



République du Bénin

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique**

**Université Polytechnique Internationale Dr.
OBIANG NGUEMA MBASOGO (UPI-ONM)**

Ecole Supérieure d'Agronomie (ESA)



MEMOIRE DE FIN DE FORMATION

Pour l'obtention du Diplôme de Licence Professionnelle

Domaine :

Sciences Agronomiques

Option :

**Sciences et Techniques de Production
Végétale**

**INVENTAIRE DES TECHNIQUES ET
DIFFICULTES DE CONSERVATION DES
SEMENCES DE LA LENTILLE DE TERRE
(*Macrotyloma geocarpum*) AU BENIN.**

Maitre de stage :

Mr Hospice SOSSOU

Maitre de mémoire :

Dr. AGOYI Etchikinto Eric,

Mr Médard KAFOUTCHONI

Enseignant chercheur à la faculté des Sciences
Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi
(FSA/UAC)

Rédigé et soutenu par :

ABLETO Tonassé Madochée et SODJEDO Casimir

Composition du jury

Président : TOLLO Bienvenu

Rapporteur : MASSESSI Brice

Examineur : De-Souza Jean-Fabrice

2^{ème} Promotion : 2017-2018

AVERTISSEMENT

L'Université Polytechnique Internationale Obiang N'guema M'basogo (UPI-ONM) n'entend donner ni approbation, ni improbation aux opinions émises dans ce mémoire. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

CERTIFICATION

Je certifie que ce travail a été réalisé par **Tonassé Madochée ABLETO** et **Casimir SODJEDO**, sous ma supervision, pour l'obtention du diplôme de Licence Professionnelle, Option « Sciences et Techniques de Production Végétale » à l'Ecole Supérieure d'Agronomie (ESA) de l'Université Polytechnique Internationale Obiang N'guema M'basogo (UPI-ONM).

Le maître mémoire

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'E' followed by a long horizontal stroke and a loop.

Dr. Eric Etchikinto AGOYI,

Enseignant chercheur à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi (FSA/UAC)

DEDICACE 1

A mes chers parents, Alain SODJEDO et Jeannette SODJEDO pour leur soutien et amour.

Trouvez ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Casimir SODJEDO

DEDICACE 2

A mes chers parents, Yves ABLETO et Blandine ZIMANKAN pour leur soutien et amour.

Trouvez ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Que le Tout-puissant vous bénisse.

Tonassé Madochée ABLETO

REMERCIEMENTS

Ce mémoire n'aurait pas été réalisé sans le soutien financier et matériel du Projet Doyiwé, financé par le fond Néerlandais ARF et de Regional Universities Forum for Capacity Building in Agriculture (RUFORUM) à travers Carnegie Corporation of New York.

REMERCIEMENTS

Le présent mémoire est le résultat d'un long processus éducatif et la conjugaison de multiples efforts et sacrifices consentis par diverses personnes pour qui nous exprimons ici notre vive reconnaissance.

Sincères et chaleureux remerciements à :

- Dieu tout puissant, celui sans qui nous ne serions point ;
- Professeur Valère KAKAI GLELE, Président de l'UPI-ONM ;
- Prof. Ir. Romain KAKAI GLELE, Recteur de l'UPI-ONM ;
- Prof. Ir. Achille ASSOGBADJO, Directeur de l'Ecole Supérieure d'Agronomie (ESA) au sein de l'UPI-ONM
- M. Jean-Fabrice de SOUZA, Responsable Pédagogique de l'Ecole Supérieure d'Agronomie (ESA), pour les efforts consentis pour que nous ayons une formation de qualité ; Que DIEU vous bénisse !
- Tout le corps administratif et professoral de l'UPI-ONM surtout celui de l'ESA pour la formation reçue. Recevez à travers ce mémoire le fruit de vos efforts permanents ;
- Dr. Eric Etchikinto AGOYI, notre superviseur, qui n'a ménagé aucun effort pour la conduite rigoureuse de ce travail, vous qui nous avez aidé lors de notre stage, Dieu vous le rendra au centuple ;
- Aux membres du jury pour avoir accordé votre précieux temps à la lecture et l'évaluation de ce document en vue de son amélioration.
- Tout le personnel administratif du Laboratoire d'Ecologie Appliquée (LEA) à la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) de l'UAC), particulièrement à Mr Hospice SOSSOU et Mr Médard KAFOUTCHONI pour leurs aides ;
- A la famille ABLETO et SODJEDO pour l'amour et le soutien ;
- A la famille SOSSOU spécialement à Mr Evariste SOSSOU pour son hospitalité toute singulière, son esprit de partage et ses précieux conseils ;
- Tous les producteurs et chefs de village qui nous ont aidé pour la collecte des données ;

Inventaire des Techniques et Difficultés de Conservation des Semences de la Lentille de terre au Bénin

- Mr Modeste HOUNDADJO, Albérik ALLAGBE et Narcisse DOTOU pour leur contribution ;
- Tous ceux qui de prêt ou de loin, de quelque manière, ont contribué à l'aboutissement heureux de ce travail. Nous vous en sommes vivement reconnaissants.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ATDA : Agence Territorial du Développement Agricole.

ESA : Ecole Supérieure d'Agronomie.

FAO : Food Agricultural Organisation.

FSA : Faculté des Sciences Agronomiques.

GPS : Global Positioning System.

IITA : International Institute for Tropical Agriculture.

INRAB : Institut National des Recherches Agricoles au Bénin.

INSAE : Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique.

LEA : Laboratoire d'Ecologie Appliquée.

MAEP : Ministère d'Agriculture d'Elevage et de la Pêche.

PIB : Produit Intérieur Brut.

UAC : Université d'Abomey-Calavi.

UPI-ONM : Université Polytechnique Internationale OBIANG N'GUEMA M'BASOGO.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Nombre de producteurs enquêtés dans chaque commune13

Tableau 2: Nombre de personnes éprouvant des difficultés et constatant des dégâts et pertes.....15

Tableau 3: Taux de dégâts associés à l'usage des produits et à la durée moyenne de conservation.....16

Tableau 4 : Effectifs et fréquences des perdants affectés par les causeurs de dégâts.....16

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Classification des trois variétés locales basée sur les variables qualitatives	5
Figure 2: Plant de lentille de terre 1; gousse 2, et graine 3.	6
Figure 3: carte de la zone d'étude	12
Figure 4: Taux de de dégâts enregistrés.	15
Figure 5: Motifs de l'inutilisation des produits chimiques.	17
Figure 6: Motifs de l'inutilisation des produits locaux.....	18
Figure 7 : Sources d'approvisionnement des semences.....	18
Figure 8: Les différents lieux de conservation	19
Figure 9: Les différents matériels de conservation rencontrés.....	20
Figure 10: Taux d'utilisation des types de conservant et observation de dommages.	21
Figure 11: Taux d'utilisation des produits locaux et des dégâts associés.	23
Figure 12: Taux d'utilisation de produit chimiques et des dégâts associés	24
Figure 13: Durée de conservation en fonction du type de conservant.	24
Figure 14 : Durée de conservation en fonction du niveau d'instruction des enquêtés.	25
Figure 15 : Durée de conservation en fonction de l'année d'expérience.	26

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Liste, lieux et groupes ethniques des personnes enquêtées.	35
Annexe 2: Fiche d'enquête	37
Annexe 3: Quelques infrastructures de stockage et conservation	39
Annexe 4 : Quelques produits chimiques utilisés par les producteurs.	40

RESUME

La recherche a été menée dans les départements du Zou, de Plateau et des Collines au sud et centre Bénin. L'objectif de cette recherche est de contribuer à la maîtrise de la conservation des semences de lentille de terre *Macrotyloma geocarpum*, afin de pouvoir disposer de ces semences à chaque saison. Il s'agit en effet d'inventorier les techniques et les difficultés de conservation de ces semences. Les données ont été collectées au moyen d'un questionnaire d'enquête individuelle réalisée avec 305 producteurs répartis dans 29 villages. Il ressort des enquêtes que les producteurs stockent et conservent leurs semences de lentille de terre essentiellement dans les chambres (90,53%). Les matériels de stockage utilisés sont surtout les bidons (75,09%) et les sacs de jute (13,68%). Les résultats montrent aussi que la plupart des enquêtés (48,81%) utilisent uniquement les produits locaux de préférence le piment et le sable contre seulement 14,92% utilisant uniquement des produits chimiques de préférence les insecticides de coton et de maïs. Les systèmes de stockage utilisés protègent mieux les semences stockées, facilitent la vérification des stocks et la manutention. Les produits locaux sont plus accessibles aux producteurs et plus efficaces que les produits chimiques. L'inaccessibilité (cherté et ignorance) des produits de synthèse et ceux locaux constitue la difficulté majeure que rencontrent les producteurs en matière de conservation des semences.

Mots clés : stockage, conservation, lentille de terre (*Macrotyloma geocarpum*), dégât, stock.

ABSTRACT

The research was conducted in the administrative departments of Zou, Plateau and collines in southern and central Benin. The objective is to contribute to a longer storage of *Macrotyloma geocarpum* seeds, to enable the availability of quality seeds along the year. The aims to inventorying the techniques and the difficulties of storage of kersting's groundnut seeds. The data were collected through an individual survey using questionnaire conducted with 305 producers in 29 villages. Surveys show that most producers store seeds inside their room (90.53%). The main storage materials used are cans (75.09%) and jute bags (13.68%). The results also showed that 48.81% of the respondents use only local products, preferably chilli and sand, against 14.92% who use only chemicals, preferably cotton or maize insecticides. The storage systems used better protect stored seeds, facilitate inventory verification and handling. Local products are more accessible to producers and more efficient than chemicals. The inaccessibility (price and ignorance) of synthetic products and local ones is the major difficulty that producers face in seed conservation.

Key words: storage, conservation, land lens (*Macrotyloma geocarpum*), damage, stock.

CHAPITRE I : INTRODUCTION

1.1 Contexte

L'insécurité alimentaire demeure l'un des problèmes cruciaux auxquels l'humanité fait face. Ainsi, les zones d'insécurité alimentaire, réparties à travers le monde sont beaucoup plus concentrées sous les tropiques et surtout en Afrique au Sud du Sahara (Worou. et *al.*, 2016). Pour résoudre ce problème, l'Afrique se doit, soit de réduire sa croissance démographique, soit d'accroître sa production agricole par l'augmentation des rendements et des superficies cultivables, soit de réduire les pertes avant et après la récolte (Ngamo *et al.*, 2007). Cette situation d'insécurité alimentaire a conduit à de nombreuses recherches dans le but d'améliorer les rendements des différentes cultures vivrières, avec un regard particulier porté sur les céréales et les légumineuses qui constituent la base de l'alimentation dans la plupart des pays africains (Worou. et *al.*, 2016). Au Bénin, les principales productions relèvent des céréales, des cultures de rente, des légumineuses contribuant pour 84% à la formation de la valeur ajoutée de la production agricole contre 8% pour la production animale (MAEP, 2014). Cela laisse à dire que l'accroissement des productions agricoles, en l'occurrence des légumineuses, permet d'amoindrir l'insécurité alimentaire. La lentille de terre (*Macrotyloma geocarpum*) est une de ces légumineuses annuelles, cultivée surtout pour ses graines comestibles (Borus et Bosch, 2007). Ses graines constituent un aliment de qualité, possèdent un très bon goût, très riches en azotes protéiques et très prisées à cause de leur succulence après cuisson (Duke et al, 1977). Cependant, elle est en cours de disparition car son rendement et son aptitude au stockage sont médiocres (Borus et Bosch, 2007). Donc, même si l'accroissement de son rendement venait à être effectif, le stockage et la conservation sont les seules conditions assurant sa disponibilité quasi permanente entre la récolte et la consommation (Worou. et *al.*, 2016). Il urge dès lors que des mesures soient prises pour conserver ses semences afin de pouvoir disposer d'elles à chaque saison. Dans ce sens, il faut donc une parfaite connaissance des différentes techniques de conservation de cette légumineuse en vue d'une éventuelle amélioration. C'est dans ce cadre que s'inscrit cette étude pour non seulement inventorier les différentes techniques de conservation mais aussi les difficultés de conservation de ces semences au Bénin.

1.2 Problématique et justification

L'agriculture en Afrique emploie la majeure partie de la population active et constitue une activité créatrice de richesse dans la plupart des pays (Banque Mondiale, 2006). Au Bénin, le secteur agricole est d'une importance capitale pour le renforcement de l'économie car il contribue pour 32% en moyenne au PIB, 75% aux recettes d'exportations, 15% aux recettes de l'Etat et fournit 70% des emplois (MAEP, 2014).

Par ailleurs, dans le souci de disposer des semences à chaque saison, les producteurs font recours à la conservation. Pour y parvenir, les producteurs utilisent plusieurs systèmes de stockage. Toutefois, aussi diversifiés qu'ils sont, ces systèmes de stockage n'offrent pas la protection parfaite escomptée aux produits stockés (Worou. *et al.*, 2016). En effet, les produits stockés sont sujets à des détériorations de toutes sortes, lesquelles sont dues à de nombreux agents dont les insectes et les pathogènes des stocks qui endommagent souvent une grande partie du produit stocké (de Groot, 2004). Devant la gravité des pertes post-récolte, Labeyrie (1992), mentionnait qu'en Afrique, les paysans travaillent pour les insectes. Ainsi, si aucune mesure de protection n'est prise face à cette situation, les insectes, ravageurs de stocks des céréales et légumineuses peuvent réduire à néant tout effort de production.

Depuis des décennies, les agriculteurs ne font de plus en plus qu'adopter les variétés améliorées, non seulement la diversité des cultures diminue, mais aussi les connaissances sur les cultures traditionnelles sont également perdues (Laghetti *et al.*, 1990). C'est le cas de la lentille de terre (*Macrotyloma geocarpum*) qui est une légumineuse vivrière originaire d'Afrique et qui est menacée de disparition. Comme la plupart des graines de légumineuses, elles contiennent un fort taux (24,7%) de protéine ; 2,3% de lipide ; 49,6% de glucide ; 10,3% de fibre ; 2,8% de cendre et des traces de vitamines et des minéraux (Duke *et al.*, 1977). Sa demande est très importante sur le marché et son prix vaut plus du double de celui des autres graines légumineuses. Selon MAEP (2014), la superficie totale emblavée par la lentille de terre est passée de 2696 hectares en 2008-2009 à 1379 hectares en 2012-2013 et la production est passée de 1849 tonnes à 820 tonnes au Bénin. Elle est en cours de disparition car son rendement et son aptitude au stockage sont médiocres (Borus et Bosch, 2007). L'inventaire des techniques et difficultés de conservation des semences de lentille de terre contribue à la maîtrise de la conservation desdites semences afin de pouvoir disposer des semences de qualité à chaque saison.

1.3 Objectifs d'étude

- Objectif général :

Contribuer à la maîtrise de la conservation des semences de lentille de terre *Macrotyloma geocarpum*, afin de pouvoir disposer des semences de qualité à chaque saison.

- Objectifs spécifiques :

Il s'agit ici de :

- ✓ D'inventorier les différentes techniques de conservation des semences de lentille de terre.
- ✓ Recenser les difficultés liées à la conservation des semences de lentille de terre.

1.4 Hypothèses de travail

H1 : Les producteurs utilisent des produits locaux et/ou chimiques pour conserver les semences de lentille de terre au Bénin.

H2 : Les producteurs sont confrontés à des difficultés de conservation des semences de lentille de terre au Bénin.

CHAPITRE II : REVUE DE LITTERATURE

2.1. Généralité sur la lentille de terre

La plante a été baptisée *Voandzeia Poissoni* par Chevalier (1910a) alors que Harms l'avait déjà identifiée et nommée *Kerstingiella geocarpa* 18 mois plus tôt (Chevalier, 1910b). Hepper (1963) distingue deux formes de *Kerstingiella geocarpa*, l'une cultivée (var. *geocarpa*) et l'autre spontanée (var. *tisserantii*). Il faudra attendre 1977 pour que Maréchal et Baudet transfèrent le genre *Kerstingiella* à *Macrotyloma*. La lentille de terre appartient à l'ordre des Leguminosales, famille des Fabaceae, tribu des phaseoleae, sous-tribu des Glycininea, (Maréchal et Baudet, 1977). L'origine de la lentille de terre [*Macrotyloma geocarpum* (Harms) Maréchal et Baudet] n'est pas précisément connue, mais il est généralement admis que l'espèce est originaire de l'Afrique de l'ouest, particulièrement du nord Togo ou du centre Bénin (Dako et Vodouhe, 2006). Elle est cultivée aujourd'hui au Mali, Nigeria, Burkina Faso, Ghana, Sénégal, Togo et Bénin (Pasquet *et al.*, 2001) et en Tanzanie, Mauritanie et en Fiji (Dako and Vodouhe, 2006).

La lentille de terre est une plante herbacée annuelle à tige rampante dont le fruit, comme celui de l'arachide, pousse dans le sol. Son système racinaire est pivotant et comporte des nodosités en moins grand nombre que celui du Soja (*Glycine max*). Sa germination est épigée et a lieu 3 à 5 jours après le semis. La floraison intervient 30 à 65 jours après le semis. Les fleurs sont petites, généralement émises par paire et sont de couleur blanche ou vert pâle, parfois teintée de pourpre. Les fleurs blanches produisent des graines blanches alors que les fleurs pourpres donnent des graines rouges, noires ou pigmentées (Dalziel *et al.*, 1955 ; Duke *et al.*, 1977 ; Smartt, 1985). (**Fig.1**). La maturité est atteinte 40 à 60 jours après l'ouverture des fleurs. Quant à la durée du cycle, elle est de 90 à 180 jours. Alors que les épiphylls sont entières et opposées, les métaphylls sont trifoliolées ; les folioles aux limbes membraneux sont plus ou moins arrondies à leurs deux extrémités (Mergeai, 1993); La gousse mature est indéhiscente, sa longueur varie entre 1 et 2 cm (Mergeai, 1993). Le poids de 100 graines est relativement faible, il varie entre 5 et 15 g. Les gousses contiennent une, deux ou rarement trois graines; les gousses contenant plus d'une graine possèdent des constriction entre les graines (**Fig.2**).



Figure 1: Classification des trois variétés locales basée sur les variables qualitatives

Source : Assogba et al, 2015

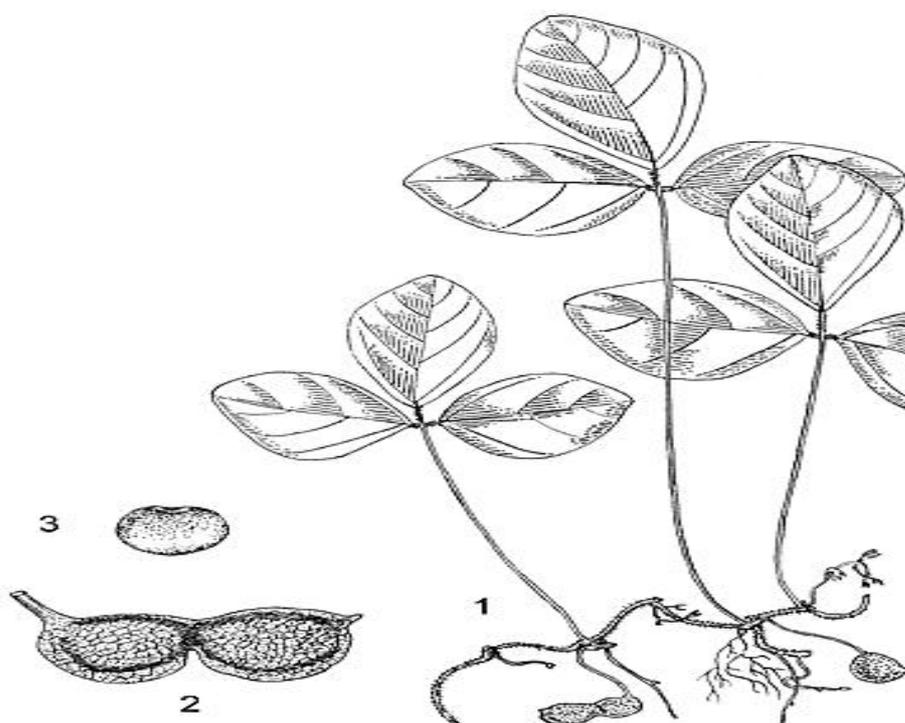


Figure 2: Plant de lentille de terre 1; gousse 2, et graine 3.

(Source: <http://www.prota4u.org/pro>)

Au Bénin, la production de la lentille de terre est concentrée au centre et au sud du pays (Assogba et al.2015). Dans les villages, le semis se fait en juin ou juillet et la récolte à lieu 4 à 5 mois après. Sa culture peut être associée à celle du mil (*Pennisetum* spp.) ou du sorgho (*Sorghum vulgare* L.) ou du maïs (*Zea mays* L.) ou de l'arachide ou de l'igname (*Dioscorea* spp.). Le rendement moyen de la lentille de terre est de 500kg/ha (Duke *et al*, 1977). Selon MAEP (2014), la superficie totale emblavée par la lentille de terre est passée de 2696 hectares en 2008-2009 à 1379 hectares en 2012-2013 et la production est passée de 1849 tonnes à 820 tonnes soit des rendements de 686tonnes/hectares et 595 tonnes/hectares.

La lentille de terre est cultivée dans les régions aride et semi-aride (Bampuori, 2007; Aremu *et al*, 2006). La culture exige la lumière du soleil, une précipitation modérée, une température moyenne de 18 à 34°C et pousse bien sur des sols argileux perméables, limoneux et sableux riches en calcium. Elle pousse avec succès dans les zones ayant des précipitations annuelles comprises entre 500–600 mm (Echendu *et al*, 2009), Les pluies tardives survenant avant la récolte, entraînent un pourrissement immédiat des graines dans le sol réduisant ainsi le rendement à zéro. L'étendue du système racinaire dépend aussi bien de la texture et de la

structure du sol que de la disponibilité des nutriments (Adelusi and Akamo, 2006). Les sols trop fertiles ou trop humides sont à éviter.

Les légumineuses jouent un rôle très important dans la lutte contre la malnutrition. La protéine contenue dans les légumineuses est deux à trois fois celle des céréales selon le type de légumineuse (Friedman, 1996). Elles sont riches en des nutriments tels que les protéines (acides aminés essentiels comme la lysine et la méthionine), les lipides, les glucides, la cendre, les fibres et le calcium (Adelusi *et al.*, 2006). Les graines contiennent 24,7% de protéine ; 2,3% de lipide ; 49,6% de glucide ; 10,3% de fibre ; 2,8% de cendre et des traces de vitamines et des minéraux (Duke *et al.*, 1977).

2.2. Avantages de la culture et utilisation de la lentille de terre

La culture des légumineuses présente de nombreux avantages, tant au niveau agronomique qu'environnemental. Les légumineuses, parce qu'elles sont capables de fixer l'azote de l'air grâce à la symbiose avec des bactéries du genre *Rhizobium* hébergées dans des nodules racinaires, permettent de diminuer l'utilisation d'engrais minéraux à l'échelle de la rotation, et donc de réduire les émissions de gaz à effet de serre liées à la production et à l'utilisation de ces engrais (Voisin *et al.*, 2013). Elles sont un bon précédent cultural, car les résidus de culture qui se minéralisent après la récolte sont riches en azote, ce qui permet de réduire aussi les apports d'azote sur la culture suivante (Voisin *et al.*, 2013). De ce fait, les légumineuses ont une importance particulière en agriculture biologique, notamment dans les systèmes sans élevage dans lesquels le déficit azoté est récurrent (David *et al.*, 2005). La culture de légumineuses permet de limiter les émissions de CO₂ issu de combustibles fossiles émis lors de la production d'engrais de synthèse (Jensen *et al.* 2012). De plus, le rapport C/N des légumineuses est compris entre 15 et 20, donc leur incorporation entraîne une réorganisation de l'azote et ainsi peu d'émissions de N₂O par le sol (Duc *et al.* 2010).

La lentille de terre est utilisée à de multiples fins. En effet, Chevalier (1910a) signalait qu'au Dahomey (Bénin) seuls les chefs les consomment et qu'elles sont formellement interdites aux femmes. Au Nigeria, les graines de *M. geocarpum* peuvent aussi être bouillies et servies aux invités comme signe d'honneur. Les graines peuvent également être bouillies et consommées avec de l'huile de palme ou d'arachide et du "gari" ou bouillies et consommées avec l'igname ou le riz (Dako and Vodouhe, 2006). La partie aérienne de la plante est utilisée comme fourrage sec pour l'alimentation du bétail. Par ailleurs, à l'ouest du Ghana, l'eau de cuisson des graines est utilisée pour le traitement de la diarrhée, des maux de ventre, des

crampes intestinales et comme antidote des aliments empoisonnés. Selon Amuti (1980), la poudre de graines sèches mélangée avec de l'eau ou avec de la bière de mil locale, est utilisée comme émétique dans les cas d'empoisonnement. Les décoctions à base des feuilles de lentille de terre fait baisser la fièvre (Buah *et al.*, 2006; Stanley, 2006) et joue le rôle de vermifuge. Il semble que la consommation régulière des graines bouillies permet de traiter l'épilepsie. Les Igbo du Nigeria utilisent la plante dans le traitement de la dysenterie, la fièvre et le diabète (Dako et Vodouhe, 2006).

2.3. Maladies, pestes de la lentille de terre et ennemis des stocks

Les maladies et pestes sont des contraintes majeures de la production des légumineuses, surtout sous les tropiques. Cependant, ce n'est pas le cas avec la lentille de terre dont les graines sont enfouies dans le sol où elles sont protégées des attaques des insectes volants qui limitent sévèrement ou détruisent les impulsions comme c'est le cas chez *Glycine max* dont les gousses demeurent en haut (Adelusi *et al.*, 2006). Dans les régions semi-arides, la lentille de terre n'est pas soumise à de graves attaques de maladies et pestes. Dans les régions plus humides, des maladies fongiques peuvent survenir. A cet effet, la récolte et le stockage des semences sont risqués et facilement infestés par des insectes, les charançons. Les charançons infestent les gousses sèches dans le champ et continuent d'attaquer les graines stockées. Les manipulations post-récoltes propres des légumineuses sont nécessaires pour prévenir à la fois les pertes qualitative et quantitative. Les bruches (*Coleoptera: Bruchidae*) sont les plus importants insectes ravageurs des légumineuses à grains entreposées dans les régions tropicales (FAO, 2009). Ces insectes infestent les graines au champ et continuent de se multiplier pendant l'entreposage (White, 2001). Les dégâts causés par ces ravageurs résultent du fait que les femelles pondent leurs œufs sur les graines ou les gousses et les larves néonatales pénètrent dans les graines immatures qui poursuivent leur développement et mûrissent. Au terme de leur développement, les larves détruisent l'enveloppe interne des graines pour y faire leur loge de nymphose. Les pertes occasionnées aux denrées entreposées par ces bruches sont très importantes; par exemple, les pertes occasionnées par *Callosobruchus maculatus* F., le bruche la plus répandue dans les régions chaudes, peuvent atteindre 100% en Afrique tropicale (FAO, 2009). Foua-bi en 1989 disait que les agents de détérioration les plus importants sont les insectes (44%), les mammifères rongeurs (30%) et les champignons (26%) et que les principaux insectes qui infestent les denrées stockées sont extrêmement destructifs en milieu tropical (Décolé, 1999).

2.4. Récolte

C'est une des opérations les plus coûteuses chez la lentille. La récolte est faite généralement manuellement à la faucille quelques jours avant la maturité complète. Le choix de la date de récolte joue un rôle très important. En effet, si elle est trop précoce, la qualité de la récolte est dépréciée. Si elle est trop tardive, les graines commencent à se détacher et tombent par terre, particulièrement avec les cultivars sensibles à cet effet. Il faut bien considérer que la période critique pour la récolte est très courte. La récolte doit être rapide et faite de préférence le matin. Le battage peut être fait d'une manière traditionnelle (dépiquage après ramassage).

2.5. Définition de concepts et importance de la conservation des semences

Le stock est l'ensemble des produits que l'on possède physiquement. Ils sont déposés pour une utilisation ultérieure. Pour le cas des producteurs qui conservent les semences de lentille de terre, ces dernières constituent leur stock.

Le stockage est une opération qui consiste à entreposer les produits en un lieu déterminé et pour une période donnée. En matière de commercialisation des céréales et légumineuses, le stockage est l'opération qui consiste à placer, pour une période donnée, ces dernières dans un magasin suivant des normes et des règles qui permettent la bonne conservation des graines.

La conservation, c'est l'action de garder (stocker) un produit de manière à le maintenir autant que possible dans le même état. La conservation des graines de la lentille de terre revient donc à stocker ou garder ces dernières de façon à ce que leurs quantités et qualités demeurent autant que possible intactes. Il est important de dissocier les mots stockage et conservation même si ces deux concepts ont des significations proches. Ils sont liés et l'un ne va pas sans l'autre. En effet, le stockage doit se faire suivant des normes particulières pour favoriser une bonne conservation. Un mauvais stockage entraîne une mauvaise conservation des semences. La finalité du stockage est la conservation. On ne stocke pas pour le plaisir de stocker mais on stocke pour pouvoir utiliser ensuite. Mais lorsque le produit n'est pas bien stocké, il est mal conservé et plus tard son utilisation ne donne pas les résultats qu'on escomptait. Le stockage et la conservation des semences sont d'une grande importance en ce sens qu'ils permettent aux producteurs:

- de mieux garder leurs stocks à l'abri de la pluie, de l'humidité, des insectes et autres animaux nuisibles, de la chaleur excessive et même des vols, en attendant leur usage futurs.
- de mieux gérer leurs approvisionnements en semences de la lentille de terre en tenant compte des normes de stockage et de conservation des légumineuses ;

- de proposer à leurs clients des semences de bonne qualité qui ne sont pas infestées ou moisies;
- de minimiser les pertes (quantitativement et qualitativement parlant) au niveau des stocks, qui sont souvent liées aux mauvaises conditions de stockage et de conservation;
- d'être capables d'assurer la sécurité alimentaire de la population de la localité où elles se trouvent en mettant à leur disposition en permanence des semences de bonne de qualité à chaque saison.

2.6. Techniques de conservation des semences

La conservation des récoltes se fait traditionnellement sous forme de grains ou de gousses dans des greniers où les dégâts des bruches sont importants. Afin de limiter ces dégâts, des plantes insecticides sont traditionnellement utilisées au Burkina Faso pour le stockage des grains (Dabiré, 1992). Dans des conditions de stockage optimales, les semences des légumineuses peuvent être conservées durant un an. Pour préserver les semences de la destruction par les insectes comme les bruches, le cultivateur stocke directement les gousses ou bien mélange les graines décortiquées à du sable et de la cendre de bois avant de les mettre dans un petit grenier ou dans un canari, ou bien encore les entrepose avec des rameaux de sésame noir. Les semences de lentille de terre sont stockées sèches (Royal Botanic Gardens, 2016). Les semences sont stockées dans des récipients comme des gourdes et des Calebasses pour une longue et meilleure conservation (Achigan et Vodouhè 2006). Les feuilles de *Azadirachta indica* et les fruits de *Capsicum frutescens* sont mélangés avec les semences et jouent le rôle d'insecticide pour conserver les semences (Ologou S.2015 ; Tamini Z.1997). Pour protéger les semences contre les nuisibles, les producteurs utilisent aussi des insecticides chimiques comme Pirimiphos méthyl (Actellic) ou le sofagrain (Pyrimiphos méthyl + Deltaméthrine) (Assogba et al., 2015). Cependant, l'usage de ces produits n'est pas toujours suffisant pour éviter les attaques des insectes. De plus, ces produits chimiques posent des problèmes de santé publique car leurs résidus se rencontrent dans la chaîne alimentaire et causent des intoxications (Carson, 2002).

CHAPITRE III : METHODOLOGIE DE RECHERCHE

3.1. Présentation du milieu d'étude

La République du Bénin est située en Afrique de l'ouest entre les latitudes 6°10' N et 12°25' N et les longitudes 0°45' E et 3°55' E (Akoègninou et al.2006). Elle couvre une superficie totale de 114,763 km² avec une population estimée à 7 millions (INSAE 2012). Cette étude est effectuée dans le sud et le centre du Bénin situés dans les zones agro-écologiques humides, caractérisées par le climat subéquatorial avec deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. La température moyenne annuelle se situe entre 26 et 28°C et la pluviométrie annuelle est de 800 à 1400 mm (Yabi et Afouda 2012) dans le Sud et de 800 à 1200 mm dans le Centre (Adam et Boko 1993). La végétation comprend les arbres, les arbustes et la savane arbustive (Akoègninou et al.2006). Pour atteindre les objectifs de l'étude, les recherches se sont déroulées dans 29 villages répartis dans 8 communes du sud et du centre Bénin (**Fig.3**). Ces villages ont été choisis non seulement parce qu'ils sont producteurs mais aussi parce qu'ils sont des lieux d'approvisionnement des semences de la lentille de terre du pays. Les ethnies majoritaires rencontrées sont les Fon dans le zou (dans les communes de Bohicon, d'Agbangnizoun, de Za-kpota, de zogbodomey, de Djidja), les Mahi dans les collines (dans les communes de Ouèssè et de Glazoué) et les Nago dans le plateau (commune de Kétou).

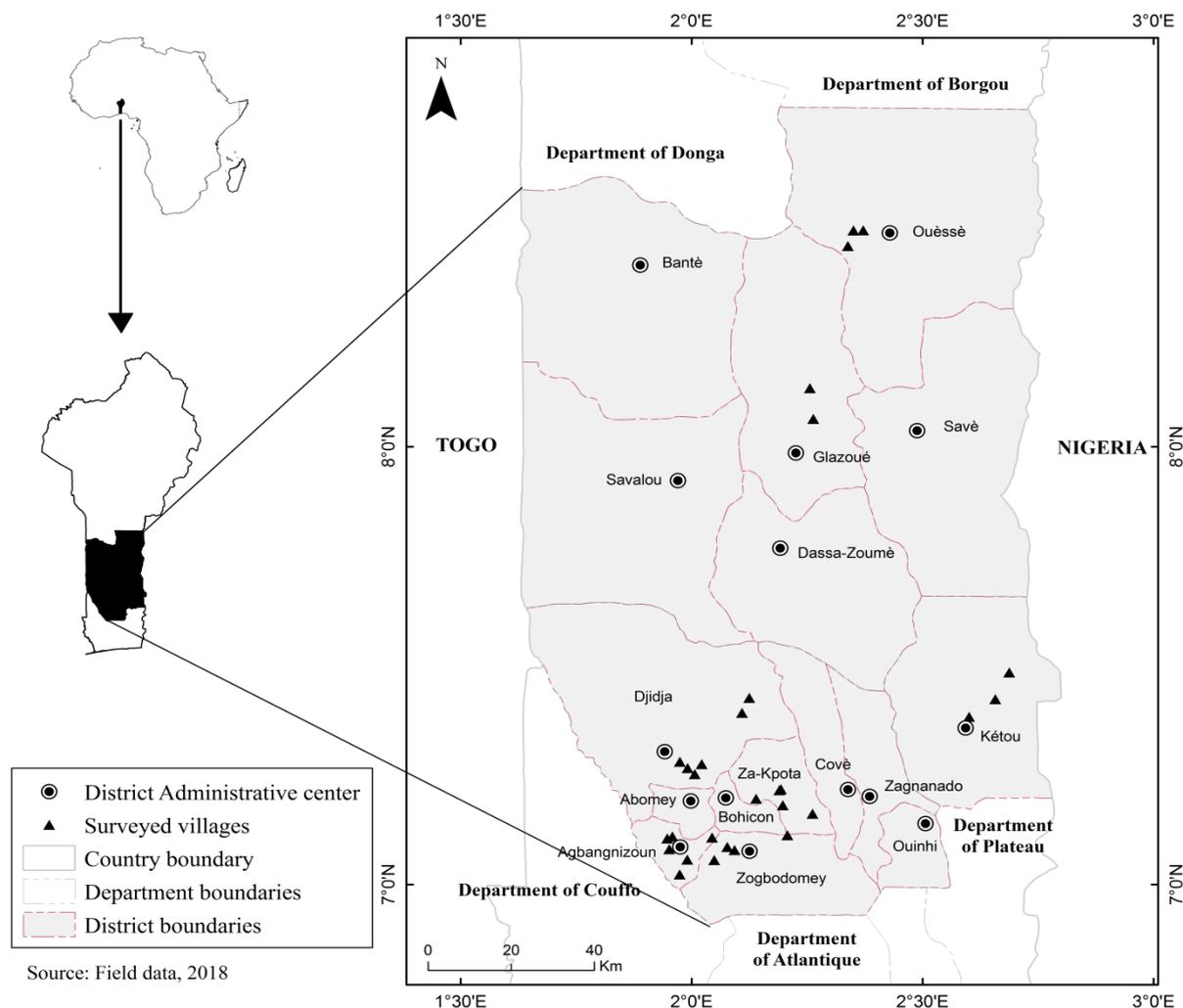


Figure 3: carte de la zone d'étude

3.2. Matériel de collecte de données

Pour recueillir des informations statistiquement valables sur le terrain, un questionnaire subdivisé en trois parties a été élaboré. La première partie concerne les informations générales (date, localité, etc.), la seconde est relative à l'identification de l'enquêté (nom, âge, sexe, niveau d'instruction et profession, etc.), la troisième partie a trait aux techniques de stockage et de conservation. Ces fiches nous ont permis de parcourir au mieux de notre possible les producteurs de notre zone d'étude. Il était question d'une fiche pour un enquêté. Un ordre de mission autorisant la conduite de l'enquête a été délivré par notre superviseur pour le bon déroulement de l'enquête. De plus un GPS et la carte du Bénin étaient à notre disposition pour nous permettre de prendre les coordonnées géographiques de chaque village enquêté et de nous rendre exactement et facilement dans les villages à enquêter car connaissant à priori leur situation géographique, les distances à parcourir ainsi que les petits raccourcis pour gagner du temps. Nous nous étions aussi muni de stylos et de cahiers pour respectivement remplir les

fiches et prendre note des informations qui ne se trouveraient pas sur la fiche d'enquête. De même, il y avait des motos à notre disposition pour l'accès facile à des lieux d'enquête, surtout les endroits difficiles d'accès. Aussi avons nous des appareils photographiques pour les prises de certaines photos, particulièrement celles des infrastructures de conservation.

3.3. Méthode de collecte des données

La collecte des données s'est faite au moyen d'interview individuelle réalisée avec les enquêtés, à l'aide d'un questionnaire qui avant d'aller sur le terrain, a été testé entre nous par nos superviseurs afin de déterminer la durée moyenne de l'enquête et le nombre moyen de personnes qu'on pourrait enquêter par jour. Une fois sur le terrain, nous avons fait approuver notre ordre de mission au commissariat de police de Sodohomé à Bohicon ; ce qui nous a permis d'effectuer l'enquête en toute légalité. Après une étude exploratoire dans des institutions de recherche agronomique comme l'ATDA de Bohicon d'une part et des discussions menées avec des producteurs et commerçants pris au hasard, concernant les zones de production de la lentille de terre d'autre part, 29 villages ont été retenus dans 8 communes. La méthode d'échantillonnage aléatoire a été utilisée pour déterminer les villages et le nombre de personnes cibles à enquêter dans chaque communes. Le nombre total de personnes enquêtées est de 305 dont 152 femmes et 153 hommes producteurs qui sont tous des chefs de ménage. Le nombre de personnes enquêtées dans chaque commune est consigné dans le **tableau I**. En plus de ces entretiens, des observations directes ont été faites sur le terrain en vue de constater de nos propres yeux à quoi ressemblent ces différents outils et techniques de stockage.

Tableau 1: Nombre de producteurs enquêtés dans chaque commune

Communes	Effectifs	Hommes	Femmes
AGBANGNIZOUN	46	30	16
BOHICON	2	2	0
DJIDJA	46	35	11
GLAZOUE	42	9	33
KETOU	36	17	19
OUESSE	50	16	34
Za-KPOTA	41	24	17
ZOGBODOMEY	42	20	22
TOTAL	305	153	152

3.4. Outils d'analyse

Les données collectées ont été traitées en calculant le pourcentage d'acteurs utilisant chaque type d'environnement, de matériel et de produit de stockage. Les durées de conservation des semences de lentille de terre en fonction du niveau d'étude, en fonction de l'année d'expérience et en fonction des produits phytosanitaires (locaux, chimiques et mixtes) selon les personnes enquêtées ont été déterminées. Les données sont traitées dans Microsoft Excel puis commentées.

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1. Résultats

4.1.1. Les difficultés de conservations

Lors de nos enquêtes, nous avons pu constater les difficultés que rencontrent les producteurs en matière de conservation. Ainsi, sur les 305 producteurs enquêtés, 36 soit 11,80% ont avoué rencontrer des difficultés de stockage post-récolte. Des difficultés qui ont conduit à des dégâts et pertes pour ces derniers parmi les 41 soit 13,44% producteurs ayant enregistré de dégâts (Tableau 2).

Tableau 2: Nombre de personnes éprouvant des difficultés et constatant des dégâts et pertes.

Producteurs éprouvant des difficultés		Producteurs ayant constaté des dégâts et pertes	
Effectifs	Fréquences en %	Effectifs	Fréquences en %
36	11,80	41	13,44
305	100	305	100

Même si ces taux sont très bas, ils attestent tout de même de l'existence de difficultés des producteurs en matière de conservation. Les dégâts ou destructions de stocks enregistrés par les producteurs enquêtés sont de l'ordre de 5 à 100% (Fig.4).

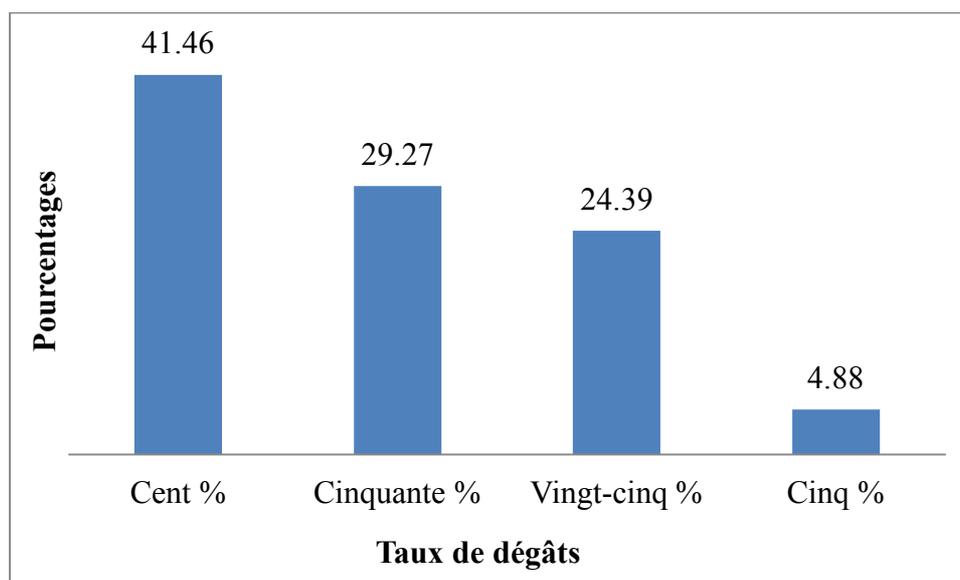


Figure 4: Taux de de dégâts enregistrés.

Inventaire des Techniques et Difficultés de Conservation des Semences de la Lentille de terre au Bénin

Les résultats de cette figure montrent qu'un nombre élevé de producteurs a enregistré une destruction totale (100%) de leur stock. En effet, il ressort de ces investigations que sur les 41 producteurs ayant constaté de dégâts, 17 soit 41,46% ont vu tout leur stock périr après 10 mois de conservation en moyenne et usage majoritaire des produits locaux ; Il en est de même des 12 soit 29,27% qui ont vu seulement, au plus le quart de leur stock périr; Aussi, 12 soit 29,27% en ont perdu la moitié au bout de 8 mois de conservation en moyenne et usage majoritaire de produits chimiques. (Tableau 3).

Tableau 3: Taux de dégâts associés à l'usage des produits et à la durée moyenne de conservation

Taux de dégâts	Usage de produits chimiques	Usage de produits locaux	Durée moyenne de conservation
100%	15,38%	84,62%	10 mois
50%	71,43%	28,57%	8 mois
25%	36,36%	63,64%	10 mois

Parmi les producteurs qui ont observé des dégâts de stock, seulement 28 soit 68,29% ont pu identifier les causes de ces dégâts. Il s'agit de charançons (57,15%), d'autres insectes (21,43%), de germes détruits par les produits chimiques (7,14%), de la pénétration d'air dans le stock (7,14%) et des rats (7,14%). (Tableau 4).

Tableau 4 : Effectifs et fréquences des perdants affectés par les causeurs de dégâts.

Cause des dégâts	Effectifs	Fréquences en %
Charançons	16	57,15
Autres insectes	6	21,43
Germes détruits par les produits	2	7,14
Pénétration d'air	2	7,14
Rats	2	7,14
Total	28	100

Par ailleurs, l'étude a révélé que sur les 305 producteurs enquêtés, 199 soit 65,25% n'utilisent pas des produits chimiques. Ces derniers utilisent soit des produits locaux soit n'utilisent rien

pour la conservation des semences. Plusieurs raisons justifient ces choix. En effet, certains de ces producteurs ont signalé que les produits chimiques sont nocifs et donc que ces derniers ne sont pas nécessaires pour eux, d'autres ont évoqué la cherté de ces produits et d'autres encore ont avoué ne pas connaître ou maîtriser ces produits (**Fig.5**).

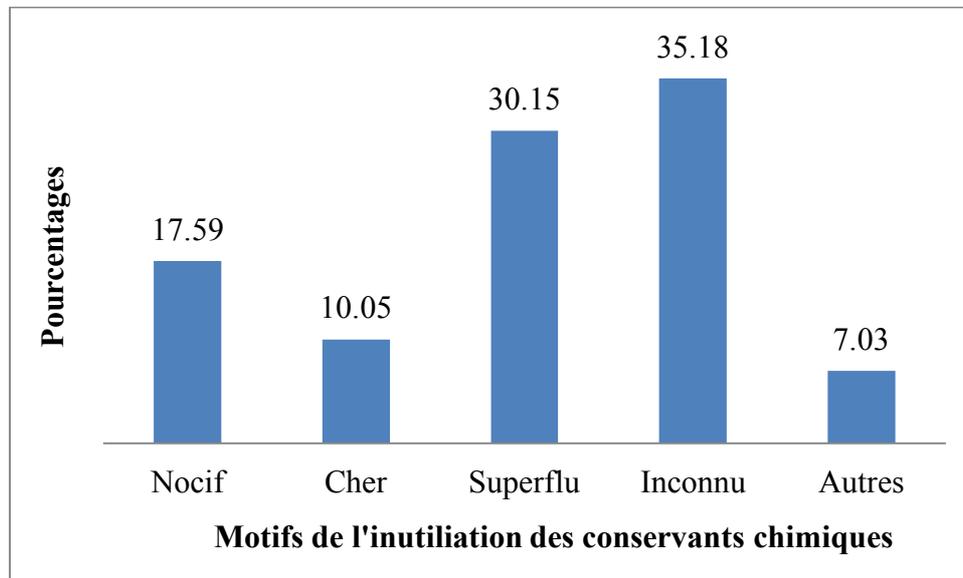


Figure 5: Motifs de l'inutilisation des produits chimiques.

De cette figure, remarquons que la raison la plus citée par les producteurs n'utilisant pas les produits de synthèse est l'ignorance de ces produits. En effet, 70 producteurs sur 199 soit 35,18% ne connaissent ou ne maîtrisent pas l'usage de ces produits. Constatons que les 30,15% de producteurs qui ont signalé ne pas avoir besoin de ces produits et les 17,59% qui ont évoqué la toxicité desdits produits sont majoritairement des illettrés qui utilisent les produits locaux pour la conservation. 10,05% de ces producteurs n'ont pas les moyens pour s'en procurer car les produits sont chers selon eux. Au total, 45,23% (10,05% et 35,18%) de ces producteurs n'arrivent donc pas à accéder à ces produits indépendamment de leur volonté. Ces derniers sont ceux dont les semences périssent plus, parmi les 199 producteurs n'utilisant pas les produits de synthèse. De même, sur les 305 personnes 99 soit 32,46% n'utilisent pas les produits locaux pour la conservation. Ces derniers utilisent soit des produits de synthèse soit n'utilisent rien pour la conservation des semences. Deux principales raisons justifient ces choix. En effet, dans cette catégorie de producteurs, la majorité a signalé ne pas avoir besoin des produits locaux et d'autres ont avoué ne pas connaître l'usage de ces produits (**Fig.6**).

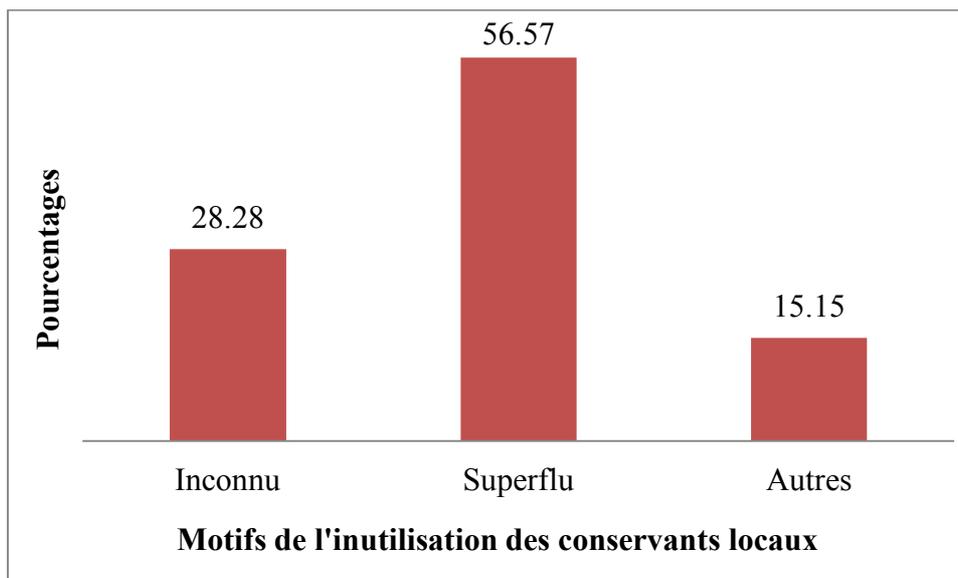


Figure 6: Motifs de l'inutilisation des produits locaux

Les résultats de cette figure montrent que dans cette catégorie de producteurs, la majorité (56,57%) n'a pas besoin des produits locaux pour la conservation de leurs semences car ils utilisent déjà des produits de synthèse qui les conviennent très bien. Dans cette catégorie, 28,28% de producteurs ne connaissent pas l'usage de ces produits.

4.1.2. Sources d'approvisionnement des semences de lentille de terre.

Les semences utilisées par les producteurs proviennent principalement de leurs propres stocks, des marchés locaux et autres (amis, voisins ou familles) (Fig.7).

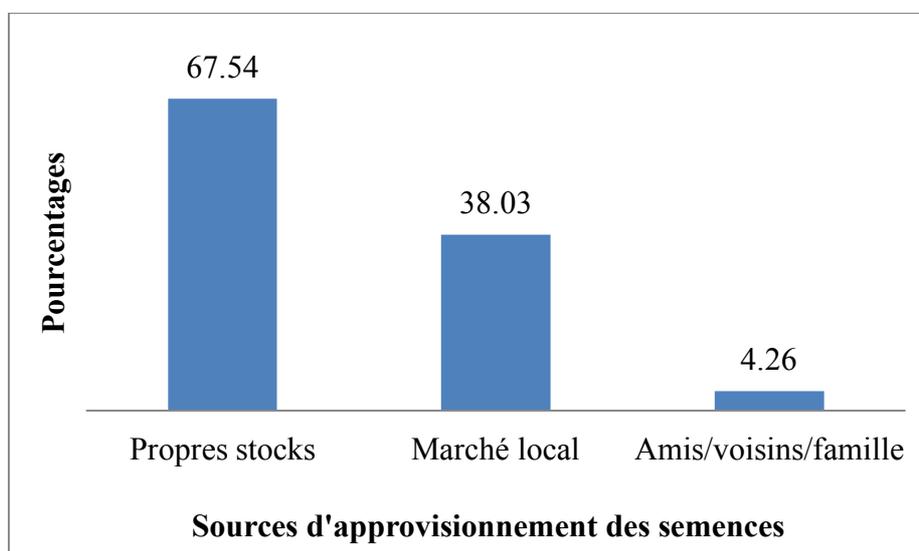


Figure 7 : Sources d'approvisionnement des semences

Les résultats de cette figure montrent que la plupart (67,54%) des producteurs utilisent des semences venant de leurs propres stocks, 38,03% s'approvisionnent en semences dans les marchés locaux et 4,26% chez les amis, les voisins et la famille. La somme des pourcentages

dépassant 100% est due au fait que certains producteurs utilisent deux ou les trois modes d'approvisionnement.

4.1.3. Lieux et matériels de conservation

Il ressort des enquêtes que les producteurs stockent et conservent leurs semences de lentille de terre dans les chambres, magasins, greniers ou sur le toit de la maison (**Fig.8**).

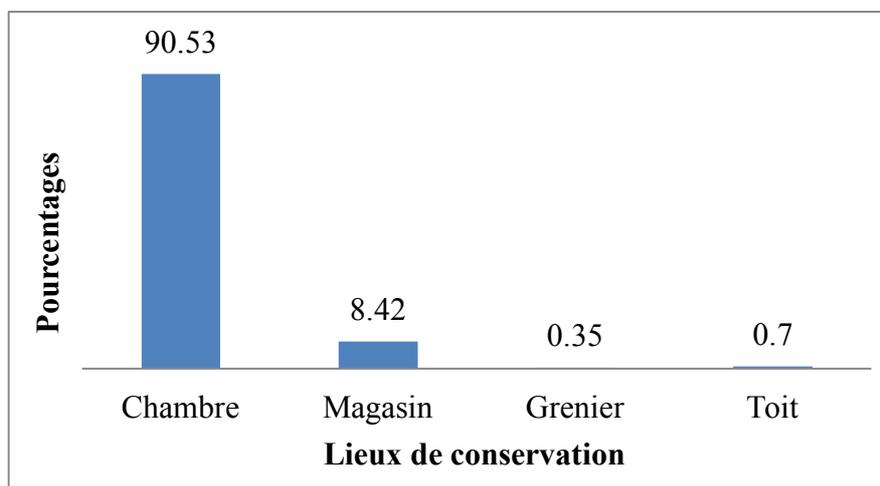


Figure 8: Les différents lieux de conservation

Les résultats de cette figure montrent que la majorité des producteurs stocke leurs produits dans leur chambre. Il faut noter que sur les 305 producteurs, 285 producteurs stockent et conservent leurs semences contre 20 qui ne le font pas. En effet, 258 producteurs sur les 285 enquêtés soit 90,53% préfèrent conserver leurs semences dans leur chambre. Les greniers (0,35%) et le toit des maisons (0,7%) sont presque inutilisés par les paysans. On note aussi un taux très faible (8,42%) au niveau des paysans faisant usage des magasins. La plupart des enquêtés stocke leurs produits à la maison dans des matériels tels que les bidons, sacs de jute,alebasses, bouteilles, jarres, paniers, barriques, bassines, et seaux (**Fig.9**).

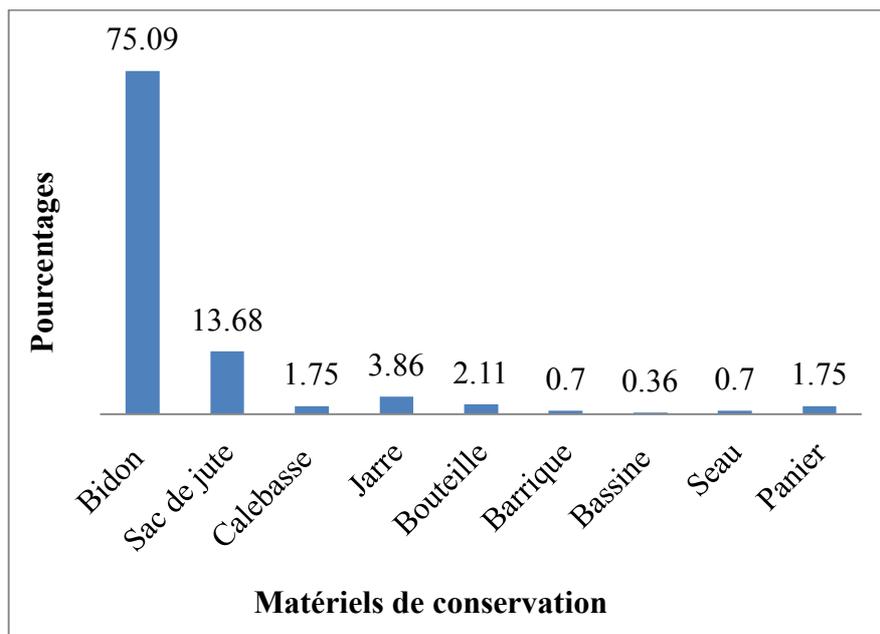


Figure 9: Les différents matériels de conservation rencontrés

Des résultats de cette figure, la plupart des producteurs stocke leurs produits dans des bidons. En effet, 214 producteurs soit 75,09% conservent leurs semences dans les bidons. Avant de conserver les semences dans les bidons, les producteurs les lavent puis les sèchent au soleil. Lorsque les semences avec l'ajout éventuel de produits locaux ou chimiques sont mises dans les bidons, ces derniers sont hermétiquement fermés nouvel usage. Seulement 13,68% utilisent les sacs de jute pour la conservation de leurs produits. Les autres matériels à l'instar des calebasses (1,75%), jarres (3,86%), bouteilles (2,11%), barriques (0,7%), bassines (0,36%), seau (0,7%) et paniers (1,75%) sont très peu utilisés.

4.1.4. Les différentes techniques de conservation rencontrées

Des données recueillies sur le terrain au sujet de l'usage des techniques de conservation, il ressort que les personnes enquêtées peuvent être classées en trois groupes: le groupe de producteurs utilisant uniquement les produits traditionnels pour le stockage, le groupe de ceux employant les produits insecticides de synthèse et le dernier groupe est celui des producteurs qui combinent les produits locaux et chimiques de stockage.

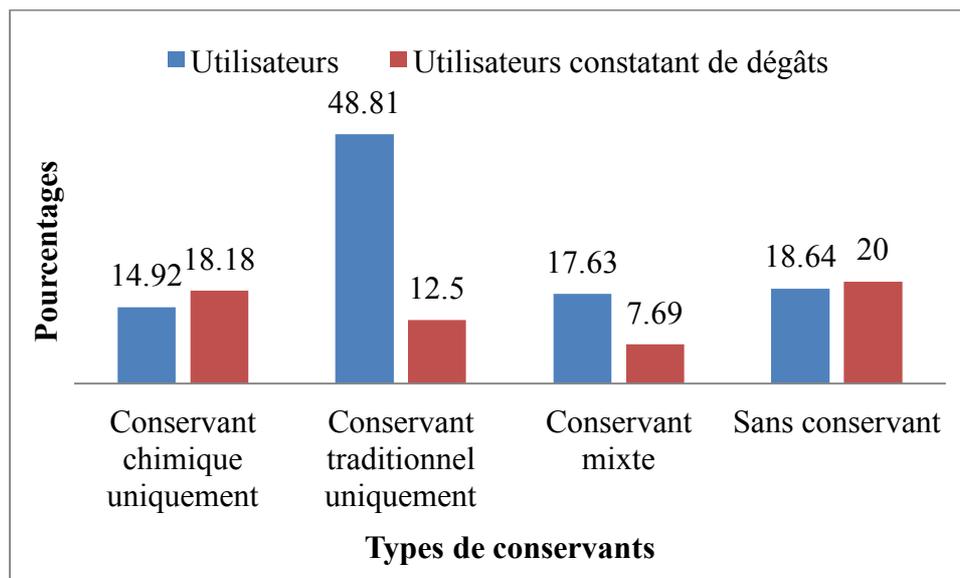


Figure 10: Taux d'utilisation des types de conservant et observation de dommages.

Les résultats de cette figure montrent que la majorité des enquêtés (48,81%) utilisent uniquement les produits locaux. Concernant les produits chimiques, seulement 14,92% des enquêtés en font usage. Les producteurs utilisant les produits mixtes sont de 17,63%, légèrement supérieur à ceux utilisant uniquement les produits chimiques. 18,64% des producteurs n'utilisent rien pour la conservation soit parce qu'ils n'en ont pas accès soit parce qu'ils n'en veulent pas. De même, cette figure montre les pourcentages des pertes occasionnés par les insectes et par la pourriture des semences. Ainsi, les utilisateurs de produits chimiques et ceux n'utilisant aucun produit ont enregistré les plus importants dégâts (18,18% et 20%). Par contre, les utilisateurs des produits locaux et ceux de produits mixtes ont observé les faibles dégâts (12,5% et 7,69%).

Par ailleurs, concernant les produits locaux, les producteurs dans la zone d'étude utilisent les méthodes de lutte préventives ou parfois curatives en se servant des organes végétaux tels que le fruit du piment et les feuilles de neem, du sable, du pétrole, de la cendre et parfois un mélange de ces derniers.

❖ Utilisation des organes végétaux

Parmi les plantes dont l'utilisation a été le plus souvent évoquée pour la conservation des semences de la lentille de terre au cours de notre enquête, on peut citer les fruits du piment (*Capsicum frutescens* L.), les feuilles sèches de neem (*Azadirachta indica* A.). En effet, les feuilles sèches de neem sont mélangées avec les semences et l'ensemble est conservé dans les récipients contenant au préalable d'autres feuilles sèches de neem entreposées au fond du récipient. Avant de fermer le récipient, on ajoute à nouveau ces feuilles à la surface des

semences. Le piment quant à lui est utilisé soit en fruit entier soit sous forme écrasé. Ils sont mélangés avec les semences et mis dans les contenants. Le piment comme tous les autres organes végétaux peut être utilisé seul ou en combinaison avec une matière inerte. Un exemple recueilli sur le terrain fait cas qu'un mélange de 1 kg de poudre de piment avec environ 10 kg de sable peut être utilisé pour enrober 20 kg de graines de lentille de terre.

❖ **Utilisation du sable**

Le produit utilisé par les acteurs pour la conservation des semences de la lentille de terre est le sable. Ce matériel inerte est séché au soleil puis tamisé. Seules les fines particules sont retenues pour le traitement. L'avantage du tamisage ou l'utilisation des fines particules réside dans le bon enrobage des grains au cours de la conservation. Ainsi, les déplacements des insectes (bruches) sont réduits et leur asphyxie accélérée. Ce matériel pulvérulent inerte enrobe la fine pellicule de cire imperméable qui recouvre la cuticule de l'insecte et constitue une barrière à la progression des femelles cherchant à pondre leurs œufs. Le sable fin a également un effet abrasif sur les insectes et entraîne une déshydratation qui provoque la mort. Le sable utilisé pour traiter les semences s'emploie dans un rapport semence/sable = 1/2, c'est-à-dire pour 1 volume de semence, il faut 2 volumes de sable.

❖ **Utilisation du pétrole et de la cendre**

Ici le produit utilisé par les acteurs pour la conservation est le pétrole et la cendre de bois. En effet, une petite quantité de pétrole est aspergée sur les semences. Ces semences sont mélangées puis mises dans les matériels de conservation. Également, on utilise le pétrole pour rincer l'intérieur comme l'extérieur des récipients avant de mettre les semences à l'intérieur. Concernant la cendre, il faut d'abord la laisser se lessiver totalement, c'est-à-dire qu'il faut nettoyer la cendre avec de l'eau jusqu'à ce que toutes les traces de sel aient disparu, avant leur usage. La cendre lessivée est séchée correctement et conservée à l'abri de toute humidité. La plupart des acteurs utilisant cette technique ont suggéré que la cendre s'emploie dans une proportion de semences /cendre = 2/1, c'est-à-dire pour 2 volumes de semence, il faudra 1 volume de cendre.

Les différents produits locaux rencontrés sur le terrain sont le piment, la cendre, le sable, le pétrole, les feuilles de neem et aussi un mélange de ces derniers (**Fig.11**). Ils sont 196 producteurs soit 64,26% à utiliser au moins un produit local.

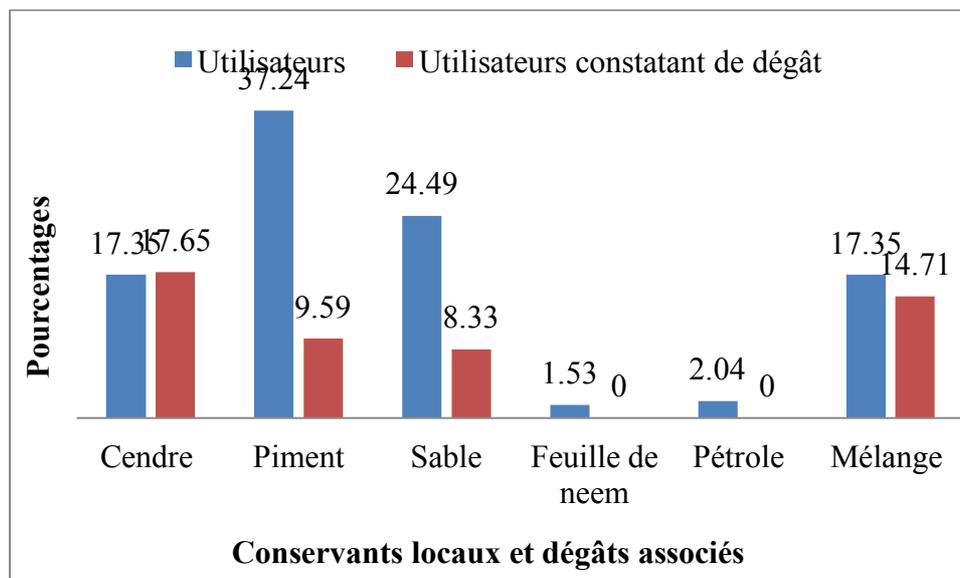


Figure 11: Taux d'utilisation des produits locaux et des dégâts associés.

Cette figure montre que la majorité des utilisateurs des produits locaux utilise le piment (37,24%) et le sable (24,49%) et les autres utilisateurs de produit locaux utilisent la cendre de bois (17,35%), les feuilles de neem (1,53%), le pétrole (2,14%) ou un mélange (17,35%). De même, on a constaté de faibles pourcentages de dégât au niveau des utilisateurs du piment (9,59%) et du sable (8,33%) par rapport aux utilisateurs de la cendre (17,65%) et de mélange (14,71%). Les utilisateurs des feuilles de neem et du pétrole n'ont constaté aucun dégât de stock. En outre, en ce qui concerne les produits chimiques, il ressort des investigations que seulement 86 producteurs soit 28,20% les utilisent pour la conservation des semences de la lentille de terre. Plusieurs insecticides de synthèse ont été énumérés à cet effet (**Fig.12**).

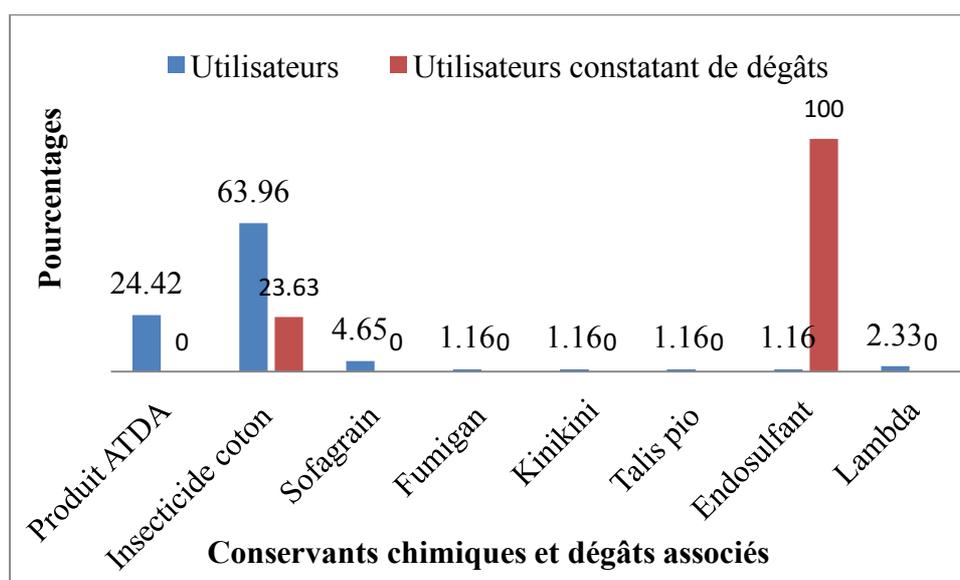


Figure 12: Taux d'utilisation de produit chimiques et des dégâts associés

Les études ont montré que les principaux produits de synthèse utilisés dans la zone d'étude sont les produits achetés dans les ATDA (24,42%) et surtout les insecticides (63,96%) de coton, de maïs, du haricot achetés dans les marchés locaux. La majorité de ces utilisateurs emploie les insecticides de maïs, de coton, de haricot etc. Il s'agit des insecticides déjà utilisés pour ces cultures et dont les restes sont gardés afin d'être utilisé pour les semences de la lentille de terre. D'autres les achètent dans les marchés locaux spécifiquement pour la conservation de leurs semences de lentille. De plus, seuls les utilisateurs d'endosulfant (100%) et des insecticides de coton (23,63%) ont constaté des pertes de semences. Les utilisateurs des autres produits chimiques n'ont constaté aucune perte de semence.

4.1.5. Durée de conservation

Des données recueillies, la durée maximale de conservation varie de 2 mois à 36 mois selon les enquêtés. L'enquête a montré qu'il y a une relation entre la durée maximale de conservation et le type de conservant utilisant (**Fig.13**).

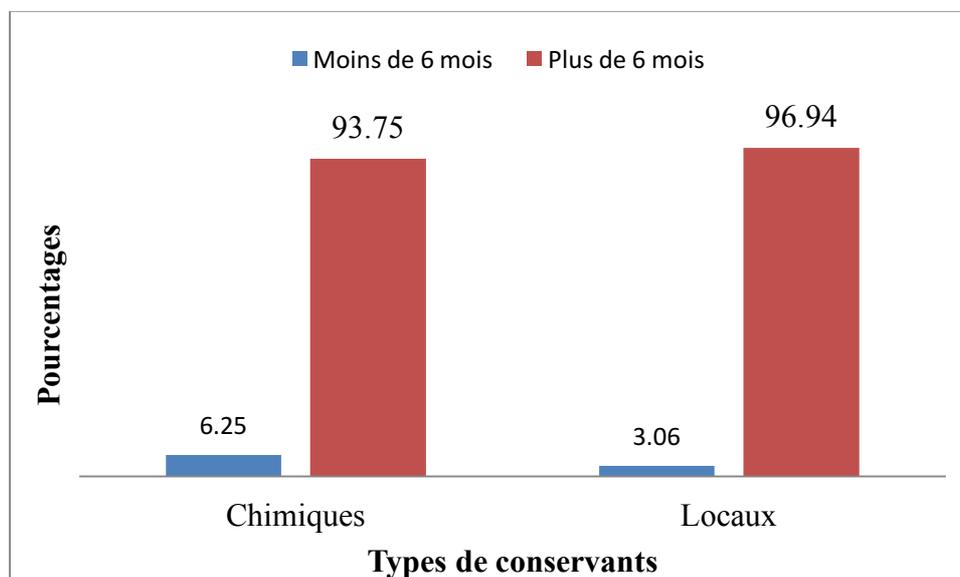


Figure 13: Durée de conservation en fonction du type de conservant.

Cette figure présente la durée de conservation en fonction du type de conservant. On constate de très fort taux (93,75% et 96,94%) au niveau des producteurs bénéficiant d'une durée de conservation d'au moins 6 mois et de très faible taux (6,25% et 3,06%) au niveau de ceux bénéficiant d'une durée de conservation en dessous de 6 mois respectivement pour l'usage des produits chimique et locaux. De plus, 3,06% des utilisateurs des produits locaux conservent leurs semences en dessous de 6 mois contre 6,25% des utilisateurs des produits

chimiques. De même, 96,94% des utilisateurs des produits locaux bénéficient d'une durée de conservation d'au moins 6 mois contre 93,75% des utilisateurs des produits chimiques. Par ailleurs, les recherches ont révélé l'existence d'une relation entre la durée de conservation et le niveau d'instruction (**Fig.14**).

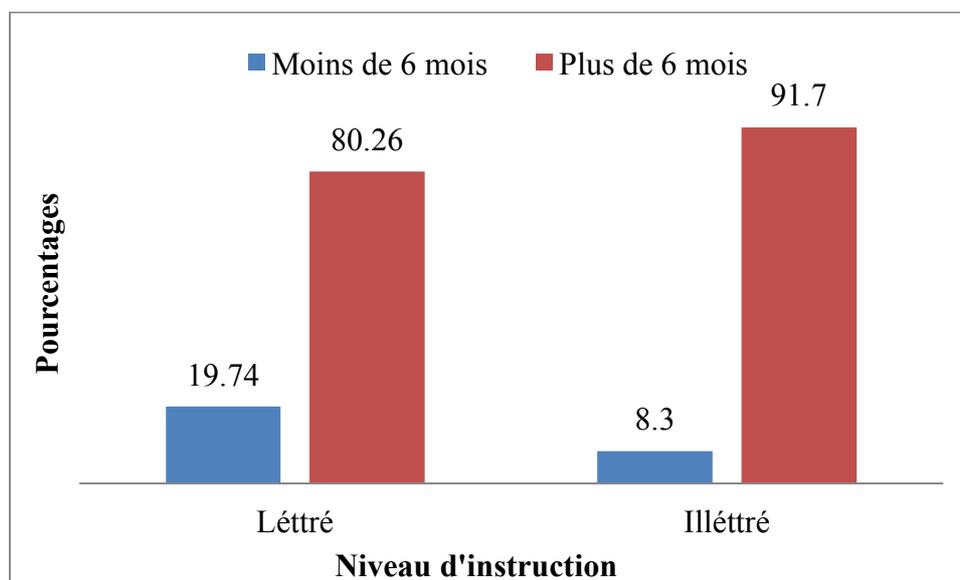


Figure 14 : Durée de conservation en fonction du niveau d'instruction des enquêtés.

Cette figure montre la durée maximale de conservation en fonction du niveau d'instruction des producteurs. En effet, seulement (8,3%) d'illettrés observent une durée maximale de conservation de moins de 6 mois contre (19,74%) de lettrés. Parallèlement, les illettrés (91,7%) bénéficient d'une durée maximale de conservation de plus de 6 mois que les lettrés (80,26%). En outre, les investigations ont montré une adéquation entre la durée de conservation et l'année d'expérience (**Fig.15**). En effet, l'année d'expérience des producteurs enquêtés varie de 1 à 80 ans.

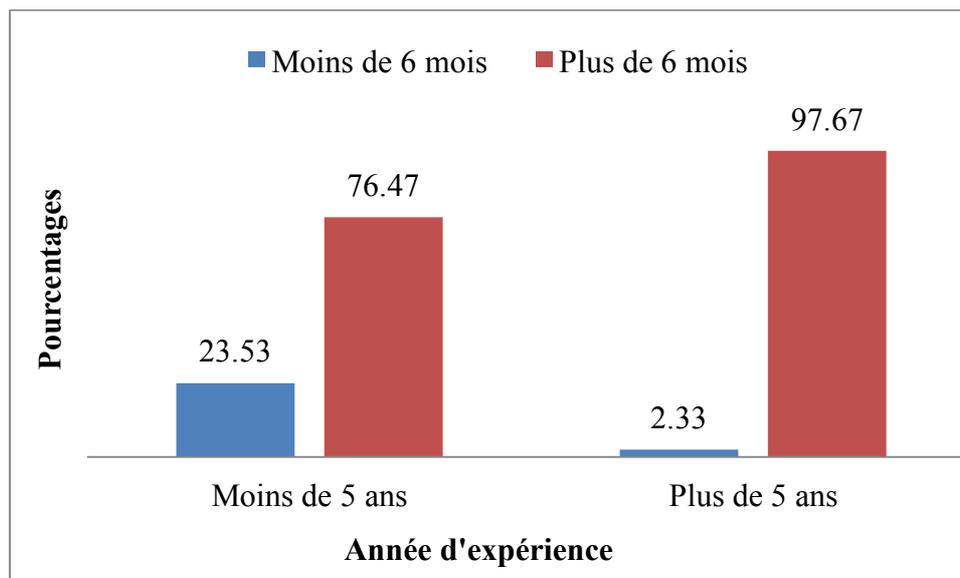


Figure 15 : Durée de conservation en fonction de l'année d'expérience.

Les résultats de cette figure stipulent que seulement 2,33% des plus expérimentés conservent leurs semences en dessous de 6 mois contre 23,53% des moins expérimentés. Egalement, 97,67% des plus expérimentés conservent les leurs au de-là de 6 mois contre 76,47% des moins expérimentés. Il faut noter alors que les plus expérimentés en la matière (plus de 5 ans d'expériences) conservent plus et pendant longtemps contrairement aux débutants (moins de 5 ans d'expériences).

4.2. Discussions

4.2.1. Sources d'approvisionnement des semences et difficultés de conservation

L'étude a révélé que la plupart des producteurs utilisent des semences venant de leurs propres stocks et très peu d'entre eux s'approvisionnent dans les marchés locaux et/ou chez les amis, les voisins et la famille. Cela s'explique par le fait que les producteurs sont plus rassurés de la qualité des semences venant de leurs propres stocks que celles venant d'ailleurs. Par ailleurs, les recherches ont permis de connaître les difficultés de stockage post-récolte que rencontrent les paysans. Des difficultés de stockage occasionnées par les nuisibles des stocks et surtout à l'inaccessibilité des producteurs aux produits de conservation. En effet, dans la catégorie des producteurs qui n'utilisent pas les produits chimiques, près de la moitié ne les utilisent pas tout simplement parce qu'ils n'en ont pas accès et ce, à cause de la cherté et/ou de l'ignorance des produits chimiques. Également, dans la catégorie des producteurs n'utilisant pas les produits locaux, environ le quart ne les utilisent pas parce qu'ils n'en ont pas accès puisqu'ils

les ignorent. De plus, les producteurs n'ayant respectivement pas accès aux produits de synthèse et aux produits locaux sont en majorité ceux qui constituent les 41 (11,80%) des producteurs ayant observé des dégâts en général. Par conséquent, l'inaccessibilité (cherté et ignorance) des produits de synthèse et ceux locaux constitue la difficulté majeure que rencontrent les producteurs en matière de conservation des semences de la lentille de terre. Cette problématique aurait donc conduit plus de 70% des producteurs ayant constaté des dégâts de stock, à perdre au moins la moitié de leur stock. Ces dommages ont découragé certains d'entre eux et les ont amenés à abandonner la conservation des semences de la lentille de terre. Au risque de perdre la moitié ou la totalité de leur récolte, ces derniers préfèrent ne pas conserver et vendre automatiquement les semences. Ces dégâts et pertes sont provoqués par des insectes particulièrement les charançons.

4.2.2. Lieux et matériels de conservation

L'étude a montré que les producteurs préfèrent sécuriser leurs récoltes en les stockant proches de leur habitation car la proximité des récoltes permet d'éviter les cas de vol et de mieux surveiller les attaques parasitaires. Le stockage en chambre offre plus de garantie de sécurité que les greniers et les toits des maisons qui peuvent être cambriolés très facilement sans que l'on ne s'en aperçoive. Concernant les magasins, les producteurs manquent de moyens de s'en construire un. Du coup, ils stockent leurs semences dans l'environnement de stockage qui s'offre immédiatement à eux (chambre). De même, les producteurs ont un attrait particulier pour les bidons et les sacs de jute car ces derniers protègent mieux les semences stockées, facilitent la vérification des stocks et la manutention. Les utilisateurs des autres matériels (calebasse, jarre, bouteille, barrique, bassine, seau et panier) sont des acteurs utilisant tout simplement les matériels dont ils disposent sans chercher forcément le matériel adéquat. Ces différents moyens de stockage évoqués ont été considérés comme système de stockage fermé par Ravololonandrianina et Rabeatoandro (1996).

4.2.3. Techniques de conservation

L'étude a montré que les produits locaux sont plus accessibles aux producteurs et plus efficaces que les produits chimiques. C'est pourquoi ils sont très peu à utiliser ces derniers pour diverses raisons (nocif, chers, inconnu, moins efficace, etc.). Ainsi pour pallier l'inefficacité remarquable de certains insecticides chimiques, les acteurs préfèrent recourir aujourd'hui à plusieurs techniques à la fois. Il faut noter que ces derniers sont souvent des acteurs avisés voire méfiants et préfèrent utiliser les deux à la fois pour garantir une bonne

conservation, car n'ayant pas foi spécifiquement en une méthode. En outre, les produits locaux ou mixtes sont les plus efficaces et conservent plus longtemps les produits sans craindre d'énormes pertes. Contrairement aux affirmations de Gwinner et al, (1996) selon lesquelles les systèmes de stockage rencontrés dans les pays Africains ne garantissent pas la qualité des marchandises ni à limiter les pertes, l'enquête a montré que les produits locaux et mixtes de conservation demeurent les plus utilisées, plus efficaces et limitent les pertes des semences de la lentille de terre au Bénin. Concernant les produits locaux, l'étude corrobore que le piment et le sable sont les plus efficaces et les plus accessibles en matière de conservation. Les feuilles sèches de neem et le pétrole seraient très efficaces ou les plus efficaces. Ce constat vient confirmer les travaux conduits par Srinivasu et Naik (2002) auprès de 20 ménages ruraux à Dharwad, en Inde, sur les différents systèmes de stockage pour le contrôle des ravageurs de stock du sorgho, blé, riz, niébé, pois d'angole et pois chiche, qui ont montré que l'ajout de feuilles sèches de neem est plus efficace que l'application des insecticides. Si ces derniers produits sont très efficaces et qu'ils sont pratiquement inutilisés par les producteurs, cela atteste donc de la méconnaissance ou de l'ignorance desdits produits par la plupart des producteurs. Il est donc judicieux d'entreprendre de nouvelles recherches dans ce cadre. Par rapport aux produits chimiques, très peu de producteurs s'en procurent dans les institutions de l'ATDA par rapport à une grande partie qui les achètent dans les marchés locaux du fait que la majorité des producteurs sont souvent très éloignés de ces institutions et sont alors contraints de s'en procurer dans les marchés locaux. Parmi les produits chimiques utilisés, seuls les insecticides de coton et l'endosulfant ont fait preuve d'inefficacité.

4.2.4. Durée de conservation

La durée maximale de conservation des semences de la lentille de terre est fonction du type de conservant utilisé, du niveau d'instruction et de l'année d'expérience. En effet, les produits de conservation (chimique ou locaux) utilisés par les producteurs leur permettent de plus conserver leurs semences (6 à 36 mois de conservation). Le type de produits utilisés (chimique ou locaux) ne détermine donc pas la durée maximale de conservation. On note tout simplement que l'usage des produits locaux offre un léger avantage. Autrement dit, les produits locaux permettent de conserver un peu plus pendant longtemps les semences que les produits chimiques. Très peu de producteurs bénéficient d'une durée maximale de conservation moindre (1 à 5 mois). Ceci est dû à l'inexpérience des acteurs (manipulations et doses des produits) en matière de conservation. De plus, les illettrés conservent plus les

semences que les lettrés. Ce constat s'explique par le fait que les illettrés utilisent dans leur majorité les produits locaux, contrairement aux lettrés qui ont tendance à plus utiliser les produits chimiques. Il est de même pour, les plus expérimentés qui conservent plus et pendant longtemps leurs semences que les débutants quel que soit le niveau d'instruction et le type de produit utilisés car ayant plus de connaissances en la matière.

CONCLUSION

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la conservation des semences. Elle a pour objectif de contribuer à la maîtrise de la conservation des graines de la lentille de terre afin d'assurer leur disponibilité quasi-permanente. Au terme de cette étude, il ressort que la plupart des producteurs préfèrent stocker leur récolte dans leur chambre, dans des bidons ou sacs de jute. Cette forme d'entreposage facilite la manutention et permet aux acteurs de mieux sécuriser, surveiller et d'évaluer leurs stocks. Ces derniers utilisent en majorité les méthodes traditionnelles ou mixtes surtout le piment et le sable pour la conservation des semences de la lentille de terre. Aujourd'hui, ces techniques demeurent les mieux maîtrisées dans la zone d'étude et offrent plus de garantie aux producteurs de pouvoir conserver les semences au-delà de 6 mois sans craindre d'énormes pertes. Les produits de synthèse ont également fait leurs preuves mais moins que ceux traditionnels. De plus, les illettrés conservent pendant longtemps leurs semences car ils utilisent majoritairement les produits locaux ou mixtes. Il en est de même pour les plus expérimentés qui conservent pendant longtemps leurs semences. Par ailleurs, l'inaccessibilité (cherté et ignorance) des produits de synthèse et ceux endogènes constitue la difficulté majeure que rencontrent certains producteurs en matière de conservation des semences de la lentille de terre ; ce qui rend leur stock très vulnérable et les charançons sont les premiers à se réjouir de cette vulnérabilité. Le stockage des semences de la lentille de terre dans les gousses seules ou avec un produit local (piment ou sable) n'offrirait-il pas une meilleure conservation ?

SUGGESTIONS

A l'issue de cette recherche, il est recommandé de poursuivre la recherche sur le dosage des produits utilisés, car ces techniques ancestrales seraient très utiles pour la conservation des semences au niveau des producteurs, d'entreprendre de nouvelles recherches sur le pétrole et les feuilles de neem en matière de conservation et sur le stockage en gousse des semences, de vulgariser les produits de conservation en organisant des campagnes, des ateliers ou des séminaires pour former et/ou informer les producteurs de ces pratiques, de faciliter l'accès aux produits de synthèse en revoyant à la baisse leur prix d'achat, et d'encourager les débutants à côtoyer les plus expérimentés pour plus maîtriser les pratiques de conservation.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- Achigan Dako EG, Vodouhè SR. *Macrotyloma geocarpum* (Harms) Maréchal & Baudet. In: Brink M, Belay G, editors. Plant Resources of Tropical Africa 1. Cereals and pulses. Wageningen: Backhuys Publishers CTA, PROTA; (2006): pp. 111-114
- 2- Adelusi, A. A., Akamo O. A. and Makinde, A. M. 2006. Nitrogen fertilizer and weed (*Euphorbia heterophylla* Linn.) effects on the growth parameters of *Macrotyloma geocarpa* (Harms) Marechal and Baudet. *International Journal of Botany* **2(1)**:74–82.
- 3- Akoegninou A, van der Burg WJ, van der Maesen LJG 2006 Flore analytique du Bénin. Backhuys Publishers, Leiden
- 4- Amiti K., 1980- *Geocarpa* groundnut (*Kerstingiella geocarpa*) in Ghana, *Economie Botany*, 34 (4): 358-361.
- 5- Aremu, M. O., Olaofe, Ol. and Akintayo, T. E. 2006. A comparative study on the chemical and amino acid composition of some Nigerian under-utilized legume flours. *Pakistan Journal of Nutrition* **5(1)**: 34–38.
- 6- Assogba et al., 2015. Indigenous knowledge and agro-morphological evaluation of the minor crop Kersting's groundnut (*Macrotyloma geocarpum* (Harms) Mare'chal et Baudet) cultivars of Benin
- 7- Bampuori, A. H. 2007. Effect of traditional farming practices on the yield of indigenous Kersting's groundnut (*Macrotyloma geocarpum* Harms) crop in the Upper West Region of Ghana. *Journal of Developments in Sustainable Agriculture* **2**:128–144.
- 8- Borus, D. J. et Bosch C. H. 2007. Céréales et légumes secs. Ressources végétales de l'Afrique Tropicale. Agropolis International
- 9- Buah, S., Huudu, A., Tanzubil, P., Ahiabor, B., Yakubu, S. and Abujuan, M. A. (2006). Kersting's groundnut cultivation manual, *In: Savannah Biodiversity Conservation Project Newsletter*, Musah, A. J. (Ed), pp 6–7.
- 10- Bull.Rech.Agron.Gembloux. 1993, 28 (4), 487-500
- 11- Carson R. 2002. Silent Spring. Mariner Books. USA.
- 12- Chevalier A., 1910a.- Sur une nouvelle légumineuse à fruits souterrains cultivée dans le Moyen-Dahomey (*Voandzeia Poissoni*), C.R. Acad. Sri., 84-86.
- 13- Chevalier A., 1910b.- Nouveaux documents sur le *Voandzeia Poissoni* A. Clerc (*Kerstingiella geocarpa* Harms), C.R. Acad. Sri., 1374-1376.

- 14- Dabiré C., 1992, Les méthodes traditionnelles de protection des stocks de niébé au Burkina Faso. In Sahel PV Info (Mali), Volume 49, p. 7-13.
- 15- Dako, A. E. G. and Vodouhe, S. R. 2006. *Macrotyloma geocarpum* (Harms) Marechal and Baudet. In: Cereals and pulses/.céréals et legumes sec. PROTA Brink, M. and Belay, G. (eds), Wageningen, Netherlands.
- 16- Dalziel J.M. et coll., 1955.- The useful plants of west tropical Africa, 3ème édition. CAOGA : 248.
- 17- David, C. et al., 2005. Yield variation in organic winter wheat: a diagnostic study in the Southeast of France. *Agronomy for Sustainable Development*, 25, pp.213–223.
- 18- Décolé, S. B. N., 1999 : Manuel de stockage et de conservation des céréales et des oléagineux, 61 p.
- 19- Duc, G. et al, 2010. Importance économique passée et présente des légumineuses : Rôle historique dans les assolements et facteurs d'évolution. *Innovations Agronomiques*, 11, pp.1–24.
- 20- Duke J.A., Okigbo B.N. & CF. Reed, 1977.- *Macrotyloma geocarpum* (Harms, Maréchal et Baudet), *Tropical Grain Legume Bulletin*, 10 : 12-13.
- 21- Echendu, C. A., Obizoba, I. C. and Anyika J. U. 2009. Effects of germination on chemical composition of Groundbean (*Kerstingiella geocarpum* Harms) seeds. *Pakistan Journal of Nutrition* 8:1849–1854.
- 22- FAO. 2009. Insect pests of stored grains in hot climates. <http://www.fao.org/giews/>. Consulté le 08 octobre 2009.
- 23- Fouad-bi. AUPELF-UREF. Ads John LibbeyEurotext, Paris. pp. 97-104.
- 24- Friedman, M. 1996. Nutritional value of proteins from different food sources. A review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44:6–2
- 25- De Groot., I., 2004 : Protection des céréales et légumineuses stockées. Agrodok 18, Fondation Agromisa, Wageningen 2004, 274 p.
- 26- Gwinner J, Harnisch R, Mück O. 1996. Manuel sur la manutention et la conservation des graines après récolte. Eschborn, R.F.A. : Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).
- 27- INSAE 2002. Enquête sur les ménages au Bénin. Voir rapport d'activité (2005–2006)
- 28- INSAE 2012 Enquête Démographique et de Santé (EDSB-IV) 2011–2012. Voir ESD 2012, Rapport final 573

- 29- INSAE, 2016. Cahier des villages et quartiers de ville du département des collines (rgph-4, 2013)
- 30- Jensen, E.S. et al., 2012. Legumes for mitigation of climate change and the provision of feedstock for biofuels and biorefineries. A review,
- 31- Ngamo, L.S.T., Hance, Th., 2007: Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical. *Tropicultura*, 25 (4), 215-22.
- 32- NG. N.Q. 1991. The genetic resources activities of International Institute of Tropical Agricultural (IITA). In : Crop Genetic Resources of Africa. Vol 2. Proc. Int. Conf. Crop Genetic Resources of Africa, 17-20 october 1988, Ibadan, Nigeria. NG N.Q, PERRINO P ; ATTEREF ; ZEDAN H. (eds). IITA/IBPGR/UNEP/CNR, Nigeria, 27-33.
- 33- Labeyrie, V., 1992: Problèmes fondamentaux posés par les insectes des denrées. In : Foua-Bi K. & Philogène B.J.R., eds.
- 34- Laghetti, G., Padulosi, S., Hammer, K., Cifarelli, S. and Perrino, P. 1990. Cowpea (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.) germplasm collection in southern Italy and preliminary evaluation. In: Cowpea genetic resources. Ng, N. Q. and Monti, L. M. (eds), Thailand: Amarin Printing Group Co. pp. 46-57, ISBN 9781310537.
- 35- Leung, Busson & Jardin, 1968; FAO, 1970;
- 36- MAEP 2014, Données sur l'évolution des principales cultures du Bénin
- 37- Maréchal R. & J.C. Baudet, 1977.- Transfert du genre africain *Kerstingiella* Harms à *Macrotyloma* (Wight & Arn.) Verde. (Papilionaceae), *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, 47: 49-52.
- 38- Mergeai G., 1993.- Influence des facteurs sociologiques sur la conservation des ressources phylogénétiques, le cas de la lentille de terre (*Macrotyloma geocarpum* (Harms) Maréchal & Baudet) au Togo, *Bull. Rech. Agron. Gembloux*, 28 (4) : 487-500.
- 39- Ologou S. Analyse des systèmes de production de la Lentille de terre (*Macrotyloma geocarpum*. Harms.) dans la Commune de Djidja. Abomey- Calavi: Université d'Abomey-Calavi; 2015.
- 40- Pasquet, R. S., Mergeai, G. and Baudoin, J.-P. 2001. Genetic diversity of the African geocarpic legume Kersting's groundnut, *Macrotyloma geocarpum* (tribe Phaseoleae: Fabaceae). *Biochemical Systematics and Ecology* 30(10):943–952.

- 41- Ravololonandrianina J E, Rabeatoandro G J A. 1996. Les locaux et récipients de stockage traditionnels en Afrique et à Madagascar. Recueil des exposés du symposium de Toliara. 7 au 11 octobre 1996. www.fao.org/inpho/content/document/vlibrary. Consulté le 17/09/2007.
- 42- Rivals P., 1953.- Sur quelques Légumineuses géocarpes et amphicarpes, Rev. Bot. Appl. 244-249.
- 43- Royal Botanic Gardens, Millennium Seed Bank. *Macrotyloma geocarpum*. Kew. <http://www.kew.org/science-conservation/millennium-seed-bank/seed-research/macrotyloma-geocarpum>. Accessed 13 May 2016. SMARTT J., 1985. Evolution of grain legumes II, Old and new world pulses of lesser economic importance, Expl. Agric, 21 : 1-18.
- 44- Srinivasu CS, Naik L K. 2002. Survey for adaptable indigenous methods for the control of stored grain pests. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, 15(4): 715-716.
- 45- Stanley, O. 2006. Density on the grain and fodder yield of Kersting's groundnut (*Kerstingiella geocarpa* Harms). Bsc. Thesis, University for Development Studies, Department of Agronomy, Tamale, pp. 1-35.
- 46- Tamini Z. Etude ethnobotanique et analyses morphophysiologiques du développement de la lentille de terre (*Macrotyloma geocarpum* (Harms) Marechal et Baudet. Burkina-Faso: Université de Ouagadougou; 1997.
- 47- Yabi I, Afouda F 2012, Extreme rainfall years in Benin (West Africa). *Quat INT J* 262:39-43
- 48- Voisin, A.-S. et al, 2013. Legumes for feed, food, biomaterials and bioenergy in Europe: a review. *Agronomy for Sustainable Development*.
- 49- White NDG. 2001. Protection des céréales, des oléagineux et des légumineuses à grain entreposés à la ferme contre les insectes, les acariens et les moisissures. Agriculture et Agroalimentaires Canada. <http://www.agr.gc.ca/science/winnipeg>. Consulté le 06 octobre 2009.
- 50- Worou D. K., M. Zandjanakou-Tachin, J. Boulga et A. H. Bokonon. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) - Numéro spécial Agronomie, Société, Environnement & Sécurité Alimentaire - Août 2016. Pages (pp.) 132-143

Inventaire des Techniques et Difficultés de Conservation des Semences de la Lentille de terre au Bénin

ANNEXES

Annexe 1: Liste, lieux et groupes ethniques des personnes enquêtées.

Villages	Arrondissements	Communes	Départements	Effectifs	M	F	Ethnies
Edjègbèmègon	Sodohomè	Bohicon	Zou	2	2	0	Fon
Zounmè	Sinwé-kpota	Agbangnizoun	Zou	7	5	2	Fon
Hounto	Sinwé-kpota	Agbangnizoun	Zou	11	9	2	Fon
Dovota	Sahè	Agbangnizoun	Zou	6	4	2	Fon
Fonli	Sahè	Agbangnizoun	Zou	6	4	2	Fon
Kpodji	Tanvè	Agbangnizoun	Zou	16	8	8	Fon
Danègon	Dan	Djidja	Zou	16	11	5	Fon
Houndossoudégon	Dan	Djidja	Zou	12	9	3	Fon
Bowé	Dohouimè	Djidja	Zou	8	7	1	Fon
Oukpa	Dohouimè	Djidja	Zou	4	4	0	Fon
Dohouimè	Dohouimè	Djidja	Zou	1	1	0	Fon
Oungbégamè	Oungbégamè	Djidja	Zou	5	3	2	Fon
Allohounkodota	Za-kpota	Za-kpota	Zou	14	7	7	Fon
Allohounwoukanmè	Za-kpota	Za-kpota	Zou	7	2	5	Fon
Allahé	Allahé	Za-kpota	Zou	7	6	1	Fon
Akètèkpa	Houngomè	Za-kpota	Zou	5	5	0	Fon
Taniwé	Houngomè	Za-kpota	Zou	8	4	4	Fon
Atchia	Zogbodomè	Zogbodomè	Zou	8	7	1	Fon
Ahoundomè	Zogbodomè	Zogbodomè	Zou	13	6	7	Fon
Zoungbo-zounmè	Canan 2	Zogbodomè	Zou	9	4	5	Fon

Inventaire des Techniques et Difficultés de Conservation des Semences de la Lentille de terre au Bénin

Tanwé-hessou	Towé	Zogbodomè	Zou	12	3	9	Fon
Igbo-Iloukan	Idigni	Kétou	Plateau	23	10	13	Nago, Fon
Idénan	Kétou	Kétou	Plateau	3	3	0	Nago
Awaï	Kétou	Kétou	Plateau	10	4	6	Nago
Gbanli-Aïzon	Gbanli	Ouèssè	Collines	24	8	16	Mahi
Vossa	Gbanli	Ouèssè	Collines	16	5	11	Mahi
Wokpa	Gbanli	Ouèssè	Collines	10	3	7	Mahi
Hoco	Thio	Glazoué	Collines	31	6	25	Mahi
Assanté	Assanté	Glazoué	Collines	11	3	8	Mahi

Annexe 2: Fiche d'enquête

I. Informations générales

Fiche n°Date...../...../2018 ; Nom de l'enquêteur.....
Commune.....Arrondissement.....Village.....
Longitude. E..... ; Latitude. N..... ; Code GPS.....

II. Données socio-économiques

Nom de l'enquêté(e).....Tél.....Sexe : M F.
Âge : ; Taille du ménage : ; Ethnie : ; Education Illettré
Primaire ; Secondaire Universitaire. Mode d'acquisition de la terre : Achat,
Don, Héritage, Location, Métagage. Nombre d'années d'expérience dans la
culture : Activité principale : Agriculture, Commerce, Ouvrier agricole,
Chasse/pêche, Artisan/menuisier/maçon, Taxi/moto, Autre (à préciser).....

III. Système semencier

1. Où approvisionnez-vous les semences ? : Marché local Propres stocks
 Amis/voisin/famille Autres (à préciser).....
2. Comment approvisionnez-vous les semences ? : Achat Propres stocks
Don Autres (à préciser).....
3. Quelle est la qualité des semences que vous utilisez ? Bonne Moyenne
Mauvaise.
4. Comment évaluez-vous la qualité des semences ? :

IV. Techniques de stockage et conservation

1. Durée maximale de conservation :
2. Quels matériels de stockage utilisez-vous ? : Calebasse ; Bidon ; Sac de
jute ; Bouteille ; Jarre ; Autres (à préciser) :
3. Où stockez-vous les graines de lentille de terre pour les conserver ? : Grenier ;
sur le toit de la chambre ; dans la chambre ; dans un magasin.
4. Stockez-vous les graines destinées à être semées de la même manière que les graines
de consommation ? : Oui ou Non
5. Si non, dites pourquoi :

Inventaire des Techniques et Difficultés de Conservation des Semences de la Lentille de terre au Bénin

6. Expliquez comment vous traitez l'autre :
7. Rencontrez-vous des difficultés de stockage post-récolte ? : Oui ou Non
8. Tableau

Utilisation de produits chimiques de stockage	Oui/Non	Si non, pourquoi ? (confère codes A-I)	Si oui, quel type (nom)
Utilisez-vous/connaissez-vous des produits chimiques pour la conservation des graines ?			
Utilisation de produits locaux ou endogènes	Oui/Non	Si non, pourquoi ? (confère codes A-I)	Si oui, quel type (nom)
Utilisez-vous/connaissez-vous des produits locaux pour la conservation des graines ?			
Pertes en stockage	Oui/Non	Si oui, environ quel pourcentage des stocks a été perdu ?	
Avez-vous une fois enregistré des pertes de stockage ?			
Qu'est ce qui selon vous a causé ces pertes ?			

CODES : **A**= non disponible, **B**= pas nécessaire pour moi, **C**= trop chers, **D**= je ne connais pas/ne sais pas les utiliser, **E**= ils ne sont pas rentables pour moi, **F**= pas autorisé à les utiliser, **G**= j'utilise la lutte biologique, **H**= nocif, **I**= autre (à préciser).

Annexe 3: Quelques infrastructures de stockage et conservation



Source : Réalisé par les auteurs, 2018.

Annexe 4 : Quelques produits chimiques utilisés par les producteurs.



Source : Réalisé par les auteurs, 2018.

TABLE DES MATIERES

AVERTISSEMENT.....	i
CERTIFICATION	ii
DEDICACE 1	iii
DEDICACE 2	iv
REMERCIEMENTS.....	vi
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS.....	viii
LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTE DES FIGURES	x
LISTE DES ANNEXES	xi
RESUME	xii
ABSTRACT.....	xiii
CHAPITRE I : INTRODUCTION	1
1.1 Contexte	1
1.2 Problématique et justification.....	2
1.3 Objectifs d'étude	3
1.4 Hypothèses de travail	3
CHAPITRE II : REVUE DE LITTERATURE	4
2.1. Généralité sur la lentille de terre	4
2.2. Avantages de la culture et utilisation de la lentille de terre	7
2.3. Maladies, pestes de la lentille de terre et ennemis des stocks	8
2.4. Récolte.....	9
2.5. Définition de concepts et importance de la conservation des semences	9
2.6. Techniques de conservation des semences.....	10
CHAPITRE III : METHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	11
3.1. Présentation du milieu d'étude.....	11
3.2. Matériel de collecte de données	12
3.3. Méthode de collecte des données	13
3.4. Outils d'analyse.....	14
CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSIONS	15
4.1. Résultats	15

Inventaire des Techniques et Difficultés de Conservation des Semences de la Lentille de terre au Bénin

4.1.1.	Les difficultés de conservations.....	15
4.1.2.	Sources d’approvisionnement des semences de lentille de terre.	18
4.1.3.	Lieux et matériels de conservation	19
4.1.4.	Les différentes techniques de conservation rencontrées.....	20
4.1.5.	Durée de conservation.....	24
4.2.	Discussions.....	26
4.2.1.	Sources d’approvisionnement des semences et difficultés de conservation.....	26
4.2.2.	Lieux et matériels de conservation	27
4.2.3.	Techniques de conservation.....	27
4.2.4.	Durée de conservation.....	28
CONCLUSION.....		30
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....		31
ANNEXES.....		35
TABLE DES MATIERES		41