

Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



RIGES

ISSN: 2521-2125

Numéro 4

Juin 2018



Publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane OUATTARA de Bouaké

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Direction

Arsène DJAKO, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

Secrétariat de rédaction

- Joseph P. ASSI-KAUDJHIS, Professeur Titulaire à l'UAO
- Konan KOUASSI, Maître-Assistant à l'UAO
- Dhédé Paul Eric KOUAME, Maître-Assistant à l'UAO
- Yao Jean-Aimé ASSUE, Maître-Assistant à l'UAO
- Zamblé Armand TRA BI, Maître-Assistant à l'UAO
- Kouakou Hermann Michel KANGA, Assistant à l'UAO

Comité scientifique

- HAUHOUOT Asseypo Antoine, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- ALOKO N'Guessan Jérôme, Directeur de Recherches, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- AKIBODÉ Koffi Ayéchoro, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- BOKO Michel, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- ANOH Kouassi Paul, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- MOTCHO Kokou Henri, Professeur Titulaire, Université de Zinder (Niger)
- DIOP Amadou, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- SOW Amadou Abdoul, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- DIOP Oumar, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger Saint-Louis (Sénégal)
- WAKPONOU Anselme, Professeur HDR, Université de N'Gaoundéré (Cameroun)
- KOBY Assa Théophile, Maître de Conférences, UFHB (Côte d'Ivoire)
- SOKEMAWU Kudzo, Maître de Conférences, UL (Togo)

EDITORIAL

La création de RIGES résulte de l'engagement scientifique du Département de Géographie de l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RIGES est une revue généraliste de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des mutations en cours issues des désorganisations structurelles et fonctionnelles des espaces produits. La revue maintient sa ferme volonté de mutualiser des savoirs venus d'horizons divers, dans un esprit d'échange, pour mieux mettre en discussion les problèmes actuels ou émergents du monde contemporain afin d'en éclairer les enjeux cruciaux. Les questions foncières en milieu urbain, le problème d'habitat et de logement, l'implication des acteurs locaux dans le développement local, la dégradation de l'environnement urbain, l'immigration agricole, la conservation des produits agricoles, l'approvisionnement des marchés urbains en produits vivriers, les risques sanitaires liés à l'accès à l'eau potable, les enjeux socio-spatiaux de la propagation de l'épidémie de la méningite, le développement touristique et culturel, ont fait l'objet d'analyse dans ce présent numéro. RIGES réaffirme sa ferme volonté d'être au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent aux enjeux, défis et perspectives des mutations de l'espace produit, construit, façonné en tant qu'objet de recherche. A cet effet, RIGES accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées à la pensée géographique dans cette globalisation et mondialisation des problèmes qui appellent la rencontre du travail de la pensée prospective et de la solidarité des peuples.

Secrétariat de rédaction

KOUASSI Konan

COMITE DE LECTURE

- KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- BECHI Grah Félix, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- MOUSSA Diakité, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- VEI Kpan Noël, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- TOZAN Bi Zah Lazare, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)

Sommaire

Follygan HETCHELI, Iléri DANDONOUGBO, Goumpouguini DJERGOU La rente foncière et ses implications socioéconomiques à Agoènyivé, périphérie nord de Lomé (Togo)	6
KONAN Kouassi Toussaint, DJAH Armand Josué, KOFFI Brou Emile Les enjeux de la production du foncier urbain par les détenteurs de droits coutumiers dans les communes de Cocody et d'Abobo (district d'Abidjan, Côte d'Ivoire)	24
N'GUESSAN Kouablan, DOHO Bi Tchan André, KOUASSI N'GUESSAN Gilbert, ATTA KOFFI Lazare Les cités immobilières des entreprises dans trois communes périphériques de la ville d'Abidjan (Yopougon, Cocody et Abobo)	37
EVIAR Ohomon Bernard, KOUASSI Patrick Juvet, GOZE Thomas, GOGBE Téré Sociétés immobilières et aménagement d'un espace urbain : cas de la SICOGI à PK 18	51
Dègnon Jonas KOTYN, Dèdègbè Louis AHOMADIKPOHOU, Euloge OGOUWALE, Marcel Romuald Benjamin HOUINATO Contraintes et efficacité des systèmes paysans de stockage des produits agricoles en pays Agonlin (Bénin, Afrique de l'ouest)	63
Dr Moussa dit Martin TESSOUGUE, Djénébou TRAORE, Mahamadou Oumar CAMARA Approvisionnement du marché urbain de Bamako au Mali en tubercules d'igname par les commerçants grossistes	83
Frédéric Armel MEMEL, Sophie Pulchérie TAPE Acteurs territoriaux et développement local : cas de la municipalité de Jacquville en Côte d'Ivoire	104
N'GORAN Kouamé Fulgence, APHING-KOUASSI Germain, ASSI KAUDHJIS Joseph-P. Les perspectives de développement du tourisme dans le département de Korhogo	117
SORO Ferelaha Fatoumata, DIABAGATE Abou, COULIBALY Amadou, GOGBE Téré L'impact spatial des activités à la ferraille d'Abobo (Abidjan, Côte d'Ivoire)	138

<p>Suspense Averti IFO, Félix KOUBOUANA, Chris Poppel LOUYINDOULA BANGANA YIYA, Dangui Ghislain Wilfrid LOUTETE, Ges KIBOZI, Marielle YENGHO, Hollande Guenael L. NZIENDOLO, Urielle Marini Malonga, Stoffenne BINSANGOU</p> <p>Evaluation du niveau de compréhension du concept changements climatiques actuels et stratégie de sensibilisation en milieu étudiantin, république du Congo</p>	152
<p>KOUASSI Konan, SREU Eric, KANGA Kouakou Hermann Michel, BRISSY Olga Adeline, ASSI-KAUDJHIS Joseph P.</p> <p>La méningite dans le quart nord-est ivoirien : une épidémie révélatrice d'inégalité et d'isolement socio-spatial</p>	165
<p>SIDI ISSAH Aboudala, DJANGBEDJA Minkilabe, KPEDENOU Djagnikpo Koffi, TCHAMIE Tanzidani Komlan Thiou</p> <p>Dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol dans les sites d'exploitation de calcaires au sud-est du Togo</p>	181
<p>N'GUESSAN Francis N'Guessan, KOFFI Guy Roger Yoboué, KOUASSI Konan, ASSI-KAUDJHIS Joseph P.</p> <p>De l'accès a l'eau potable aux risques sanitaires dans la sous-préfecture de Bonon (centre-ouest, cote d'ivoire)</p>	201
<p>BROU Huia Sidonie, KASSI Kadjo Jean Claude, FOFANA Lacina</p> <p>Les impacts environnementaux lies à la gestion des déchets solides ménagers à San-Pedro</p>	215
<p>DIARRASSOUBA Bazoumana, VEI Kpan Noel, KOUAKOU Kouamé Serge-Eric</p> <p>Assainissement liquide et pluvial en milieu urbain : état des lieux et perspectives à M'bahiakro (Côte d'Ivoire)</p>	229
<p>GOGBE Téré, WADJA Jean-Bérenger, KOUASSI N'guessan Gilbert, KARAMOKO Djenan Marie Angèle</p> <p>Les acteurs de développement local et le développement du département de Kounahiri (centre-ouest de la côte d'ivoire)</p>	246
<p>TUO Abou, SOUMAHORO Manlé, DJAKO Arsène</p> <p>Immigrations agricoles et développement du département de Dianra dans la région du Béré (côte d'ivoire)</p>	265
<p>MAKOU Laurentine Luce, Eleno Manka'a FUBE, NJOUONANG DJOMO Harold Gaël</p> <p>Les musées à l'épreuve de la promotion du tourisme au Cameroun : l'exemple des musées de Yaoundé</p>	278

CONTRAINTES ET EFFICACITE DES SYSTEMES PAYSANS DE STOCKAGE DES
PRODUITS AGRICOLES EN PAYS AGONLIN (BENIN, AFRIQUE DE L'OUEST)

Dègnon Jonas KOTYN
Doctorant Géographe
Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin, Afrique de l'Ouest
Courriel : jonasdkotyn@gmail.com

Dèdègbè Louis AHOMADIKPOHOU
Docteur en Géographie,
Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin, Afrique de l'Ouest
Courriel : ahomadipkohou.louis@gmail.com

Euloge OGOUWALE
Professeur Titulaire
Département de Géographie
Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin, Afrique de l'Ouest
Courriel : ogkelson@yahoo.fr

Marcel Romuald Benjamin HOUINATO
Professeur Titulaire
Faculté des Sciences Agronomiques (FSA)
Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin, Afrique de l'Ouest
Courriel : mrhouinat@yahoo.fr

RESUME

Cette recherche décrit les contraintes au stockage paysan et évalue l'efficacité des systèmes paysans de stockage des produits agricoles en pays Agonlin.

La description des contraintes au stockage paysan et l'évaluation de l'efficacité des systèmes paysans de stockage des produits agricoles ont été possibles grâce aux enquêtes socio-anthropologiques. Les méthodes de traitement des données ont été basées sur les statistiques descriptives et inductives. Le test T de Student au moyen du logiciel Minitab 14.0 a été utilisé pour comparer les taux de pertes des spéculations stockées par système de stockage et par culture.

Des enquêtes socio-anthropologiques, les contraintes au stockage paysan sont : les attaques d'insectes, de rongeurs, de moisissures et les menaces de feux de végétation. Les évaluations des pertes post-récoltes effectuées par système de stockage et par culture ont permis de ressortir le système le plus avantageux pour le stockage de chacune des cultures. Ainsi, le système de bidon ou tonneau avec l'usage des Produits Vulgarisés par les Secteurs Communaux pour le Développement Agricole (PV-SCDA) est efficace pour la conservation du niébé. A la différence des systèmes formés de sac de laine ou de plafond sans produits de traitement qui se sont révélés inefficaces pour la conservation du niébé, tous les systèmes restants lui sont peu efficaces. Les systèmes de bidon ou tonneau avec l'utilisation des PV-SCDA ont enregistré de très faibles taux de pertes et se révèlent donc très efficaces pour la

conservation du maïs. Le sac de laine sans traitement, enregistre une très faible quantité de pertes d'arachide. Il est de ce fait très efficace pour la conservation de l'arachide. Par contre, l'usage du plafond des maisons sans produits de traitement se révèle peu efficace pour la conservation de l'arachide compte tenu des taux de pertes moyennes enregistrées. Face à la tendance révélatrice de l'inefficacité de la plupart des systèmes paysans, un projet de recherche opérationnelle pour l'amélioration de l'efficacité des systèmes paysans de stockage des produits agricoles est rédigé.

Mots clés : Pays Agonlin, Efficacité, systèmes paysans

ABSTRACT

This research describes the constraints to farmer storage and assesses the effectiveness of farmer storage systems for agricultural products in Agonlin countries.

The identification of constraints and the knowledge of the efficiency of farmer storage systems were made possible by socio-anthropological surveys. Data processing methods were based on descriptive and inductive statistics. Student's T test using the Minitab 14.0 software was used to compare the losses of storage and culture stock speculations.

Socio-anthropological surveys, the constraints to the farmer's storage are: the attacks of insects, rodents, molds and the threats of wildfires. Evaluations of post-harvest losses by storage system and culture revealed the most advantageous system for storing each crop. Thus, the system of can or barrel with the use of Popular Products by the Communal Sectors for the Agricultural Development (PV-SCDA) is effective for the conservation of the cowpea. Unlike systems made of wool sacks or ceilings without treatment products that have proved ineffective for cowpea conservation, all the remaining systems are not very effective. Can or barrel systems with the use of PV-SCDA have recorded very low loss rates and are therefore very effective for corn conservation. The wool bag without treatment, records a very small amount of peanut losses. It is therefore very effective for peanut conservation. On the other hand, the use of the ceiling of homes without treatment products is not very effective for groundnut conservation, given the average loss rates recorded. Faced with the revealing trend of the inefficiency of most farming systems, an operational research project to improve the efficiency of farmer peasant storage systems is being drafted.

Key words: Agonlin Country, Efficiency, peasant systems

Introduction

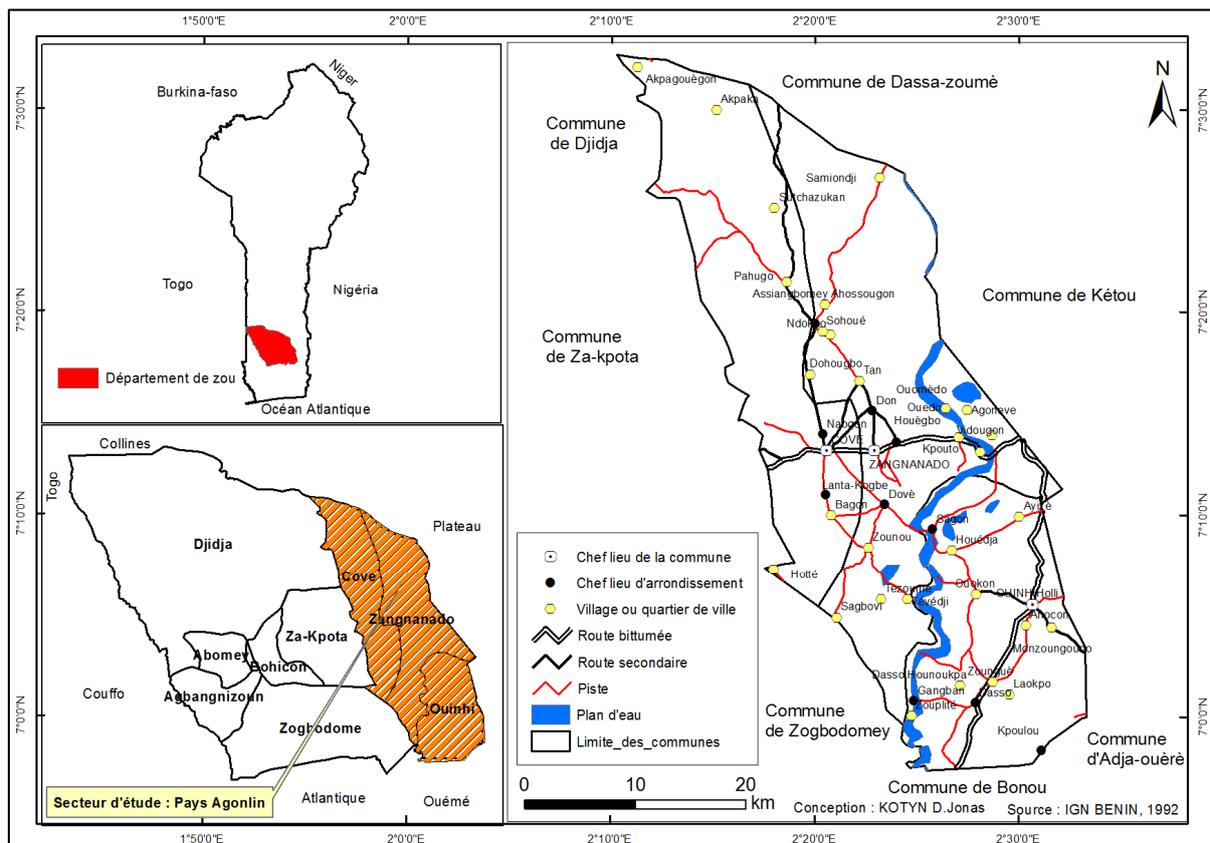
Malgré toute son importance et son rôle vital, les populations béninoises sont heurtées à bon nombre de difficultés pour avoir accès à l'alimentation. Au Bénin, des crises alimentaires ont marqué l'histoire des communautés. Par leur ampleur, elles ont déstabilisé les économies traditionnelles (Boko, 1988). Entre 1976 et 1977, environ 46 % des béninois avaient été victimes d'une pénurie alimentaire (Odjo, 1997) et la famine de 1931 à 1934 (Ogouwalé, 2006) ont durement frappé les populations béninoises. La mémoire collective en garde encore le souvenir (Gnitona, 2000). Les années à venir, les baisses attendues, en ce qui concerne les différentes régions béninoises, au niveau des rendements des cultures seraient de l'ordre de 3 à 18 % (Issa, 1995) voire 10 à 30 % dans le Bénin méridionale (Ogouwalé, 2004). En conséquence, s'interroger

sur la capacité de l'agriculture des régions béninoises à assurer la sécurité alimentaire dans les conditions d'un changement du climat et d'une poursuite de la croissance démographique (Issa, 2001) devient une nécessité. De ce fait, le stockage et la conservation des produits agricoles se doivent d'être une priorité pour réduire significativement les pertes en cours de stockage (CILSS et UE, 2014).

Mais, les formes de stockage les plus pratiquées en milieu rural sont encore mal connues, tant sur la manière de stocker que sur les infrastructures y afférentes (Okawa, 2015). Ces conditions de stockage traditionnel sujettes à des contraintes de toutes sortes causent encore beaucoup de pertes qui affectent non seulement les quantités de produits destinés à l'autoconsommation, mais également ceux pouvant être vendus lors de la période de soudure (Rochat et Guenat, 2013). Ces pertes post-récoltes affectent à la fois la qualité et la quantité, avec pour résultat, dans le premier cas, de plus faibles valeurs nutritionnelles, ou bien le mécontentement des consommateurs, un critère essentiel sur les marchés d'exportation (Laisney et al., 2013). Elles peuvent impliquer bien plus que des pertes financières pour le producteur, à savoir la maladie ou même le décès des consommateurs (Masindé, 2011). Aussi, la pratique du stockage sert, dans un premier temps, à réduire d'une manière significative la période de soudure des familles les plus pauvres et participe à l'atteinte de l'autosuffisance alimentaire (Kotyn, 2014). Dans un second temps, pour certains exploitants plus aisés, elle permet de vendre les produits agricoles à des prix plus élevés au cours de l'année (Kodja, 1985). De même, réduire les pertes dans les pays du Sud où la croissance de la demande est la plus forte permettrait d'améliorer leur autosuffisance et les rendrait moins dépendants des importations ou de l'aide internationale, ce qui contribuerait même à réduire le risque d'instabilité politique (Montet et al., 2014).

Ainsi, le concept de souveraineté alimentaire, qui est le droit des populations, des communautés et des pays à définir leur propre politique alimentaire, laquelle doit être écologiquement, socialement, économiquement et culturellement adaptée à chaque entité territoriale est émergent (Ogouwalé, 2006). Mais, pour y parvenir, il faudra la concevoir sur un principe directeur fondé sur des stratégies nationales de développement, qui intègrent toutes les incertitudes et les risques sur la sécurité alimentaire (FAO, 1997) pour tout pays qui se veut anticipateur pour juguler les risques alimentaires. C'est dans cette logique que cette recherche se donne pour objectif de s'intéresser aux contraintes du stockage paysan et à l'efficacité des systèmes paysans de stockage des produits agricoles en pays Agonlin (figure 1).

Figure 1 : Situation géographique et découpage administratif du secteur d'étude



Source des données :IGN (Institut Géographique National) BENIN, 1992

Situé dans le Département du Zou qui fait partie de l'un des douze (12) que compte le Bénin, le secteur d'étude est constitué de trois (3) Communes à savoir : Covè, Ouinhi et Zagnanado. Il est compris entre 6° 57' et 7° 34' de latitude nord et entre 2° 10' et 2°33' de longitude est. Le pays Agonlin occupe une superficie de 1327 km² soit 25,31 % de l'ensemble du département du Zou (CNT, 2006 ; PANA 1, 2015) et concentre 19,46 % de la population dudit département (INSAE, 2016).

1. Données et méthodes utilisées et choix des cultures

Cette partie traite des critères du choix des cultures, des données et méthodes utilisées et du traitement des données.

1.1. Choix des cultures et des localités d'enquêtes

1.1.1. Choix des cultures

Le choix des cultures s'est reposé sur leur importance sur les exploitations agricoles et dans les habitudes alimentaires des populations. C'est ainsi que les cultures telles que le maïs (*Zea mays*), l'arachide (*Arachishypogea*) et le niébé (*Vignaungiculata*) ont été choisis. Ainsi, l'expression "produit agricole" utilisée dans cette recherche fait référence aux cultures supra évoquées.

1.1.2. Echantillonnage

Le choix des divers villages (localités) est fait en se basant sur le poids agricole de la localité en pays Agonlin. Ce critère a été mesuré à partir des statistiques agricoles disponibles. Ainsi, un nombre fixe de localités a été ciblé par Commune. Le souci de couvrir toute l'aire géographique du secteur et de la prise en compte des divers groupes sociolinguistiques a aussi guidé le choix des localités.

La question de la représentativité de l'échantillon étudié ne se pose pas dans la mesure où le chercheur ne scrute pas le portail complet d'un groupe, mais doit relever les représentations qui structurent son quotidien (Mucchelli et *al.*, 2012). Le choix des personnes interviewées a été fait sur la base des considérations suivantes :

- être membre d'un ménage agricole ;
- avoir une expérience de quinze (15) ans dans la production agricole et en matière de stockage des produits agricoles.

Etant donné que certaines femmes achètent et stockent afin de revendre en période de soudure, elles détiennent donc des connaissances en matière du stockage et de la conservation des récoltes. Par village, une (1) femme de cette catégorie a été interviewée.

La taille de l'échantillon dans chaque arrondissement est déterminée suivant la méthode probabiliste de Schwartz (1995) dont la formule est définie par :

$$X = Z\alpha^2 \frac{pxq}{i^2}(1)$$

avec : X = taille de l'échantillon ; $Z\alpha = 1,96$: Ecart réduit correspondant à un risque α de 5 % ; $P = n/N$; avec P = proportion des ménages de chaque arrondissement (n) par rapport au nombre de ménages agricoles dans la Commune (N) à laquelle se situe ce dernier, $q=1-p$ et i = précision désirée égale à 5 %. Mais, pour pouvoir procéder à l'application littérale du protocole (1), il faudra connaître a priori la population des ménages agricoles. L'effectif des ménages agricoles est connu selon le RGPH 3 (INSAE, 2004). Des résultats disponibles sur le dernier recensement, c'est-à-dire celui de 2013, il ressort que l'effectif des ménages agricoles par village n'est pas encore disponible. L'année 2002 a donc servi de référence. Ce qui a permis de projeter les effectifs de ménages agricoles de 2002 pour obtenir ceux de 2016. Pour y parvenir, le protocole de l'hypothèse géométrique suivant a été utilisé :

$$Pop_n = Pop_o (1+t)^n(2)$$

avec : Pop_n : Population pour l'année n qui est ici l'année 2016 ; Pop_o : Population de l'année de référence qui est ici l'année de réalisation du RGPH 3, donc 2002 ; t : taux d'accroissement de la population qui est de 3,5 entre 2002 et 2013 selon l'INSAE (2016) ; n : différence entre l'année ciblée et l'année de référence qui est de quinze (15) ans. Ainsi, on a :

$$Pop_{2016} = Pop_{2002} (1+3,5/100)^{15}$$

Selon l'INSAE (2004), le secteur d'étude qui comprenait les Communes de Covè, Ouinhi et Zagnanado, compte 14 512 ménages agricoles. Le tableau 1 renseigne avec tous les détails possibles sur l'échantillonnage et dresse la répartition des ménages agricoles qui ont été interrogés dans le cadre de la présente recherche.

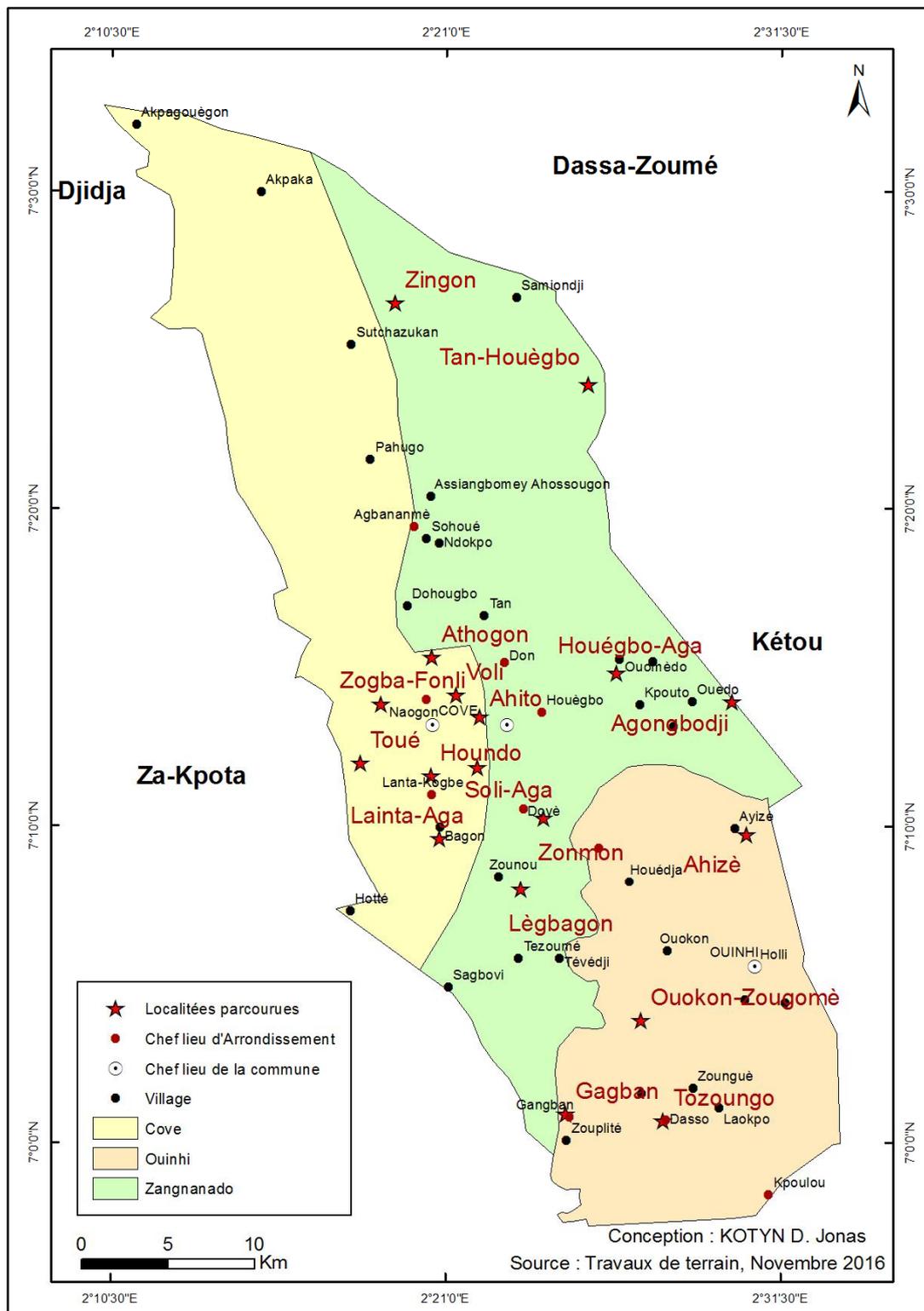
Tableau 1 : Répartition des ménages agricoles interrogés

Communes	Arrondissements	Villages parcourus	Effectif total des ménages agricoles	Effectif des ménages enquêtés	Taux d'échantillon (%)
Covè	Houéko	Houndo	337	5	1
	Adogbé	Voli	552	8	2
	Gounli	Ahito	422	6	2
	Houenhounso	Toué	1 283	19	5
	Lainta-Cogbé	Lainta-Aga	1 153	17	5
	Naogon	Athogon	1 083	16	5
	Soli	Soli-Aga	260	4	1
	Zogba	Zogba-Fonli	570	8	2
Sous total Covè	8	8	5 661	83	23
Ouinhi	Dasso	Tozoungo	2 036	30	8
	Sagon	Ahizè	2 607	38	11
	Tohoué	Gagban	1 605	23	6
	Ouinhi	Ouokon- Zoungomé	2 950	43	12
Sous total Ouinhi	4	4	9 198	134	38
Zagnanado	Agonlin- Houégbo	Houégbo- Aga	1 169	17	5
	Banamé	Zingon	3 027	44	12
	Don-Tan	Tan-Houégbo	1 273	19	5
	Dovi	Lègbagon	990	14	4
	Kpédékpo	Agongbodji	1 762	26	7
	Zagnanado	Zonmon	1 231	18	5
Sous total Zagnanado	6	6	9 452	138	39
Total	18	18	24 311	355	100

Sources : INSAE, 2004 et résultats de calculs de projection pour l'année 2016, juin 2016

Au total, trois cent cinquante-cinq (355) ménages agricoles ont été interrogés dans les dix-huit (18) arrondissements (figure 2) que compte le secteur d'étude.

Figure 2: Localités parcourues dans le secteur d'étude



Source : Enquêtes de terrain et IGN (Institut Géographique National) BENIN, 1992

La figure 2 présente la répartition spatiale des localités parcourues lors des enquêtes en milieu réel. Il est remarqué aussi que dans les communes de Covè et de Zagnanado, la plupart des localités ciblées se situent groupées plus ou moins au centre des dites Communes. Le choix des dites localités

est fait en se basant sur le poids agricole de la localité en pays Agonlin. Il ressort donc qu'au total, dix-huit (18) villages ont été ciblés dans le secteur d'étude.

En plus de cette population cible, des entretiens ont été réalisés avec des personnes ressources. Dans chaque commune du pays Agonlin, les responsables des structures étatiques et les élus locaux ont été interviewés. Il s'agit : du Responsable du Développement Rural (RDR), du Technicien Spécialisé en Production Végétale (TSPV), du Responsable de l'Union Communal des Producteurs (UCP), du Maire, du Chef d'Arrondissement et du Responsable de la représentation de l'ONASA.

Au total, trente-neuf (39) personnes ressources ont été interviewées à raison de treize (13) par Commune et trois cent cinquante-cinq (355) ménages du pays Agonlin. Aussi, des entretiens ont-ils été menés avec les responsables/spécialistes de la FAO, de l'ONASA, du Care-Bénin et de l'IITA. Toutes ces catégories de personnes ajoutées aux trois cent cinquante-cinq (355), porte l'échantillon à quatre cent trente-cinq (435) personnes enquêtées.

1.2. Données et méthodes utilisées

Les données utilisées dans ce cadre sont toutes issues des enquêtes socio-anthropologiques. Les données relatives à l'appréciation des producteurs sur le rang des principales contraintes du stockage a permis de procéder à une classification desdites contraintes afin de prendre connaissances de la sévérité de chacune d'elle. Celle relative à la capacité de stockage des structures de stockage, la durée de vie moyenne des greniers et l'appréciation de leur efficacité obtenues auprès des paysans lors des enquêtes socio-anthropologiques ont permis de procéder à une comparaison de ces différents variables et les systèmes en place dans le secteur d'étude. Le nombre de paysans disposant encore de stock après respectivement trois (3), six (6) et huit (8) mois de stockage et ceci selon les systèmes, a permis de prendre connaissance de la durée moyenne de stockage dans le secteur d'étude. L'évaluation des pertes a été possible grâce à l'identification des systèmes paysans de stockage en place. Cette évaluation a donc aidé à ressortir le système le plus avantageux par spéculation et par système pour les paysans.

1.3. Traitement des données

La mesure de l'efficacité permet d'identifier les gains potentiels de profit dans le secteur étudié (Savi, 2009). Cette efficacité a été mesurée en termes de rentabilité, conséquemment, de l'évaluation des pertes post-récoltes enregistrées dans les différents systèmes paysans de stockage des produits agricoles après une période de stockage. L'approche analytique indiquée pour mesurer la rentabilité a consisté à déterminer le système de stockage le plus avantageux du point de vue des coûts (Arouna, 2002). Mais, la présente recherche s'est intéressée uniquement aux calculs des pertes post-récoltes de produits agricoles en cours de stockage. Ce qui a obligé, à évaluer pour chaque système, les pertes avant toute conclusion sur leur efficacité. Ces pertes ont été calculées pour les greniers expérimentaux retenus et suivant une méthode d'échantillonnage bien définie. Ainsi, compte tenu de la complexité des différentes méthodes d'évaluation des pertes post-récoltes, elle ne peut être réalisée que par échantillonnage (Ntsam, 2011). Ce dernier admet que, généralement,

dans une récolte inférieure à 100 sacs, il convient d'examiner 10 % du lot, soit dix (10) sacs, on examine $\sqrt{N \text{ sacs}}$ (3).

L'approche analytique utilisée pour mesurer l'efficacité a consisté à déterminer le système de stockage le plus avantageux du point de vue du taux de perte suivant la durée de stockage. Cette méthode a été utilisée avec succès par Arouna (2002) dans des conditions similaires au Sud du Bénin. Il faut préciser que la durée de stockage est en trois (3) périodes : trois (3) mois, six (6) mois et huit (8) mois. L'évaluation quantitative des pertes pour chaque spéculation stockée et par système est faite sur la base de la formule suivante déjà utilisée par CORAF (2015).

$$T(\%) = \frac{(A \times E) - [(C \times E) + (B \times D)]}{(E \times A)} \times 100 \quad (4)$$

Avec A = nombre total de grains ; B= nombre de grains endommagé, C = nombre de grains sains, D = poids de grains endommagés, E = poids des grains sains.

Le test T de Student à un échantillon a été utilisé pour comparer le taux de pertes des spéculations stockées par système de stockage. Ce qui a permis de vérifier au seuil de 5 % la différence existante entre le taux de pertes par système et par spéculation. Au cas où, il existerait une différence significative dans une spéculation, alors les systèmes moins efficaces remportent plus sur les systèmes plus efficaces. Pour ce test, le logiciel Minitab 14.0 a été utilisé. Après l'évaluation des pertes post-récoltes, leur appréciation et l'efficacité des systèmes paysans de stockage des produits agricoles a été déterminée (tableau 2).

Tableau 2 : Matrice d'appréciation des pertes et de l'efficacité des systèmes paysans de stockage des produits agricoles

	Appréciation des pertes	Efficacité des systèmes
1 ≤ P < 5	Très faible	Très efficace
5 ≤ P < 10	Faible	Efficace
10 ≤ P < 15	Moyenne	Peu efficace
P ≥ 15	Elevée	Inefficace

P = Pertes

Source : Conception Kotyn, mai 2017

Démarche d'évaluation des pertes

Les trois (3) cultures choisies [maïs (*Zeamays*), l'arachide (*Arachishypogea*) et le niébé (*Vignaungiculata*)] ont toutes fait l'objet d'évaluation de pertes post-récoltes et ceci par système de stockage. De la pré-enquête, il ressort déjà que le stockage du maïs se fait en spathe dans le grenier de type "ago" ; au plafond, en épis ; dans les bidons, tonneaux et sacs de laine, en grains. Quelques fois, le maïs en épis se stocke aussi dans les sacs. Cette évaluation a également été faite pour les deux (2) autres cultures restantes : l'arachide (*Arachishypogea*) et le niébé (*Vignaungiculata*). Ainsi, pour l'arachide (*Arachishypogea*), selon les pratiques du milieu, son stockage se fait en coques que ce soit au plafond, dans les sacs de laine et dans le grenier de type "djago". Son stockage en graines se fait quelques fois dans les sacs.

Quant au niébé, son stockage se fait essentiellement dans quatre (4) types de structures selon les pratiques du milieu. Il s'agit du bidon et du tonneau qui reçoivent du niébé en graines. Le sac de laine pour sa part reçoit du niébé en gousses comme en graines. Le stockage du niébé au plafond se fait essentiellement en gousses. Aussi, étant donné que les systèmes mis en œuvre dans le secteur d'étude ne sont pas différents d'une commune à une autre, l'évaluation a eu pour base le secteur d'étude et non la commune.

Ainsi, de commun accord avec les paysans dont les systèmes de stockage ont été retenus à cet effet, pour le suivi du stockage par spéculation et par système, les récoltes ont été mises en stock à une date *t* et après six (6) mois de stockage, les pertes ont été évaluées. Pour prendre connaissance des quantités de grains attaqués de ceux sains, il a été procédé d'abord, au tri afin de séparer ceux attaqués des sains et ensuite, à des pesées.

Aussi, est-il important de préciser que seules les récoltes de la grande saison pluvieuse ont été considérées pour l'évaluation des pertes parce qu'elles sont stockées en période pluvieuse (juin-juillet). Une telle période ne favorise pas un séchage correct avant la mise en stock des produits agricoles qui sont ainsi plus vulnérables aux pertes.

2. Résultats et discussions

Les résultats obtenus traitent des contraintes liées au stockage paysan et ensuite de l'efficacité des systèmes de stockage des produits agricoles en pays Agonlin.

2.1. Contraintes liées aux systèmes paysans de stockage

Plusieurs facteurs agissent dans le système post-récolte des produits agricoles en pays Agonlin. Ces facteurs exercent sur ces produits des effets négatifs se traduisant par des dommages ou dépréciation de la qualité du grain, ou carrément par des pertes. Les principales contraintes au stockage, sources de pertes identifiées dans la zone d'étude sont résumées dans le tableau 3.

Tableau 3: Contraintes au stockage des produits agricoles

Contraintes	Rang	% de producteurs
Attaque des insectes	1 ^{er}	100
Attaque des rongeurs	2 ^{ème}	91
Moisissures	3 ^{ème}	76
Menace de feux de végétation	4 ^{ème}	42
Précarité de la structure	5 ^{ème}	27

Source: Données d'enquêtes, 2016

De la lecture du tableau 3, il ressort que l'attaque des insectes, l'attaque des rongeurs et la précarité des structures de stockage constituent les trois (3) principales contraintes qui induisent des dégâts sérieux aux stocks paysans. En effet, tous les producteurs ont évoqué l'attaque des insectes comme étant la principale cause des dommages enregistrés dans les stocks des produits agricoles. Les rongeurs constituent le second problème rencontré dans les stocks du secteur d'étude d'après 91 % des producteurs. Les rongeurs causent des dégâts importants aux produits stockés. Vient au troisième rang, les moisissures. Ce facteur est

évoqué par 76 % des personnes enquêtées. Ils sont l'ennemi le plus difficile à reconnaître dans les produits stockés (surtout les céréales) car elles sont beaucoup moins visibles que les deux (2) autres grands fléaux : les insectes et les rongeurs. Suivent par ordre de prévalence décroissant la menace du feu de végétation et la précarité des structures de stockage. Ces contraintes évoquées respectivement par 42 % et 27 % des paysans induisent aussi des pertes non moins négligeables au niveau des stocks. Les feux de végétation consomment les structures de stockage des produits agricoles déjà chargées. Ce qui occasionne la perte totale de toute la récolte mise en stock.

2.2. Durée de stockage des produits agricoles

Plusieurs systèmes de stockage sont utilisés par les paysans pour stocker les denrées alimentaires en pays Agonlin. La durée de stockage diffère d'un système à un autre. Le tableau 4 présente la proportion de paysans disposant de stocks après une certaine durée de stockage selon le type de système.

Tableau 4: Proportion de paysans disposant de stock après trois (3), six (6) et huit (8) mois de stockage

Types de système	Nombre de mois après récolte		
	Trois (3)	Six (6)	Huit (8)
Grenier traditionnel ("Ago" ou "Djago") + produit traditionnel	70	42	12
Grenier traditionnel ("Ago" ou "Djago") + PV-SCDA	89	56	17
Grenier traditionnel ("Ago" ou "Djago") + autres produits chimiques	88	48	16
Grenier traditionnel ("Ago" ou "Djago") + sans produits	53	18	5
Plafond des maisons + produits traditionnel	78	51	18
Plafond des maisons + PV-SCDA	92	59	25
Plafond des maisons + autres produits chimiques	90	45	26
Plafond des maisons + sans produits	65	21	15
Bidon ou tonneau + produits traditionnel	93	52	25
Bidon ou tonneau + PV-SCDA	97	60	28
Bidon ou tonneau + autres produits chimiques	95	54	25
Bidon ou tonneau + sans produits	90	47	26
Sac de laine + produits traditionnel	89	58	16
Sac de laine + PV-SCDA	68	41	22
Sac de laine + autres produits chimiques	85	52	15
Sac de laine + sans produits	77	38	24
Moyenne	82	46	20

Source : Enquêtes de terrain, novembre 2016 et traitement statistique, 2017

L'examen du tableau 4 permet de comprendre que selon les besoins du ménage, des prélèvements successifs s'opèrent dans le temps au niveau des stocks réalisés à la récolte,

généralement en juin-juillet (pour les récoltes de la première et grande saison) et fin octobre à novembre (pour les récoltes de la petite saison). Ces dernières périodes constituent des périodes de référence de constitution des stocks. Au fur et à mesure que la période après récolte (la durée du stockage) devient longue, le nombre de paysans disposant des produits agricoles en stock diminue. En effet, trois (3) mois après la récolte de la grande saison (octobre-novembre), la proportion de paysans qui dispose encore de produits en stock varie de 53 % à 97 %. Dix-huit pour cent (18 %) à soixante pour cent (60 %) de ces paysans disposent des produits en stock après six (6) mois de récolte. Mais, le nombre de paysans devient relativement faible après huit (8) mois de stockage. Ceux-ci sont en effectif variant de 5 à 28 % pour tout système confondu au cours de la période allant d'avril à mai. La variation de la durée de stockage d'un système à un autre est due aux actions négatives des ravageurs. Ces variations constatées dans la durée de stockage des produits agricoles témoignent que la plupart des paysans sont des petits producteurs. Seuls, les gros producteurs et quelques producteurs moyens arrivent à avoir encore de produits en stock après huit (8) mois de stockage. Des moyennes des différentes proportions obtenues, il ressort qu'après trois (3) mois de stockage, 82 % des producteurs disposent de vivres. Six (6) mois après le stockage, la proportion diminue de près de la moitié (46 %). Enfin, cette proportion descend à 20 % après huit (8) mois de stockage. Aussi, comme les récoltes de la première saison, se font-elles en période pluvieuse, elles sont celles qui ne font pas objet de stockage de longue durée contrairement à celles de la petite saison. De plus, les pertes post-récoltes font que bon nombre de paysans libèrent très tôt les produits agricoles des greniers pour éviter les pertes en cours de stockage. Compte tenu de l'ampleur des pertes post-récoltes, leur évaluation s'impose pour une meilleure connaissance du système le plus avantageux.

2.3. Efficacité des systèmes de stockage

Les systèmes de stockage dans cette étude, sont l'ensemble du dispositif permettant le stockage et la conservation des récoltes pour une utilisation future. Pour apprécier l'efficacité desdits systèmes, la perte quantitative des produits agricoles (maïs, niébé et arachide) en stock a été estimée en pourcentage. Le taux de perte calculé pour chaque système et pour chaque spéculation étudiée après six (6) mois de stockage a permis de déduire l'efficacité des systèmes utilisés.

2.3.1. Efficacité des systèmes de stockage du niébé

Le taux de perte calculé pour chaque système varie entre 6,5 % et 23 % après six (6) mois de stockage. Le tableau 5 présente le taux de perte de niébé pour les différents systèmes de stockage.

Tableau 5: Taux de perte de niébé pour les différents systèmes de stockage

Types de système	Perte (%)	Appréciation des pertes
Sac de laine + produit traditionnel (Niébé en gousse ou graine)	13,1	Moyenne
Sac de laine + PV-SCDA (Niébé en gousse ou graine)	10,7	Moyenne
Sac de laine + autres produits chimiques (Niébé en gousse ou graine)	11,8	Moyenne
Sac de laine + sans produits (Niébé en gousse ou graine)	18,1	Elevée
Plafond des maisons + sans produits (Niébé en gousse)	23	Elevée
Bidon ou tonneau + produits traditionnels (Graine de niébé)	10	Moyenne
Bidon ou tonneau + PV-SCDA (Graine de niébé)	6,5	Faible
Bidon ou tonneau + autres produits chimiques (Graine de niébé)	8,2	Faible
Bidon ou tonneau + sans produits (Graine de niébé)	12,5	Moyenne

Source : Enquêtes de terrain, 2016 et traitement statistiques, 2017

De l'analyse du tableau 5, il ressort que les systèmes traditionnels enregistrent plus de pertes au cours du stockage du niébé. Les pertes enregistrées sont de 23 % pour le système de plafond des maisons sans produit. Ensuite, viennent les systèmes de sac de laine avec les différentes mesures de conservation. Ainsi, on a le sac de laine sans produit (18,1 %), le sac de laine avec produits traditionnels (13,1 %), le sac de laine avec autres produits chimiques (11,8 %) et le sac de laine avec PV-SCDA (10,7 %). Enfin, les systèmes de bidon ou tonneau avec les mesures de conservation occasionnent moins de pertes au cours du stockage du niébé. Les pertes enregistrées pour ces systèmes sont de 12,5 %, 10 %, 8,2 % et 6,5 % respectivement pour les systèmes formés de bidon ou tonneau sans produit, bidon ou tonneau avec produits traditionnels, bidon ou tonneau avec autres produits chimiques et bidon ou tonneau avec PV-SCDA.

L'application des nouvelles mesures de conservation (PV-SCDA et autres produits chimiques) réduisent les pertes de niébé que l'utilisation des produits traditionnels. Les systèmes de stockage sans mesures de conservation enregistrent plus de pertes. Le test T de Student à un échantillon appliqué aux données montre que le taux de perte varie significativement d'un système de stockage à un autre ($P = 0,02$). Il ressort donc que le système de bidon ou tonneau avec l'usage des Produits Vulgarisés par les Secteurs Communaux pour le Développement Agricole (PV-SCDA) est efficace pour la conservation du niébé. A la différence des systèmes formés de sac de laine ou de plafond sans produits de traitement qui se sont révélés inefficaces, tous les systèmes restants sont peu efficaces pour la conservation du niébé.

2.3.2. Efficacité des systèmes de stockage du maïs

Le taux de perte calculé pour chaque système varie entre 3,3 % et 18,1 % après six (6) mois de stockage. Le tableau 6 présente le taux de perte de maïs pour les différents systèmes de stockage.

Tableau 6: Taux de perte de maïs pour les différents systèmes de stockage

Types de système	Taux de perte (%)	Appréciation des pertes
Grenier traditionnel ("Ago") + produit traditionnel (Maïs en spathe)	13,7	Moyenne
Grenier traditionnel ("Ago") + autres produits (Maïs en spathe)	11,3	Moyenne
Grenier traditionnel ("Ago") + sans produits (Maïs en spathe)	18,1	Elevée
Plafond des maisons + produits traditionnel (Maïs en épis)	11,2	Moyenne
Plafond des maisons + PV-SCDA (Maïs en épis)	8,6	Faible
Plafond des maisons + autres produits chimiques (Maïs en épis)	10,1	Moyenne
Plafond des maisons + sans produits (Maïs en épis)	14,8	Moyenne
Bidon ou tonneau + produits traditionnel (Grain de maïs)	8,4	Faible
Bidon ou tonneau + PV-SCDA (Grain de maïs)	3,3	Très faible
Bidon ou tonneau + autres produits chimiques (Grain de maïs)	5,5	Faible
Bidon ou tonneau + sans produits (Grain de maïs)	10,1	Moyenne
Sac de laine + produit traditionnel (Maïs en épis ou en grain)	10,3	Moyenne
Sac de laine + PV-SCDA (Maïs en épis ou en grain)	8	Faible
Sac de laine + autres produits chimiques (Maïs en épis ou en grain)	9,6	Faible
Sac de laine + sans produits (Maïs en épis ou en grain)	12,5	Moyenne

Source : Enquêtes de terrain, 2016 et traitement statistiques, 2017

L'analyse du tableau 6 montre que les systèmes traditionnels enregistrent plus de pertes au cours du stockage du maïs. Ainsi, on a le système de grenier traditionnel sans produit (18,1 %) suivi du grenier traditionnel avec produit traditionnel (13,7 %). Le grenier traditionnel avec autres produits chimiques et le grenier traditionnel avec PV-SCDA notent respectivement 11,3 % et 9,5 % de pertes. Viennent ensuite les systèmes de plafond des maisons avec les différentes mesures de conservation. Les pertes enregistrées pour ces systèmes sont respectivement 14,8 %, 11,2 %, 10,1 % et 8,6 % pour le plafond des maisons sans produit, le plafond des maisons avec produits traditionnels, le plafond des maisons avec autres produits chimiques et le plafond des maisons avec PV-SCDA. Les systèmes formés par les systèmes de sac de laine avec les différentes mesures de conservation occasionnent moins de pertes que les systèmes précédents. Pour le système de sac de laine

sans produits, sac de laine avec produits traditionnels, sac de laine avec autres produits chimiques et sac de laine avec PV-SCDA, ils enregistrent respectivement 12,5 %, 10,3 %, 9,6 % et 8 % de pertes. Enfin, les systèmes de bidon ou tonneau avec les mesures de conservation occasionnent moins de pertes pour le stockage du maïs. Les pertes enregistrées pour les différents systèmes sont : 10,1 % pour le bidon ou tonneau sans produits, 8,4 % pour le bidon ou tonneau avec produits traditionnels contre 5,5 % pour le bidon ou tonneau avec autres produits chimiques et 3,3 % pour le bidon ou tonneau avec PV-SCDA.

Les nouvelles mesures de conservation (PV-SCDA et autres produits chimiques) contribuent à la réduction des pertes de maïs plus que l'usage des produits traditionnels. Les pertes les plus élevées sont enregistrées au niveau des systèmes de stockage sans mesures de conservation. Le test T de Student à un échantillon appliqué à ces données montre que la différence entre les systèmes n'est pas hautement significative ($P = 0,15$). D'où les systèmes de bidon ou tonneau avec l'utilisation des PV-SCDA ont enregistré de très faibles taux de pertes et se révèlent donc très efficaces pour la conservation du maïs. Les systèmes formés de sac de laine avec les PV-SCDA ou autres produits chimiques, de bidon ou tonneau avec des produits de traitement chimique ou traditionnel et de plafond des maisons avec les PV-SCDA, pour leur part, ont révélé de faibles taux de pertes témoignant de leur efficacité pour la conservation du maïs. Par contre, le système composé de grenier traditionnel "ago" sans traitement a noté de pertes élevées traduisant son inefficacité. Toutes les associations restantes ont consigné des pertes globalement moyennes montrant qu'elles sont peu efficaces pour la conservation du maïs.

2.3.3. Efficacité des systèmes de stockage de l'arachide

Le taux de perte calculé pour chaque système varie entre 6,4 % et 10,5 % après six (6) mois de stockage. Le tableau 7 présente le taux de perte d'arachide pour les différents systèmes de stockage.

Tableau 7: Taux de perte d'arachide pour les différents systèmes de stockage

Types de système	Taux de perte (%)	Appréciation des pertes
Grenier traditionnel ("Djago") + sans produits (Arachide coque)	9,4	Faible
Plafond des maisons + sans produits (Arachide coque)	11,8	Moyenne
Sac de laine + sans produits (Arachide coque ou graine)	3,7	Très faible

Source : Enquêtes de terrain, 2016 et traitement statistiques, 2017

De l'analyse du tableau 7, il ressort que seulement trois (3) structures traditionnelles sans produits de conservation sont utilisées par les producteurs et les commerçants pour stocker l'arachide dans le secteur d'étude. Les pertes enregistrées sont de 11,8 %, 9,4 % et 3,7 % respectivement pour le plafond des maisons, le grenier traditionnel "Djago" et le sac de laine.

Le test T de Student à un échantillon appliqué aux données montre que le taux de perte varie significativement d'une structure de stockage à une autre ($P = 0,001$). Ainsi, le sac de laine

sans traitement enregistre une très faible quantité de pertes. Il est de ce fait très efficace pour la conservation de l'arachide. Le grenier traditionnel "djago" sans produits chimiques quant à lui, montre de faibles quantités de pertes (9,4 % du volume stocké) traduisant son efficacité pour la conservation de l'arachide. L'usage du plafond des maisons sans produits de traitement se révèle peu efficace pour la conservation de l'arachide compte tenu des taux de pertes moyennes enregistrées.

Discussion

Les principales contraintes de stockage, source de pertes identifiées dans le milieu d'étude sont, l'attaque des insectes et des rongeurs ; le développement des moisissures ; les menaces des feux de végétation ; la précarité de la structure de stockage et l'attaque des rongeurs. Ces résultats corroborent ceux obtenus par Doss (2006) et Adégbola (2010). Ces auteurs, à tour de rôle ont démontré que la plus redoutable des contraintes est l'attaque des insectes, notamment le coléoptère (*Prostephanustruncatus*) qui réduit le stock en poudre inconsommable. Ils ont également trouvé que les formes architecturales de ces structures ajoutées aux conditions atmosphériques marquées par une forte humidité de l'air favorisent la multiplication rapide des parasites qui créent d'énormes pertes (pourriture des grains) aux paysans. De plus, en Côte d'Ivoire, Tran (1990) a identifié les principaux insectes tels que *Sitophilus* sp, *Cathartusquadricollis* qui pondent sur le maïs dès le champ en cas de prolongement du séchage. De même, les recherches de Vowoter *et al.* (2004) sur les espèces déprédatrices des produits agricoles dans les stocks citent quant à eux *Sitophilus* sp et *Prostephanustruncatus*. Le premier prolifère surtout sur du maïs égrené et le second affectionne davantage les épis.

En pays Agonlin, 95 % des personnes interrogées ont abandonné l'utilisation du grenier du type Ago au détriment des plafonds de leur maison pour le simple fait que ce grenier est construit dans les champs, ce qui expose les produits stockés au vol. D'ailleurs, la plupart des producteurs, pensent que les plafonds offrent une certaine protection aux produits conservés contre les attaques d'insectes et au contrôle périodique, d'où une plus grande sensibilité des produits égrenés. Les types de stockage, les plus utilisés dans le secteur d'étude, sont pour la plupart rudimentaires. La disponibilité des matériaux locaux et des moyens financiers semblent guider les producteurs dans leur choix du type de stockage, notamment la construction de magasins en dur. C'est pourquoi, dans le secteur d'étude, seules les structures de l'Etat et l'appui des partenaires techniques et financiers intervenant sur le volet agricole ont contribué à la construction des structures de stockages en matériaux définitifs. Ces résultats s'apparentent à ceux obtenus par Mendola (2007) au Bangladesh. Cet auteur trouve que les paysans éprouvent de sérieuses difficultés de mise en œuvre des techniques améliorées proposées par le Projet de Stockage Décentralisé. Dans le contexte du pays Agonlin, un seul paramètre est utilisé pour comparer les structures de stockages. Il s'agit du taux de perte enregistré dans chaque structure.

L'efficacité des différents systèmes de stockage est principalement liée aux dommages causés par ces derniers en termes de pertes. Il ressort donc que le système de bidon ou tonneau avec l'usage des Produits Vulgarisés par les Secteurs Communaux pour le Développement Agricole (PV-SCDA) est efficace pour la conservation du niébé. A la différence des systèmes formés de sac de laine ou de plafond sans produits de traitement qui se sont révélés

inefficaces, tous les systèmes restants sont peu efficaces pour la conservation du niébé. Les systèmes de bidon ou tonneau avec l'utilisation des PV-SCDA ont enregistré de très faibles taux de pertes et se révèlent donc très efficaces pour la conservation du maïs. Les systèmes formés de sac de laine avec les PV-SCDA ou autres produits chimiques, de bidon ou tonneau avec des produits de traitement chimique ou traditionnel et de plafond des maisons avec les PV-SCDA, pour leur part, ont révélé de faibles taux de pertes témoignant de leur efficacité pour la conservation du maïs. Par contre, le système composé de grenier traditionnel "ago" sans traitement a noté de pertes élevées traduisant son inefficacité. Toutes les associations restantes ont consigné des pertes globalement moyennes montrant qu'elles sont peu efficaces. Le stockage de l'arachide en sac de laine sans traitement enregistre une très faible quantité de pertes. Il est de ce fait très efficace pour la conservation de l'arachide. Le grenier traditionnel "djago" sans produits chimiques quant à lui, montre de faibles quantités de pertes (9,4 % du volume stocké) traduisant son efficacité pour la conservation de l'arachide. L'usage du plafond des maisons sans produits de traitement se révèle peu efficace pour la conservation de l'arachide compte tenu des taux de pertes moyennes enregistrées. Ces résultats ne se concordent pas avec ceux obtenus par Arouna *et al.*, (2011 a), où ils ont montré que des neuf (9) systèmes étudiés, il n'y a que trois (3) meilleurs que sont le grenier amélioré en matériaux végétaux avec sofagrain, le grenier amélioré en matériaux végétaux avec produit traditionnel, et le grenier traditionnel avec sofagrain, comportant tout au moins une technologie améliorée. Aussi, ces résultats s'opposent-ils aux nôtres en ce sens que contrairement aux neuf (9) systèmes identifiés par ces derniers, seize (16) ont été dénombrés dans le cadre de la présente recherche.

Conclusion

Somme toute, cette étude a permis d'appréhender non seulement les contraintes au stockage paysan, mais aussi l'efficacité des systèmes paysans de stockage des produits agricoles en pays Agonlin. Par ordre d'importance ; les attaques d'insectes, les attaques de rongeurs, l'action des moisissures, les menaces de feux de végétation et la précarité des structures constituent les contraintes au stockage paysan répertoriées dans le secteur d'étude.

L'efficacité des différents systèmes de stockage est principalement due aux pertes à eux enregistrées. Les évaluations effectuées par systèmes et par culture ont permis de prendre connaissance du système le plus efficace pour chacune des cultures choisies. Ainsi, le système de bidon ou tonneau avec l'usage des Produits Vulgarisés par les Secteurs Communaux pour le Développement Agricole (PV-SCDA) est efficace pour la conservation du niébé. A la différence des systèmes formés de sac de laine ou de plafond sans produits de traitement qui se sont révélés inefficaces, tous les systèmes restants sont peu efficaces pour la conservation du niébé. Les systèmes de bidon ou tonneau avec l'utilisation des PV-SCDA ont enregistré de très faibles taux de pertes et se révèlent donc très efficaces pour la conservation du maïs. Les systèmes formés de sac de laine avec les PV-SCDA ou autres produits chimiques, de bidon ou tonneau avec des produits de traitement chimique ou traditionnel et de plafond des maisons avec les PV-SCDA, pour leur part, ont révélé de faibles taux de pertes témoignant de leur efficacité pour la conservation du maïs. Par contre, le système composé de grenier traditionnel "ago" sans traitement a noté de pertes élevées traduisant son inefficacité. Toutes les associations restantes ont consigné des pertes globalement

moyennes montrant qu'elles sont peu efficaces. Le stockage de l'arachide en sac de laine sans traitement enregistre une très faible quantité de pertes. Il est de ce fait très efficace pour la conservation de l'arachide. Le grenier traditionnel "djago" sans produits chimiques, montre aussi de faibles quantités de pertes (9,4 % du volume stocké) traduisant son efficacité pour la conservation de l'arachide. L'usage du plafond des maisons sans produits de traitement se révèle peu efficace pour la conservation de l'arachide compte tenu des taux de pertes moyennes enregistrées. Même si on remarque l'efficacité de certains systèmes, la tendance actuelle est celle de leur inefficacité. Les énormes pertes enregistrées dues aux contraintes relatives aux systèmes paysans de stockage des produits agricoles engendrent d'importants manques à gagner aux paysans. Ces manques à gagner rendent vulnérables les paysans face aux difficultés alimentaires et à l'achat des biens non produits. La dépréciation des revenus agricoles des producteurs et la progression des prix des produits agricoles sur les marchés constituent l'essentiel des effets économiques.

Toutefois, la présente recherche présente quelques limites. Pour ce qui est des données socio-anthropologiques, les producteurs donnent parfois des réponses pensant que les travaux de recherche entrant dans le cadre de cette étude auront pour effet de pouvoir régler toutes les difficultés auxquelles ils sont confrontés dans le cadre du stockage et de la conservation de leurs récoltes. Pour ce qui est des méthodes d'analyse de l'efficacité des systèmes paysans de stockage des produits agricoles, quelques insuffisances sont notées. Des trois (3) périodes de stockage identifiées (3 mois, 6 mois et 8 mois), seule la durée moyenne de stockage qui est de six (6) mois a été considérée pour l'évaluation des pertes. Aussi, seuls les stocks de la grande saison pluvieuse ont-ils été considérés dans le cadre de cette évaluation. Ces limites méritent d'être corrigées à travers les futurs travaux de recherche. Comme perspective, un projet de recherche opérationnelle pour l'amélioration de l'efficacité des systèmes paysans de stockage des produits agricoles en pays Agonlin est rédigé.

Références bibliographiques

Adégbola P. Y. (2010), *Economic Analyses of maize storage innovations in southern Benin*. Thèse, Wageningen University, Wageningen, 191 p.

Arouna A., Adégbola P. Y. et Biau G., (2011a), *Analyse des coûts de stockage et de conservation du maïs au Sud-Bénin*. Bulletin de Recherche Agronomique du Bénin - Numéro spécial 2 : Aspects économiques du stockage et de la conservation du maïs au Sud-Bénin – Septembre 2011, 11 p.

Arouna A., Adégbola P. Y. et Adékambi S. A., (2011b), *Impacts des revenus issus des systèmes améliorés de stockage et de conservation du maïs sur le bien-être des producteurs au Bénin*, 8 p.

Arouna A., (2002), *Impact économique des systèmes améliorés de stockage/conservation du maïs au Sud du Bénin*. Thèse d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, Abomey-Calavi, 2002, 147 p.

Boko M., (1988), *Climat et communautés rurales du Bénin : Rythmes climatiques et rythme de développement*. Thèse de Doctorat d'Etat ès Lettres et Sciences Humaines. CR6333C, URA 909 du CNRS, Univ de Bourgogne, Dijon, 601 p.

CILSS [Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel] et UE [Union Européenne], (2014), Etudes prospective sur les pertes post-récoltes en Afrique de l'Ouest : cas de quelques pays côtiers et du sahel, 44 p.

CNT [Centre National de Télédétection], (2006), Carte de végétation du Bénin ; notice explicative de la feuille 9 Zone Agonlin. CENATEL, Cotonou, 16 p.

CORAF [Conseil Ouest et Centre africain pour la Recherche et le Développement Agricole], (2015), Maïs et niébé conservés et transformés font les choux gras des camerounais, guinéens, nigériens et sénégalais. Lettre d'information bimestrielle pour la recherche et le développement Agricoles en Afrique de l'Ouest et du Centre, 2^e bimestre 2015, n°77, 12

Doss C. R., (2006), Analyzing technology adoption using microstudies: limitations, challenges and opportunities for improvement. *Agricultural Economics* 34, 207-219.

FAO [United Nations Food and Agriculture Organization], (1997), Rapport sur l'alimentation mondiale. 29 p.

Gnitona P., (2000), Stratégies d'adaptation aux contraintes hydriques et climatiques chez les Bètammariba de l'Atacora. Mémoire de Maîtrise de Géographie, DGAT/FLASH/UAC, 88 p.

INSAE [Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique], (2004), Effectifs de la population des villages et quartiers de ville du Bénin, RGPH 4, 85 p.

Issa M. S., (2001), Vulnérabilité/adaptation de l'agriculture béninoise aux changements climatiques. Communication personnelle présentée lors d'un séminaire entrant dans le cadre de la préparation de la première communication initiale du Bénin sur les changements climatiques. Cotonou, 22 p.

Issa M. S., (1995), Impacts potentiels d'un changement climatique dû au doublement du CO₂ atmosphérique sur l'agriculture en République du Bénin, Mémoire de DESS, Université Senghor d'Alexandrie, 113 p.

Kodja B. C., (1985), Conséquences économiques des pertes post-récoltes : étude de cas du maïs sur le plateau Adja, Thèse d'ingénieur agronome, FSA/UNB, 97 p.

Kotyn D. J., (2014), Systèmes de stockage/conservation des produits agricoles dans la commune de Zagnanado, Mémoire de Master II, MIRD/FLASH/UAC, 92 p.

Laisney C., Soyeux A. et Redlingshöfer B., (2013), Les gaspillages et les pertes : de la «fourche à la fourchette», Production, distribution, consommation, 18 p.

Masinde I., (2011), Pour des filières plus compétitives, sus au gaspillage, N° 152 du magazine SPORE, 28 p.

Mendola M., (2007), Agricultural technology adoption and poverty reduction: A propensity score matching analysis for rural Bangladesh. *Food Policy* 32, pp 372–393.

Montet D., Pallet D., Fliedel G. et Cruz J. F., (2014), Réduction des pertes post-récoltes en Afrique : basée sur l'expérience du CIRAD. 19 p.

Ntsam S., (2011), Pourquoi stocker ? in céréales en régions chaudes : AUPELF-UREF, Editions John LibbeyEurotext, Paris, pp 3-8.

Odjo S., (1997), Rythmes climatiques et contraintes alimentaires dans l'Atacora. Mémoire de Maîtrise de Géographie, FLASH/UNB, 97 p + tableaux + planches.

Ogouwalé E., (2006), Changements climatiques dans le Bénin méridional et central : indicateurs, scénarios et prospective de la sécurité alimentaire. Thèse de doctorat unique, EDP/FLASH/UAC. 302 p.

Ogouwalé E., (2004), Changements climatiques et sécurité alimentaire dans le Bénin méridional. Mémoire de DEA, UAC/EDP/FLASH, 119 p.

Okawa K., (2015), Impacts de la réduction des pertes et déchets alimentaires sur les marchés et les échanges, 60 p.

PANA 1, 2015. Renforcement des mécanismes de gestion de la transhumance dans la zone Agonlin : cas de la Commune Ouinhi, 108 p.

Rochat A. et Guenat D., (2013), Pertes et grains secs durant le stockage au Nord-ouest du Bénin. Agriculture + food Security Network Brief N° 4. 29 p.

Savi A. D., (2009), Analyse de la rentabilité financière et de l'efficacité économique de la production du crincriin (*Corchorusolitorius*) dans la vallée du Mono. Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies, spécialité Economie du Développement Rural, DESAC/FSA/UAC, 136 p.

Schwartz D. (1995), Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 4^e édition. Editions médicales Flammarion, Paris, 314 p.

Tran M., (1990), Les insectes ravageurs des stocks villageois de maïs et de riz en régions Centre-Est, Centre-Ouest et Sud-Ouest (Bongouanou, Gagnoa, San Pedro). Bouaké : Ministère de la Recherche Scientifique ; Institut des Savanes (IDESSA), 17 p.

Vowoter K. A., Meikle W. G., Ayertey J. N. & Markham R. H., (2004), Distribution and association between the larger grain borer *Prostephanustruncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) and the maize weevil *Sitophiluszeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae) in maize stores. *J. StoredProd. Res.*, pp 498-512.