

Diagnostic participatif de la diversité de morphotypes et des connaissances locales en matière de culture du Voandzou (*Vigna Subterranea L.*) au Niger

[Participatory analysis of the diversity of morphotypes and local knowledge of the culture of Bambara groundnut (*Vigna Subterranea L.*) at Niger]

Amadou HAROUNA ISSA, Yacoubou BAKASSO, Zoubeirou ALZOUA MAYAKI, Ali DOUMMA, and Ibrahim MAI BOUCAR

Université Abdou Moumouni de Niamey,
Faculté des Sciences et Techniques,
BP. 10662 Niamey, Niger

Copyright © 2014 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: Bambara groundnut (*Vigna subterranea L.*), third food legume in Africa, is the largest in terms of production and consumption after the peanut (*Arachis hypogaea*) and Cowpea (*Vigna unguiculata walp.*). The valorisation of this culture is one of the best alternatives to ensure the food security of populations faced with the decline in the production of food crops such as millet, sorghum or wheat. To achieve this goal, a better knowledge of the genetic diversity of this culture is more than necessary. Therefore, followed by exploration of accessions collection was made across the country. All the areas visited were geo referenced and a map has been prepared. In total one hundred and fifteen (115) Bambara groundnut accessions were collected within six (6) regions of Niger with fifty (50) locations visited throughout the different growing areas. Fourteen morphotypes numbered Ne-01 to Ne-14 were identified after the collection. Following carried out discussions, the yellow color Ne-01 morphotype is the most appreciated both by producers and consumers. It is also clear that this culture of Bambara groundnut is practiced on small areas by both women and men. The choice of the seedling period is the same as well among women than among men. The production is destined for self-consumption or for sale depending on the quantity harvested. Chemicals, ash, salt, natron, cans are commonly used for the seeds conservation. Several types of dishes are made based of Bambara groundnut. In addition, Bambara groundnut has therapeutic values in some farmer's areas.

KEYWORDS: Groundnut, exploration, collection, morphotype, Niger.

RÉSUMÉ: Le voandzou (*Vigna subterranea L.*), troisième légumineuse alimentaire en Afrique, est la plus importante en termes de production et de consommation après l'arachide (*Arachis hypogaea L.*) et le niébé (*Vigna unguiculata walp.*). La valorisation de cette culture représente une des meilleures alternatives pour assurer la sécurité alimentaires des populations face à la baisse de la production des cultures vivrières comme le mil, sorgho ou le blé. Pour atteindre cet objectif, une meilleure connaissance de la diversité génétique de cette culture s'avère plus que nécessaire. C'est ainsi qu'une prospection suivie de collecte des accessions a été effectuée sur l'ensemble du pays. Toutes les zones visitées ont été géo référencées et une carte a été établie. Au total cent quinze (115) accessions de voandzou ont été collectées dans les six (6) régions du Niger avec cinquante (50) localités visitées à travers les différentes zones de culture. Quatorze morphotypes numérotés de Ne-01 à Ne-14 ont été identifiés après la collecte. Suite aux entretiens effectués, le morphotype Ne-01 de couleur jaune est le plus apprécié tant par les producteurs que les consommateurs. Il ressort également que la culture de voandzou se pratique sur des petites superficies aussi bien par les femmes que par les hommes. Le choix de la période de semis est identique aussi bien chez les femmes que chez les hommes. La production est destinée soit à l'autoconsommation ou à la vente en fonction de la quantité récoltée. Les produits chimiques, la cendre, le sel, le natron, des bidons sont couramment utilisés pour la conservation des graines. Plusieurs types des plats sont confectionnés à base de voandzou. En plus, le voandzou présente des valeurs thérapeutiques dans certains milieux paysans.

MOTS-CLEFS: Voandzou, prospection, collecte, morphotype, Niger.

1 INTRODUCTION

Le voandzou, *Vigna subterranea* L. est une légumineuse cultivée pour ses graines qui sont hautement caloriques, riches en éléments minéraux, en vitamines et en protéines (Amarteifio et al., 2006; Sévérin et Yao, 2011; Ndiang et al., 2012). Il possède également des vertus thérapeutiques bien connues des populations locales (Nacoulma, 1996 ; Sévérin et Yao, 2011). Les protéines contenues dans les graines de voandzou ont une teneur élevée en lysine et leur association avec les céréales dans l'alimentation, constitue un complément nutritionnel pour de nombreuses populations locales qui ne peuvent faire face aux coûts élevés des protéines animales (Massawe et al., 2005).

En Afrique, le voandzou est la troisième légumineuse alimentaire la plus importante en terme de production et de consommation après l'arachide (*Arachis hypogaeae* L.) et le niébé (*Vigna unguiculata* L Walp.) (Linnemann, 1992; Howell, 1994; Yaya et al, 2013). Elle est utilisée pour la fertilisation des sols grâce à sa capacité de fixation de l'azote atmosphérique et donne des rendements moyens allant de 350 à 800 kg/ha dans les régions où le sol est pauvre et la pluviométrie faible (Sévérin et Yao, 2011; Yaya et al. 2013). En outre, certains morphotypes résistent bien aux attaques des insectes, aux maladies et aux conditions difficiles de sécheresse (Mungate, 1997; Yaya et al, 2013).

Au Niger, très peu d'informations sont actuellement disponibles sur la distribution, la diversité génétique, la culture et les utilisations du voandzou dans les grandes zones de production. La banque de gènes de l'INRAN (Institut National de la Recherche agronomique du Niger) compte 47 accessions de voandzou qui sont en faible quantité mais aussi nécessite d'être régénérées (MDA, 2007). Cette collection ne semble pas représentée toute la variabilité du territoire national. En effet, la carte de la diversité de cette espèce et de son organisation n'est pas bien connue, alors qu'elle pourrait offrir des opportunités dans la conception des programmes de conservation et d'amélioration. Il y a donc nécessité d'effectuer une collecte sur l'ensemble du territoire national en vue de disposer d'une large base génétique nationale de ce germoplasme. En outre pour promouvoir durablement la culture de cette légumineuse au Niger, il est important de bien maîtriser les pratiques culturales de cette plante, les méthodes de conservation et de gestion des stocks ainsi que les modes d'utilisation des graines dans l'alimentation.

La présente étude vise à faire une collection nationale de voandzou, de déterminer les différents morphotypes actuellement cultivés et consommés, de répertorier les pratiques culturales de la plante et les différentes méthodes des stocks de graines dans sa zone de production, et recueillir toutes les informations sur l'utilisation faite de cette culture au Niger.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MATÉRIEL VÉGÉTAL ET ZONE D'ÉTUDE

Le matériel utilisé a été collecté dans 50 localités pendant les mois de décembre 2013, février et Mars 2014 (Figure 1). La zone de collecte couvre six (6) régions sur huit (8) à savoir Zinder, Niamey, Maradi, Dosso, Tillabéry et Diffa. Ces régions sont réparties sur deux zones agro écologiques, il s'agit, du sud au nord, de la bande Nord soudanienne (1% ou moins, du territoire) qui reçoit 600 à 800 mm de pluies par an et de la bande sahélienne (10% du territoire) avec 350 à 600 mm de pluies par an. Dans chaque Région, le choix des localités à prospecter a été effectué, avec l'aide des services locaux de l'agriculture, sur la base de l'importance des surfaces emblavées et l'expérience des producteurs en matière de culture de cette légumineuse.

Les semences de voandzou ont été collectées sous forme des graines soit dans le stock semencier du producteur, soit au marché, soit enfin au niveau des organisations paysannes.

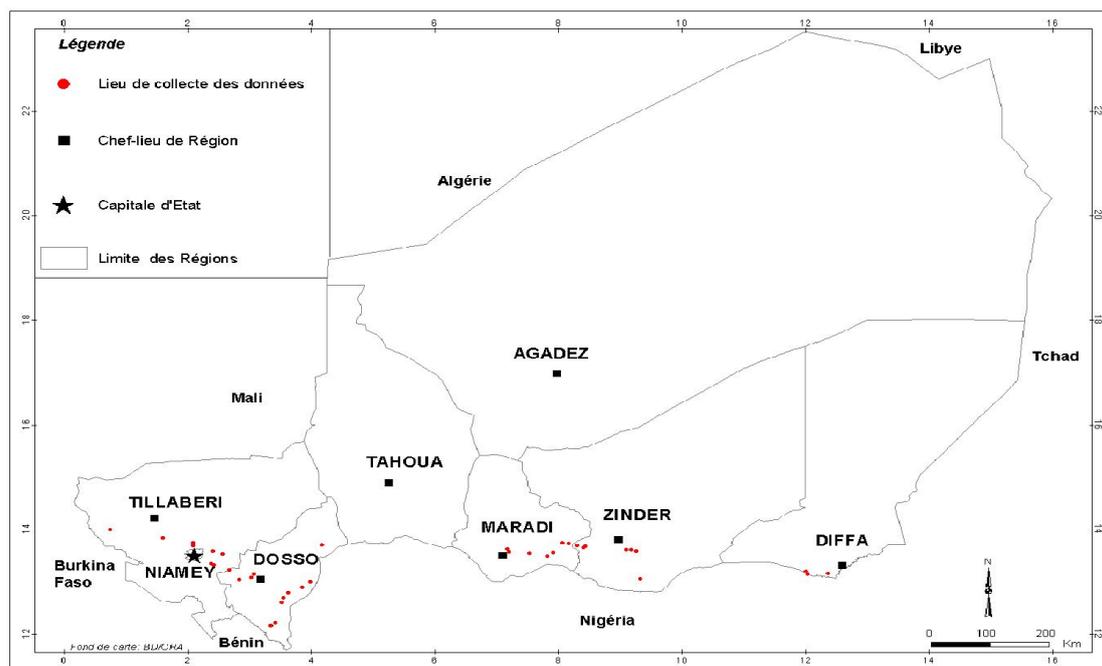


Figure 1 : Carte du Niger indiquant les régions et les différentes localités visitées lors des collectes

2.2 COLLECTE DES DONNÉES

La méthode utilisée pour la collecte des données a consisté en des entretiens de groupe et individuels avec les producteurs de voandzou aléatoirement choisis dans les villages. Dans chaque localité visitée, les entretiens sont organisés par le chef de village qui au préalable demande aux producteurs conviés d'apporter les accessions de voandzou à leur possession. Afin de réunir le maximum d'informations auprès de ces producteurs sur le voandzou, un questionnaire a été établi dans lequel sont indiqués les renseignements généraux, la localisation du lieu de collecte, le nom local, les différents types cultivés, la description des méthodes culturales, la destination de la récolte, les contraintes liées à la culture et la gestion des semences. Ces informations sont complétées par des enquêtes menées auprès des commerçants et des organisations paysannes des différents villages traversés.

Les graines des différentes accessions collectées sont ensuite mises dans les sacs en tissu, et étiquetés. Une partie de ces accessions est codifiée et conservée au laboratoire et une autre partie a fait l'objet d'un tri, pour séparer les différents morphotypes, sur la base de la taille, de la coloration et de la forme des graines.

2.3 ANALYSE DES DONNÉES

Les coordonnées géographiques des localités de collecte à savoir la longitude et la latitude ont été traitées au logiciel ARC VIEW version 3.3 afin d'établir la carte de localisation des accessions. Les données obtenues à partir des enquêtes ont été traitées et analysées à l'aide du logiciel SPHINX Version 5.0

3 RÉSULTAT

3.1 ETAT DE LA DIVERSITÉ DES ACCESSIONS COLLECTÉES

L'examen des résultats obtenus au cours de cette enquête montre que le voandzou est une plante cultivée dans six (6) régions du Niger sur les huit (8) que compte le pays. Au total, 115 accessions ont été collectées dans les cinquante (50) localités prospectées. Cependant, la Région de Dosso avec près de 50% des accessions collectées semble être la principale zone productrice de cette légumineuse au Niger (Tableau 1).

Tableau 1 : Nombre de sites prospectés par région et nombre d'accessions collectées

Régions	Nombre de villages /et marchés prospectés	Nombre d'accessions collectées
Dosso	18	55
Maradi	6	21
Zinder	7	14
Niamey	1	3
Tillabéri	14	14
Diffa	4	8
Total	50	115

Sur la base de la couleur et des différents traits sur les graines, les accessions ont été regroupées en quatorze (14) Morphotypes (Figure 2). Ces morphotypes sont ainsi tous caractérisées par leur appellation locale, leur forme, leurs couleurs et leur distribution (Tableau 2). Cinq (5) de ces morphotypes, se retrouvent dans toutes les localités prospectées où ils sont cultivés et consommés. Il s'agit des morphotypes Ne-01, Ne-02, Ne-03, Ne-04 et Ne-07. Les morphotypes Ne-01 et Ne-03 sont le plus souvent consommés ou vendus seuls sans mélange contrairement aux trois autres.



Figure 2 : Présentation des 14 morphotypes de voandzou recensés au Niger

Tableau 2 : Quelques caractéristiques de 14 morphotypes de voandzou recensés du Niger

Morphotypes	Nom local	Caractéristiques	Distribution-importance
Ne-01	Bahillata, foulan	Couleur jaune Bon goût, très apprécié par les consommateurs	Partout et en grande quantité. Toujours seul
Ne-02	Baka, ninebi, doûna	Noir Moins apprécié	Partout, en mélange et en petite quantité
Ne-03	Annia, ninebi, Kiri	Jaune avec œil coloré en forme de papillon, apprécié par les consommateurs.	Partout et en grande quantité. Le plus souvent seul
Ne-04	Babarbara, maouro, karassou kindaou	Jaune avec rayures en marron et œil noir	Un peu partout, en mélange ou seul et en quantité rarement grande
Ne-05	Jan kâssa, ninebi, bidou kimé	Rouge tâché de noir	Un peu partout, en mélange et en quantité faible
Ne-06	Jâ, ninekiré, Fir kafia	Rouge sombre	Un peu partout, en mélange et en quantité faible
Ne-07	Jan bahillata, ninekiré, Fir	Rouge clair	Un peu partout, en mélange et en quantité faible
Ne-08	Jâ, ninekiré, Fir	Marron clair	Un peu partout, en mélange et en quantité faible
Ne-09	Babarga, ninebi, Kilandji	Jaune tâché de noir avec œil en forme de papillon, coloré en marron	Un peu partout, en mélange et en quantité faible
Ne-10	Koyin zabo, Bossa	Jaune avec petits points marron sur le tégument, œil marron	Rare, toujours en mélange et en petite quantité, facilement rencontré dans le Manga
Ne-11	Jan kourégué	Jaune avec un ou deux traits marron et œil noir	Un peu partout, en mélange et en quantité faible
Ne-12	Babban annia, ninebi, Kiri Koura	Grosses graines et même couleur que C	Rare et se trouve en petite quantité
Ne-13	Kâssa, ninebi	Jaune fortement coloré en noir avec œil marron	Un peu partout, en mélange et en quantité faible
Ne-14	Ninebi, n'guirou	Grise tachetée à œil bronzé	Un peu partout, en mélange et en quantité faible

3.2 MODES DE CULTURE DU VOANDZOU ET RÉPARTITION DES EXPLOITANTS PAR SEXE

L'examen des résultats obtenus montre que 73% de producteurs de voandzou enquêtés pratiquent la culture pure contre 27% qui associent le voandzou avec d'autres plantes telles que le mil et le sorgho (figure 3). Cette culture est pratiquée aussi bien par les hommes que par les femmes, avec une proportion relativement plus élevée de femmes. En effet, il ressort de l'analyse que 55% des producteurs de voandzou sont des femmes (figure 4).

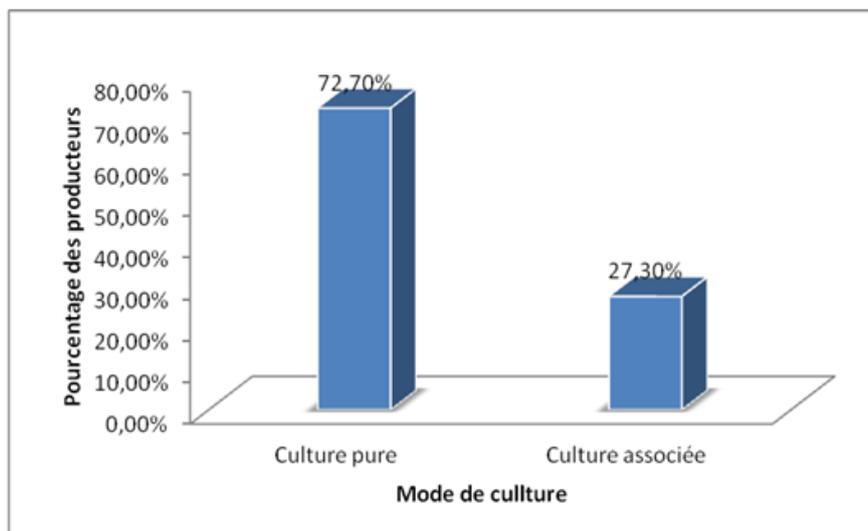


Figure 3 : Répartition des exploitants en fonction du mode de culture

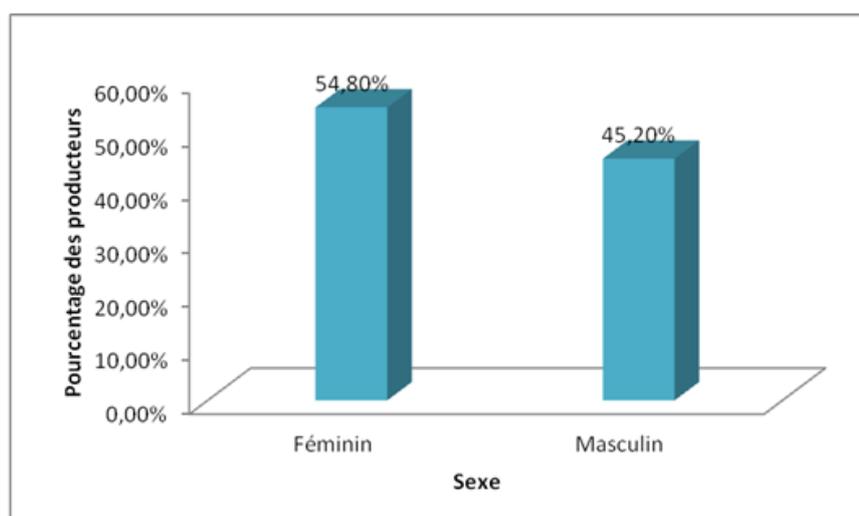


Figure 4 : Nombre d'exploitants de voandzou en fonction du sexe

Les enquêtes réalisées auprès des producteurs ont montré qu'au Niger la culture du voandzou se fait exclusivement pendant la saison des pluies. Toutefois, Il existe des disparités dans le semis, les producteurs n'effectuent pas leur semis à la même période (figure 5). C'est ainsi que pour pallier à l'insuffisance des pluies pouvant compromettre le cycle de voandzou ou pour minimiser les dégâts causés par certains ennemis de cultures, certains paysans (environ 7%) procèdent à des semis à sec, juste avant les premières pluies. Cette situation a été observée dans certaines localités des départements de Mirriah (région de Zinder) et de Tessaoua (région de Maradi). D'autres producteurs (25%) préfèrent semer dès la première pluie mais la majorité des paysans (environ 68%) sèment le voandzou à la deuxième ou troisième pluie pour éviter les dégâts causés par les animaux en divagation au début de la campagne.

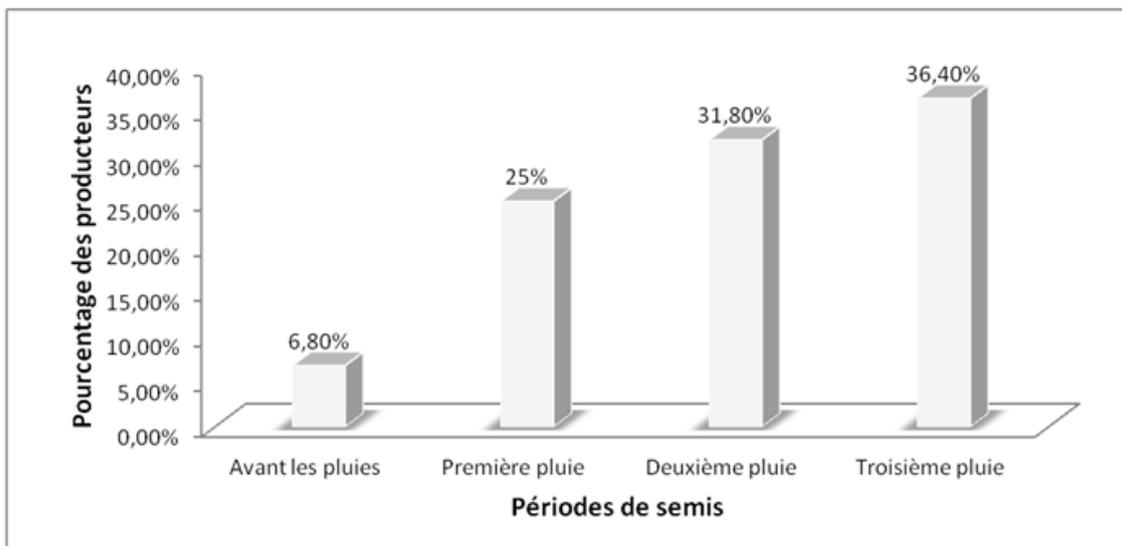


Figure 5 : Choix de la période de semis par les producteurs

3.3 DESTINATION DE LA PRODUCTION POST-RÉCOLTE ET UTILISATION DU VOANDZOU

Consommation et vente de la production pos-récolte

Une fois récoltées, les graines sont destinées à l'autoconsommation et à la vente (Figure 6). Tous les paysans enquêtés (100%) auto-consomment une partie ou l'intégralité du produit récolté. Ainsi, 63% des paysans enquêtés vendent une partie de leur récolte. La quantité destinée à la vente dépend du rendement obtenu; plus il est important plus le producteur dispose d'une quantité importante pour la vente. Certains paysans vendent le produit récolté frais tandis que d'autres préfèrent le vendre à sec après une période de conservation.

Formes de consommation

Au Niger la consommation de voandzou est faite principalement en faisant bouillir les gousses fraîches. Une multitude des mets est confectionnée à base de voandzou à savoir du loubatou (16%), bara-bara (21%), dawalé (14%), appellation en langue locale selon le groupe ethnique

Vertus médicinales

Dans certaines localités du Niger, 14% des populations enquêtées (Figure 6) affirment que le voandzou est exploitée pour ses vertus thérapeutiques. Ainsi selon des exploitants interrogés, le voandzou est utilisé dans le traitement des hémorragies ou pour sa vertu aphrodisiaque.

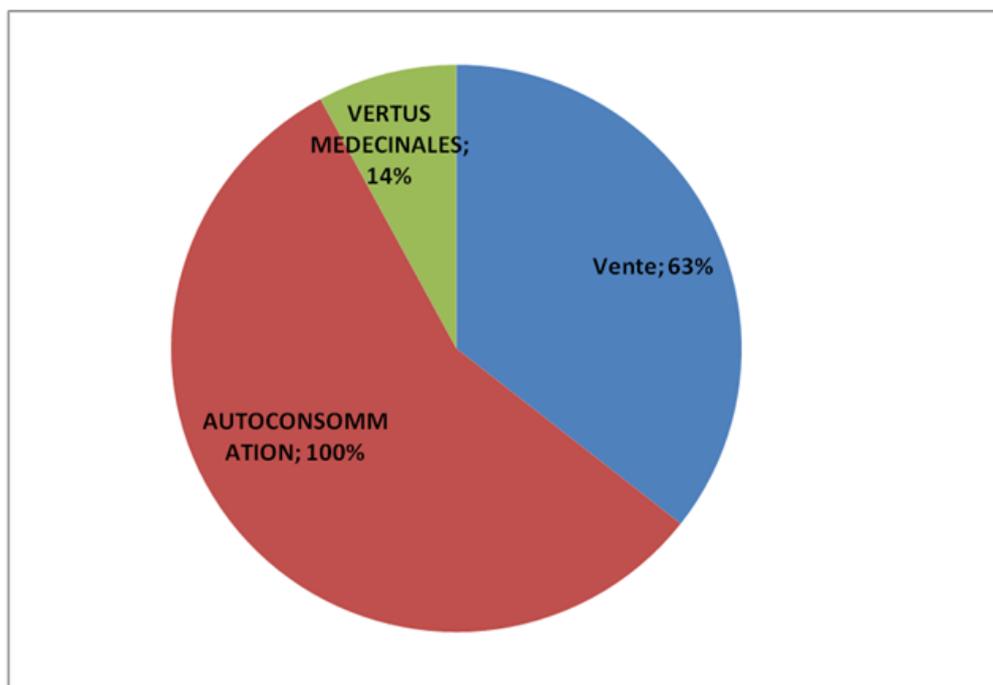


Figure 6: Destination des produits après récoltes

3.4 MÉTHODES DE STOCKAGE ET DE PROTECTION POST-RÉCOLTE DES GRAINES

Il ressort de l'analyse des données collectées auprès des producteurs que diverses méthodes sont utilisées pour le stockage et la protection des semences de voandzou au Niger. Le plus souvent, les semences sont conservées sous forme de graines.

Une fois récoltées, la plupart des producteurs interrogés (65%) utilisent la méthode de stockage hermétique qui consistera à stocker les graines dans des bidons, des tasses, des canaries ou tout autre récipient hermétiquement clos pour éviter toute infestation. Certains gros producteurs (16% des personnes interrogées) utilisent la méthode de triple ensachage.

Cette méthode de stockage hermétique est combinée à des méthodes de protection des graines contre les insectes des stocks notamment les bruches qui consistent à l'utilisation de produits comme le sel de cuisine, la cendre, le natron et l'insecticide. Mais 53% des personnes interrogées affirment que ce sont les produits chimiques sous forme de comprimés ou de liquide insecticide (Malathion, Deltaméthrine etc.) qui sont utilisés pour la protection post-récolte des graines. Malgré l'utilisation des produits chimiques, il a été constaté une infestation des graines stockées de l'ordre de 50% chez certains producteurs, probablement due au mauvais dosage ou à la résistance de l'insecte face au produit utilisé.

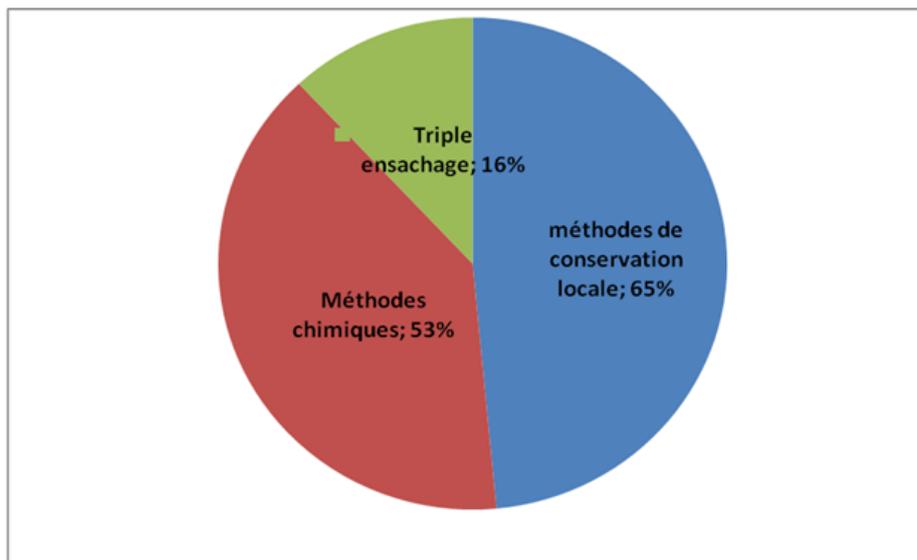


Figure7: Différentes méthodes de conservation utilisées

4 DISCUSSION

La prospection et la collecte des accessions de voandzou à travers toutes les zones de culture au Niger a permis de mettre en évidence la diversité des cultivars de voandzou au Niger. Cent quinze (115) accessions collectées avec quatorze (14) morphotypes identifiés en fonction de la couleur des graines. Les morphotypes Ne-01 et Ne-03 (couleur jaune) sont les plus consommés au Niger et on les retrouve dans toutes les zones de production de voandzou. Il ressort des interviews que ces morphotypes sont appréciés par les consommateurs. Ces informations corroborent les observations de Ramolemana et *al.* (2004) qui ont montré que dans la majorité des régions d'Afrique où le voandzou est cultivé, les graines de couleur jaune sont les plus consommées.

Les noms locaux attribués à l'espèce voandzou varient en fonction de la région et du groupe ethnique (gangala en bérébéri, damsi kukurku ou gundé beri en djerma, el kuruga en haoussa), ceci a été reporté par plusieurs auteurs (Tamiru et *al.* 2008, Oto et *al.* 2009, Yaya et *al.* 2013). Certaines appellations des accessions de voandzou ou de certains morphotypes sont liées à la couleur des graines (baka ou fara qui veulent dire respectivement « voandzou noir » ou « voandzou blanc » en haoussa), à la région ou au groupe ethnique (Mahama Ouedraogo et *al.* 2008). Par exemple le morphotype Ne-04 appelé à l'Ouest du Niger (Dosso, Tillabéry) 'Maouro' en Djerma à cause des différents traits se trouvant sur la graine, faisant allusion aux cicatrices d'une des ethnies du Niger, les Maouri de Doutchi (Dosso). Ces mêmes observations sont rapportées par Habsatou et *al.* (2012) sur les écotypes locaux de l'oignon au Niger. Les interviews réalisées lors de la mission de prospection ont prouvé que les producteurs utilisent plus la méthode de monoculture que celle des cultures associées. Cette préférence de la monoculture par les producteurs de voandzou par rapport à l'association culturale a été rapportée par plusieurs auteurs. Seasy et *al.* (1999) ont rapporté que dans plusieurs régions de Swaziland, la monoculture représente 98% des parcelles occupées par le voandzou. Les associations réalisées (2%) sont généralement faites avec le maïs, le sorgho et le mil. Yaya et *al.* (2013), rapportent que la monoculture est pratiquée par 54% des producteurs dans la zone savanicole de Côte d'Ivoire et les associations (46%) sont réalisées avec l'arachide, le maïs, le niébé et l'igname. Comparativement à tous ces pays, excepté les régions de Swaziland, l'association voandzou avec les autres cultures comme méthode culturale reste faible (27,3 %). La pratique de la monoculture au détriment de la culture associée peut être expliquée par l'effet d'ombre qui agit défavorablement sur voandzou en cas de l'association avec les principales cultures céréalières du Niger. Dans le temps la culture pure de voandzou est pratiquée dans des champs en jachère.

Les missions de prospection dans les zones de culture de voandzou révèlent une forte implication des femmes dans la culture du voandzou au Niger. Dans la région de Dosso et de Tillabéry, la culture de voandzou est essentiellement dévolue aux femmes. Par contre dans les régions comme Maradi, Zinder et Diffa, cette culture est pratiquée aussi bien par les femmes que par les hommes (enquêtes). Les travaux de Yaya et *al.*, (2013) dans la savane de Cote d'Ivoire révèlent chez les Gnaraforo, groupe ethnique de Ferkessédougou, la culture de voandzou est exclusivement dévolu aux hommes. Il faut souligner qu'en fonction de la récolte, environ 98% des producteurs conservent une partie de leur récolte comme semence pour la saison prochaine. Indépendamment des régions ou des groupes ethniques, diverses méthodes sont adoptées pour la conservation des semences dans les zones de productions au Niger. Généralement, les semences sont conservées sous forme

de graines ou de gousses. Les produits utilisés pour la conservation des graines sont la cendre, du sable fin, les produits chimiques et le sel de cuisine. Toutefois, l'utilisation exclusive de la cendre pour la conservation des graines a été rapportée par 2/3 des paysans interviewés. Selon Drabo et al, (1997), ce mode de conservation est plus répandu au Burkina Faso. Les feuilles séchées des plantes telles que le neem (*Azadirachta indica*) et d'autres plantes non identifiées, sont utilisées pour la conservation des graines (Yaya et al. 2013). Les propriétés insecticides de ces plantes ont été mises en évidence par de nombreux auteurs (Bamaiyi et al., 2006; Bambara et Tiemtoré, 2008). Le piment est aussi utilisé pour la conservation des graines, le plus souvent en mélange avec la cendre. Au moins 12% des paysans interrogés au cours de cette étude conservent leurs semences par la méthode de triple ensachage. Cette nouvelle méthode est de plus en plus pratiquée par les paysans dans certaines localités de la région de Dosso où la production de voandzou est relativement importante. Elle présente l'avantage de conserver des quantités importantes de graines sans faire recours aux produits chimiques. Quel que soit le produit utilisé pour la conservation, les graines sont stockées dans les greniers, les bidons ou dans des endroits hermétiquement clos pour éviter toute infestation.

5 CONCLUSION

Cette étude a permis de mettre en évidence une grande diversité des cultivars de voandzou exploités par les producteurs au Niger. En effet, l'étude a recensé cent quinze (115) accessions et quatorze (14) morphotypes de voandzou. Ces accessions actuellement stockées au laboratoire de Biologie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey au Niger et constituent un embryon de collection nationale de voandzou mise à la disposition de tous les chercheurs. Pour une meilleure valorisation du Voandzou au Niger, cette collection mérite d'être caractérisée à travers une évaluation génétique.

REMERCIEMENTS

Nous remercions très sincèrement l'autorité rectorale de l'Université Abdou Moumouni, pour le financement de la mission de prospection, les chefs de villages, les populations et les agents de l'agriculture des localités prospectées pour leur parfaite collaboration. Les remerciements vont également à Dr YAHAYA Abdou, Enseignant-chercheur, socio-économiste de la Faculté d'Agronomie, qui a accepté de conduire la mission de prospection.

REFERENCES

- [1] J.O. Amarteifio, O.Tibe, and R.M. Njogu, The mineral composition of Bambara groundnut [*Vigna subterranea* (L.) Verdc.] grown in Southern Africa. *African Journal of Biotechnology* 5(23): 2408-2411, 2006.
- [2] B. Sévérin and D. Yao, Variabilité morphologique et agronomique des variétés traditionnelles de voandzou (*Vigna subterranea* L. verdc.) de Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*,41 :2820-2835 ISSN 1997-5902, 2011
- [3] N. Zénabou, B. J. Martin, M.A. Didier, F. P. Ernest, Amougou Akoa, Etude de la variabilité morphologique de quelques variétés de voandzou (*Vigna subterranea* L. Verdc.) au cameroun ; *Journal of applied Biosciences* 60 :4410-4420 ISSN 1997-5902. 2012
- [4] Nacoulma-Ouédraogo OG (1996). Plantes médicinales et pratiques médicales traditionnelles au Burkina-Faso: cas du plateau central, Thèse de Doctorat es Sciences naturelles, Université de Ouagadougou, Burkina-Faso.
- [5] F.J. Massawe, S.S. Mwale, S.N. Azam-Ali, J.A. Roberts, Breeding in Bambara groundnut (*Vigna subterranea* L. Verdc.): strategic considerations. *African Journal of Biotechnology* 4(6): 463-471, 2005
- [6] Linnemann A.R., 1992. Bambara groundnut (*Vigna subterranea*). Literature: a revised and updated bibliography. *Tropical Crops Communication* 17 Wageningen Agricultural University, Department of Tropical Crop Science Netherlands 124 p.
- [7] J.A. Howell, Commons names given to Bambara groundnut (*Vigna subterranea*) in central Madagascar. *Economic Botany* 45: 217-221, 1994
- [8] T. Yaya, M. Koné, S. Silué, J. Yatty,. Prospection, collecte et caractérisation agromorphologique des morphotypes de voandzou de la zone savanicole en Côte d'Ivoire, *European scientific journal* edition vol.9, No 24 ISSN:1857-7881, 2013
- [9] Mungate D, 1997. Bambara groundnut [*Vigna subterranea* (L.) Verdc.]. In: Heller J, Begemann F, Mushonga J, eds. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 9. Proceedings of the workshop on Conservation and Improvement of Bambara Groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.), 14-16 November 1995, Harare, Zimbabwe. 3-4.
- [10] MDA, Ministère de développement agricole du Niger. Rapport national sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et pour l'agriculture, 43 Pages, 2007.
- [11] G.H. Ramolemana, B.C. Kwerepe, T.V Balole, E.B khonga, S.K. Karikari,. Farmer and consumer perception of the Bambara groundnut (*Vigna subterranea*) ideotype in Botswana. In: Sesay A, Edjé OT. and Cornelissen R. eds. Increasing the

- productivity of Bambara groundnut (*Vigna subterranea*) for sustainable food production in semi-arid Africa. Proceedings of the International Symposium on Bambara Groundnut. Botswana College of Agriculture, 8-12 September 2003. 17-24, 2004
- [12] M. Tamiru, H.C. Becker, B.L. Maass . Diversity, distribution and management of yam landraces (*Dioscorea* spp.) in Southern Ethiopia. *Genet Resour Crop Evol* 55:115–131, 2008
- [13] E. Oto, R.Akromah, M. Kolesnikova-Allen, R. Asiedu . Ethno-botany and morphological characterisation of the yam pona complex in Ghana. *Afr Crop Sci Conf Proc* 9:407–414, 2009
- [14] O. Mahama, T. Jeremy OUEDRAOGO, T. Jean Baptiste, Didier BALMA, Clémentine B. DABIRE & Gnissa KONATE, Characterization and evaluation of accessions of Bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt) from Burkina Faso. *Sciences & Nature* Vol. 5 N°2: 191 – 197. 2008
- [15] B. Habsatou, A. Roumba, T. Adam, M. Baragé et M. Saadou, Interactions entre variabilité des écotypes de l'oignon (*Allium cepa* L.) et les facteurs agro-climatiques au Niger. *Tropicultura*, 30, 4, 209-215, 2012.
- [16] A. Sesay , I.S. Kunene, D.M. Earnshaw, Farmers' knowledge and cultivation of Bambara groundnut (*Vigna subterranea* L. Verdc.) in Swaziland. *UNISWA. Research Journal of Agriculture, Sciences and Technology* 3(1): 27-37, 1999
- [17] I. Drabo, P. Sérémé, C. Dabire, Bambara groundnut (*Vigna subterranea* L. Verdc.): Country reports. In: Heller J, Begemann F, Mushonga J, eds. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 9. Proceedings of the workshop on Conservation and Improvement of Bambara Groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.), 14-16 November 1995, Harare, Zimbabwe. 19-26. 1997
- [18] L.J. Bamaiyi, I.S. Ndams, W.A. Toro, S. Odekina, Effect of mahogany *Khaya senegalensis* seed oil in the control of *Callosobruchus maculatus* on stored cowpea. *Plant Protection and Science* 42(4): 130-134, 2006
- [19] D. Bambara and J. Tiemtoré, Efficacité biopesticide de *Hyptis spicigera* (Lam.), *Azadirachta indica* A. (Juss.) et *Euphorbia balsamifera* (Ait.) sur le niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp.). *Tropicultura* 26(1): 53-55, 2008