zone

soudanienne) à partir d'une liste initialement établie sur la base de l'accessibilité, du niveau de production du voandzou, de la nécessité de couverture de la zone d'étude. Trois enquêtes ont été réalisées auprès des producteurs. La première a couvert 22 provinces des trois zones agro-écologiques du pays. La seconde a concerné uniquement trois villages pilotes (Gargaboulé, Sanhoui et Nobéré) des activités de recherche sur la culture, choisis en fonction de leur situation agro-écologique. La troisième a couvert 62 localités à travers tout le territoire national. Pour répondre aux objectifs de l'étude, les variables suivantes ont été retenues: sexe des producteurs enquêtés, temps (en années) d'utilisation des variétés, superficies emblavées (en ha) par an par producteur, cycle (en jours) des variétés, modes de conservation des graines, pratiques culturales (culture pure, culture associée, rotation, fertilisation, semis sur billon, semis à plat, buttage), attaques d'insectes et de maladies, traitements phytosanitaires préventifs au semis ou en cas de maladies, variétés préférées et critères de préférence. Un choix aléatoire a permis d'interroger 501 producteurs pour la première enquête nationale, 650 producteurs des trois villages pilotes, et 136 producteurs lors de la troisième enquête.

Analyse des données

Les données quantitatives collectées telles que les superficies emblavées, le cycle et le temps d'utilisation des variétés ont été regroupées en classes d'amplitudes égales. Les variables qualitatives (sexe des producteurs, pratiques culturales, modes de conservation, préférence variétale, attaques d'insectes et de maladies) ont été traitées et classées. Les données ainsi préparées ont fait l'objet de calculs de fréquences et d'analyses statistiques descriptives des paramètres étudiés grâce au logiciel SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 20. Les critères

de préférence variétale ont été regroupés sous forme d'un tableau en fonction des variétés.

RESULTATS

Sexe des producteurs et ampleur de la culture

Les producteurs sont constitués majoritairement de femmes. L'analyse fréquentielle du genre des données de la première enquête a révélé une composition de 95% de femmes et 5% d'hommes pendant que celle de la troisième a donné 75% de femmes et 25% d'hommes. Par ailleurs, les superficies consacrées à la culture varient entre un centième d'hectare (1/100 ha) et un hectare (1ha) (Figure 1). La plus grande superficie consacrée à la culture du voandzou a été d'environ un hectare et cela chez seulement 7,75% des producteurs. La majorité des producteurs, soit 75,97%, ont consacré environ ¼ ha à la production de cette denrée.

La proportion d'agriculteurs pratiquant la culture du voandzou varie selon les villages. Sur les trois villages pilotes (Gargaboulé, Sanhoui et Nobéré) pris respectivement au Nord, au Centre et au Sud du pays, reconnus être des zones de forte production de cette culture, les statistiques montrent que le village de Gargaboulé arrive en première position avec 87,30% d'agriculteurs pratiquant la culture du Voandzou. Le village de Sanhoui vient en deuxième position avec 82,8%. Quant à Nobéré, seulement 46% des producteurs cultivent le voandzou.

Pratiques culturales du voandzou

La culture du voandzou est pratiquée dans la plupart des cas (91,9%) en mode de culture pure et dans une moindre mesure (8,1%) en association avec d'autres cultures. Parmi les 8,1% des producteurs qui cultivent le voandzou en association, une forte proportion (86,03%) de ceux-ci est restée sans réponse quant aux types de cultures utilisés en association. Par contre, une faible proportion (13,97%) cultive le voandzou en association

avec le mil (0,74%), l'arachide (10,29%), le niébé (2,2%) et le bissaps (0,74%). L'arachide est la culture la plus utilisée en association avec le voandzou (Figure 2).

Les producteurs utilisent aussi le voandzou dans les systèmes de rotation. Pour ce cas précis 88,4% des producteurs l'utilisent dans les rotations de cultures. La rotation est réalisée le plus souvent avec d'autres légumineuses (51,22%) comme l'arachide (28,50%) et le niébé (22,72%). Les céréales (mil, maïs, sorgho et fonio) sont également utilisées en rotation avec le voandzou mais à une fréquence beaucoup plus faible (14,4%). Dans une moindre mesure, cette rotation est pratiquée avec d'autres cultures comme le bissaps (1,83%), le coton (1,22%), le gombo (1,22%), le manioc (0,61%) et le sésame (7,32%) (Figure 3).

Le voandzou est cultivé sans fertilisants. Sur l'ensemble des producteurs interrogés sur la question, 80,1% n'utilisent pas de fertilisants. Un seul cas (0,7%) de fertilisation a été signalé et le fertilisant appliqué était le NPK. Pour assurer le développement optimum des plantes, les producteurs appliquent diverses techniques de production qui diffèrent principalement par le nombre d'opérations culturales effectuées dans la parcelle. Pour ceux qui font quatre opérations culturales, l'itinéraire technique se présente comme suit: semis- sarclage-buttagé-récolte. D'autres producteurs par contre font cinq opérations culturales dont la chronologie est la suivante: labour-semis-sarclage- buttage- récolte. En dehors du semis qui intervient après le semis des céréales, les périodes d'exécution des opérations culturales se définissent en fonction de l'évolution des plants. Le mode de semis (semis à plat ou sur billons) et le buttage sont des opérations culturales récurrentes. Le semis à plat est plus souvent préféré (71,1%) au semis sur billon (26,1%). Le buttage est effectué par la quasi-totalité des producteurs (94,10%) et est réalisé le plus souvent à la floraison chez 41,18% des producteurs et après la floraison chez 33,09% (Figure 4).

Ravageurs du voandzou

Le voandzou est confronté à des attaques parasitaires (maladies) chez 79,4% des producteurs et à des attaques d'insectes chez 98,5%. Selon eux, les maladies et les insectes contribuent à la contreperformance de la productivité de cette culture. Par ailleurs les insectes de stocks constituent la principale contrainte à la conservation du voandzou. Les maladies signalées sont essentiellement des maladies foliaires. La majorité des producteurs (74,6%) ont observé des attaques sur les feuilles, contre 26,1%, 27,5% et 33,3% respectivement sur les tiges, racines et gousses. Cependant, seulement 26,5% des producteurs ont fait usage de pesticides pour traiter les semences avant les semis et très peu (0,7%) ont eu recours à un traitement lors de l'apparition des maladies. Des produits chimiques appelés calthio et caïman sont les plus souvent utilisés dans les cas des traitements des semences. La cendre, le jus des amandes de karité, les extraits de feuilles de neem, de tabac et des produits chimiques comme le décis sont utilisés pour traiter les cas de maladies. Les cas maladies ont été notifiés soit pendant la floraison ou en période de formation des gousses.

Mode d'acquisition des semences

Les producteurs obtiennent la semence soit par achat, soit par don ou encore par prélèvement dans leurs stocks de production. Le mode d'obtention le plus répandu est le prélèvement dans les anciens stocks (88,24%) contre respectivement 1,47% et 3,68% pour les cas de don et d'achat (Figure 5).

Modes de conservation des semences

Les producteurs utilisent plusieurs modes pour la conservation de la semence de voandzou (Figure 6). En effet, après avoir égoussé le voandzou, les graines sont conservées dans des bidons hermétiquement fermés (32,35%). Dans 30,15% des cas, les producteurs mélangent les graines de voandzou avec de la cendre qu'ils conservent dans des sacs, canaris, jarres, bidons ou greniers. Une faible proportion (0,74%) des producteurs associent un produit chimique

(phostoxin) dans la conservation. D'autres techniques de conservation plus modernes sont utilisées. Il s'agit notamment du triple ensachage observé chez 8,09% des producteurs.

Cycles des cultivars utilisés

Les cultivars utilisés par les producteurs ont des cycles qui varient entre 50 et 120 jours (Figure 7). Les cultivars à cycle intermédiaire (90 jours) sont les plus utilisés (52,27%). Les cultivars à cycle court (< 90 jours) sont utilisés par 30,6% des producteurs et ceux à cycle long (105 à 120 jours) par seulement 15,16% des producteurs.

Le temps d'utilisation des cultivars

La durée d'utilisation des cultivars varie de 1 à 40 ans (Figure 8). Leur durée moyenne d'utilisation est d'environ 12 ans. Les producteurs utilisent ces cultivars depuis 10 ans (18,94%), 15 ans (12,12%), 5 ans (10,61%) et 30 ans (9,85%).

Le choix des cultivars par les producteurs

Parmi les cultivars utilisés, certains sont plus prisés que d'autres. Ainsi 13 cultivars ont été recensés comme étant les plus préférés par les producteurs (Figure 9). De ces 13 cultivars, la variété crème à hile blanc (59,6%), la variété crème à œil tacheté (5,15%) et la variété tachetée (3,68%) sont les plus prisées. Les raisons de préférences des variétés sont diverses (Tableau 1). Elles sont entre autres le goût, l'esthétique, le rendement, le cycle et la valeur marchande.

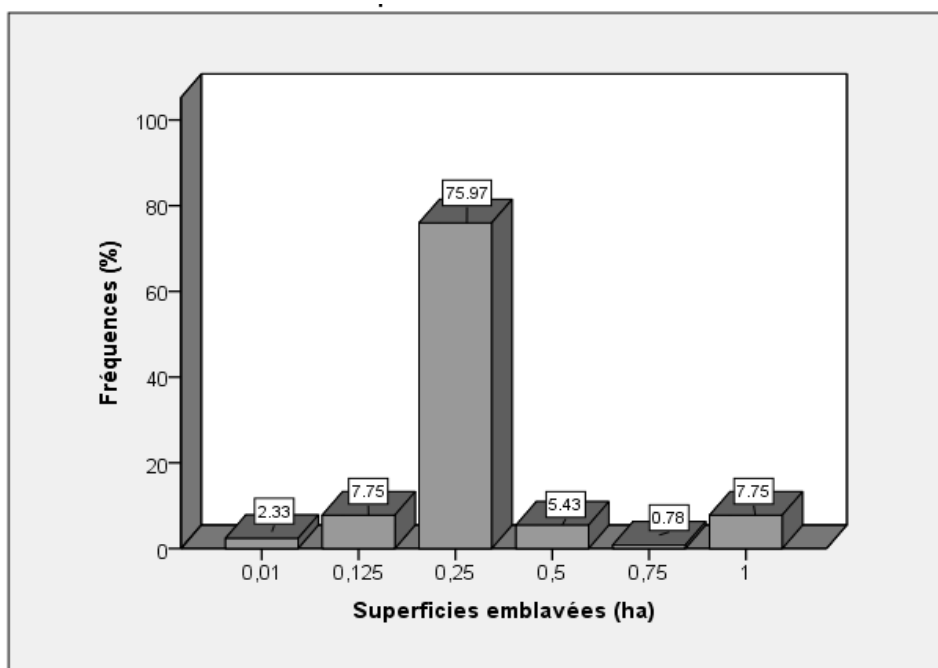


Figure 1: Superficies emblavées pour la culture du voandzou.

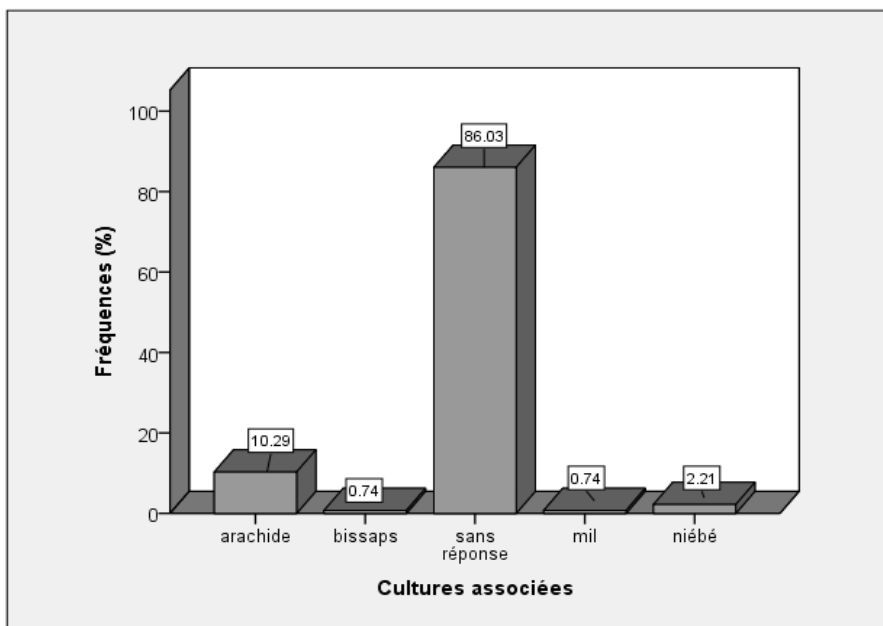


Figure 2: Fréquences des cultures associées au voandzou.

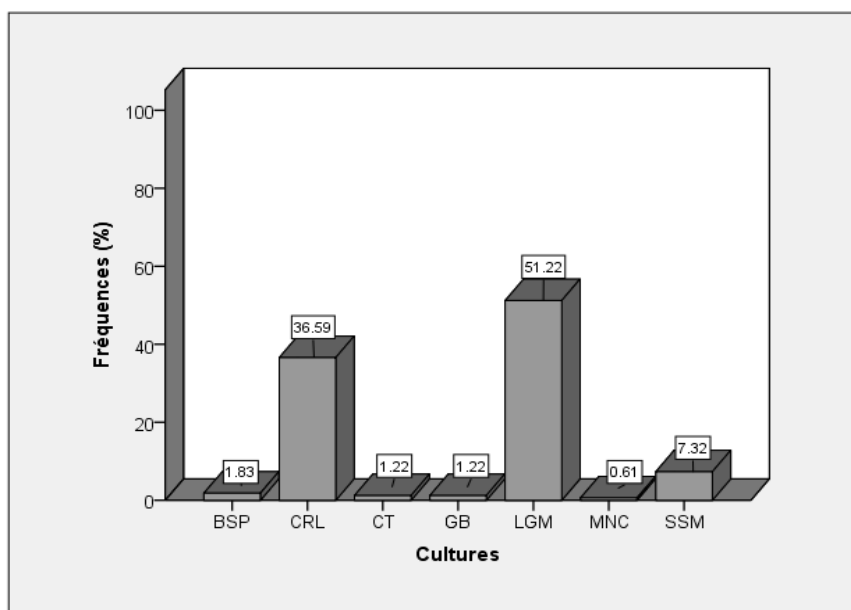


Figure 3: Fréquence des cultures utilisées en rotation avec le voandzou. BSP=Bissaps, CRL=Céréales (mil, maïs, sorgho et fonio), CT= coton, GB=Gombo, LGM= Légumineuses (arachide et niébé), MNC=Manioc, SSM= Sésame

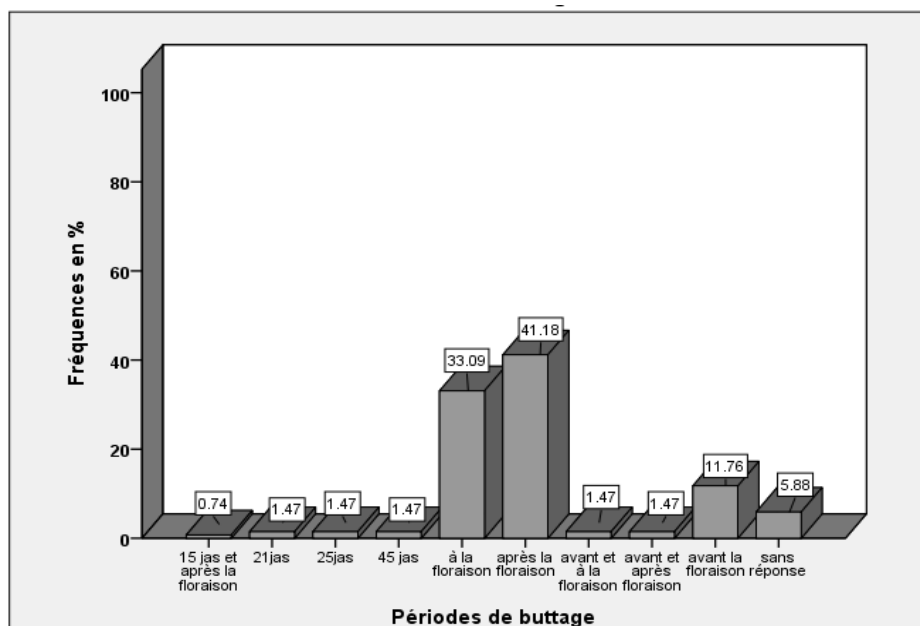


Figure 4: Périodes de réalisation du buttage. Jas = Jours après semis, sans réponse = proportion des producteurs n'ayant pas donné de réponse sur leurs périodes de buttage.

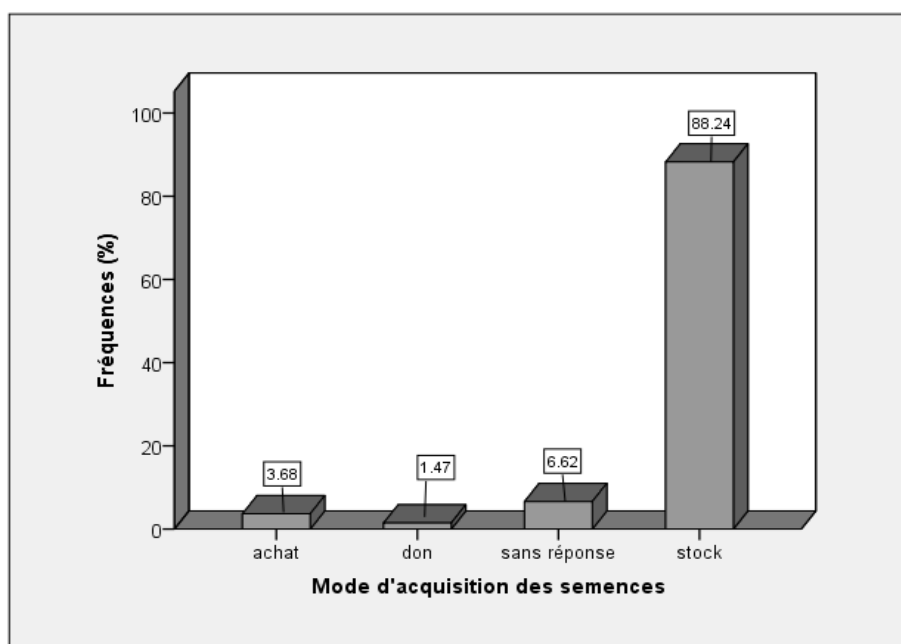


Figure 5: Modes d'obtention des semences. Sans réponse= proportion des producteurs n'ayant pas donné de réponse sur leur mode d'obtention des semences.

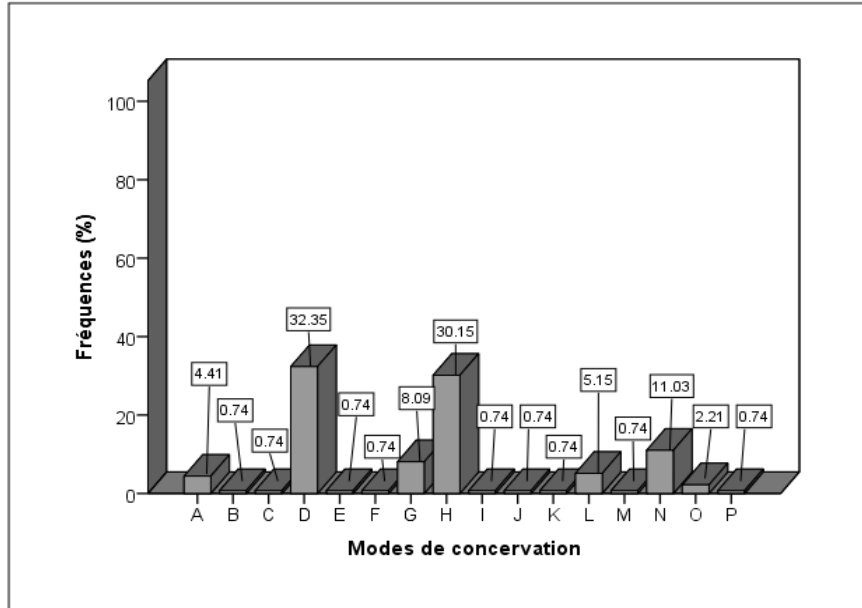


Figure 6: Modes de conservation du voandzou. A= conservation avec les gousses dans des sacs, canaris, jarres, bidons ou greniers. B = conservation avec les gousses dans des sacs, canaris, jarres, bidons ou greniers. C= conservation dans des bidons avec du piment. D= conservation dans des bidons hermétiquement fermés. E= conservation dans des bidons ou sac triple fonds avec du phostoxin. F= conservation dans des sachets plastiques. G=conservation dans des sacs triple fonds. H= conservation avec les graines mélangées avec la cendre et gardées dans des sacs, canaris, jarre, bidons ou greniers. I= conservation dans des sacs, canaris, jarres, bidons ou greniers avec de la cendre et des feuilles de neem. J= conservation dans des sacs, canaris, jarres, bidons ou greniers avec de la cendre et des feuilles de neem. K= conservation dans des sacs, canaris, jarres, bidons ou greniers avec de la cendre et un insecticide. L= conservation dans des sacs, canaris, jarres, bidons ou greniers avec du sable. M= conservation dans des sacs, canaris, jarres, bidons ou greniers avec du sable et du piment. N= conservation dans des sacs, canaris, jarres, bidons ou greniers avec un insecticide. O= proportion des producteurs n’ayant pas donné de réponse sur le mode de conservation. P= conservation dans les sacs triple fonds ou dans des sacs, canaris, jarres, bidons ou greniers avec un insecticide.

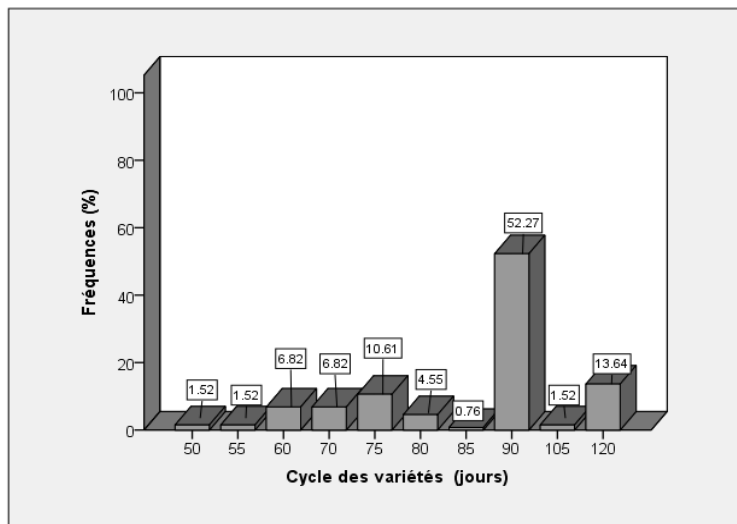


Figure 7: Fréquences d’utilisation des variétés en fonction de leurs cycles.

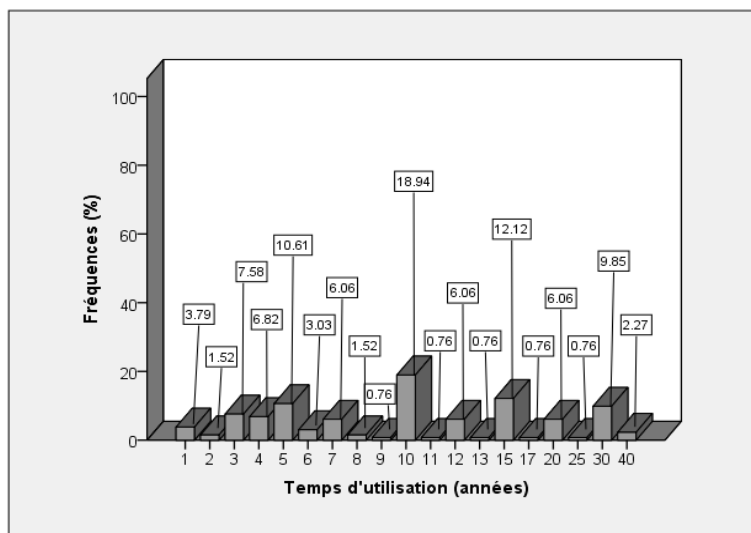


Figure 8: Durée d'utilisation des variétés.

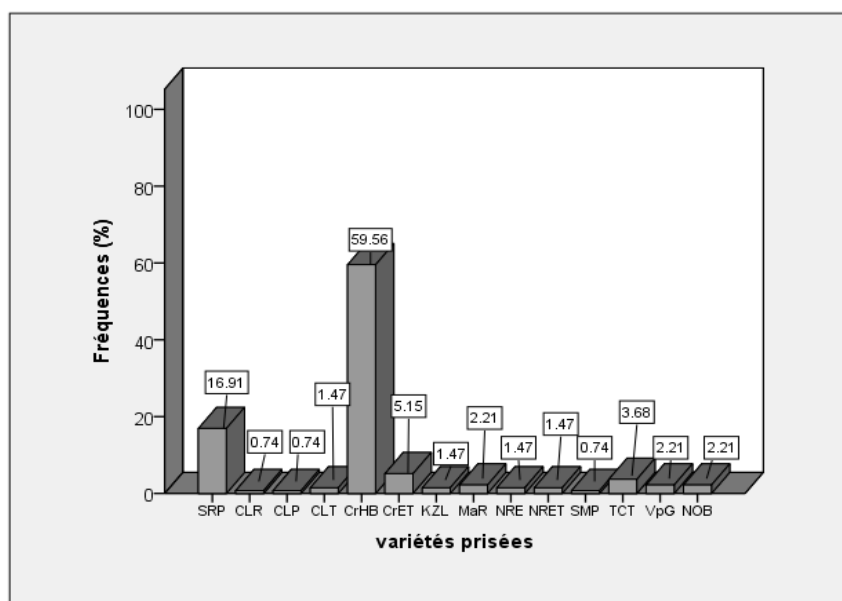


Figure 9: Variétés locales préférées par les producteurs. SRP= Sans réponse (proportion des producteurs n'ayant pas donné de réponse sur leurs variétés préférées). CLR= variété colorée. CLP= variété couleur perdrix. CLT= variété couleur tourterelle. CrHB= Variété crème à hile blanc. CrET= variété crème à œil tacheté. KZL = variété appelée Konkoumzalem. MaR= Variété marron. NRE= Variété noire. NRET= Variété noire à œil tacheté. SMP= variété appelée soum pisinou. TCT= Variété tachetée. VpGR= variété à petits grains. NOB = Nobéré locale.

Tableau 1: Critères de préférences des variétés locales.

Variétés locales	Critères de préférence
Crème à hile blanc	Valeur marchande élevée, facile à cuire, esthétique, goût sucré, douceur, cycle court, grosses graines.
Crème à oeil tacheté	Bon rendement, grosses graines, goût sucré, cycle court, facile à cuire.
Tachetée	Bon rendement, grosses graines, goût sucré; cycle court.
Colorée	Bon rendement
Couleur perdrix	Critères non précisés
Couleur tourterelle	Cycle court, goût sucré
Marron	Grosses graines
Noire	Grosses graines
Noire tachetée	Facile à cuire
Soum pishou	Bon rendement
Voandzou à petites graines	Seule disponible dans la localité, goût, esthétique.
Nobéré locale	Grosses graines
Konkoumzalem	cycle court

DISCUSSION

Sexe des producteurs et superficies emblavées

Le voandzou est principalement cultivé par les femmes au Burkina Faso sur des superficies très réduites. En Côte d'Ivoire et au Bénin, la culture du voandzou est également une activité dévouée aux femmes (Touré et al., 2013; Gbaguidi et al., 2015). De façon plus générale, le voandzou est une culture indigène cultivée majoritairement par les femmes dans les zones semi arides de l'Afrique Subsaharienne (Basu et al., 2012). Cela s'explique en partie par des considérations sociales qui réservent cette activité à une certaine catégorie de personnes, notamment les femmes (Nadembèga, 2016).

Cependant, dans certaines localités comme la commune d'Orodara au Burkina Faso où le voandzou est l'aliment de base des communautés, il est cultivé majoritairement par les hommes sur des grandes superficies contrairement à la tendance au niveau national (Nadembèga, 2016). Les faibles superficies allouées à la culture du voandzou sont en partie dues au fait que moins de valeur et de priorité sont accordées aux femmes dans l'allocation des terres (Bamshaiye et al., 2011). Les femmes ne possédant pas de terres sont très souvent obligées de se contenter des

petits lopins de terre que les hommes leur cèdent.

Pratiques culturelles du voandzou

Le voandzou est cultivé dans toutes les zones agro-écologiques du Burkina Faso, de l'extrême Nord la plus aride (Isohyète 300 mm) à l'extrême Sud la plus humide (isohyète 1200 mm) (Ouédraogo et al., 2012). Sa production se fait le plus souvent en mode de culture pure (Ouédraogo et al., 2013), sans apport de fertilisants. Sa culture en association est limitée et se pratique avec le bissaps, le mil, le maïs, le sorgho, le fonio, le coton, le gombo, l'arachide, le niébé, le manioc et le sésame. Grâce à sa capacité de fixation de l'azote atmosphérique, la rotation du voandzou avec les céréales est récurrente car ceux-ci bénéficient de l'effet résiduel de l'azote. La culture du voandzou est caractérisée par le semis à une graine par poquet sur un sol labouré, suivi par le buttage manuel précédé par le désherbage. Il existe différentes périodes de buttage. Le buttage est largement réalisé à tout moment au cours du cycle de croissance du voandzou par les producteurs dans toute l'Afrique (Ouédraogo et al., 2012). Cette pratique agricole qui consiste à amener le sol à la couronne des plants contribue à l'amélioration de sa

productivité. Cependant le buttage ne doit pas être effectué autour de la période de floraison dans la zone agro-écologique sahélienne (Ouédraogo et al., 2013). Dans la zone agro-écologique soudano-sahélienne, le buttage doit être fait tôt (environ 2 semaines après le semis) ou tardivement (7 semaines après) si la variété a un cycle de 90 jours, mais pas à 4 semaines après semis qui coïncide avec la période de floraison, car il réduit le rendement en graines du voandzou (Ouédraogo et al., 2013). De nombreux producteurs le cultivent sur les lits de semence plat, mais certains le font sur les billons (Ouédraogo et al., 2008; Gbaguidi et al., 2015).

Ravageurs du voandzou

Le voandzou est confronté à des attaques récurrentes de maladies et d'insectes. La plupart des producteurs rencontrés reconnaissent avoir observé des attaques de maladies au champ et des attaques d'insectes durant la conservation. Ce qui les contraint à l'usage des pesticides pour traiter les semences avant les semis, les plants en cours de végétation ou pour conserver les semences. Selon Nadembèga (2016) les maladies constituent une contrainte à la culture du voandzou au Burkina Faso. Des pertes de rendements dues à des attaques de maladies ont été notifiées dans la partie Sud du pays (Ouoba, 2012; Senz, 2013).

Par contre, le voandzou a été décrit pendant longtemps comme une culture peu sujette aux attaques de maladies et insectes (Baudoin et Mergeai, 2001). Mais ces auteurs reconnaissent également qu'il peut être sensible à plusieurs maladies (cryptogamiques et virales) et être attaqué par des insectes et même par des nématodes dans certaines conditions.

Les attaques d'insectes pendant la conservation sont les plus dommageables. Les bruches *Callosobruchus subinnotatus* et *Callosobruchus maculatus* (F.) sont des insectes qui causent des graves dommages au voandzou durant la conservation (Lale et Vidal, 2003; Sankara et al., 2012). Les huiles essentielles de certaines espèces végétales

(*Syzygium aromaticum*, *Piper guineense* et *Zingiber officinale*) sont efficaces dans la protection du voandzou en stockage contre *Callosobruchus maculatus* (Ajavi et Lale, 2000). Toutefois, les contraintes biotiques et pédoclimatiques liées à la production des cultures rencontrées de nos jours est la résultante des effets combinés des changements climatiques. Les inondations, la sécheresse, la prolifération des insectes au champ sont les manifestations des changements climatiques qui affectent la production et la diversité du niébé et du voandzou au Bénin (Gbaguidi et al., 2015). En outre, les modèles actuels des changements climatiques attendus prévoient des effets significatifs sur les maladies qui affecteront les plantes en agriculture et en foresterie au cours des années à venir (Boland et al., 2004).

Acquisition, utilisation et conservation des semences

Les semences de voandzou utilisées par les producteurs proviennent très souvent de leurs stocks. Les semences des précédentes récoltes leur servent de semences pour la campagne suivante (Ouédraogo et al., 2008). Les variétés utilisées sont pour la plupart vieilles avec un temps moyen d'utilisation assez long (12 ans). Ces semences pourraient perdre leur performance (diminution de la productivité, inadaptation aux brusques changements écologiques). La faible utilisation ou l'abandon des variétés à cycle long pourrait s'expliquer par les exigences climatiques dont la tendance est à la réduction de la pluviométrie. Les variétés préférées par les producteurs répondent aux exigences du goût, de l'esthétique, du marché local et surtout aux exigences d'adaptation aux changements climatiques dont ils mesurent les ampleurs (Loko et al., 2013; Gbaguidi et al., 2015). L'une des stratégies adoptées par les producteurs pour s'adapter à ces changements climatiques est l'utilisation des variétés différentes (Deressa et al., 2009).

Les méthodes de conservations des semences sont plus ou moins variées avec le plus souvent des légères différences d'une

méthode à une autre et selon le producteur (Gbaguidi et al., 2015). Il y a un mélange de techniques modernes et traditionnelles. Les techniques qui consistent à mettre les semences dans des sacs, canaris, jarres, bidons ou greniers avec de la cendre et dans des bidons hermétiques sont les plus utilisées. L'introduction des sacs à triple fonds, des bidons et des insecticides chimiques dans la conservation de cette culture marque une évolution par rapport à la méthode traditionnelle qui consiste à mettre de petites quantités de semences dans des pots en terre cuite et en les mélangeant avec de la cendre.

Conclusion

Le voandzou est cultivé dans toutes les zones agro-écologiques du pays par les femmes. Son environnement de culture lui est peu favorable pour une bonne productivité et une production à grande échelle. Les superficies qui lui sont consacrées sont généralement très restreintes. Cet état de fait est en partie lié à la condition de la femme pour l'accès à la terre. A cela s'ajoutent le manque de variété améliorée et partant, une source de renouvellement des semences, la non adoption et l'insuffisance des techniques pour améliorer le système de culture, la menace omniprésente des attaques de maladies et des insectes. L'amélioration de la productivité de cette culture peut passer par l'amélioration de la capacité intrinsèque de la plante à produire, par la levée de la contrainte biotique et l'amélioration du système de production. La production quant à elle, peut être améliorée à travers sa valorisation, la sensibilisation des acteurs et l'implication des hommes dans des actions de promotion de la culture.

CONFLIT D'INTERET

Les auteurs déclarent qu'aucun intérêt n'est en compétition dans cet article.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Les auteurs ont participé de diverses manières à la conception de cet article. AO est l'investigateur principal ; SN a apporté un

appui technique et a corrigé le manuscrit, MO et MS ont corrigé le manuscrit ; dirigé et supervisé le travail.

REMERCIEMENTS

Nous exprimons toutes nos gratitude, aux doctorants Nobila Ouedraogo, Dene Drissa, Hervé Nandkangre, Moussa Konate et Essowè Palanga pour les corrections apportées à cet article. Nous adressons également nos remerciements à tous nos collègues en particulier Ben Rachid Ouedraogo, Jacques Sawadogo, Fernand Ouedraogo et Boukary Tientore pour leur assistance technique et soutiens de tous ordres. A tous les producteurs et chefs des villages visités au cours des prospections, nous disons merci pour l'accueil chaleureux qu'ils nous ont réservé.

REFERENCES

- Ajayi FA, Lale NES. 2000. Susceptibility of unprotected seeds and seeds of local bambara groundnut cultivars protected with insecticidal essential oils to infestation by *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Stored Products Research*, **37**(1): 47–62. DOI: doi:10.1016/0022-474X(83)90026-7
- Bamshaiye OM, Adegbola JA, Bamishaiye EI. 2011. Bambara groundnut: an Under-Utilized Nut in Africa. *Advances in Agricultural Biotechnology*, **1**: 60-72.
- Basu S, Mayes S, Davey M, Jeremy A, Azam-Ali SN, Mithen R, Pasquet RS. 2007. Inheritance of domestication traits in Bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc). *Euphytica*, **157**: 59–68. DOI:10.1007/s10681-007-9396-4
- Baudoin JP, Mergeai G. 2001. *Agriculture en Afrique Tropicale : Les Légumineuses à Graines, Voandzou (Vigna subterranea (L.) Verdc.)*, Raemaekers RH (ed). Bruxelles, Belgique, 397–403.
- Berchie JN, Opoku M, Adu-Dapaah H, Agyemang A, Sarkodie-Addo J, Asare

- E, Addo J, Akuffo H. 2012. Evaluation of five bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) landraces to heat and drought stress at Tono-Navrongo, Upper East Region of Ghana. *African Journal of Agricultural Research*, **7**(2): 250-256. DOI: 10.5897/AJAR11.817
- Boland GJ, Melzer MS, Hopkin A, Higgins V, Nassuth A. 2004. Climate change and plant Diseases in Ontario. *Can. J. Plant Pathol.*, **26**: 335–350. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/07060660409507151>
- Déné D. 2011. Etude des interactions génotypes-environnement des variétés de voandzou (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) dans les zones sahélienne et soudanienne du Burkina Faso. Mémoire d'ingénieur en agronomie, Université polytechnique de BoboDiou-lasso, Burkina Faso, 73p.
- Deressa TT, Hassan RM, Ringler C, Alemu T, Yusuf M. 2009. Determinants of farmers' choice of adaptation methods to climate change in the Nile Basin of Ethiopia. *Global Environ Change*, **8**. DOI:10.1016/j.gloenvcha.2009.01.002
- Gbaguidi AA, Faouziath S, Orobiyi A, Dansi M, Akouegninou B A, Dansi A. 2015. Connaissances endogènes et perceptions paysannes de l'impact des changements climatiques sur la production et la diversité du niébé (*Vigna unguiculata* (L.)Walp.) et du voandzou (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9**(5): 2520-2541. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i5.23>
- Lale NES, Vidal S. 2003. Simulation studies on the effects of solar heat on egg-laying development and survival of *Callosobruchus maculatus* (F.) and *Callosobruchus subinnotatus* (Pic) in stored bambara groundnut *Vigna subterranea* (L.) Verdcourt. *Journal of Stored Products Research*, **39**(5): 447–458. DOI: doi:10.1016/S002474X(01)00034-0
- Loko YL, Dansi A, Agre AP, Akpa N, Dossou-Aminon I, Assogba P, Dansi M, Akpagana K, Sanni A. 2013. Perceptions paysannes et impacts des changements climatiques sur la production et la diversité variétale de l'igname dans la zone aride du Nord-Ouest du Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **7**(2): 672-695. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i2.23>
- Makanda I, Tongoona P, Madamba R, Icishahayo D, Derera J. 2009. Evaluation of bambara groundnut varieties for off-season production in Zimbabwe. *African Crop Science Journal*, **16**(3): 175 – 183. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/acsj.v16i3.54370>
- Mbaioagaou A, Héma A, Ouédraogo M, Palé E, Naitormbaide M, Mahamout, Nacro M. 2013. Etude comparative des teneurs en polyphénols et en antioxydants totaux d'extraits de graines de 44 variétés de voandzou (*Vigna subterranea* (L.)Verdcourt). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **7**(2): 861-871. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i2.41>
- Mkandawire CH. 2007. Review of Bambara Groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) production in Sub-Sahara Africa. *Agricultural Journal*, **2**(4):464-470. DOI: <http://med-welljournals.com/abstract/?doi=aj.2007.464.470>
- Nadembèga S. 2016. Production vivrière et sécurité alimentaire au Burkina Faso: Cas du voandzou dans trois communes des trois zones agroécologiques. Diplôme de Master 2, Université Catholique de l'Afrique de l'Ouest, Bobo Dioulasso, 90p.
- Ouédraogo M, Ouédraogo JT, Tigné JB, Balma D, Dabiré BC, Konaté G, 2008. Characterization and evaluation of accessions of bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) from Burkina Faso. *Sciences & Nature.*, **5**(2): 191 – 97. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/scinat.v5i2.42164>

- Ouédraogo M, Ouédraogo JT, Bationo P, Bi Irié Z. 2008. Résultats sur la dynamique phénotypique interannuelle des graines de voandzou. *Science et technique, Sciences Naturelles et Agronomie*, **30**(2): 67-74.
- Ouédraogo M, Zagré BM, Jørgensen S, Liu F. 2012. Effect of mounding times on yield of bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) landraces in Sahel-Burkina Faso. *African Journal of Agricultural Research.*, **7**(32):4505-4511. DOI: <http://dx.doi.org/10.5897/AJAR12.974>
- Ouédraogo M, Zagré BM, Liu F, Ortiz R, Jørgensen ST. 2013. Timing of mounding for bambara groundnut affects crop development and yield in a rainfed tropical environment. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B- Soil & Plant Science*, **63**(4): 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09064710.2013.780092>
- Ouoba A. 2012. Etude de la variabilité physiologique et agronomique de 32 accessions de voandzou (*vigna subterranea* (L.) verdc.) cultivées dans les zones agro-écologiques soudanienne et sahélienne du Burkina Faso. Mémoire de master, Université de Ouagadougou, Ouagadougou, 49p.
- Sankara F, Dabiré LCB, Dugravot S, Cortesero AM, Sanon A. 2012. Capacités de discrimination des femelles de quatre souches de *Callosobruchus maculatus* Fab. (Coléoptera Chrysomelidae, Bruchinae) pour la localisation de l'hôte et la ponte aux dépens d'hôtes secondaires. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6**(3): 1303-1315. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i3.33>
- Senz S. 2013. Farmer Participatory Assessment of Techniques to improve bambaraground nut Yield in Southern Burkina Faso. Bachelor Thesis, University of Hohenheim, Germany, p77.
- Tapsoba AF. 2015. Contribution à l'amélioration de la productivité du voandzou (*Vigna sub terranea* (L.) Verdc.) par l'évaluation en milieu réel des meilleures options techniques de production agricole. Mémoire d'ingénieur en vulgarisation, Université polytechnique de Bobo Dioulasso, Burkina Faso, 49p.
- Touré Y, Koné M, Silué S, Kouadio YJ. 2013. Prospection, collecte et caractérisation agromorphologique des morphotypes de voandzou [*Vigna subterranea* (L.) Verdc.(faba-ceae)] de la zone savanicole en Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, **9**(24): 1857- 7881.