

# Caractérisation des ménages producteurs de maïs en zone de savane sèche au Bénin

Mohammed Nasser Baco, Tahirou Abdoulaye,  
Diakalia Sanogo et Augustine Langyintuo





Publication de l'INRAB - IITA  
produite dans le cadre du

Projet Maïs tolérant à la sécheresse (DTMA) pour l'Afrique  
Rapport pays—Enquête-ménage

## Caractérisation des ménages producteurs de maïs en zone de savane sèche au Bénin

M.N. Baco<sup>1\*</sup>, T. Abdoulaye<sup>2</sup>, D. Sanogo<sup>3</sup>  
et A. Langyintuo<sup>4</sup>

Avril 2011

<sup>1</sup>Département d'Economie et de Sociologie Rurales, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou

\*Auteur correspondant: Tel: +234 8033898900; e-mail:nasserbaco@yahoo.fr

<sup>2</sup>Institut international d'agriculture tropicale, Kano, Nigeria

<sup>3</sup>Précédemment à l'IITA, Ibadan, Nigeria, Actuellement au Centre de recherche pour le développement international, Dakar, Sénégal

<sup>4</sup>Précédemment au Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé, Présentement à l'Alliance pour la révolution verte en Afrique, AGRA, Nairobi, Kenya

## **INRAB**

L'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin est un établissement public à caractère scientifique et technique doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière. L'INRAB remplace la Direction de la Recherche Agronomique (DRA) depuis 1992. L'INRAB a pour mission essentielle de produire des technologies pour le monde rural en harmonie avec la préservation des ressources naturelles et de contribuer ainsi à l'avancement de la science. Les actions sont exécutées essentiellement sous forme de programmes sectoriels et régionaux adoptés par le Comité National de la Recherche Agricole et le Conseil d'Administration de l'Institut. Ces programmes visent essentiellement à résoudre les problèmes auxquels sont confrontés les producteurs et à proposer une gestion plus rationnelle des ressources naturelles. Les programmes régionaux favorisent la participation des utilisateurs dans la définition des thèmes de recherche, dans leur suivi et évaluation. Les travaux conduits portent sur les cultures vivrières (sorgho, maïs, riz, niébé, arachide, igname), les cultures industrielles (Palmier à huile, cocotier, coton) ; la production d'essence forestières adaptées aux conditions locales, la recherche zootechnique et vétérinaire, et sur la recherche développement (études socio-économiques, technologies agricoles et alimentaire).

## **IITA**

L'Afrique a de complexes problèmes qui nuisent à l'agriculture et à la vie. Nous travaillons de concert avec des partenaires en Afrique et au-delà pour réduire les risques des producteurs et consommateurs, améliorer la qualité et la productivité, et générer des richesses de l'agriculture. IITA est une organisation internationale à but non lucratif fondée en 1967 qui est présidée par un conseil d'administration et soutenue primordialement par le CGIAR ([www.cgiar.org](http://www.cgiar.org)).

## **DTMA**

The projet sur le maïs tolérant à la sécheresse en Afrique (DTMA) est mis en œuvre conjointement par IITA et CIMMYT sur financement de la fondation Bill & Melinda Gates Fondation et de celle Howard G. Buffet. Le projet fait partie d'une large coalition connue sous le nom de initiative pour le maïs tolérant à la sécheresse en Afrique et impliquant des instituts nationaux de recherche agricoles, les services de vulgarisation agricole, les compagnies de semences, les organisations paysannes et les centres avancés de recherche. Les activités de ce projet poursuivent les efforts passés de certains bailleurs de fonds dont l'agence Suisse de coopération et de développement, le ministère fédéral pour la coopération économique et le développement (BMZ), le fond international pour le développement Agricole (FIDA), L'Agence Américaine pour le développement international (USAID) et la fondation Eiselen. Le projet vise notamment le développement et la dissémination de variétés adoptées aux conditions locales, à haut rendements et tolérantes à la sécheresse avec comme objectif de toucher 30 à 40 millions de personnes en Afrique Sub-saharienne avec ces nouvelles technologies en 10 ans.

Ce rapport est présenté sans revue préalable par les pairs, dans le but principal de rendre les données et les informations rapidement accessibles, aux équipes de recherche et aux partenaires du projet de maïs résistant à la sécheresse pour l'Afrique (DTMA) ainsi que pour une utilisation dans le développement ultérieur de publications évaluées par les pairs. Les lecteurs sont appelés à envoyer leurs observations directement à l' (aux) auteur (s) correspondant(s). Les opinions exprimées dans ce rapport sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les opinions de l'INRAB, IITA, des autres partenaires, et / ou bailleurs de fonds.

© International Institute of Tropical Agriculture (IITA), 2011  
IITA Ibadan, Nigeria

Telephone: (234-2) 7517472  
Fax: (234-2) 2412221  
E-mail: [iita@cgiar.org](mailto:iita@cgiar.org)  
Web: [www.iita.org](http://www.iita.org)

Headquarters from outside Nigeria:  
IITA, Carolyn House  
26 Dingwall Road, Croydon, CR9 3EE, UK

Within Nigeria:  
PMB 5320, Oyo Road  
Ibadan, Oyo State

ISBN 978-978-50368-6-2

Correct citation: M.N. Baco, T. Abdoulaye, D. Sanogo et A. Langyintuo. 2010. Caractérisation des ménages producteurs de maïs en zone de savane sèche au Bénin. Rapport pays— Enquête-ménage – Bénin. IITA Ibadan, Nigeria 38 pp.

Printed in Nigeria by IITA



## Table des matières

Remerciements .....	vi
Sigles et acronymes .....	vii
Résumé .....	viii
Executive Summary.....	ix
1. Introduction.....	1
2. Méthodologie .....	2
Caractéristiques des zones d'étude .....	2
Echantillonnage.....	4
Analyse statistique.....	4
Estimation de l'indice de prospérité.....	5
Spécification économétrique: le « double hurdle model » .....	6
3. Résultats et discussion.....	7
Description des productions agricoles.....	7
Importance relative des principales cultures.....	7
Utilisation des intrants.....	8
Variétés de maïs cultivées .....	9
Critères de choix des variétés de maïs.....	10
Les sources d'obtention des semences.....	11
Les principales contraintes affectant la culture du maïs.....	12
Perception sur la rentabilité.....	12
Mécanismes pour faire face à la pénurie de nourriture .....	13
Caractéristiques sociodémographiques des exploitations selon l'adoption des nouvelles variétés de maïs.....	14
L'âge .....	15
Le genre.....	16
Le Niveau d'instruction .....	16
L'appartenance aux associations.....	17
Contact avec la vulgarisation.....	18
Superficie maïsicole.....	18
Superficie totale .....	19
Superficie cultivée.....	19
Main d'œuvre familiale.....	19
Taille familiale des exploitants .....	19
Revenu des adoptants.....	20



Accès des ménages au capital de production .....	20
Ressources humaines des exploitations .....	20
Ressources naturelles .....	21
Les ressources physiques .....	24
Accès aux ressources financières .....	25
Capital social et institutionnel .....	26
Classification des exploitations selon le niveau de prospérité .....	27
Répartition des exploitations selon le niveau de prospérité .....	27
Répartition des adoptants selon le niveau de prospérité.....	27
Analyse des indicateurs d'impact sur le niveau de prospérité.....	29
Source de revenus selon le niveau de prospérité.....	29
Production culturale selon le niveau de prospérité.....	29
Principales variétés de maïs cultivées selon le niveau de prospérité.....	31
4. Déterminants de l'adoption des variétés améliorées de maïs.....	31
5. Perception et stratégies de contrôle des risques liées à la production du maïs.....	33
6. Conclusion.....	36
Références bibliographiques .....	37

## Tableaux

Tableau 1 : Choix des villages enquêtés à Kandi et Tanguiéta.....	4
Tableau 2 : Variétés de maïs cultivées dans les six villages.....	10
Tableau 3 : Critères de choix des variétés de maïs.....	11
Tableau 4 : Contraintes à la production du maïs.....	12
Tableau 5 : Perception (%) de la rentabilité des variétés locales.....	13
Tableau 6 : Taux d'adoption des variétés améliorées de maïs dans les communes étudiées.....	15
Tableau 7 : Comparaison de l'âge des adoptants et des non adoptants (n = 150).....	15
Tableau 8 : Répartition des adoptants selon le sexe.....	16
Tableau 9 : Taux d'adoption des variétés améliorées de maïs en fonction de l'appartenance aux associations. ...	17
Tableau 10 : Nombre de contacts moyen par an des vulgarisateurs avec les adoptants et non adoptants.....	18
Tableau 11 : Comparaison des superficies moyennes de maïs (adoptants et non adoptants) .....	18
Tableau 12 : Comparaison des superficies totales entre adoptants et non adoptants.....	19
Tableau 13 : Comparaison des superficies totales entre adoptants et non adoptants.....	19
Tableau 14 : Comparaison de la main d'œuvre familiale entre adoptants et non adoptants.....	19
Tableau 15 : Comparaison de la taille familiale des exploitants adoptants et non adoptants.....	19
Tableau 16 : Comparaison des revenus des adoptants et des non adoptants de variétés améliorées de maïs.....	20
Tableau 17 : Disponibilité de la main d'œuvre par exploitation.....	20



Tableau 18 : Affectation des terres par exploitation.....	21
Tableau 19 : Accès des femmes à la terre.....	22
Tableau 20 : Justification des tendances des superficies maïsicoles.....	24
Tableau 21 : Types d'habitations par exploitation.....	25
Tableau 22 : Biens disponibles dans les exploitations. ....	26
Tableau 23 : Accès des exploitants au crédit.....	26
Tableau 24 : Importance relative des appuis dont bénéficient les exploitations.....	27
Tableau 25 : Synthèse des indicateurs d'impact selon le niveau de prospérité .....	29
Tableau 26 : Importance relative des variétés de maïs cultivées selon le niveau de prospérité .....	32
Tableau 27 : Description des variables sélectionnées pour le modèle empirique. ....	34
Tableau 28 : Déterminants de l'adoption des variétés améliorées de maïs .....	35
Tableau 29 : Perception des risques de production selon le niveau de prospérité. ....	36
Tableau 30 : Importance relative (%) des stratégies de réduction des risques de production selon le niveau de prospérité.....	36

## Figures

Figure 1 : Carte du Benin indiquant les zones de l'étude.....	3
Figure 2 : Importance relative des principales cultures. ....	8
Figure 3 : Principales sources d'achat de semences de maïs. ....	9
Figure 4 : Importance relative des approvisionnements en semences. ....	11
Figure 5 : Stratégies de gestion des périodes de crise alimentaire.....	13
Figure 6 : Proportion relative des adoptants selon le niveau d'instruction. ....	17
Figure 7 : Tendances des superficies de maïs entre les campagnes agricoles 2007 et 2008 chez 150 paysans.....	23
Figure 8 : Répartition des exploitations selon le niveau de l'indice de prospérité.....	28
Figure 9 : Répartition des adoptants selon le niveau de prospérité .....	28
Figure 10 : Principales sources de revenus des paysans riches.....	30
Figure 11 : Principales sources de revenus des paysans pauvres. ....	30
Figure 12 : Importance relative des différentes cultures annuelles chez les exploitants selon leur niveau de prospérité.....	31



## Remerciements

Les auteurs remercient sincèrement pour leurs immenses contributions Drs. Roberto La Rovere et Pr. Wilfred Mwangi du CIMMYT. Ils tiennent également à exprimer leur appréciation à Kai Sonder, le spécialiste du SIG (précédemment à l'IITA), pour la production de la carte des lieux d'enquête qui a permis de réaliser l'étude.

Nous témoignons aussi notre reconnaissance envers les populations de Kandi et de Tanguiéta au Nord de la république du Bénin pour leur entière disponibilité et leur active participation à nos discussions de groupes. Nous remercions également tous ceux qui ont contribué à la collecte des données secondaires utilisées dans ce rapport.

Finalement nos remerciements vont à l'Institut International de l'Agriculture Tropicale (IITA) et à l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), pour avoir permis de conduire ce travail dans le cadre du projet DTMA (Drought Tolerant Maize for Africa).



## Sigles et acronymes

GV	Groupements villageois
GF	Groupement féminin
GPA	Groupement de producteurs agricoles
UCP	Union communale des producteurs
AVIGRF	Association villageoise de gestion des réserves de faunes
PDRT	Programme de développement des plantes à racines et tubercules
CIMMYT	Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé
IITA	Institut international d'agriculture tropicale
DTMA	Drought tolerant maize (Maïs tolérant à la sécheresse)
RGPH	Recensement général de la population
CeCPA	Centre communal pour la promotion agricole
INRAB	Institut national des recherches agricoles du Bénin
CFA	Communauté financière d'Afrique
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
IPGRI	Institut international des ressources génétiques
IRD	Institut de recherche pour le développement
WECAMAN	Réseau maïs de l'Afrique de l'ouest et du centre





## Résumé

Des études antérieures ont prédit que le maïs deviendra une culture commerciale et assurera la sécurité alimentaire mieux que toute autre culture. Dans le Nord du Bénin par exemple, il vient en deuxième position après le coton en tant que culture de subsistance et de rente. Selon le Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (1997-2005), les superficies emblavées ont augmenté de 583254 ha en 1997 à 714155 ha en 2004. Malheureusement, les rendements moyens ont stagné entre 1100 et 1250 kg/ha au cours de la même période. Cette faiblesse de la productivité s'expliquerait, entre autres, par la baisse de la fertilité des sols, l'utilisation de cultivars (semences, boutures etc..) inappropriés. Les paysans du Nord Bénin utilisent essentiellement des semences traditionnelles. Par contre, on reproche généralement aux variétés améliorées plus productives d'être très exigeantes en engrais minéraux et pesticides spécifiques souvent difficiles à acquérir et de présenter des qualités organoleptiques ne répondant pas toujours aux exigences alimentaires des producteurs.

La sécheresse est perçue par les agriculteurs dans bon nombre de zones agro écologiques comme un facteur perturbateur de la production des cultures dont le maïs. Associée aux dégâts des ravageurs, elle hypothèque les rendements et la qualité marchande des produits. Les effets néfastes de la sécheresse continuent donc de réduire la production dans les différentes zones agro écologiques du pays, du fait de l'absence d'une large adoption de variétés tolérantes à ce facteur abiotique. Pour remédier à cette situation, le Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT) et l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA) ont initié un projet de recherche sur le maïs tolérant la sécheresse. L'objectif de ce projet est de réduire la faim et d'augmenter la sécurité alimentaire et financière des paysans aux ressources limitées, à travers la création et la diffusion des variétés de maïs. Depuis son démarrage en 2007, de nouvelles technologies (variétés améliorées) sont en cours d'essais en station et en milieu réel. Ces variétés seront bientôt proposées à la vulgarisation. L'objectif de cette recherche est d'établir une situation de référence dans les zones d'intervention du projet DTMA en termes de niveau de vie des ménages, d'adoption des nouvelles variétés de maïs et d'adaptation aux catastrophes naturelles. Ce travail permettra de mieux apprécier l'impact des interventions du projet DTMA en fournissant une base de comparaison. Ce document présente la synthèse des enquêtes de base réalisées dans les communes de Kandi et de Tanguiéta dans le Nord Bénin avec 175 exploitations tirées au hasard. L'enquête a confirmé le rôle prépondérant que joue le maïs dans la satisfaction des besoins alimentaire et financiers des populations de la zone. Cette étude a aussi permis de mettre en évidence les principales caractéristiques qui influencent et qui sont susceptibles d'influencer l'adoption de nouvelles variétés de maïs. L'un des principaux risques qui affectent les agriculteurs dans la zone d'étude est la fluctuation des prix de vente des récoltes. Pour pallier cette difficulté, les exploitants bradent prématurément leur production, recourent aux engrais minéraux et organiques, et diversifient leurs activités de production agricole. Les principaux chocs qui affectent la culture du maïs sont : les dégâts causés par les animaux (en divagation), la sécheresse, la forte hausse du prix des intrants, et la baisse spectaculaire du prix du maïs. Des efforts doivent être menés pour améliorer l'accessibilité et la qualité des semences, de même que la gestion de la fertilité des sols grâce à des technologies adaptées. Selon les paysans, le DMR est actuellement la meilleure variété améliorée. L'adoption des variétés améliorées semble être influencée par : l'appartenance aux associations, le genre, l'accès aux engrais chimiques (NPK, urée) et la taille de l'exploitation.



## Executive summary

Previous studies predicted that maize will become a commercial crop and ensure food security better than any other crop. For example, in northern Benin, it ranks second after cotton as a subsistence and cash crop. According to the Ministry of Agriculture, Livestock and Fisheries (1997-2005), the cropped area increased from 583,254 ha in 1997 to 714,155 ha in 2004. Unfortunately, the average yields stagnated between 1100 and 1250 kg / ha during the same period. This low productivity could be explained, inter alia, by the decline in soil fertility, the use of inappropriate cultivars (seeds, cuttings etc...). Farmers in northern Benin use mainly traditional seeds. However, the improved varieties which are more productive are generally judged to be very demanding in specific mineral fertilizers and pesticides that are often difficult to get and present organoleptic qualities which do not always meet the requirements of food producers.

Drought is perceived by farmers in many agro-ecological zones as a disruptive factor for the production of crops, including maize. When this is associated with pest damages, it mortgages yields and marketability of the products. The adverse effects of drought therefore continue to reduce production in different agro-ecological zones of the country, because of the lack of widespread adoption of tolerant varieties to this abiotic stress. To save this situation, the International Centre for Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) and the International Institute of Tropical Agriculture (IITA) initiated a research project on drought tolerant maize. The objective of this project is to reduce hunger and increase food and income security of smallholder farmers through the creation and dissemination of maize varieties. Since its inception in 2007, new technologies (improved varieties) are being tested on station and on farm. These varieties will soon be proposed for extension. The objective of this research is to establish a baseline in areas of DTMA project intervention in terms of standard of living of households, adoption of new varieties of maize and adaptation to natural disasters. This work will help to appreciate better the impact of the interventions of DTMA project by providing a basis for comparison. This document presents a summary of the baseline surveys conducted in the villages of Kandi and Tanguieta in northern Benin with 175 randomly selected farms.

The survey confirms the primary role played by the farm in meeting the food and financial needs of the people in the area. This study also highlights the main characteristics that influence and are likely to influence the adoption of new varieties of maize. One of the key risks that affect farmers in the study area is the fluctuation in sales prices of produce. To overcome this difficulty, farmers sell prematurely their production at cut price, resort to the use of mineral and organic fertilizers, and diversify their agricultural production activities. The main problems affecting the production of maize are: the damages caused by the animals (stray), drought, sharp rise in input prices and the dramatic decline in maize prices. Efforts should be made to improve accessibility and quality of seeds, as well as management of soil fertility through appropriate technologies. According to the farmers, the DMR is currently the best improved variety. The adoption of improved varieties appears to be influenced by: membership in associations, gender, access to chemical fertilizers (NPK, urea) and farm size.





# 1. Introduction

L'ensemble des pays de l'Afrique de l'ouest et du centre est gravement affecté par la plus forte variabilité climatique jamais enregistrée au cours du 20<sup>ème</sup> siècle, tant par son intensité que par sa durée (Hulme 1996 ; Morel 1998; Dai et al 1998). Cette variabilité se manifeste par une modification du régime des précipitations et une diminution des hauteurs annuelles. La baisse des précipitations s'est intensifiée au cours des années 1980 et 1990 (Paturel *et al.* 1995). Il en résulte une dégradation du milieu qui se traduit par la diminution des rendements culturaux (Gommes 1998). Les cultures céréalières telles que le maïs, dont les rendements n'ont cessé de chuter d'année en année, semblent être les plus affectées par cette variabilité climatique.

Smith et al. (1997) prédisent que le maïs deviendra une culture commerciale et assurera la sécurité alimentaire mieux que toute autre culture. Dans le Nord du Bénin par exemple, il vient en deuxième position après le coton en tant que culture de subsistance et de rente. Selon le Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (1997-2005), les superficies emblavées ont augmenté de 583254 ha en 1997 à 714155 ha en 2004. Malheureusement, les rendements moyens ont stagné entre 1100 et 1250 kg/ha au cours de la même période. Selon Thirtle et al., (2003), chaque augmentation de la productivité agricole de 1% en Afrique, réduit la pauvreté de 0,6%, et l'augmentation de la production de 1% fait baisser le nombre de personnes vivant avec moins d'un dollar par jour de 6 millions.

L'intérêt pour des investigations dans le nord du Bénin s'explique par sa production agricole diversifiée, basée sur le maïs, et sa très faible productivité agricole. Cette faiblesse de la productivité s'expliquerait, entre autres, par la baisse de la fertilité des sols, l'utilisation de cultivars (semences, boutures etc..) inappropriés. Les paysans du Nord Bénin utilisent essentiellement des semences traditionnelles. Celles-ci sont considérées comme des ressources aux potentialités limitées et contribuant largement à la faible productivité des systèmes agricoles traditionnels (Vernooy ; 2003). Pour d'autres analystes, elles sont associées à une forme d'autonomie qui contribue à assurer la sécurité alimentaire des foyers et le renouvellement des agro systèmes (Pionetti ; 2004). Par contre, on reproche généralement aux variétés améliorées plus productives d'être très exigeantes en engrais minéraux et pesticides spécifiques souvent difficiles à acquérir et de présenter des qualités organoleptiques ne répondant pas toujours aux exigences alimentaires des producteurs.

La sécheresse est perçue par les agriculteurs dans bon nombre de zones agro écologiques comme un facteur perturbateur de la production des cultures dont le maïs. Associée aux dégâts des ravageurs, elle hypothèque les rendements et la qualité marchande des produits.

Des initiatives ont permis d'élargir la gamme des variétés améliorées de cycles variés. On dénombre des extra précoces (TZ EE SR W, 2000 Syn EE W et 99 TZEE STR Y), des précoces (DMR ESR W, DMR ESR Y, DMR ESR W QPM et EV DT 97 STR), des intermédiaires (FAABA/Obatampa et EV 8766 SR QPM) et les tardifs (TZB SR W, TZPB SR W et Across 97 TZL Comp 1). De toutes ces variétés, seule l'EV DT 97 STR est tolérante à la sécheresse. Les effets néfastes de la sécheresse continuent donc de réduire la production dans les différentes zones agro écologiques du pays, du fait de l'absence d'une large adoption de variétés tolérantes à ce facteur abiotique.

Pour remédier à cette situation, le Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT) et l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA) ont initié un projet de recherche sur le maïs tolérant la sécheresse. L'objectif de ce projet est de réduire la faim et d'augmenter la sécurité alimentaire et financière des paysans aux ressources limitées, à travers la création et la diffusion des variétés de maïs. Depuis son démarrage en 2007, de nouvelles technologies (variétés améliorées) sont en cours d'essais en station



et en milieu réel. Ces variétés seront bientôt proposées à la vulgarisation. La réussite des programmes de vulgarisation et de diffusion des techniques de protection intégrée passe par une bonne compréhension du processus décisionnel et du comportement des paysans face aux différentes techniques de protection des cultures (Nkamleu et Coulibaly ; 2000).

L'objectif de cette recherche est d'établir une situation de référence dans les zones d'intervention du projet DTMA en termes de niveau de vie des ménages, d'adoption des nouvelles variétés de maïs et d'adaptation aux catastrophes naturelles. Ce travail permettra de mieux apprécier l'impact des interventions du projet DTMA en fournissant une base de comparaison. Plus spécifiquement, cette étude veut estimer le niveau d'adoption et le processus de diffusion des technologies, et déterminer les facteurs socioéconomiques et institutionnels pouvant influencer l'adoption des variétés à introduire. Cette information peut alors guider les interventions futures du projet afin d'accroître l'impact de ce dernier. Ce document présente la synthèse des études d'adoption ex-ante réalisées dans les communes de Kandi et de Tanguiéta dans le Nord Bénin. Après la partie introductive, la méthodologie utilisée, les résultats et la conclusion seront présentés. Les résultats s'articuleront en six points qui sont : les caractéristiques des exploitations, l'accès aux capitaux, l'indice de prospérité, la production agricole, les facteurs affectant l'adoption des variétés améliorées, la perception des risques et les adaptations par les paysans.

## 2. Méthodologie

### **Caractéristiques des zones d'étude**

Les villages étudiés appartiennent aux communes de Kandi et Tanguiéta qui font respectivement partie des départements de l'Alibori et de l'Atacora dans le nord du Bénin (Fig. 1). Ces communes sont réputées productrices de maïs et représentent des zones où les risques liés à la sécheresse sont très élevés. D'après les statistiques du ministère de l'agriculture analysées sur dix années, les superficies moyennes annuelles emblavées à Kandi et à Tanguiéta sont respectivement de 18 000 ha et 3 000 ha.

Les informations obtenues à partir des sources secondaires et des informateurs clés montrent que la commune de Kandi compte au total 48 villages et quartiers de ville regroupés en 10 arrondissements dont 7 ruraux et trois urbains, alors que la commune de Tanguiéta compte 39 villages regroupés en 5 arrondissements. La population de la commune de Kandi est estimée à 95 206 habitants (INSAE, 2003), contre 54 719 habitants pour Tanguiéta.

La population féminine représente respectivement 50,80% et 50,44 à Kandi et Tanguiéta. L'organisation sociale est composée de plusieurs ethnies dont les plus importantes à Kandi sont les Bariba (32,2%), les mokolé, les Dendi, les Peulh et les Boo. A Tanguiéta, les principaux groupes ethniques sont les Otamari, les Berba, les Biali, et les Gourmantché. Ces différents groupes ethniques ont une longue tradition agricole et s'adonnent depuis quelques années à la production et à la commercialisation des produits animaux et végétaux.

La pluviométrie change profondément d'un mois à l'autre et affecte considérablement la production agricole. La commune de Kandi enregistre moyennement par an une pluviométrie de 1100 mm contre 1000 mm pour Tanguiéta. Les pluies commencent réellement dans la seconde moitié du mois de mai après le passage du front de convergence intertropical. Elles sont maximales aux mois d'août et septembre, avec environ une vingtaine de jours de pluies. Alors que la bonne répartition et le niveau correct des pluies créent les conditions d'une bonne année agricole (Lericollais, 1999), les pluies depuis quelques années paraissent irrégulières.

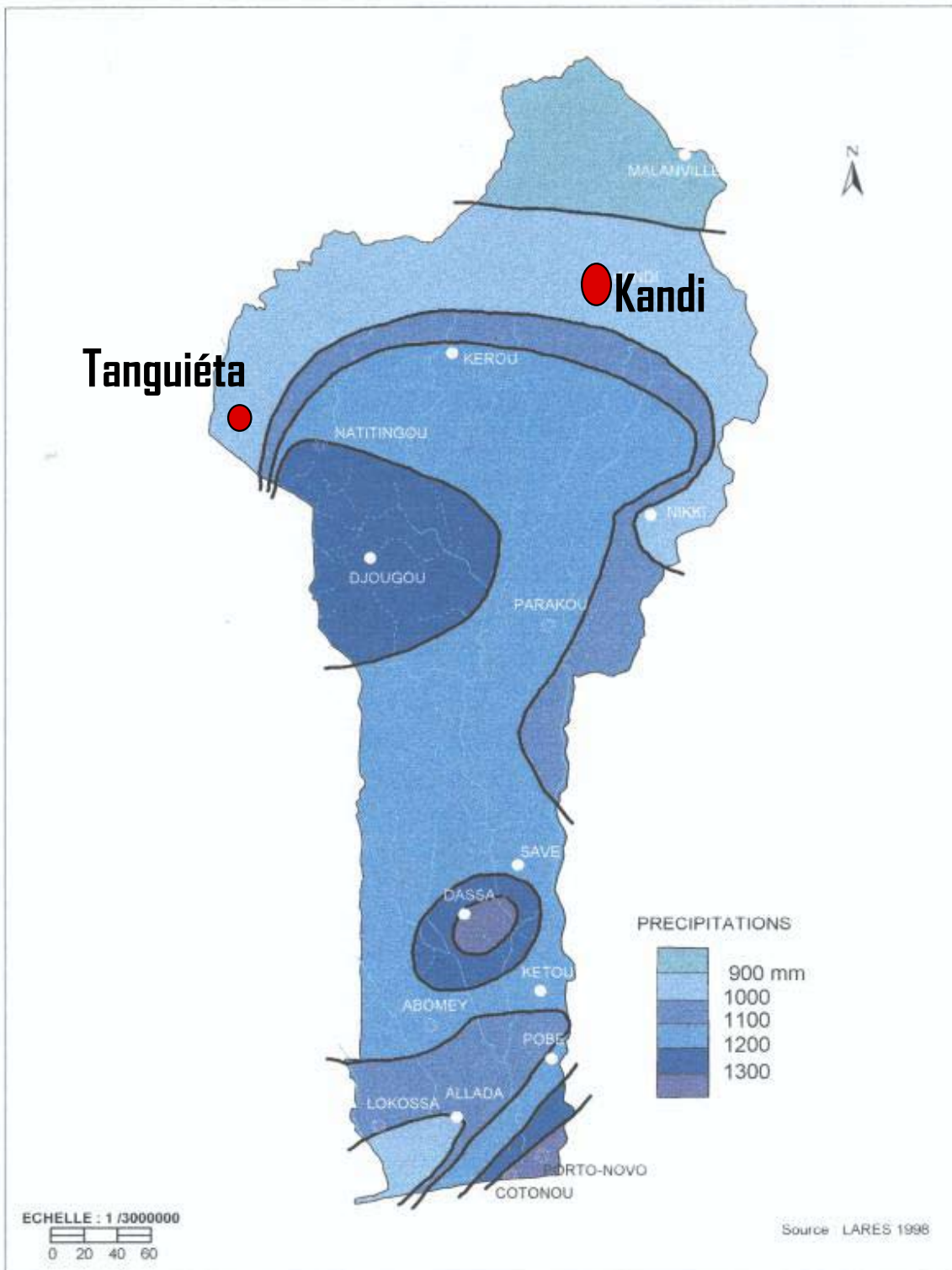


Figure 1. Carte du Bénin indiquant les zones de l'étude.



**Tableau 1. Choix des villages enquêtés à Kandi et Tanguiéta.**

Communes	Villages	Nombre de ménages
Kandi	Tissarou	11
	Kassakou	8
	Angaradébou	12
	Sam	4
	Donwari	10
	Padé	12
	Pèdè	9
	Sonsoro	9
Tanguiéta	Samongou	6
	Tayakou	7
	Tiébé	12
	Finta	9
	Tanongou	6
	Antécou	8
	N'dahonta	9
	Mamoussa	18
<b>Total</b>		<b>150</b>

NB : En gras : villages dans lesquels les enquêtes communautaires ont été effectuées.

## Echantillonnage

Des enquêtes exploratoires ont été conduites dans chacune des communes auprès des personnes ressources, spécifiquement auprès des responsables communaux de production agricoles afin de leur présenter le projet DTMA et de profiter de leur expertise pour le choix des sites d'études. Seize villages (à raison de huit par commune) ont été retenus pour abriter cette étude. Les villages ont été sélectionnés en tenant compte du niveau de production du maïs, de l'accessibilité et de la diversité ethnique et socioculturelle.

Dans chaque village, les chefs de village et des informateurs clés tels que les agents des services publics et privés d'encadrement agricole, les responsables d'organisations paysannes, les agents de santé, ont été enquêtés afin de répondre aux objectifs de l'enquête et d'aller au-delà des modalités prescrites.

Une dernière catégorie d'informateurs est constituée par les chefs d'exploitation. Au nombre de 150 (soit 75 par commune), ils ont été choisis au hasard (Tableau 1).

Les données collectées concernent également les caractéristiques des exploitations, l'adoption et la non adoption des variétés de maïs, les expériences et les perceptions sur les risques de sécheresse, la diversité des niveaux de vie et les stratégies pour faire face à la sécheresse, le niveau de sécurité alimentaire, les intrants de production du maïs, les produits, les contraintes telles que l'accès des producteurs aux marchés.

## Analyse statistique

Il s'agit de statistiques descriptives (fréquence, moyenne et écart-type uniques) pour comprendre la dispersion des différents paramètres de la diversité ainsi que les analyses de la dispersion.

- Le test de corrélation : nous avons calculé des coefficients de corrélation pour savoir s'il existe des liens entre les différentes variables telles que l'âge, le sexe du chef d'exploitation, la superficie et la taille de la famille.



- L'analyse de variance : nous l'avons utilisée pour tester l'influence sur la superficie du maïs de variables telles que l'âge et la composition des exploitations en fonction du genre.
- Le test  $t$  de Student: nous l'avons utilisé, entre autres, pour comparer les superficies de maïs des adoptants et des non adoptants, les caractéristiques des paysans à niveaux de prospérité élevés et faibles, etc. Ce test a été remplacé par celui, non paramétrique, de Mann-Whitney dans les cas où l'une ou les deux distributions observées ne répondent pas à la normalité.

### **Estimation de l'indice de prospérité**

Les séries d'indicateurs de productivité contribuent à caractériser le bien-être des exploitations. Mais ces indicateurs varient considérablement d'une exploitation à l'autre. De ce fait, il est difficile de classer les exploitants sur la base de leur statut socio-économique sans normaliser l'évaluation dans sa manière d'éviter les distorsions dues aux mesures prises à différentes échelles.

Suite à la normalisation, l'indice pourra être construit et agrégé pour faciliter le classement. Le défi consiste à identifier le poids à attribuer à tout indicateur d'évaluation. Filmer et Pritchett (1998) proposent les quatre options suivantes.

- Attribution d'un poids aux variables sur la base de jugements qualitatifs et subjectifs.
- Construction d'un type de poids basé sur les facteurs communs qui peuvent être appliqués à tous les indicateurs (par exemple, le marché).
- Éviter le recours aux poids des variables en faisant l'analyse de régression multivariée avec tous les indicateurs comme variables limitatives.
- Permettre de déterminer mathématiquement le poids en utilisant la méthode PCA.

L'option 1 est inappropriée dans cette analyse étant donné que les moyens détenus par les exploitations concernent aussi bien le capital humain (main d'œuvre par exemple) que les biens physiques (radio, ...). Aussi, est-il impossible de trouver un facteur commun qui peut être valablement appliqué à tous les facteurs (Filmer and Pritchett 2001).

L'option 2 n'est pas convenable car elle donne de fausses valeurs économiques à plusieurs biens et services dans l'environnement de l'étude (Sadoulet et de Janvry 1995).

La troisième option, régression multi variable, est statistiquement insatisfaisante car les variables à inclure ne sont pas indépendantes de toutes les autres, ce qui conduirait à des multi colinéarité.

La quatrième option, PCA, ou technique d'extraction à partir d'une série de quelques variables qui permettent de capter l'essentielle des informations les plus utiles. Cette technique est utilisée pour construire un indice général du niveau de prospérité des exploitations (Filmer et Pritchett 2001; Zeller et al. 2005).

Dans le PCA1, la principale composante de la série de variables est un indice linéaire de toutes les variables qui capte une somme assez large d'informations communes à toutes les variables (Filmer et Pritchett 2001).

Supposons qu'une série de variables  $K$ ,  $a_{1j}^*$  à  $a_{Kj}^*$ , représente l'appartenance de biens  $K$  de chaque exploitation  $j$ . La principale composante commence par la spécification de chaque variable normalisée par sa moyenne et son écart-type.

Exemple :  $a_{1j} = (a_{1j}^* - a_1^*) / s_1^*$ , soit  $a_1^*$  la moyenne de  $a_{1j}^*$  quelle que soit l'exploitation, et  $s_1^*$  l'erreur type. Ces variables sélectionnées sont exprimées comme des combinaisons linéaires de la série de composantes concernée de chaque exploitation  $j$ :





$$\begin{aligned}
 a_{1j} &= v_1 A_{1j} + v_2 A_{2j} + \dots + v_{1K} A_K \\
 \dots & \\
 a_{K1j} &= v_{K1} A_{1j} + v_{K2} A_{2j} + \dots + v_K A_K
 \end{aligned}
 \quad \forall j = 1, \dots, j \quad \dots \dots \dots (1)$$

Les  $A_s$  étant composantes et les  $v_s$  coefficients de chaque composante pour chaque variable. La solution du problème est indéterminée parce que seules les lignes situées du côté droit ont été observées. Face à cette situation, le PCA se sert de la combinaison linéaire des variables enregistrant les plus grandes variances, habituellement de la première principale composante  $A_{1j}$ , et aussi de la seconde combinaison linéaire des variables orthogonales à la première, avec la variance maximale et ainsi de suite.

Techniquement, la procédure résout l'équation  $(\mathbf{R} - \lambda \mathbf{I})\mathbf{v}_n = 0$  for  $\lambda_n$  et  $\mathbf{v}_n$ , où  $\mathbf{R}$  est la matrice de la corrélation entre les variables échelonnées.

Les facteurs de notation du modèle sont recouverts en investiguant le système appliqué par l'équation (1), le rendement, puis une série d'estimations des principales composantes  $K$ .

$$\begin{aligned}
 A_{1j} &= f_1 a_{1j} + f_2 a_{2j} + \dots + f_{1K} a_K \\
 \dots & \\
 A_{K1j} &= f_{K1} a_{1j} + f_{K2} a_{2j} + \dots + f_K a_K
 \end{aligned}
 \quad \forall j = 1, \dots, j \quad \dots \dots \dots (2)$$

La première composante principale, exprimée en termes de variables originales est, cependant, un indice de chaque exploitation basée sur l'expression :

$$A_{1j} = f_1 (a_{1j}^* - a_1^*) (s_1^*) + \dots + f_{1K} (a_K^* - a_K^*) (s_K^*) \quad \dots \dots \dots (3)$$

Les poids assignés sont ainsi utilisés pour calculer l'indice de prospérité général, en utilisant la formule suivante :

$$W_j = \sum_{i=1}^k [b_i (a_j - x_i)] / s_i \quad \dots \dots \dots (4)$$

$W_j$  est l'indice de prospérité standard pour chaque exploitation,  $b_i$  représente le poids (score) assigné aux variables ( $k$ ) sur la première composante principale,  $a_{ji}$  est la valeur de chaque exploitation;  $x_i$  est la moyenne de chaque variable  $k$ ; et  $s_i$ , l'erreur type.

Les valeurs négatives de l'indice ( $-W_j$ ) de la mesure de prospérité signifient que les exploitations sont pauvres, alors que les valeurs positives signifient que les exploitations concernées sont riches. La valeur zéro, qui est aussi la moyenne de l'échantillon, implique que les exploitations concernées ne sont ni riches, ni pauvres.

**Spécification économétrique: le « double hurdle model »**

La recherche documentaire sur les études d'adoption permet de distinguer au moins trois types de modèles couramment utilisés pour analyser la décision d'adopter une technologie agricole: les modèles de probabilité linéaire, de Logit, Probit et Tobit. Le modèle le plus utilisé qui explique mieux le processus de diffusion est la fonction logistique (CIMMYT 1993). Le premier modèle présente des inconvénients parce que la probabilité peut souvent dépasser 1, mais il n'en est pas de même pour les deux autres qui, grâce à une transformation, maintiennent la probabilité estimée entre 0 et 1.



Le modèle Tobit a été utilisé pour analyser l'adoption des variétés améliorées de maïs. Ce modèle évalue le niveau d'adoption des adoptants et l'intensité d'adoption. Ainsi, le modèle Tobit a été préféré au modèle binaire d'adoption car la décision d'adopter les variétés améliorées de maïs intègre à la fois l'adoption et l'intensité d'adoption (Feder & Umali 1993). La technique de régression Tobit est utilisée pour analyser les effets du niveau de prospérité et des autres facteurs de production sur l'adoption des variétés améliorées de maïs et la sécurité alimentaire dans les ménages ruraux.

La recherche documentaire révèle que les caractéristiques des exploitations et des exploitants telles que (l'âge du chef d'exploitation, le niveau d'éducation, la taille du ménage, le nombre de femmes, la taille des parcelles, etc.), les facteurs institutionnels (services de vulgarisation, crédit, distance jusqu'au marché), et les caractéristiques spécifiques de la technologie (telles que la disponibilité des semences, la perception du rendement, la résistance aux maladies et aux agents pathogènes), sont utilisées comme variables dans les modèles d'analyses d'adoption. Le modèle Tobit a été utilisé pour analyser l'adoption des techniques de labour (Norris & Batie 1987; Gould *et al.* 1989) et l'adoption de nouvelles variétés d'autres cultures (Adesina & Zinnah 1993).

Le modèle Tobit à deux limites, ou double hurdle model, (Maddala 1983) a été utilisé dans cette étude parce que la variable dépendante est la proportion de terre (entre 0 et 1) sous variétés améliorées.

Selon Tobin (1958), Rahm et Huffman (1984) et Adesina et Zinnah (1993), le modèle Tobit considère que la décision d'adopter, dans un ménage rural, une technologie donnée  $y_i$ , en un temps donné, découle de la maximisation espérée de l'utilité (revenu, sécurité alimentaire, ...).

$$y_i = \max(y_i^*, 0) \dots\dots\dots (1)$$

Avec  $y_i$  la variable dépendante observée (proportion des terres sous variétés améliorées de maïs dans la  $i$ ème exploitation), et  $y_i^*$  la variable latente non observée (l'utilité espérée). Cependant, l'utilité découlant de la technologie dépend du vecteur des variables explorées  $X_i$  représentées par le niveau de prospérité des exploitations et des facteurs démographiques. Ainsi, la probabilité selon laquelle l'exploitation adopte les variétés améliorées de maïs avec un objectif de revenu ou de sécurité alimentaire est une fonction du vecteur des variables explorées ( $X_i$ ),  $\beta_i$  étant le paramètre inconnu,  $\mu_i$  le terme d'erreur et  $N(0, \sigma^2)$  considéré indépendamment distribué et condition pour qu'on ait  $X_i$ 's comme

$$y_i^* = \beta X_i + \mu_i \dots\dots\dots(2)$$

Cette équation s'exprime comme suit:  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_N X_{Ni}, \dots ; i = 1, 2, \dots, N$ .

### 3. Résultats et discussion

#### Description des productions agricoles

##### Importance relative des principales cultures

Les espèces pérennes généralement installées sont le teck, l'anacardier, le manguier, le gmelina, etc. Seuls 45% des exploitations enquêtées ont planté des arbres sur en moyenne un hectare. En d'autres termes, sur un nombre de 150 exploitations, environ 45 hectares ont été reboisés. Dans les deux communes où l'étude a été menée, les paysans ne cultivent pas le maïs hybride. Seules les variétés locales (14%) et améliorées, ou les variétés à pollinisation libre (86%) sont emblavées.

En termes de surfaces cultivées, le maïs et le coton viennent en tête, chacun occupant environ 33% (Fig. 2). Ils sont suivis par les associations céréales-(sorgho, maïs, mil, ...) légumineuses (arachide, niébé, soja, voandzou,...), le sorgho, le complexe maïs-sorgho, l'arachide etc. L'association culturelle demeure une pratique

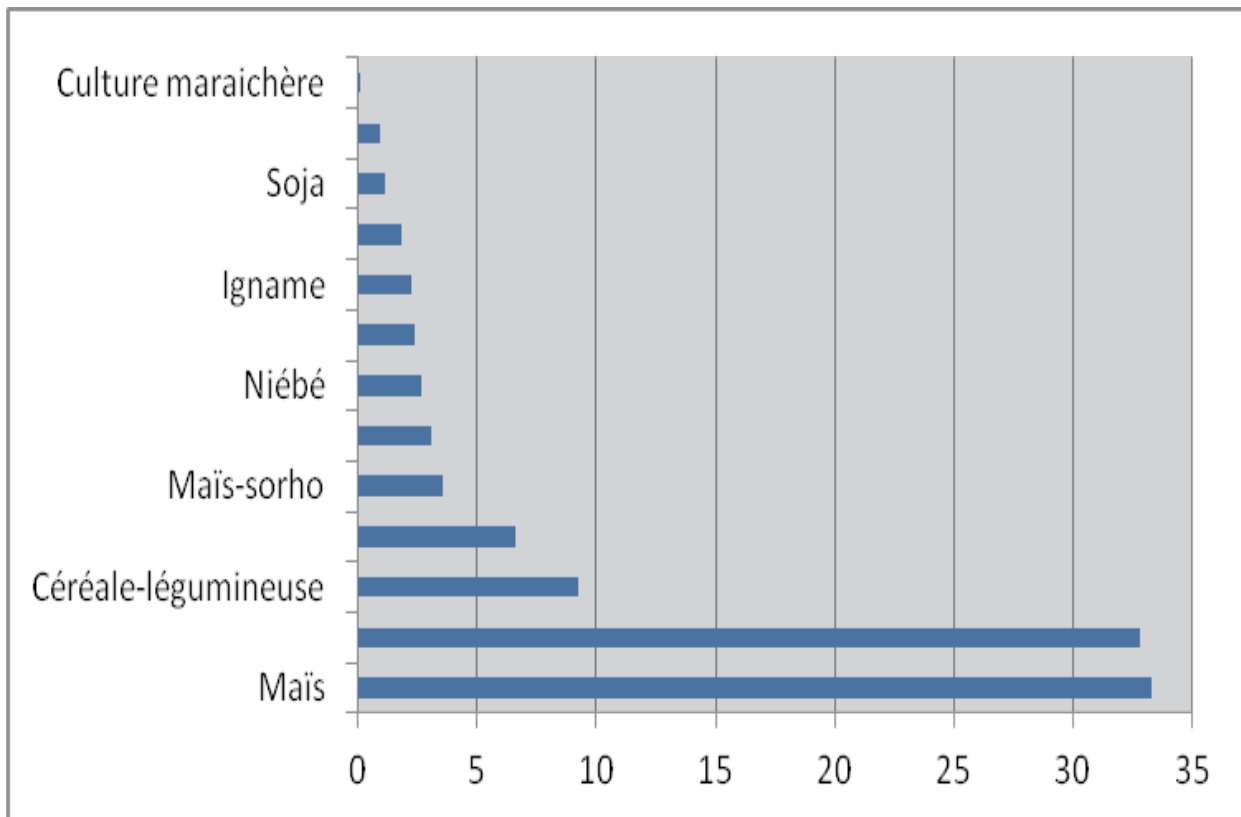


Figure 2. Importance relative des principales cultures.

observée dans toutes les exploitations enquêtées. Par exploitation, on dénombre une moyenne de trois associations. Les types d'association les plus courants sont maïs + sorgho et céréale + légumineuse.

Plusieurs associations sont pratiquées, la plus prédominante étant l'association *Maïs + sorgho*. Elle constitue la principale association dans les villages étudiés, mais aussi dans le Nord Bénin. Elle est guidée par un souci d'intensification et d'amélioration de la productivité du travail. Cette association permet aux paysans de se mettre à l'abri des mauvaises récoltes et de disposer d'une réserve céréalière suffisante pour nourrir la famille.

Contrairement à la production du coton, la production maïsicole a augmenté ces dernières années. La tendance à la hausse générale de la production du maïs pourrait s'expliquer par l'utilisation de plus en plus courante d'intrants (engrais, herbicide et variétés améliorées).

#### Utilisation des intrants

Environ 11% des exploitants ont acheté des semences améliorées de maïs au cours de la campagne agricole 2007/2008. Ce faible pourcentage a plusieurs causes. L'une d'entre elles serait liée au faible pouvoir d'achat de la majorité des paysans. Rappelons qu'environ 67% des paysans sont pauvres. En moyenne, 10 500 FCFA sont consacrés à l'achat de semences de maïs, ce qui correspond à 40 kg, soit la quantité nécessaire pour emblaver 2 hectares. Une autre cause serait liée à la faible couverture du territoire national par les structures chargées de fournir les semences aux producteurs. Seuls quelques groupements semenciers (trois pour tout le Nord Bénin) produisent des semences de maïs qu'ils vendent aux producteurs. Cette source d'approvisionnement est complétée par la recherche (INRAB) et le service public de vulgarisation (CeRPA) qui fournissent, à travers leurs structures déconcentrées, des semences améliorées de maïs. La principale source d'achat de semences de maïs demeure à ce jour le marché (Fig. 3) qui représente 30% des sources d'approvisionnement de semences améliorées de maïs.

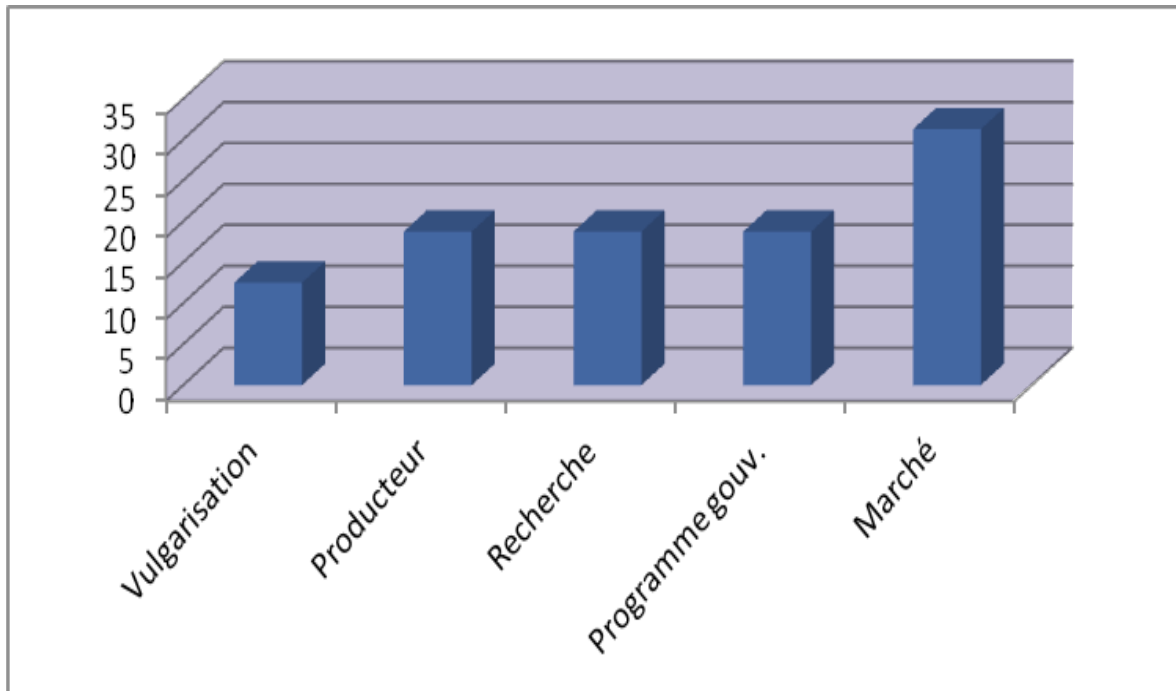


Figure 3. Principales sources d'achat de semences de maïs.

Les variétés achetées au titre de la campagne 2007-2008 sont DMR, QPM, PISSABACK, TZBSR, EVDT-97STR. Les achats de semences s'échelonnent sur une période de quatre mois, allant du milieu de la saison sèche (mars) au démarrage des travaux champêtres (juillet).

### Variétés de maïs cultivées

Dans chacun des six villages, les paysans cultivent aussi bien des variétés améliorées que des variétés précoces. Le tableau 2 montre les variétés cultivées par village. Parmi les céréales cultivées dans la zone d'étude (maïs (*Zea mays* L.), riz (*Oryza sativa* L.), sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.), mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.), et fonio (*Digitaria exilis* Kipp. Stapf., *D. iburua* Stapf.), le maïs est devenu la céréale dominante (44% des superficies emblavées en céréales) suivi du sorgho qui occupait le premier rang, il y a une quarantaine d'années.

Plus de 85% des exploitants agricoles cultivent des variétés locales ou améliorées dont l'introduction échappe à la mémoire collective et qui, de ce fait, sont considérées comme des variétés locales. Environ 70% des producteurs ont abandonné les variétés jaunes à cycle long (4 mois) qui ne s'adaptent plus aux conditions pluviométriques actuelles. C'est surtout chez les Peul qu'on retrouve les variétés à cycle long. Cette catégorie socioculturelle cultive le maïs sur des terres ayant bénéficié de la fumure organique (déjections animales). Les variétés Kamboessé et Pisabark ont été abandonnées par plus de 95% des producteurs, du fait de l'indisponibilité des semences. Quant à la variété extra précoce (TZEE), les paysans l'abandonnent à près de 80% à cause de son mauvais rendement.

La variété DMR semble être la meilleure variété dont la diffusion s'est faite dans tous les villages, avec un taux d'adoption atteignant 80%.



**Tableau 2. Variétés de maïs cultivées dans les six villages.**

Villages	Variétés améliorées		Variétés locales		Total
	Nombre	Noms	Nombre	Noms	
Tiéle	3	DMR, Pisaback, Kamboéssé	3	Bétouinci, Belassi, Bénirou	6
N'Dahonta	2	Sékayoka niga (TZBSR), Sékayoka Carder (DMR).	2	Sékayoka winga, Sékayoka nigawinga	4
Tanongou	2	Akpabre piéna, Akpabre carder (DMR)	2	Akpabre mona, Akpabre mona malanville	4
Sonsoro	3	Copera suru ita (DMR), Copera suru inin (TZBSR), Copera donbouro	3	Kekeré gouadigou, Sabiborou, Mande souanrou suru ita (adiza)	6
Angaradebou	7	TZB, DMR, Kamboéssé, EVDT-97STR, QPM (Faaba), TZL Comp 1, TZEE	1	Lazare	8
Sam	3	Carder (DMR), Cooperative (TZBSR), Mandé	3	Adiza, Kékérékou, Gbéssounonborga	6

Les entretiens de groupes et les informations recueillies auprès des personnes ressources révèlent que les rendements de maïs chutent à cause de la baisse de la fertilité des sols et de l'utilisation de semences de mauvaise qualité.

Les variétés de maïs cultivées sont destinées à diverses utilisations. Les variétés Lazare, Kamboéssé, EVDT-97STR, TZEE et TZPB-Y sont principalement utilisées pour l'alimentation dans les ménages. Les variétés QPM (Faaba), TZL et TZB qui sont de couleur blanche, et dotées d'un bon niveau de rendement et de caractéristiques préférables (couleur et forme des grains), sont cultivées de préférence à des fins commerciales. La variété DMR ou Carder est produite au même titre pour l'alimentation et pour le commerce. L'ensemble des critères utilisés en général par les paysans pour le choix des variétés englobe la couleur, le rendement, le cycle de maturation, le taux d'amidon, les caractéristiques organoleptiques, la taille des plants, etc.

Les variétés spécifiques en voie de disparition sont encore détenues par les Peul qui semblent être les meilleurs conservateurs de la diversité du maïs. Les variétés de couleur jaune sont préférées pour leur goût et leur finesse, alors que les variétés blanches sont appréciées pour la couleur de leur farine.

En général, les paysans enquêtés ne cultivent pas les hybrides. 100% des paysans déclarent ne pas pouvoir faire la différence entre les hybrides et les variétés à pollinisation libre.

### **Critères de choix des variétés de maïs**

Pour adopter les variétés de maïs, les producteurs s'appuient sur plusieurs critères (Tableau 3). Les trois premiers critères qui guident leurs choix sont respectivement le potentiel de rendement, le cycle cultural et la résistance à la sécheresse. Le recours à plusieurs critères dans le choix des variétés génère parfois des champs de maïs très diversifiés. Cette diversité a plusieurs fonctions. Elle permet, par exemple, de faire face aux risques de divers ordres. Baco *et al.* (2004) rapportent que dans certains villages, la détention de nombreuses variétés confère aux paysans un prestige. Elle permet aussi au détenteur de donner, de troquer ou de vendre des semences de maïs.



**Tableau 3. Critères de choix des variétés de maïs.**

Critères désirés	% exploitation
Rendement potentiel	64,67
Cycle cultural	12,00
Résistance à la sécheresse	9,33
Performance sur des sols pauvres	4,00
Grosueur des grains	2,00
Tolérance à la sécheresse	2,00
Résistance à l'inondation	2,00
Goût du repas	1,33
Autres	1,33
Résistance aux maladies et à la pourriture	0,67
Performance en période de mauvaise pluviométrie	0,67

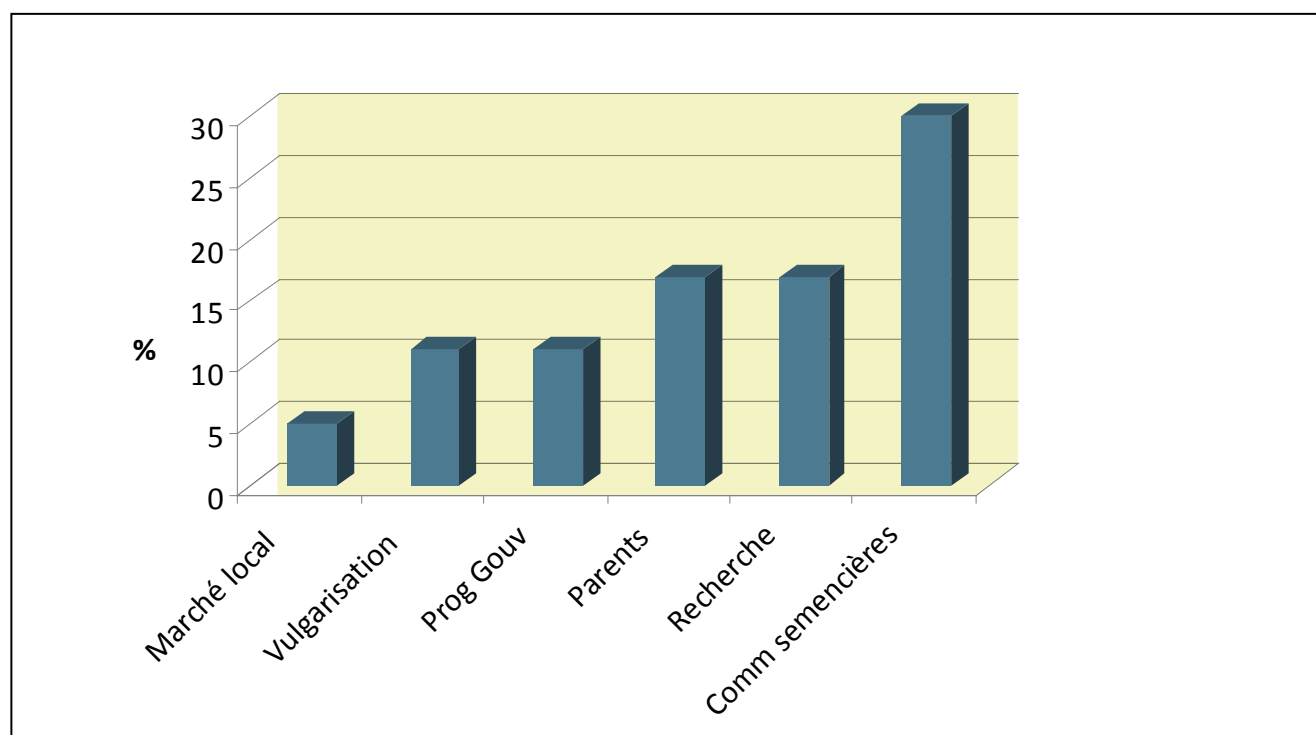


Figure 4. Importance relative (% des ménages) des approvisionnements en semences.

### Les sources d'obtention des semences

Les paysans obtiennent les semences de différentes sources (Fig. 4). Les sources les plus importantes sont les groupements semenciers chez qui 30% des producteurs déclarent obtenir leurs semences. Ils sont suivis respectivement des services de recherche, des proches et amis, des projets gouvernementaux, des services de vulgarisation et du marché local.

Le système semencier maïs est un système mixte. Il allie le formel à l'informel et permet aux paysans d'avoir accès aussi bien aux semences améliorées qu'aux semences « locales ».



**Tableau 4. Contraintes à la production du maïs.**

Chocs	Exploitation (%)
Mauvaises herbes	100
Sécheresse	91,8
Dégâts des animaux sur les cultures	75
Inondation	15
Maladies des animaux	1
Maladies et ravageurs	25
Baisse de la production des autres cultures	68,75
Baisse du prix de maïs	63,16
Conflits	57,14
Large augmentation du coût des intrants	50

Le système semencier formel est animé par l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) qui fournit les semences de pré base. La Direction de l'agriculture produit les semences de base. Les Organisations paysannes (OP) et les multiplicateurs privés constituent le troisième groupe d'acteurs qui mettent à la disposition des producteurs les semences certifiées, assurent la mise en place des intrants, organisent la collecte, le stockage et la distribution des semences. Enfin, la Direction de la Promotion de la Qualité et du Conditionnement des Produits Agricoles (DPQC) est chargée de certifier la qualité des semences.

La voie informelle est alimentée par l'auto approvisionnement à partir des récoltes, dons, héritages, échanges et achats sur le marché villageois. Cette même constatation a été faite dans le sud du Bénin par Floquet *et al.* (1996) qui notent que les semences proviennent des amis et parents, sont achetées au marché ou rapportées des lieux de migration. Contrairement aux semenceaux d'igname, l'héritage et les échanges de semences de maïs sont rares. Ceci s'explique par le fait que le maïs est moins valorisé socialement que l'igname, plante séculaire à forte valeur culturelle et successorale.

### **Les principales contraintes affectant la culture du maïs**

Malgré son développement, la production du maïs continue d'être sujette à plusieurs contraintes dont la plus importante demeure l'infestation par les mauvaises herbes (Tableau 4). Tous les exploitants agricoles ont déclaré être confrontés à cette contrainte qui est suivie, dans l'ordre, par la sécheresse et les dégâts causés par les animaux.

Si pendant plusieurs décennies la lutte mécanique a été quasi exclusivement le moyen de lutte contre les mauvaises herbes, la lutte chimique (herbicide) fait de plus en plus partie de leurs pratiques culturales. Ce changement peut s'expliquer d'une part par la réduction de la main d'œuvre familiale dans les activités agricoles du fait de l'envoi des enfants à l'école (amélioration des taux de scolarisation) et, d'autre part, par la mise sur le marché d'herbicides par les sociétés distributrices d'intrants. Celles-ci ne se limitent plus à commercialiser l'engrais et les insecticides coton, mais s'engagent aussi dans la commercialisation d'intrants pour d'autres cultures (maïs, riz).

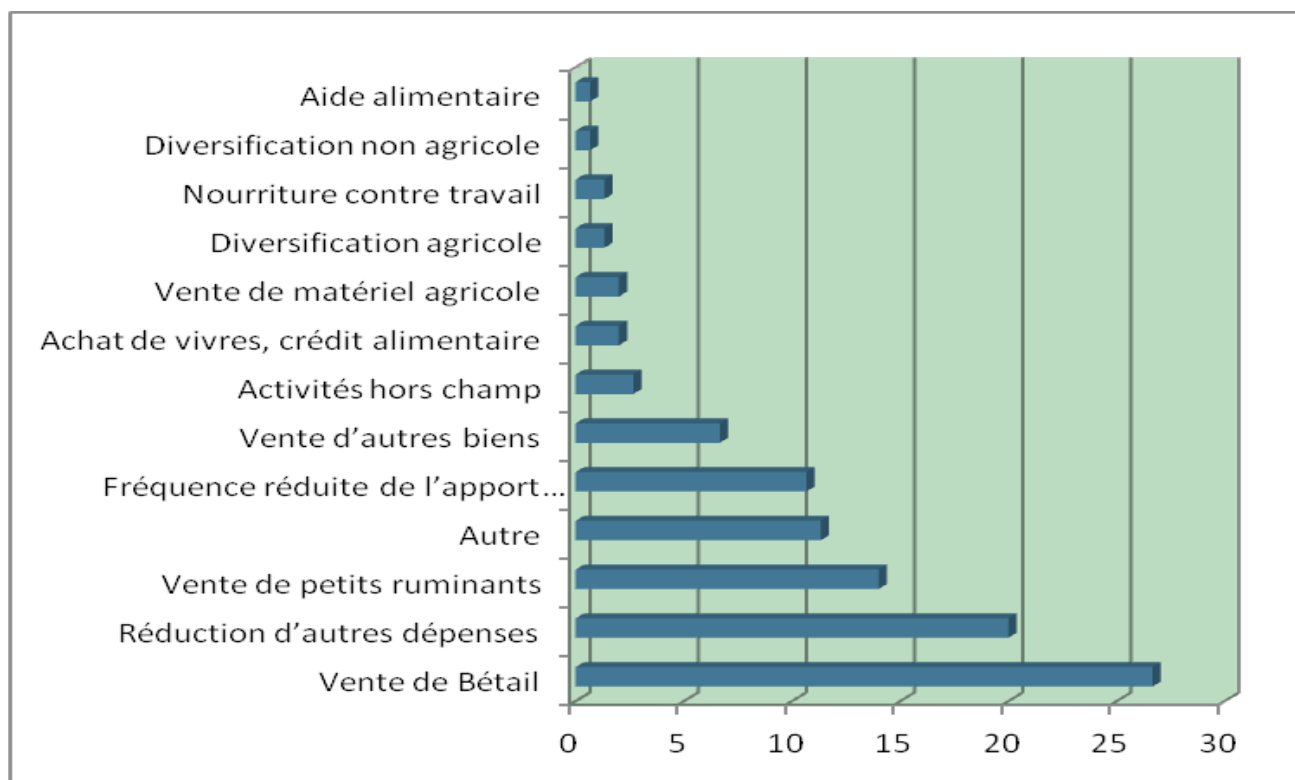
### **Perception sur la rentabilité**

La rentabilité du maïs n'est pas très reluisante. Seulement 58% des producteurs considèrent les variétés améliorées comme très rentables, alors que la même appréciation des variétés locales n'est faite que par 21% (Tableau 5). Il ressort de cette analyse que les variétés locales sont moins rentables que les variétés améliorées du point de vue des utilisateurs.



**Tableau 5. Perception (%) de la rentabilité des variétés locales.**

Rentabilité	Variétés locales	Variétés améliorées
Très rentable	20,93	57,82
Plus rentable	17,44	25,85
Juste rentable	9,30	8,16
Moins rentable	8,14	3,40
Rentable	43,02	4,76



*Figure 5. Proportion (%) des ménages utilisant les stratégies de gestion des périodes de crise alimentaire*

Les agriculteurs rejettent les technologies non pas parce qu'ils sont conservateurs ou ignorants, mais parce qu'ils en apprécient, de façon rationnelle, l'impact sur leurs revenus, et les risques qu'ils courent, et décident que pour eux, ces technologies ne sont pas rentables (Byerlee et Heisey, 1997). Dans ces conditions, la perception de la rentabilité n'est pas suffisante pour savoir si les variétés améliorées proposées seront ou non adoptées. La prise en compte des trois dimensions (agronomique, économique et sociale) pourrait s'avérer quasi indispensable. En effet, les objectifs des paysans et leur raisonnement peuvent être très différents de ceux des scientifiques. Les paysans tiennent compte du risque et ont de multiples objectifs n'incluant pas nécessairement la maximisation des rendements ou du profit. Ils prennent des décisions complexes pour l'allocation de leurs maigres ressources à la lumière des rapports entre les différentes activités. Ces décisions sont prises compte tenu de l'ensemble des aspects économiques de la vie du ménage, y compris la consommation et le revenu non agricole.

### **Mécanismes pour faire face à la pénurie de nourriture**

Face à la pénurie alimentaire, les paysans utilisent plusieurs stratégies (Fig. 5). La stratégie la plus importante est la vente du bétail.





On pourrait supposer que la culture de plusieurs variétés est une stratégie adoptée dans les exploitations agricoles pour nourrir la famille. Il devient ainsi important de comprendre comment, qualitativement, la diversité du maïs permet de répondre aux besoins alimentaires des paysans. Les multiples cultivars gérés par les exploitations sont différemment utilisés dans la préparation des principaux mets. Il ressort que très peu de variétés sont aptes à la préparation de la pâte et que presque toutes les variétés conviennent à la bouillie.

### **Caractéristiques sociodémographiques des exploitations selon l'adoption des nouvelles variétés de maïs.**

Dans cette étude, les adoptants sont les paysans chez qui les variétés améliorées de maïs occupent au moins 50% des surfaces cultivées. La surface couverte en variétés améliorées a été considérée comme critère d'adoption pour ne pas avoir à prendre tous les producteurs comme des adoptants. Du fait des actions de vulgarisation, tous les producteurs Béninois ont eu, à un moment de leur parcours agricole, à utiliser ces variétés. Cependant, deux nuances doivent être apportées. La première porte sur l'adoption comme une utilisation simple ou non de la technologie adoptée, et la seconde s'applique à l'intensité d'adoption ou le niveau auquel la technologie adoptée est mise en œuvre. Ainsi l'adoption d'une nouvelle technologie est un processus nécessitant une quantité importante d'informations pertinentes tant sur les propriétés génériques de la nouvelle technologie que sur les conditions de son application au cas particulier d'un adoptant spécifique (Schumpeter 1934).



*Champs de maïs a proximité des habitations au nord Bénin.*



**Tableau 6. Taux d'adoption des variétés améliorées de maïs dans les communes étudiées.**

Variables	Paramètres	Commune		Total
		Kandi	Tanguiéta	
Non adoptant	Nombre	9	31	40
	% intergroupes	12,0%	41,3%	26,7%
	% sur total	6,0%	20,7%	26,7%
Adoptant	Nombre	66	44	110
	% intergroupes	88,0%	58,7%	73,3%
	% sur total	44,0%	29,3%	73,3%
Total	Nombre	75	75	150
	% intergroupes	100,0%	100,0%	100,0%

**Tableau 7. Comparaison de l'âge des adoptants et des non adoptants (n = 150).**

Age	N	Moyenne	Ecart type	
Non adoptants	40	42,92	11,917	
Adoptants	110	43,94	13,907	t = 0,41, ddl = 148, P = 0,68
Total	150	43,43	12,912	

L'existence d'adoptants (Tableau 6) et de non adoptants signifie que l'intérêt des variétés améliorées de maïs n'est pas perçu au même degré par l'ensemble des adoptants potentiels. Pour certains, il serait même préférable de conserver l'ancienne technologie.

Les adoptants des variétés améliorées représentent 73%, contre 27% pour les non adoptants. Dans la commune de Kandi, cette différence entre adoptants et non adoptants est plus marquée avec plus de 88% pour les premiers contre 12% pour les seconds. A Tanguiéta, on compte moins d'adoptants, seulement 59%.

Le fort taux d'adoption pourrait s'expliquer par la pluralité des interventions sur le maïs ces 15 dernières années et par le développement du mouvement associatif. A toutes les échelles géographiques (villages, arrondissement, communes), on retrouve des organisations de producteurs agricoles (OPA), des unions de groupements de commerçants de vivriers (UGCV), etc. La différence entre Kandi et Tanguiéta pourrait s'expliquer par le dynamisme relatif de cette dernière par rapport à Kandi en termes d'ouverture sur l'extérieur et de promotion interne du mouvement associatif. A Tanguiéta, très peu de paysans disposent de matériel de culture attelée. La traction animale est rare et presque tout le monde cultive à la houe. Les labours et sarclage se font difficilement. Le système de production agricole dominant est basé sur les céréales vivrières (sorgho, mil, maïs).

### L'âge

Loin d'être seulement une donnée biologique, l'âge est aussi une production sociale qui évolue au cours de l'histoire et varie en fonction des situations sociales. Partout, il détermine la position, les droits et les devoirs de l'individu. Ainsi, par exemple, seuls les vieillards peuvent accéder à l'autorité dans les sociétés n'ayant pas une hiérarchie politique bien conçue (Paulme 1971).

La maîtrise des technologies agricoles est en général influencée par les personnes âgées. Les variétés améliorées de maïs faisant partie de ces technologies, l'hypothèse implicite qui se dégage et qui a été testée est que les personnes âgées détiendraient et adopteraient plus de variétés améliorées que les jeunes.

Dans le tableau 7 suivant, l'âge moyen des adoptants et des non adoptants a été comparé.



**Tableau 8. Répartition des adoptants selon le sexe.**

Adoption	Statistique	Genre				Total	
		Homme		Femme		N	%
		N	%	N	%		
Non adoptants	N	36	26	4	40	40	27
Adoptants	N	104	79	6	60	110	73
Total	N	140	93	10	7	150	100

$X^2 = 0,97 ; P = 0,26$

Il n'existe pas de différence significative entre l'âge des adoptants et des non adoptants. Les adoptants et les non adoptants ont respectivement 43 ans et 44 ans. L'hypothèse selon laquelle les nouveaux venus à la culture de l'igname seraient plus ouverts aux innovations que les anciens ne se confirme pas. On pourrait en conclure que les jeunes, les adultes tout comme les vieux s'engagent dans des processus dynamiques dans lesquels ils abandonnent, adoptent et cultivent aussi bien les cultivars locaux que les variétés améliorées. L'adoption des variétés améliorées de maïs n'est pas influencée par l'âge.

### Le genre

L'approche par le genre permet d'examiner les activités, les responsabilités, les opportunités dans la vie de chaque membre d'une communauté, prenant en compte les relations existant entre les hommes et les femmes. Dans le cadre de cette étude, l'analyse genre tente de répondre aux questions : qui fait quoi et quand, dans quelles circonstances ? Comment les relations évoluent-elles entre les hommes et les femmes ? Comment les hommes et les femmes manipulent-ils l'environnement agricole et affectent-ils la production du maïs ? Il a donc été question d'analyser le rôle joué par les femmes chef d'exploitation dans les exploitations productrices de maïs.

Sur les 11 personnes que comptent en moyenne les exploitations de la zone d'étude, 6 (50,25%) sont des femmes et 5 (49,75%) sont des hommes (Tableau 8). Ces pourcentages sont voisins de ceux obtenus au plan national.

Les exploitations dirigées par les femmes représentent 7% de l'échantillon total. Elle semble moins que les hommes adopter le maïs amélioré (60% contre 79% pour les hommes). La signification de  $X^2$  est égale à 0,26. Ce qui permet d'accepter l'hypothèse nulle et de conclure qu'il n'existe pas de relation entre l'adoption et le sexe du chef d'exploitation. L'adoption des variétés améliorées de maïs est indépendante du sexe.

La prise en compte du genre vise ici également à comprendre la manière dont les relations hommes/femmes affectent la manipulation de l'environnement et des ressources agricoles. Les investigations sur le terrain ont permis de constater que dans le choix variétal, les femmes mettent l'accent sur les critères post-récolte (facilité de transformation et caractéristiques organoleptiques ...) alors que les hommes insistent plus sur les critères de production (rendement, verse, etc.).

### Le Niveau d'instruction

Les chefs d'exploitation enquêtés sont à 46% des illettrés, 4% sont instruits à l'éducation non formelle (école coranique, alphabétisation en langues nationales ...) et 50% ont reçu une instruction formelle (enseignement primaire et/ou secondaire) (Fig. 6).

23% des non adoptants sont des illettrés, 32% ont reçu une éducation formelle et aucun n'a reçu une éducation non formelle. Les adoptants sont à 77%, 68% et 1% respectivement des illettrés, des lettrés et des analphabètes.

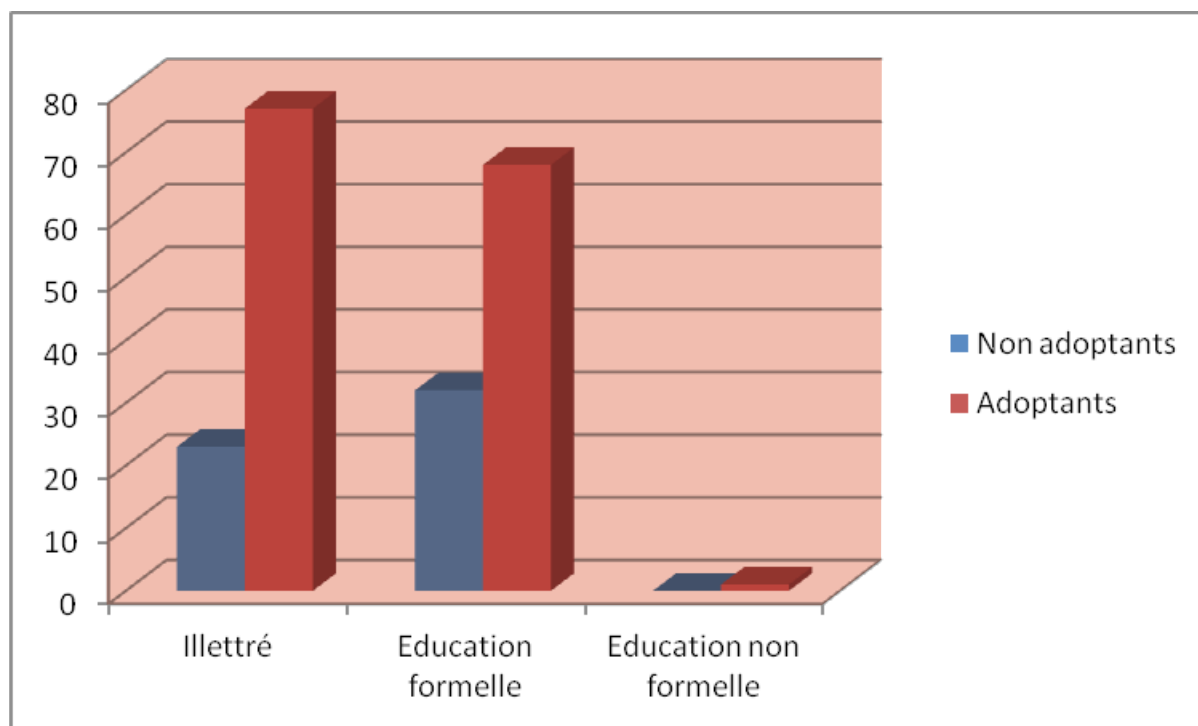


Figure 6. Proportion relative (%) des adoptants selon le niveau d'instruction.

**Tableau 9. Taux d'adoption des variétés améliorées de maïs en fonction de l'appartenance aux associations.**

Variables	Paramètres	Association		Total
		Membre	Non membre	
Non adoptant	Nombre	36	4	40
	% intragroupe	90%	10%	100%
	% intergroupes	26%	31%	27%
	% sur total	24%	3%	27%
Adoptant	Nombre	101	9	110
	% intragroupe	92%	8%	100,0%
	% intergroupes	74%	69%	73%
	% sur total	67%	6%	73%
Total	Nombre	137	13	150
	% intragroupe	91%	9%	100%
	% intergroupes	100%	100%	100%
	% sur total	91%	9%	100%

Les paysans ayant reçu une éducation formelle semblent adoptés dans une grande proportion les variétés améliorées de maïs. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'ils sont plus en contact avec les agents de vulgarisation, et que l'instruction leur permet de vite décrypter les nouvelles informations contrairement à leurs homologues n'ayant reçu aucune instruction.

#### **L'appartenance aux associations**

Les chefs d'exploitations appartiennent, à plus de 90%, à des associations. Parmi les adoptants, 67% appartiennent à des associations contre 6% qui n'appartiennent à aucune association (Tableau 9). Parmi les non adoptants, 26% sont membres d'association et 31% ne militent pas dans des associations.



La signification de  $X^2$  est égale à 0,47. Ce qui permet d'accepter l'hypothèse nulle et de conclure qu'il n'existe pas de relation entre l'adoption et l'appartenance à une association.

Il apparaît que l'appartenance aux associations accroît l'adoption. Cela s'explique par le fait qu'au sein de ces associations, les paysans acquièrent des connaissances qui favorisent la mise en œuvre des nouvelles technologies. Par exemple, les institutions financières opérant dans la zone n'accordent de crédits aux paysans qu'à travers leurs associations et après leur avoir fait bénéficier de diverses formations. Tout se passe comme si ce sont les avantages que les paysans tirent des différentes associations qui les poussent à appartenir à la fois à plusieurs associations.

### Contact avec la vulgarisation

Les contacts avec les vulgarisateurs et les structures d'intervention sont supposés influencer l'adoption des innovations. L'analyse révèle qu'en moyenne, les adoptants ont 2,5 contacts annuels contre 3,4 pour les non adoptants (Tableau 10). Le test t montre qu'il n'existe pas de différence significative entre ces deux moyennes. On pourrait conclure que les structures d'intervention augmentent le nombre de contacts avec les non adoptants de façon à les inciter à adopter.

### Superficie maïsicole

Il est question ici d'explorer le lien entre la superficie de maïs et l'adoption des variétés améliorées. En général, les producteurs qui affectent de grandes superficies à une culture particulière s'orientent vers le marché. Or, plusieurs études démontrent que les variétés améliorées sont destinées au marché, alors que les variétés locales sont destinées à l'autoconsommation. La présente analyse vise à vérifier si les gros producteurs de maïs adoptent les variétés améliorées.

Les surfaces consacrées à la culture du maïs par les adoptants sont environ deux fois plus grandes (3 ha) que celles des non adoptants (1,5 ha) (Tableau 11).

Il existe une différence significative entre les exploitations de maïs des adoptants et celles des non adoptants. Les gros producteurs qui visent les marchés adoptent des variétés améliorées. L'adoption de variétés améliorées de maïs est une stratégie utilisée par les paysans pour accroître leurs revenus agricoles.

**Tableau 10. Nombre de contacts moyen par an des vulgarisateurs avec les adoptants et non adoptants.**

Contact	Effectif (n)	Moyenne des contacts en 2008 (n)	Ecart type	
Non adoptants	40	3,42	4,14	t = 1,18, ddl = 148, P = 0,24
Adoptants	110	2,54	4,05	

**Tableau 11. Comparaison des superficies moyennes de maïs (adoptants et non adoptants).**

Superficie maïs	Effectif	Superficie maïs (ha)	Ecart type	
Non adoptants	40	1,55	1,84	t = 2,91 ; ddl = 148, P = 0,004
Adoptants	110	2,90	3,78	



**Tableau 12. Comparaison des superficies totales entre adoptants et non adoptants.**

Superficie totale	Effectif	Superficie totale (ha)	Ecart type	
Non adoptants	40	10,13	7,93	t = 0,92 ; ddl = 148, P = 0,77
Adoptants	110	10,63	9,75	

**Tableau 13. Comparaison des superficies totales entre adoptants et non adoptants.**

Superficies sous culture	Effectif	Superficies sous culture (ha)	Ecart type	
Non adoptants	40	5,63	4,58	T = 1,76 ; ddl = 148, P = 0,08
Adoptants	110	8,05	8,29	

**Tableau 14. Comparaison de la main d'œuvre familiale entre adoptants et non adoptants.**

Main d'oeuvre familiale	Effectif	Main d'œuvre familiale (n)	Ecart type	
Non adoptants	40	5,37	3,09	t=.0,29 ; ddl=.148, P=.0,42
Adoptants	110	5,85	3,2'	

**Tableau 15. Comparaison de la taille familiale des exploitants adoptants et non adoptants.**

Taille familiale	Effectif	Taille familiale (n)	Ecart type	
Non adoptants	40	10,25	4,88	t = 0,78 ; ddl = 148, P = 0,36
Adoptants	110	11,00	5,29	

### Superficie totale

Il n'existe pas de différence significative entre la superficie totale des adoptants et celle des non adoptants. Les premiers disposent de 11 ha contre 10 ha pour les seconds (Tableau 12). La superficie totale n'influence pas l'adoption des variétés améliorées de maïs.

### Superficie cultivée

Contrairement à la superficie totale, il y a une différence significative entre la superficie cultivée par les adoptants et celle cultivée par les non adoptants (Tableau 13). Les adoptants cultivent en moyenne 8 ha contre 6 ha pour les non adoptants.

### Main d'œuvre familiale

La comparaison de la main d'œuvre familiale des adoptants et des non adoptants révèle qu'il n'existe pas de différence significative entre les adoptants et les non adoptants (Tableau 14).

Les adoptants comptent en moyenne 6 actifs agricoles contre 5 pour les non adoptants. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que la production de variétés améliorées n'induit pas de charges physiques supplémentaires par rapport à la production de variétés locales.

### Taille familiale des exploitants

S'agissant de la taille familiale, il n'existe pas de différence significative entre exploitants adoptants et non adoptants (Tableau 15). Les adoptants comptent en moyenne 10 membres contre 11 pour les non adoptants. Ce résultat s'expliquerait par le fait que l'adoption des variétés améliorées est plus régie par les objectifs de marché que par la satisfaction des objectifs alimentaires.



### Revenu des adoptants

En moyenne, le revenu annuel d'un exploitant est de 900 000 FCFA (Tableau 16). Les adoptants ont un revenu nettement supérieur à celui des non adoptants. Ce résultat confirme bien l'analyse précédemment faite selon laquelle les variétés améliorées sont plus adoptées à des fins commerciales. Elles permettent prioritairement aux exploitants d'améliorer leur revenu agricole.

### Accès des ménages au capital de production

Certaines ressources sont utiles pour n'importe quel type d'activité productive. Selon Upton (1979), les ressources du capital comprennent les machines, outils, immeubles, routes, canaux de drainages, terrasses, équipements d'irrigation, semoirs, greniers de stockage, semences, engrais et autres matériels. En général, les ressources du capital familial ou les ressources de subsistance peuvent être classées en cinq catégories : humaine (la capacité de la main d'œuvre familiale), physique (propriété sur le cheptel, les moyens de transport, la radio, la télévision ...), financier (accès au crédit) et institutionnel/ social (appartenance aux réseaux sociaux et aux associations).

### Ressources humaines des exploitations

La relation entre le chef d'exploitation et les autres membres peut être nuptiale, parentale, filiale, cousinale, fraternelle, etc. (Tableau 17).

Les relations filiales sont les plus importantes et représentent plus de 55% de l'ensemble des relations existantes entre le chef de ménage et les autres membres. Ce fort pourcentage est doublé d'un ratio de dépendance plus ou moins élevé.

La disponibilité de la main d'œuvre sur les terres se définit en termes de travail effectué par des personnes autres que le paysan lui-même ; ainsi elle est mesurée comme un flux à travers le temps (Upton 1979).

En moyenne, on retrouve 11 personnes par ménage. Seule la moitié (environ 6 personnes) est active, le reste étant essentiellement des personnes à charge. Dans chaque ménage, une personne travail pour nourrir deux personnes. En combinant le nombre de mois que les membres passent dans l'exploitation, on s'aperçoit que sur environ un tiers du temps, les membres ne sont pas présents dans l'exploitation. Ce taux est encore plus élevé dans la commune de Tanguiéta où on assiste à une migration des populations. Dans la commune de Kandi, ces déplacements sont motivés par des raisons commerciales (ventes et reventes

**Tableau 16. Comparaison des revenus des adoptants et des non adoptants de variétés améliorées de maïs.**

Revenu annuel	Effectif	Revenu annuel (CFA)	Ecart type	
Non adoptants	110	1200000	1671927	t = 3,41 ; ddl = 148, P = 0,001
Adoptants	40	600000	454123	

**Table 17. Disponibilité de la main d'œuvre par exploitation.**

Paramètres	Nombre de personnes	Nombre d'actifs agricoles	Nombre de mois
Moyenne	10,80	5,73	4,02
Minimum	3	2	0
Maximum	25	19	12
Ecart-type	5,18	3,20	1,12



**Tableau 18. Affectation des terres par exploitation.**

Parcelles	Proportion des exploitations (%)	Proportion des terres (%)
Abandonnées	16,67	5,23
Jachère	48	15,23
Pâturage	8	2,62
Arbres	45,33	4,99
Cultivées	100	79,52
Total (n)	150	1423,49

des produits agricoles), alors qu'à Tanguiéta, les migrants quittent leur zone pour aller vendre leur force de travail dans d'autres régions du Bénin ou au Nigeria.

### **Ressources naturelles**

La superficie moyenne disponible par exploitation est de 10,87 ha, alors que la superficie mise en valeur est moyennement égale à 7,79 ha. Les superficies disponibles sont divisées en différentes parcelles comprenant les jachères, les parcelles abandonnées et les parcelles cultivées ou occupées par les arbres (Tableau 18).

Environ 80% des superficies disponibles sont consacrées aux cultures annuelles.



*Récolte de maïs au sol pour séchage.*





**Tableau 19. Accès des femmes à la terre.**

Parcelles (ha)	Femmes		Hommes	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
Abandonnée	1	0	3,15	3
Jachère	2,29	1,55	3,08	2,48
Pâturage	0,5	0	3,34	4,17
Arbre	0,75	0,66	1,06	0,98
Cultures annuelles	3,83	2,19	7,27	7,49

Avec l'appauvrissement des sols, on note de plus en plus la mise en valeur des terres marginales autrefois délaissées telles que les berges, les bas-fonds, les zones pentues. Il s'ensuit l'apparition et le développement d'une nouvelle diversité (composée en majorité de cultures maraîchères) jadis inconnue dans les systèmes agraires du Nord Bénin. Entre 1996 et 2007, la production des cultures maraîchères s'est accrue de près de 50% dans les communes telle que Kandi. Le riz et l'igname ont aussi profité de cette exploitation des terres autrefois marginales. La plupart des terres abandonnées sont de plus en plus mises en valeur, ce qui justifie le faible pourcentage (5,23%) des surfaces abandonnées. Environ la moitié des producteurs intègre la jachère dans leurs systèmes de production. Cependant, les surfaces mises en jachère n'occupent que 15,23%. Malgré le fort pourcentage de paysans sensibilisés aux questions de reboisement et de reforestation, on constate que sur le terrain, seuls 5% des surfaces sont occupées par la forêt plantée.

Dans le Nord Bénin, la jachère a quasiment disparu. Elle n'intervient qu'après sept années de culture en continue et ne dure que quelques années. Sur la base des indices de Allan (1965) et de Rutherberg (1980), on s'aperçoit que quelques exploitations pratiquent un système de rotation « culture/jachère » où les cultures sont récurrentes, et d'autres, des systèmes de « cultures permanentes ».

Aujourd'hui, le système de culture prédominant est le système culture/jachère avec un temps d'exploitation des terres égal à cinq ans pour un cycle total d'environ treize ans. Les longues jachères des années 80 ne se rencontrent plus. Parallèlement à ce changement, on constate que la densité de la population de cette région du Bénin est passée de 12,5 à 17,0 puis à 26,5 respectivement en 1979, 1992 et 2002. En un quart de siècle, l'agriculture est passée d'un système de culture itinérant à un système de culture/jachère, voire de culture permanente dans certaines zones. Cette évolution est en partie imputable à la croissance démographique. Par ailleurs, l'allongement des temps de culture, en affectant négativement les possibilités d'un recru forestier, provoque un changement écologique fondamental, la « savanisation ». A la jachère arborée se substitue une jachère herbeuse qui semble être loin d'offrir les mêmes fonctions qu'un recru forestier, avec une double conséquence sur les cultures.

Le tableau 19 renseigne sur l'accès des femmes à la terre. Dans l'ensemble, les hommes disposent de plus de terres que les femmes. Par exemple, les superficies moyennes de terre consacrées aux cultures annuelles par les hommes font le double de celles des femmes. On retrouve aussi un début d'implication des femmes dans la culture des plantes pérennes et dans l'affectation d'une partie de leurs parcelles pour le pâturage et la jachère courte. Cet état de choses traduit la grande transformation que connaît de plus en plus le monde rural nord béninois.

La généralisation de la culture cotonnière a provoqué dans les exploitations agricoles une demande accrue de main-d'œuvre. Cette exigence agricole a favorisé une implication plus active des femmes. Leur intervention n'est plus seulement réduite au semis ou au transport des récoltes. Elles participent à l'installation des champs, au sarclage et à la récolte. Dans les exploitations à forte vocation cotonnière, les hommes confient à leurs épouses des parcelles afin d'accroître et de tirer un meilleur profit des nouvelles fonctions qu'elles assurent

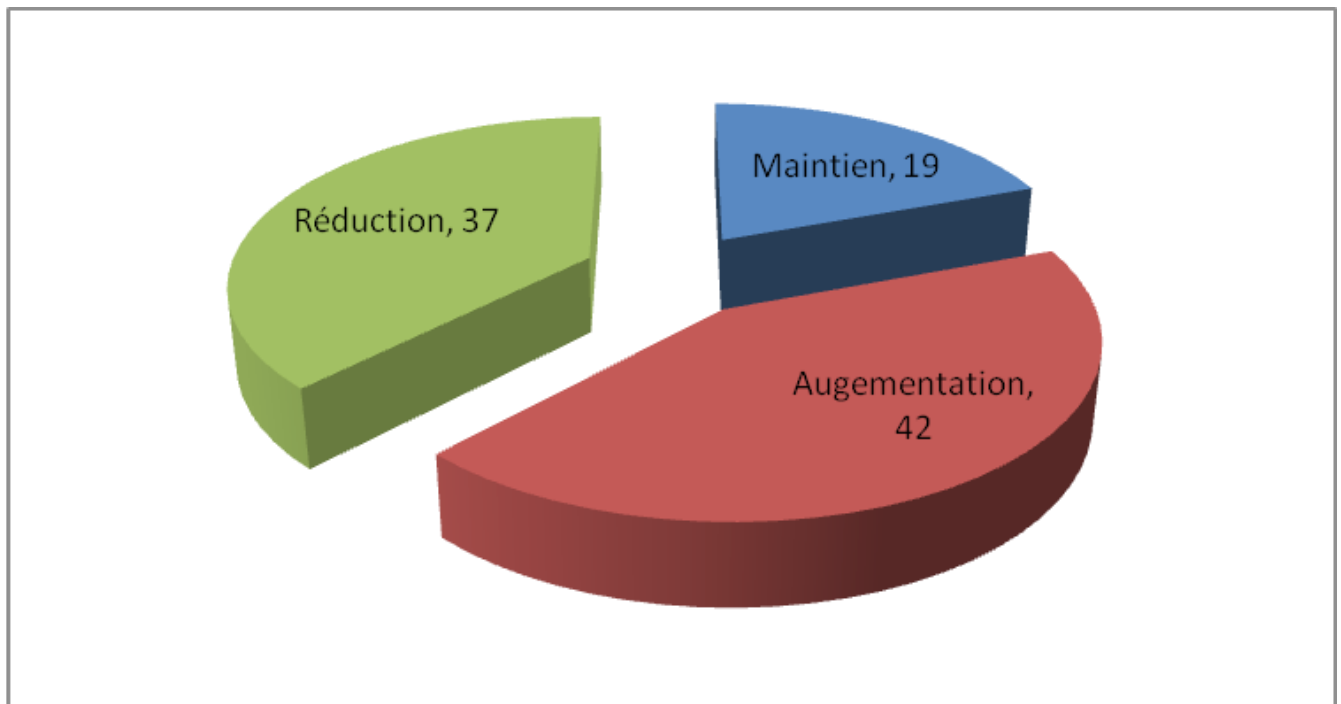


Figure 7. Tendance des superficies de maïs entre les campagnes agricoles 2007 et 2008 chez 150 paysans.

dans les exploitations. De nos jours, cette affectation usufruitière de la terre aux épouses est quasiment devenue une obligation sociale dans le Nord Bénin au point qu'on assiste à une stigmatisation des chefs de ménage qui manquent de le faire. Ce qui n'était qu'un usage va, petit à petit, devenir un droit coutumier. Les femmes obtiennent aussi des terres en usufruit des collatéraux de leurs patrilignages. Dans les deux cas (accès par le mari ou les frères), elles jouissent désormais d'un droit d'abus qui leur permet de se lancer dans la production des essences pérennes (anacardier par exemple).

Même si aujourd'hui encore, la répartition des terres demeure inégalitaire, l'ébauche d'une jurisprudence foncière en faveur des femmes est favorable à la gestion conjointe (homme- femme) des systèmes de production. La forte concentration des hommes sur les cultures commerciales pérennes, dévoreuses d'espace, est contrebalancée par une agriculture féminine, restreinte, annuelle et vivrière qui se destine à nourrir le ménage.

Une comparaison des superficies allouées au maïs l'année dernière (2007) à celles de cette année (2008), montre que 19% des paysans ont gardé les mêmes superficies, 42% les ont augmentées, tandis que 37% les ont diminuées (Fig. 7).

Les raisons évoquées par les paysans ayant maintenu les mêmes superficies que celles de l'année antérieure sont (Tableau 20) :

- Rendement pas très satisfaisant (3% des cas).
- Quantités de semences insuffisantes (7% des paysans).
- Main d'œuvre maintenue (21%)
- Coût d'achat des intrants du maïs inchangé (3%).
- Volonté de maintenir les superficies du maïs (14%).
- Superficie des parcelles maintenue (41%).



**Tableau 20. Justification des tendances des superficies maïsicoles.**

Maintien: 19%	Extension: 42%	Réduction: 37%
Superficie maintenue (41%)	Beaucoup de semences, et beaucoup de terres disponibles (34%)	Réduction de la main d'oeuvre (28%)
Main d'oeuvre maintenue (21%)	Intérêt pour l'extension (25%)	Mauvaise saison des pluies (22%)
Pas intéressé par l'extension (14%)	Beaucoup de main d'oeuvre (24%)	Réduction du coût des intrants (19%)
Quantité de semences maintenue (7%)	Beaucoup d'argent pour l'achat d'intrants (10%)	Intérêt pour l'agriculture intensive (16%)
Coût des intrants inchangés (3%)		Réduction des superficies (9%)
Rendement pas satisfaisant (3%)		Ravageurs et maladies (3%)

Cette dernière raison est la plus importante et indique, contrairement à ce qu'on pense du Nord Bénin, que la terre devient un facteur limitant au point d'empêcher autochtones et migrants d'augmenter indéfiniment les terres mises en culture. Cette constatation conduit à une réflexion sur le mode de gestion et d'utilisation du foncier pour une production maïsicole durable.

Plusieurs raisons ont été évoquées par les paysans pour justifier l'augmentation des superficies par rapport à la campagne précédente. Il s'agit, entre autres, de:

- La disponibilité d'un nombre important de main d'œuvre (24%).
- La disponibilité d'argent liquide pour l'achat d'intrants maïs (10%).
- L'intérêt et la volonté d'augmenter les superficies maïsicoles (25%).

Enfin, il existe d'autres raisons telles que l'augmentation de la quantité de semences disponibles, la disposition des terres pour l'expansion, etc.

Les raisons pour la réduction des superficies de maïs sont aussi diverses et portent sur :

- L'insuffisance de la main d'œuvre (28% des paysans).
- L'insuffisance d'argent liquide pour l'achat d'intrants maïs (19%).
- La réduction des surfaces cultivables (9%).
- La baisse de la pluviométrie (22%).
- La prolifération des ravageurs et maladies (3%).

Et d'autres raisons telles que l'inondation, l'intérêt pour l'agriculture intensive, etc. (16%).

### **Les ressources physiques**

Il existe différents types d'habitations dans les deux communes étudiées. On y trouve, par exemple, des huttes en banco à toit de chaume, des maisons en brique (banco) à toit de chaume, des maisons en brique (banco) coiffées de tôle ondulée, des maisons en brique (ciment) à toit de chaume etc. (Tableau 21).

La majorité des paysans vivent dans des huttes en banco coiffées de tôle ondulée (41,33) et des maisons en brique (ciment) à toit de chaume.

Les maisons en brique de ciment avec un toit en tôle ondulée sont très rares (3,3%). Les paysans de Kandi paraissent mieux logés que ceux de Tanguiéta. Ils vivent surtout dans des maisons en brique (banco) à toit en tôle ondulée (58,67%), alors que ceux de Tanguiéta vivent principalement dans des huttes en banco à toit en tôle ondulée (50,67). Cette constatation confirme que la majorité des paysans de Kandi jouissent de conditions de vie nettement meilleures à celles des paysans de Tanguiéta.



**Tableau 21. Types d'habitations par exploitation.**

Paramètres	Kandi		Tanguiéta		Tout l'échantillon	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Hutte en banco à toit de chaume	1	1,33	8	10,67	9	6
Hutte en banco coiffée de tôle ondulée	24	32	38	50,67	62	41,33
Maison en brique (banco) à toit de chaume	1	1,33	8	10,67	9	6
Maison en brique (banco) avec tôle ondulée	44	58,67	21	28	65	43,33
Maison en brique (ciment) à toit de chaume	0	0	0	0	0	0
Maison en brique de ciment avec tôle ondulée	5	6,67	0	0	5	3,3
Hutte en paille de chaume	0	0	0	0	0	0
Autre	0	0	0	0	0	0
Total	75	100	75	100	150	100

Les exploitations enquêtées possèdent aussi d'autres types de biens. 95% des ménages possèdent une radio, 21% une télévision, 22% un groupe électrogène (Tableau 22). Ces chiffres indiquent qu'une vulgarisation des innovations sur le maïs, par les radios locales, aura plus d'impact qu'une diffusion par les moyens audiovisuels.

Contrairement au téléphone fixe qui n'a quasiment pas atteint le monde rural, le téléphone portable est de plus en plus acheté par les paysans (35%). Cette nouvelle technologie de l'information et de la communication pourra être utilisée pour atteindre un nombre non négligeable de producteurs de maïs.

Les bœufs de trait sont détenus par 64% des ménages. 71% ont une charrette. Ce résultat montre que l'agriculture dans les deux communes étudiées est semi mécanisée. Plus de la moitié des producteurs ont recours à la traction animale pour la préparation du sol. La possession et l'utilisation du tracteur demeure à ce jour quasi inexistant.

Ces dernières années, les revenus agricoles ont permis aux paysans d'acheter des moyens de déplacement plus rapides. Plus de 62% ont une moto, 6% une automobile.

#### **Accès aux ressources financières**

15% des ménages reçoivent des crédits pour la production agricole (Tableau 23). Très peu (environ 3%) ont accès au crédit de consommation. Les crédits à la production atteignent en moyenne 206.000 FCFA, contre 132.500 F pour les crédits à la consommation. Environ 70% des exploitations ont accès aux crédits engrais. Aussi existe-t-il pour la culture du coton un système bien organisé de crédits intrants. C'est le coton qui bénéficie des crédits engrais obtenus. Le maïs ne profite que de l'arrière effet de ces engrais.

Les taux d'intérêt varient en fonction de la nature du crédit. Les difficultés de remboursement s'expliquent par les forts taux d'intérêt qui peuvent atteindre 44%. Seuls les crédits à la production sont subventionnés.



**Tableau 22. Biens disponibles dans les exploitations.**

	% de ménages propriétaires	Nombre acheté	Nombre vendu	Balance des biens
Automobile	6	1	0	1
Moto	62	1	2	0
Bicyclette	83	1	1	0
Tracteur	0	0	0	0
Herse	0	0	0	0
Animaux de trait	64	2	3	0
Charrette	71	1	0	1
Télévision	21	2	4	-2
Radio	95	1	0	1
Puits	9	0	0	0
Forage	1	0	0	0
Robinet à eau	0	0	0	0
Motoculteur	1	0	0	0
Pompe diesel	0	0	0	0
Citerne	1	0	0	0
Groupe électrogène	22	1	1	0
Portable	35	1	2	-1
Téléphone fixe	0	0	0	0

**Tableau 23. Accès des exploitants au crédit.**

Type de crédit	% d'exploitation	Réception des crédits à temps (%)	Montant total du crédit reçu (F)	Taux d'intérêt du crédit (%)	Montant remboursé (%)	Forme de remboursement
<b>Crédit cash</b>						
Production	15,33	11,33	205 978	13	178 705	Cash
Consommation	2,66	2,66	132 500	19	163 500	Cash
<b>Crédit intrant</b>						
Semence maïs	0	0	0	0	0	0
Engrais de fond	64,66	49,33	48 000	44,4	86 323	Cash
Engrais d'entretien	68	52,66	36 000	24,5	47 706	Cash

### Capital social et institutionnel

De nombreux projets de développement sociocommunautaires interviennent dans les deux communes dont :

- le PADSA : Programme d'Appui au Développement du Secteur Agricole, financé par la Coopération Danoise;
- le PDRT : Projet de Développement des Plantes à Racines et Tubercules, financé par le Fonds International pour le Développement Agricole (FIDA) et la Banque Ouest Africaine de Développement (BOAD) ;
- le PADEB : Projet d'Appui au Développement de l'Elevage Bovin, financé par la Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) ;
- le PADPA : Projet d'Appui au Développement Participatif de la Pêche Artisanale, financé par la Banque Africaine de Développement (BAD) et le FIDA ;



**Tableau 24. Importance relative des appuis dont bénéficient les exploitations.**

Types d'appui des projets	Fréquence des exploitations bénéficiaires
Aucun appui	29,33
Appui à la fourniture des semences	9,33
Appui à la fourniture d'engrais	4,66
Appui à la fourniture des semences et des engrais	52,66
Appui à la production et la santé animale	1,33
Autres (développement des racines et tubercules, ...)	2,66

- l'ADECOI : Projet d'Appui aux Développement Communal et aux Initiatives Locales dans le Borgou , financé par le PNUD-FENU ;
- le PARFC : Projet d'Appui à la Réforme de la Filière Coton, financé par la Banque Mondiale.

Seules 29,33% des exploitations bénéficient des actions des projets de développement. Les domaines concernés sont: l'approvisionnement en semences et en engrais, la production et la santé animales, les racines et tubercules (Tableau 24). Avec un taux de couverture d'environ 53%, la fourniture d'engrais et de semences est le secteur dans lequel les projets de développement agricoles sont les plus impliqués. Cependant, les interventions de ces projets sur le maïs sont très limitées. Le projet Sassakawa 2000 qui avait travaillé pendant longtemps sur le maïs, connaît aujourd'hui un ralentissement, voire un abandon de ses activités.

La recherche mène beaucoup de travaux sur le maïs et organise des journées agricoles dans le cadre des projets de recherche sur la sélection variétale participative.

## **Classification des exploitations selon le niveau de prospérité**

### **Répartition des exploitations selon le niveau de prospérité**

Sur la base des indices de prospérité, les exploitations ont été classées en deux catégories : celles ayant un niveau de prospérité élevé et celles ayant un faible niveau de prospérité. Environ 63% de l'échantillon présentent un indice de prospérité négatif et sont catégorisés comme étant des pauvres. 37% caractérisés par un indice positif sont considérés comme des riches (Fig. 8). Ce résultat est conforme à celui obtenu en 2002 suite au recensement général de la population. A cette date, le Bénin comptait 67% de pauvres contre 33% de riches. Le net recul de la pauvreté urbaine de 28% en 1994 à 23% en 2000, contraste avec l'augmentation de la pauvreté en zones rurales qui est passée de 25% à 33% dans la même période. De fait, les pauvres sont aujourd'hui bien plus nombreux en zones rurales qu'en zones urbaines (Dijoux, 2002 ; PNUD, 1996). Par ailleurs, d'après des études menées par le gouvernement du Bénin, la pauvreté augmente avec la taille des familles (INSAE 1995). Or, selon le dernier recensement général de la population de 2002, les exploitations agricoles du Nord Bénin comptent en moyenne 12 personnes contre 7 personnes par ménage urbain.

### **Répartition des adoptants selon le niveau de prospérité**

Au niveau du groupe des exploitants caractérisés par un faible niveau de prospérité, 67% sont des adoptants contre 33% qui sont des non adoptants (Fig. 9). Quant au groupe des exploitants riches, on note un taux d'adoption plus élevé, soit 84% contre 16% pour la non adoption. Ces résultats montrent que le taux d'adoption des variétés améliorées de maïs est plus élevé chez les exploitants riches que chez les exploitants pauvres.

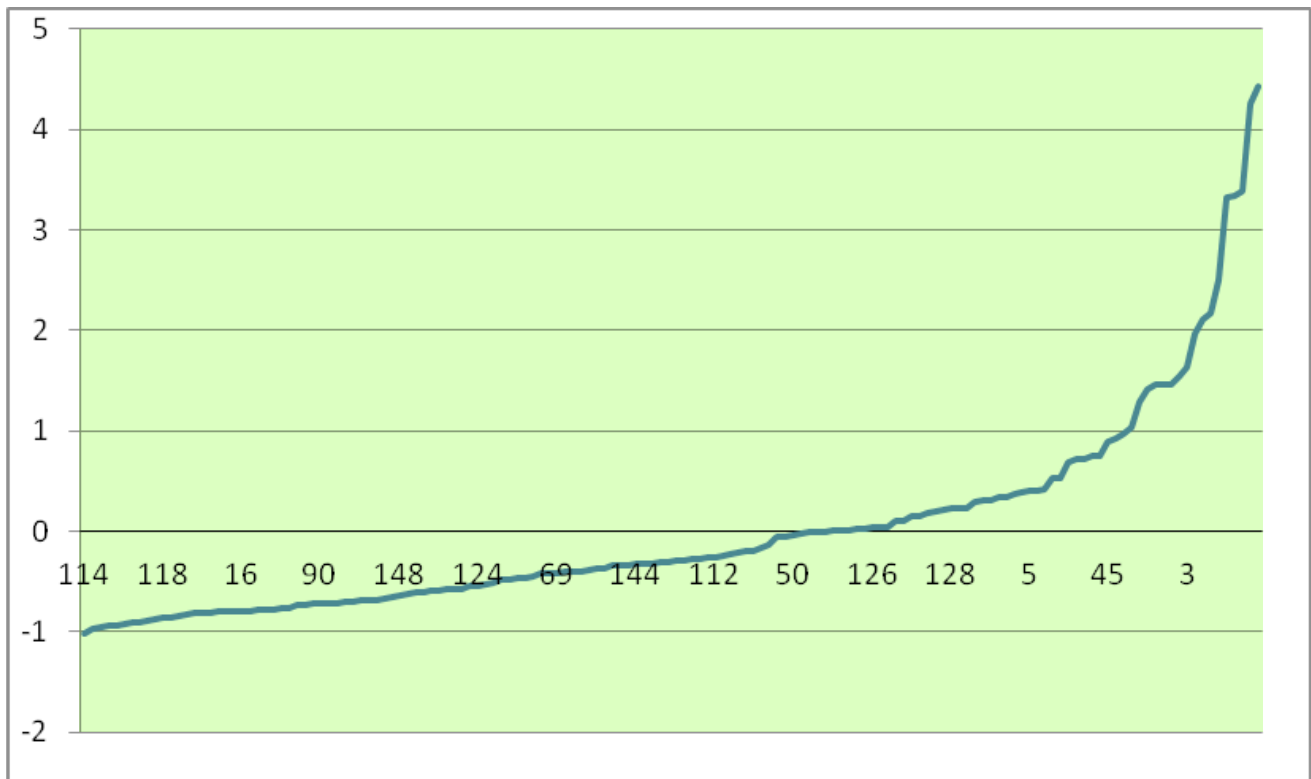


Figure 8. Répartition des exploitations selon le niveau de l'indice de prospérité.



Figure 9. Répartition (% des ménages) des adoptants selon le niveau de prospérité.



**Tableau 25. Synthèse des indicateurs d'impact selon le niveau de prospérité.**

Indicateurs	Niveau de prospérité			Signification
	Echantillon total	Pauvres	Riches	
Superficie totale par exploitation (ha)	12	7	17	S
Superficie totale cultivée par exploitation (ha)	9	4	14	S
Superficie de maïs par exploitation	3	1	5	S
Appartenance aux associations (%)	91	86	100	S
Nombre de contacts annuels avec les agents de vulgarisation	3	2.5	3.5	NS
Quantité de semences achetée par exploitation et par an (Kg)	37	28	42	S
Rendement de maïs (kg/ha)	1639	1334	2158	S

### **Analyse des indicateurs d'impact sur le niveau de prospérité**

Il n'existe pas de différence significative entre les exploitations riches et pauvres du point de vue du nombre moyen de contacts avec les agents de vulgarisation. En moyenne, les exploitants riches ou pauvres, ont tous trois contacts annuels avec les vulgarisateurs (Tableau 25).

Par contre, en ce qui concerne, par exemple, la superficie totale par exploitation, les périmètres maïsicoles, l'appartenance aux associations, la quantité de semences de maïs achetée par an et les rendements de maïs, il apparaît une différence significative entre les exploitations riches et pauvres.

### **Source de revenus selon le niveau de prospérité**

Les exploitations productrices de maïs tirent leurs revenus de la vente des produits agricoles (céréales, tubercules,...), de la vente des animaux, du poisson, du petit commerce, de la prestation de service, de l'auto emploi et de diverses autres recettes (Fig. 10 et 11). Aussi bien chez les exploitants riches que chez les exploitants pauvres, c'est la commercialisation des produits agricoles qui génère les plus gros revenus. Sa contribution au revenu total s'élève à 84% chez les riches et 62% chez les pauvres.

### **Production culturale selon le niveau de prospérité**

L'enquête sur les niveaux de prospérité a révélé que 45,26% des pauvres, et 45,45% des riches se sont adonnés au reboisement. La différence se situe au niveau des superficies moyennes reboisées. Les riches plantent en moyenne 1,32 ha d'arbres contre 0,88 ha pour les pauvres. Les essences plantées sont en générale les mêmes. D'autres différences entre riches et pauvres se situent au niveau des périmètres consacrés aux cultures annuelles (Fig. 12).

Il ressort de l'analyse de cette figure que les exploitants riches s'adonnent plus à la culture du coton et du maïs que les exploitants pauvres. Environ 35% et 40% des superficies sont consacrés respectivement à la culture du maïs et du coton chez les riches contre 27% et 18% chez les pauvres. Autrement dit, le maïs et le coton représentent près de 75% des superficies emblavées chez les riches. Cette situation confirme bien le fait que dans le Nord Bénin, le maïs a perdu son statut de culture vivrière (des pauvres) pour devenir aujourd'hui une plante commerciale (des riches).



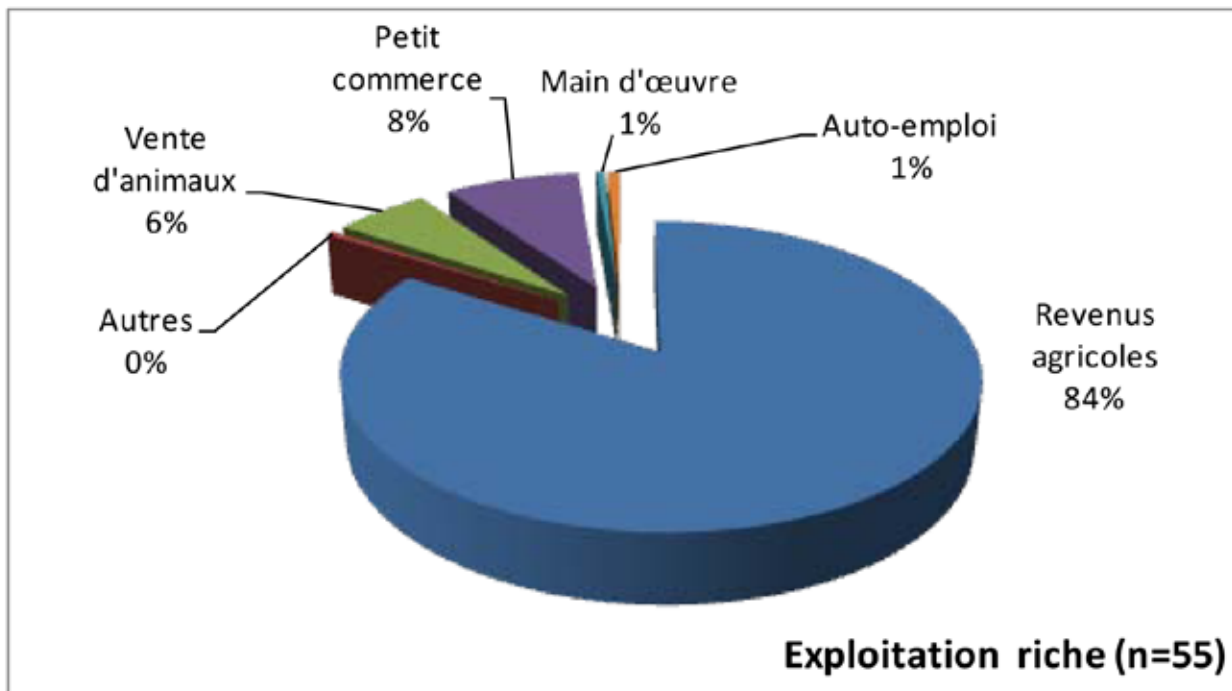


Figure 10. Principales sources de revenus des paysans riches.

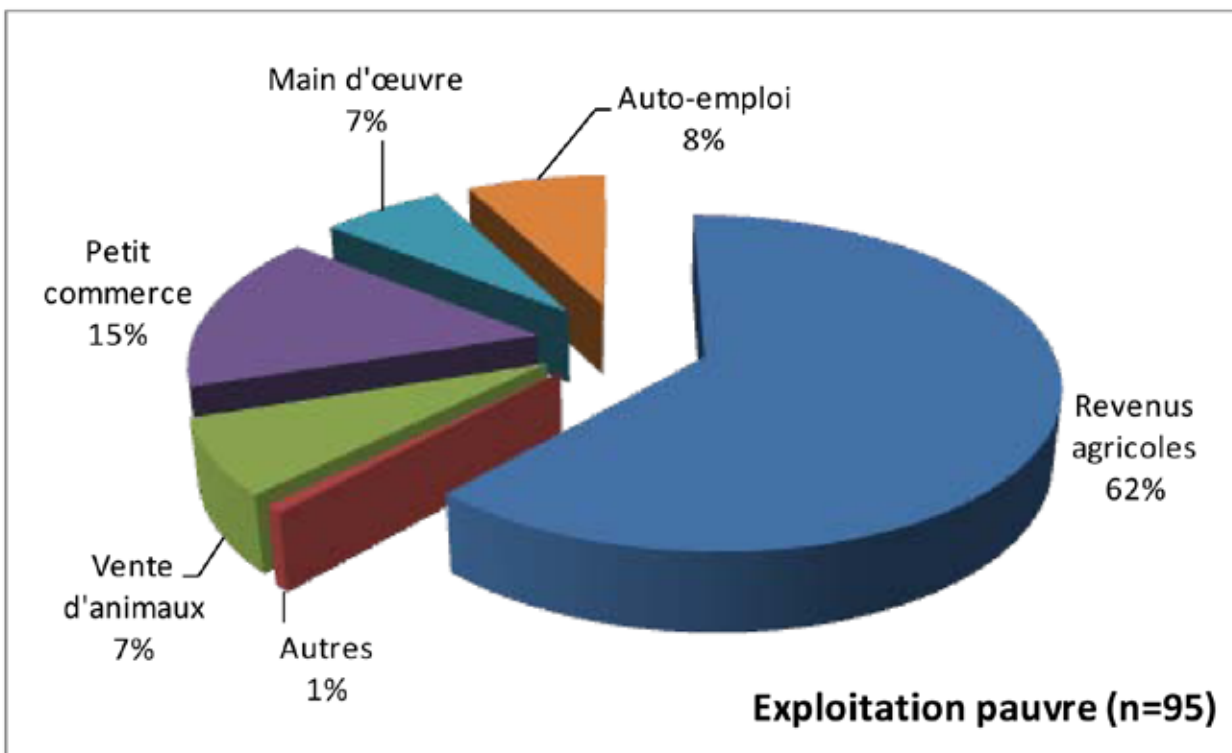


Figure 11. Principales sources de revenus des paysans pauvres.

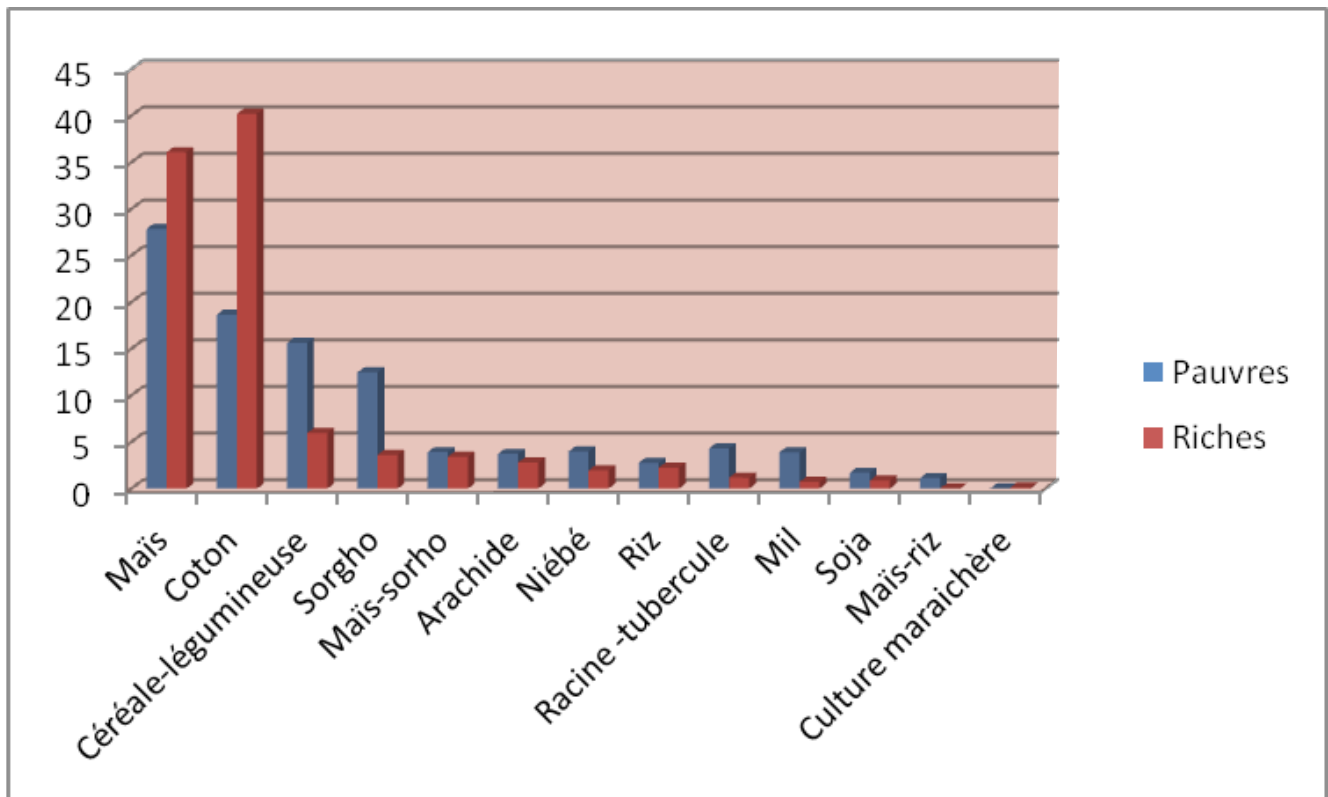


Figure 12. Importance relative (% des ménages) des différentes cultures annuelles chez les exploitants selon leur niveau de prospérité.

En ce qui concerne les autres cultures (igname, maïs, riz, mil, sorgho, etc.), la surface qui leur est consacrée par les producteurs pauvres est supérieure ou égale à celle des producteurs riches. Les grandes différences s'observent surtout au niveau de l'association céréales légumineuses. En effet, les exploitants pauvres y ont surtout recours pour améliorer la fertilité de leur terre faute d'argent pour l'achat des intrants.

#### Principales variétés de maïs cultivées selon le niveau de prospérité

Environ une quinzaine de variétés de maïs sont cultivées dans les deux communes (Tableau 26). Parmi celles-ci, on retrouve des variétés locales, des variétés anciennement introduites par les services agricoles et des variétés d'introduction récente. Les variétés cultivées varient selon le niveau de prospérité. Par exemple, la variété Adiza est présente chez 35% des producteurs riches et 3% des producteurs pauvres. La variété DMR est la plus couramment cultivée aussi bien chez les exploitants riches (69%) que chez les exploitants pauvres (27%).

## 4. Déterminants de l'adoption des variétés améliorées de maïs

Le choix des technologies agricoles pour adoption est supposé être le résultat des caractéristiques socio-économiques des paysans et d'une série complexe de technologies dont la préférence est fondée sur des comparaisons faites par les paysans (Adesina et Forson, 1995). L'analyse empirique permet de savoir si la décision d'adopter ou de ne pas adopter les variétés améliorées de maïs est prise, ainsi que le niveau d'adoption de la technologie dans l'hypothèse où la décision d'adopter est prise. Elle débouche sur les facteurs qui affectent l'adoption ainsi que ceux qui influent sur l'intensité d'adoption des variétés améliorées de maïs. En ce qui concerne l'adoption, nous tiendrons compte dans cette étude des :



**Tableau 26. Importance relative des variétés de maïs cultivées selon le niveau de prospérité.**

Variétés	Les riches	Les pauvres
EVDT	10	5
adiza	35	3
batonnou gbenou	14	5
belassi	5	13
benirou	0	8
camboinse	3	8
carder	10	5
dmr	69	27
gbenon pica	40	7
gouadigou	11	2
ignamale n'kpa	23	13
qpm	7	3
sekayoka winga	8	9
tzbsr	37	16
kekekou	0,00	2
pissaback		11

- facteurs liés aux paysans : l'âge, l'expérience en agriculture, le genre, l'instruction, etc.
- facteurs institutionnels : la taille du champ, l'appartenance à une organisation, le statut social dans la communauté, l'accès au crédit, l'accès à l'information, les revenus et les coûts du marché.
- facteurs technologiques : la mécanisation.

Il est supposé que l'âge des paysans influence négativement l'adoption et l'intensité d'adoption des variétés améliorées. Cette hypothèse se justifie par le fait que les paysans âgés ont une aversion plus grande pour le risque et sont généralement moins souples que les paysans plus jeunes, d'où leur faible propension à adopter les nouvelles technologies. Cependant, cette situation peut s'expliquer par le fait que les paysans plus âgés ont plus d'expérience dans l'agriculture et sont, contrairement aux plus jeunes, les plus aptes à accéder aux caractéristiques des variétés modernes. Aussi sont-ils plus enclins à adopter les pratiques agricoles. Adesina et Forson (1995) ont indiqué que les résultats escomptés pour l'âge constituent une question empirique. La recherche documentaire ne révèle aucun accord quant à l'influence de l'âge sur l'adoption des technologies.

La taille de la famille influence positivement l'adoption des variétés améliorées. De même, la disponibilité de la famille réduit les contraintes de main d'œuvre auxquelles les paysans font face dans la production du maïs.

Le niveau d'instruction augmente l'aptitude à décoder et à comprendre les informations relevant des décisions innovantes (Wozniak 1984). Ainsi, nous émettons l'hypothèse que les paysans ayant un niveau d'instruction plus élevé sont plus aptes à adopter les technologies.

La décision d'adopter une innovation particulière dépend de la disponibilité des intrants requis (Wozniak 1984). Cette analyse suggère que la décision d'adopter une innovation doit être sujette à l'utilisation prévisible des intrants complémentaires disponibles. La disponibilité du crédit influence positivement l'adoption des variétés améliorées, car elle permet aux paysans de financer les différentes charges associées à la production des variétés améliorées de maïs.



Les services de vulgarisation doivent également renforcer les conditions d'adoption des technologies. L'introduction de nouvelles technologies crée une demande d'informations nécessaires pour le processus de leur adoption (Wozniak 1984). Selon Adesina et Forson 1995, le contact avec les agents de vulgarisation influence positivement l'adoption ; en effet, il permet aux paysans d'acquérir de nouvelles informations et connaissances.

La disponibilité de revenus extra agricoles peut affecter l'adoption, car elle accroît la capacité financière des paysans et partant, leur permet d'acheter les intrants améliorés.

Parmi les facteurs susceptibles d'affecter l'adoption et le niveau d'adoption d'une technologie, la perception paysanne s'est avérée le principal facteur conditionnant l'adoption (Joshi et Pandey 2005, Adesina et Forsen 1995, Adesina et Zinnah 1993) (Tableau 27). Ainsi, il a été demandé à chaque enquêté de comparer la meilleure variété améliorée à la meilleure variété locale en se basant sur le coût des semences, la disponibilité, le prix des grains sur le marché, la résistance aux maladies et aux agents pathogènes, le stockage, la précocité, le potentiel de rendement, la sécheresse, l'inondation, la tolérance à la fertilité, la grosseur des épis et probablement, les aptitudes culinaires. Etant donné que les semences améliorées sont plus chères que les semences locales, nous avons émis l'hypothèse selon laquelle le coût de la semence est négativement corrélé avec le taux d'adoption.

Pour favoriser l'adoption d'une technologie, l'on devra y garantir l'accès aussi bien par les circuits formels que par le réseau informel. L'accès est généralement affecté par la situation géographique du paysan (distance par rapport au centre administratif, et à la zone d'intervention des services de vulgarisation. Les localités proches des centres administratifs ont un bon accès aux semences et autres intrants.

L'adoption des variétés améliorées de maïs est estimée par la régression Tobit (Tableau 28). L'appartenance aux associations

- Le genre.
- L'accès aux engrais chimiques (NPK, urée).
- La taille de l'exploitation.

## 5. Perception et stratégies de contrôle des risques liées à la production du maïs

La perception des risques liés à la culture du maïs varie selon le niveau de prospérité des exploitations (Tableau 29). 70% des exploitants riches perçoivent la culture du maïs comme très risquée contre environ la moitié (28%) des pauvres qui ont la même perception. 61% des ménages pauvres considèrent la culture du maïs comme risquée contre environ la moitié pour les riches. Il y a plus d'exploitants pauvres (12%) que d'exploitants riches (3,4%) qui considèrent la culture de maïs faiblement risquée.

Pour réduire les risques, les exploitations productrices de maïs ont recours à différentes stratégies. Les stratégies utilisées varient en fonction du niveau de prospérité ou, parfois, sont quasi identiques quel que soit le niveau de prospérité (Tableau 30).



**Tableau 27. Description des variables sélectionnées pour le modèle empirique.**

Variable	Définitions
Age	L'âge du chef d'exploitation en année
Genre	1 si le chef d'exploitation est un homme et 0 si non
Crédit	1 si le ménage a accès au crédit et 0 si non
Niveau d'instruction	Niveau d'instruction du chef d'exploitation (Variables muettes ordonnées 0= analphabète, 1= sait lire et écrire, 2= Niveau primaire 16, 3= Niveau secondaire 712, 4= Post secondaire)
Contacts avec les services de vulgarisation	Nombre de contacts avec les services de vulgarisation
Taille de la famille	Taille de la famille (nombre de personnes dans la famille)
Cheptel	Nombre de tête d'animaux exprimé en unité bovine tropicale (UBT)
Revenus extra-agricoles	1 si l'exploitation a accès aux revenus extra agricoles et 0 si non
Taille de l'exploitation	Taille de l'exploitation en ha
Coût de la semence	1 si les paysans considèrent les semences améliorées moins chères que les semences locales et 0 si non
Disponibilité semencière	1 si les paysans considèrent les semences améliorées plus accessibles que les semences locales et 0 si non.
Prix grain sur le marché	1 si les paysans considèrent les grains de maïs des variétés locales plus chers que les grains des variétés améliorés et 0 si non
Maladies	1 si les variétés améliorées sont perçues comme plus résistantes aux maladies que les variétés locales et 0 si non
Résistance aux pathogènes	1 si les variétés améliorées sont perçues comme plus résistantes aux ravageurs des champs que les variétés locales et 0 si non
Stockage	1 si les variétés améliorées sont perçues comme plus résistantes aux ennemis de stockage que les variétés locales et 0 si non
Précocité	1 si les variétés améliorées sont perçues comme plus précoces que les variétés locales et 0 si non
Potentiel de rendement	1 si les variétés améliorées sont perçues comme plus productives que les variétés locales et 0 si non
Fertilité du sol	1 si les variétés améliorées sont considérées plus performantes que les variétés locales sur les sols pauvres et 0 si non
Tolérance à la sécheresse	1 si les variétés améliorées sont considérées plus tolérantes à la sécheresse que les variétés locales et 0 si non
Tolérance à l'inondation	1 si les variétés améliorées sont considérées plus tolérantes à l'inondation que les variétés locales et 0 si non
Grosseur des épis	1 si les variétés améliorées sont perçues comme ayant des épis plus gros que les variétés locales et 0 si non
Grosseur des grains	1 si les variétés améliorées sont perçues comme ayant des grains plus gros que les variétés locales et 0 si non
Goût	1 si les variétés améliorées sont perçues comme ayant une qualité organoleptique supérieure à celle des variétés locales et 0 si non



**Tableau 28. Déterminants de l'adoption des variétés améliorées de maïs.**

Variables	Coefficient	Test t	P (signification)
Genre	0,144	2,21	0,029**
Age (année)	0,001	1,68	0,095*
Niveau d'instruction	-0,010	-0,92	0,362
Appartenance associative	0,067	2,06	0,041**
Contact vulgarisation	0,018	0,71	0,478
NPK	0,000	7,53	0,000***
Taille de l'exploitation (ha)	0,18	-3,94	0,000***
Main d'œuvre familiale	0,009	1,24	0,218
Indice de prospérité	-0,020	-0,72	0,471
Disponibilité semencière	-0,034	-0,25	0,803
Potentiel de rendement	0,015	0,65	0,516
Ravageurs et maladies	0,049	0,69	0,488
Constante	-0,056	-0,54	0,591
Sigma	0,135		

\* Seuil de signification 10% \*\* Seuil de signification 5% \*\*\* Seuil de signification 1%



*Chercheurs et techniciens en visite d'évaluation en fin de saison.*



**Tableau 29. Perception des risques de production selon le niveau de prospérité.**

Risques de production	Riches	Pauvres
Très risquée	60,96	27,59
Risquée	35,61	60,92
Faiblement risquée	3,42	11,49

**Tableau 30. Importance relative (%) des stratégies de réduction des risques de production selon le niveau de prospérité.**

Stratégies	Pauvres	Riches
Diversification de l'agriculture	44,09	50
Diversification non agricole	13,98	9,26
Accumulation des biens	25,81	25,93
Participation dans les programmes gouvernementaux et les ONG	4,30	1,85
Pas d'action	4,30	1,85
Ventes précoces	4,30	9,26
Utilisation d'engrais chimique et d'engrais organiques	3,23	1,85

Par exemple, les riches aussi bien que les pauvres accumulent dans les mêmes proportions les biens, font de la diversification non agricole pour pouvoir faire face aux risques éventuels. Par contre, les niveaux de diversification agricole, de ventes précoces des produits agricoles d'utilisation d'engrais chimiques, de participation dans les programmes gouvernementaux et d'ONG sont des stratégies différentielles utilisées par les exploitants riches aussi bien que par les exploitants démunis. 4,30% des exploitants riches déclarent n'élaborer aucune stratégie contre 1,85% des exploitants pauvres.

## 6. Conclusion

Cette étude a permis de mettre en évidence les principales caractéristiques qui influencent et qui sont susceptibles d'influencer l'adoption de nouvelles variétés de maïs. L'un des principaux risques qui affectent les agriculteurs dans la zone d'étude est la fluctuation des prix de vente des récoltes. Pour pallier cette difficulté, les exploitants bradent prématurément leur production, recourent aux engrais minéraux et organiques, et diversifient leurs activités de production agricole.

Les principaux chocs qui affectent la culture du maïs sont : les dégâts causés par les animaux (en divagation), la sécheresse, la forte hausse du prix des intrants, et la baisse spectaculaire du prix du maïs. Des efforts doivent être menés pour améliorer l'accessibilité et la qualité des semences, de même que la gestion de la fertilité des sols grâce à des technologies adaptées.

Selon les paysans, le DMR est la meilleure variété améliorée. L'adoption des variétés améliorées semble être influencée par : l'appartenance aux associations, le genre, l'accès aux engrais chimiques (NPK, urée) et la taille de l'exploitation.



## Références bibliographiques

- Adesina, A. et M. Zinnah. 1993. Technology characteristics, farmer's perceptions and adoption decisions: a Tobit model application in Sierra Leone. *Agricultural Economics* 9: 297–311.
- Adesina, A. et J.B. Forson. 1995. Farmers' perceptions and adoption of new agricultural technology: Evidence from analysis in Burkina Faso and Guinea, West Africa. *Agricultural Economics* 13. p. 1-9.
- Allan, W. 1965. *The African husbandman*. Oliver and Boyd, Edinburgh, UK. 503 p.
- Azontonde, A.H. 1993. Dégradation et restauration des Terres de barre (sols ferrallitiques faiblement désaturés, argilo sableux) au Bénin. La gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES), *Cahiers Orstom, Série. Pedologie* 28 : 217–226.
- Baco, M.N., S. Tostain, R.L. Mongbo, O. Dainou, C. Agbangla. 2004. Gestion dynamique de la diversité variétale des ignames cultivées (*Dioscorea cayenensis*- *D. rotundata*) dans la commune de Sinendé au nord Bénin. *Plant Genetic Resources Newsletter* N° 139 : 18–24
- Byerlee, D. et P.W. Heisey. 1997. Evolution of the African maize economy. Chapter 2 in *Africa's emerging maize revolution*, edited by D. Byerlee and C.K. Eicher. Lynne Rienner Publishers, London, UK.
- CIMMYT. 1993. *The Adoption of Agricultural Technology: A Guide for Survey Design*. Mexico, D.F.: CIMMYT.
- Dai A., K.E. Trenberth, et T.R. Karl. 1998. Global variations in droughts and wet spells : 1900–1995. *Geophysical Research Letters*, 25 : 3367–3370.
- Dijoux, E. 2002. Pauvreté et inégalités d'accès au foncier entre hommes et femmes dans le sud du Bénin. *Land reform, land settlement and cooperatives = Reforme agraire, colonisation et cooperatives agricoles = Reforma agraria, colonizacion y cooperativas*, 1: 112–130.
- Feder, G. et D. Umali. 1993. The adoption of agricultural innovations. A review. *Technol. Forecast. Soc. Change*, 43: 215–239.
- Filmer, D. et L.H. Pritchett 1998. *The effect of household wealth on educational attainment: Demographic and health survey evidence*. Policy Research Working Paper 1980. The World Bank.
- Filmer, D. et L.H. Pritchett. 2001. Estimating wealth effects without expenditure data – or tears: An application to educational enrollments of India. *Demography*. 38 (1): 115–132.
- Floquet, A., N. Lühe von der, et A.H.-J. Preuss. 1996. Paysans, Vulgarisateurs et Chercheurs au sud du Bénin: le trio déconnecté. *Studien zur Ländlichen Entwicklung* 54. *Rural Development in Africa, Asia and Latin America*. Lit Verlag Münster-Hamburg, Germany.
- Gommes, R. 1998. Some aspects of climate variability and food security in the sub-Saharan Africa. *Tropical Climatology, Meteorology and Hydrology*. Demaree, G., Alexandre, J. et De Dapper, M. (eds.) Royal Meteorological Institute of Belgium / Royal Academy of Overseas Sciences, 655-673.
- Gould, B.W., W.E. Saupe, et R.M. Klemme. 1989. Conservation tillage: the role of farm and operator characteristics and the perception of erosion. *Land Econ.*, 65: 167–182.
- Hulme, M. 1996. Recent climatic change in the world's drylands. *Geophysical Research Letters*, 23 : 61-64.
- INSAE. 1995. *Deuxième recensement général de la population et de l'habitat de 1995*. Cotonou, Bénin.
- INSAE. 2003. *Troisième recensement général de la population et de l'habitat*, février 2002. Cotonou, Bénin.
- Joshi, G. et S. Pandey. 2005. *Effects of Farmers' Perceptions on the Adoption of Modern Rice Varieties in Nepal*. paper presented at the Conference on International Agricultural Research for Develop. Stuttgart-Hohenheim.
- Lericollais, A. 1999. La dégradation de l'aménagement agraire. In Lericollais A. (ed.). *Paysans sereer dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*. IRD, Paris, France, 118–138.
- Maddala, G.S. 1983. *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Morel, R. 1998. Début de la sécheresse en Afrique de l'Ouest. *Tropical Climatology, Meteorology and Hydrology*. Demarée, G., Alexandre, J. et De Dapper, M. (eds.) Royal Meteorological Institute of Belgium / Royal Academy of Overseas Sciences, 200–211.



- Nkamleu, G.B. et O. Coulibaly. 2000. *Le choix des méthodes de lutte contre les pestes dans les plantations de cacao et de café au Cameroun*. In : *Economie Rurale*, 259 : 75–85.
- Norris, P.E. et S.S. Batie. 1987. Virginia farmers' soil conservation decisions: An application of Tobit analysis. *Southern Journal of Agricultural Economics* 19(1): 79–89.
- Paturel, J.E., E. Servat, B. Kouame, H. Lubes, M. Ouedraogo, J.M. Masson. 1995. Climatic variability in humid Africa along the Gulf of Guinea-Part two: an integrated regional approach, *Journal of Hydrology*, 191: 16–36
- Paulme, D. 1971. Classes et associations d'âge en Afrique de l'Ouest, coll. *Recherches en sciences humaines*, Plon.
- Pionetti, C. 2004. *Le contrôle politique du vivant: l'industrialisation de la semence, facteur d'émancipation ou de marginalisation pour les paysans de l'inde du sud*. Thèse de Doctorat, Univ Orléans. 559 p.
- PNUD. 1996. ECVR-94 : *Profil de la pauvreté rurale et caractéristiques des ménages ruraux*, Working Papers, Poverty, 115 p.
- Rahm, M. et W.E. Huffman. 1984. «The Adoption of Reduced Tillage: The Role of Human Capital and Other Variables,» *Am. J. Agr. Econ.* 66:405–413.
- Ruthenberg, H. 1980. *Farming Systems in the Tropics*. Third edition. Clarendon Press, Oxford.; 1–18, 30–109
- Sadoulet, E., and de Janvry, A., 1995. Quantitative Development Policy Analysis. The John Hopkins University Press, Baltimore, 397 p.
- Schumpeter, J. 1934. *The Theory of Economic Development*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Smith, J., G. Weber, V.M. Manyong, et M.A.B. Fakorede. 1997. Fostering sustainable increases in maize productivity in Nigeria. Chapter 8 in *Africa's emerging maize revolution*, edited by D. Byerlee, and C.K. Eicher, Lynne Rienner Publishers, London, UK.
- Thirtle, C., J. Piesse, A. Lusigi, et K. Suhariyanto. 2003. Multi-factor agricultural productivity, efficiency and convergence in Botswana, 1981–1993. *J. Dev. Econ.* 71, 605–624.
- Tobin, J. 1958. Estimation of relationships for limited dependent variables. *Econometrica*, 26: 29–39.
- Upton, M. 1979. *Farm Management in Africa, the principles of production and planning*. Oxford University Press.
- Vernooy R. 2003. Un focus : *les semences du monde. L'amélioration participative des plantes*. CRDI, Canada, 120 p.
- Wozniak, G.D. 1984 The adoption of interrelated innovations: A human capital approach. *Review of Economics and Statistics*. 66 (LXVI): 70–79.
- Zeller, M., M. Sharma, C. Henry, et C. Lapenu. 2006. An operational method for assessing the poverty outreach performance of development policies and projects: Results of case studies in Africa, Asia, and Latin America. *World Development*. 34 (3) : 446–464.