

Liens entre la contamination des produits maïsicoles à l'aflatoxine et la pauvreté au Bénin

W. N. Allogni¹⁴, O. N. Coulibaly¹⁴, K. Hell¹⁴ et G. A. Mensah¹⁵

Résumé

Les mauvaises méthodes de stockage des céréales et des légumineuses augmentent le risque de contamination par l'aflatoxine. Cette toxine constitue une réelle menace pour la sécurité alimentaire. Pour relever ce double défi à la fois sanitaire et économique, le Bénin n'a qu'une seule alternative : prévenir la contamination par les technologies nouvelles de post-récolte la qualité de ses produits. Au Bénin, plus de 30% des grains de maïs sont contaminés avec l'aflatoxine. Une grande partie de la population agricole continue de consommer les produits moisissés à cause de leurs faibles niveaux de revenus, d'éducation et d'autres facteurs socio-économiques. L'étude permet d'établir les liens entre la contamination à l'aflatoxine des produits maïsicoles et la pauvreté. Quinze villages ont été sélectionnés dans trois zones agro écologiques sur la base des critères non seulement socioéconomiques mais aussi sur le risque d'exposition. L'Analyse en Composantes Principales a permis la catégorisation des producteurs. L'analyse des revenus estimés par les ménages a montré que 86% des ménages enquêtés sont pauvres. Le faible revenu limite les producteurs dans la consommation des produits en quantité et en qualité mais aussi dans l'accès aux biens et services. Cette situation expose les producteurs et consommateurs à des intoxications alimentaires telles que l'aflatoxicose et le manque d'accès aux biens et services.

Mots clés: aflatoxicose, revenus, intoxication, qualité, quantité, Bénin.

Links between contaminated corn growing products for aflatoxin and poverty in Benin

Abstract

Poor storage methods for agricultural products increase the risk of aflatoxin contamination. This toxin is a real threat to food security. To meet this dual challenge to both health and economic Benin has only one alternative: develop pre and post-harvest technologies to assume products quality. In Benin, over 30% of corn is contaminated with aflatoxin. Much of farmers continue to consume the moldy because of their low income level, education, and other socioeconomic factors. This study assessed the relationship between aflatoxin contamination and poverty. Fifteen villages were selected in three agro-ecological zones based on criteria such as: socioeconomic characteristics and risk of exposure. The Principal Component Analysis allowed the categorization of producers. The analysis of the estimated revenue by households shows that 86% of households surveyed are poor in the study areas. The low income limits producers in the consumer products in quantity and quality and also in access to goods and services. This situation exposes producers and consumers to food poisoning such as aflatoxicosis and lack of access to goods and household services.

Key words: aflatoxin, poverty, intoxication, quality, quantity, Benin.

INTRODUCTION

Parmi les cultures vivrières, le maïs est le produit le plus important et le plus utilisé par plus de 98% des ménages en milieu rural (Cardwell, 2000). Le maïs est la composante la plus importante dans la provende destinée au bétail et peut être stocké toute l'année dans tous les ménages. Les mauvaises méthodes de production et les mauvaises conditions de stockage du maïs dans les pays en développement en général

¹⁴ MSc. Ir. Wilfried N. ALLOGNI, Institut International d'Agriculture Tropicale. 08 BP 0932 Cotonou, Tél. : (+229) 95 95 97 72, E-mail : w.allogni@cgiar.org, République du Bénin

Dr Ir. Ousmane N. COULIBALY, Institut International d'Agriculture Tropicale, 08 BP 0932 Cotonou, Tél. : (+229) 95 34 96 84, E-mail : o.coulibaly@cgiar.org, République du Bénin

Dr Ir. Kertsin HELL, Institut International d'Agriculture Tropicale. 08 BP 0932 Cotonou, Tél. : (+229) 97 07 75 66, E-mail : k.hell@cgiar.org, République du Bénin

¹⁵ Prof. Dr Ir. Guy Apollinaire MENSAH, Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, 01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01, (Bénin) Tél. : (229) 21 35 00 70/21 30 02 64 / 32 24 21, Fax : (229) 21 30 07 36 / 21 30 37 70, E-mail: mensahga@gmail.com, ga_mensah@yahoo.com, craagonkanmey@yahoo.fr

et au Bénin en particulier augmentent les risques de contamination par les toxines. Les dégâts causés par les insectes et les champignons ainsi que les indicateurs socio-économiques tels que l'éducation, la sensibilisation, le genre, etc. limitent fortement la modernisation de l'agriculture en Afrique et au Bénin. Le maïs stocké est sujet aux attaques d'un groupe de champignon qui produit des métabolites toxiques appelés mycotoxines. Depuis plus d'une vingtaine d'années, les connaissances sur les toxines des champignons dans les denrées stockées ont évolué grâce à de nouvelles méthodes d'analyse. Sur les 300 mycotoxines découvertes, 30 sont particulièrement reconnues dangereuses pour l'homme et les animaux et les plus importantes sont les aflatoxines (Dimanche et Kane, 2002).

Parmi ces mycotoxines, les aflatoxines sont les plus étudiées à cause de leurs effets nocifs sur la santé des êtres humains, de la volaille et du bétail. Le problème de santé vient de la consommation répétée de faibles quantités d'aflatoxines engendrant des intoxications chroniques. La synthèse bibliographique sur la pauvreté au Bénin et la prévalence de l'aflatoxine montre la présence d'aflatoxine dans les denrées agricoles et le sang humain (Hell et al., 2000, Hell et al., 2003). L'intoxication par l'aflatoxine peut aggraver la malnutrition et retarder la croissance chez les enfants, réduire l'immunité face aux maladies et augmenter le risque d'un développement du cancer du foie (Cardwell, 2000). Selon Wild (1996), le carcinome hépatocellulaire (CHC) est le cancer le plus courant chez les hommes en Gambie, et les principaux facteurs de risque du CHC en Afrique de l'ouest sont les infections chroniques du virus de l'hépatite B et les aflatoxines. *Aspergillus flavus* est prédominant en Afrique et produit l'aflatoxine sur divers produits alimentaires dont le maïs. L'aflatoxine B₁ est la plus dangereuse pour l'homme (Dimanche et Kane, 2002). Même si la contamination des produits agricoles par les principaux champignons responsables des aflatoxines comme *Aspergillus flavus*, *A. niger* et *A. parasiticus* a lieu principalement au champ dans les conditions de stress hydrique et de sécheresse de fin de cycle, l'aflatoxine est surtout un problème lié aux mauvaises techniques de récolte et de stockage (Dimanche et Kane, 2002).

Plus qu'un problème de santé publique, la contamination à l'aflatoxine des produits agricoles est devenue un problème de développement. Environ 60% des mortalités infantiles résultent d'une déshydratation aiguë due à la contamination des produits agricoles par l'aflatoxine qu'on peut prévenir grâce à une bonne nutrition (ONU, 2002). Selon Miller (1996), 40% de la production du maïs sont affectés par les aflatoxines dans les pays en développement. Sur le plan commercial, les nouvelles normes imposées par l'Union Européenne sur les concentrations maximales d'aflatoxine tolérées dans les produits alimentaires (arachide, coprah, palmiste, graines de coton, maïs et dérivés) sont fixées à 0,02 mg/kg (Leszkowicz, 2003). Ces normes pénalisent durement l'économie de ces pays en développement qui repose en grande partie sur l'exportation des produits agricoles vers l'Europe.

Pour relever ce double défi à la fois sanitaire et économique, les pays en développement n'ont qu'une seule alternative: utiliser des techniques culturales appropriées et des technologies nouvelles de post-récolte garantissant la qualité des produits. L'amélioration de la productivité, l'accroissement des recettes issues de l'agriculture et la valeur ajoutée de la transformation des produits agricoles ont été identifiés comme moyen décisif d'atteindre les objectifs de réduction des contaminations par l'aflatoxine et par conséquent de réduction de la pauvreté (Toulmin et Guèye, 2003).

Les pauvres qui ont faim sont facilement amenés à détruire leur environnement immédiat pour survivre et sont prêts à consommer des aliments de mauvaise qualité (ONU, 2002). L'effet cumulé de ces changements est tellement énorme que la pauvreté devient un véritable fléau mondial (ONU, 2002). La pauvreté elle-même pollue l'environnement (ONU, 2002). L'Afrique constitue l'exemple le plus tragique de faillite environnementale car, en raison de politiques et pratiques inappropriées, on y a épuisé les terres. Le résultat, comme l'a démontré la famine des années 1980, a été désastreux (ONU, 2002). Concilier les objectifs de production alimentaire et de protection de la santé est une entreprise délicate (FAO, 2004). Parfois, il est possible d'y parvenir par l'adoption de technologies et de pratiques appropriées, ou simplement en modifiant les niveaux, les types et les lieux de production agricole (OCDE, 2005). La réduction de la pauvreté est l'objectif primordial de la Banque Africaine de Développement. La réalisation de cet objectif appelle une analyse plus ciblée de l'incidence, de l'ampleur et des causes de la pauvreté. En outre, l'intérêt porté à la réduction de la pauvreté implique la nécessité de définir des politiques et mécanismes d'intervention spécifiques (BAD, 2007). Par exemple, il est indispensable d'aller au-delà de l'appui général apporté au secteur agricole, à la valorisation des ressources humaines et au développement du secteur privé pour concevoir et mettre en œuvre des politiques en faveur des pauvres dans ces domaines (BAD, 2007).

Malheureusement au Bénin, les populations rurales sont relativement peu informées sur la qualité de leur alimentation. La question principale est de comprendre les facteurs socio-économiques qui expose une catégorie de personnes à la consommation de produits de moindre qualité.

L'objectif principal de l'étude est de déterminer la relation entre le niveau de pauvreté des producteurs de maïs et la vulnérabilité des ménages agricoles aux aflatoxines. De façon spécifique, les catégories de pauvres en milieu rural sont identifiées et le niveau de pauvreté des ménages agricoles exposés à la contamination d'aflatoxine est évalué. Les facteurs sociodémographiques, économiques, sanitaires, et autres contribuant à la vulnérabilité des ménages agricoles aux aflatoxines sont également identifiés et analysés.

MÉTHODOLOGIE

Les données ont été collectées entre novembre 2003 et juillet 2004, dans trois (3) zones agro-écologiques du Bénin. Il s'agit de la Savane Guinéenne Sud (SGS), la Savane Guinéenne Nord (SGN) et la Savane Soudanaise (SS) (Tableau 1). Elle portait sur 353 ménages agricoles choisis de façon aléatoire. Quinze villages ont été retenus dans trois zones agro-écologiques sur la base des critères non seulement socioéconomiques mais aussi sur le risque d'exposition (Tableau 1). Les données ont été collectées à l'aide d'un questionnaire. Différents groupes ethniques sont représentés étant donné que les habitudes alimentaires sont fonction du groupe ethnique, et à l'exposition aux aflatoxines. Afin de mieux appréhender les facteurs socio-économiques qui exposent à la consommation d'aliments contaminés, nous avons opté pour l'approche absolue de la pauvreté recommandée par (Ravallion, 1996) comme étant la plus adaptée dans un pays en développement comme le Bénin. Pour les besoins de quantification de la pauvreté, nous avons choisi l'approche de la pauvreté du point de vue unidimensionnel (en termes monétaires).

Tableau 1. Liste des villages et facteurs ayant été à l'origine de leur typification par zone

Localités	Ecozones	Groupes socioculturels dominants	Raisons du choix des villages
Za-Kpota	Savane Guinéenne Sud (SGS)	Fon	Exposition moyenne en aflatoxine dans le maïs, extrême pauvreté, sol assez pauvre, famille nombreuse, rendements agricoles médiocres
Lanta (Covè)		Mahi	Zone à forte exposition en aflatoxine dans le maïs que dans le sang
Adakplamè (Kétou)		Fon	Zone de forte production de maïs
Yé (Djidja)		Fon	Zone à forte exposition en aflatoxine dans le maïs que dans le sang.
Couffo (Lalo)		Adja	Zone de forte production de maïs
Akpéro (Ouèssè)	Savane Guinéenne Nord (SGN)	Nago	Zone de forte production de maïs
Glazoué		Mahi	Zone de moyenne production de maïs
Badékparou		Bariba & Ditamari	Zone de moyenne production de maïs
Ouaké		Lokpa	Zone de moyenne production de maïs
Nikki		Bariba	Zone assez faible en production de maïs
Gogounou	Savane Soudanaise (SS)	Bariba	Zone de moyenne production de maïs
Banikoara		Bariba	Exposition élevée d'aflatoxine dans le maïs
Angaradébou		Bariba & Dendi	Exposition moyenne en aflatoxine dans le maïs
Tanguiéta		Berba	Forts taux d'insécurité alimentaire et de carences nutritionnelles
Karimama		Djerma	Forts taux d'insécurité alimentaire et de carences nutritionnelles et zone assez pauvre

Source : Hell et PNUD/DANIDA/MDR (2000-2002)

Le choix entre l'habitation et la possession des biens du ménage comme identifiant peut se faire en examinant la part de variance (ou d'inertie) expliquée par les premiers facteurs de chacune des Analyses

des Correspondances Multiples (ACM). Le choix de chaque type de composantes et de variables, est justifié par l'analyse envisagée. Les variables mesurées selon chacune des composantes figurent dans le tableau 2.

Tableau 2. Liste des variables à mesurer en fonction de la composante concernée

Composantes	Variables
Ecologies	Village, arrondissement, commune, zone agro-écologique
Démographie	Age, sexe, ethnie, religion
Socio-économie	Type d'habitat, éducation, taille du ménage, composition du ménage, activités dominantes, activités secondaires, cultures vivrières, cultures de rente, superficie emblavée, production totale, revenus et sources, patrimoine, accès aux crédits, capacité d'épargne
Alimentation et Nutrition	Type d'aliments consommés, disponibilité alimentaire, fréquence de consommation, alimentation de sevrage, type de sevrage, consommation des suppléments nutritifs, hygiène alimentaire, connaissance des mères en matière de nutrition infantile et de soins aux enfants, types de technologies alimentaires utilisées, méthodes de transformation des aliments avant consommation, modes de préparation, choix alimentaire
Post-récolte	Durée de séchage, période de stockage, mode de triage par culture.
Santé	Hygiène corporelle, Morbidité, soins de santé, pratiques préventives (utilisation moustiquaire, etc.)

Analyse théorique de la pauvreté des unités de production enquêtées

Les variables recensées pendant l'enquête pour la mesure du niveau de vie (ou de la pauvreté monétaire) sont les dépenses de consommation et/ou les revenus estimés des ménages. Le recours aux dépenses de consommation se justifie par le fait que les dépenses totales du ménage au cours d'une année sont une meilleure mesure du revenu permanent du ménage que le revenu annuel lui-même (Kozel, 1990 ; De Vreyer, 1993 ; Ravallion, 1996). La principale raison est que le revenu annuel est plus sujet à fluctuations que les dépenses de consommation. La collecte des informations sur les revenus est souvent ardue car les personnes interrogées ne voient pas d'un très bon œil les questions qu'on leur pose sur leurs revenus (De Vreyer, 1993). Par méfiance d'une raison ou d'une autre, elles ont donc tendance à minimiser leurs gains.

Dans le souci d'évaluer le lien entre le proxy de niveau de vie basé sur les caractéristiques de l'habitat et l'indicateur classique de niveau de vie que sont les dépenses de consommation par adulte nous utilisons la méthode d'agrégation proposée par Kobiané (2002). Cette méthode consiste à appliquer dans un premier temps une Analyse des Correspondances Multiples (ACM) et, dans un second temps, une Analyse en Composantes Principales (ACP). Elle permet de faire le choix entre l'habitation et l'accès aux moyens de déplacement, aux équipements ménagers et agricoles du ménage comme identifiant ce qui peut se faire soit en examinant la part de variance expliquée par les premiers facteurs de chacune des Analyses des Correspondances Multiples (ACM), soit en examinant la part de variance expliquée par une Analyse en Composantes Principales (ACP). L'ACP appliquée aux facteurs issus de l'ACM, examine le lien entre chaque proxy et l'indicateur basé sur le niveau de vie. L'ACM est une technique de réduction factorielle adaptée à l'étude des variables qualitatives ou catégorielles comme c'est le cas pour l'ensemble de nos variables d'étude qui sont soit nominales ou ordinales. L'ACP est une méthode d'analyse factorielle dont l'objectif est la réduction d'un ensemble de variables quantitatives liées entre elles en un nombre restreint de facteurs ou composantes principales. La première composante dans une ACP explique presque toujours une très forte proportion de la variance et par conséquent peut être interprétée comme l'indicateur le plus synthétique des variables de base, et dans notre cas le proxy de niveau de vie.

RESULTATS

Caractéristiques socioéconomiques des ménages

Concernant les activités des chefs de ménages, l'agriculture représentait la principale activité de la quasi-totalité des ménages (quatre-vingt-un pour cent : 81%). Mieux, trente-deux pour cent (32%) de chefs de ménages ont emblavé une superficie supérieure à 3 ha. La part prépondérante de l'agriculture au sein des chefs de ménages hommes a montré la faible diversification des activités. Les activités non agricoles représentaient dix-neuf pour cent (19%). L'agriculture est pratiquée aussi par la majorité des femmes

enquêtées mais le petit commerce a constitué l'activité principale de ces femmes. Le petit commerce occupait quarante-cinq pour cent (45%) de ces femmes et l'agriculture était au second rang occupant quarante-quatre pour cent (44%). Par contre cinquante-quatre pour cent (54%) de ces femmes ont reconnu emblaver une superficie supérieure à 1 ha.

Les activités non agricoles regroupaient l'élevage, le transport, la pêche, l'artisanat et le petit commerce. L'artisanat est beaucoup plus représenté (sept pour cent : 7%) que les autres. Les revenus non agricoles permettaient aux chefs ménages d'accroître non seulement leurs revenus globaux, mais également d'établir des relations dynamiques entre activités agricoles et non agricoles. Ainsi l'existence d'une source additionnelle de revenus capable de financer les activités para et /ou non agricoles pourrait inciter les chefs de ménages à diversifier leurs sources de revenus et par conséquent à améliorer leur niveau de vie. Chez les femmes, les activités non agricoles regroupaient les activités de transformation et la commercialisation des produits agricoles. Les activités de transformation occupaient quarante-huit pour cent (48%) des femmes agricultrices enquêtées. Les activités de transformation, le petit commerce et les activités ménagères prenaient en moyenne aux femmes 13,54 heures par jour (figure 1). On constate que ces activités prenaient plus de temps aux femmes que les activités agricoles. Ceci montre aussi la limite de temps disponible pour les femmes afin qu'elles s'occupent mieux de leurs enfants et de leurs ménages. Les produits concernés par l'activité de transformation étaient notamment le niébé, l'arachide, le manioc et parfois le maïs. Les instruments de transformation au niveau des villages enquêtés étaient encore de type artisanal, difficiles à entretenir et par conséquent à l'origine d'énormes pertes en quantité et en qualité des produits. La qualité des produits transformés est déterminée aussi bien par des facteurs pré-récolte (la variété cultivée, les méthodes culturales et les traitements phytosanitaires) que par les conditions post-récolte (méthodes et formes de stockage, de transformation, etc.).

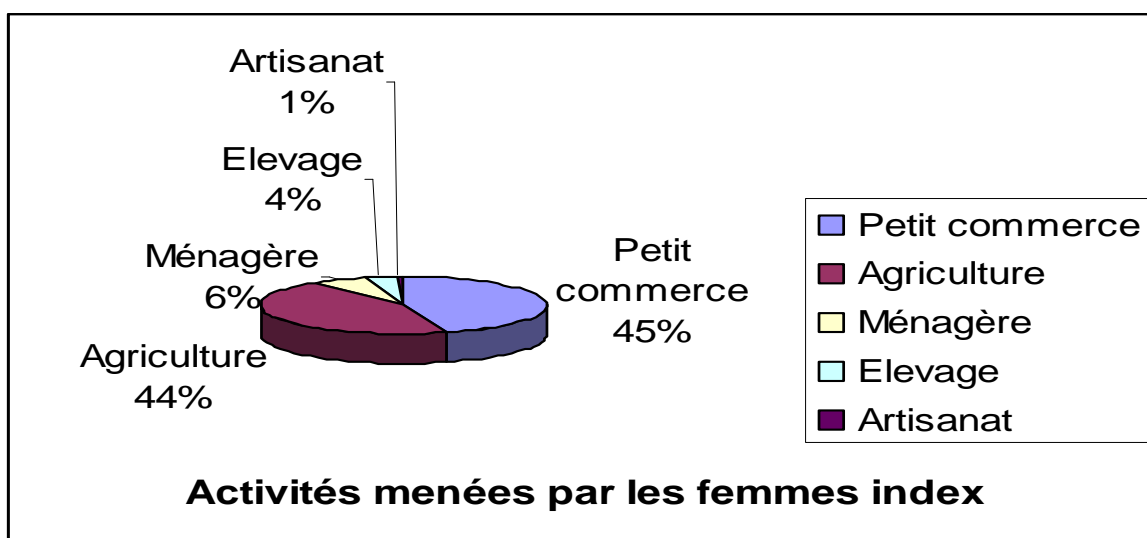


Figure 1. Activités menées par les femmes index

Les femmes index étaient celles qui ont été identifiées dès le début de l'étude pour la mesure du taux d'aflatoxine dans le sang.

La plupart des cultures vivrières rencontrées lors des enquêtes étaient notamment le maïs, l'arachide, le manioc, le niébé, le mil, le sorgho, l'igname, la patate, la tomate, le riz et le voandzou. Nos observations montrent que le maïs est plus cultivé dans toutes les zones d'étude. Dans les régions de forte production, en période de récolte, les prix sont souvent effondrés. Il fallait donc le stocker pour procéder à un approvisionnement contrôlé du marché, c'est-à-dire à un contrôle des prix. Ce contrôle était aussi indispensable pendant la période de soudure, où la pénurie de la denrée conduit à une flambée des prix. Les prix pratiqués par les producteurs variaient non seulement suivant les zones de production, mais, surtout, suivant les commerçants. Les ménages agricoles consommaient le maïs attaqué par les moisissures ou les insectes et vendent sur les marchés le maïs de bonne qualité pour accroître leurs revenus monétaires. Par ailleurs, soixante-quinze pour cent (75%) des ménages enquêtés indiquaient le maïs comme aliment de base tandis que trente-deux pour cent (32%) des chefs ménages indiquaient le manioc comme deuxième aliment de base à cause de sa production et de sa transformation locale. Ce

qui expliquerait le risque de contamination très élevé d'aflatoxine dans l'alimentation de cette population rurale.

Le patrimoine des chefs de ménages choisis dans le cadre de cette étude concerne les types d'habitation, le mode d'éclairage, les moyens de déplacement et les autres machines.

Types d'habitation : La réalisation des infrastructures ou l'obtention d'équipements ménagers et agricoles dépend du revenu des populations. En conséquence, cinquante-trois pour cent (53%) des chefs ménages enquêtés vivaient dans des maisons compartimentées, onze pour cent (11%) dans des cases traditionnelles et vingt-quatre pour cent (24%) dans des cases traditionnelles améliorées (Tableau 3). Ces différents types d'habitations des chefs ménages sont la plupart des propriétés privées appartenant aux femmes dans les ménages polygames.

Tableau 3. Répartition en pour cent de types d'habitation

Type d'habitation	Pourcentages
Case traditionnelle	11
Case traditionnelle améliorée	24
Maison compartimentée	53
Maison isolée	1
Case traditionnelle compartimentée	1
Case traditionnelle isolée	1
Case traditionnelle améliorée compartimentée	6
Maison compartimentée isolée	2
Autres	1

Mode d'éclairage : Dans les zones d'étude, les moyens d'éclairage les plus utilisés étaient à la fois la lanterne quatre-vingt-onze pour cent (91%), les lampes torches soixante-un pour cent (61%) et les lampions cinquante-quatre pour cent (54%). Le manque d'éclairage électrique montre le niveau de pauvreté des ménages ruraux car l'utilisation de l'énergie électrique constitue un indicateur fondamental de la pauvreté.

Moyen de déplacement : Les moyens de déplacement permettaient non seulement aux producteurs de transporter les produits de leurs exploitations au marché mais aussi la circulation des biens et des personnes. Les moyens de déplacement faisaient défaut dans toutes les zones d'étude. Ainsi, la proportion de ceux qui étaient sans moyens était plus grande (quatre-vingt-quatre pour cent : 84%) (Tableau 4). Le reste (seize pour cent : 16%), possédait soit des bicyclettes (onze pour cent 11%) ou des motocyclettes (cinq pour cent : 5%). La proportion des femmes sans moyen de déplacement était de (quatre-vingt-seize pour cent : 96%). Certaines femmes disposaient des moyens comme la bicyclette (trois pour cent : 3%). Le manque de moyens de déplacement entraîne des pertes des produits agricoles et limite les échanges commerciaux. En conséquence, le faible taux de cet indicateur que constituent les moyens de déplacement accroît le niveau de pauvreté en milieu rural.

Tableau 4. Moyens de déplacement des ménages ruraux

Moyens de déplacement	Hommes (%)	Femmes (%)
Sans Moyen	84	96
Bicyclette	11	3
Moto et bœufs	5	1

Equipements ménagers et agricoles : L'acquisition des équipements ménagers et agricoles dépend du niveau de revenu de l'exploitant. N'ayant pas un niveau de revenu élevé, les chefs ménages n'arrivaient pas à disposer des charrues (vingt-deux pour cent : 22%), de moulin (dix pour cent : 10%) et de pousse-pousse.

Crédit et épargne

Les systèmes d'épargne et de crédit observés dans les zones d'étude sont classés en deux catégories que sont : les systèmes formels et les systèmes informels. Les systèmes formels sont constitués de structures officiellement reconnues et enregistrées par l'autorité publique. Il s'agit des Caisses Locales de Crédit Agricole et Mutuelles (CLCAM), les Caisses Régionales de Crédit Agricole et Mutuelles (CRCAM)

et les structures de micro-finance des Organisations Non Gouvernementales (ONG). Ils étaient moins développés. Ces systèmes, possédant pour la plupart un caractère étatique et formel, étaient pratiquement tous échoués. Seulement cinq pour cent (5%) des producteurs agricoles avaient accès aux crédits formels dans la zone d'étude. Les systèmes informels étaient constitués des structures ou de personnes qui n'étaient pas officiellement reconnues par l'autorité publique et qui exerçaient des activités de micro-finance ; il s'agissait de l'usure, des tontines et de la thésaurisation. Il est à remarquer que les systèmes informels étaient plus développés dans toutes les zones d'étude et quatre-vingt-quinze pour cent (95%) des producteurs agricoles pratiquent les tontines et la thésaurisation. Il est à remarquer que les systèmes informels étaient plus développés dans toutes les zones de collecte des données. Les crédits octroyés étaient essentiellement destinés aux activités de transformation des produits agricoles effectuées par les femmes. Il est à noter que soixante-quatre pour cent (64%) des femmes index pratiquaient les tontines et trente-un pour cent (31%) de ces femmes faisaient la thésaurisation. Seulement cinq pour cent (5%) des femmes index faisaient des épargnes dans les CLCAM et des institutions de micro crédit.

Destinée du crédit

Les crédits reçus par les femmes leurs permettaient d'accroître leurs revenus. Ainsi, quatre-vingt-quatorze pour cent (94%) de ces femmes investissaient les crédits reçus dans les activités commerciales afin de générer d'autres revenus tandis que deux pour cent (2%) de ces femmes les investissaient dans l'approvisionnement des autres produits alimentaires dans le ménage. Par ailleurs, trois pour cent (3%) de ces femmes investissaient les crédits reçus dans l'habillement. Ces crédits permettaient aussi aux femmes d'avoir accès aux soins de santé (tableau 5).

Tableau 5. Destination des crédits octroyés aux femmes (N = 198)

Crédit octroyé	Effectif	Pourcentage (%)
Commerce	188	94
Habillement	5	3
Aliments	4	2
Soins de santé	1	1

Analyse de la pauvreté des ménages enquêtés et l'aflatoxine

Les analyses des données relatives à la pauvreté monétaire ont montré que le revenu hebdomadaire moyen des ménages enquêtés était de 1.000 FCFA soit \$US 2,08; l'équivalent de €1,52. Selon ces ménages, le revenu moyen escompté qui devrait leur permettre de mieux vivre est de 3.500 FCFA. Ce qui permet d'établir un écart important de 2.500 FCFA entre les revenus escomptés et les revenus estimés. L'analyse des revenus estimés par les ménages montre que quatre-vingt-six pour cent (86%) des ménages enquêtés étaient pauvres et les non pauvres représentaient quatorze pour cent (14%) de l'échantillon. Concernant l'analyse de la pauvreté selon les conditions de vie des unités de production, la prise en compte des variables sur l'habitation et les biens possédés par le ménage apportent une information supplémentaire permettant une meilleure différenciation des classes sociales (Tableau 6).

Tableau 6. Répartition des ménages enquêtés suivant les caractéristiques de l'habitat et des biens et services

Variables/Modalités (Indicateurs)	Types	Statut des ménages répondants			
		Pauvres		Non pauvres	
		Effectifs	Pourcentages	Effectifs	Pourcentages
Eclairage	Lanterne	277*	90	45	100
	Lampion	308	59	36	20
	Electricité	294	5	42	7
	Huile de palme	308	87	45	13
	Lampe torche	183	59	31	69
Habitation	Case traditionnelle	38	12	2	4
	Case améliorée traditionnelle	77	25	9	20
	Maison compartimentée	159	52	29	64

Variables/Modalités (Indicateurs)	Types	Statut des ménages répondants			
		Pauvres		Non pauvres	
		Effectifs	Pourcentages	Effectifs	Pourcentages
	Case améliorée traditionnelle compartimentée	19	6	4	9
Moyens de déplacement	Voiture	308	1	43	4
	Moto	226	27	35	78
	Charrette	296	4	27	40
	Bicyclette	213	69	34	76
	Pieds	251	85	44	15
Equipements	Charrue	267	13	36	80
	Moulin	289	6	30	33

*= La variabilité des effectifs s'explique par le fait que plusieurs ménages utilisaient à la fois différents types d'éclairage, de moyens de déplacements et d'équipements.

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) appliquée aux facteurs issus de l'ACM a examiné le lien entre chaque proxy et l'indicateur basé sur le niveau de vie (tableau 7). La part d'inertie expliquée par les facteurs issus de l'ACM sur l'habitat est plus importante que celle issue de l'ACP sur les biens possédés par le ménage (tableau 7). En effet le premier facteur explique respectivement vingt-huit pour cent (28%) et vingt-trois pour cent (23%) de la variance dans les autres ACP. Même en considérant un nombre plus grand de facteurs, l'ACP sur les seules données d'habitat explique une plus grande part de la variance des données (respectivement 23% et 51%).

Tableau 7. Valeurs propres et pourcentages d'inertie expliqués par les 5 premiers axes factoriels dans l'Analyse en Composantes Principales

Composantes	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% Variance	% Cumulés	Total	% Variance	% Cumulés
Type d'habitation	1,391	27,821	27,821	1,391	27,821	27,821
Statut d'occupation	1,150	23,007	50,827	1,150	23,007	50,827
Mode d'éclairage	0,994	19,886	70,714			
Moyen de déplacement	0,790	15,809	86,523			
Machines agricoles	0,674	13,477	100,000			

DISCUSSION

Le revenu moyen des ménages et le revenu moyen escompté qui doit leur permettre de mieux vivre montrent que ces ménages vivent en dessous du minimum qu'il leur faut. Cet état de pauvreté ne leur permet pas d'avoir des moyens de déplacement, des logements adéquats et des équipements ménagers et agricoles. Le manque de revenu limite les producteurs dans la consommation des produits en quantité et en qualité et aussi à l'accès aux soins de santé, aux frais de scolarisation des enfants. Ce manque de revenu les amène à consommer le maïs contaminé par l'aflatoxine. Ce résultat confirme ceux de Hell et al (2000) par rapport à l'influence des pratiques d'entreposage sur la contamination par l'aflatoxine dans le maïs dans quatre zones agro-écologiques du Bénin.

Le proxy de niveau de vie permet de distinguer notamment les classes sociales extrêmes (les pauvres et les non pauvres). La disponibilité des informations sur les caractéristiques de l'habitat et les biens possédés par les ménages dans les enquêtes démographiques ont permis de plus en plus une étude des interrelations entre la pauvreté et les comportements sociodémographiques (Kobiané, 2004). Les résultats de l'ACM ont corroboré ceux de Durand (2009) qui portaient sur une situation qui survient lorsque l'on demande le type de diplôme et le domaine du diplôme à une population de professionnels au Québec. Les résultats montrent que la majorité des ménages agricoles n'ont pas accès à l'éclairage électrique. Le manque d'éclairage électrique montre le faible niveau de pauvreté des ménages ruraux car l'utilisation de l'énergie électrique constitue un indicateur fondamental de la réduction de la pauvreté. Ces résultats ont corroboré ceux de SCRP, (2007) qui montrait que le secteur de l'énergie constitue aussi un domaine clé pour le développement économique et un secteur qui contribue de manière significative à

l'amélioration du bien-être des populations. L'énergie électrique en particulier, joue un rôle de premier plan dans le secteur productif, celui des services comme le tourisme et contribue à améliorer les conditions de vie des ménages. La pauvreté diminue avec le niveau d'instruction. En effet, les chefs ménages de ces zones d'études ont un faible niveau d'instruction. Ce qui est confirmé par les résultats du SCRP, (2007) dont la détention d'un stock de capital humain important permettait à l'individu de saisir davantage d'opportunités économiques et ainsi d'améliorer son niveau de vie. Les ménages dont le chef n'a aucun niveau d'instruction comptent deux fois et demi (2,5 fois) plus de pauvres sur le plan non monétaire que ceux dans lesquels le chef ménage n'a que le niveau du primaire. Ces résultats sont confirmés par ceux de Kobiané, (2004) qui ont révélé que la première composante principale (qui est le proxy de niveau de vie) explique quatre-vingt-deux pour cent (82%) de la variance avec les facteurs de l'habitat et soixante-six (66%) avec les facteurs issus de l'habitat et des biens. Au vu de ces résultats, on peut dire que la prise en compte des informations sur les biens possédés par le ménage n'apporte guère plus d'information.

CONCLUSION

Les revenus des ménages enquêtés subissent une forte pression à cause du nombre élevé de personnes à charge. L'analyse des revenus estimés par les ménages montre que quatre-vingt pour cent (86%) des ménages enquêtés sont pauvres et les non pauvres représentent quatorze pour cent (14%) de l'échantillon. L'insuffisance du revenu limite les producteurs dans la consommation des produits en quantité et en qualité et aussi à l'accès aux biens et services. La disponibilité des informations sur les caractéristiques de type d'habitation et le niveau de vie des ménages dans les enquêtes sociodémographiques et socio-économiques sur l'aflatoxine, permet de plus en plus une étude des interrelations entre pauvreté et comportements sociodémographiques.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient sincèrement le Projet Niébé pour l'Afrique (PRONAF) et le Projet Aflatoxine pour leur soutien matériel et financier ainsi que les producteurs du Bénin pour leur contribution effective à la réalisation de cette étude et enfin tous ceux qui ont contribué à l'amélioration de ce manuscrit.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAD (Banque Africaine de Développement), 2007 : Politique du groupe de la banque en matière de réduction de la pauvreté. Rapport du document de stratégie pour la réduction de la pauvreté. 49p.
- Cardwell, K.F., 2000: Mycotoxin contamination in food in Africa: anti nutritional factors. Food and nutrition bulletin, N°21, pp. 488-493.
- De Vreyer, P., 1993 : Une analyse économétrique de la demande d'éducation en Côte-d'Ivoire, Revue d'économie du développement, Vol. 3, pp. 51-79.
- Dimanche, P., Kane, A., 2002 : Filière arachide de bouche du Sénégal : Enjeux de la maîtrise de l'aflatoxine. In E. Hanak, E. Boutrif, P. Fabre, M. Pineiro Gestion de la sécurité des aliments dans les pays en développement. Actes de l'atelier international, CIRAD-FAO, 11-13 décembre 2000, Montpellier, France.
- Durand, C., 2009 : L'Analyse factorielle des correspondances. Notes de cours et exemples. Département de sociologie, Université de Montréal, pp.10
- FAO., 2004 : Réseau international pour le développement de l'aviculture familiale, FAO, Rome
www.fao.org/ag/againfo/subjects/en/infpd/home.html. Bulletin RIDAF Vol.14 No.2, Juillet – Décembre 2004. pp. 34
- Feder, G., 1985: Adoption of agricultural innovation in developing countries a survey. Economic development and cultural change 73, N2, January 1985
- Hell, K., K.F. Cardwell, M. Setamou, H.M. Poehling, 2000: The influence of storage practices on Aflatoxin contamination in maize in four agro ecological zones of Benin, West Africa. Journal of stored Products Research 36: 365-382.
- Kobiané, J-F., 1998 : Essai de construction d'un profil de pauvreté des ménages à Ouagadougou à partir des caractéristiques de l'habitat, In : Francis GENDREAU (éd.), Crises, pauvreté et changements démographiques dans les pays du Sud, AUPELF-UREF, Éditions ESTEM, Paris, pp. 117-131
- Kobiané, J-F., 2002 : Ménages et scolarisation des enfants au Burkina Faso : à la recherche des déterminants de la demande scolaire, Thèse de doctorat en démographie, Université Catholique de Louvain, 348 p.
- Kobiané, J-F., 2004 : Habitat et biens d'équipement comme indicateurs de niveau de vie des ménages : bilan méthodologique et application à l'analyse de la relation pauvreté-scolarisation. African Population Studies/Etude de la Population Africaine, Vol. 19, No. 2, Sup. A, pp. 265-283

- Kozel, V., 1990 : Comparaisons de la pauvreté, LSMS document de travail, N°122, Banque Mondiale, Washington, 162 p.
- Lecaillon, J., Paukert, F., Morrison, C., Dimitri G., 1984: Income distribution and economic development: An analytical Survey. In International Labour Review, Geneva, 212p.
- Leszkowicz, A., 2003 : Les mycotoxines condition de formation, effet sur la santé et évaluation des risques. Présentation ENSA, Toulouse.
- Miller, J.D., 1996: Mycotoxins. In: Cardwell K.F. (eds) Proceedings of the workshop on mycotoxins in food in Africa. November 6-10, 1995, Cotonou, Bénin. International Institute of Tropical Agriculture, Benin, pp. 18-22.
- Nago, M. C., Hounhouigan, J. D., 1994 : Transformation traditionnelle du maïs au Bénin : aspects technologiques et socio-économiques. Université nationale du Bénin, Faculté des Sciences Agronomiques, Cotonou, Bénin Claire THUILLIER Département des systèmes agroalimentaires et ruraux, CIRAD, Montpellier, France. pp. 16.
- Ravallion, M., 1996 : Comparaisons de la pauvreté, LSMS document de travail N°122, Banque Mondiale, Washington, 162 p.
- SCRP (Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté au Bénin), 2007 : Rapport du Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté au Bénin, (2007-2009), version finale. Avril, 2007, 131 p.
- OCDE (Organisation pour la Coopération et le Développement Economiques), 2005: Direction de l'alimentation, de l'agriculture et des pêcheries ; aperçu des publications récentes relative à l'agriculture 2001-2005. pp. 35.
- ONU (Organisation des Nations Unies), 2002 : Suivi de l'ONU, L'ONU et les droits de l'homme ; http://www.unac.org/fr/link_learn/monitoring/susdev_archives_enviro.asp.
- Toulmin, C., Bara G., 2003 : Transformations de l'agriculture ouest-africaine et rôle des exploitations familiales, pp. 4.
- Wild, C.M., 1996 : Compte rendu de l'atelier de coordination sur les mycotoxines et les aliments en Afrique, organisé du 6 au 10 novembre 1995 en République du Bénin. Institut International d'Agriculture Tropicale, Division Phytatrie.