

Diagnostic participatif des pratiques paysannes post-récolte et des contraintes de stockage de deux légumineuses cultivées dans la région des Hauts-Bassins du Burkina: cas du niébé, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. et du voandzou (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.

[Participatory analysis of farmers' post-harvest practices and storage constraints of both legumes grown in the Hauts-Bassins region of Burkina Faso: cases of cowpea, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. and Bambara groundnut, *Vigna subterranea* (L.) Verdc.]

Fernand Sankara, Zakaria Gondé, Abdoul Gafar Sanou, and Irénée Somda

Institut du Développement Rural, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, 01 BP 1091 Bobo 01, Burkina Faso

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: In Burkina Faso, the food post-harvest conservation remains a major constraint. A survey to understand farmers' perceptions of post-harvest conservation of cowpea and Bambara groundnut was carried out in nine villages of Hauts-Bassins. This survey was followed by an evaluation of samples taken from stocks of these legumes. The results show that farmers retain their crops of Bambara groundnut and cowpea at home in bags, sealed and unsealed devices. The use of traditional methods is the most widespread. According to farmers, the insects are responsible for the essential of post-harvest losses of legumes. Laboratory analysis of the samples collected, helped to identify six (6) insect species distributed in the orders of Coleoptera and Hymenoptera. *Callosobruchus maculatus* Fab. and *Callosobruchus subinnotatus* Pic. are the most abundant species.

Knowledge of post-harvest strategies in a traditional rural environment is an essential prerequisite for the development of methods and structures for effective protection of stored products. Such knowledge opens the way for the definition of methods for detection of infestations and loss estimation, the recommendation of rational methods of control, preventive as well as curative.

KEYWORDS: post-harvest preservation, Cowpea (*Vigna unguiculata*), Bambara groundnut (*Vigna subterranea*), Pests, Hauts-Bassins, Burkina Faso.

RÉSUMÉ: Au Burkina Faso, la conservation post-récolte des denrées alimentaires demeure une contrainte majeure. Une enquête visant à appréhender la perception paysanne de la conservation post récolte du niébé et du voandzou a été réalisée dans neuf villages des Hauts-Bassins. Cette enquête a été suivie d'une évaluation d'échantillons prélevés dans les stocks de ces légumineuses. Les résultats montrent que les producteurs conservent leurs récoltes de voandzou et de niébé à la maison dans des sacs, des dispositifs hermétiques et non hermétiques. L'utilisation des méthodes traditionnelles est la plus répandue. Selon les producteurs, les insectes sont responsables de l'essentiel des pertes post-récoltes des légumineuses. L'analyse au laboratoire des échantillons collectés a permis d'identifier six (6) espèces d'insectes répartis dans l'ordre des Coléoptères et des Hyménoptères. *Callosobruchus maculatus* Fab. et *Callosobruchus subinnotatus* Pic. sont les espèces les plus abondantes.

La connaissance des stratégies post-récolte en milieu paysan est un préalable indispensable à la mise au point de méthodes et de structures permettant une protection efficace des produits stockés. Une telle connaissance ouvre la voie à la définition

de méthodes de détection des infestations et d'estimation des pertes, à la recommandation de méthodes rationnelles de lutte préventives aussi bien que curatives.

MOTS-CLEFS: Conservation post-récoltes, Niébé (*Vigna unguiculata*), Voandzou (*Vigna subterranea*), insectes déprédateurs, Hauts-Bassins, Burkina Faso.

1 INTRODUCTION

Au Burkina Faso, le niébé et le voandzou occupent une place importante parmi les légumineuses alimentaires cultivées. Ainsi, ils occupent respectivement la deuxième (28 %) et la troisième (7,42 %) place en termes de superficies cultivées après l'arachide (62,38 %) (DGPER, 2015)[1]. Ces légumineuses sont riches en glucides, en protéines et en éléments minéraux (Amarteifio *et al.*, 2006 [2]; Chougourou et Alavo, 2011 [3]; Ndiang *et al.*, 2012 [4]) et constituent avec les céréales et les tubercules les principales denrées alimentaires de base grâce à leur valeur nutritionnelle élevée.

Cependant, le stockage à long terme de ces produits agricoles reste limité par plusieurs facteurs : insuffisance des capacités de stockage entraînant des pertes post-récoltes importantes, consommation rapide des stocks, besoins financiers résultant des obligations sociales et familiales couverts par une vente progressive des stocks (Thouillot et Maharetse, 2010 [5]). A cela s'ajoutent des contraintes d'ordre abiotique (teneur en eau des graines, température, humidité relatives élevées) et biotiques représentés par les attaques des insectes. Entre la récolte et la consommation, plus de 30 % de la production est perdue (Ngamo et Hance, 2007 [6]).

En effet, le stockage est réussi si à son terme, la denrée mise en réserve ne présente pas de dépréciation qualitative et quantitative. Les dépréciations observées sont en général la résultante de l'activité des ravageurs, de l'inadéquation des méthodes de stockage ou du type de denrée qui peut être un cultivar très réceptif aux facteurs de pertes (Ngamo et Hance, 2007 [6]).

Si la diversité des ravageurs des stocks des principales céréales (Mil, maïs et sorgho) est établie dans la zone soudanienne du Burkina Faso (Waongo *et al.*, 2013 [7]; Waongo *et al.*, 2015 [8]), ce n'est pas le cas des ravageurs des légumineuses alimentaires. Or une étape préliminaire importante pour réussir la protection du stock est la connaissance du ravageur. Dans les greniers paysans où plus de 80 % des récoltes sont stockées, une partie importante de ces stocks peut être détruite par les ravageurs. Face à ces contraintes, il est donc nécessaire d'évaluer les problèmes liés au stockage et à la conservation du niébé et du voandzou en vue de proposer des méthodes adéquates de conservations de ces denrées.

La présente étude vise globalement à contribuer à la réduction des pertes post-récoltes par le diagnostic des contraintes de stockage et la mise à découvert des insectes ravageurs et parasitoïdes inféodés aux stocks de niébé et de voandzou dans les Hauts-Bassins.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MILIEU D'ÉTUDE

L'étude a été menée dans les trois (3) provinces (Kéné Dougou, Tuy et Houet) de la région des Hauts-Bassins du Burkina Faso (figure 1). La région des Hauts-Bassins figure parmi les zones les plus arrosées du pays. La saison des pluies dure sept mois (mai en novembre) avec une abondance des pluies en août. La région enregistre entre 800 et 1100 mm de pluie par an avec des températures moyennes variant de 25°C à 30°C (MED, 2005 [9]). L'humidité relative de l'air est en moyenne de 50 % avec des pics de 80 % en août et des minima de 20% en janvier-février (MED, 2005 [9]).

Neuf (9) villages ont été retenus pour l'étude, soit trois villages par province : Diolé, Saraba et Dan pour la province de Kéné Dougou (11° 25' 00"N et 50° 00' 00"O), Koumbia, Gombélé Dougou et Makognadougou pour la province de Tuy (11° 25' 00" N et 3° 25' 00" O) et Gouangourouma, Lanfiéra et Bakaribougou pour la province du Houet (11°19' 60" N et 4° 15' 0" O) (figure 1). Ces villages ont été choisis parce qu'ils font partie des zones de grandes productions de ces légumineuses. La ville de Bobo-dioulasso est un carrefour situé entre ces localités et constitue un centre de forte consommation et d'exportation de ces légumineuses.

2.2 DIAGNOSTIC DES CONTRAINTES DE STOCKAGE

Cette étude a consisté à réaliser une enquête auprès des producteurs à l'aide d'un questionnaire. Pour recueillir des informations statistiquement valables sur le terrain, un questionnaire a été élaboré avec le logiciel Sphinx, version 4.5. Ce questionnaire porte sur les informations générales (date, localité, etc.), l'identité et les caractéristiques de l'enquêté (nom, âge, sexe, niveau d'instruction et profession), les infrastructures et les méthodes de conservation. La méthode de collecte des données, est l'interview individuelle réalisée avec les enquêtés (Chougourou et Alavo, 2011 [3]). Au-delà des entretiens, des observations directes ont été faites sur le site pour constater l'apparence réelle de ces différentes structures et méthodes de stockage. Dans chaque village, vingt-deux(22) producteurs ont été visités et le questionnaire leur a été administré. Ce nombre a été considéré en fonction du nombre des producteurs de légumineuse et de la disponibilité des stocks dans les localités concernées. Au total cent quatre-vingt-dix-huit(198) producteurs ont été enquêtés (tableau 1). Le choix des villages et des producteurs a été facilité par l'appui des agents d'agriculture. Ce choix a été fait en se basant sur la production, la disponibilité et la diversité des stocks chez les producteurs (Waongo *et al.*, 2013 [7]).

2.3 ANALYSE DE LA DIVERSITE DE L'ENTOMOFAUNE VIVANT DANS LES STOCKS

Après chaque entretien, un échantillon de 200g de graines était prélevé, étiqueté et placé dans un petit sac conçu à partir de tissu moustiquaire. À l'aide d'une petite boîte en plexiglass (10cm x 8cm x 4,5cm), les prélèvements se faisaient dans les structures de stockage pour les produits stockés en vrac, soit directement, soit par vannage ou par tamisage, selon la matière utilisée pour la conservation. Ces prélèvements ont été effectués dans les parties supérieures, médianes et inférieure du stock en vue d'avoir un niveau d'infestation proche de la réalité (Waongo *et al.*, 2013 [7]; Waongo *et al.*, 2015 [8]).

Les échantillons collectés sur le site d'enquête ont été ramenés au laboratoire et tamisés à l'aide d'un tamis dont les mailles mesurent 3mm de diamètre afin d'isoler les insectes adultes. Les insectes recueillis ont été conservés dans des bocaux en vue de les identifier. À l'aide d'une loupe binoculaire, l'identification des spécimens a été effectuée en utilisant des documents et des clés d'identification suivant : Delobel et Tran (1993) [10], et Delobel et Le Ru(2015) [11]. Les spécimens identifiés ont été dénombrés et classés par ordres et par familles.

2.4 ANALYSE STATISTIQUE

Le questionnaire de l'enquête a été élaboré et analysé avec le logiciel Sphinx, version 4.5.

La saisie des données et les graphiques présentés ont été réalisés avec le logiciel Excel, version 2013. Les données relatives à la durée de conservation des denrées ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) grâce au logiciel SAS 9.1. La séparation des moyennes a été réalisée à l'aide du test de Student Newman-Keuls au seuil de probabilité de 5 %.

3 RÉSULTATS

3.1 ANALYSE DES CARACTÉRISTIQUES DE LA POPULATION ENQUÊTÉES

Le tableau 2 donne les caractéristiques générales des cent quatre-vingt-dix-huit (198) producteurs enquêtés. Le nombre de femmes enquêtées est plus élevé que celui des hommes et ce, dans toutes les localités. La population la plus active a été enregistrée dans les tranches d'âge comprises entre 30 et 40 et entre 40 et 50 ans dans les provinces du KénéDougou et du Tuy. A Lanfiéra dans le Houet, la frange jeune avec un âge inférieur ou égale à 30 ans est la plus représentée. La plupart des producteurs enquêtés ne savent ni lire ni écrire que ce soit dans leurs langues locales ou dans une langue étrangère. Très peu de producteurs ont fait l'école primaire.

3.2 ANALYSE DE LA DIVERSITE DES CONTRAINTES DE STOCKAGE

3.2.1 LIEUX ET STRUCTURES DE CONSERVATION

A l'issue de l'enquête, tous les producteurs enquêtés disent conserver leurs produits à la maison dans des magasins et des entrepôts. Les dispositifs hermétiques (Bidons, barriques, sacs PICS (Purdue Improved Crop Storage)) et les dispositifs non hermétiques (canaris en terre cuite, greniers en banco, des marmites métalliques) sont les infrastructures utilisées sur le site pour le stockage des récoltes. Ces infrastructures de stockage sont utilisées de façon très diversifiée par les producteurs

dans les différentes localités. Les dispositifs hermétiques sont les plus utilisés dans toutes les provinces concernées par l'étude (Figure 2).

3.2.2 MÉTHODES DE CONSERVATION

De cette étude, il ressort que les producteurs de la région des Hauts-Bassin utilisent différentes méthodes dites traditionnelles (Cendre, sable, plantes répulsives) et modernes (produits chimiques) pour la conservation du niébé et du voandzou.

Les producteurs qui conservent leurs produits avec les matières inertes utilisent la cendre et le sable. La cendre est isolée de toutes impuretés par tamisage et bien séchée. Tous les producteurs utilisant cette méthode ont recommandé l'utilisation d'une proportion grains/cendre de 1/2 (deux volumes de cendre pour un volume de grains). Le sable utilisé provient des ruissellements des eaux de pluie pendant l'hivernage. Seules les fines particules obtenues après le séchage et le tamisage sont utilisées. Le sable est étalé au fond du dispositif et vers l'ouverture pour recouvrir le produit stocké. Certains font recours aux produits chimiques de synthèse pour la conservation des légumineuses du niébé et du voandzou. Deux insecticides de fumigation tels le Phostoxin (Phosphore d'aluminium 56 %) et le Topstoxin (Phosphore d'aluminium 57 %) sont utilisés sur le site.

L'utilisation des organes de deux plantes a été souvent évoquée dans la conservation du niébé et du voandzou par les producteurs (1 %) (Figure 3). Il s'agit des fruits du piment (*Capsicum frutescens*) et les feuilles sèches du neem (*Azadirachta indica*). L'exposition au soleil constitue aussi un des moyens utilisés dans la conservation des légumineuses.

L'utilisation de ces différentes méthodes, varie en fonction des localités. Ainsi, au kénéDougou plus de 70 % des enquêtés utilisent les matières inertes (cendre, sable) dans la protection des stocks du niébé et du voandzou. Les produits chimiques sont les plus utilisés dans le Tuy avec 42,6 % des réponses. Dans le Houet, les produits chimiques sont autant utilisés que les matières inertes. En revanche, dans cette province, la majorité des producteurs n'utilisent aucune substance dans la protection de leurs stocks (43,1 %). Dans le KénéDougou et le Houet, on note une faible utilisation (1,5 %) des plantes répulsives. L'exposition au soleil est seulement pratiquée dans le Tuy (Figure 3).

3.2.3 DUREES DE CONSERVATION DU NIEBE ET DU VOANDZOU

La figure 4 montre que les producteurs utilisent aussi bien les méthodes traditionnelles que modernes pour des conservations de longues ou de courtes durées du niébé et du voandzou.

Pour une conservation d'une durée comprise entre un(1) et trois(3) mois et entre neuf(9) et douze(12) mois, les producteurs utilisent plus les méthodes traditionnelles que modernes. En revanche, pour une conservation d'une durée comprise entre trois (3) et neuf (9) mois, les méthodes modernes sont les plus utilisées. Beaucoup de producteurs conservent leurs denrées pour une durée comprise entre trois (3) et six (6) mois (figure 4).

3.2.4 NATURE DES DEGATS POST-RECOLTE DU NIEBE ET DU VOANDZOU

Selon les producteurs, il existe plusieurs types de dégâts observés pendant ou à la fin du stockage du niébé et du voandzou. De leurs avis, 84,60 % des dégâts sont dus aux attaques des insectes dans les Hauts-Bassins (Figure 5). Ces dégâts se traduisent par des grains perforés et des dépôts de farine. Ensuite, les grains brisés représentent 11,88 % des dégâts observés et enfin les dégâts liés à la perte de la faculté germinative représentent 2,54 % (Figure 5).

3.2.5 STRATEGIES DE VENTE DU NIEBE ET DU VOANDZOU

Le tableau 3 montre que 50,50 % de producteurs stockent leurs produits pour les vendre en début d'hivernage en vue d'acheter des intrants agricoles, 35,2 % des producteurs les vendent pendant les hausses des prix à la recherche du maximum de profit.

Quatorze virgule trois pourcent (14,3%) des producteurs disent vendre leurs produits à l'approche des fêtes de fin d'année et tout juste après les récoltes afin d'éviter les pertes durant la conservation.

3.3 ANALYSE DE LA DIVERSITE DES INSECTES VIVANTS DANS LES STOCKS DE NIEBE ET DE VOANDZOU

Le Tableau 4 présente l'ensemble des insectes identifiés issus des échantillons. On dénombre au total six (6) espèces d'insectes répartis dans deux ordres différents (tableau 4). Il s'agit de l'ordre des Coléoptères, représenté par les familles des Bruchidae, des Curculionidae, des Tenebrionidae, des Bostrichidae et l'ordre des Hyménoptères avec la famille des Pteromalidae. *Callosobruchus maculatus*, *Callosobruchus subinnotatus*, *Tribolium castaneum* et *Dinarmus basalis* sont les espèces les plus fréquentes. Elles ont été rencontrées dans les stocks de toutes les provinces de la région. *Rhyzopertha dominica* et *Sitophilus oryzae* ont été respectivement rencontré dans le Tuy et le KénéDougou (tableau 4). Les coléoptères sont des ravageurs et les Hyménoptères des ennemis naturels.

Le nombre d'individus de chaque espèce dans chaque ordre, varie en fonction des localités. L'ordre des coléoptères, est le plus représenté avec 88,07 à 98,86 % des individus observés sur les échantillons en fonction des localités (tableau 5).

4 DISCUSSION

Cette étude nous a permis d'appréhender les conditions de conservation du niébé et du voandzou dans la région des hauts bassins à l'ouest du Burkina. Selon les résultats des enquêtes, tous les producteurs stockent leurs produits à la maison dans des magasins et des entrepôts. Les dispositifs hermétiques (Bidons, barriques, sacs PICS) et les dispositifs non hermétiques (canaris, greniers en terre cuite, des marmites métalliques) sont les infrastructures utilisées sur le site pour la conservation des récoltes. De l'avis des producteurs, le stockage de leurs récoltes dans les habitations permet de mieux surveiller les attaques des déprédateurs et éventuellement d'éviter les cambriolages de denrées.

Les dispositifs hermétiques sont les plus utilisés dans le stockage des graines. Ainsi, plus de 50% des enquêtés dans le KénéDougou et 70% dans le Houet et le Tuy utilisent les dispositifs hermétiques pour le stockage du voandzou et du niébé. De l'avis de ces producteurs, les dispositifs hermétiques asphyxient les insectes dans les structures de stockage par la réduction de l'oxygène. Selon Murdock *et al.*, 2012 [12], lorsque l'oxygène dans le milieu ambiant venait à manquer, le glucose n'est plus dégradé ce qui aura pour conséquence le non approvisionnement de l'organisme en eau et en énergie. Cette situation conduit à l'inactivité des insectes (arrêt de l'activité alimentaire des insectes), à l'arrêt de la croissance de la population, à la dessiccation et la mort s'en suit. Pour plus d'efficacité, cela nécessite que le dispositif soit bien rempli et bien fermé de sorte à chasser au maximum l'air qui s'y trouve. Harouna *et al.*, (2014) [13] ont montré dans leurs travaux que 65% des producteurs interrogés utilisent cette méthode de stockage dans la conservation des graines afin d'éviter toute infestation.

Les Dispositifs non hermétiques sont aussi utilisés. De l'avis des enquêtés, ces dispositifs permettent de suivre régulièrement l'état du stock et de se procurer du produit stocké à volonté.

Dans ces dispositifs, différentes méthodes de conservation sont utilisées sur les sites d'étude : les méthodes traditionnelles et modernes. Les méthodes traditionnelles consistent à mélanger les graines, soit avec de la matière inerte (cendre ou sable fin), soit avec des tiges ou feuilles broyées de plantes insectifuges. Ces résultats corroborent ceux de Thouillot et Maharetse (2010) [5]. Selon ces auteurs, dans de nombreux pays africains, les paysans utilisent différents produits naturels (sable, cendre, tiges et feuilles broyées de certains végétaux) qu'ils appliquent à leurs denrées en stockage. Selon les producteurs, chaque produit de conservation répond à une technique d'utilisation spécifique et a un rôle déterminant dans le processus de conservation. Chougourou et Alavo (2011) [3], ont montré que l'utilisation du sable et de la cendre permet le bon enrobage des grains au cours de la conservation. La cendre comble les interstices entre les graines du niébé et/ou du voandzou et de ce fait les déplacements des insectes sont réduits et leur asphyxie accélérée. Deux volumes de cendre pour un volume de grains sont recommandés (Thouillot et Maharetse, 2010 [5]).

Trente-huit virgule soixante-trois pourcent (38,63 %) des producteurs utilisant les méthodes traditionnelles peuvent conserver leurs produits jusqu'à 12 mois sans constater d'énormes pertes contre 29,5 % de ceux qui utilisent les méthodes modernes. Cela pourrait s'expliquer par la maîtrise des techniques traditionnelles de conservation par les producteurs par rapport aux techniques modernes. De plus, les méthodes traditionnelles utilisent les ressources disponibles localement et accessibles par le paysan. Selon Hamdani (2012) [15], la protection des stocks par certaines méthodes traditionnelles constitue un moyen intéressant de lutte préventive; néanmoins elle reste insuffisante car, elle ne peut pas empêcher définitivement la multiplication du ravageur et ne s'appliquent qu'aux petits stocks.

Les méthodes modernes consistent à mélanger les graines avec des produits chimiques (Phostoxin ou du Topstoxin). Le Phostoxin (Phosphore d'aluminium à 56 %) et le Topstoxin (Phosphore d'aluminium à 57,0 %) sont deux insecticides de

fumigation utilisés dans ces zones. Quarante-neuf virgule dix-huit pourcent (49,18 %) des producteurs les utilisent pour conserver leurs denrées pour une durée comprise entre trois(3) et six (6) mois. L'utilisation des produits chimiques reste difficile et beaucoup de producteurs ne maîtrisent pas les modes d'emploi de ces produits. Trois (3) comprimés sont utilisés pour les sacs de 100 kg et une seule application est faite quelle que soit la durée de conservation. Ce qui n'est souvent pas respectés par les producteurs qui multiplient le nombre d'applications et de comprimés. Cette situation pourrait s'expliquer par le taux d'analphabétisme très élevé des producteurs.

De plus, le phostoxin est homologué et le Topstoxin ne l'est pas. Des insecticides non homologués sont toujours utilisés dans la protection des denrées stockées alors que leur utilisation est interdite dans les denrées stockées par le Comité Sahélien des Pesticides (Guèye *et al.*, 2011 [15]; Zongo *et al.*, 2015 [16]). L'utilisation de ces produits non homologués créent des intoxications alimentaires chez les consommateurs et des risques graves sur la santé des producteurs, des consommateurs et des commerçants (Zongo *et al.*, 2015 [16]). De façon générale, ces produits chimiques font l'objet de mauvaises pratiques incluant le non-respect des doses, l'inadéquation des lieux de stockage et la mauvaise gestion des emballages après utilisation.

Ce travail nous a aussi permis de relever que les insectes sont responsables de l'essentiel des pertes post-récoltes (84,6 %) du niébé et du voandzou dans les Hauts-Bassins. Des pertes relatives à la baisse de la faculté germinative (2,54 %) et des grains brisés (11,88 %) ont été signalées. Ces dernières pertes semblent résulter respectivement de la teneur en eau élevée des grains pendant le conditionnement et des battages post récoltes.

L'identification des insectes issus des échantillons de niébé et de voandzou provenant des neuf (9) villages a permis d'identifier six (6) espèces d'insectes réparties en deux ordres dont l'ordre des Coléoptères représenté par les familles des Bruchidae, des Curculionidae, des Tenebrionidae, des Bostrichidae et l'ordre des Hyménoptères avec la famille des Pteromalidae. Les bruches sont les plus représentées parmi les coléoptères. Ces résultats montrent une diversité des insectes sur le niébé et le voandzou. Le nombre d'individus de chaque espèce varie en fonction de la localité. Des observations similaires ont été faites par Nyamador (2009) [17] qui a enregistré huit (8) espèces d'insectes répartis dans quatre (4) ordres sur des graines de voandzou dans la moitié sud du Togo.

Tableau 1: répartition des producteurs enquêtés par village

| Provinces | Villages | Nombre de Personnes enquêtées |
|------------|---------------|-------------------------------|
| Kénédougou | Diolé | 22 |
| | Saraba | 22 |
| | Dan | 22 |
| Houet | Gouangourouma | 22 |
| | Bakaribougou | 22 |
| | Lanfièra | 22 |
| Tuy | Koumbia | 22 |
| | Gombélédougou | 22 |
| | Makognadougou | 22 |
| Total | | 198 |

Tableau 2 : Caractéristiques de la population

| Variabiles (%) | Dio | Sar | Dan | Gou | Bak | Lan | Kou | Gom | Mak |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Sexe | | | | | | | | | |
| M | 45,45 | 22,72 | 36,36 | 31,81 | 36,36 | 27,27 | 31,81 | 40,90 | 31,81 |
| F | 54,55 | 77,27 | 63,63 | 68,19 | 63,63 | 72,72 | 68,19 | 59,10 | 68,18 |
| Age | | | | | | | | | |
| [20 ; 30] | 0 | 9,09 | 13,63 | 9,09 | 22,72 | 40,90 | 13,63 | 22,72 | 18,18 |
| [30 ; 40] | 36,36 | 22,72 | 40,90 | 27,27 | 13,63 | 13,63 | 18,18 | 31,81 | 27,27 |
| [40 ; 50] | 27,27 | 40,90 | 27,27 | 18,18 | 36,36 | 18,18 | 40,90 | 36,36 | 31,81 |
| [50 et plus] | 36,36 | 27,27 | 18,18 | 10 | 27,27 | 27,27 | 27,27 | 9,09 | 22,72 |
| Niveau d'instruction | | | | | | | | | |
| Primaire | 13,63 | 9,09 | 18,18 | 9,09 | 18,18 | 13,63 | 9,09 | 27,27 | 18,18 |
| Secondaire | 0 | 0 | 4,54 | 0 | 0 | 4,54 | 0 | 0 | 9,09 |
| Alphabétisé | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,09 | 0 | 13,63 | 18,18 | 9,09 |
| Non Alphabétisé | 86,37 | 90,91 | 77,28 | 90,91 | 72,73 | 81,82 | 77,28 | 54,54 | 63,63 |

Dio = Diolé ; Dan = Dan ; Sar = Saraba ; Bak = Bakaribougou ; Lan = Lanfiéra ; Gou = Gouangourouma ; Kou = Koumbia ; Gom = Gombedougou ; Mak = Makognadougou

Tableau 3: Variation des prix de vente du niébé et du voandzou en fonction des périodes de vente

| Période de vente | Raisons de la vente | Prix (FCFA/UV) | Proportion |
|-----------------------------------|------------------------|----------------|------------|
| Début d'hivernage (Mai) | Achat d'intrants | 500-600 | 50,5 |
| Pendant la hausse des prix (Mars) | Rentabilité | 500-750 | 35,2 |
| Après les récoltes (Décembre) | Pour éviter les pertes | 350-450 | 14,4 |
| Total | | | 100 |

UV= Unité de vente = boîte de 2200g

Tableau 4: Répartition des insectes inventoriés en ordre, familles et espèces et en fonction des localités de capture

| Ordres | Familles | Espèces | KénéDougou | Houet | Tuy |
|----------------------------------|---------------|---|------------|-------|-----|
| Coleoptera | Bruchidae | <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fab) (Bridwell, 1929) | * | * | * |
| Coleoptera | Bruchidae | <i>Callosobruchus subinnotatus</i> (Pic) (Bridwell, 1938) | * | * | * |
| Coleoptera | Tenebrionidae | <i>Tribolium castaneum</i> (herbst) (Macleay, 1825) | * | * | * |
| Coleoptera | Bostrichidae | <i>Rhizopertha dominica</i> (Fab)(Lesne, 1924) | | | * |
| Coleoptera | Curculionidae | <i>Sitophilus oryzae</i> (Linné) (KUSCHEL. 1961) | * | | |
| Hymenoptera | Ptéromalidae | <i>Dinarmus basalis</i> (Rondani, 1877) | * | * | * |
| Richesse spécifique par localité | | | 5 | 4 | 5 |
| Richesse spécifique totale | | | 6 | | |

Tableau 5: Richesse spécifique et importance des ordres et familles d'insectes capturés en fonction des localités

| Provinces | KénéDougou | | | | Houet | | | | Tuy | | | |
|-------------|------------|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
| | Ind | Fam | Esp | F(%) | Ind | Fam | Esp | F(%) | Ind | Fam | Esp | F(%) |
| Coleoptera | 1302 | 3 | 4 | 98,86 | 546 | 2 | 3 | 88,07 | 349 | 3 | 4 | 97,22 |
| Hymenoptera | 15 | 1 | 1 | 1,14 | 74 | 1 | 1 | 11,93 | 10 | 1 | 1 | 2,78 |
| Totaux | 1317 | 4 | 5 | 100 | 620 | 3 | 4 | 100 | 359 | 4 | 5 | 100 |

NB : Ind : nombre d'individus; fam : nombre de familles; Esp : nombre d'espèces; F(%) : proportion en % du nombre d'individus inventoriés.



Figure 1: carte montrant les provinces de la région des Hauts bassins

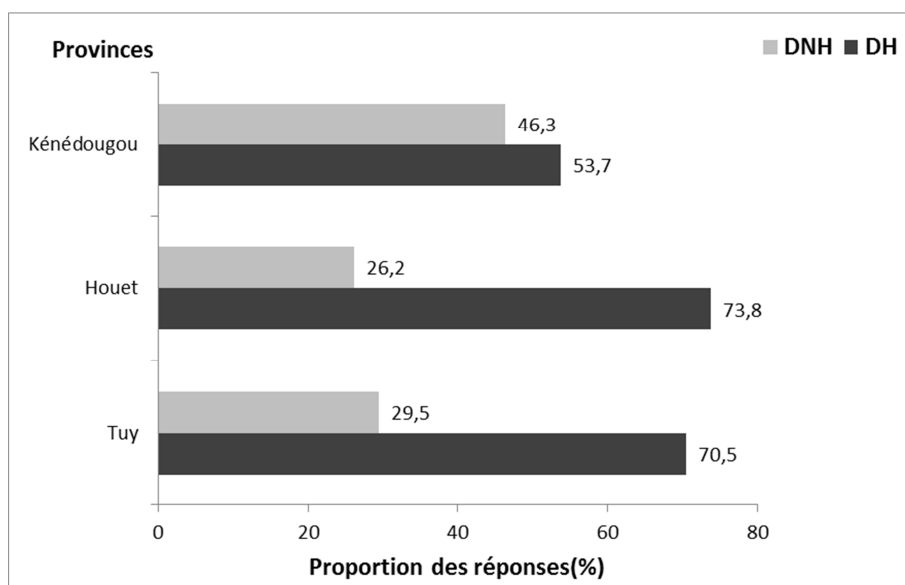


Figure 2: Degré d'utilisation des infrastructures de conservation en fonction des localités

DNH : Dispositif Non Hermétique; DH : Dispositif Hermétique

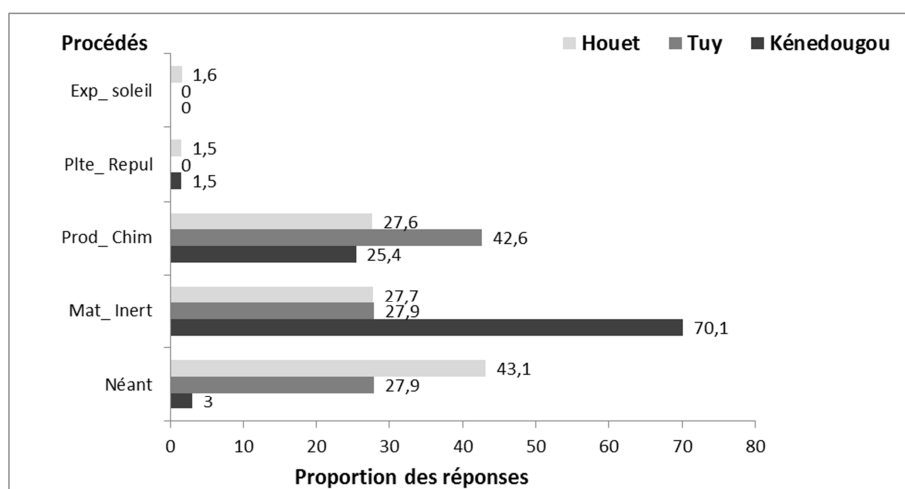


Figure 3: Les différentes méthodes (procédés) de conservations rencontrées sur le site

Exp_soleil : exposition au soleil; Plte_Repul : plante répulsive; Prod_chimique : produits chimiques; Mat_inert : matières inertes

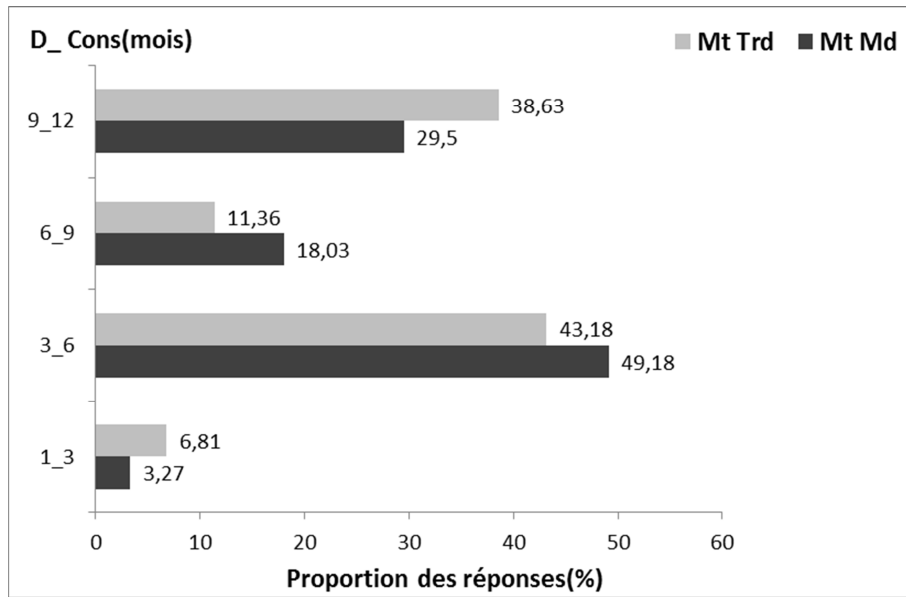


Figure 4 : Durée de conservation du niébé et du voandzou en fonction de la méthode utilisée

D_Cons : Durée de conservation; Mt Trd : Méthode traditionnelle; Mt Md : Méthode moderne

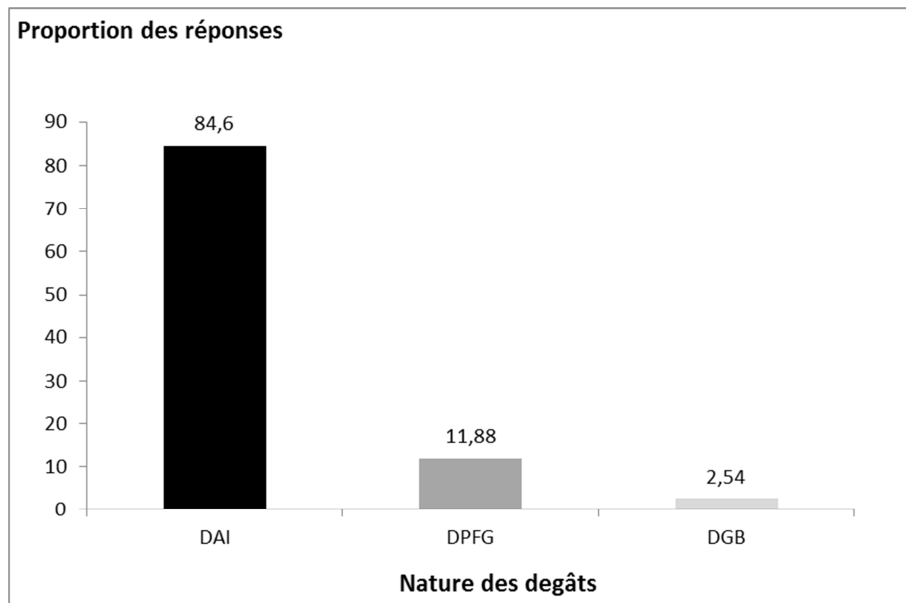


Figure 5 : Nature des dégâts

DAI : Dégâts due aux Attaques des Insectes, DPGF : Dégâts due à la Perte de la Faculté Germinative; DGB: Dégâts liés aux Grains Brisés

5 CONCLUSION

De cette étude, il faut retenir que dans les Hauts-Bassins, pour des raisons de sécurité, tous les producteurs conservent leurs produits à la maison dans des magasins ou des entrepôts. Les dispositifs hermétiques et ceux non hermétiques sont les infrastructures utilisées. Les sacs sont les plus utilisés du fait de leur facilité de manutention. Le plus grand nombre des producteurs arrivent à mieux conserver leurs récoltes entre trois (3) et six (6). Les méthodes de conservation traditionnelles qui sont les mieux maîtrisées et les plus utilisées par les producteurs permettent à un grand nombre de producteurs de conserver le niébé et le voandzou jusqu'à douze (12) mois sans d'énormes pertes. Beaucoup de producteurs préfèrent

vendre leurs récoltes en début d'hivernage pour payer des intrants ou louer de la main d'œuvre. De l'avis des producteurs enquêtés, la majorité des pertes post-récoltes du niébé et du voandzou sont dues aux infestations par les insectes. Ainsi six (6) espèces d'insectes répartis dans deux ordres différents dont l'ordre des Coléoptères et l'ordre des Hyménoptères ont été identifiées dans les stocks.

REFERENCES

- [1] DGPER, *Résultats définitifs de la campagne agricole 2014/2015 et perspective de la situation alimentaire et nutritionnelle*, MARHASA, Burkina Faso, 2015.
- [2] 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*, vol. 5, n°. 23, pp. 2408-2411, 2006.
- [3] D.C. Chougourou and T.B.C. Alavo, Systèmes de stockage et méthodes endogènes de lutte contre les insectes ravageurs des légumineuses à grains entreposées au Centre Bénin, *Revue CAMES - Série A*, vol. 12, n°. 2, pp. 137-141, 2011.
- [4] Z. Ndiang, J. M. Bell, A. D. Missoup, P. E. Fokam and A. Amougou, Étude de la variabilité morphologique de quelques variétés de voandzou [*Vigna subterranea* (L.) Verdc] au Cameroun, *J. Appl. Biosci.*, vol. 60, pp. 4410–4420, 2012.
- [5] F. Thouillot and J. Maharetse, *L'appui au stockage des récoltes : une solution pour la sécurité alimentaire dans les zones agricoles difficiles? L'exemple du Grand Sud de Madagascar*. Gret - collection Études et travaux - Série en ligne n°25, 2010.
- [6] L.S.T Ngamo and T. Hance, Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical, *Tropicultura*, vol. 25, n°4, pp. 215-220, 2007.
- [7] A. Waongo, M. Yamkuiliga, L.C. Dabire-binso, N. Malick, M.N. Ba and A. Sanon, Conservation post-récolte des céréales en zone sud-soudanienne du Burkina Faso : Perception paysanne et évaluation des stocks. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* Vol. 7 n°3, pp. 1157-1167, 2013.
- [8] A. Waongo, N. M. Ba, L. C. Dabiré-Binso, and A. Sanon, Diversity and community structure of insect pests developing in stored sorghum in the Northern-Sudan ecological zone of Burkina Faso. *J. Stored Prod. Res.*, vol. 63, pp. 6-14, 2015.
- [9] Ministère de l'Économie et du Développement, *Cadre stratégique régionale de lutte contre la pauvreté, région des hauts bassins*, Burkina Faso, 2005.
- [10] A. Delobel and M. Tran, *Les Coléoptères des denrées entreposées dans les régions chaudes*, Editions ORSTOM: Paris, France, 1993.
- [11] A. Delobel and Le Ru, New Bruchidius species reared from Vachellia (Fabaceae: Mimosoideae: Acacieae) seeds from Eastern and Southern Africa (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, vol. 55, n°.1, pp. 261–272, 2015.
- [12] L. L. Murdock, V. Margam, I. Baoua, S. Balfe and R. E. Shade, Death by desiccation: effects of hermetic storage on cowpea bruchids, *J. Stored Prod. Res.*, vol. 49, pp. 166-170, 2012.
- [13] I. A. Harouna, Y. Bakasso, M. Z. Alzouma, A. Doumma and M. B. I. Ibrahim, Diagnostic participatif de la diversité de morphotypes et des connaissances locales en matière de culture du Voandzou (*Vigna subterranea* L.) au Niger. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, vol. 9, n°4, pp. 1915-1925, 2014.
- [14] D. Hamdani, *Action des poudres et des huiles de quelques plantes aromatiques sur les paramètres biologiques de la bruche du Haricot Acanthoscelides obtectus Say (Coleoptera Bruchidae)*, Université Mouloud Mammeri de tizi-Ouzou. Algérie, 2012.
- [15] M.T. Guèye, D. Seck, J.P. Wathel and G. Lognay, Lutte contre les ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique occidentale : synthèse bibliographique, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, vol. 15 n°1, pp. 183-194, 2011.
- [16] S. Zongo, Z. Ilboudo, A. Waongo, O. Gnankiné, A. Doumma, M. Sembène, and A. Sanon, Risques liés à l'utilisation d'insecticides au cours du stockage du niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp.) dans la région centrale du Burkina Faso. *Rev. CAMES*, vol. 3, n°1, 2015.
- [17] S. W. Nyamador, *Influence des traitements à base d'huiles essentielles sur les capacités de reproduction de Callosobruchus subinnotatus Pic. et de Callosobruchus maculatus Fab. (Coleoptera : Bruchidae) : mécanisme d'action de l'huile essentielle de Cymbopogon giganteus Chiov.* Thèse de Doctorat, Université de Lomé, Togo, 2009.