



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture

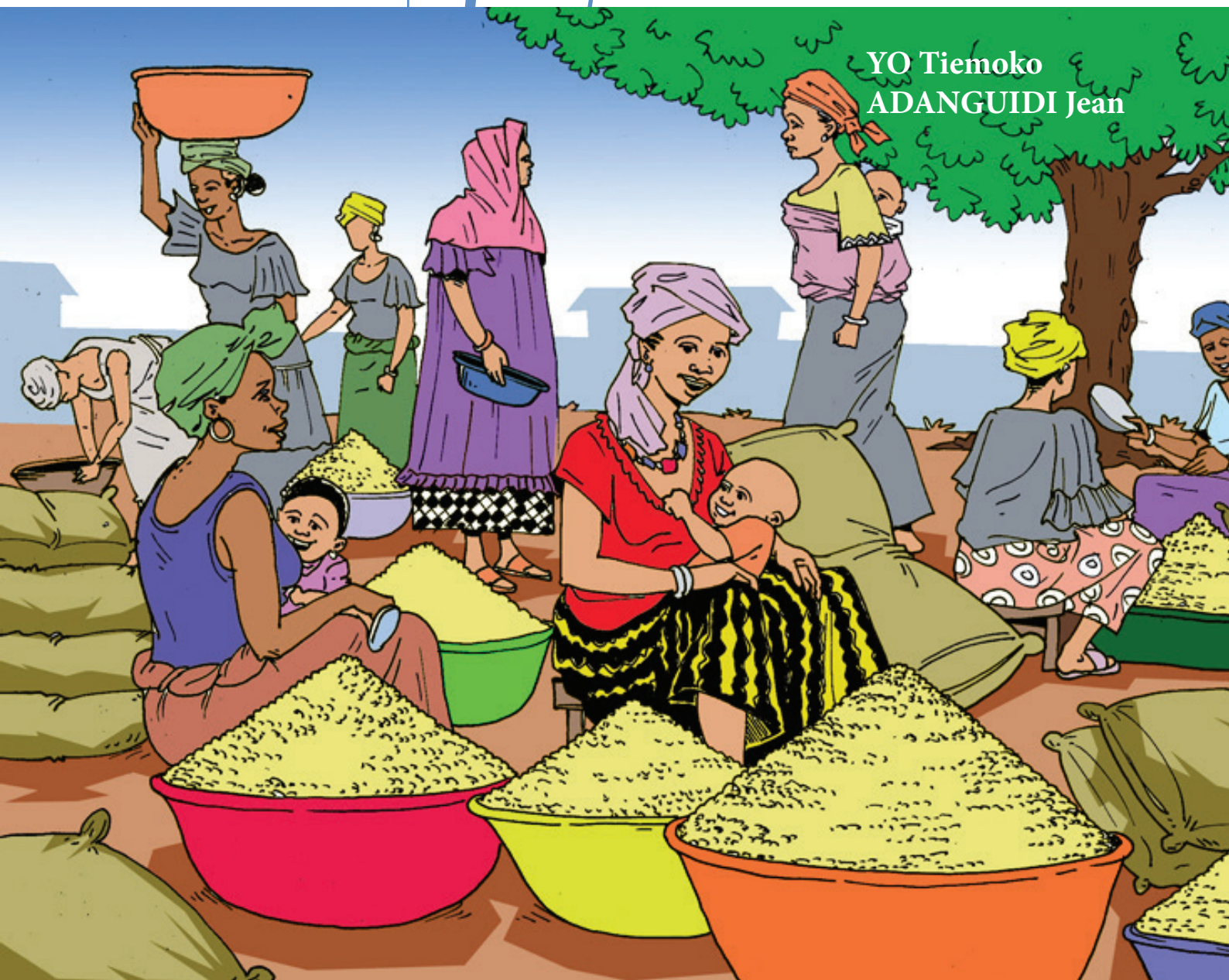


MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'ÉLEVAGE ET DE LA PÊCHE
REPUBLIQUE DU BENIN

● CHAÎNE DE VALEUR MAÏS AU BENIN

DIAGNOSTIC ET ESTIMATION DE L'OFFRE

YO Tiemoko
ADANGUIDI Jean



CHAINE DE VALEUR MAÏS AU BENIN

DIAGNOSTIC ET ESTIMATION DE L'OFFRE

YO Tiemoko
ADANGUIDI Jean

© **Copyright 2016**

Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) et Ministre de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP) de la République du Bénin.

Tous droits réservés. Aucun extrait de ce livre ne peut être reproduit sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit (machine électronique, mécanique, à photocopier, à enregistrer ou autre) sans l'autorisation écrite de la FAO ou du MAEP.

ISBN : 978-99919-2- 670-4, Dépôt légal N°9112 du 15.12.2016, Bibliothèque nationale du Bénin, 4ème Trimestre.



PREFACE

Son Excellence Delphin Olorounto KOUDANDE

Ministre de l'Agriculture, de l'Elevage et de la pêche



SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX	9
LISTE DES GRAPHIQUES	11
INTRODUCTION GENERALE	13
CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA CHAÎNE DE VALEUR MAÏS	17
1.1. Introduction	17
1.2. Etat de la filière maïs	18
1.3. Activités post-récolte/transformation	28
1.4. Marchés et structures des prix de la filière	31
1.4. Principaux acteurs et prestataires de service de la chaîne de valeur maïs	34
1.5. Flux relationnels entre les acteurs de la chaîne de valeur et estimation analytique de la demande de maïs	35
1.6. Cadre politique, institutionnel et réglementaire de développement de la chaîne de valeur maïs	41
1.7. Conclusion	45
CHAPITRE 2 : ANALYSE DE LA CHAÎNE DE VALEUR MAÏS	47
2.1. Introduction	47
2.2. Estimation des coûts et de la structuration de la valeur ajoutée le long de la chaîne	48
2.3. Analyse de la performance de la chaîne de valeur maïs	51
2.4. Analyse des problèmes, contraintes et opportunités au niveau des maillons de la chaîne de valeur	60
2.5. Environnement institutionnel et évaluation des Plateformes d'innovation de la chaîne de valeur maïs	66
2.6. Que faire pour améliorer la performance de la chaîne de valeur maïs au Bénin ?	67
2.7. Conclusion	74
CHAPITRE 3 : EVALUATION ÉCONOMÉTRIQUE DE LA PRODUCTION DE MAÏS AU BÉNIN ..	75
3.1. Introduction	75
3.2. Méthodologie d'analyse	76
3.3. Présentation et sources des données	78
3.4. Analyse statistique des données	79
3.5. Résultats des estimations	87
3.6. Conclusion	101
CONCLUSION GENERALE	103
ANNEXES	105
Annexe 1 : Calendrier de déroulement de la mission de terrain et personnes-ressources rencontrées dans le cadre de la rédaction de l'ouvrage	105
Annexe 2 : Caractéristiques des zones agroécologiques du Bénin	108
Annexe 3 : Evolution de la production du maïs au Bénin (Période de 2004-2005 à 2013-2014)	109

Annexe 4 : Répartition des semences de maïs par zone agroécologique	110
Annexe 5 : Caractéristiques des variétés de maïs en usage et Variétés prometteuses et proposées pour inscription au CaBEV	113
Annexe 6 : Coûts de production du maïs par système de production	116
Annexe 7 : Variables et données nécessaires à l'estimation de l'offre du maïs au Bénin	120
Annexe 8 : Références bibliographiques	124
TABLE DES MATIERES	125

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Principales zones de production et leur part dans la production nationale de maïs	18
Tableau 2 :	Evolution des superficies cultivées en maïs au Bénin (Période 2004-2005 à 2013-2014) (En millier d'hectares)	20
Tableau 3 :	Evolution de la production du maïs au Bénin (Période 2004-2005 à 2013-2014) (En millier de tonnes)	20
Tableau 4 :	Liste des variétés de maïs vulgarisées au Benin	22
Tableau 5 :	Répartition des semences de maïs par zone agroécologique	24
Tableau 6 :	Synthèse des produits locaux dérivés du maïs au Bénin selon le niveau de transformation, l'importance et la destination	29
Tableau 7 :	Marchés de collecte, de concentration et de destination du maïs grain par département	32
Tableau 8 :	Prix moyens du maïs par région, de 2009 à 2013 (FCFA/kg)	33
Tableau 9 :	Evolution de la production de maïs au Bénin et de sa valeur selon les prix internationaux (2002-2012)	38
Tableau 10 :	Besoins du maïs du Bénin sur les marchés national et régional sur la base du rapport besoin/production	39
Tableau 11:	Besoins du maïs grain du Bénin sur les marchés national et régional en 2015 sur la base de la demande du marché	39
Tableau 12 :	Solde vivrier de la production de maïs au Bénin en 2011	40
Tableau 13 :	Récapitulatif de l'estimation de la demande de maïs grain en 2015	41
Tableau 14 :	Part des principales CVA dans la valeur ajoutée de la filière maïs et contribution des différents maillons à la valeur ajoutée de chaque CVA	49
Tableau 15:	Revenus nets d'exploitation et répartition de la valeur ajoutée des principales CVA du maïs entre les différents emplois économiques	49
Tableau 16:	Estimation des coûts et structuration des bénéfices le long de la chaîne du maïs grain (Nord-Bénin vers Cotonou)	51
Tableau 17:	Ratio bénéfices-coût dans la filière maïs au niveau de chaque maillon de la chaîne	51
Tableau 18:	Point des pays et de leurs avantages comparatifs par CVA identifiées	52

Tableau 19 :	Coût de production, rentabilité et DRC du maïs dans les grandes zones de production en 2000	54
Tableau 20 :	Coût en ressources intérieures et Coefficient de rentabilité de la production du maïs au Bénin en 2008	55
Tableau 21 :	Coûts et rentabilité de la production du maïs dans les systèmes de production dans les régions du Sud, du Centre, du Nord-Est et du Nord-Ouest du Bénin en 2010	56
Tableau 22 :	Performances économiques de la production de 1 ha de maïs, 2013-2014	58
Tableau 23 :	Forces, faiblesses, opportunités et menaces liées à la filière maïs	61
Tableau 24 :	Analyse des Forces, faiblesses, opportunités et menaces du maillon production du maïs	62
Tableau 25 :	Analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces du maillon transformation du maïs	63
Tableau 26 :	Analyse FFOM du maillon stockage du maïs	63
Tableau 27 :	Analyse FFOM au niveau des producteurs et leurs organisations	64
Tableau 28 :	Résumé des contraintes et opportunités	64
Tableau 29 :	Statistique descriptive des variables agrégées (nationales)	80
Tableau 30 :	Statistique descriptive de la production de maïs par département	84
Tableau 31 :	Statistique descriptive des superficies emblavées en maïs par département	85
Tableau 32 :	Statistique descriptive de la pluviométrie dans certaines villes du Bénin	86
Tableau 33 :	Estimation de l'offre de maïs au Bénin	87
Tableau 34 :	Estimation de la demande inverse de maïs au Bénin	89
Tableau 35 :	Estimation de la fonction de demande et d'offre de maïs, à partir d'un système d'équations simultanées	90
Tableau 36 :	Estimation de l'offre de maïs dans l'Atacora	93
Tableau 37 :	Estimation de l'offre de maïs dans l'Atlantique	94
Tableau 38 :	Estimation de l'offre de maïs dans le Borgou	95
Tableau 39 :	Estimation de l'offre de maïs dans le Mono	97
Tableau 40 :	Estimation de l'offre de maïs dans l'Ouémé	99
Tableau 41 :	Estimation de l'offre de maïs dans le Zou	100

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 :	Carte d'aptitude climatique du maïs	19
Graphique 2 :	Répartition Géographique de Multiplication de Semences au Bénin	23
Graphique 3 :	Principaux produits traditionnels à base de maïs au Bénin	29
Graphique 4 :	Evolution des prix moyen du maïs au Bénin de 1990 à 2015	33
Graphique 5 :	Evolution du prix relatif du maïs local versus riz importé (2006-2014)	53
Graphique 6 :	Evaluation du prix relatif du maïs local versus autres céréales (2006-2014)	53
Graphique 7 :	Evolution de la production et du prix du maïs	80
Graphique 8 :	Dynamique des prix du maïs, de l'engrais du coton et de l'igname	81
Graphique 9 :	Production de maïs, superficie emblavée et dépenses gouvernementales	82
Graphique 10 :	Productions de maïs, de coton et pluviométrie	83
Graphique 11 :	Production moyenne de maïs par département	84
Graphique 12 :	Evolution de la production de maïs par département	85
Graphique 13 :	Superficie moyenne cultivée en maïs par département	85
Graphique 14 :	Evolution des superficies cultivées en maïs par département	86
Graphique 15 :	Pluviométrie moyenne dans certaines villes du Bénin	86



INTRODUCTION GENERALE

Au Bénin, le maïs joue un rôle important aussi bien dans les systèmes de production agricoles, où plus de 50% des superficies cultivées sont consacrées à sa culture, que dans l'économie locale et l'alimentation des populations. Il arrive en tête des céréales consommées au niveau national et figure parmi les treize filières prioritaires du Plan Stratégique de relance du Secteur Agricole (PSRSA, 2011).

Le PSRSA prévoit une production de 1.900.000 tonnes de maïs à l'horizon 2015 contre 931.599 tonnes en 2007 dans le double objectif d'assurer la sécurité alimentaire et d'améliorer le revenu des acteurs de la filière. Mais, en 2013, soit deux ans avant cette échéance de 2015, la production nationale de maïs est estimée à 1.345.821 tonnes, soit deux ans pour accroître la production de maïs au Bénin d'environ 500 000 tonnes. Afin d'atteindre cet objectif, il faudra comprendre les freins à l'expansion de la culture du maïs au Bénin et proposer des approches de solutions pour lever ces contraintes. C'est dans cette perspective qu'il faudra inscrire cette étude réalisée avec l'appui technique et financier de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), une étude qui accompagne le Gouvernement béninois dans la formulation et la mise en œuvre d'un projet d'intensification et de développement intégré des chaînes de valeurs du maïs.

L'objectif de cet ouvrage est de présenter les résultats du diagnostic de la filière maïs au Bénin, qui permettra d'identifier les facteurs limitants et les variables pertinentes qui influencent la production du maïs au Bénin. A partir des facteurs identifiés, il sera question d'estimer la fonction d'offre et de demande de maïs au Bénin. Ces fonctions d'offre et de demande estimées sur la base de modélisations économétriques permettront de réaliser les prévisions de la production de maïs et de cibler les variables sur lesquelles il faudra agir pour permettre au Bénin d'atteindre l'objectif fixé.

La démarche méthodologique suivie dans le cadre de l'investigation préalable à la rédaction du présent ouvrage se présente comme suit :

- D'abord, la recherche et l'analyse documentaire portant sur toutes les activités relatives au sujet de l'étude à partir des rapports d'activités et d'études des différentes structures impliquées dans les opérations de la filière maïs et en relation avec le développement et la stratégie de développement de la chaîne de valeur maïs. Pour ce faire, il faudra :
 - ✓ décrire l'état de la filière maïs (Production des 5-10 dernières années, les variétés utilisées et leurs potentialités, les systèmes de production, les activités post-récolte/transformation, marché y compris structures des prix de la filière, programmes d'appui à la production, à la transformation et à la commercialisation) ainsi que les zones de production et leurs potentialités ;
 - ✓ identifier et cartographier les différents acteurs et autres prestataires de services dans les différents maillons de la filière maïs ainsi que leurs liens en terme de flux avec les acteurs clés ;
 - ✓ estimer les coûts et la structuration de la valeur ajoutée le long de la chaîne et la demande de maïs au niveau national et régional ;

- ✓ apprécier les principaux problèmes, contraintes et opportunités rencontrés à chaque niveau de la chaîne ainsi que le cadre politique, institutionnel et réglementaire de développement de la filière maïs.
- Ensuite, la conduite de visites de terrain, entretiens, enquêtes et sondages auprès des acteurs et structures impliqués dans le développement de la chaîne de valeur maïs pour :
 - ✓ mieux cerner les centres d'intérêt et les contraintes des principaux acteurs ;
 - ✓ apprécier la situation et l'impact des acteurs, des systèmes et circuits de commercialisation des produits dérivés du maïs sur le développement de la filière en termes de qualité, de volume des produits et de fréquence d'acquisition des produits ;
 - ✓ identifier leurs besoins et priorités au niveau de chaque maillon de la chaîne de valeurs ;
 - ✓ connaître leurs attentes en matière d'appui-conseil (encadrement, formation, maintenance des équipements, etc.), de circuits et mécanismes d'approvisionnement en intrants (modalités d'acquisition, accès au crédit, remboursement du crédit), d'organisation des circuits de commercialisation et de distribution des produits et les améliorations souhaitées pour les dispositifs actuels.
- Enfin, la collecte de données sur la filière maïs, au niveau national et au niveau départemental, afin d'analyser la dynamique de la production et du prix du maïs, l'évolution des principales variables pouvant affecter la production du maïs et l'estimation des fonctions d'offre et de demande de maïs.

L'ouvrage est structuré en quatre parties :

- La première partie présente la chaîne de valeur maïs en mettant l'accent sur :
 - ✓ l'état de la filière maïs (zones de production, variétés utilisées et leurs potentialités, systèmes de production, programmes d'appui à la production, activités post-récolte/transformation, marché, y compris structures des prix de la filière) ;
 - ✓ les principaux acteurs et prestataires de service de la chaîne de valeur maïs ;
 - ✓ les flux relationnels entre les différents acteurs et prestataires de service de la chaîne ;
 - ✓ l'estimation analytique de la demande de maïs au niveau national et régional ;
 - ✓ le cadre politique, institutionnel et réglementaire de développement de la chaîne de valeur maïs.
- La deuxième partie analyse la chaîne de valeur maïs à travers :
 - ✓ l'estimation des coûts et de la structuration de la valeur ajoutée le long de la chaîne ;
 - ✓ la performance de la chaîne de valeur maïs ;
 - ✓ l'analyse des problèmes, contraintes et opportunités au niveau des maillons de la chaîne de valeur ;
 - ✓ l'évaluation des plateformes d'innovation de la chaîne de valeur maïs ;
 - ✓ l'analyse de l'environnement politique, institutionnel et réglementaire de développement de la chaîne de valeur maïs.
- La troisième partie fait des propositions pour l'amélioration de la performance de la chaîne de valeur maïs en matière de :
 - ✓ la production de maïs axée sur la généralisation, la diffusion et l'adoption par les producteurs de technologies innovantes performantes spécifiques aux différentes zones agro écologiques ;
 - ✓ la promotion et le renforcement des activités de transformation du maïs et de la valorisation des produits dérivés en vue de satisfaire les demandes des différents consommateurs et autres utilisateurs ;

- ✓ la facilitation de l'accès aux marchés en vue de rendre le maïs produit au Bénin plus compétitif sur le marché national et régional.
- La quatrième et dernière traite de l'analyse statistique de la dynamique de la production et du prix du maïs et leurs déterminants, puis l'estimation de la production du maïs au Bénin. Cette estimation de la fonction de production du maïs sera également réalisée au niveau de chaque département.

La revue documentaire a été quasiment continue et itérative. Elle a commencé par la consultation de documents disponibles dans diverses structures à Cotonou, puis s'est poursuivie par la recherche sur internet et par des échanges de courriels et de messages téléphoniques (coups de fil et SMS) avec les personnes ressources identifiées, pour obtenir à distance la documentation complémentaire avant ou après la visite de terrain.

La phase d'investigation de terrain s'est déroulée au dernier trimestre 2014 (cf. Annexe 1) ; elle a permis de visiter plusieurs structures publiques et privées : des organisations de producteurs, de commerçants de maïs et de ses produits dérivés tant à Cotonou que dans les autres Communes, notamment : Porto-Novo, Parakou, Nikki, N'Dali, Glazoué, Bohicon, Aplahoué, Aplahoué (grand marché d'Azové), Lokossa, etc. Les structures rencontrées comprennent les structures publiques d'encadrement de la production et de la mise en marché des cultures alimentaires, les organisations de producteurs et de commerçants et les acteurs privés (individuels, entreprises) au niveau des différents maillons de la filière. Il s'agit de :

- *Au niveau du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP) :*
 - ✓ Direction de la Programmation et de la Prospective (DPP) ;
 - ✓ Direction de la Production végétale (DPV) ;
 - ✓ Direction de l'Alimentation et de la Nutrition Appliquée (DANA) ;
 - ✓ Direction de l'Elevage ;
 - ✓ Direction du Conditionnement et de la Qualité (DCQ) ;
 - ✓ Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) ;
 - ✓ Programme de Technologie Agricole et Alimentaire (PTAA) ;
 - ✓ Programme d'Analyse des Politiques Agricoles (PAPA)
 - ✓ Station de Recherche Agricole de Niaouli ;
 - ✓ Centre d'action Régionale pour le Développement Rural (CARDER) Borgou-Alibori ;
 - ✓ Centre d'action Régionale pour le Développement Rural (CARDER) Ouémé-Plateau ;
 - ✓ Centre d'action Régionale pour le Développement Rural (CARDER) Zou-Collines ;
 - ✓ Centre d'action Régionale pour le Développement Rural (CARDER) Mono/Couffo ;
 - ✓ Centre d'action Régionale pour le Développement Rural (CARDER) Atlantique/littoral ;
 - ✓ Centre d'action Régionale pour le Développement Rural (CARDER) Atacora/Donga.
 - ✓ Office national d'Appui à la Sécurité Alimentaire (ONASA) ;
 - ✓ Office National de Soutien des Revenus Agricoles (ONS) ;
 - ✓ Société Nationale pour la Promotion Agricole (SONAPRA) ;
 - ✓ Agence Béninoise de Sécurité Sanitaire des Aliments (ABSSA) ;
 - ✓ Projet d'Appui au Développement de la Filière Semence Maïs (PADFSM) ;
- *Au niveau des Organisations professionnelles agricoles :*
 - ✓ Chambres Nationale d'Agriculture du Bénin (CNAB) ;
 - ✓ Fédération des Unions des Producteurs du Bénin (FUPRO) ;

- ✓ Union Régionale des Producteurs de l'Ouémé-Plateau ;
- ✓ Union Régionale des Producteurs du Borgou-Alibori ;
- ✓ Association des Commerçants de Maïs de Ouando ;
- ✓ Groupement des Commerçants de Produits Vivriers du Borgou-Alibori ;
- ✓ Commerçantes grossistes de maïs, Marché Arzèkè de Parakou ;
- ✓ Union Communale de Producteurs de Maïs (UCPM) de Nikki.
- *Au niveau des entreprises agro-industrielles*
 - ✓ *UBETA, Porto-Novo ;*
 - ✓ *Société Béninoise de Brasserie (SOBEBRA) ;*
 - ✓ *Maïserie SOCIA-Bénin, Bohicon ;*
 - ✓ *BISKARA.*

L'annexe 1 présente la liste des personnes rencontrées par structure dans le cadre de cette étude.

Le plan de cet ouvrage se présente comme suit :

- le chapitre 1 présente la chaîne de valeur maïs au Bénin ;
- le chapitre 2 analyse la chaîne de valeur maïs ;
- le chapitre 3 propose une estimation économétrique de la production de maïs au Bénin.



CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA CHAÎNE DE VALEUR MAÏS

1.1. Introduction

De façon générale, le secteur agricole est au cœur de l'économie des pays les moins avancés (PMA). Il représente une large contribution du produit intérieur brut (PIB) agricole (30%) et emploie une proportion significative de la population active (40% environ) et une importante source de ressources financières pour beaucoup d'entreprises individuelles agricoles¹. Il est la source de la majeure partie des denrées alimentaires de base et demeure la seule source de subsistance et de revenus pour plus de la moitié de la population de ces pays.

L'économie béninoise est caractérisée par une prépondérance de l'agriculture pratiquée sur le tiers environ de la superficie nationale, occupant près de 70% de la population active, contribuant pour près de 36% au PIB et fournissant 88% des recettes d'exploitation.

Le secteur agricole béninois est dominé par la présence de nombreuses petites exploitations. L'agriculture est l'un des principaux facteurs de croissance économique avec une contribution moyenne à la croissance de 12% entre 2007-2014.

Malgré les multiples efforts déployés par les autorités et les différents partenaires au développement pour faire du Bénin une économie agricole compétitive, le constat est que le pays continue d'importer une bonne partie de sa consommation alimentaire. Les résultats de ces efforts sont encore loin des attentes du monde rural, car les priorités de ces politiques agricoles découlent des diagnostics trop superficiels et des critères de choix peu adaptés au développement du secteur. Cette faible performance de l'agriculture béninoise peut s'expliquer encore par la non-maîtrise de l'eau, l'appauvrissement des sols, les mauvaises pratiques culturales, les aléas climatiques, la faible utilisation des engrais chimiques, etc.. De plus, les politiques visant le développement rural doit être adapté à la diversité régionale et locale du pays (Banque Mondiale, 2003).

La production agricole au Bénin reste bien diversifiée ; elle comprend aussi bien les cultures vivrières telles que le maïs, le sorgho, le mil, l'igname, le niébé, l'arachide et des cultures de rente comme le coton, le palmier à huile.

Cette production agricole vise généralement deux objectifs : satisfaire la sécurité alimentaire et procurer des ressources financières. Dans la catégorie des cultures vivrières, le maïs occupe une place de choix, compte tenu de sa prédominance dans la consommation des ménages et aussi par l'importance des superficies cultivées. Son importance pour la sécurité alimentaire n'est donc plus à démontrer. Selon les données statistiques de la Direction de la Programmation et de la Prospective du Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (DPP/MAEP), le maïs vient au premier rang des cultures vivrières et connaît une évolution croissante de 57% entre 2004 et 2014. Son utilisation multiple pour la fabrication des farines et des provendes nécessite d'en garantir un solde vivrier consistant. En dépit des conditions favorables dont jouit cette culture, force est de constater que la production du maïs connaît une évolution en dent de scie qui fait fluctuer son solde vivrier.

¹ Baudouin R. Economie Rurale. Armand Colin, Paris.

Dans sa vision d'assurer l'autosuffisance alimentaire, le Gouvernement s'est donné comme objectif d'atteindre une production de 1 900 000 tonnes en 2015. Toutefois, à deux ans de l'échéance, le différentiel à combler est encore d'environ 500 000 tonnes. Afin de mettre en œuvre des politiques pour atteindre cet objectif, une meilleure connaissance de la filière est indispensable. C'est la raison qui justifie l'étude de la chaîne de valeur maïs.

Ce chapitre est structuré en quatre (04) parties :

- état de la filière maïs ;
- principaux acteurs et prestataires de service de la chaîne de valeur maïs ;
- flux relationnels entre les différents acteurs et prestataires de service de la chaîne ;
- cadre politique, institutionnel et réglementaire de développement de la chaîne de valeur maïs.

1.2. Etat de la filière maïs

Dans cette section, il est présenté les zones de production du maïs, les statistiques par départements (production et superficies) et les caractéristiques et conditions d'utilisation des divers intrants.

1.2.1. Zones de production

Le maïs est une espèce végétale très plastique qui s'adapte à une large gamme de conditions édaphiques et climatiques. Le maïs préfère les sols à structure légère, profonds et faciles à travailler. Ses besoins en eau, pendant son cycle végétatif qui dure en moyenne 120 jours, sont d'environ 600 millimètres. Le déficit hydrique qui se produirait dans la période de 20 jours avant la floraison mâle et 15 jours après peut entraîner une réduction de rendement pouvant atteindre jusqu'à 50%. D'où la nécessité d'apporter une irrigation d'appoint surtout pour les régions Nord du pays, compte tenu des changements climatiques observés ces dernières années.

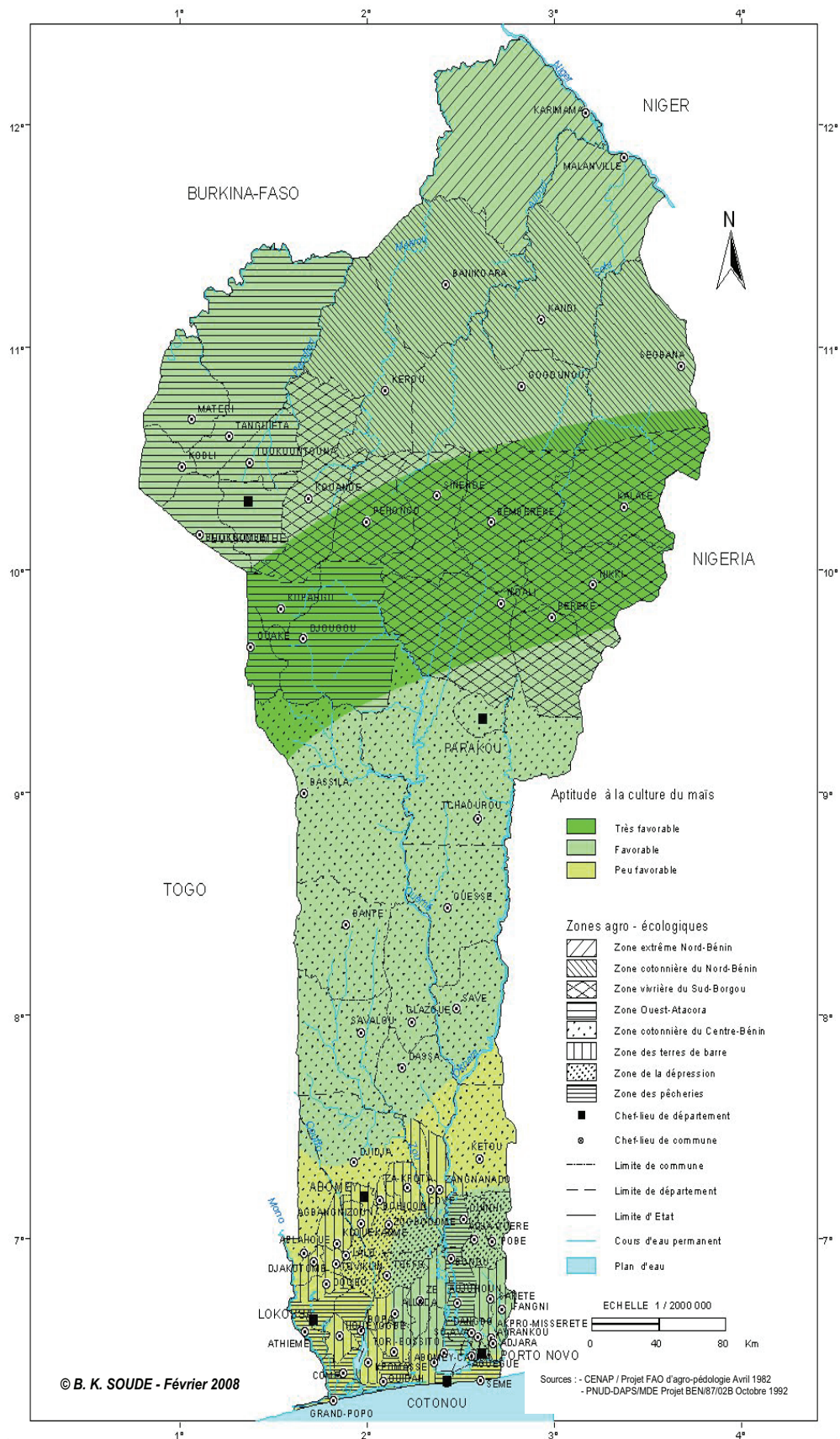
Les principaux bassins de production du maïs au Bénin sont le Borgou-Alibori et l'Ouémé-Plateau avec, respectivement, 31% et 29% de la production nationale en 2010 (tableau 1). Dans ces départements, les communes dominantes sont Banikoara et Kétou, avec 18,9% et 49,9% de la production de leurs départements respectifs. L'ensemble des communes dominantes (Kétou, Banikoara, Ouèssè, Aplahoué, Kérou et Zè) compte pour 29,5% de la production nationale.

Tableau 1: Principales zones de production et leur part dans la production nationale de maïs

Département	Production (Tonnes)	% production nationale	Commune dominante	Production (Tonnes)	% production département
Atacora-Donga	113.464	9,7	Kérou	24.086	21,2
Atlantique-Littoral	89.248	7,6	Zè	22.794	25,5
Borgou-Alibori	360.629	30,8	Banikoara	68.144	18,9
Mono-Couffo	126.279	10,8	Aplahoué	27.926	22,1
Ouémé-Plateau	339.618	29,0	Kétou	169.529	49,9
Zou-Collines	141.369	12,1	Ouèssè	32.353	22,9
BENIN	1.170.607	100	Ensemble	344.832	29,5

Sources : Adapté de ONASA, 2011. Evaluation de la production vivrière de 2010 et perspectives alimentaires pour 2011 au Bénin – Situation par département, Volume II.

L'annexe 2 présente la cartographie agroécologique du Bénin et le Graphique 1 résume la situation des zones de production du maïs au Bénin. Cette carte montre bien que la production de maïs est bien importante dans la plupart des zones favorables, à l'exception de Kétou et Aplahoué, qui enregistrent une production remarquable malgré leur localisation dans des zones peu favorables.



Graphique 1: Carte d'aptitude climatique du maïs

1.2.2. Etat de la production de maïs au cours des dix dernières années

Une analyse approfondie de la dynamique de la production du maïs au Bénin au cours des dix dernières années est présentée dans les tableaux 2 et 3 (l'annexe 3 reprend les statistiques de manière exhaustive). La production de maïs au Bénin est passée d'environ de 856 014 tonnes en 2004-2005 à près de 1,35 millions de tonnes en 2013-2014 (soit un accroissement de 57%) et la superficie de 711385 Ha en 2004-2005 à 973 453 Ha en 2013-2014 (soit un accroissement de 37%). Toutefois, ces chiffres cachent des disparités au niveau départemental, tant au niveau de la superficie qu'au niveau de la production.

Tableau 2 : Evolution des superficies cultivées en maïs au Bénin (Période 2004-2005 à 2013-2014) (En millier d'hectares)

Campagne	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
Alibori	53	59	58	89	118	118	126	96	142	164
Atacora	35	41	36	40	51	51	72	46	53	93
Atlantique	101	105	103	93	99	21	124	64	95	87
Borgou	114	131	83	106	120	120	123	106	75	98
Collines	61	61	63	169	172	172	105	162	53	92
Couffo	50	57	60	58	0	0	87	51	104	97
Donga	12	13	13	14	19	19	31	19	26	23
Mono	32	33	35	31	0	0	69	25	45	47
Ouémé	28	30	34	56	43	43	34	30	129	55
Plateau	190	163	195	185	224	164	64	113	74	149
Zou	36	34	35	115	113	113	84	107	149	69
BENIN	711	728	716	956	959	822	918	820	944	973

Source : DPP/MAEP 2004-2014.

Tableau 3: Evolution de la production du maïs au Bénin (Période 2004-2005 à 2013-2014)(En millier de tonnes)

Campagne	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
Alibori	83	81	80	122	167	167	204	163	175	264
Atacora	48	58	58	61	72	72	71	83	68	193
Atlantique	101	119	120	117	124	27	117	104	107	100
Borgou	147	152	109	117	154	154	154	173	92	189
Collines	67	50	52	171	172	172	114	197	62	78
Couffo	37	52	51	51	0	0	83	83	127	109
Donga	18	28	19	23	26	26	21	35	30	44
Mono	29	24	42	27	0	0	56	36	75	63
Ouémé	32	31	32	54	39	39	48	31	168	70
Plateau	260	214	155	143	230	169	80	134	99	173
Zou	32	27	33	102	110	110	64	127	182	63
BENIN	856	836	749	990	1095	937	1013	1166	1185	1346

Source : DPP/MAEP 2004-2014.

L'analyse par département des superficies cultivées montre que celles-ci ont fortement augmenté dans les départements de l'Alibori, des Collines, de la Donga et du Zou. On observe quasiment une stagnation des superficies emblavées dans l'Atacora, le Couffo et l'Ouémé. En revanche, dans l'Atlantique, le Borgou et le Plateau, on observe une baisse des superficies qu'on pourrait attribuer, entre autres, à l'adoption de cultures de substitution au maïs, à l'exode rural, à l'urbanisation.

En ce qui concerne la production de maïs, en dépit de la baisse des superficies cultivées, la production a augmenté dans presque tous les départements (à l'exception de l'Atlantique et du Plateau), témoignant d'une amélioration des technologies de production et, par ricochet, une amélioration des rendements.

Mais ces chiffres cachent le fait que le taux d'accroissement annuel de la production est resté faible (1,15%), largement inférieur à celui de la population (3,2%). Même si la technologie (engrais et semences améliorées) a permis d'avoir un accroissement annuel des rendements de 3,41% sur cette période, la production est restée extensive et basée essentiellement sur la culture manuelle, itinérante sur brûlis au sud et au centre du pays.

1.2.3. Variétés améliorées de maïs disponibles au Bénin

Les anciennes variétés vulgarisées depuis 1985 sont toujours appréciées par les producteurs à cause de leur rendement et certaines caractéristiques organoleptiques. Toutefois, elles sont actuellement vulnérables aux effets des changements climatiques surtout les longues poches de sécheresse en début de floraison. Il s'agit de :

- « Saki Faba » (TZPBSR W et TZB SR W) de 120 jours ;
- DMR ESR W et DMR ESR QPM W de 90 jours ;
- « Faaba-QPM / Houinlin-mi » (Obatampa) de 105 jours ;
- « Miss Ina » (AK94 DMR ESR Y) de 90 jours ;
- « SYNEE 2000 » (2000 Syn. EE W) de 80 jours ;
- et TZEE SR W de 80 jours.

De nos jours, les travaux de recherche portent essentiellement sur les variétés riches en protéines de qualité et le développement des variétés résistantes au *Striga hermonthica* (Del.) Benth et tolérantes à la sécheresse dans les zones affectées par le changement climatique. Au nombre de ces nouvelles variétés, on peut citer :

- « Mougngui » l'Endurant (EV DT 97 STR W) et « SYNEE 2000 » (2000 Syn. EE W) (80 jours) ;
- et des variétés de maïs tolérantes à la sécheresse pour toute la zone maïsicole affectée par le changement climatique comme :
 - ✓ « Inon-Didon » (DT SR-W Co) de (110 jours),
 - ✓ « Djémabossi » (I W D C2 Syn. W) de (110 jours),
 - ✓ « Ya koura Goura guinm » (TZE Composite 3 DT) (90 jours) ;
 - ✓ et « Oroukpintéké » (Bag TZE Composite 3 x 4) de (90 jours),
- EV DT –Y (90 jours).

Un effort est aussi fait pour introduire dans le matériel végétal les deux caractères (résistance au *Striga* et tolérance à la sécheresse). Il s'agit des variétés :

- 2000 EV DT STR QPM W (85 jours).
- et 2008 EV DT –STR Y (90 jours)².

Le tableau 4 recense les variétés de maïs vulgarisées au Bénin et les fiches descriptives de chacune de ces variétés sont présentées en annexe 5.

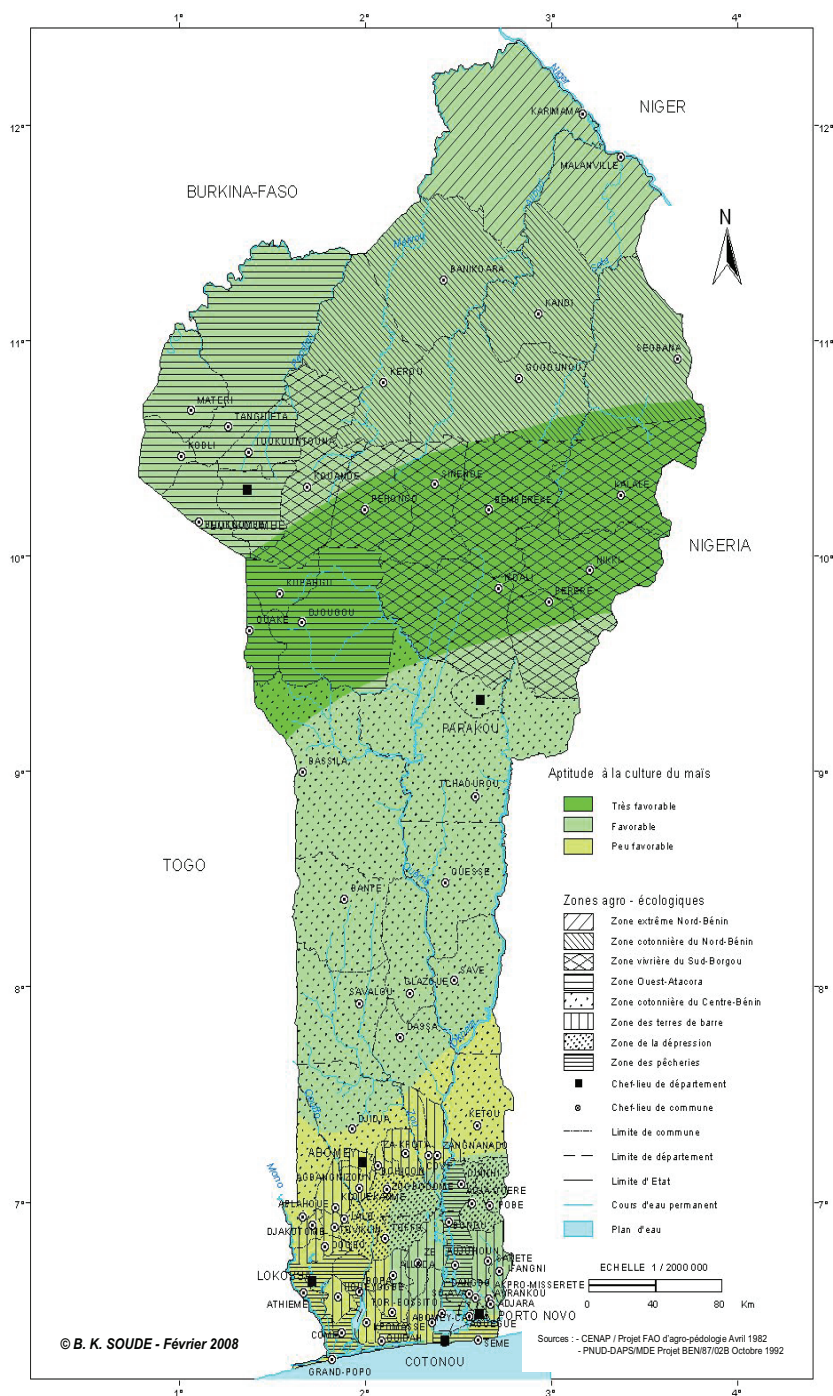
² Badu-Apraku et al., 2004 ; Toukourou et al., 2004 ; Badu-Apraku et al., 2008 ; Badu-Apraku et Yallou, 2009.

1.2.4. Carte variétale de multiplication de semences

La répartition géographique de la multiplication de semences anciennement proposée par la Direction de la Production Végétale (Ex-DAGRI) n'a pas tenu compte des grands bouleversements pluviométriques intervenus ces dernières années. En effet, les changements climatiques ont perturbé les orientations et les dispositions mises en place depuis des dizaines d'années. Les bouleversements et surtout les sollicitations des producteurs amènent à revoir l'ancienne carte variétale et à proposer la carte ci-après qui prend en compte les nouvelles variétés proposées pour homologation et inscription au CABEV et surtout compte tenu des changements climatiques (Graphique 2).

Tableau 4 : Liste des variétés de maïs vulgarisées au Bénin

N°	Nom des variétés	Cycle végétatif (jours)	Nature	Année de création	Institution de création	Année de diffusion
1	TZPB SR W (Saki faba)	120	Composite	1985	IITA/INRAB	1985
2	FAABA/QPM (Obatampa)	105-110	Composite	1995	GHANA/INRAB	1995
3	DMR ESRW (Ouyé)	90	Composite	1990	IITA/INRAB	1987
4	TZEE SR W (La nourricière)	80	Composite	1989	IITA/INRAB	1987
5	DMR ESR /QPM	90	Composite	2000	IITA/INRAB	2008
6	AK 97 DMR ESR Y (Miss Ina)	90	Composite	1997	IITA/INRAB	2007
7	EV DT 97 STR W (L'endurant)	90	Composite	1997	IITA/INRAB	2007
8	2000 SYN EE W/ SYNEE 2000	80	Composite	2000	IITA/INRAB	2007
9	TZL COMP4 W	120	Composite	2006	IITA/INRAB	Proposer en 2010
10	IWD SYN W (Le verdoyant)	105	Composite	2006	IITA/INRAB	Proposer en 2010
11	DT SR W	105	Composite	2006	IITA/INRAB	Proposer en 2010
12	TZE COMP 3 DT W (Combat la famine)	90	Composite	2006	IITA/INRAB	Proposer en 2010
13	BAG TZE COMP 3x4 (Le nain)	90	Composite	2006	IITA/INRAB	Proposer en 2010
14	2008 EV DT STR Y	90	Composite	2012	IITA/INRAB	2013 Pré / vulgarisation
15	2000 EV DT STR QPM Y	90	Composite	2012	IITA/INRAB	2013 Pré / vulgarisation
16	TZEE POP STR QPM Y	85	Composite	2012	IITA/INRAB	2013 Pré / vulgarisation
17	TZEE POP STR QPM W	85	Composite	2012	IITA/INRAB	2013 Pré / vulgarisation
18	2008 SYN EE DT STR Y	85	Composite	2012	IITA/INRAB	2013 Pré / vulgarisation
19	2008 SYN EE DT STR W	85	Composite	2012	IITA/INRAB	2013 Pré / vulgarisation



Graphique 2: Répartition Géographique de Multiplication de Semences au Bénin

Source : Enquête Mission CVA Maïs - Novembre 2014.

Les variétés améliorées, lorsqu'elles sont connues des producteurs, sont toujours préférées par rapport aux variétés locales qui ont un rendement faible. Des efforts doivent être faits pour promouvoir et rendre disponibles les semences de ces nouvelles variétés qui sont plus productives et faciles à conserver. Il faudra aussi mettre un accent particulier sur une organisation saine et durable des professionnels individuels et groupements de multiplicateurs de semences et entreprises privées de semences ; car, c'est une activité pourvoyeuse de richesse lorsqu'elle est bien organisée et structurée. Des zones de multiplication doivent être préalablement définies avec rigueur afin de respecter les règles de la traçabilité en ce qui concerne les semences de qualité.

La répartition des semences de maïs par zone agro écologique se présente comme suit (Tableau 5) :

Tableau 5 : Répartition des semences de maïs par zone agroécologique

Zone de production	Variétés	Cycle végétatif (jours)	Caractéristiques
Zone I : Extrême Nord	2000 SYN EE W/ SYNEE 2000	80	La variété composite extra-précoce (75-80 j), à grains blancs de type denté est résistante au Striga. Son rendement en milieu paysan varie de 2 à 3 t/ha.
	TZE COMP3 DT W (Combat la famine)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type denté est tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie entre 2 à 3 t/ha.
Zone II : Zone cotonnière du Nord	FAABA/QPM (Obatampa)	105	La variété composite intermédiaire à grains blancs de type denté est résistante à la rouille, à l'helminthosporiose, riche en lysine et tryptophane, deux acides aminés indispensables. Son rendement en milieu paysan varie de 3 à 4 t/ha.
	TZE COMP3 DT W (Combat la famine)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type denté est tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie entre 2 à 3 t/ha.
	AK 97 DMR ESR Y (Miss Ina)	90	La variété composite précoce à grains jaunes de type denté-corné est résistante à la rouille, au Mildiou, à la striure, à la verse et à la casse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3,5 t/ha.
Zone III : Zone vivrière du Sud Borgou	TZPB SR W (Saki faba)	120	La variété composite tardive à gros grains blancs de type vitreux est résistante à la striure, à l'helminthosporiose, à la rouille. Son rendement en milieu paysan varie entre 3 à 5 t/ha.
	FAABA/QPM (Obatampa)	105	La variété composite intermédiaire à grains blancs de type denté est résistante à la rouille, à l'helminthosporiose, riche en lysine et tryptophane, deux acides aminés indispensables. Son rendement en milieu paysan varie de 3 à 4 t/ha.
	EV DT 97 STR W (L'endurant)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type vitreux est résistante au Striga, à la rouille, à l'helminthosporiose et tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3,5 t/ha.
Zone IV : Zone Ouest Atacora	TZE COMP 3 DT W (Combat la famine)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type denté est tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie entre 2 à 3 t/ha.
	EV DT 97 STR W (L'endurant)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type vitreux est résistante au Striga, à la rouille, à l'helminthosporiose et tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3,5 t/ha.
	BAG TZE COMP 3x4 (Le nain)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type denté est tolérante à la sécheresse, à la striure, à la rouille, à l'helminthosporiose. Son rendement en milieu paysan varie entre 2,5 à 3,5 t/ha.
	AK 97 DMR ESR Y (Miss Ina)	90	La variété composite précoce à grains jaunes de type denté-corné est résistante à la rouille, au mildiou, à la striure, à la verse et à la casse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3,5 t/ha.
	2000 SYN EE W/ SYNEE 2000	80	La variété composite extra-précoce (75-80 j), à grains blancs de type denté est résistante au Striga. Son rendement en milieu paysan varie de 2 à 3 t/ha

Zone de production	Variétés	Cycle végétatif (jours)	Caractéristiques
Zone V : Zone cotonnière du Centre Bénin	FAABA/QPM (Obatampa)	105	La variété composite intermédiaire à grains blancs de type denté est résistante à la rouille, à l'helminthosporiose, riche en lysine et tryptophane, deux acides aminés indispensables. Son rendement en milieu paysan varie de 3 à 4 t/ha.
	EV DT 97 STR W (L'endurant)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type vitreux est résistante au Striga, à la rouille, à l'helminthosporiose et tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3,5 t/ha.
	DMR ESRW (Ouyé)	90	La variété composite précoce à grains blancs, de type denté-corné est résistante à la rouille, au mildiou à la striure, à la verse et à la casse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3 t/ha. Sensible au Striga hermonthica et à la sécheresse.
	DMR ESR /QPM	90	La variété composite précoce à grains blancs de type denté-corné est résistante à la rouille, au mildiou à la striure, à la verse et à la casse, riche en lysine et tryptophane, deux acides aminés indispensables. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3 t/ha. Sensible au Striga hermonthica et à la sécheresse.
Zone VI : Zone des terres de barre	EV DT 97 STR W (L'endurant)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type vitreux est résistante au Striga, à la rouille, à l'helminthosporiose et tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3,5 t/ha.
	TZE COMP 3 DT W (Combat la famine)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type denté est tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie entre 2 à 3 t/ha.
	2000 SYN EE W/ SYNEE 2000	80	La variété composite extra-précoce (75-80 j), à grains blancs de type denté est résistante au Striga. Son rendement en milieu paysan varie de 2 à 3 t/ha.
Zone VII : Zone de dépression	EV DT 97 STR W (L'endurant)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type vitreux est résistante au Striga, à la rouille, à l'helminthosporiose et tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3,5 t/ha.
	TZE COMP 3 DT W (Combat la famine)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type denté est tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie entre 2 à 3 t/ha.

1.2.5. Systèmes de production

L'exploitation des différentes études réalisées sur les systèmes de culture du maïs ont permis d'identifier, au regard du contexte de la pression démographique, trois grandes catégories de système de culture qui cohabitent avec une dominance des systèmes traditionnels en mutation ou en transition vers d'autres catégories. Les systèmes de culture à base du maïs sont assez dominés par des techniques traditionnelles d'agriculture itinérante sur brûlis qui subissent de profondes mutations liées à la forte densité de la population qui caractérise les zones de production.

Au Bénin, le maïs est souvent semé, pendant la grande saison, en association avec les autres cultures annuelles ou pérennes. Dans la plupart des champs et surtout sur le plateau (Adja et Comè), on note la présence du palmier à huile. Il joue un rôle important dans les systèmes de production paysans. Les cultures annuelles peuvent être associées au maïs durant des phases de croissance et de développement (association pure). Elles peuvent être associées seulement au cours de la phase de développement ou juste après la récolte (culture de relais) (Dangbégnon, 1987). Une autre pratique courante est celle des cultures intercalaires. Par exemple, le maïs est semé en ligne de 2 à 4 mètres dans les champs d'arachide.

Le maïs occupe une place de choix dans les systèmes de rotation des cultures pratiquées par les paysans. Il est produit avec des technologies à faible utilisation d'intrants chimiques. Sur les vertisols, l'engrais chimique n'est pas du tout utilisé en raison de la bonne fertilité de ces terres. Sur les plateaux, le maïs est cultivé en intégrant des légumineuses dans la rotation pour restaurer la fertilité du sol.

Spécifiquement au Bénin, plusieurs technologies de gestion des terres sont expérimentées pour assurer la régénération de la fertilité des sols (Plan d'Investissement Agricole 2010/2015). Parmi ces dernières, on peut citer par catégories :

- les technologies traditionnelles,
- les technologies de fumure à base d'engrais chimique,
- les technologies de maintien de fertilité à base des légumineuses herbacées (*Mucuna*, *Ashynomenae*, *Stylosanthes*, etc.),
- les technologies agroforestières à base de légumineuse ligneuse (*Acacia*, *Moringa*, *Glyricidia*, *Anterololium*, etc.),
- les techniques de conservation de l'eau dans le sol (lutte anti érosive, labour en courbes de niveau, les pratiques GIRE autour des points d'eau, etc.),
- les technologies à base du compostage et d'utilisation du fumier.

Les résultats ont montré que les taux d'adoption actuelle et potentielle des variétés améliorées du maïs sont élevés alors que les taux d'adoption des technologies de restauration de la fertilité des sols sont encore faibles. Ainsi, la quasi-totalité des producteurs informés des variétés améliorées du maïs ont adopté au moins une variété améliorée tandis que les taux d'adoption du *Mucuna*, de l'*Acacia* et l'*Aeschynomenae* au sein de la même population informée sont seulement de 16%, 9% et 30%, respectivement.

Sur l'ensemble des technologies proposées pour la gestion de la fertilité, on constate que celles qui suscitent plus d'intérêt pour les producteurs sont :

- l'application de la fumure minérale ;
- la préparation et l'utilisation du fumier de ferme ;
- la fabrication et l'utilisation du compost ;
- la gestion des résidus de récolte ;
- l'assolement et la rotation des cultures ;
- et la régénération par le *Mucuna*.

Des tests de pré-vulgarisation et de vulgarisation doivent permettre, à court terme, la maîtrise de ces technologies déjà connues des producteurs.

1.2.6. Typologie des exploitations de production de maïs

On distingue quatre niveaux de culture du maïs au Bénin :

- *Culture traditionnelle* : petits exploitants sans utilisation d'intrants chimiques. Le rendement moyen est de l'ordre de 0,8 Tonne/Ha ;

- *Culture semi-intensive* : utilisation de fumure minérale et de variétés améliorées. Le rendement obtenu varie de 1,5 Tonne/Ha à 3 Tonne/Ha ;
- *Culture intensive* : grands exploitants et industriels, avec mécanisation et fertilisation complète. Le rendement peut aller jusqu'à 5 Tonne/Ha avec les variétés hybrides. Les grandes exploitations (d'environ 10 hectares) se rencontrent surtout dans le septentrion et dans une faible proportion dans le sud et le centre du Bénin ;
- *Cultures de contre-saison* : dans les zones de décrue de la vallée de l'Ouémé et sur les berges des rivières et cours d'eau sur toute l'étendue du pays.

Une attention particulière doit être accordée au premier niveau parce qu'elle occupe plus de 60% des producteurs du maïs. Un travail participatif et surtout leur organisation autour des plateformes d'innovations pourront leur permettre de mieux produire.

1.2.7. Approvisionnement en intrants

Actuellement au Bénin, seule la filière coton bénéficie d'un système d'approvisionnement en intrants relativement efficace. Cependant, la filière coton bénéficie d'un environnement institutionnel réglementé. La production vivrière est caractérisée par l'inexistence d'une réglementation sur l'importation et la distribution des intrants.

La demande en intrants vivriers est fortement atomisée et émietée. De plus, la filière est peu organisée avec une demande permanente et évidente mais non groupée et éparse. L'utilisation des engrais chimiques (NPK, Urée, etc.) était très limitée sur la culture du maïs dans un passé récent. Surtout dans la région nord du pays, on assistait à des détournements d'engrais coton pour fumer les champs de maïs ou, à défaut, faire bénéficier le maïs des arrières-effets de l'engrais appliqué sur le coton. Mais depuis la crise alimentaire de 2008, l'engrais spécifique maïs est de plus en plus disponible et dorénavant utilisé sur les variétés améliorées de maïs et parfois sur les variétés locales par certains exploitants. Car, il permet d'obtenir un rendement de l'ordre de 1,5 à 3 Tonne/Ha.

Le traitement chimique se pratique en cas d'attaque de maladies ou d'insectes au niveau de certaines exploitations. Ces intrants s'acquièrent auprès des boutiques « témoins » de vente d'intrants et de produits vivriers (maïs, riz, etc.) mises en place par l'Etat par l'entremise de l'ONASA au lendemain de la crise alimentaire de 2008. Les intrants agricoles sont également achetés auprès des représentants des importateurs et distributeurs d'intrants (IDI) et auprès d'autres revendeurs disposant de points de vente dans les communes.

L'itinéraire technique adopté comprend une série d'opérations culturales dont l'importance varie selon la catégorie à laquelle appartient l'exploitation.

Les structures d'approvisionnement en intrants agricoles propres au maïs, tels que les engrais, les pesticides et les produits de stockage et de conservation ne jouent pas pleinement leurs rôles. La SONAPRA, la Centrale d'Achat des Intrants Agricoles (CAI) devront s'investir mieux afin d'approvisionner à temps les producteurs en intrants spécifiques au maïs. Il faudra mettre en place une réglementation adéquate favorisant une exportation et une bonne distribution des intrants vivriers.

1.2.8. Mécanisation agricole

Malgré le programme de la mécanisation agricole mis en œuvre par les différents Gouvernements, le Bénin souffre encore de la technologie appropriée pour pratiquer une agriculture intensive, notamment en matière de la culture du maïs. Basée sur la méthode traditionnelle ou manuelle, qui fait intervenir la houe et la daba, la culture rudimentaire produit très peu de quantité du produit vivrier et, de ce fait, n'assure pas au pays la sécurité alimentaire. Cette situation actuelle pourrait devenir critique d'ici à peu si le Bénin ne se prépare pas à améliorer sa production. Une action urgente s'impose et doit passer par l'exécution d'un programme de semi-mécanisation qui, d'une part, permettra d'augmenter la production, mais aussi de conserver le maïs d'autre part.

Il s'agira, pour le Gouvernement et les projets / programmes, d'appuyer les producteurs dans l'acquisition de matériels agricoles pouvant leur permettre d'accroître les rendements des différentes variétés et d'accroître la productivité du maïs. Cette mécanisation touchera toutes les catégories d'exploitation agricole suivant leur niveau d'évolution.

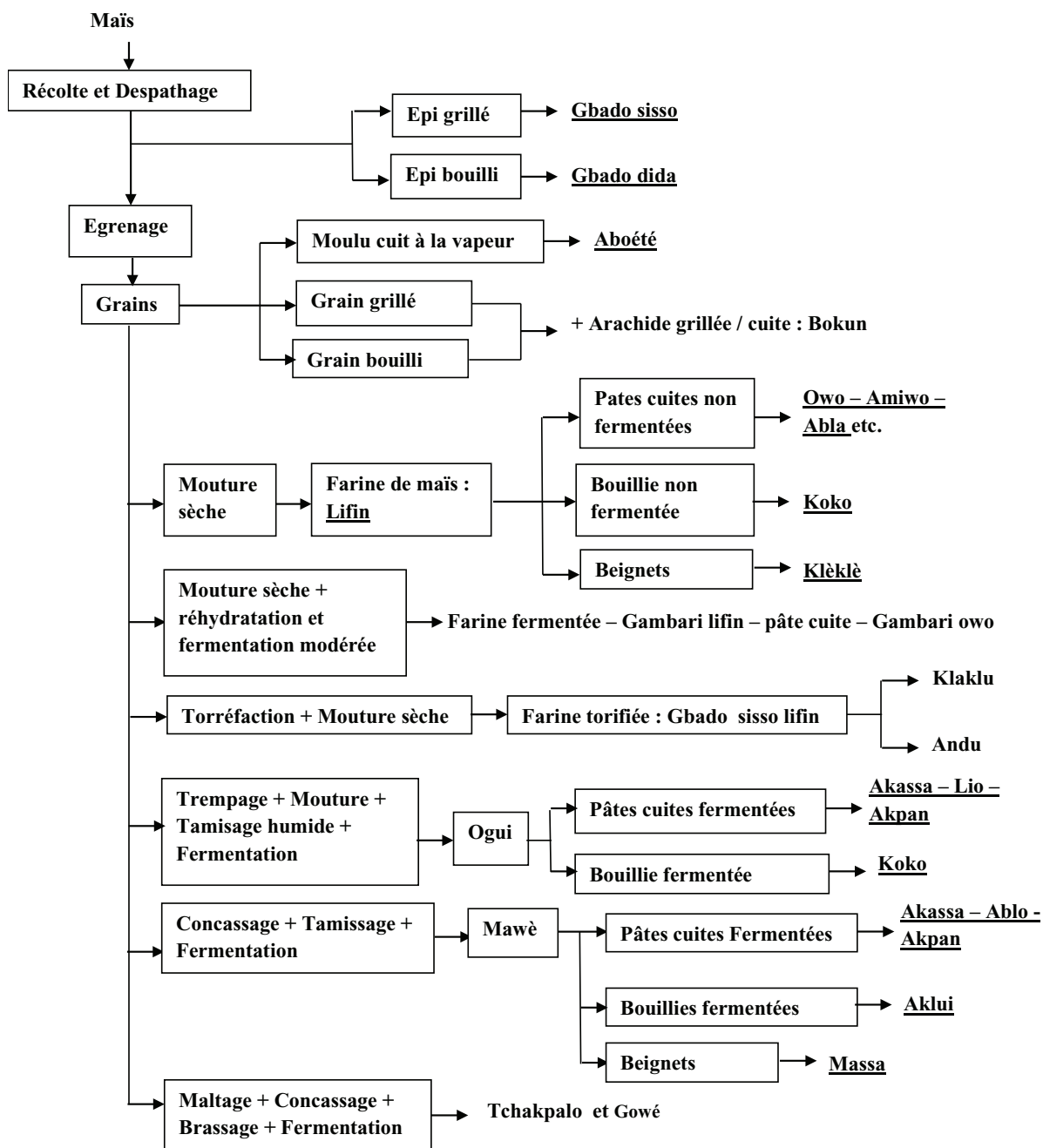
1.3. Activités post-récolte/transformation

Au Bénin et, dans une moindre mesure, en Afrique de l'Ouest, le maïs est destiné à trois grands types d'utilisations : l'alimentation humaine (prépondérante), l'alimentation animale et l'agro-industrie.

1.3.1. Produits issus des transformations traditionnelles destinés à l'alimentation humaine

Au Bénin, l'importance du grain de maïs provient des multiples formes de transformation alimentaire qu'il subit, que ce soit en transformation traditionnelle, artisanale qu'industrielle. Nago (1989) a identifié une quarantaine de recettes à base de maïs (Graphique 3) parmi lesquelles on distingue les produits semi-finis et les produits finis. On peut raisonnablement les grouper en produits bruts de consommation, en produits de transformation primaire (produits intermédiaires) et en produits de transformation secondaire. On peut globalement dénombrer cinq produits intermédiaires de transformation du maïs que sont : deux farines sèches du maïs (*lifin*, *gamarilifin*), deux pâtes fermentées (le *mawè* et l'*ogui*) et le malt pour *gowé* et *tchakpalo*. Ces intermédiaires sont utilisés pour divers produits tels que *akassa*, *akpan*, les bouillies, le couscous, les boissons, etc. (Tableau 6).

Globalement, le maïs est donc consommé à l'état vert (épis, grains grillés ou bouillis) ou après transformations primaire et secondaire des grains secs conduisant à divers produits : farines, semoules, pâtes fermentées crues, pâtes cuites, couscous, bouillies, boissons, pains, gâteaux, beignets, etc. (Nago, 1997). Bien qu'il y ait une variabilité interrégionale des formes de consommation, les pâtes non fermentées de maïs (*owo*), les fermentées (*akassa*, *lio*, *kandji*, etc.), les bouillies et boissons (*koko*, *aklui*, *akpan*, *tchakpalo*, etc.) sont les formes territorialement dominantes de consommation du maïs, quelle que soit la zone considérée.



Graphique 3: Principaux produits traditionnels à base de maïs au Bénin

Source : Nago, 1989, modifié

Tableau 6: Synthèse des produits locaux dérivés du maïs au Bénin selon le niveau de transformation, l'importance et la destination

N°	Produits dérivés	Niveau de transformation	Importance de la consommation	Destination
1	Lifin (farine entière)	Semi-fini /primaire	+++	Alimentation humaine
2	Akpan	secondaire	++	Alimentation humaine
3	Yêyê-yêkê (couscous)	Fini/secondaire	+	Alimentation humaine
4	Mawè	Semi-fini /primaire	+++	Alimentation humaine
5	Ogui	Semi-fini/primaire	+++	Alimentation humaine
6	Owo	secondaire	+++	Alimentation humaine
7	Akassa	Fini/secondaire	+++	Alimentation humaine

N°	Produits dérivés	Niveau de transformation	Importance de la consommation	Destination
9	Gowé	Fini/secondaire	++	Alimentation humaine
10	Aklui (séché ou non)	Fini/semi-fini	+++	Alimentation humaine
11	Koko	Fini/secondaire	++	Alimentation humaine
12	Gritz de maïs	Semi-fini/primaire	+	Brasserie
13	Gambarilifin	Semi-fini/primaire	++	Alimentation humaine
14	Aboété	Fini/secondaire	+	Alimentation humaine
15	Ablo/kandji	Fini/secondaire	++	Alimentation humaine
16	Amiwo	Fini/secondaire	++	Alimentation humaine
17	Produits bruts (grillé, bouilli)	Primaire	++	Alimentation humaine
18	Abla	Fini/secondaire	+	Alimentation humaine
19	Massa	Fini/secondaire	+	Alimentation humaine
20	Lio	Fini/secondaire	+++	Alimentation humaine
21	Akluiyonou	Fini/secondaire	++	Alimentation humaine
22	Tchakpalo	Fini/secondaire	++	Alimentation humaine
23	Sodabi	Fini/secondaire	+	Alimentation humaine
24	Dôkounou (KOM)	Fini/secondaire	++	Alimentation humaine
25	Tchoucoutou	Fini/secondaire	++	Alimentation humaine
26	Goungoumbè	Fini/secondaire	+	Alimentation humaine
27	Klèklè	Fini/secondaire	+	Alimentation humaine
28	Aboda	Fini/secondaire	+	Alimentation humaine
29	Foura	Fini/secondaire	+	Alimentation humaine
30	Klaklou	Fini/secondaire	+	Alimentation humaine
31	Semoule (Socia-Bénin)	Semi-fini/primaire	++	Alimentation humaine
32	Farines infantiles	Semi-fini/primaire	+++	Alimentation humaine
33	Fabrication provende	Primaire	+++	Alimentation animale

+ : faible ; ++ : moyenne ; +++ : forte

1.3.2. Produits dérivés de maïs issus de l'agro-industrie locale destinés à l'alimentation humaine

Les petites et moyennes industries artisanales utilisent le maïs comme matière première pour la production de diverses farines ou comme succédané dans la fabrication de boisson, essentiellement la bière. En exemple, l'UBETA et diverses entreprises artisanales locales (PEPITE D'OR, AGROTECHNIC, farine MICKELANGE) emploient le maïs comme composantes de base dans la formulation des farines infantiles vendues dans les supermarchés et les pharmacies. De même, le maïs sert intégralement comme matière première dans les minoteries et les unités de production de Gritz (SOCIA-Bénin) ainsi que pour la production des farines entières (semoules SOCIA-Bénin). La SOBEBRA utilise le maïs (Gritz) comme succédané dans la production des bières.

1.3.3. Produits dérivés du maïs destinés à l'alimentation animale

Les grains de maïs entrent dans la composition de la provende. Les unités de transformation les plus citées sont les provenderies (Groupe Vêto Services, AGRISATHC, OTTOLA, JEFO, etc.). D'énormes quantités de sons (enveloppes et germes) proviennent de la maïserie de Bohicon (SOCIA-Bénin) et servent à l'alimentation animale. Toutefois, il faudra noter que cette filière reste encore peu développée et offre de bonnes perspectives.

Compte tenu de l'importance socioéconomique du maïs, notamment de ces dérivés, le Bénin y

gagnerait si les chaînes de valeur des principaux dérivés étaient bien documentées et entretenues. De la production à sa consommation, plusieurs produits peuvent être valorisés afin d'apporter une valeur ajoutée importante à cette céréale et d'améliorer le revenu des acteurs directs de cette chaîne.

1.4. Marchés et structures des prix de la filière

1.4.1. Les marchés

L'étude de Gnimadi (2008)³ révèle qu'en raison de sa position géographique, le Bénin, pays côtier et frontalier des pays de l'hinterland sahéliens, dispose d'un tissu dense et très dynamique de marchés périodiques qui structurent l'espace économique local, national, régional et même de la sous-région de l'Afrique de l'Ouest. On distingue :

- des marchés primaires de collecte,
- des marchés secondaires de regroupement (Kandi, Bembéréké, N'dali, Parakou, Savè, Glazoué, Bohicon, etc.),
- des marchés frontaliers de transit (Malanville, Ouaké, Azové, Ifangni, etc.),
- et des marchés terminaux de consommation (Dantokpa et autres marchés de Cotonou, Ouando à Porto-Novo, Abomey, Bohicon, Parakou, Djougou, etc.).

Ce réseau de marchés a ses racines dans les zones de production et avec un fonctionnement bien connu des acteurs, en particulier les commerçants grossistes, les courtiers et les transporteurs. En dehors de ces marchés, les grands restaurants des universités, des garnisons, des hôpitaux, etc., et les unités de transformation sont de gros acheteurs de maïs grain. Le maïs grain fait l'objet du commerce extérieur mais également d'échanges transfrontaliers (environ 6 000 tonnes en 2 000 et 27 000 tonnes en 2010) variables selon les années et les demandes des pays voisins. Les flux d'exportation sont en direction des pays suivants : Niger, Togo, Nigéria, Cameroun et Gabon.

Ce marché régional connaît un développement croissant à cause des programmes d'aide alimentaire en direction des pays de la sous-région. Le commerce du maïs est largement informel ; il est donc difficile d'évaluer avec précision les quantités. Les besoins du marché national en maïs grain pour les marchés urbains, les unités industrielles et le bétail sont estimés en 2002 à 326 000 tonnes, contre 100 000 tonnes pour le marché régional (Niger, Togo, Nigéria, Cameroun et Gabon).

Aujourd'hui, cette description reste encore valable, mais des modifications sont intervenues dans la configuration des marchés actuels et potentiels du maïs produit au Bénin. Au niveau national, de nouvelles zones ou villages de production se sont ajoutées grâce aux programmes et projet d'intensification de la production du maïs (PUASA, PADA, PPAAO, TCP/BEN/3402, etc.), en témoigne l'explosion de la production dans le Borgou-Alibori. Mais la production est de plus en plus vendue dans divers marchés intérieurs et extérieurs. Dans le Mono-Couffo, par exemple, les agents du développement rural estiment que seulement 30% de la production est autoconsommée et le reste (70%) est livré sur ces marchés.

Le tableau 7 présente les principaux marchés du maïs grain par département et les marchés de destination, tels que déclarés par les commerçants et les responsables de leurs associations, les agents des CARDER et les Unions Régionales des Producteurs.

³ Gnimadi, A., 2008. Etude pour l'identification des filières agroindustrielles prioritaires au Bénin. UEMOA/ONUDI, 118p.

Tableau 7: Marchés de collecte, de concentration et de destination du maïs grain par département

Département	Principales zones de production	Principaux marchés de collecte	Principaux marchés de concentration	Marchés de destination/ consommation
<i>Atlantique-Littoral</i>	Toffo, Zè, Allada	Houèglé, Avakpa	Houègbo, Sékou	Allada, Glo-Djigbé, Dantokpa (Cotonou)
<i>Atacora-Donga</i>		Cobly	Bassila, Djougou	Natitingou
<i>Borgou-Alibori</i>	Kalalé, Pèrèrè, Nikki, Tchaourou, Sinendé, Bembéréké, N'Dali, Gogounou, Kandi, Banikoara	Kimkparou et Kabo (Tchaourou), Guinagourou (Nikki), Gamia (Bembéréké), Ouassa et Berebouay (Sinendé)	Kalalé, Segbana, Nikki, Parakou (Arzèkè), Djougou Malanville	Nigeria Cotonou (Dantokpa, Gbagbanou), Niger
<i>Mono-Couffo</i>	Aplahoué, Klouékamè, Djakotomey, Dogbo, Lalo, Toviklin	Zoungbonou (Houéyogbé)	Azovè	Abomey, Comè Porto-Novo, Cotonou, Ouidah, (Kpassé, Cocokodji), Nigeria
<i>Ouémé-Plateau</i>	Kétou, Pobè, Adja-Ouèrè, Bonou, Adjohoun	Kpaoukoun, Adakplamè, Sodji,	Kétou, Pobè, Bonou	Ouando (Porto-Novo), Dantokpa (Cotonou), Nigeria
<i>Zou-Collines</i>	Ouessè, Glazoué, Bantè, Savalou, Djidja	Tchetti, Bantè	Glazoué	Cotonou, Porto-Novo, Bohicon, Nigeria

Source : Visite de terrain, 05-14 novembre 2014.

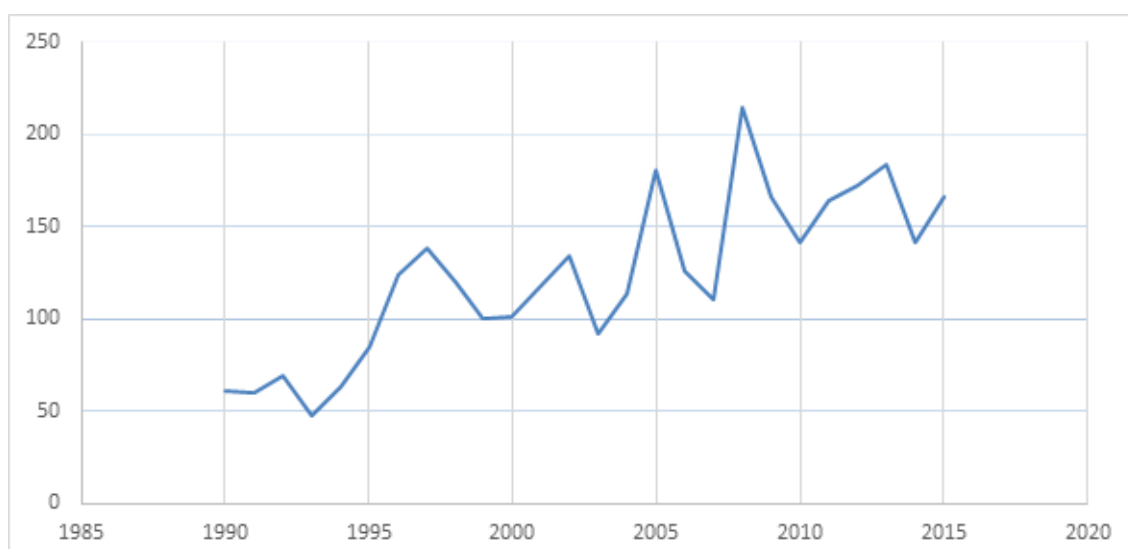
Il apparaît donc que le maïs s'affirme désormais comme une véritable culture commerciale dont la production est clairement orientée vers la vente. Mais les bonnes pratiques de développement de chaînes de valeurs performantes ne sont pas encore adoptées.

Quant au marché extérieur, sa configuration a aussi changé. Par exemple, le Gabon a récemment pris des dispositions pour accroître sa production de maïs et d'autres cultures alimentaires, et de développer des chaînes de valeur qui emploient ses ressources locales⁴. Donc la part du Bénin dans le volume de maïs grain importé par ce pays risque de baisser. En revanche, la demande du maïs béninois par les commerçants nigériens s'est accrue ces 5 dernières années à cause du développement au Nigeria d'unités de transformation en vue de l'incorporation croissante de la farine de maïs dans la fabrication du pain et de biscuits d'une part, et de l'intensification de l'élevage d'autre part.

1.4.2. Les Prix

Le Graphique 4 montre l'évolution des prix du maïs au Bénin de 1990 à 2015. On y observe une tendance générale à la hausse avec un pic en 2008, année où les prix ont atteint leur niveau le plus élevé.

⁴ Communication personnelle de Mme Alphonsine NGOUA-MBA, Vice-Présidente en charge de l'Agriculture, Elevage, Eaux et Forêts, Pêche et Environnement à la Chambre de Commerce, d'Agriculture, d'Industrie, des Mines et de l'Artisanat du Gabon, Johannesburg, 27 novembre 2014.



Graphique 4: Evolution des prix moyens du maïs au Bénin de 1990 à 2015

Le tableau 8 présente une situation par région, laquelle dépeint une hausse générale des prix dans toutes les régions au cours de la période 2009-2013, avec un taux d'accroissement annuel moyen de 9,5% par an sur l'ensemble des marchés considérés.

Dans une étude réalisée en 2013, Honfoga & al. (2013)⁵ avaient trouvé que les prix sur les marchés ruraux de l'Atlantique (Avakpa, Sékou, Allada, Sey, Séhouè, Houègbo) et le marché régional de Bohicon⁶ avaient chuté de façon continue de 250 à 150 FCFA/kg entre juillet 2009 et janvier 2011, reflétant ainsi l'abondance de la production après la crise de 2007-2008, suite aux mesures de relance de la production prises par le Gouvernement. Les prix sur le marché régional de Bohicon (marché de concentration) étaient, en moyenne, plus bas que sur les marchés ruraux environnants ; ce qui témoigne de l'offre abondante, voire excessive, sur ce marché. Puis, les prix ont connu une rapide tendance à la hausse à partir de 2011, passant de 150 FCFA/kg en février 2011 à 225 FCFA/kg en juillet 2011.

Tableau 8 : Prix moyens du maïs par région, de 2009 à 2013 (FCFA/kg)

	Marchés périodiques considérés	2009	2010	2011	2012	2013	Moyenne 2009-2013	Accroissement annuel (%)
Sud	Kétou, Ouando, Azovè, Dantokpa	139	175	188	193	194	178	9,1
Centre	Glazoué, Bohicon	113	125	148	173	163	144	10,1
Nord-Est	Nikki, Parakou	144	115	165	155	155	147	4,3
Nord-Ouest	Cobly, Djougou, Natitingou	100	122	141	163	170	139	14,4
Moyenne		124	134	160	171	170	152	9,5

Source : Adapté de ONASA (2014).

Cette tendance à la hausse s'est poursuivie jusqu'en 2013, ce qui s'est confirmée pour toutes les régions dans le tableau 1.10 ci-dessus à l'exception du Nord-Est (Borgou-Alibori) où les récoltes sont devenues particulièrement abondantes. Pour l'ensemble du pays de 2013 à 2014, le prix du maïs a fluctué entre un plancher de 110 FCFA/Kg sur les marchés de Kérou, Cobly et Sinendé et

⁵ Honfoga, B.G. et Ekpodile, B.A., 2013. Intégration des marchés et analyse des politiques de production et de commercialisation des aliments traditionnels au Bénin, Rapport général, Bioversity International, 25 Avril 2013.

⁶ Ces prix résultaient d'une mercuriale spéciale demandée aux agents des CeCPA par Bioversity International.

un plafond de 220 FCFA/Kg sur les marchés de Dantokpa et de Sô-Avah (ONASA, 2014). A partir de juillet-août 2014, de nouvelles mesures de « sécurité alimentaire » prises par le Gouvernement (interdiction de sortie des céréales vers l'extérieur) ont entraîné une surabondance de maïs sur les marchés et une chute drastique des prix aux producteurs. En revanche, les prix au consommateur sur les marchés urbains n'ont pas tellement baissé.

Selon Diallo et al. (2012)⁷, la production du maïs enregistre aujourd'hui des records dans la sous-région. Aux traditionnels bassins constitués par le Nigéria, le Bénin, le Togo, la Côte d'Ivoire et le Ghana, est venu s'ajouter un bassin émergent constitué par le Burkina, le Mali et la Guinée. La détérioration des conditions de sécurité alimentaire dans la sous-région et la demande de plus en plus croissante des industries de volailles et de l'alimentation animale représentent les principales raisons de cette progression de la production du maïs. Les échanges intra-régionaux de maïs vont, pour l'essentiel, du Mali et du Burkina vers la Côte d'Ivoire pour les industries animales d'une part, et du Bénin vers le Niger d'autre part. En matière d'échanges extrarégionaux, c'est surtout le Sénégal qui est concerné pour combler son déficit de production. La consommation du maïs comme aliment de base est surtout le fait des pays du golfe de Guinée (Nigéria, Togo, Bénin, etc.).

Ainsi, les autres autorités devront donc considérer les opportunités naturelles qui offrent aux producteurs et commerçants béninois d'exporter du maïs vers ces pays, après obtention, chaque année, auprès de l'ONASA ou de l'ONS, de la garantie que les besoins nationaux sont couverts et que des stocks de sécurité adéquats sont constitués dans les régions excédentaires pour prévenir d'éventuelles chutes de récolte au cours de la campagne prochaine.

1.4. Principaux acteurs et prestataires de service de la chaîne de valeur maïs

On peut classer les intervenants dans la chaîne de valeur maïs en deux catégories : les principaux acteurs et les principaux prestataires de service.

1.4.1. Les principaux acteurs

Les principaux acteurs de la chaîne de valeur maïs comprennent :

- les producteurs ;
- les vendeuses de maïs frais ;
- les commerçant(e)s de maïs grain ;
- les transformateurs et formatrices (meuniers/petites unités de production de farine ordinaire et de *gambarilifi* ; minoteries industrielles produisant une farine standardisée pour la consommation humaine ; unités de fabrication de biscuits ; usines de fabrication de bière utilisant le Gritz ; unités de fabrication de boissons locales à base de maïs telles que le tchakpalo, le akpan glacé, etc. ; fabricantes d'akassa, mawê, aklui, yêkê ou couscous de maïs, ablo, galettes et divers autres mets à base de maïs) ;
- et les consommateurs finals (consommateurs de farine de maïs blanc et de ses dérivés, éleveurs achetant le maïs jaune et le son de maïs).

La vente de maïs frais se fait par les petites commerçantes locales et quelques grossistes urbains qui achètent souvent à l'avance la récolte sur pied auprès des producteurs et livrent le produit aux vendeuses de maïs frais grillé. Des statistiques sur la chaîne de valeur du maïs frais ne sont pas disponibles. Néanmoins, dans la vallée de l'Ouémé, la vente de maïs frais est développée.

La chaîne de valeur du maïs grain est celle qui mobilise le plus d'acteurs, voire tous les acteurs, car le maïs grain est la matière première de base pour tous les produits dérivés ci-dessus cités. Dans cette chaîne, les producteurs sont ainsi dans une position stratégique ; car tous les autres

⁷ Boubacar Diallo, Nango Dembélé, John Staatz, 2012, Compétitivité du maïs local en Afrique de l'Ouest depuis la hausse des prix alimentaires mondiaux. Rapport du PRESAO (Programme de Renforcement et de Recherche sur la Sécurité Alimentaire en Afrique de l'Ouest /West Africa Food Security Capacity Strengthening and Research Program. Résultats de recherche N° 1- 2012- 5. Michigan State University (MSU). http://fsg.afre.msu.edu/srai/Riz_local_comp%C3%A9titivité%C3%A9_local_Policy_brief-revue2.pdf

acteurs dépendent d'eux. Cependant, les préférences des consommateurs déterminent le choix des types de maïs par les commerçants et, peut-être aussi, le choix des zones de production où ils vont s'approvisionner. Tandis que les grossistes de Parakou et de Malanville acceptent volontiers toutes sortes de maïs, ceux de Cotonou exigent le maïs de petits grains et propre (peu ou pas d'impuretés). En effet, ce type de maïs est relativement plus résistant (au moins trois mois en stock) et convient sans doute à la préparation de diverses sortes de mets locaux appréciés par les consommateurs urbains.

1.4.2. Les principaux prestataires de services

Les principaux prestataires de services comprennent les fournisseurs d'intrants aux producteurs (semences, engrais et produits phytosanitaires), les transporteurs et les magasiniers/gestionnaires de stocks pour les commerçants, les courtiers pour les exportateurs/commerçants régionaux, et les fournisseurs d'énergie et d'eau aux unités semi-industrielles et industrielles. Il faut signaler que le coût des services le long de la chaîne a augmenté. Par exemple, en 10 ans, le prix du service du transport (y compris la manutention, le contrôle, la taxe de la mairie, etc.) entre Kétou et Ouando (Porto-Novo) est passé de 1200 à 2000 FCFA/sac de 180 kg, soit une augmentation de 6,7% par an. Dans les environs de Parakou, le transport coûte 1500 FCFA/sac aujourd'hui.

1.5. Flux relationnels entre les acteurs de la chaîne de valeur et estimation analytique de la demande de maïs

1.5.1. Fonctionnement du marché de maïs

Les relations entre les principaux acteurs des chaînes de valeur du maïs commencent à partir des producteurs. Comme indiqué ci-dessus, les fournisseurs d'intrants aux producteurs sont ici considérés comme des prestataires de services. Dans la pratique, ce sont les commerçants de maïs grain et non les producteurs qui ont le marché en mains. Malgré la récente formation d'unions de producteurs et d'associations de commerçants dans les grandes régions de production, la voix du producteur peine encore à s'élever. Au Bénin, comme dans tous les pays d'Afrique de l'Ouest, le commerce des produits céréaliers est essentiellement de nature informelle. Les commerçants actifs dans la distribution du maïs grain sont : les collecteurs, les grossistes locaux, les grossistes exportateurs, les semi-grossistes, les courtiers et les détaillants. A l'exception des courtiers qui sont des hommes pour la plupart, les commerçants sont essentiellement des femmes. Ces commerçants informels relient les producteurs aux autres acteurs et déterminent les prix de marché de la céréale. Lutz (1994)⁸ avait distingué quatre types de circuits au Bénin, dépendant du volume moyen de chaque transaction et de stratégies de réduction des coûts qu'ils adoptent sur les axes Centre-Sud et Nord-Sud du Bénin. Sohinto et Aïna (2011b, pp. 50-51) ont distingué 7 circuits de commercialisation du maïs :

- (1) Circuit commercial long avec plusieurs intermédiaires commerciaux ;
- (2) Circuit commercial court avec un seul intermédiaire commercial : le détaillant ;
- (3) Circuit commercial direct sans intermédiaires commerciaux ;
- (4) Circuit commercial indirect avec échanges entre deux intermédiaires commerciaux ;
- (5) Circuit commercial court avec échanges de produits entre un intermédiaire commercial ayant des relais directs de vente aux consommateurs finaux : cas de l'ONASA ;
- (6) Circuit commercial complexe avec échanges de produits entre plusieurs intermédiaires commerciaux ;
- (7) Circuit d'approvisionnement du collecteur transformateur parfois producteur lui-même.

⁸ Lutz, C., 1994. The functioning of the maize market in Benin: spatial and temporal arbitrage on the market of staple food crop. PhD. Thesis, University of Amsterdam, Department of Regional Economics.

Au niveau du marché de gros, on remarque qu'il y a une nette spécialisation des grossistes par céréale. Ainsi, on trouve, par exemple, dans les marchés de Parakou, Nikki et Glazoué des secteurs réservés uniquement aux grossistes de maïs. Le maïs est entreposé dans des sacs de 100-120 kg dans des hangars ou des magasins puis écoulé vers Malanville et Cotonou. Les grossistes de Parakou ont signalé que l'offre en direction de Malanville est largement supérieure à la demande, ce qui entraîne l'imposition de bas prix d'achat par les commerçants exportateurs *djerma* venus du Niger.

Le marché de gros du maïs est caractérisé par beaucoup de tensions :

- Les grossistes venus de Cotonou pratiquent des prix d'éviction pour sortir les grossistes locaux du marché ;
- Les commerçants exportateurs venus du Niger et du Nigeria font imposer de bas prix d'achat par leurs agents de collecte ou commissionnaires en marchandises, en raison de l'abondance sur le marché résultant des interdictions d'exportation imposées par l'Etat à un moment donné ;
- L'ONASA via la SONAPRA pratique un prix d'achat au producteur de 170 FCFA/kg contre 190 FCFA/kg proposé par les commerçants nigériens ;
- Certaines grandes usines de transformation industrielle pratiquent un prix d'achat de 100 FCFA/kg en raison de la non-homogénéité du maïs grain livré sur les marchés.

Pour ces commerçants, l'enjeu reste la garantie de faire des achats de gros volumes et de réaliser de gros profits. Ceci n'est pas toujours à l'avantage des producteurs, quand bien même les opérations des commerçants privés permettraient d'assurer l'évacuation en temps opportun des récoltes vers les marchés de consommation. Aujourd'hui, avec l'appui de quelques ONG, les producteurs commencent à développer le système de warrantage qui est connu et se pratique partout sur le plan national. Mais son efficacité dans une localité dépend de la densité et de la capacité des magasins de stockage qui sont souvent construits avec l'aide de ces ONG. La réalité, en 2014, est que les méventes de maïs sont un problème sérieux au sein de la filière.

Malgré la libéralisation du marché des produits vivriers qui a commencé depuis 1983 (Fanou, 1994), diverses pratiques de protection étaient développées par des grossistes locaux dans certaines régions (Adégbidi et al. 2003)⁹. Aujourd'hui, ces pratiques ne sont plus en vogue. Dans la région de Parakou, par exemple, les grossistes venus de Cotonou vont dans les zones de production et proposent des prix d'éviction aux producteurs (2000 FCFA/bassine au lieu de 1500 FCFA/bassine proposés par les grossistes locaux). Après leur passage sporadique, les producteurs sont livrés à leur sort avec d'importants stocks invendus. Les grossistes locaux envisagent donc de réintroduire le système en protégeant leurs marchés. Pourtant, malgré ces difficultés, les grossistes locaux pensent que la pratique d'achat par contrats ne marchera pas, du moins dans la durée, à cause de la tendance courante des producteurs à changer d'acheteur sans préavis.

Par ailleurs, les acteurs constatent que les restrictions de la sortie des produits imposées par le Gouvernement au cours des campagnes 2012-2013 et 2013-2014 comme une mesure de « sécurité alimentaire » ont entraîné des méventes graves au niveau des producteurs, les grossistes n'étant plus autorisés à exporter le maïs. Par exemple, au titre de cette mesure, il était prévu que l'ONASA – par le biais de la SONAPRA – achète chez les producteurs une grande partie de leurs récoltes de maïs (et d'autres céréales). Mais dans la réalité, l'ONASA n'a pu en acheter que 5%. Vraisemblablement, les producteurs ne savent pas que l'ONASA n'achète juste que pour constituer des stocks de sécurité et qu'il ne dispose pas encore des moyens financiers et logistiques pour acheter tout le surplus commercialisable disponible. Par exemple, sur une production de 90.000 tonnes à Malanville, obtenue grâce à l'appui du PADA financé par la Banque Mondiale, seulement 15.000 tonnes ont été achetées, soit environ 17% de la production. Le surplus restant a été livré au bradage et les invendus nets de maïs ont été estimés à 20.000 tonnes. Selon un grossiste du marché Arzèkè à Parakou, ces méventes ont été telles que le maïs acheté plus tôt à 160-170 FCFA/kg a été revendu à 100 FCFA/kg.

⁹ Fanou, K.L., 1994. Analyse des performances du système de commercialisation des produits vivriers au Bénin : le cas de la commercialisation primaire du maïs et du gari sur le plateau adja au Mono (Sud-Ouest Bénin). Thèse de 3^{ème} cycle, CIREA, Abidjan. Adégbidi, A.A., Dèdèhouanou, H., Kpènavoun, S. et Lutz, C., 2003. Dix ans de libéralisation du marché du maïs au Bénin. CDS Research Report No. 20, Groningen, Netherlands.

Ainsi, au regard de tout ce qui précède, il apparaît clairement que les relations entre les producteurs, les commerçants et l'Etat ne sont pas optimales, en témoignent les tractations à l'achat chez les producteurs, les bas prix d'achat dont se plaignent les producteurs et les méventes causées par l'intervention de l'Etat sur le marché. Adégbidi et al. (2003) avaient remarqué que « les associations de commerçants fixent les prix d'achat et de vente du maïs, créent des barrières d'entrée aux marchés aux commerçants non-résidents ou non-adhérents à des fins de réduction de la compétitivité. Ce phénomène qui s'observe surtout dans les marchés de Kétou, Pobè et Nikki est fortement dommageable ». Ceci pourrait être la cause des tractations ci-dessus mentionnées bien que la pratique de la protection des grossistes résidents ne soit plus explicitement en vogue aujourd'hui. Les grossistes de Parakou envisagent pourtant de la réintroduire.

En tout cas, les relations entre ces acteurs de la chaîne doivent être assainies et la politique des prix du maïs grain devra être repensée en tenant compte des coûts de revient les plus bas faisables et des marges raisonnables pour donner à titre indicatif par région un prix plancher au producteur et un prix plafond au consommateur. Si, jusque-là, les transformateurs et les consommateurs s'approvisionnent auprès des commerçants (grossistes, détaillants), on pourrait penser qu'à l'avenir des prix indicatifs permettront de clarifier, tant soit peu, le paysage de la commercialisation du maïs et de faire signer des contrats directs entre transformateurs industriels et organisations de producteurs. Ce n'est pas encore le cas, en raison des incertitudes sur la qualité du maïs et sur les comportements des producteurs dispersés qui vendent selon les fluctuations des prix et dont les responsables ne sont pas toujours crédibles. Des imperfections du marché que s'efforce de corriger la Fédération des Unions des Producteurs (FUPRO).

1.5.2. Estimation analytique de la demande de maïs au niveau national et régional

La commercialisation de maïs grain est dominée par les acteurs du secteur privé très dynamiques en l'absence d'un système formel et organisé de régulation des flux entre zones excédentaires et déficitaires. L'offre de maïs grain béninois sur le marché sous-régional est très peu connue et la demande également très peu appréhendée parce que se déroulant dans un système quasi informel par des acteurs échappant pour la plupart au contrôle douanier (Sohinto et Aïna, 2011b). Selon Gnimadi (2008), les besoins du marché national en maïs grain pour les marchés urbains, les unités industrielles et le bétail sont estimés en 2002 à 326 000 tonnes, contre 100 000 tonnes pour le marché régional (Niger, Nigeria, etc.). Aujourd'hui, il convient de revisiter ces chiffres en considérant de nouvelles bases et méthodes d'estimation de la demande.

1.5.1. 1. Les bases de l'estimation de la demande en 2015

L'estimation de la demande se fera à partir d'une appréciation de la production excédentaire. En consultant les données FAOSTAT, nous notons que, sur la période 2002-2012, la quantité de maïs produite au Bénin a connu un taux de croissance annuel moyen de 7,9%. Mais il faut distinguer les périodes d'avant et d'après la crise alimentaire de 2007-2008 au cours desquelles le taux de croissance était respectivement de 5,2% et 10,6% (Tableau 9).

Le taux de croissance élevé au cours de la deuxième période traduit l'effet des mesures prises par le Gouvernement pour accroître la production et juguler la crise. Mais les prix internationaux du maïs ont baissé, avec un taux de croissance annuel de -4,6% après la crise contre 0,1% avant la crise, de sorte que la croissance annuelle de la valeur de la production est restée voisine de 5% seulement au cours des deux périodes, malgré l'accroissement de la quantité produite.

Tableau 9 : Evolution de la production de maïs au Bénin et de sa valeur selon les prix internationaux (2002-2012)

Années	Quantité (T)	Valeur (1000 USD)	Prix moyen (USD/T)
2002	622.136	71.808	115,4
2003	788.320	91.946	116,6
2004	842.626	95.981	113,9
2005	864.698	98.150	113,5
2006	671.949	74.617	111,0
2007	753.121	87.234	115,8
2008	1.084.467	115.772	106,8
2009	1.074.701	114.230	106,3
2010	1.012.630	98.631	97,4
2011	1.165.957	105.849	90,8
2012	1.174.563	107.068	91,2
Taux de croissance '2002-2012'	7,9	5,4	-2,3
Taux de croissance '2007-2012'	10,6	5,2	-4,6
Taux de croissance '2002-2007'	5,2	5,5	0,1

Source : FAOSTAT pour les valeurs et quantités et nos estimations pour les prix et les taux de croissance.

Sur la base du taux de croissance annuelle moyen de 7,9%, justifié par un réajustement probable de la production par les producteurs, suite aux méventes de la production abondante après la crise, nous estimons donc la production du maïs en 2015 à 1.671.722 tonnes. En 2012, la production était estimée par la FAO à 1.174.563 tonnes. L'objectif de production visé dans le PSRSA (2011) est d'accroître la production de maïs pour passer de 931.599 tonnes en 2007 à 1.900.000 tonnes en 2015. En 2013, la production nationale était estimée à 1.345.821 tonnes. En 2015, elle sera vraisemblablement de 1.671.722 tonnes tel que calculé ci-dessus. C'est à partir de ce chiffre que la demande nationale en 2015 sera estimée.

Ce qui est certain, c'est que la production de maïs au Bénin est abondante et largement excédentaire, ce qui signifie que les disponibilités pour le marché national et pour l'exportation sont importantes.

1.5.1.2. Estimation de la demande en 2015

Quatre méthodes différentes analytiques et non économétriques (le chapitre 3 étant consacré à l'estimation économétrique) peuvent être utilisées pour approximer la demande intérieure en maïs.

a) Première méthode : Estimation de la demande à partir de la consommation de maïs par habitant/an

Selon les statistiques des services du Ministère du Développement Rural (1993), la consommation de maïs par habitant/an au Bénin était de 69 kg¹⁰. Aujourd'hui on pourrait l'estimer à 71,7 kg selon l'hypothèse de consommation moyenne (ONASA, 2011)¹¹. Sur cette base et avec une population en 2015 estimée à 10.879.000 habitants¹², la demande potentielle de maïs grain sur le marché national peut être évaluée à 780.024 tonnes. L'excédent disponible pour le marché extérieur serait donc de 565.797 tonnes.

10 DAPS/ministère du Développement rural (MDR), cité par Yallou, C-G., 1993. Le maïs au Bénin: atouts et perspectives. FAO, Rome. (<http://www.fao.org/docrep/X5158F/x5158f0g.htm>).

11 ONASA, 2011. Evaluation de la production vivrière en 2010 et perspectives alimentaires pour 2011 au Bénin – Situation par département, Volume II.

12 <https://populationpyramid.net/fr/benin/2015/>

b) Deuxième méthode : Estimation de la demande à partir du rapport besoin/production

A partir de l'estimation des besoins en 2002 par Gnimadi (2008) et des tendances de la production décrites plus haut, nous estimons les besoins du marché national de maïs en 2015 à 875.982 tonnes. La même méthode d'estimation permet d'établir la demande du marché régional de maïs en 2015 à 238.765 tonnes (Tableau 10). Ces chiffres devraient être revus à la hausse en tenant compte de l'incorporation croissante du maïs dans les rations alimentaires des populations du nord et du centre du pays, et aussi de la multiplication des unités de transformation du maïs dans le pays et dans les pays voisins, notamment le Nigéria.

Par exemple, une grande partie de la production de maïs à Nikki est écoulée vers le Nigéria par des commerçants prêts à payer 190 FCFA/kg contre 170 FCFA/kg que propose l'Etat (ONASA via SONAPRA).

Les données de production de maïs du Bénin et des 5 pays (Niger, Togo, Nigéria, Cameroun et Gabon) constituant le marché régional du maïs béninois ont été tirées de FAOSTAT.

Tableau 10 : Besoins du maïs du Bénin sur les marchés national et régional sur la base du rapport besoin/production

	Besoins 2002 (T)	Production en 2002 (T)	Rapport 'Besoin/ Production' 2002	Production 2015 (T) ^c	Besoins 2015 (T)
Marché national	326.000	622.136 ^a	0,524	1.671.722	875.982
Marché régional	100.000	6302.440 ^b	0,016	14.822.962	238.765

Source : Nos estimations à partir des statistiques disponibles

Notes : **a** = Production nationale ;

b = Production totale des 5 pays (Niger, Togo, Nigéria, Cameroun et Gabon) où le maïs béninois est exporté ;

c = Production 2015 (estimation) = Production 2002*(1+a)¹³, avec a=taux de croissance de la production 2002-2012)=7,9%.

Besoins 2015 = Production 2015*(Besoin 2002/Production 2002).

c) Troisième méthode : Evaluation de la demande à partir de l'accroissement démographique

On suppose que la consommation est simplement proportionnelle au taux de croissance démographique. Les résultats obtenus (Tableau 11) ne sont pas comparables aux précédents. Ils ignorent l'effet du progrès technologique sur les rendements dont le taux de croissance est largement supérieur à celui de la population. Ils seront considérés dans la suite comme relevant seulement d'une hypothèse minimale extrême de la stagnation des superficies, des rendements et des marchés. Ce qui n'a pas été vraiment le cas, quoique les producteurs aient connu de sérieuses méventes au cours des deux dernières campagnes (2012-2013 et 2013-2014).

Tableau 11: Besoins du maïs grain du Bénin sur les marchés national et régional en 2015 sur la base de de la demande du marché

	Besoins 2002 ^a (T)	Taux de croissance démographique 2009-2014, g (%) ^b	Besoins 2015 (T)
Marché national	326.000	2,98	477.535
Marché régional	100.000	2,58	139.256

Sources : a = Gnimadi (2008) ;

b = Statistiques mondiales de la population : Taux d'accroissement naturel de la population

de 2008 à 2014 (www.statistiques-mondiales.com/accroissement_naturel.htm) ;
 $c = \text{Besoins 2015} = \text{Besoins 2002} * (1+g)^{13}$.

d) Quatrième méthode : Révision de l'estimation de la demande du marché extérieur en 2015.

Il faut donc tenir compte de la dynamique récente de la consommation alimentaire dans son ensemble. Si nous considérons le solde vivrier en maïs comme la disponibilité de maïs grain pour le marché extérieur, ce solde est estimé, selon l'hypothèse de consommation domestique moyenne en 2011, à 24,9% de la production disponible à partir des données de l'ONASA (2011) sur la production et le solde vivrier par département (Tableau 12). Sur cette base, et en considérant une production de 1.671.722 tonnes en 2015, et donc une production disponible de 1.337.378 tonnes restante après une perte estimée à 20% de la production brute, nous évaluons alors la disponibilité de maïs grain pour le marché extérieur à 333.007 tonnes en 2015.

Tableau 12 : Solde vivrier de la production de maïs au Bénin en 2011

Départements	Part dans la production nationale (%)	Solde vivrier en % production disponible ^a
Borgou-Alibori	30,8	67,4
Ouémé-Plateau	29,0	-1
Zou-Collines	12,1	31,1
Mono-Couffo	10,8	9,0
Atacora-Donga	9,7	67,5
Atlantique-Littoral	7,6	-90,0
<i>BENIN</i>	<i>100</i>	<i>24,9 ^b</i>

Nota : a = Selon l'hypothèse de consommation moyenne en 2010 ;

b = Moyenne pondérée.

De l'ensemble des estimations ci-dessus faites, il ressort une synthèse qui établit la demande totale de maïs grain en 2015 à 1.277.405 tonnes dont 828.003 tonnes pour le marché national et 449.402 tonnes pour le marché extérieur, dont 238.765 tonnes pour le marché régional, soit 53,1%.

Cette estimation de l'offre pour le marché extérieur (449 402 tonnes) est inférieure à celle de Sohinto et Aïna (2011b)¹³ qui ont écrit que l'offre locale de maïs grain correspondant au surplus commercialisable de maïs des zones excédentaires est évaluée à 516 787 tonnes, soit environ 48,6% de la production nationale en 2009. Celle-ci se rapproche plus de notre estimation par la première méthode (565 797 tonnes en 2015).

Toutefois, il importe d'inclure les besoins en maïs Gritz pour la brasserie et de revoir à la hausse les besoins pour l'alimentation du bétail.

En ce qui concerne l'alimentation du bétail, le maïs y entre pour les aliments de volailles, de porcins et de lapins dont le cheptel en 2012 était respectivement de 16 941 000, 398 000 et 25 000 têtes avec des taux de croissance annuel de 3,1%, 3,4% et 34,1% entre 2003 et 2012 (FAOSTAT, 2013). Ce cheptel en 2015 serait donc de 1 565 859, 439 992 et 60 287 têtes, soit au total 19 066 138 têtes.

Le récapitulatif de l'estimation de la demande de maïs grain en 2015 se présente comme suit (cf. tableau 13).

¹³ Sohinto, D. et Aïna, S.M., 2011. Analyse de la rentabilité économique de 5 chaînes de valeur ajoutée maïs. Rapport de consultation, MAEP, février 2011.

Tableau 13 : Récapitulatif de l'estimation de la demande de maïs grain en 2015

	Fourchette (T)	Moyenne (T)	Hypothèse minimale extrême (T)*
Marché national	780.024 – 875.982	828.003	477.535
Marché extérieur	333.007 – 565.797	449.402	-
Marché régional**	238.765	238.765	139.256
Demande totale	-	1.277.405	616.791

Notes : * Elle est peu probable.

** Marché régional = (Niger, Togo, Nigéria, Cameroun et Gabon), inclus dans le marché extérieur.

La ration alimentaire moyenne d'un lapin est estimée à 145 g/jour pour un cycle moyen de 4 mois ou 120 jours¹⁴. Celle d'une volaille (poulet chair) est de 70 g/jour pour un cycle de 6 semaines ou 42 jours¹⁵, et celle d'un porc charcutier est d'environ 1 kg d'aliment par jour pour un cycle de 5 mois, environ 150 jours. Ainsi, la consommation alimentaire annuelle du cheptel de lapins en 2015 serait de 3147 tonnes environ, celle de volailles 40 008 tonnes et celle des porcins 164 997 tonnes.

Le maïs compte pour 55,26% dans la composition alimentaire des volailles et de production nationale de l'aviculture moderne (Sohinto et Aïna, 2011 ; Houenou, 2015¹⁶) et les céréales (essentiellement du maïs en Afrique) pour 61% dans celle des porcins¹⁷. Ce taux serait le même pour les lapins. Par conséquent, les besoins en maïs pour l'alimentation du bétail en 2015 seraient de 124 676 tonnes au total.

Alors, la demande de maïs grain pour le marché national en 2015 devient 952 679 tonnes, sans compter celle de la brasserie dont nous n'avons pas les paramètres d'estimation. Avec celle du marché extérieur (449 402 tonnes), la demande totale serait de 1 402 081 tonnes.

Toutefois, il serait intéressant de noter que ces estimations restent fortement basées sur une démarche non économétrique qui ne prend pas en compte les différents paramètres pouvant influencer la production du maïs au Bénin. Le troisième chapitre de cet ouvrage propose une estimation alternative de la production du maïs au Bénin, qui intègre aussi bien les déterminants de la production que ceux du prix du maïs.

1.6. Cadre politique, institutionnel et réglementaire de développement de la chaîne de valeur maïs

1.6.1. Cadre politique

Les différents documents de politiques du secteur agricole, à savoir la Déclaration de Politique de développement Rural (DPDR), le Schéma Directeur de Développement Agricole et Rural (SDDAR), le Plan Stratégique Opérationnel (PSO) adoptés en 2001, et le Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA) adopté en 2011 ont tous accordé une place privilégiée au développement de la filière maïs considérée comme un élément clé de la sécurité alimentaire et de l'économie locale au Bénin.

Dans le cadre du PSRSA où le maïs figure parmi les treize (13) filières prioritaires, l'objectif visé est « d'accroître la production de maïs pour passer de 931.599 tonnes en 2007 à 1.900.000 tonnes en 2015. Il s'agit plus spécifiquement de relever le niveau de productivité actuel du maïs en agissant à la fois sur les superficies et les rendements, puis d'améliorer les infrastructures de stockage et de conservation ainsi que les procédés de transformation, afin de minimiser les fluctuations inter-saisonnières sur les marchés. »

14 Odjo Irma, 2015. Etude-diagnostic de l'élevage de lapins dans la ferme du groupe Emmanuel. Mémoire de licence en économie rurale et gestion des exploitations agricoles, FSA / UAC.

15 Idem.

16 Houenou Shalum, 2015. Etude-Diagnostic de la Ferme Fojedea à Togoudo, Commune d'Allada. Mémoire de Licence en Economie Rurale et Gestion des Exploitations Agricoles, FSA / UAC.

17 <http://www.la-viande.fr/animal-elevage/porc/alimentation-porcins>.

1.6.2. Cadre institutionnel

Le cadre institutionnel de développement de la chaîne de valeur maïs est caractérisé par la présence de plusieurs structures intervenant dans la chaîne des exportations à divers degrés. Au nombre de ces structures, on peut citer :

➤ **Au niveau des structures publiques :**

- la Direction de la Production Végétale (Ex DAGRI) en matière de production végétale, production de semences et plants et de protection phytosanitaire ;
- la Direction du Contrôle de la Qualité (DCQ) en matière de promotion de la qualité et du conditionnement des produits ;
- la Direction de l'Alimentation et de la Nutrition Appliquée (DANA) ;
- la Direction de la Qualité, des innovations et de la Formation Entrepreneuriale Professionnelle (DQIFE) ;
- l'Institut National de Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) chargé de la mise au point des technologies agricoles ;
- l'Office National d'Appui à la Sécurité Alimentaire (ONASA) chargé du suivi de l'évolution de la production vivrière et des perspectives alimentaires et de la conduite de la politique d'aide alimentaire au Bénin ;
- la Société Nationale pour la Promotion Agricole (SONAPRA) ayant pour vocation, entre autres, d'entreprendre toute action de promotion agricole visant à favoriser la production, l'amélioration de la qualité et la commercialisation des produits agricoles ;
- l'Office National de soutien aux producteurs (ONS) chargé de mettre en place des mécanismes durables de soutien interne aux revenus agricoles et de promouvoir la prévoyance agricole ;
- l'Agence Béninoise de Sécurité Sanitaire des Aliments (ABSSA) ;
- l'Agence Béninoise de Promotion des Filières Agricoles (ABeProFA) ;
- les Centres Régionaux pour le Développement Rural (CARDER) au nombre de 6, chargés :
 - ✓ de façon exclusive, des activités de service public qui sont essentiellement celles d'orientation, d'appui, de suivi et de coordination des actions de développement agricole et rural, de préservation des ressources naturelles, de contrôle réglementaire et technique et d'organisation des campagnes d'intérêt général ;
 - ✓ et (ii) de façon non exclusive, des activités d'appui-conseil dans les domaines de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche, de l'agroforesterie ainsi que de la mise en place des infrastructures rurales et des équipements agricoles.
- Centres Communaux de Promotion Agricole (CeCPA) qui sont les unités opérationnelles décentralisée des CARDER au niveau de la commune avec, pour mission, la mise en œuvre de la promotion agricole et l'appui au développement local de la commune ;
- la Direction Générale du Commerce Intérieur (DGCI) du Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat(MICA) ;
- Direction Générale du Développement Industriel (DGDI) du Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat.

➤ **Au niveau des structures privées et consulaires :**

- le Réseau des Chambres d'Agriculture (ReCAB) ;
- la Chambre du Commerce et de l'Industrie du Bénin (CCIB) ;
- les Organisations Paysannes, dont la structure de base est le Groupement Villageois de producteurs (GV) au niveau du village, constituent une chaîne allant du village au niveau national. Ainsi, nous retrouvons au niveau communal les Unions Communales des Producteurs (UCP), au niveau département les Unions Départementales des Producteurs

(UDP) regroupant les UCP d'un même département et au niveau national la Fédération des Unions des Producteurs (FUPRO) regroupant les différentes UDP ;

- des Organisations de crédit, telles que le réseau des Caisses locales de Crédit Agricole Mutuel (CLCAM), les Caisses Rurales d'Épargne et de Prêts (CREP) initiées par GLOBAL 2000 sur financement privé japonais, les Appuis aux Initiatives Productives de Base (A.I.P.B.) initiés par la Caisse Française de Développement (CFD), les Associations de Services Financiers (ASF) mis en place dans le cadre du Projet d'Appui aux Activités Génératrices de Revenus (PAGER) cofinancé par le Fonds International pour le Développement Agricole (FIDA) et la Coopération danoise (DANIDA) et le Projet de Microfinance et de Commercialisation (PROMIC) financé par le Fonds International pour le Développement Agricole (FIDA) ;
- des Organisations Non Gouvernementales (ONG) regroupées en diverses Unions ou Fédérations dont les deux plus importantes sont la Fédération Nationale des ONG (FENONG) et le Conseil des ONG en activité au Bénin (CONGAB) ;
- des Organisations professionnelles agricoles ou agroalimentaires.

Outre ces structures, des organisations multilatérales, bilatérales et de recherche à caractère régional ou international ainsi que des projets interviennent dans le développement de la chaîne de valeur maïs.

L'analyse des objectifs, missions et services rendus par les structures listées ci-dessus montre qu'il y a parfois des redondances et que le lien avec le développement de la chaîne de valeur maïs n'est toujours pas facile à mettre en évidence.

1.6.3. Cadre réglementaire

Deux secteurs du développement de la chaîne de valeur maïs disposent de réglementations spécifiques. Ce sont le secteur semencier et le secteur du commerce.

Le secteur semencier est réglementé par deux lois portant sur l'exercice d'activités de commerce (loi n°90-005 du 15 mai 1990) en général et sur le contrôle phytosanitaire (Loi No 91-004 du 11/02/1991 sur règlements phytosanitaires), quatre décrets, un arrêté, une décision (Décision No 36/SGG/REL du 15 septembre 1994 portant exonération des intrants agricoles des droits et taxes imposables) et deux notes de service.

Le premier décret porte sur la création, la composition et le fonctionnement du Comité National des Semences (CNS). Il s'agit du décret (Décret No 87-302 du 28 septembre 1987 portant création, composition et fonctionnement du Comité National des semences).

Le second décret est relatif à la création de la DPQC (Direction de la Promotion de la Qualité et du Conditionnement des Produits Agricoles) chargée du contrôle des semences et plants (Décret N° 89-369 du 10 octobre 1987 portant institution du contrôle des semences et plants).

Le troisième décret porte sur la création de la Commission Permanente d'Approvisionnement en Facteurs de Production, de la Commercialisation des Produits Agricoles et du Commerce Général (Décret No 88-30 du 20 Janvier 1988 portant création de la Commission Permanente d'Approvisionnement en Facteurs de Production, de la Commercialisation des Produits Agricoles et du Commerce Général.

Le quatrième décret définit la profession d'importateur (Décret N° 93-313 du 29 décembre 1993 portant définition de la profession d'importateur en République du Bénin).

Deux documents de base régissent le commerce et l'investissement, à savoir :

- la Loi n°90-005 du 15 mai 1990 fixant les conditions d'exercice des activités de commerce en République du Bénin et la loi n° 93-007 du 29 mars 1993 qui l'a amendée ;
- le Code des Investissements dont la première version a fait l'objet de la Loi n°90-002 du 09 Mai 1990.

La Loi n° 90-005 du 15 mai 1990, qui fixe les conditions d'exercice des activités de commerce au Bénin, est considérée comme une étape importante en faveur du libéralisme économique. Cette loi affirme la non-discrimination entre les opérateurs économiques publics et privés et ceux nationaux et étrangers en matière de conditions d'installation et d'exercice des activités de commerce (importation et exportation, production et distribution). Elle a permis aussi de lever de nombreuses contraintes qui pesaient sur les activités commerciales en l'occurrence la suppression de:

- l'agrément préalable du Ministre chargé du commerce à l'installation des commerçants étrangers ou de transfert préalable en devises de l'équivalent de cent millions de francs CFA dans une banque locale ;
- toutes formes de contingentement ou de prohibitions de produits à l'importation, à l'exception des produits jugés dangereux pour la vie des personnes et des animaux et la sécurité de l'État ;
- l'obligation pour les importateurs de justifier de la réalisation d'investissement en immobilisation commerciale après trois ans d'activités.

En ses articles 13 et 14 de la loi n°90-002 du 09 mai 1990, le Code des Investissements stipule :
- Article 13 : « Dans le but de faire jouer la libre concurrence, il est garanti que les entreprises publiques, privées, de nationalité béninoise ou étrangère, bénéficient au titre du présent Code, des mêmes droits et sont également soumises aux mêmes obligations »

-Article 14 : « Toute entreprise qui exerce une activité commerciale, industrielle, agricole, artisanale ou de service bénéficie, quel que soit le régime sous lequel elle exerce (droit commun ou régime privilégié), des garanties suivantes :

- liberté d'entrée, de séjour, de circulation, de sortie des agents expatriés et de leurs familles dans le règlement des textes en vigueur ;
- liberté commerciale ;
- liberté de gestion ;
- liberté de transfert des capitaux ;
- la garantie que l'Etat béninois ne prendra aucune mesure de nationalisation et d'expropriation ».

Une revue des dispositions réglementaires est nécessaire :

- Pour vérifier leur pertinence par rapport aux objectifs visés et l'efficacité des procédures de mise en œuvre.
- Pour prendre en compte les exigences de sécurité des consommateurs et mieux définir les champs de responsabilité des entreprises.

Des actions de sensibilisation des entreprises doivent être menées sur les principales dispositions réglementaires, en particulier, celles liées à la maîtrise des risques, aux fraudes, distorsions de concurrence, etc...

1.6.4. Cadre fiscal

Les entreprises du Bénin sont soumises aux impôts et taxes suivants :

- impôts sur les bénéfices industriels et commerciaux (BIC),
- impôts sur les revenus de valeurs mobilières (IRVM),
- impôts sur les dividendes,
- taxe sur la valeur ajoutée (TVA),
- versement patronal sur les salariés (VPS),
- taxe professionnelle unique (TPU),
- taxe foncière unique (TFU).

Les recettes fiscales du Bénin sont générées principalement par la taxation des importations, les exportations n'étant que peu taxées. Les taxes sur les importations représentent environ la moitié du revenu fiscal du pays.

1.7. Conclusion

L'état de la filière maïs au Bénin montre une dynamique progressive significative de la production, des superficies, des technologies de production et de la carte variétale de multiplication des semences. Ce dynamisme au niveau de la filière est, en particulier, lié à l'importance du maïs aussi bien dans la consommation finale des ménages que dans la consommation intermédiaire au niveau de l'industrie agroalimentaire. Toutefois, une attention particulière doit être accordée aux exploitations de type traditionnel en matière d'approvisionnement en intrants et en service de mécanisation. En effet, ces fermes traditionnelles réalisent une majeure partie de la production de maïs, qui échappe aux statistiques officielles compte tenu de l'autoconsommation et de la commercialisation sur des marchés où les quantités écoulées sont difficilement quantifiables. Cette difficulté d'avoir des données fiables sur les quantités produites et les quantités commercialisées de maïs ne facilite pas les prévisions dans la filière. Ce manque de visibilité sur l'offre et la demande futures de maïs couplé avec la dépendance de la production aux aléas climatiques font que, souvent, il y a soit des crises de surproduction et de vente, soit des crises de sous-production de maïs. Le rôle de l'ONASA pourrait s'avérer nécessaire dans le contrôle des prix du maïs. Aussi, faut-il adopter des politiques flexibles permettant à l'ONASA de mieux jouer son rôle dans le cadre de la constitution des stocks de régulation afin d'éviter des méventes. Ces stocks permettront, également, de contrer la pression inflationniste au niveau du prix de maïs au cours des périodes suivantes. D'où la nécessité de développer aussi des techniques de conservation du maïs à moyen terme mais aussi de conservation de ses produits dérivés. L'accroissement de production passe aussi par l'encouragement des producteurs à utiliser les variétés de maïs sélectionnés, plus résistantes, et la fourniture des engrais aux producteurs à bonne date.

Enfin, dans la chaîne de valeur maïs, les principaux acteurs et les prestataires de services doivent prendre les dispositions appropriées pour disposer des données statistiques afin de mieux apprécier la valeur ajoutée de ces différentes parties prenantes. Sur le plan politique et le plan institutionnel, il faudra faire une structuration des directions ainsi que leurs objectifs en créant un cadre de concertation pour la synergie des actions dans la filière maïs au Bénin.



CHAPITRE 2 : ANALYSE DE LA CHAÎNE DE VALEUR MAÏS

2.1. Introduction

Par définition, une chaîne de valeur est une chaîne d'activités dans laquelle les produits passent par toutes les activités successives de la chaîne et gagnent en valeur à chacune de ces activités. Cette chaîne d'activités apporte aux produits plus de valeur ajoutée que la somme des valeurs ajoutées de toutes les activités. Il est important de faire la distinction entre le concept de *valeur* du produit et le *coût* de sa production. Cette notion paraît très déterminante⁷ en matière de performance d'une filière, laquelle est fortement liée aux intérêts des acteurs de cette filière. Ces intérêts s'apparentent à la valeur ajoutée de chaque acteur concerné en amont et en aval de la filière. L'enjeu porte essentiellement sur la performance globale de la chaîne de valeur qui peut être améliorée à la fois par un renforcement de chaque maillon et par un renforcement des liaisons entre les maillons.

L'analyse de chaînes de valeur (ACV) peut conduire à l'amélioration des conditions de vie des populations rurales et contribuer à la sécurité alimentaire. Les éléments-clés sont : la connaissance d'un sous-secteur qui s'établit peu à peu en son sein, la confiance qui se crée entre certains acteurs et la dynamique qui en découle. Ainsi, une analyse de chaînes de valeur peut apporter des éléments de réflexion très utiles aux décideurs politiques sur les opportunités et les contraintes au niveau de chaque spéculation. Il est évident que cela ne peut constituer pour les pouvoirs publics une fin en soi.

Les facteurs les plus importants sont les conditions institutionnelles, les techniques de production, de transformation et de commercialisation qui influencent la formation de la valeur ajoutée des divers acteurs de la chaîne dans l'espace et dans le temps. Par ailleurs, cette valeur ajoutée engage une différenciation sociale et engage l'économie sur la dynamique de la croissance et le développement.

Il convient alors de se demander comment est structurée la chaîne des valeurs ajoutées des principaux acteurs de la filière maïs au Bénin et de dégager les goulots d'étranglements qui limitent son ampleur. D'où l'objet de ce chapitre : analyse de la chaîne de valeurs de la filière du maïs du Bénin.

Fondamentalement, six acteurs principaux sont impliqués dans cette analyse à savoir : les producteurs, les collecteurs, les commerçants (grossistes et détaillants), les transformateurs, les grossistes régionaux et l'Etat.

Le présent chapitre est structuré en cinq (05) points essentiels : l'estimation des coûts et la structuration de la valeur ajoutée le long de la chaîne, l'analyse de la performance de la chaîne de valeurs maïs, l'analyse des problèmes, contraintes et opportunités au niveau des maillons de la chaîne de valeurs, l'environnement institutionnel et évaluation des Plateformes d'innovation de la chaîne de valeurs maïs et les défis pour améliorer la performance de la chaîne de valeurs maïs au Bénin. Le chapitre se termine par une série de recommandations et une conclusion.

2.2. Estimation des coûts et structuration de la valeur ajoutée le long de la chaîne

Dans cette section, nous présentons, dans un premier paragraphe, un aperçu global de la chaîne de la valeur ajoutée puis, dans le second paragraphe, une structure de la valeur ajoutée mettant l'accent sur les coûts.

2.2.1. Aperçu d'ensemble

Sohinto et Aïna (2011a et 2011b) ont relevé qu'au niveau des différentes CVA, en dehors de la CVA farine améliorée, les producteurs sont les meilleurs contributeurs à la création de la valeur ajoutée (une contribution moyenne d'au moins 45%) pour un revenu moyen tiré au niveau producteur qui n'avoisine que 10% du revenu global généré par la CVA. La CVA qui détient le meilleur potentiel de création d'emplois reste celui du maïs sur le marché local. La particularité de la filière maïs est que toutes les autres CVA dépendent de la disponibilité du maïs sur le marché local et par conséquent détiennent toutes d'énormes potentialités de création d'emploi. Les CVA farine améliorée et maïs Gritz constituent des secteurs d'avenir pour la filière et présentent l'avantage d'allonger la chaîne de création de valeur ajoutée au niveau national afin d'éviter les pertes économiques liées aux ventes de produit brut sur l'extérieur. En ce qui concerne la transformation du maïs en farine améliorée, elle est le principal maillon contributeur à la création de la valeur ajoutée parmi les CVA étudiées. Cependant, il se trouve que le produit fini est destiné à un segment de marché encore restreint mais perfectible. Un accroissement de la demande de ces produits dans le futur sera très bénéfique à la filière, mais cela passera par l'amélioration de la compétitivité des farines produites au Bénin par rapport aux nombreuses farines importées.

En définitive, l'analyse globale du potentiel de chacune des CVA à créer de la valeur ajoutée révèle que c'est la CVA farine améliorée qui possède le grand potentiel de création de valeur ajoutée (745F/kg) suivie de la CVA Gritz pour brasserie sur le marché local (170F/kg) et la CVA maïs jaune pour l'aliment du bétail (165F/kg). En revanche, c'est la CVA maïs sur le marché local qui détient le meilleur potentiel de création d'emplois. Malheureusement, les besogneux producteurs restent les grands perdants au profit des commerçants.

2.2.2. Structure de la valeur ajoutée le long de la chaîne

Dans les tableaux 14 et 15 ci-dessous, nous présentons la structuration de la valeur ajoutée pour les cinq principales CVA du maïs selon :

- la contribution de chaque CVA dans la valeur ajoutée totale de la filière,
- la contribution des différents maillons à la valeur ajoutée de chaque CVA,
- la répartition de la valeur ajoutée entre ses différents emplois économiques (salaires, taxes et amortissements).

L'ensemble de ces CVA dégageait en 2010 une *valeur ajoutée* totale 1364 FCFA par kg de produit vendu (transformé ou non), avec une contribution de 54,6% pour les fabricants de farine améliorée et 10-13% pour chacune des quatre autres CVA. Si la tendance des marchés en 2015 reste comparable à celle de 2010, la richesse totale créée par ces cinq chaînes de valeurs du maïs serait de 1742,4 milliards de FCFA en 2015 pour une demande totale de maïs grain estimée à 1.277.405 tonnes. Cette richesse totale créée ne prend pas en compte la valeur ajoutée des CVA de la multitude de produits alimentaires dérivés du maïs vendus sur le marché local. En outre, la tendance des prix du maïs étant à la hausse, la valeur ajoutée globale dégageée par la Chaîne de Valeur Maïs sera plus élevée.

Ce potentiel élevé de création de richesse que détient la Chaîne de Valeur Maïs montre combien il serait salutaire pour le Bénin de la développer en assainissant les relations entre les acteurs, en améliorant la qualité des produits, en sécurisant les marchés d'écoulement porteurs et en élevant la position des producteurs dans la chaîne afin qu'ils en deviennent les propriétaires¹⁸.

¹⁸ KIT, Faidact IIRR, 2006. Chain empowerment – Supporting African farmers to develop markets. KIT, Amsterdam, 212p.

Tableau 14 : Part des principales CVA dans la valeur ajoutée de la filière maïs et contribution des différents maillons à la valeur ajoutée de chaque CVA

	Maïs jaune, aliment de bétail	Maïs grain, marché local	Maïs grain, marché sous régional	Farine améliorée	Gritz de maïs, brasserie	Ensemble
Valeur ajoutée de la CVA (FCFA/kg)	165	138	146	745	170	1364
Part dans la VA totale de la filière (%)	12	10	11	55	12	100
<i>Répartition de la VA par maillon (%)</i>						
Producteurs	39	46	44	8,5	38	33
Collecteurs	15	18	17	3,4	15	14
Grossistes	14	17	19	3,1	14	12
Transformateurs	32	-	-	85	34	41
Détaillants	-	19	-	-	-	-
Grossistes régionaux	-	-	20	-	-	-
Total	100	100	100	100	100	100

Source : Adapté de Sohinto et Aïna (2011b).

Tableau 15: Revenus nets d'exploitation et répartition de la valeur ajoutée des principales CVA du maïs entre les différents emplois économiques

	Maïs jaune, aliment de bétail	Maïs grain, marché local	Maïs grain, marché régional	Farine améliorée	Gritz de maïs, brasserie	Ensemble
Valeur ajoutée totale créée (FCFA/kg)	165	138	146	745	170	1.364 (1.194)*
Revenu net d'exploitation (FCFA/kg)	84	66	75	290	Nd	515*
<i>Répartition entre les emplois (%)</i>						
Salaires	32	34	32	25		31
Taxes	8	6	5	29		12
Frais financiers	-	-	-	-	-	
Amortissements	9	12	12	7		10
Revenu net d'exploitation	51	48	51	39	Nd	47
Total	100	100	100	100	100	100

* Sans la CVA Gritz de maïs ; Nd = Non disponible.

Source : Adapté de Sohinto et Aïna (2011b).

Dans toutes les CVA, les plus gros contributeurs à la valeur ajoutée sont les producteurs et les transformateurs, mais ceux-ci gagnent trois fois plus que les producteurs. En ce qui concerne la répartition de la valeur ajoutée selon les emplois économiques, les salaires, les taxes et le revenu net d'exploitation représentent respectivement en moyenne 33%, 7% et 50% dans les CVA animées par des acteurs informels, contre 25%, 29% et 39% dans la CVA de la farine améliorée qui est animée par des entreprises formelles enregistrées au fisc. Ainsi, la domination de la filière maïs par des acteurs informels empêche l'Etat d'engranger les recettes fiscales nécessaires pour apporter un soutien durable à sa promotion.

Aujourd'hui, le maïs grain ordinaire (petit grain), le maïs jaune et la farine *gambarilifi* reçoivent une très grande attention des organismes de développement. Même la farine ordinaire de maïs est un produit dont la valorisation pourrait impulser un développement à la filière maïs car cette farine peut faire l'objet de plusieurs utilisations (artisanale et industrielle). Pour la farine *gambarilifi*, des plateformes d'innovation sont en cours de création avec l'appui du PPAO dans la perspective de l'incorporation de cette farine à celle de blé dans la boulangerie et la pâtisserie, tandis que le maïs jaune reçoit le soutien de l'IFDC en vue de son développement pour l'intensification de l'élevage. Sohinto et Aïna (2011b) ont remarqué qu'en 2008, le maïs représentait en moyenne 47% des éléments entrant dans la composition de la provende, mais pour 34% en moyenne du coût total de production. Sur la base de sa part (55%) dans la composition alimentaire des volailles et de production nationale de l'aviculture moderne, la filière contribue au maintien des aviculteurs modernes dans ce secteur (Onibon et Sodéglá, 2005). Contrairement aux autres matières (tourteau de coton, soja) disponible toute l'année, le maïs a connu en 2005 et en 2008 une pénurie qui explique sa cherté pendant ces années et qui a eu, pour conséquence, la réduction du cheptel ou la fermeture de certaines exploitations.

Selon Sohinto et Aïna (2011), les coûts des diverses farines améliorées produites par les trois unités de production (groupe PEPITE D'OR, AGROTACHNIC et UBETA) se répartissent entre les matières premières (38 à 60% du total), les emballages/conditionnement (21 à 30%), l'énergie et l'eau (4 à 11%) et les coûts fixes (15 à 30% du coût total). Ces coûts dépendent du niveau de production (les grosses productions faisant les économies d'échelle), du type de farines et, dans une moindre mesure, de la disponibilité des matières premières.

Lorsque nous prenons la chaîne de valeurs «maïs grain entier» vendu sur le marché local, Adegbola et al. (2011) estiment que les coûts de transactions représentent la plus grande part des coûts totaux suivis de la transformation et de la production. S'inscrivant dans la même logique, Sohinto et Aïna (2011) mentionnent toutefois que cette structure de coût n'est pas forcément linéaire, les producteurs et collecteurs pouvant vendre directement leurs produits aux détaillants ou aux consommateurs sans passer par un grossiste ou l'intermédiaire fonctionnel immédiat. Par exemple, dans les coûts supportés par les commerçants du maïs grain, le coût de transport et des autres frais de transaction varie entre 6 et 20% du coût total. Nos enquêtes sur le terrain nous permettent d'actualiser, par exemple, les coûts et la structuration des bénéfices le long de la chaîne du maïs grain pour le marché local sur le circuit Nord Bénin vers Cotonou. En réalité, ces coûts dépendent du circuit emprunté et de la fluctuation du prix du sac de maïs au marché terminal (Tableau 16). La marge bénéficiaire de la commerçante semble faible. Toutefois, en tenant compte du niveau des volumes de transaction, ce sont les grossistes qui profitent des grands bénéfices d'échelles du fait de la quantité commercialisée. De plus, l'allongement de la période post-récolte avant la vente profite aux grossistes dans la Chaîne de valeur car la variation de la valeur ajoutée est plus importante (Boone et al., 2008).

L'analyse par type de coût montre qu'en dehors de la farine améliorée dont la transformation représente une part très élevée des charges variables, ce sont les coûts liés à la transaction qui occupent la grande partie de ces coûts. Par ailleurs, les coûts fixes sont plus élevés au niveau de la transformation dans toutes les CVA des produits transformés (47% à 97% respectivement pour la provende et la farine améliorée). En revanche, la production est le poste qui absorbe plus de main-d'œuvre sauf au niveau de la farine améliorée où la main-d'œuvre utilisée dans la transformation représente environ 89% des coûts.

Tableau 16 : Estimation des coûts et structuration des bénéfices le long de la chaîne du maïs grain (Nord-Bénin vers Cotonou)

Poste	Coût (FCFA)	% marge brute totale ^a	% marge brute totale ^b
Achat sac de 120 kg	10.000	Nd***	Nd
Sac/emballage	300	7,5	7,5
Guide achat	500	12,5	12,5
Chargeur	200	5	5
Transporteur	2.000	50	50
Déchargement	100	2,5	2,5
Stockage/entreposage*	500	Non applicable	12,5
Total Coût	13.100		
Prix de vente	14.000		
Bénéfice commerçant net**	900	22,5	10
Marge brute	4.000		

Notes : * : Dépend de l'utilisation ou non de l'entrepôt privé (a : sans entreposage ; b : entreposage privé)

** : Valeur moyenne au niveau de cinq (05) commerçantes grossistes

Nd*** : Non déterminé ; la marge du producteur dépend des coûts de production

2.3. Analyse de la performance de la chaîne de valeur maïs

L'analyse de la performance de la chaîne de valeur maïs au Bénin se fera successivement à travers une analyse bénéfices-coûts de la filière maïs, la rentabilité et la compétitivité de la filière et, enfin, sa politique de gouvernance.

2.3.1. Analyse bénéfices-coût dans la filière maïs

La performance de la CV maïs au Bénin dépend de chaque maillon de la chaîne, de la région concernée, de la période de campagne agricole et bien d'autres facteurs sous-jacents (durée après récolte, niveaux de stocks détenus par les différents acteurs de la filière maïs). Selon Sohinto et Aïna (2011), les producteurs des Départements de l'Ouémé et de l'Atacora tirent des bénéfices dépassant le double de leurs investissements tandis que les commerçants de l'Atlantique tirent près de deux fois plus de bénéfices qu'ils investissent (Tableau 17).

Tableau 17: Ratio bénéfices-coût dans la filière maïs au niveau de chaque maillon de la chaîne

	Atacora	Atlantique	Borgou	Mono	Ouémé	Zou	Bénin
Producteur	2,58	0,34	2,73 -	0,32	0,40	0,29	0,42
Transformateur	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Commerçant	0,28	1,73	0,26	0,73	0,76	0,30	0,65
Filière	0,96	0,73	0,59	0,67	1,05	0,26	0,67

Source : Sohinto et Aïna (2011)

La comparaison de la performance des chaînes de valeur étudiées par Adégbola et al. (2011) en rapport avec le revenu généré révèle que la chaîne de valeurs ajoutées « farine améliorée » vient en tête, suivie respectivement des chaînes de valeurs ajoutées « akassa », « bouillie », « provende », « pâte », « maïs grain pour le marché local » et enfin, la chaîne de valeur « maïs grain pour le marché régional ». Ainsi, la chaîne de valeurs farine améliorée est de loin la plus rentable. Cela peut s'expliquer par le fait que cette transformation de type semi-industriel donne des produits de qualité supérieure aux autres chaînes. En ce qui concerne la rémunération des capitaux investis, la chaîne de valeurs akassa est celle qui rémunère le plus le capital. En effet, un franc CFA investi dans la chaîne génère un gain net de 0,59 FCFA. Viennent ensuite respectivement les chaînes de valeurs bouillie, maïs grain pour le marché régional, pâte, provende et, enfin, la chaîne de valeurs farine améliorée.

Selon d'autres études, l'analyse comparée du potentiel de CVA maïs révèle que c'est la CVA farine améliorée qui possède le plus grand potentiel de création de valeur ajoutée (745F/kg), suivie de la CVA Gritz pour brasserie sur marché local (170F/kg) et de la CVA du maïs jaune (165F/kg) (Sohinto et Aïna, 2011). En conséquence, ces auteurs en déduisent que les CVA farine améliorée et maïs Gritz constituent des secteurs d'avenir pour la filière maïs et présentent l'avantage d'allonger la chaîne de création de valeur ajoutée au niveau national afin d'éviter les pertes économiques liées aux ventes de produit brut sur l'extérieur. Par ailleurs, ils ont estimé que ce sont les producteurs qui tirent le faible revenu pendant que les transformateurs culminent les meilleurs revenus pour toutes les CVA étudiées (Tableau 18).

Tableau 18 : Point des pays et de leurs avantages comparatifs par CVA identifiées

CVA-Maïs	Bénin	Nigéria	Burkina	Togo	Niger
Maïs frais pour le marché local	X	X		X	
Maïs grain pour le marché local	X	X	X	X	X
Maïs grain pour le marché régional	X	X	X	X	
Maïs jaune pour usine de fabrication d'aliments de bétail et de volaille	X	X		X	
Farine améliorée infantile, adulte pour le marché local, régional et international	X	X	X	X	
Farine fermentée pour adulte (<i>mawè</i> séché) pour le marché local	X			X	
Gritz pour brasserie	X	X	X	X	
Boisson à base de maïs pour le marché local	X	X	X	X	X
Aklui Séché pour le marché local et extérieur	X			X	
Couscous de maïs			X		X
Corn flake		X			
Farine de maïserie	X				

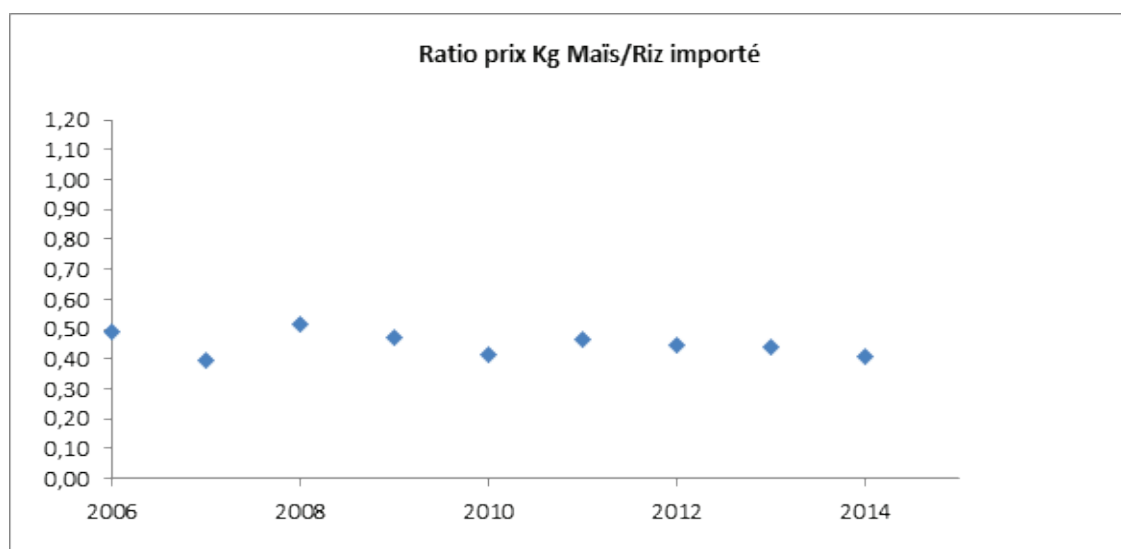
Source : MEP/GIZ 2011, maize value chains analysis in Nigeria, USAID (2008), modifié par Sohinto et Aïna (2011)

En ce qui concerne la compétitivité de la filière maïs sur le marché local et sous-régional étudiée par le PAPA BENIN en 2008, il a été rapporté que l'Atlantique et l'Ouémé sont les régions les plus compétitives pour la production du maïs. Ainsi, l'investissement dans la production du maïs dans ces deux régions générera plus de revenu à la nation que les autres régions. En conséquence, l'Ouémé et l'Atlantique ont un avantage comparatif par rapport aux importations du maïs.

Par rapport à la compétitivité entre céréales, le prix du maïs au marché Dantokpa est très compétitif par rapport au riz importé quels que soient le mois et l'année (Graphique 5) et aux autres céréales locales (Graphique 6). Dans la plupart des cas, le prix du riz importé est le double du prix du maïs

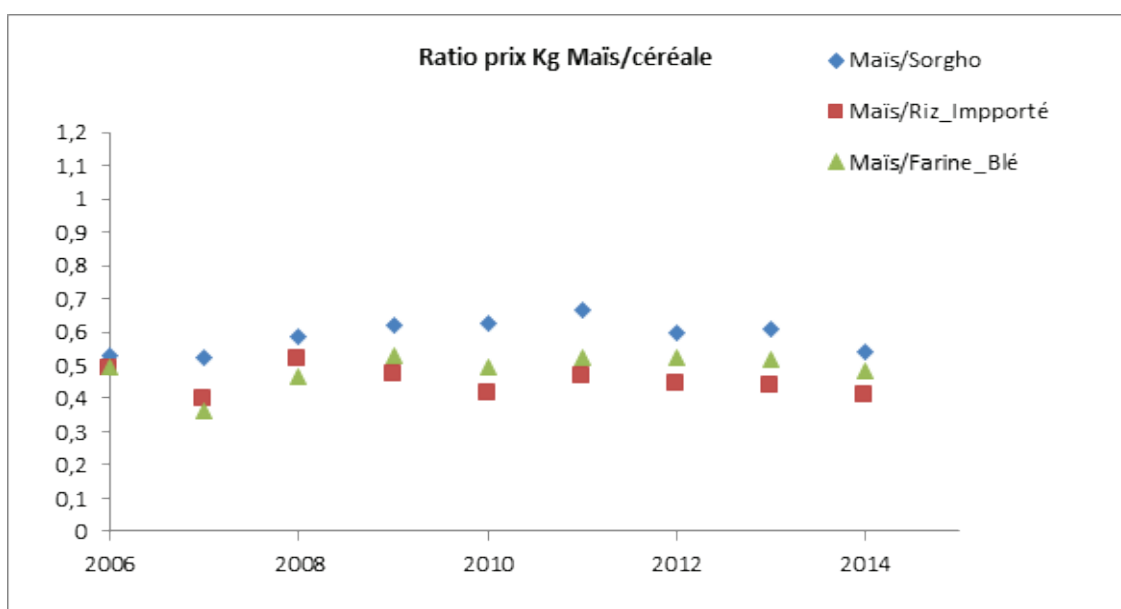
local. La même tendance est observée pour la farine de blé. Ainsi, une stratégie visant l'incorporation de la farine de maïs dégermée (*Gambarlifin*) dans la farine de blé panifiable (à l'origine au GMB) peut contribuer à valoriser le maïs et réduire la dépendance vis-à-vis de l'importation de la farine de blé.

Sohinto et Aïna (2011) ont rapporté par ailleurs les pays de l'espace CEDEAO possédant plus d'avantages comparatifs dans telle ou telle CVA maïs identifiées (Tableau 18). Les produits stabilisés, en particulier les farines de maïserie et farines fermentées séchées (*mawé*) et le *aklui séché* donnent plus d'avantages comparatifs au Bénin.



Graphique 5 : Evolution du prix relatif du maïs local versus riz importé (2006-2014)

Source : Exploitation des données d'enquêtes



Graphique 6: Evaluation du prix relatif du maïs local versus autres céréales (2006-2014)

Source : Exploitation des données d'enquêtes

2.3.2. Performances économiques de la chaîne selon la rentabilité et la compétitivité

L'analyse de la performance économique de la chaîne de valeur maïs se fera d'abord à partir d'une étude des coûts, de la rentabilité et de la compétitivité de la production dans les différents bassins de production, puis une analyse des conditions de stockage et qualité du maïs grain mis sur le marché.

2.3.2.1. Coûts, rentabilité et compétitivité de la production dans les différents bassins de production

Selon les calculs effectués par Ahoyo & Adjovi (2001), le coût de production du maïs variait en l'an 2000 entre 112.553 et 136.129 FCFA/ha et entre 64 et 114 FCFA/kg selon les localités du pays. La production était rentable et l'utilisation des ressources domestiques était efficiente à Kandi, Kouandé et Zè par ordre de mérite, tandis que c'était le contraire à Ouèssè et Kétou (Tableau 19).

Tableau 19 : Coût de production, rentabilité et DRC du maïs dans les grandes zones de production en 2000

	Nord et Centre-Bénin			Sud-Bénin		
	Kouandé	Kandi	Ouèssè	Aplahoué	Zè	Kétou
Coût de production/ha	117106	100815	119655	112553	131208	136129
Coût/kg	51	41	64	114	95	90
Rentabilité (%)	9,2	35,1	-6,1	-24,7	3,9	-2,2
DRC	0,87	0,63	1,10	1,67	0,93	1,04

Source : Adapté de Ahoyo & Adjovi (2001).

Selon ces résultats, Kandi était la localité la plus compétitive en matière de production du maïs et donc la meilleure économiquement recommandable, alors que Aplahoué était la pire localité, à déconseiller. Toutefois, il importe de signaler que les données ayant permis d'obtenir ces résultats étaient biaisés en faveur des trois premières localités car le coût du loyer de la terre y était considéré comme nul alors que, dans les trois dernières localités, il était d'environ 12000 FCFA/ha, soit, en moyenne, 9,6% du coût total de production.

Dans une analyse de compétitivité de la filière maïs sur le marché local et sous régional, PAPA (2008) avait trouvé – en examinant 26 systèmes de culture à travers le pays – les résultats consignés dans le Tableau 20. Les départements de l'Atlantique, de l'Ouémé-Plateau et de l'Atacora-Donga présentent simultanément les DRC (ou CRI) et coefficients de rentabilité (CR) les plus intéressants et seraient donc les plus compétitives. Mais la compétitivité ne dépend pas que de ces indicateurs financiers ; il y a aussi la capacité de fournir régulièrement des quantités suffisantes de produit de bonne qualité pour le marché national et régional. Et c'est en cela que le Borgou-Alibori et l'Ouémé-Plateau détiennent un potentiel élevé.

Tableau 20 : Coût en ressources intérieures et Coefficient de rentabilité de la production du maïs au Bénin en 2008

	Coût en ressources intérieures (CRI)	Coefficient de rentabilité (CR)
Atacora/Donga	0,25	0,91
Atlantique	0,09	0,93
Borgou/Alibori	0,53	0,87
Mono/ Couffo	0,60	0,81
Zou/Collines	1,53	1,09
Ouémé/Plateau	0,26	0,92

Source : PAPA (2008)

Il importe aujourd'hui d'actualiser ces résultats d'analyse de la compétitivité du maïs avec des données plus récentes. En effet, avec le renchérissement des prix des intrants suite à la crise pétrolière et alimentaire de 2007-2008, le coût de production a déjà changé.

Sohinto et Aïna (2011b) ont analysé la structure du coût de production du maïs pour différents systèmes de production. Ces systèmes de production ont été identifiés par région d'après les techniques de productions adoptées : traditionnel, semis-intensif et intensif avec des variantes. Ils sont caractéristiques des zones de plateau contrairement à la culture de décrue caractéristique des zones de bas-fonds. Pour le calcul du coût de production, l'analyse a distingué six composantes, notamment : la semence, les pesticides, les engrais minéraux, la main-d'œuvre salariée, les amortissements de matériels/équipements de production et la main-d'œuvre familiale. Les coûts ainsi calculés pour chaque système de production dans les trois grandes régions du pays (Sud, Centre et Nord) sont mis en annexe 6.

Les principales conclusions pour chacune des régions sont les suivantes :

- Dans la région Sud du Bénin (Ouémé-Plateau, Mono-Couffo, Atlantique), le coût de production varie de 136950 FCFA/ha à 217700 FCFA/ha. Il augmente lorsqu'on passe du système de culture traditionnel au système semi-intensif, intensif et de décrue. Il est, en moyenne, de 199175 FCFA/ha. Mais les rendements du système amélioré (semi-intensif, intensif) sont plus élevés de sorte que le coût de production par kg diminue presque de moitié en passant en moyenne de 153 FCFA (système traditionnel) à 86 FCFA (système amélioré). La main-d'œuvre constitue le poste le plus élevé dans les coûts variables au niveau de tous les systèmes de production du Sud, avec un pourcentage variant entre 48 et 93%. Les coûts variables les plus élevés sont observés au niveau de ceux utilisant, en plus des semences améliorées, les engrais minéraux et les pesticides, en l'occurrence l'herbicide. Ils sont d'ailleurs ceux donnant de meilleurs rendements (plus de 2,3 t/ha) et les coûts de production par kg les plus bas (entre 83 et 89 FCFA).
- Dans la région du Centre-Bénin (Zou-Collines), l'analyse révèle les mêmes tendances que celles précédentes : les systèmes de production utilisant les semences améliorées, les engrais minéraux et les herbicides offrent de meilleurs rendements en maïs et des coûts de production très bas par Kg de maïs.
- Dans la région Nord-Est-Bénin (Borgou-Alibori), les systèmes utilisant les semences traditionnelles sans apport d'engrais minéraux et d'herbicides sont ceux qui ont les coûts de production par ha les plus bas mais avec des rendements très bas et, par conséquent, des coûts de production par kg les plus élevés (102 et 125 FCFA). Encore ici, les systèmes semi-intensifs ont les coûts par kg les plus bas (83 – 86 FCFA).

De l'analyse globale des résultats ci-dessus sur la structure des coûts de production de maïs, il ressort que, dans toutes les régions du Bénin, les systèmes utilisant les semences traditionnelles et l'apport d'engrais minéraux et d'herbicide ont les coûts de production par ha ou par kg les plus élevés en raison des rendements très faibles. Ces coûts de production par kg sont de 150 FCFA/kg

au Sud et 147 FCFA/kg au Nord. En revanche, les systèmes de production utilisant les semences améliorées, les engrais et les herbicides en plus de la traction animale ou le tracteur ont des coûts de production les moins élevés. Les travaux culturaux réalisés avec la traction animale ou le tracteur reviennent 2 à 4 fois moins cher que les mêmes travaux réalisés avec la main-d'œuvre salariée : le labour d'un hectare au Sud-Bénin revient à 35000 FCFA/Ha avec le tracteur tandis qu'avec la main-d'œuvre salariée, celle-ci varie entre 60000 et 120000 FCFA/Ha.

Dans toutes les régions du pays, le maïs de décrue présente encore des coûts de production relativement élevés quoique sa production ne nécessite ni engrais minéraux, ni herbicide. La raison en est que les coûts de la main-d'œuvre reviennent trop chers (surtout dans le sud : vallée de l'Ouémé). En effet, les zones propices (bas-fonds et plaines d'inondation) sont difficiles à travailler et suscitent de la surenchère de la part des ouvriers agricoles. Les rendements de maïs obtenus dans les systèmes de décrue sont très proches de ceux obtenus dans les systèmes utilisant la semence traditionnelle avec apport d'engrais minéraux.

Dans le Tableau 21, nous présentons un aperçu d'ensemble des indicateurs de performance économique découlant des travaux de Sohinto et Aïna (2011).

Tableau 21: Coûts et rentabilité de la production du maïs dans les systèmes de production dans les régions du Sud, du Centre, du Nord-Est et du Nord-Ouest du Bénin en 2010

Région	Indicateurs de performance	Systèmes de culture				Moyenne
		Traditionnel	Semi-intensif	Intensif	Décrue	
Sud	Rendement (kg/ha)	1058	2008	2588	1610	1775
	Coût (FCFA/ha)	161750	222025	209300	217700	199175
	Coût (FCFA/kg)	153	102	83	135	121
	Ratio Bénéfice/Coût ^a	0,15	0,75	1,16	0,29	0,56
	DRC	0,83	0,53	0,00	0,51	0,71
	Valeur ajoutée/kg	155	145	172	172	138
Centre	Rendement (kg/ha)	1161	2129	2478	1490	1758
	Coût (FCFA/ha)	177100	220950	232400	195700	204033
	Coût (FCFA/kg)	152	108	94	131	124
	Ratio Bénéfice/Coût ^b	-0,18	0,21	0,33	-0,05	0,08
	DRC	1,28	0,77	0,65	1,05	1,18
	Valeur ajoutée/kg	104	100	99	122	87
Nord-Est	Rendement (kg/ha)	1306	2297	2680	1526	1902
	Coût (FCFA/ha)	159817	204533	222433	155200	184389
	Coût (FCFA/kg)	123	89	83	102	102
	Ratio Bénéfice/Coût ^c	-0,07	0,29	0,39	0,13	0,19
	DRC	1,08	0,75	0,57	0,88	1,03
	Valeur ajoutée/kg	98	87	99	112	82

Région	Indicateurs de performance	Systèmes de culture				Moyenne
		Traditionnel	Semi-intensif	Intensif	Décrue	
Nord-Ouest	Rendement (kg/ha)	1247	1109	2491	1492	1796
	Coût (FCFA/ha)	166725	203700	222400	174700	190492
	Coût (FCFA/kg)	110	92	123	127	112
	Ratio Bénéfice/Coût ^d	-0,10	0,30	0,37	0,02	0,15
	DRC	1,13	0,69	0,63	1,01	1,07
	Valeur ajoutée/kg	103	98	97	119	87
Moyenne (Bénin)	Rendement (kg/ha)	1193	1886	2559	1530	1808
	Coût (FCFA/ha)	166348	212802	221633	185825	194522
	Coût (FCFA/kg)	135	98	96	124	115
	Ratio Bénéfice/Coût	-0,05	0,39	0,56	0,10	0,25
	DRC	1,08	0,69	0,46	0,86	1,00
	Valeur ajoutée/kg	115	108	117	131	99

DRC = Dépenses totales en ressources intérieures ou non échangeables/(valeur de la production ou chiffre d'affaire – dépenses en ressources échangeables) = (MOS+MOF)/ (CA – coûts intrants – amortissement).

Sources :

- Rendements et coûts : adaptés Sohinto, D. et Aïna, S.M., 2011. Analyse de la rentabilité économique de 5 chaînes de valeur ajoutée maïs. Rapport de consultation, MAEP, février 2011.

- Ratio bénéfice/coût, DRC et VA/kg : cette mission, à partir des rendements et les prix moyens du maïs en 2010 sur les marchés suivants :

- a- Kétou, Ouando, Azovè et Dantokpa : 175 FCFA/kg
- b- Glazoué et Bohicon : 125 FCFA/kg
- c- Nikki et Parakou : 115 FCFA/kg
- d- avec le prix moyen sur les marchés de Coby, Djougou et Natitingou : 122 FCFA/kg

Il ressort de ce tableau que les régions les plus compétitives pour la production du maïs au Bénin sont :

- Sur la base du coût de production par kg, le Nord-Est (Borgou-Alibori) et le Nord-Ouest (Atacora-Donga) avec des coûts respectifs de 102 FCFA/kg et 112 FCFA/kg ;
- En considérant le coût des ressources intérieures (DRC), le Sud seul qui a un DRC inférieur à 1 (0,71) ;
- Au regard du taux de rentabilité, le Sud et le Nord-Est avec des ratios bénéfice/coût de 0,56 et 0,19, soit 56% et 19%, supérieurs au taux d'intérêt annuel moyen actuel (18%) sur les prêts accordés par les institutions de microfinance qui sont présentement les seuls recours formels des producteurs en matière d'emprunt ;
- En considérant la valeur ajoutée unitaire ou par kg de produit (VAU), le Sud et le Centre ou le Nord-Ouest, avec des VAU respectifs de 138, 87 et 87 FCFA/kg.

Ainsi, en prenant en compte simultanément les trois derniers critères qui reflètent mieux les conditions économiques d'input/output, la région du Sud se démarque clairement comme étant la plus compétitive au regard des prix du marché en 2010. Vient ensuite la région du Nord-Est avec un taux de rentabilité favorable et une production nationale élevée (30,8% en 2011). Ces deux régions

sont donc celles qui offrent les meilleures potentialités économiques pour la production du maïs au Bénin. Toutefois, il faudra y sélectionner encore les communes les plus qualifiées dans le cadre d'un projet pilote.

L'examen de comptes d'exploitation récents (2013-2014), établis auprès de cinq producteurs choisis au hasard par des agents de l'URP Ouémé-Plateau et du SCDA Nikki, a permis de faire le point suivant (Tableau 22). Si les coûts de production à l'hectare restent comparables, malgré une légère augmentation de 9,8% par rapport à 2010, le taux de rentabilité moyen actuel (62%) est comparable seulement pour le Sud où il était de 56% en 2010, contre 19% au Nord-Est (Borgou-Alibori). Donc, la situation a changé en 2 ou 3 ans mais pas à tel point d'invalider les chiffres précédents.

Tableau 22 : Performances économiques de la production de 1 ha de maïs, 2013-2014

	Ouémé-Plateau (moyenne de 4 producteurs)	Borgou-Alibori (1 producteur à Nikki)	Moyenne pondérée
Recettes de vente de maïs*	541563	480000	529250
Charges d'exploitation	332539	213433	213433
Part de l'emploi des engrais dans le coût de production	19,9	21,6	20,2
Bénéfice	209024	148079	196835
Taux de rentabilité (%)	66,2	43,4	61,6
Valeur ajoutée (VA)	457823	404177	447094
Main d'œuvre/VA (%)	49,2	61,9	51,7
Charges opérationnelles**/VA (%)	5,2	1,4	4,4
Bénéfice/VA (%)	45,7	36,6	43,9

* Les rendements n'étaient pas précisés

** Location de terre + amortissement du grenier.

Source : Visite de terrain, novembre 2014.

En résumé, le pays possède aujourd'hui globalement un avantage compétitif acceptable, juste au point de neutralité pour l'emploi des ressources intérieures, pour un taux de rentabilité de la production de 25% à 62% et une valeur ajoutée avoisinant 200.000 à 400.000 FCFA/ha. Le fait de jouir de cet avantage restera tributaire de la disponibilité et de la qualité des intrants et équipements de production, des meilleures conditions de stockage et des prix favorables aux producteurs sur les marchés. Aussi, l'appréciation de cette compétitivité sera-t-elle différente si l'on considère les prix des intrants et ceux du maïs sur le marché régional ou international.

2.3.2.2. Conditions de stockage et qualité du maïs grain mis sur le marché

Le maïs est récolté au stade de pleine maturité, avec des grains à environ 18% d'humidité. Les conditions de stockage avant et après égrenage varient en fonction des acteurs de la chaîne :

➤ Avant l'égrenage :

Dans la pratique traditionnelle, les paysans-producteurs conservent le maïs à l'état non battu (en spathe). Le maïs en spathe ou en épis (parfois) est entreposé dans des systèmes de stockage ouverts ou semi ouverts. La réussite du stockage et de conditionnement dépend, entre autres, du stade de la récolte (maturité physiologique), de l'époque de récolte (1^{ère} ou 2^{ème} saison) et de la zone de culture (sud et Nord). En milieu paysan, le maïs est stocké dans diverses structures :

- Greniers traditionnels construits à partir de la paille, du bambou, de branchages ou de roseaux (épis non déspathés) ;

- Cribs métalliques ou artisanaux (épis déspathés) ;
- Sacs de jute (épis déspathés).

Selon Sohinto et Aïna (2011), la tendance observée dans la partie septentrionale, notamment dans le Borgou, va de plus en plus vers l'utilisation de magasins en banco avec toiture en tôle pour le stockage des épis de maïs en vrac et à même le sol, à la place des greniers traditionnels

➤ **Après égrenage :**

L'égrenage est réalisé au rythme de la demande ou des besoins du producteur. Différents types de stockage (modes de stockage) sont utilisés au niveau paysan, commerçant et étatique : stockage en vrac, sacs, silos, grenier, dans des fûts métalliques ou dans des containers en matière plastique hermétiquement fermés (grains). On peut raisonnablement les regrouper en deux modes de stockage les plus fréquents:

- le stockage en vrac : les infrastructures répertoriées sont : surface aménagée (sol), silos, conteneurs, greniers en terre.
- et le stockage en sacs : les infrastructures sont constituées de sacs, palettes, locaux (magasins ou silos) et, dans une moindre mesure, de l'hygromètre, thermomètre (ONASO, ONG).

Au niveau des commerçants, les sacs sont directement convoyés vers les marchés de distribution ou disposés dans des magasins. L'ONASA, structure chargée de gérer les stocks de sécurité alimentaire dispose de silos ou de magasins de stockage.

Dans un cas comme dans l'autre, certaines conditions préventives (récolte effectuée en temps opportun, séchage, traitements chimiques) sont nécessaires puisque quand les grains stockés sont trop humides, les moisissures commencent à se développer. Outre les traitements phytosanitaires durant la culture, le maïs grain est souvent traité avec des insecticides chimiques (sofagrain, actellic super etc.) ou naturels (organes végétaux divers).

Les grains de maïs mis sur le marché sont secs, avec la teneur en eau oscillant entre 13-15%. Ce sont des grains de qualité physicochimique et technologique variée. Le choix de la qualité des grains désirée par le consommateur/utilisateur final se fait par tri en fonction de leurs aptitudes culinaires et technologiques.

Globalement, les conditions de stockage du grain de maïs mis sur le marché ne sont pas optimales malgré l'existence des technologies appropriées de stockage mises au point par la recherche.

2.3.3. Performances en matière de gouvernance de la filière

Suite à la croissance vertigineuse de la facture des importations alimentaires découlant de l'application du concept néolibéral de sécurité alimentaire qui indique explicitement qu'on peut acheter des vivres d'ailleurs pour compenser les déficits nationaux de production, il importe aujourd'hui de capitaliser le concept de souveraineté alimentaire qui met l'accent sur l'emploi par les pays de leurs ressources endogènes pour développer la production et les débouchés de leurs produits alimentaires, de manière à couvrir convenablement les besoins nationaux à moindres coûts et à améliorer les revenus des acteurs des chaînes de valeurs dans l'équité et la justice sociale¹⁹ (FARA, 2014). Ce concept se distingue de celui d'autosuffisance alimentaire (d'avant les années 1980) où l'on a tendance à se renfermer dans l'autarcie.

Dans la période allant de 2009 à 2014, les politiques économiques et commerciales mises en œuvre au Bénin sont peu claires, surtout dans le secteur des produits alimentaires. Par exemple, promouvoir l'intensification de la production pendant qu'on interdit les sorties des excédents sans disposer de moyens financiers suffisants ni d'infrastructures adéquates de gestion de stocks tampons, ni d'un autre mécanisme efficace de régulation de l'offre impliquant les unions des producteurs et les privés relève d'une vision étriquée de la souveraineté alimentaire et d'une mauvaise compréhension de l'autosuffisance alimentaire. Que les prix des aliments sur les marchés urbains continuent de croître

¹⁹ Prof. Aromolaran, 2014. Food sovereignty versus Food security: Where does Africa stand in the post-Millennium Development Goals era ? Communication presented at the "Celebrating Fara 15 years: Renewing, repositioning and Refocusing", 25-28 November 2014, Johannesburg, South Africa.

pendant qu'on engloutit des fonds énormes dans des projets de relance et de diversification de la production ne peut que défier le bon sens des analystes.

La politique de sécurité alimentaire au Bénin doit être sincère et reposer sur des outils efficaces d'alerte rapide et de programmation dans le temps de la satisfaction des besoins nationaux et des ventes à l'extérieur.

L'ONASA s'y emploie tant bien que mal même si le politique s'y mêle. Les acteurs ont constaté que les interventions de l'ONASA sur le marché (en collaboration avec la SONAPRA) ne favorisent pas un développement serein de la chaîne de valeur maïs. Selon eux, à défaut de moyens de gestion des stocks tampons et d'alerte efficace, l'Office verse dans le rôle de commissionnaire en marchandises pour des groupes privés non déclarés qui entretiennent une concurrence déloyale aux commerçants qui font face aux charges et contraintes réelles du commerce des produits vivriers.

Ainsi, l'intervention de l'Etat sur le marché des céréales et celui du maïs en particulier doit être repensée sur la base d'informations fiables sur les flux et la concurrence par région, en tenant compte de l'influence des marchés frontaliers et de la demande des pays voisins en céréales produites au Bénin. Sans possibilités d'ouverture sur les marchés, il serait utopique de vouloir développer les chaînes de valeurs du maïs. Celles-ci ne pourront créer de valeur ajoutée substantielle que lorsque la transformation semi-industrielle ou industrielle aura connu une avancée significative pour conquérir la demande du marché régional. C'est pourquoi les mesures de retenue des stocks doivent tenir compte chaque fois de la capacité d'absorption des ménages et des unités de transformation.

2.4. Analyse des problèmes, contraintes et opportunités au niveau des maillons de la chaîne de valeur

L'analyse de la filière maïs relève que celle-ci fait face à un certain nombre de contraintes qui entravent sa pleine expansion.

Les principales contraintes au niveau de la production sont :

- les aléas climatiques ;
- l'inexistence d'un système d'information au sein de la filière ;
- la faible capacité de financement et les difficultés d'accès aux crédits ;
- la baisse de la fertilité des sols ;
- la difficulté d'accès aux intrants agricoles ;
- la difficulté de transport ;
- la forte attaque par les maladies/ravageurs ;
- la concurrence des adventices ;
- la faible adoption des variétés améliorées ;
- la faible mobilisation de la main-d'œuvre ;
- le faible niveau de diversification du système d'exploitation qui reste tributaire de la seule filière coton actuellement organisée ;
- le faible niveau de modernisation de l'agriculture ;
- les dégâts des animaux sur les cultures ;
- l'absence d'un cadre de concertation fonctionnel au sein de la filière semence ;
- la pénibilité des opérations culturales ;
- l'exode des jeunes des zones rurales de production ;
- le désintéressement des institutions de services financiers décentralisés ;
- la difficulté d'accès à la terre surtout pour les femmes ;

- l'inexistence d'un mécanisme d'assurance agricole ;
- l'inadéquation des textes législatifs et réglementaires ;

En ce qui concerne le domaine de la transformation et du stockage-conservation, on peut citer, entre autres :

- le manque d'infrastructure de stockage/conservation ;
- les difficultés d'accès aux équipements performants de transformation : absence d'équipements spécifiques de transformation pour certains produits de grande consommation (*Akpan, Ablo, Kandji et Tchakpalo, etc.*) ;
- l'inorganisation de la chaîne d'approvisionnement des matières premières ;
- le faible développement des technologies de transformation et innovations : des technologies de stabilisation des produits à base de maïs ;
- la faible valorisation de la farine de maïs dans la fabrication du pain et de la pâtisserie ;
- l'absence de normalisation de la qualité des produits ;
- la faible capacité transformation industrielle ;
- l'irrégularité de l'approvisionnement en matières premières ;
- la faible valorisation des sous-produits de maïs y compris dans l'alimentation animale.

2.4.1. Contraintes et opportunités identifiées par quelques travaux antérieurs

Les Forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces identifiées par quelques travaux antérieurs sont présentées dans les tableaux suivants :

➤ Au niveau de la filière en général

Tableau 23 : Forces, faiblesses, opportunités et menaces liées à la filière maïs

FORCES	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponibilité de technologies de production, de conservation et de transformation du maïs ▪ Plusieurs organisations professionnelles agricoles sont actives dans la production, la transformation et la commercialisation du maïs ▪ Disponibilité de technologies artisanales et améliorées de transformation du maïs ▪ Intérêt de l'Etat et de nombreux partenaires pour la filière 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difficultés d'accès aux intrants (semences, engrais, produits de conservation des stocks) ; ▪ Difficultés d'accès aux équipements performants de transformation ; ▪ Inadéquation des infrastructures de stockage ; ▪ Insuffisance de connaissance technique des producteurs et des transformateurs ; ▪ Inadéquation des crédits octroyés localement
OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conditions pédoclimatiques propices pour la culture du maïs ▪ Disponibilité et accès à la terre appropriée pour la production ▪ Existence d'unités semi-industrielles et industrielles de transformation du maïs ▪ Existence de marché interne pour le maïs et ses sous-produits ▪ Forte demande du maïs à l'échelle nationale ▪ Marchés potentiels que constituent les pays frontaliers ; ▪ Engagement de l'Etat dans le processus d'organisation de la filière. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aléas climatiques ; ▪ Appauvrissement des sols ; ▪ Difficultés d'accès aux zones de production : voies d'accès et moyens de transport.

Source : *Gnimadi, A. (2008).*

➤ **Au niveau de chaque maillon**

Tableau 24 : Analyse des Forces, faiblesses, opportunités et menaces du maillon production du maïs

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grande potentialité en superficie cultivable ▪ Large gamme de conditions climatiques ▪ Possibilité de culture de maïs contre saison dans les zones de décrue ▪ Présence des institutions de recherche (DAGRI, INRAB...) capables de fournir des semences de base et de procéder à des innovations variétales et technologiques ▪ Présence de multiplicateurs paysans pour la semence de maïs ▪ Existence des techniciens d'appui-conseils aux producteurs formés et présents dans tous les centres communaux de promotion agricole ▪ Existence d'ONG de développement et d'assistance technique et organisationnelle aux producteurs ▪ Savoir-faire et expériences des producteurs dans les zones ayant bénéficié des appuis du PUASA, de la SONAPRA et autres projets-programmes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sols fortement dégradés pour diverses raisons dont les feux de brousse ▪ Faible utilisation de variétés améliorées et d'engrais organiques ▪ Mauvais approvisionnement en intrants des localités loin des grands centres en raison du caractère aléatoire de la demande ▪ Faible utilisation d'équipements modernes, coût élevé des intrants ; difficulté de l'accès à la terre surtout pour les femmes ▪ Rendement à l'hectare encore faible au niveau national du fait que les techniques appliquées sont encore du type traditionnel : très peu d'intensification ▪ Manque d'informations sur les besoins en intrants spécifiques des producteurs ▪ Taille insignifiante des exploitations et des parcelles de cultures de maïs surtout dans la région sud du Bénin ▪ Insuffisance des mesures d'incitation pour l'investissement.
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Existence de variétés à haut rendement ▪ Soutien de bailleurs de fonds pour les semences améliorées ▪ Présence de marchés potentiels au plan sous-régional ▪ Potentialités au niveau international pour la modernisation de la maïsiculture (technologie, équipements...) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Catastrophes naturelles (sécheresse, inondations, invasions d'acridiens, etc.) ▪ Forte concurrence du maïs importé et hautement subventionné venant des USA, de l'Argentine etc. ▪ Présence de grands pays producteurs tels que l'Afrique du Sud, le Mozambique, le Zimbabwe, etc. ▪ Saturation du marché intérieur

Source : *Sohinto et Aina (2011a)*

Tableau 25 : Analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces du maillon transformation du maïs

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Développement d'unités de transformation (broyage, provenderie, etc.) ▪ Présence de grandes industries utilisant le maïs comme matière première dans la région ▪ Existence de débouchés pour les produits transformés ▪ Compétitivité des prix des produits transformés par rapport aux produits importés 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sous équipement et manque de grandes unités de transformation, ▪ Problèmes d'écoulement des produits transformés ▪ Problème de qualités variétales – différentes variétés pour différents produits finis ▪ Problème d'accès au crédit pour les activités de transformation ▪ Absence de marketing sur la qualité du produit emballé afin de donner confiance aux consommateurs, problème lié à l'énergie : coupure et prix du courant élevé, taux d'impureté élevé, problème de conservation
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Existence de centres de normalisation, de contrôle de la qualité et de certification ▪ Disponibilité de la matière première 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volatilité des prix, irrégularité des approvisionnements ▪ Problèmes de commercialisation des produits transformés (emballages, résistance des consommateurs...)

Source : Sohinto et Aïna (2011a)

Tableau 26 : Analyse FFOM du maillon stockage du maïs

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Existence de marchés d'écoulement ▪ Disponibilité du produit ▪ Emergence de nouveaux marchés (provenderies, etc.) ▪ Connaissance des sources d'approvisionnement par les commerçant(e)s 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problèmes d'infrastructures et de tracasserie routière ▪ Problèmes liés à la qualité (impureté) ▪ Problème de financement : taux élevé, garantie et d'autres assurances, durée trop courte pour rembourser, problèmes de variétés (mélange fréquent des variétés) ▪ Manque de communication ; par exemple, sur le type de maïs fourni par les producteurs et demandé par les transformateurs, problèmes liés au stockage
Opportunité	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Existence de marchés potentiels au niveau sous-régional ▪ Libre circulation des biens et des personnes dans la sous-région ▪ Développement de l'aviculture 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fluctuations saisonnières des prix (non maîtrise des coûts de cession du produit stocké tant par le producteur que par le commerçant)

Source : Sohinto et Aïna (2011a)

Tableau 27: Analyse FFOM au niveau des producteurs et leurs organisations

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meilleure connaissance de la filière de par la maîtrise des itinéraires techniques de production ; ▪ Présence du maïs dans le système de production des producteurs du sud et centre du Bénin; ▪ Ouverture à l'adoption des technologies améliorées de production chez certains producteurs; ▪ Existence d'initiative forte de regroupement des OP faitières à l'instar de la PNOPPA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sous-équipement notoire du producteur réduit à sa plus simple expression : houe, machette, hache, etc. ; ▪ Non maîtrise des techniques de traçabilité et de qualité ; ▪ Faible niveau d'alphabétisation des producteurs et productrices ; ▪ Fort recours aux usuriers tant pour les besoins sociaux que pour les besoins productifs ▪ Faible rémunération du capital investi, en raison des coûts de production difficiles à comprimer ▪ Organisation sociale du travail qui fait des enfants une main-d'œuvre familiale très active dans la production dès l'âge de six (6) ans ; ▪ Persistance de certaines épizooties et émergence de nouvelles (peste porcine, grippe aviaire, etc.)
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Existence de projets et programmes prêts à accompagner la structuration des acteurs de la filière et de façon générale la filière ▪ Réaffirmation du gouvernement au soutien de la filière (PUASA) retenue déjà dans le PSRSA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les effets des changements climatiques bouleversant le calendrier culturel du maïs ▪ Les exportations non contrôlées du maïs béninois dans la sous-région peut créer à l'intérieur un déficit céréalier alors que le solde en maïs reste encore fragile. ▪ L'émergence des biocarburants consommateurs d'espace au détriment des cultures céréalières notamment dans les zones de forte pression foncière.

Source : Sohinto et Aïna (2011a)

2.4.2. Contraintes et opportunités nouvelles

Tableau 28 : Résumé des contraintes et opportunités

Contraintes (Faiblesses et menaces)	Forces et Opportunités
En général	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faible matérialisation de la volonté politique de développer la chaîne de valeur maïs (maïs et autres cultures alimentaires négligés au profit du coton vache à lait pour les agents de l'Etat) ▪ Les effets du changement climatique (par exemple dans la commune de Nikki, la sécheresse au moment de l'épiaison engendre des pertes de rendements de l'ordre de 40%) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveau de connaissance élevé sur la filière maïs au Bénin (technologies, diverses études économiques récentes) ▪ Demande de maïs au Nigeria ▪ Développement d'unités de transformation du maïs en divers produits porteurs (farines diverses–gambarilifi, farines infantiles, etc. ; aklui séché ; biscuits ; etc.) ▪ Développement de divers mets locaux à base de maïs très appréciés par les consommateurs urbains ▪ Prochaine fusion de la CEDEAO et de l'UEMOA et harmonisation de la réglementation régionale sur l'usage des intrants et le commerce agricole

Contraintes (Faiblesses et menaces)	Forces et Opportunités
Au niveau de la production	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Absence d'orientation commerciale de la production de maïs dans le pays ▪ Mauvaise politique semencière : absence de carte variétale fiable, quasi anarchie dans le système de production semences certifiées, non adéquation de la production semencière avec les besoins ▪ Augmentation du taux d'infestation des récoltes par des insectes entraînant une détérioration de la qualité des produits le long de la chaîne ▪ Faiblesse du réseau de distribution des semences et manque d'innovation dans la commercialisation des semences certifiées (diversité variétale, emballages, information/précision sur les points de vente, moments de livraison par rapport au cycle cultural changeant) ▪ Faible organisation des acteurs (absence de coopération horizontale et verticale) ▪ Mauvaise organisation de l'écoulement des produits par l'ONASA, caractérisé par une incertitude sur la demande d'achat (temps et volume), un manque de contrat avec les producteurs et une absence de prix plancher ▪ Faible circulation de l'information ▪ Mauvaises conditions de transport des récoltes entraînant des pertes (quantités et qualité des produits) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les terres existent et les producteurs sont disponibles ▪ La technique culturale est bien connue et le taux d'adoption des semences améliorées est en croissance ▪ Création prochaine d'un centre d'excellence sur le maïs avec l'appui du PPAAO afin de s'approcher du potentiel de 8 T/ha contre 1,2 T/ha actuellement ▪ Axe 9 du PSRSA : Promotion de l'entrepreneuriat agricole et professionnalisation des petites exploitations ▪ Tendance croissante des gros producteurs à la spécialisation dans le maïs, séparément du coton
Au niveau de la post-récolte et de la transformation	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation de produits non homologués pour la conservation des récoltes ▪ Faible disponibilité et d'adaptabilité des équipements de transformation et faible spécialisation des acteurs ▪ Faible organisation des acteurs ▪ Faible circulation de l'information ▪ Coût élevé de la production industrielle dû au manque d'adéquation entre les variétés produites, les besoins des utilisateurs et les itinéraires et équipements de transformation industrielle ▪ Manque de certification des systèmes de transformation du maïs et faible développement des industries agroalimentaires 	
Au niveau de l'accès au marché	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manque d'information sur les normes et les bonnes pratiques agricoles exigées par les marchés visés ▪ Déficit global d'information, de formation et d'organisation engendrant une indisciplinisme des acteurs au sein de la filière ▪ Tracasseries routières engendrant une forte réduction des marges espérées ▪ Manque de confiance entre les structures étatiques d'une part, et entre elles et les structures privées d'autre part ▪ Goulots d'étranglement institutionnels (quotas ou interdiction d'exportation par l'Etat, conflits entre les groupements de commerçants et les mairies, mesures tarifaires excessives à l'exportation, politique des prix peu attrayante, etc.) 	

2.5. Environnement institutionnel et évaluation des Plateformes d'innovation de la chaîne de valeur maïs

2.5.1. Analyse de l'environnement politique, institutionnel et réglementaire de développement de la chaîne de valeur maïs

Le Gouvernement béninois manifeste une forte volonté en faveur du développement du secteur agricole et rural. Lorsqu'en 2003, à Maputo en Mozambique, les chefs d'Etats et de Gouvernement d'Afrique ont pris l'engagement de consacrer au moins 10% des ressources publiques à l'agriculture, le Gouvernement béninois n'est pas resté en marge de cette décision.

Le poids de l'investissement du MAEP par rapport à l'investissement global du secteur agricole (MAEP et les autres ministères) a aussi évolué de façon erratique avec sa plus faible valeur enregistrée en 2010 et son pic en 2011.

Les efforts du Bénin n'ont pas encore atteint ce seuil de manière pérenne ; ils suivent une distribution en dents de scie. Au Bénin, après avoir atteint 10% en 1997, le taux a baissé de façon continue pour atteindre 5,3% en 2005 avant de remonter à 7,1% en 2008. En moyenne sur la période 2011 à 2015, 6,5% des dépenses totales de l'Etat ont été investies dans le secteur agricole, ce qui est en dessous des 10% de l'engagement de Maputo. De plus, les investissements ne sont pas exclusivement orientés vers la production des céréales maïs plutôt vers les plus grandes cultures de rente dont notamment le coton.

Par ailleurs, à travers le Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, le Bénin a élaboré un certain nombre de documents fondamentaux définissant les principales orientations dans le secteur agricole, en particulier la Déclaration de Politique de développement Rural (DPDR), le Schéma Directeur de Développement Agricole et Rural (SDDAR) et le Plan Stratégique Opérationnel (PSO) adoptés en 2001 ainsi que le Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA). Dans ce dernier document, le maïs figure parmi les treize filières prioritaires. L'objectif visé est d'accroître la production de maïs pour passer de 931.599 tonnes en 2007 à 1.900.000 tonnes en 2015. Il s'agit plus spécifiquement de relever le niveau de productivité actuel du maïs en agissant à la fois sur les superficies et les rendements puis d'améliorer les infrastructures de stockage et de conservation ainsi que les procédés de transformation, afin de minimiser les fluctuations inter saisonnières sur les marchés. La stratégie visée pour sa promotion est l'approche de chaîne de valeur ajoutée (CVA) qui a ciblé certains produits dérivés de maïs à promouvoir.

Bien que l'approche de chaîne de valeur ne soit pas bien développée au Bénin, les acteurs ont exprimé la nécessité d'améliorer les liens verticaux et horizontaux entre les principaux intervenants afin de coordonner le meilleur accès aux intrants et marchés.

2.5.2. Evaluation des Plateformes d'innovation de la chaîne de valeur maïs

Trois projets ont été lancés en 2012 pour soutenir le secteur de production de maïs :

- Le projet TCP/BEN/3402 «Appui au développement de la filière semence maïs» financé par la FAO ;
- le Programme de productivité agricole de l'Afrique de l'Ouest pour le Bénin (PPAAO-Bénin) financé par la banque Mondiale;
- et le Projet de Diversification et de productivité agricole (PADA) financé par la Banque Mondiale.

Plusieurs autres projets qui interviennent dans la promotion du maïs au Bénin sont :

- le PAMRAD (Projet d'Appui au Monde Rural de l'Atacora et de la Donga) ;
- et le PUASA (Projet d'Urgence d'Appui à la Sécurité Alimentaire).

En ce qui concerne le stockage-conservation, le projet spécifique le plus récent a commencé en 1992 ; **il a été mis en place pour améliorer le stockage du maïs au Bénin. Ce projet danois appelé «Programme d'Appui au Développement du Secteur Agricole (PADSA) a entrepris des actions liées à la protection chimique (Sofagrain, Actellic), à la mise en place des greniers**

améliorés et des méthodes de lutte intégrée contre des ravageurs. La promotion de ces techniques a conduit à la réduction des taux de perte de stockage à environ 5%.

Par ailleurs, des actions sont en cours pour dynamiser les deux plateformes des acteurs de CVA maïs récemment créées :

- Plateforme « Production et utilisation Gambarilifin » à Porto-Novo regroupant boulangers et pâtisseries, commerçants, productrices, PTAA, DANA soutenue par PPAO ;
- et la Plateforme « Maïs grain » installée à Dangbo par le CNS-maïs.

A la question de savoir les produits dérivés de maïs à valoriser au Bénin pour la promotion des CVA, la plupart des acteurs et personnes-ressources rencontrés ont évoqué le Gambarilifin, la farine de maïs, l'Aklui séché, le mawè séché, le couscous (yêkê-yêkê), le malt séché pour Gowé et Tchakpalo (bière locale).

2.6. Que faire pour améliorer la performance de la chaîne de valeur maïs au Bénin ?

Le potentiel élevé de création de richesse que détient la Chaîne de Valeur Maïs montre combien il serait salutaire pour le **Bénin de développer** cette chaîne en assainissant les relations entre les acteurs, en améliorant la qualité des produits, en sécurisant les marchés d'écoulement porteurs et en élevant la position des producteurs dans la chaîne afin qu'ils en deviennent les propriétaires²⁰. Cela participerait de l'émergence économique réelle du pays à travers la **réduction effective de la pauvreté et l'amélioration de la sécurité alimentaire** des populations. Il convient donc d'agir sur différents axes.

2.6.1. Amélioration de la production de maïs

L'amélioration de la production passe nécessairement par l'utilisation correcte des itinéraires techniques, les semences de qualité des variétés améliorées résistantes à la sécheresse et au *Striga hermonthica*, l'utilisation judicieuse des engrais organiques et minéraux de qualité et une bonne organisation des organisations paysannes. Les principaux axes d'amélioration préconisés sont :

- l'actualisation et la diffusion de technologies innovantes de production de maïs et de gestion de la fertilité des sols ;
- l'appui à la production et à la distribution de semences améliorées de maïs ;
- l'appui à l'approvisionnement et à la distribution d'intrants agricoles spécifiques au maïs ;
- le renforcement de capacités des producteurs et organisations professionnelles et interprofessionnelles de maïs ;
- l'appui au financement des activités de production de maïs et des structures de production.

2.6.1.1. Actualisation et diffusion de technologies innovantes de production de maïs et de gestion de la fertilité des sols

- Face aux faibles revenus des producteurs liés essentiellement au niveau de productivité des systèmes d'exploitation basés sur la pratique de techniques de production traditionnelles peu productives, une des solutions est l'amélioration de la productivité des systèmes de production. Cette amélioration nécessitera :
- l'actualisation par la Recherche agricole des itinéraires techniques peu coûteux, économiquement rentables en matière de technologies innovantes pour la production de maïs, leur réadaptation aux effets des changements climatiques observés dans chacune des zones agro-climatiques et leur diffusion auprès des producteurs de maïs ;

20 Kit, Faïda et Iirr, 2006. Chain empowerment - supporting African farmers to develop markets. kit, Amsterdam, 212 p.

- la promotion et le développement des pratiques en matière d'amendement de sol à partir de l'utilisation des engrais organiques tels que le compost, la fumure de ferme (bovine, ovine, caprine, porcine, de volailles) et l'enfouissement des résidus de récolte ;
- la promotion de l'agroforesterie dans les exploitations agricoles, notamment à base de légumineuses herbacées et arbustives (surtout *Mucuna* et *Aeschynomene*) ;
- l'appui à la mécanisation progressive des activités en amont de la production par le développement de la culture attelée et de la mécanisation motorisée.

2.6.1.2. Appui à la production et à la distribution de semences améliorées de maïs

La production et la mise à disposition de semences améliorées constituent un maillon important dans la chaîne de production de qualité. Les actions à entreprendre concerneront :

- l'appui à la redynamisation et au renforcement de capacités de la filière semencière et du cadre réglementaire et normatif de la production de semences améliorées de maïs ;
- l'appui à la création ou au renforcement de capacités d'entreprises privées et groupements professionnels pour la fourniture de semences certifiées de qualité dans les zones propices à la production et à la multiplication de semences ;
- le renforcement du système national de contrôle pour le contrôle et la certification des semences de base, de multiplication et de diffusion de maïs ;
- l'appui au système de distribution des semences améliorées pour permettre aux producteurs de disposer à temps et en quantité suffisante de semences de maïs certifiées de bonne qualité.

2.6.1.3. Appui à l'approvisionnement et à la distribution d'intrants agricoles spécifiques au maïs

L'approvisionnement et la distribution des intrants chimiques concerneront les engrais minéraux et les produits phytosanitaires spécifiques à la production du maïs pour les traitements en champ comme en stockage. Les opérateurs économiques seront sollicités pour l'approvisionnement en engrais et en produits phytosanitaires grâce à un réseau de distribution. Les principales actions à mener concerneront :

- l'appui à la Recherche pour la mise à jour des formulations en matière de fertilisation et de traitements phytosanitaires pour la production de maïs ;
- l'appui aux structures publiques et privées d'approvisionnement et de distribution d'intrants chimiques pour la fourniture d'intrants chimiques spécifiques au maïs de bonne qualité à temps et en quantité suffisante aux producteurs de maïs ;
- l'appui au système national de contrôle pour le contrôle et la certification de la qualité des intrants chimiques spécifiques au maïs ;
- l'appui à la structuration et au renforcement de capacités des organisations professionnelles de producteurs pour la distribution des intrants chimiques spécifiques au maïs.

2.6.1.4. Renforcement de capacités des producteurs et organisations professionnelles et interprofessionnelles de maïs

Les actions de renforcement de capacités des producteurs et organisations professionnelles et interprofessionnelles de maïs porteront sur :

- le renforcement des capacités des producteurs et groupements de producteurs par la formation et l'encadrement sur les itinéraires techniques et les techniques de gestion et d'évaluation de la rentabilité de leurs exploitations ;
- la sensibilisation des producteurs à la professionnalisation et à la mise en place de Groupements professionnels (GP) ;

- le renforcement de capacités et l'appui pour l'animation et la gestion des GP et Organisations professionnelles (OP) selon les nouvelles normes d'organisations ;
- la sensibilisation des GP et autres acteurs de la chaîne de production de maïs sur les nécessités de concertation interprofessionnelle et la mise en place de réseaux et organisations interprofessionnelles (OIP)
- le renforcement de capacités des dirigeants et gestionnaires d'OP et OIP à la communication ;
- l'appui à l'élaboration, édition et diffusion de guides de bonnes pratiques et de bonne gouvernance des OP et OIP.

2.6.1.5. Appui au financement des activités de production de maïs et des structures de production

La majeure partie des producteurs de maïs ne disposent pas d'une surface financière suffisante. Pour leur permettre de s'arracher de l'emprise des usuriers et des gros commerçants dont les fonds sont souvent placés auprès des producteurs pour hypothéquer la production à un prix fixé par eux, des facilités de crédit seront accordées aux producteurs et autres structures de production de maïs. Il s'agit de :

- Crédit à l'entretien des exploitations pour pallier les difficultés en termes de rareté et de cherté de la main-d'œuvre ;
- Crédit d'intrants en nature (engrais, produits phytosanitaires. etc.) ;
- Crédit à la commercialisation pour limiter les braderies des produits agricoles qui ont généralement cours en début de campagne de commercialisation.

Pour permettre une meilleure utilisation des différents crédits, l'accent sera mis sur les actions suivantes :

- le renforcement de capacités des producteurs de maïs individuels ou en groupements pour leur permettre de mieux répondre aux exigences des structures de financement locales ;
- l'appui à la mise en place de crédits de campagne pour l'acquisition des intrants agricoles (semences, engrais et matériels agricoles performants) par les producteurs de maïs individuels ou en groupements et les organisations professionnelles et interprofessionnelles ;
- l'appui à la mise en place de mécanismes de financement des activités de production par les opérateurs finaux (groupements de commerçants ou autres) ou les organisations professionnelles tels que le warrantage ou les contrats de production ;
- le renforcement la capacité des structures de financement pour l'amélioration des procédures d'octroi, de gestion, de suivi financier et de recouvrement des crédits ;
- le renforcement de capacités des producteurs de maïs individuels ou en groupements en matière de gestion des récoltes dans le temps, de prospection du marché extérieur et de négociation afin d'assurer l'évacuation en temps opportun du gros surplus de maïs grain récurrent chaque année ;
- le renforcement de capacité des structures d'appui et de garantie des financements ;
- l'appui à la mise en place de mécanismes de subvention des intrants et de stabilisation des prix du maïs.

2.6.2. Promotion et renforcement des activités de transformation du maïs

De la production à la consommation du maïs, plusieurs produits peuvent être valorisés afin d'apporter une valeur ajoutée à cette céréale et d'améliorer le revenu des acteurs directs de cette chaîne. L'amélioration de la performance de la chaîne de valeur maïs passe grosso modo soit par une diminution des coûts de production et des inefficacités dans le système soit par une amélioration de la qualité du produit. Pour ce faire, les principaux axes d'intervention concerneront :

- l'appui à l'amélioration du stockage et de la conservation du maïs ;
- l'appui à la valorisation des produits dérivés du maïs ;
- le renforcement de capacités des transformateurs artisanaux et semi-industriels ;
- la promotion et le développement d'unités de première transformation, d'unités semi-industrielles et de petites et moyennes entreprises agroalimentaires ;
- l'appui au financement des activités de transformation et de mise en place des unités de transformation.

2.6.2.1. Appui à l'amélioration du stockage et de la conservation du maïs

Bien que la production du maïs ait connu un essor appréciable ces dernières années au Bénin, le constat général est que les pertes post-récolte restent importantes, ce qui entraîne forcément la diminution considérable du disponible consommable et commercialisable. Pour pallier cette situation, les actions suivantes pourraient être menées :

- l'inventaire, l'élaboration, l'édition et la diffusion de guides de bonnes pratiques pour la collecte, les manipulations post-récolte et la conservation du maïs ;
- la formation des producteurs aux technologies améliorées de séchage, de stockage et de conservation du maïs, y compris les technologies de lutte intégrée contre les ravageurs et parasites des denrées stockées dans le but de minimiser l'utilisation de pesticides ;
- l'appui à la mise en place de structures de séchage et de stockage du maïs ;
- l'appui à la mise en place de mécanismes d'approvisionnement des producteurs en intrants adéquats de traitement des stocks de maïs.

2.6.2.2. Appui à la valorisation des produits dérivés du maïs

Les actions visant la valorisation du maïs et des produits dérivés concerneront :

- l'inventaire et l'évaluation des technologies appropriées de transformation du maïs et de production des produits dérivés existantes, leur amélioration dans le sens de la stabilisation des produits finis au regard des normes et règlements sur la qualité des produits dérivés du maïs et leur diffusion auprès des transformateurs artisanaux et semi-industriels de maïs ;
- l'élaboration et la diffusion des normes et règlements sur la qualité des produits dérivés du maïs porteurs de valeur ajoutée ;
- l'appui à l'établissement de systèmes de traçabilité des produits dérivés du maïs, surtout de ceux susceptibles de faire l'objet d'exportation ;
- l'appui à l'instauration et à la promotion de labels agricoles ;
- l'appui au développement de la consommation des produits dérivés du maïs par des actions de promotion des produits locaux (foires nationales, journées portes ouvertes sur les produits phares), une plus grande implication des associations de consommateurs dans la mise en œuvre des mesures visant à encourager la consommation endogène, l'élaboration et la vulgarisation de guides à l'intention du consommateur.

2.6.2.3. Renforcement de capacités des transformateurs artisanaux et semi-industriels

Le renforcement de capacités des transformateurs artisanaux et semi-industriels concernera la maîtrise des bonnes pratiques et techniques de collecte et de manipulations post-récolte, des normes de qualité et d'hygiène, des techniques de conditionnement et de conservation et d'amélioration du rendement et de la qualité des procédures de transformation. Dans ce cadre, une attention sera portée sur :

- l'inventaire, l'élaboration, l'édition et la diffusion de guides de bonnes pratiques pour la collecte, la transformation du maïs et la conservation des produits dérivés du maïs ;
- la formation des transformateurs artisanaux et semi-industriels aux bonnes pratiques pour l'amélioration du rendement et de la qualité des procédures de transformation, au respect des règlements et normes de qualité et aux techniques de conditionnement et de conservation ;
- le renforcement de capacité des ateliers de fabrication d'équipements de transformation et des mécaniciens pour mieux assister les transformateurs artisanaux et semi-industriels de maïs, notamment dans le cadre de la maintenance de leurs unités ;
- l'appui à la recherche et à la gestion de partenariat pour l'approvisionnement des transformateurs artisanaux et semi-industriels en matières premières pour leurs unités ;
- l'appui à l'organisation du système d'approvisionnement en emballages pour les produits finis dérivés du maïs.

2.6.2.4. Promotion et développement d'unités de première transformation, d'unités semi-industrielles et de petites et moyennes entreprises agroalimentaires

Dans le cadre de ses travaux, la Recherche a procédé à l'amélioration et à la stabilisation de plusieurs produits traditionnels dérivé du maïs (aklui séché, Gambarilifin par exemple) mais qui restent très peu connus des consommateurs. Bien que la demande interne et externe soit très importante du fait qu'aucune PME n'ait saisi cette opportunité, ceci par manque de culture de l'investissement dans le domaine de transformation. Pour corriger cet état de chose, les actions suivantes pourraient être entreprises :

- la promotion de mesures incitatives pour la création d'unités semi-industrielles et de petites et moyennes entreprises agroalimentaires ;
- l'élaboration de normes de fabrication d'équipements de transformation artisanale et semi-industrielle de maïs ;
- l'appui au montage de projets de création d'unités semi-industrielles et de petites et moyennes entreprises agroalimentaires ;
- l'appui à l'amélioration et au développement de la capacité de gestion des unités semi-industrielles et des petites et moyennes entreprises agroalimentaires ;
- l'appui à la création d'institutions financières pour le financement d'investissements agricoles et agro-industriels et de fonds de capital-risque.

2.6.2.5. Appui au financement des activités de transformation et de mise en place des unités de transformation

L'un des freins majeurs au développement des activités de transformation du maïs étant d'ordre financier, l'accent sera mis sur les actions suivantes :

- le renforcement de capacités des transformateurs artisanaux et semi-industriels pour leur permettre de mieux répondre aux exigences des structures de financement locales ;
- l'appui à la mise en place de lignes de crédit pour l'acquisition de la matière première (maïs) et autres facteurs de production par les transformateurs artisanaux et semi-industriels et leurs organisations professionnelles et interprofessionnelles ;
- l'appui à la mise en place de mécanismes de financement des activités de transformation par les opérateurs finaux (commerçants ou autres) ou les organisations professionnelles ou à travers des contrats de production ;
- le renforcement de la capacité des structures de financement pour l'amélioration des procédures d'octroi, de gestion, de suivi financier et de recouvrement des crédits ;
- l'appui à la mise en place et au renforcement de capacité des structures d'appui et de garantie pour le cautionnement des demandes de crédits ;

2.6.3. Facilitation de l'accès aux marchés

« Aujourd'hui, le commerce de gros du maïs, c'est la guerre. Ceux qui ont de gros sous proposent aux producteurs des prix d'éviction sans forcément offrir la garantie d'un partenariat commercial durable ». Cette déclaration d'un grossiste du marché Arzèkè de Parakou en novembre 2014 illustre le fait qu'un grand nombre d'opérateurs béninois ne peuvent prétendre peser sur les marchés, soit parce que les volumes de production ne leur permettent pas d'assurer la régularité d'apports, soit parce que dépourvus d'expériences en matière de commerce intérieur et extérieur. Alors, les actions suivantes pourraient être menées pour pallier cette situation :

- l'organisation et le renforcement de capacités des commerçants, des organisations professionnelles et interprofessionnelles de commercialisation des produits agricoles vivriers ;
- la mise en place ou le renforcement de capacités d'un observatoire de suivi de la production, des marchés, des prix et des flux des produits agricoles vivriers ;
- la mise en place d'infrastructures marchandes et désenclavement participatif des zones de production ;
- la mise en place ou le développement de coopérations inter-entreprises et du portage et au financement des activités de commercialisation et d'exportation des produits du maïs ;
- l'amélioration de l'environnement réglementaire et fiscal du commerce des produits agricoles vivriers et agroalimentaires.

2.6.3.1. Organisation et renforcement de capacités des commerçants, des organisations professionnelles et interprofessionnelles de commercialisation des produits agricoles vivriers

Toutes les chaînes de valeur ajoutée du maïs dépendent de la disponibilité du maïs grain sur le marché local. Par conséquent, elles sont toutes vectrices d'emplois. Mais la domination de la Chaîne de Valeur Maïs par des acteurs informels empêche les producteurs d'avoir des revenus à la mesure de leurs efforts et l'Etat d'engranger les recettes fiscales nécessaires pour apporter un soutien durable à la promotion de la filière. Pour renforcer l'organisation de celle-ci, les actions suivantes pourraient être menées, à savoir :

- la formation aux techniques et normes de commercialisation ;
- la formation aux techniques de détermination des prix et de négociation ;
- l'appui à la prospection de nouveaux marchés.
- l'information des opérateurs économiques (producteurs, transformateurs, commerçants et exportateurs) sur les accords régionaux et internationaux et les règles régissant le commerce international.

2.6.3.2. Mise en place ou renforcement de capacités d'un observatoire de suivi de la production, des marchés, des prix et des flux des produits agricoles vivriers

La non-transparence actuelle des marchés du maïs au Bénin appelle la mise en place ou le renforcement des capacités d'un observatoire de régulation scientifique des marchés. Sans possibilités d'ouverture sur les marchés, il serait utopique de vouloir développer les chaînes de valeurs du maïs. Celles-ci ne pourront créer de valeur ajoutée substantielle que lorsque la transformation semi-industrielle ou industrielle aura connu une avancée significative pour conquérir la demande du marché régional. Aussi, les actions suivantes seront préconisées :

- le renforcement de capacités (appui à l'organisation et au fonctionnement) de l'Observatoire du suivi de la production agricole ;
- le renforcement de capacités (appui à l'organisation et au fonctionnement) de l'Observatoire du suivi des marchés, des prix et des flux ;

- l'appui à la diffusion périodique (quotidiennement sinon hebdomadairement) des prix des produits et les tendances des marchés ;
- le renforcement de capacités de l'ONASA et des CARDER pour la constitution et le suivi du stock national de sécurité alimentaire.

2.6.3.3. Mise en place d'infrastructures marchandes et désenclavement participatif des zones de production

Dans le cadre de la mise en place d'infrastructures marchandes adéquates, les actions suivantes seront menées :

- l'appui à la réalisation d'une étude pour l'identification des lieux d'implantation des marchés de collecte et de regroupement, d'une part et des besoins en infrastructures marchandes et équipements, d'autre part ;
- l'appui à l'organisation et au renforcement de capacités des comités de gestion des infrastructures communautaires ;
- l'appui à la mise en place des infrastructures marchandes et des équipements aussi bien au niveau des groupements villageois que dans les zones excédentaires et dans les marchés de concentration ou d'évacuation des surplus de maïs ;
- l'appui à la promotion et au développement de partenariats de long terme entre les groupements de producteurs, les groupes professionnels d'Intérêt Economique, les entrepreneurs ruraux indépendants et les ONG, afin de viabiliser ces infrastructures de stockage.

Pour ce qui concerne le désenclavement participatif, les actions envisagées sont :

- la réhabilitation des pistes de desserte rurale existantes dans les zones de production de maïs ;
- la construction/ouverture de nouvelles pistes (y compris la construction de radiers, ponceaux, et autres ouvrages d'arts, etc.) dans les zones de grosses productions et marché de vente du maïs ;
- la maîtrise d'ouvrage et l'assistance conseil aux communes concernées ;
- l'appui à l'identification des mécanismes pour la pérennisation des infrastructures réalisées (mise sur pied d'une politique rationnelle d'entretien de ces pistes après les interventions.

2.6.3.4. Mise en place ou développement de coopérations inter-entreprises et du portage et financement des activités de commercialisation et d'exportation des produits du maïs

Pour le développement des coopérations inter-entreprises et du portage des petites entreprises, les actions suivantes seront conduites :

- l'élaboration et la diffusion de guides expliquant les diverses formules possibles et règles de coopération inter-entreprises ;
- la conception d'un cadre pour le portage des entreprises à l'exportation ;
- l'élaboration et la diffusion de guides de bonnes pratiques de portage ;
- la formulation et l'introduction auprès du Gouvernement de propositions de mesures fiscales d'incitation au portage ;
- la sensibilisation des entreprises ciblant l'exportation mais dépourvues d'expérience et des exportateurs expérimentés sur les avantages des coopérations inter-entreprises et du portage ;
- la proposition de formules test de coopération inter-entreprises et de portage à court et moyen termes ;
- l'accompagnement dans la recherche de débouchés et l'appui technique aux entreprises impliquées dans les formules test de coopération inter-entreprises et de portage ;

- le renforcement de capacités des commerçants de maïs individuels ou en groupements en matière de négociation et de mise en œuvre des contrats, de prospection du marché extérieur et de négociation afin d'assurer l'évacuation en temps opportun du gros surplus de maïs grain récurrent chaque année ;
- l'appui à la mise en place de mécanismes de financement des activités de commercialisation par des structures appropriées pour la mise en œuvre des contrats et la promotion de taux d'intérêt accessibles sur les emprunts.

2.6.3.5. Amélioration de l'environnement réglementaire et fiscal du commerce des produits agricoles vivriers et agroalimentaires

L'amélioration de l'environnement des affaires a pour objectif de permettre aux acteurs de mieux répondre aux exigences des règles du commerce extérieur et des structures de financement locales. Pour ce faire, l'accent sera mis sur :

- l'amélioration des procédures administratives ;
- l'adaptation de la fiscalité des entreprises aux opportunités du marché des produits agricoles ;
- l'appui à la mise en œuvre des textes réglementaires et législatifs communautaires ;
- l'appui à la mise en œuvre des services de conseils juridiques.

2.7. Conclusion

Au terme de l'analyse de la chaîne de valeur ajoutée (CVA) de la filière du maïs au Bénin, il faut faire remarquer qu'il s'agit d'une filière qui dispose d'un vaste potentiel de création de richesse qu'il faut non seulement préserver mais aussi en faire un facteur de sécurité alimentaire et de réduction de la pauvreté. L'analyse a permis, entre autres, d'identifier la chaîne de valeur qui dispose du meilleur potentiel en termes de rentabilité, celle qui est la plus pourvoyeuse d'emplois et celle qui possède la meilleure productivité. Aussi, l'un des défis majeurs de chaîne de valeur maïs, au-delà de l'accroissement de la production est celle de la transformation et de la conservation du maïs. Pour accroître la rentabilité de la CV maïs et atteindre les objectifs fixés pour l'autosuffisance alimentaire, il faut principalement :

- Assainir les relations entre les acteurs, en améliorant la qualité des produits, en sécurisant des marchés d'écoulement porteurs et en élevant la position des producteurs dans la chaîne afin qu'ils en deviennent les propriétaires ;
- Repenser l'intervention de l'Etat sur le marché des céréales et celui du maïs en particulier par la prise de mesures de retenue des stocks qui doivent tenir compte chaque fois de la capacité d'absorption des ménages et des unités de transformation ;
- Mener des actions pour faire face aux divers défis majeurs de la filière du maïs. Il s'agit, entre autres, de la maîtrise des prix dans la chaîne, la mise en place de mesures d'incitation à l'investissement et la fourniture d'intrants spécifiques ; l'actualisation et la diffusion de technologies innovantes de production de maïs et de gestion de la fertilité des sols ; l'appui à la production et à la distribution de semences améliorées de maïs ; l'appui à l'approvisionnement et à la distribution d'intrants agricoles spécifiques au maïs ; le renforcement de capacités des producteurs et organisations professionnelles et interprofessionnelles de maïs ; l'appui au financement des activités de production de maïs et des structures de production.



Chapitre 3 : Evaluation économétrique de la production de maïs au Bénin

3.1. Introduction

Le maïs est l'une des cultures vivrières les plus importantes au Bénin. Il est cultivé et consommé sur toute l'étendue du territoire sous diverses formes. Son importance s'illustre par l'évolution sans cesse croissante de sa production au cours des deux dernières décennies. Par exemple, la production du maïs est passée de 409 994 tonnes en 1990 à 725 615 tonnes en 2000, puis 1 354 274 tonnes en 2015. Dans le même temps, le prix du maïs est caractérisé par une dynamique croissante passant de 60,90 F CFA le kilogramme en 1990 à 101,05 F CFA en 2000, puis 165,77 F CFA en 2015. Cette dynamique de la production et du prix du maïs témoigne une pression exercée par la demande, consécutive à la croissance démographique et aux besoins d'exportation et de l'ajustement de l'offre. Toutefois, la production du maïs accuse un déficit d'environ 500 000 tonnes par rapport au niveau permettant d'assurer l'objectif d'autosuffisance alimentaire. Elle reste également dépendante des aléas climatiques avec une culture basée sur des méthodes rudimentaires. Tout en servant de vivre à une grande partie de la population béninoise, le maïs permet aux producteurs d'avoir des ressources financières leur permettant de satisfaire leur besoin. Conscient de cette place de choix qu'occupe la production de maïs dans les cultures vivrières au Bénin, le gouvernement a mis en place des politiques de redynamisation de la filière afin d'accroître la production de maïs. Toutefois, pour que ces politiques puissent atteindre leur objectif, il serait intéressant d'estimer l'offre et la demande du maïs en fonction de déterminants précis. Pour ce faire, le présent chapitre a pour objectif d'estimer l'offre et la demande de maïs au Bénin à l'aide de techniques économétriques à des fins de prévisions. Les données utilisées couvrent la période 1990-2015.

Dans ce chapitre, nous analyserons dans la première partie l'évolution du prix et de la production du maïs, ainsi que la dynamique des inputs tels les terres cultivées en maïs et le prix des engrais, et le prix des produits complémentaires ou substituables comme le coton et l'igname. Ensuite, nous estimerons la demande et l'offre de maïs au Bénin. Compte tenu de l'existence de potentiels biais de simultanéité entre la fonction d'offre et celle de demande de maïs, nous utiliserons la méthode des systèmes d'équations simultanées : cette méthode permet d'estimer l'équation de l'offre et celle de l'équation de la demande en une étape et de contenir les biais spécifiques qui pourraient persister.

Comme les départements du Bénin sont caractérisés par des hétérogénéités sur les plans climatique, édaphique, et autres, qui pourraient engendrer des biais dans les résultats obtenus au niveau national, nous avons procédé à l'estimation de fonction d'offre de maïs sur les six (6) départements du Bénin, d'après l'ancien découpage. Les résultats obtenus restent assez édifiants et mettent en évidence des effets de rendements d'échelles différenciés de la production de maïs par rapport aux superficies cultivées selon les départements. De même, ils mettent en évidence les effets de complémentarité et de substituabilité entre le maïs et le coton d'une part et d'autre entre le maïs et l'igname.

Le plan du présent chapitre est le suivant : après la première session introductive, il y a une deuxième section qui porte sur la démarche méthodologique; la troisième section présente les données collectées de même que leur source ; la quatrième section fournit une analyse descriptive

des données ; la cinquième section présente les résultats des estimations à partir des données agrégées, puis des estimations de la fonction d'offre de maïs à partir de données départementales tandis que la sixième section présente la conclusion.

3.2. Méthodologie d'analyse

Dans le cadre de l'estimation économétrique et de la prévision de la production de maïs au Bénin, nous avons privilégié une modélisation en équations simultanées, inspirée de Greene (2005). En effet, les régressions standards utilisent couramment des équations simples, qui ne prennent malheureusement pas en compte les conditions d'équilibre du marché. En particulier, la modélisation en systèmes d'équations simultanées présente l'intérêt d'intégrer les interactions des variables pertinentes telles que le prix et la quantité dans le modèle ; ce qui entraîne des implications importantes pour l'estimation et l'interprétation des paramètres.

La caractéristique essentielle des modèles d'équations simultanées est que deux ou plusieurs variables endogènes sont déterminées simultanément par le modèle, comme des fonctions de variables exogènes, de variables prédéterminées et d'aléas. Les variables endogènes étant les variables expliquées, dans le cas de la présente modélisation, elles concernent la quantité de maïs et le prix du maïs. En revanche, les variables exogènes et prédéterminées sont les autres variables qui concourent à la détermination des prix et des quantités.

Le système d'équations simultanées d'équilibre de marché du maïs au Bénin se présente sous la forme suivante :

$$\text{Equation de demande : } q_{d,t} = \alpha_0 + \alpha_1 p_t + \alpha_2 x_t + \varepsilon_{d,t}$$

$$\text{Equation d'offre : } q_{o,t} = \beta_0 + \beta_1 p_t + \varepsilon_{o,t}$$

$$\text{Condition d'équilibre : } q_{d,t} = q_{o,t} = q_t$$

Où $q_{d,t}$ et $q_{o,t}$ sont respectivement les quantités demandées et offertes de maïs, q_t la quantité d'équilibre, p_t le prix du maïs et x_t un ensemble de variables de contrôle.

Dans ce système, le prix est supposé déterminé simultanément avec la demande. Les implications statistiques importantes sont que le prix n'est pas une variable prédéterminée et qu'il est en corrélation avec les perturbations de deux équations. Le système est quelque peu inhabituel : la quantité est associée à deux perturbations. Ce qui ne pose pas vraiment de problème parce que les perturbations sont spécifiées sur les équations de demande et d'offre - deux entités distinctes de comportement. Souvent, l'une des deux équations est réécrite pour placer le prix sur le côté gauche, faisant de cette endogénéité explicite dans la spécification.

Structurellement, ces deux équations sont obtenues à partir de la théorie, chacune décrivant un aspect spécifique de l'économie. Comme le modèle donne une détermination commune des prix et de la quantité, ces dernières variables sont dites mutuellement dépendantes ou endogènes. La variable x supposée déterminée en dehors du modèle est dite exogène. On ajoute les perturbations pour donner un modèle économétrique. Les trois équations étant nécessaires pour déterminer le prix et la quantité d'équilibre, le système est interdépendant. Enfin, comme le système donne une solution d'équilibre pour le prix, la quantité et des perturbations (sauf si $\alpha_1 = \beta_1$), on dit que c'est un système complet. Le système complet requiert l'égalité entre le nombre d'équations et le nombre de variables endogènes. En général, il n'est pas possible d'estimer tous les paramètres des systèmes incomplets (bien qu'une partie puisse l'être).

On suppose que le paramètre intéressant est l'élasticité de la demande α_1 . Pour simplifier, ε_d et ε_o sont supposées être des perturbations classiques qui se comportent bien :

$$E[\varepsilon_{d,t} | x_t] = E[\varepsilon_{o,t} | x_t] = 0$$

$$E[\varepsilon_{d,t}^2 | x_t] = \sigma_{d,t}^2, E[\varepsilon_{o,t}^2 | x_t] = \sigma_{o,t}^2$$

$$E[\varepsilon_{d,t}\varepsilon_{o,t} | x_t] = E[\varepsilon_{d,t}x_t] = E[\varepsilon_{o,t}x_t] = 0$$

Toutes les variables sont mutuellement non corrélées avec les observations des différentes périodes. Le prix, la quantité et les autres variables de contrôle sont mesurées en logarithme, en termes d'écart aux moyennes. La solution des équations pour p et q en fonction de x , ε_d , et de ε_o , fournit la forme réduite du modèle :

$$p = \frac{\alpha_2 x}{\beta_1 - \alpha_1} + \frac{\varepsilon_d - \varepsilon_o}{\beta_1 - \alpha_1} = \pi_1 x + v_1$$

$$q = \frac{\beta_1 \alpha_2 x}{\beta_1 - \alpha_1} + \frac{\beta_1 \varepsilon_d - \alpha_1 \varepsilon_o}{\beta_1 - \alpha_1} = \pi_2 x + v_2$$

Il s'ensuit que $Cov[p, \varepsilon_d] = \sigma_d^2 / (\beta_1 - \alpha_1)$ et $Cov[p, \varepsilon_o] = \sigma_o^2 / (\beta_1 - \alpha_1)$. Ainsi ni l'équation de demande, ni celle d'offre ne satisfait les hypothèses du modèle de régression classique. L'élasticité-prix de la demande ne peut être estimée de façon convergente par la régression des moindres carrés de q sur x et p . Ce résultat caractérise les modèles à équations simultanées. En raison de la corrélation entre les variables endogènes et les perturbations, les estimations des moindres carrés des paramètres des équations avec des variables endogènes dans le membre de droite ne sont pas convergentes.

On estime un échantillon de T observations sur p , q et x tel que $p \lim (1/T) x'x = \sigma_x^2$. L'estimateur des moindres carrés n'étant pas convergent, on peut utiliser un estimateur des variables instrumentales (VI). La seule variable non corrélée avec les perturbations dans le système est x . L'estimateur VI, $\hat{\beta}_1 = q'x / p'x$, a

$$p \lim \hat{\beta}_1 = p \lim \frac{q'x/T}{p'x/T} = \frac{\beta_1 \alpha_2 (\beta_1 - \alpha_1)}{\alpha_2 (\beta_1 - \alpha_1)} = \beta_1$$

Ainsi, le paramètre de la fonction d'offre peut être estimé en utilisant des instruments. Dans la régression des moindres carrés de p sur x , les valeurs prédites sont $\hat{p} = (p'x / x'x)x$. Il s'ensuit que l'instrument dans la régression des variables instrumentales est \hat{p} . D'où

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\hat{p}q}{\hat{p}'p}$$

Or, $\hat{p}'p = \hat{p}'\hat{p}$, $\hat{\beta}_1$ est ainsi la pente d'une régression de q sur ces valeurs prédites. Cela définit l'estimateur des moindres carrés en deux étapes.

Les paramètres de l'équation de la demande ne peuvent être estimés de la même manière, d'autant que l'information est épuisée dans l'échantillon. Les moindres carrés ordinaires ne peuvent pas estimer l'équation de la demande. Par ailleurs, sans hypothèses supplémentaires, l'échantillon ne contient aucune autre information utilisable. Cet exemple illustre le problème d'identification dans les systèmes d'équations simultanées.

De façon formelle, le modèle que nous nous proposons d'estimer se présente sous la forme suivante :

$$\text{Equation de demande : } q_{d,t}^m = \alpha_0 + \alpha_1 p_t^m + \alpha_2 p_t^i + \varepsilon_{d,t}$$

$$\text{Equation d'offre : } q_{o,t}^m = \beta_0 + \beta_1 p_t^m + \beta_2 p_t^a + \beta_3 p_t^c + \beta_4 q_t^c + \beta_5 p_t^i + \beta_6 p_t^l + \beta_7 s_t^m + \beta_8 gov_t + \varepsilon_{o,t}$$

Condition d'équilibre : $q_{d,t}^m = q_{o,t}^m = q_t$

Nous faisons l'hypothèse que la demande maïs dépend du prix du maïs (P_t^m) et du prix d'un produit concurrent au maïs, c'est-à-dire l'igname (P_t^i). Pour des raisons de commodité, une fonction de demande inverse est proposée ici. L'idée étant que si le prix du maïs est faible, la quantité demandée va augmenter (élasticité-prix directe). Il est possible que la demande du maïs varie, non pas parce que le prix du maïs a varié, mais parce que le prix d'un produit de substitution comme l'igname a varié (il s'agit de l'élasticité-prix croisée). Notons que les coefficients présents dans les différentes régressions sont des élasticités, parce que les variables sont exprimées en logarithme.

En ce qui concerne la fonction d'offre de maïs, nous postulons que cette dernière dépend du prix du maïs (plus le prix est élevé, plus importante sera la quantité offerte), mais aussi du prix des engrais (P_t^e), du prix du coton (P_t^c), de la production de coton (q_t^c), du prix de l'igname (P_t^i), de la pluviométrie (pl_t), des superficies emblavées (s_t^m) et enfin des dépenses gouvernementales (gov_t) dans le secteur agricole.

Ainsi, le système d'équations à estimer se présente sous la forme suivante :

$$\begin{cases} q_{d,t}^m = \alpha_0 + \alpha_1 P_t^m + \alpha_2 P_t^i + \varepsilon_{d,t} \\ q_{o,t}^m = \beta_0 + \beta_1 P_t^m + \beta_2 P_t^e + \beta_3 P_t^c + \beta_4 q_t^c + \beta_5 P_t^i + \beta_6 pl_t + \beta_7 s_t^m + \beta_8 gov_t + \varepsilon_{o,t} \end{cases}$$

Certaines variables exogènes non pertinentes dans la phase d'estimation pourront être retirées pour permettre une meilleure spécification du modèle. La forme matricielle de représentation de ce système d'équations est la suivante :

$$y = ZB + \varepsilon$$

L'estimation des systèmes d'équations simultanées utilise la méthode des moindres carrés en trois étapes (3SLS) avec des techniques d'instrumentation des variables endogènes.

Le modèle précédent sera estimé au niveau national et au niveau départemental.

3.3. Présentation et sources des données

Les variables utilisées dans le cadre de cette modélisation concernent les déterminants de la production au Bénin. Les données sont collectées aussi bien au niveau national qu'au niveau départemental. La période d'étude étant de 1990 à 2015, l'analyse nationale est complétée par une analyse départementale, afin de fournir une base de robustesse aux résultats obtenus au niveau national. Cette démarche permettra de suppléer les insuffisances du faible nombre d'observations qui pouvait poser des problèmes de convergence au niveau des estimateurs.

Les deux variables d'intérêt dans la modélisation sont la quantité de maïs mesurée en tonnes, représentant la quantité totale de maïs cultivée et vendue sur les différents marchés du Bénin et le prix du kilogramme de maïs évalué en Franc CFA, qui représente le prix moyen du marché pratiqué sur les différents marchés.

Théoriquement, en dehors du prix du maïs, la production, c'est-à-dire l'offre de maïs, est influencée par les variables suivantes :

- Le prix des engrais : plus le prix de l'engrais est élevé, moins la production sera, car cet intrant sera peu accessible aux producteurs. L'accès à l'engrais améliorant l'efficacité de la production, son prix sera négativement associé à la production de maïs.
- Le prix du coton : le prix du coton a été pris en compte dans les déterminants de l'offre de maïs au Bénin. En effet, les faits stylisés ont révélé que, lorsque le prix du coton est élevé, sa production augmente au détriment des autres cultures vivrières comme le maïs. Le prix considéré ici est la

moyenne entre le prix du coton de premier choix et le prix du coton de deuxième choix.

- La production du coton : le coton étant concurrentiel, dans une certaine mesure avec le maïs dans la stratégie de choix du producteur et en l'absence de toute amélioration intensive des systèmes de production, la production du maïs sera inversement proportionnelle à celle du coton.
- Le prix de l'igname : l'igname est une denrée alimentaire concurrentielle au maïs, en particulier dans la partie septentrionale du Bénin. A cet effet, la production / la demande du maïs peut être affectée par le prix de l'igname. L'igname est cultivée au centre et au nord du Bénin où il constitue la base de l'alimentation des populations. Au nord, le maïs est également consommé. Il l'est davantage quand l'igname devient chère. De même, l'igname est consommée au Sud où l'aliment de base est le maïs. De toute évidence, les fluctuations au niveau de la production et du prix de l'igname affectent la consommation du maïs ; d'où la nécessité de prendre en compte le prix de l'igname dans l'analyse de l'offre et de la demande du maïs.
- La pluviométrie : la production agricole étant encore fortement dépendante des aléas climatiques au Bénin, la pluviométrie influence fortement la production du maïs, surtout dans les zones relativement sèches du septentrion. La pluviométrie est mesurée au niveau national par la moyenne de la hauteur des précipitations exprimée en millimètres.
- Les superficies emblavées : le faible degré de mécanisation de l'agriculture au Bénin fait que la production est une fonction croissante des superficies emblavées, mesurées en hectares et cultivées en maïs.
- Enfin, nous prenons en compte l'impact des politiques gouvernementales sur la production du maïs. Ainsi, nous utiliserons comme indicateur clé de la politique gouvernementale, le ratio au PIB des dépenses publiques, c'est-à-dire la part des dépenses publiques dans le secteur agricole. On s'attend donc à ce que l'accroissement des dépenses gouvernementales à travers les subventions du secteur agricole améliore la production de maïs.

La constitution de la base de données nécessaire à l'estimation économétrique a nécessité des collectes dans différentes sources statistiques dont :

- Les annuaires statistiques du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP) ;
- Le service météorologique de l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA) ;
- La Société Nationale de la Production Agricole (SONAPRA) ;
- L'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE).

3.4. Analyse statistique des données

Les résultats des estimations sont présentés en trois étapes successifs : d'abord les régressions simples de la fonction d'offre et de demande du maïs, les estimations à l'aide d'un système d'équations simultanées et, enfin, les résultats obtenus par département.

3.4.1. Présentation des statistiques nationales

Le tableau 29 ci-dessus décrit les statistiques descriptives sur les principales variables qui influencent le prix et la production du maïs au Bénin. Comme on peut le remarquer sur la période étudiée (1990 – 2015), la production moyenne de maïs est de 851 490 tonnes avec une très forte variabilité. Sur la même période, la production de maïs est passée de 409,994 tonnes à 1,667 millions de tonnes ; soit un taux de croissance d'environ 230%. Ce qui illustre la grande variabilité de la production.

Tableau 29 : Statistique descriptive des variables agrégées (nationales)

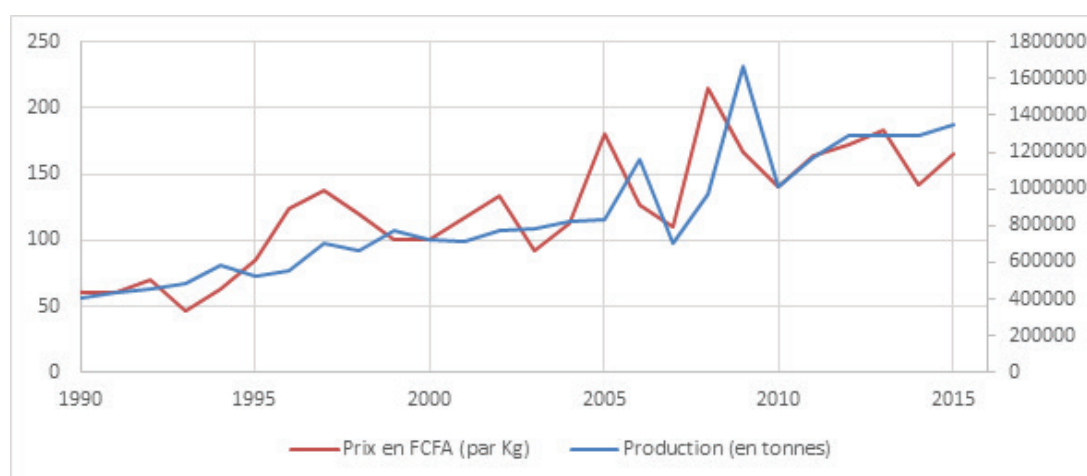
Variables	N	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Production (en 10 ³ tonnes)	26	851,49	334,629	409,994	1 667
Prix	26	122,7	43,82	47,19	214,7
Pluviométrie	26	1,195	178,3	904,3	1,543
gov_agricult	26	14,68	1,786	11,60	17,57
prix_engrais	26	196,7	51,47	95	280
prix_igname	26	122,8	45,95	51,52	208,2
Superficie (en 10 ³ hectares)	26	689,929	183,387	457,903	1 072
prix_coton	26	174,3	52,42	85	260
prod_coton (en 10 ³ tonnes)	26	274,026	85,554	136,958	427,156
prix_igname	26	120,4	42,20	51,52	181,5

Source : Nos estimations

Cette croissance de la production de maïs s'est accompagnée de la hausse du prix du maïs et aussi du prix des intrants et des autres productions de substitutions au maïs (voir Figures 3.1 et 3.2). Ainsi, par exemple, le prix du kilogramme de maïs est passé de 61 Francs CFA à 166 Francs CFA (soit une croissance de 172,02%), avec un pic de 214,7 F observé en 2008 au cours de la crise alimentaire et un prix plancher de 47,19 F enregistré en 1993 (le prix plancher n'intègre pas l'IPC).

L'observation du Graphique 7 montre que c'est la production du maïs qui s'ajuste aux variations du prix : un accroissement des prix entraînant une hausse de production, vice versa. Cette évolution conjointe du prix et de la production du maïs valide la théorie microéconomique qui définit la production (offre) comme une fonction croissante du prix.

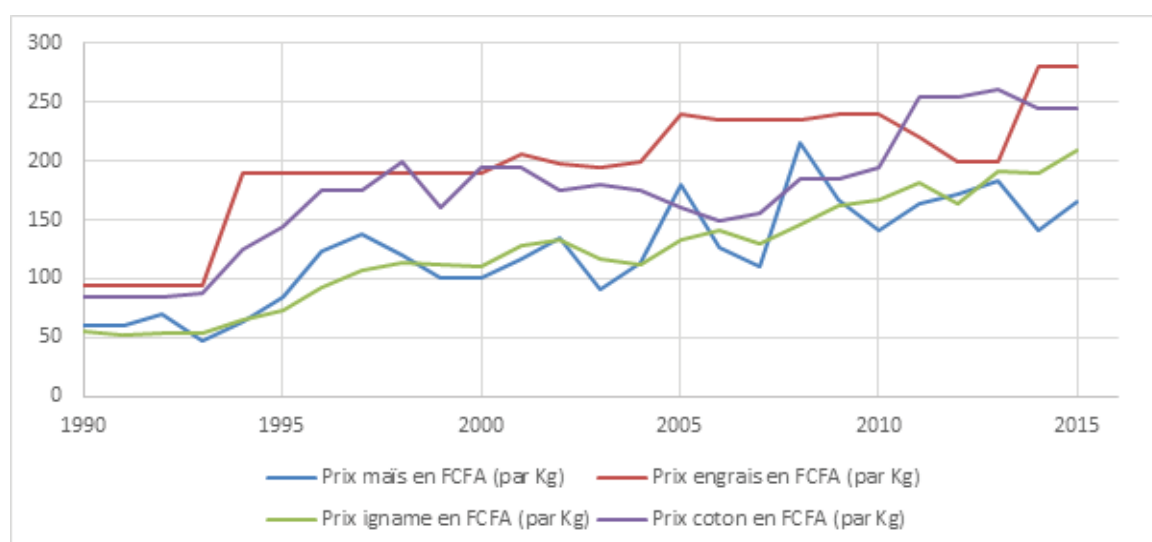
Les prix des engrais, du coton et de l'igname ont aussi enregistré une tendance croissante sur la période. En effet, le prix moyen du kilogramme d'engrais est de 196,7 F alors que ceux de l'igname et du coton sont respectivement de 122,8 F et 120 F. L'évolution de ces prix est caractérisée par une grande variabilité sur la période, comme le témoigne la valeur des écarts-types.



Graphique 7: Evolution de la production et du prix du maïs

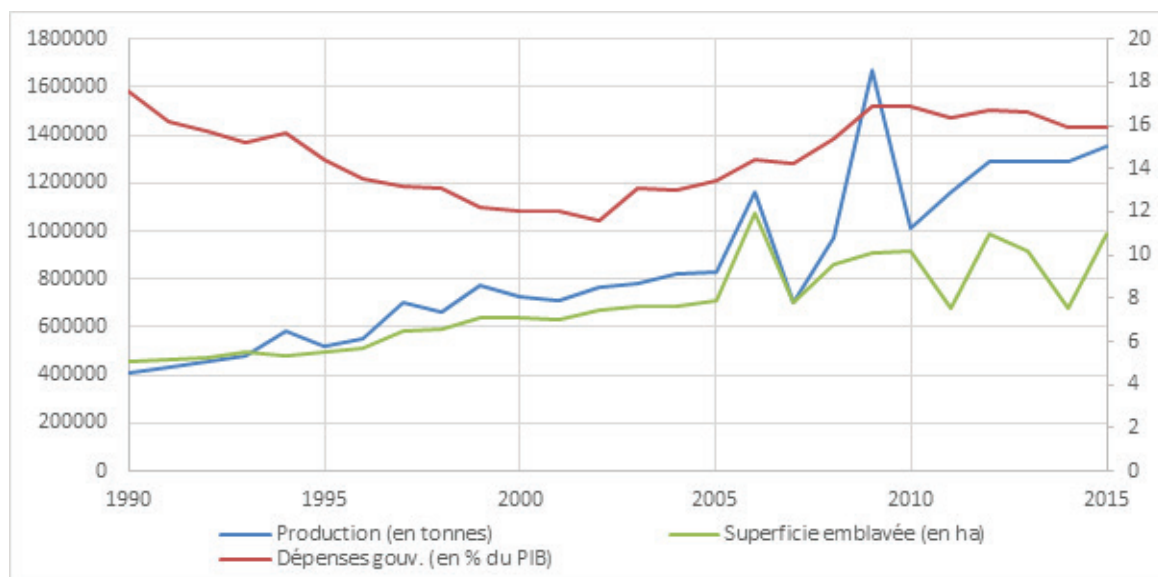
Le Graphique 8 décrivant la dynamique des prix fournit une piste d'explication à l'accroissement conjoint des prix du maïs, du coton et de l'igname (le coton étant une production de substitution

pour les producteurs et l'igname un produit de substitution pour les consommateurs). En effet, ces trois prix évoluent dans le même sens, avec une forte corrélation entre les prix de l'igname et du maïs, sous l'emprise de la loi dictée par le coût des engrais. On peut donc conjecturer qu'il existe un mécanisme de transmission de tendance entre les prix des deux produits vivriers que sont le maïs et l'igname. Par exemple, lorsque le prix du maïs augmente, les consommateurs transfèrent leur demande sur l'igname ; ce qui va entraîner une hausse du prix de cette dernière, et vice versa. De même, lorsque le prix du coton augmente, les producteurs délaissent la production du maïs au profit du coton, occasionnant ainsi une augmentation du prix de maïs. Par ailleurs, l'engrais étant un intrant commun utilisé aussi bien dans la production du maïs que celle de l'igname, on remarque que la tendance des prix de l'engrais conditionne l'évolution du prix du maïs et celui de l'igname. Par exemple, quand le prix de l'engrais augmente, les prix du maïs et de l'igname augmentent également.



Graphique 8: Dynamique des prix du maïs, de l'engrais, du coton et de l'igname

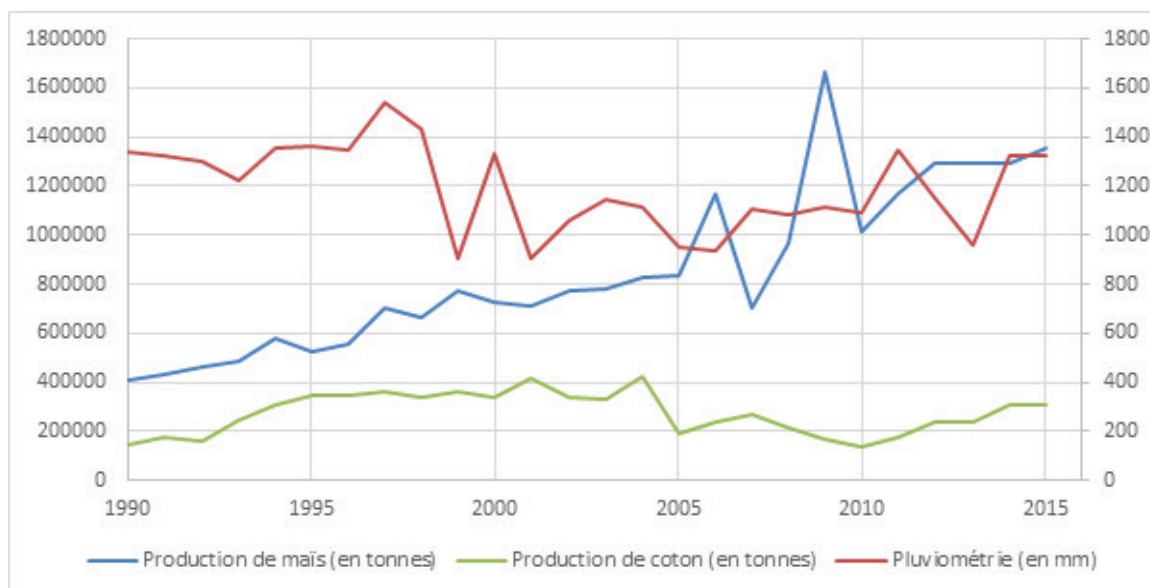
En l'absence de statistique précise sur les dépenses gouvernementales allouées au secteur agricole, nous utilisons les dépenses totales de l'Etat comme proxy. Toutes choses étant égales par ailleurs, les dépenses gouvernementales dans le secteur agricole devraient être proportionnelles aux dépenses totales de l'Etat. Le niveau moyen des dépenses gouvernementales en pourcentage du PIB s'élève à 14,68%, avec une faible relation avec la production agricole (Graphique 9). En effet, sur la période étudiée, les tendances des dépenses gouvernementales et de la production agricole sont souvent divergentes, témoignant de l'inefficacité ou du caractère contra-cyclique des politiques publiques. Cette évolution des deux séries peut amener à s'interroger sur l'impact des politiques publiques sur la production agricole dans les travaux ultérieurs.



Graphique 9: Production de maïs, superficie emblavée et dépenses gouvernementales

Contrairement aux dépenses gouvernementales, on observe une parfaite synergie entre la production de maïs et les surfaces cultivées. Il faudra noter que les superficies emblavées ont énormément progressées sur la période étudiée, variant entre 457 90 et 1 072 00 hectares, soit une croissance de 134,10%, comparée à la croissance de la production qui est de 230%. Cette évolution conjointe des superficies emblavées et la production de maïs montre que la production du maïs est essentiellement extensive et que l'accroissement de la production est fortement tributaire des superficies cultivées. Toutefois, la différence de croissance entre les surfaces cultivées et la production obtenue montre qu'il y a eu des efforts réalisés sur le plan technologique et en ce qui concerne l'intensité productive, et que ces derniers doivent être améliorés.

On peut aussi se questionner sur l'influence de la pluviométrie et de la production du coton sur la production du maïs. L'agriculture étant encore basée sur les méthodes rudimentaires au Bénin, on pourra postuler d'une part une dépendance de la production à la pluviométrie. D'autre part, le coton étant un produit de substitution du maïs (dans la logique du producteur), on peut s'attendre que l'accroissement de la production du maïs se fasse au détriment du coton, vice versa. Il serait également intéressant de mentionner que, dans la pratique, ces cultures sont parfois rotatives et s'alternent suivant les saisons. La Figure 3.4 présente une évolution de tendance de production de maïs, du coton et de la pluviométrie.



Graphique 10: Productions de maïs, de coton et pluviométrie

Comme on peut le remarquer sur le Graphique 10, la pluviométrie a été marquée par une rupture de tendance (à la baisse) à partir de 1998, avec un comportement généralement erratique sur la période étudiée. Toutefois, on peut noter que cette tendance de la pluviométrie est sans relation réelle avec la production du maïs. De l'autre côté, l'analyse de l'évolution des productions de maïs et de coton fournit des résultats intéressants. En effet, entre 1990 et 2000, on observe une évolution conjointe de la production du maïs et du coton. Durant cette période, la production des deux produits peut simultanément augmenter sans que l'un n'entre en concurrence avec l'autre. Mais à partir de 2000, la tendance s'inverse : l'accroissement de la production du maïs s'accompagne d'une diminution de la production de coton. Ce résultat se traduit par l'effondrement des cours internationaux du coton et les différents problèmes liés à la gestion de cette filière qui ont négativement impacté le revenu des producteurs. Ces derniers se sont progressivement détournés de la production du coton vers une denrée de substitution comme le maïs.

Après l'analyse statistique des différents facteurs et variables pouvant affecter la production du maïs au niveau national, il serait intéressant d'analyser la dynamique de la production au niveau départemental, de même que l'évolution des superficies consacrées à cette culture. En effet, les départements sont caractérisés par une hétérogénéité aussi bien sur le plan climatique que pédologique. Toutefois, les habitudes de consommation alimentaire peuvent, elles aussi, influencer la production du maïs.

3.4.2. Présentation des statistiques départementales

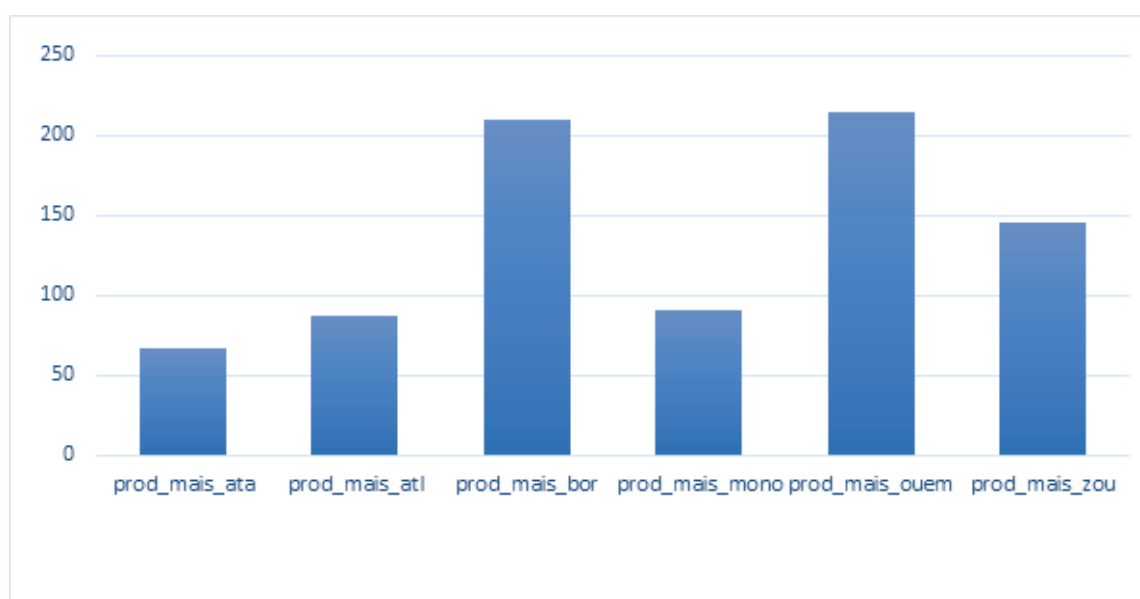
Les statistiques descriptives sur la production du maïs par département sont présentées au Tableau 30. La production moyenne par département est comprise entre 66 866 tonnes pour l'Atacora et 215 010 tonnes pour l'Ouémé. On remarque qu'en moyenne, le département de l'Ouémé est le plus grand producteur de maïs du Bénin (Graphique 11). En revanche, l'Atacora, qui réalise le niveau de production le plus faible, enregistre également la plus forte variabilité.

Tableau 30 : Statistique descriptive de la production de maïs par département

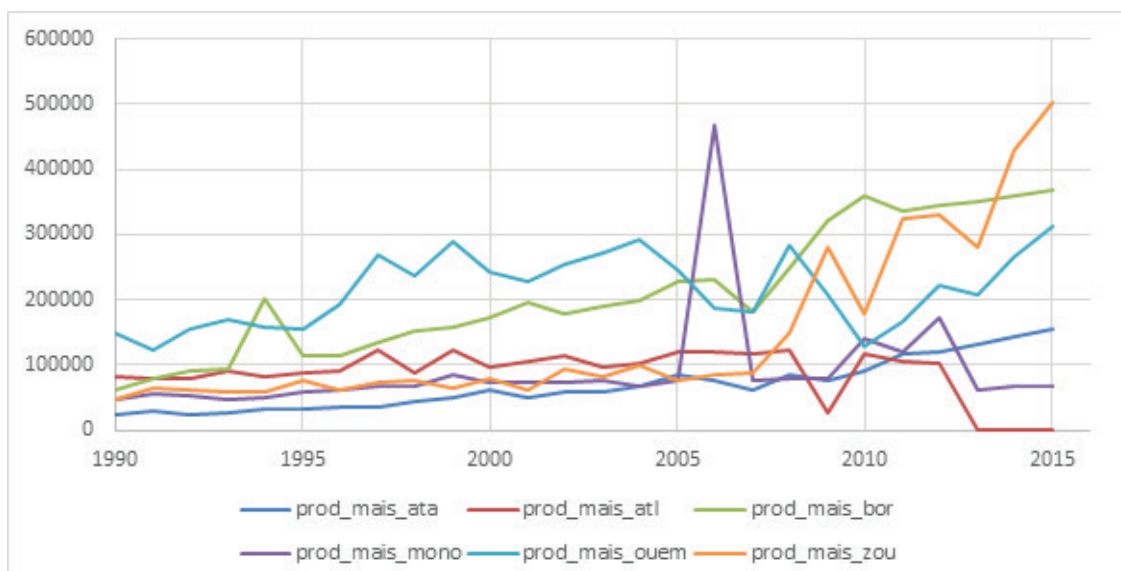
	N	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Atacora (en 10 ³ tonnes)	26	66,866	36,062	23,768	141,845
Atlantique (en 10 ³ tonnes)	26	87,387	37,844	956,100	124,318
Borgou (en 10 ³ tonnes)	26	209,957	97,883	60,672	366,842
Mono (en 10 ³ tonnes)	26	90,711	81,650	47,499	466,179
Ouémé ² (en 10 ³ tonnes)	26	215,01	55,454	123,648	313,894
Zou (en 10 ³ tonnes)	26	145,597	128,234	46,702	504,064

Source : Nos estimations

Ce résultat est lié au relief, au climat, aux habitudes alimentaires et à la fertilité des sols de chaque département. En particulier, la production du maïs a une tendance légèrement croissante jusqu'en 2005 où la production devient de plus en plus volatile. Entre 2005 et 2015, les variations importantes observées au niveau de production du maïs peuvent s'expliquer par les changements dans les cycles climatiques et la politique gouvernementale qui a privilégié des produits d'exportation comme le coton.

**Graphique 11: Production moyenne de maïs par département**

L'évolution des superficies cultivées par département en maïs est en relation avec la production agricole. En effet, comme on peut le constater au niveau du Tableau 31 et les Graphiques 12 et 13, le département où la superficie cultivée est la plus élevée est le département de l'Ouémé, alors que les superficies cultivées en maïs sont plus faibles dans le département de l'Atacora.

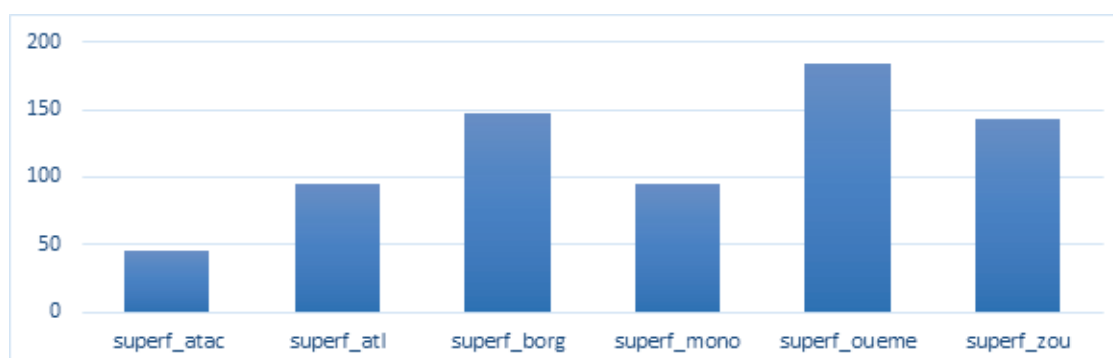


Graphique 12: Evolution de la production de maïs par département

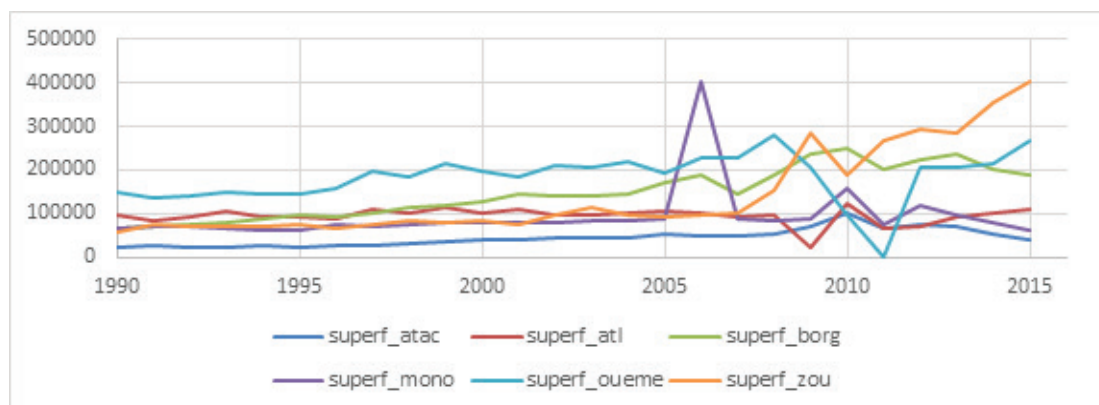
En revanche, la variabilité des superficies cultivées est plus forte au niveau du département du Zou. Cette variabilité est devenue plus importante à partir de 2005 dans la plupart des départements. En clair, si on désire stabiliser ou contrôler la production du maïs, l'une des variables clés sur lesquelles il faudra agir reste les surfaces cultivables, confirmant ainsi le caractère extensif de la production de maïs.

Tableau 31 : Statistique descriptive des superficies emblavées en maïs par département

	N	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Atacora (en 10 ³ hectares)	26	45,08	19,868	21,092	103,511
Atlantique (en 10 ³ hectares)	26	94,83	19,441	21,483	124,01
Borgou (en 10 ³ hectares)	26	147,585	56,516	65,091	248,694
Mono (en 10 ³ hectares)	26	94,258	65,986	61,012	403,057
Ouémé (en 10 ³ hectares)	26	183,426	55,585	2,243	279,299
Zou (en 10 ³ hectares)	26	143,102	102,241	60,043	403,962



Graphique 13: Superficie moyenne cultivée en maïs par département

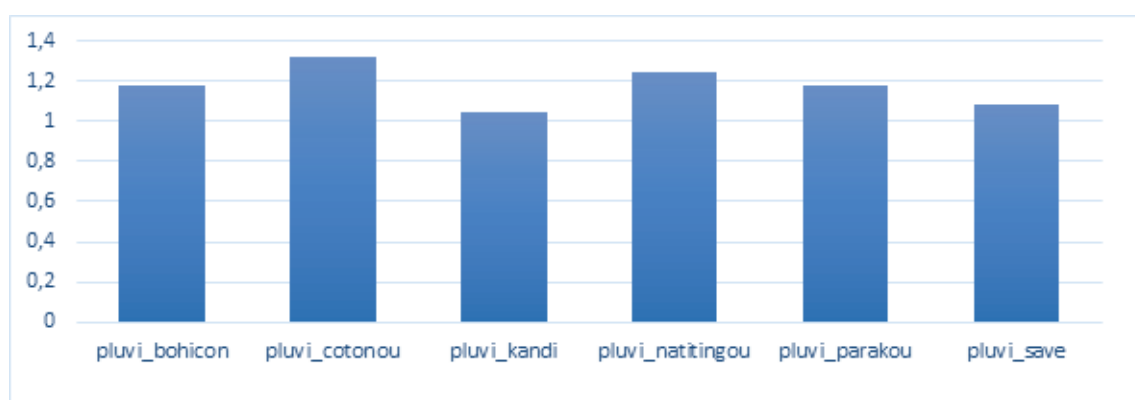


Graphique 14 : Evolution des superficies cultivées en maïs par département

La culture du maïs étant extensive, il serait intéressant, au-delà des surfaces cultivées, d'analyser l'évolution de la pluviométrie dans les régions concernées. Il faut noter une différence au niveau des précipitations entre la partie méridionale et la partie septentrionale du Bénin. La première enregistrant plus de pluie, elle est donc plus favorable à la production du maïs. Ainsi, les résultats présentés dans le Tableaux 32 montrent correctement que la production du maïs relativement élevée dans les départements du sud Bénin serait en partie liée à l'abondance des précipitations pendant les deux saisons culturales (une grande saison et une petite saison des pluies) (cf. Graphique 15).

Tableau 32 : Statistique descriptive de la pluviométrie dans certaines villes du Bénin

	N	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Bohicon (en mm)	26	1,173	172,1	719,7	1,54
Cotonou (en mm)	26	1,323	333,9	799,8	2,203
Kandi (en mm)	26	1,049	173,7	776	1,427
Natitingou (en mm)	26	1,24	159,0	930,4	1,496
Parakou (en mm)	26	1,173	169,0	857,2	1,483
Savè (en mm)	26	1,084	178,1	755,2	1,497



Graphique 15: Pluviométrie moyenne dans certaines villes du Bénin

3.5. Résultats des estimations

Les résultats des estimations sont présentés en trois étapes successifs : d'abord les régressions simples de la fonction d'offre et de demande du maïs, les estimations à l'aide d'un système d'équations simultanées et, enfin, les résultats obtenus par département.

3.5.1. Résultats des régressions simples

Avant de présenter les résultats des régressions en systèmes d'équations qui contrôlent les potentiels biais évoqués précédemment, nous réaliserons d'abord, dans un premier temps, des estimations pour les équations d'offre et de demande de maïs à l'aide de la méthode standard des moindres carrés ordinaires. Nous rappelons ici que, dans notre spécification, l'offre de maïs dépend du prix du maïs, du prix des engrais, de la superficie cultivée, du prix de l'igname, du prix du coton, de la quantité de coton, de la pluviométrie et du ratio au PIB des dépenses gouvernementales. Nous prenons en compte les variables de façon progressive, afin d'avoir une meilleure spécification possible du modèle et d'éviter les biais de multiple colinéarité qui atténueraient la qualité de nos résultats. Cette démarche permet également de tester la robustesse des résultats obtenus. En revanche, nous avons privilégié l'estimation d'une fonction de demande inverse, qui exprime le prix du maïs en fonction de la quantité produite, du prix de l'igname et du prix du coton (on avance l'hypothèse que l'augmentation du prix du coton accroît le revenu des agents économiques qui pourront exprimer une demande plus forte en maïs).

Le tableau 33 révèle dans un premier temps que la relation entre le prix du maïs et la quantité produite est positive et significative dans la plupart des cas. En effet, en fonction des spécifications du modèle, les coefficients du prix du maïs varient entre 0,28 et 0,80. Ainsi, si le prix du maïs augmente de 1%, la production de maïs augmente entre 0,28 et 0,8%. Ce résultat suggère que les producteurs de maïs réagissent positivement à la hausse des prix du maïs par une hausse de la production dans la perspective d'accroissement du revenu des producteurs. Ce résultat reste tout aussi cohérent au regard de la théorie microéconomique, où les quantités sont fonction croissante des prix. Par ailleurs, le prix des engrais est positivement associé à la production du maïs, avec un coefficient faiblement significatif. Ce résultat est contre-intuitif puisque l'engrais étant un intrant, son prix devrait être négativement corrélé à la production de maïs. Mais dans plusieurs régions du Centre et du nord du Bénin, grandes zones de production, le maïs est inséré dans une rotation avec le coton ; ce qui lui permet de profiter de l'arrière effet de l'engrais appliqué sur le coton. L'engrais du coton bénéficie, lui, d'une subvention de l'Etat. Dans l'autre sens, on peut aussi penser que l'augmentation du prix de l'engrais entraîne le repli des pays sur le maïs au détriment du coton.

Tableau 33 : Estimation de l'offre de maïs au Bénin

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Pmaïs	0.804*** (0.114)	0.528*** (0.184)	0.283** (0.128)	0.480*** (0.152)	0.0218 (0.156)	0.280** (0.132)	0.0195 (0.145)
pengrais		0.424* (0.228)					
Isuperf			1.010*** (0.195)	0.615*** (0.201)	0.969*** (0.177)	1.017*** (0.203)	0.806*** (0.217)
pignam				0.588*** (0.176)			
pcoton					0.391** (0.156)		0.495*** (0.164)
qcoton						0.0180 (0.0966)	
Lplu							-0.0935 (0.245)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Lgov							0.567** (0.262)
Constant	2.865*** (0.542)	1.948** (0.714)	-1.239 (0.878)	0.277 (0.861)	-1.727** (0.816)	-1.366 (1.124)	-2.050 (2.147)
Obs.	26	26	26	26	26	26	26
R-squared	0.674	0.717	0.849	0.900	0.883	0.850	0.908

Notes: Les écarts-types sont entre parenthèses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables sont en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs ; pmaïs est le prix du maïs ; pengrais est le prix des engrais ; lsuperf est la superficie emblavée en maïs ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; qcoton est la quantité de coton ; lplu est la pluviométrie ; lgov est le ratio au PIB des dépenses gouvernementales.

Une autre variable qui s'est révélée fondamentale dans la production du maïs est la superficie cultivée. Toutes les régressions fournissent un coefficient de la variable mesurant les superficies cultivées, positive et significative au seuil d'erreur de 1%. En effet, l'augmentation de la superficie cultivée en maïs de 1% entraîne une augmentation comprise entre 0,615 et 1,017% de la production de maïs. Ce résultat montre clairement que la hausse de la production de maïs ne peut se faire que par une augmentation croissante des superficies cultivées, confirmant que la culture du maïs au Bénin reste bien extensive. Les prix de l'igname et du coton ressortent de la régression avec des coefficients positifs. Ce qui est conforme à nos hypothèses, car, nous soupçonnons un effet de substitution de la production du maïs par la production du coton ou de l'igname. Selon la théorie microéconomique, l'élasticité-prix croisée permet d'évaluer la complémentarité ou la substituabilité entre deux biens. En effet, lorsque l'élasticité-prix croisée est positive, une augmentation du prix de Y est corrélée avec un accroissement de la consommation de X ; ce qui peut s'interpréter comme une substitution de Y par X dans une recherche d'optimum économique par le consommateur. Inversement, une diminution du prix de Y est corrélée avec une diminution de la consommation de X, ce qui peut s'interpréter comme une substitution de X par Y. Les deux produits sont alors substituables. Les coefficients positifs obtenus confirment la thèse de substituabilité entre les produits. Les résultats montrent, en effet, qu'une hausse des prix du coton et de l'igname s'accompagne d'une hausse de la production de maïs. Ce résultat peut s'expliquer par l'existence d'un effet d'entraînement au niveau des prix. La hausse des prix du coton et de l'igname entraîne une hausse du prix du maïs et, par conséquent, un accroissement de la production de maïs. Ce résultat soutenable théoriquement contredit la perception courante qui postule que l'accroissement du prix du coton entraîne une baisse de la production du maïs et, donc, que les productions de maïs et de coton seraient complémentaires. Nos résultats permettent de comprendre que la baisse de la production du maïs ne serait pas attribuable à la hausse du prix du coton, mais à d'autres facteurs, comme la réduction des superficies cultivées etc.. Enfin, les derniers résultats issus du tableau montrent que la pluviométrie n'est pas déterminante dans la production de maïs tandis que l'accroissement des dépenses publiques, comme indicateur de l'intervention de l'Etat dans le secteur agricole, améliore la production de maïs. Ces interventions vont de l'assistance conseil fournie par les ingénieurs agronomes aux subventions de divers ordre accordées aux producteurs aussi bien sur les semences certifiées de maïs que sur les engrais NPK et Urée utilisés dans la production.

Enfin, le potentiel explicatif du modèle reste bien élevé compte tenu des valeurs du R^2 qui varient entre 0,68 et 0,90, témoignant de la qualité de la régression.

Le tableau 34 présente les résultats de l'estimation de l'équation de demande inverse de maïs au Bénin. L'hypothèse avancée ici est que le consommateur arbitre entre le prix de l'igname et celui du maïs. Le prix du coton est pris en compte pour mettre en évidence la possibilité de cultiver du coton et d'utiliser les revenus obtenus pour acheter en partie du maïs. Les résultats obtenus montrent que globalement le coefficient de la variable demande de maïs est globalement négatif et significatif au seuil d'erreur de 5%. Ce coefficient est compris entre -0,095 et -0,074 ; ce qui signifie

qu'une augmentation de la demande de maïs de 1% entraîne une baisse des prix variant entre 0,074 et 0,095%. Bien entendu que l'interprétation appropriée sera qu'une baisse des prix entraîne une augmentation de la demande. Cette lecture du résultat peut être bien faite, compte tenu de la relation négative entre les deux variables. Ce résultat reste conforme à la théorie microéconomique du consommateur qui suggère une relation décroissante entre prix et quantité demandée.

En ce qui concerne l'impact du prix de l'igname sur le prix du maïs, les résultats obtenus suggèrent une liaison positive, forte et significative entre les deux variables. En effet, une augmentation du prix de l'igname de 1% entraîne une hausse du prix du maïs comprise entre 0,844 et 0,923%. Ce résultat suggère un effet de substituabilité entre les deux denrées alimentaires (le maïs et l'igname). L'effet d'entraînement à la hausse des prix du maïs et de l'igname s'explique aussi par le fait que ce sont presque les mêmes terres et les mêmes cultivateurs qui produisent les deux biens. D'où la répercussion de la hausse du prix de l'un sur celui de l'autre. Ce résultat reste bien conforme à celui obtenu au niveau de la fonction d'offre où le prix de l'igname a un impact positif sur la production du maïs. Un autre résultat intéressant dans l'estimation de la fonction de demande concerne l'impact du prix du coton. On constate que le coefficient du prix du coton n'est pas significatif. Par conséquent, on ne peut conclure à une influence du prix du coton sur celui du maïs. Naturellement, le coton n'étant pas une denrée de consommation alimentaire, le consommateur n'arbitre pas entre l'achat du coton et celui du maïs. Ce qui explique la non significativité du coefficient.

Globalement, le pouvoir explicatif du modèle reste appréciable, entre 67,4% et 81,5%. Ce qui permet de conclure à la robustesse des résultats obtenus.

3.5.2. Résultats des régressions basées sur les systèmes d'équations simultanées

Les résultats obtenus précédemment peuvent être soumis à des biais de simultanités, liés à la relation réciproque entre les prix et les quantités de maïs. Afin de contenir ces biais potentiels, nous proposons une estimation à l'aide d'un système d'équations simultanées. Les résultats obtenus sur l'équation d'offre et de demande sont présentés au Tableau 35:

Tableau 34 : Estimation de la demande inverse de maïs au Bénin

	(1)	(2)	(3)
Qmaïs	-0.083*** (0.011)	-0.095*** (0.024)	-0.074** (0.025)
pignam		0.923*** (0.222)	0.844** (0.354)
pcoton			0.0831 (0.286)
Constant	-0.859 (0.796)	1.011 (0.761)	0.821 (1.016)
Observations	26	26	26
R-squared	0.674	0.814	0.815

Notes: Les écarts-types sont entre parenthèses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est le prix du maïs ; *qmaïs* est la quantité de maïs ; *pignam* est le prix de l'igname ; *pcoton* est le prix du coton.

Tableau 35 : Estimation de la fonction de demande et d'offre de maïs, à partir d'un système d'équations simultanées

		(1)	(2)	(3)	(4)	(4)
Offre	Pmaïs	1.199*** (0.317)	0.632*** (0.194)	0.662** (0.268)	0.535** (0.220)	0.460** (0.210)
	Pengrais	-0.247* (0.156)		-0.038** (0.015)	-0.028* (0.017)	-0.095** (0.044)
	Lsuperf		0.593** (0.266)	0.592** (0.290)	0.646* (0.381)	0.553* (0.293)
	Pcoton				0.0922 (0.270)	0.140 (0.260)
	Lplu					0.0141 (0.196)
	Lgov					0.523** (0.266)
	Constant	2.287*** (0.852)	-0.175 (1.036)	-0.115 (1.180)	-0.417 (1.625)	-1.825 (2.147)
	R-squared	0.553	0.801	0.793	0.825	0.865
	Observations	26	26	26	26	26
Demande	Qmaïs	-0.528** (0.245)	-0.498** (0.225)	-0.432** (0.222)	0.480** (0.228)	0.391** (0.197)
	Pignam	1.289** (0.510)	0.800** (0.368)	0.815** (0.366)	0.808** (0.366)	0.809*** (0.296)
	Constant	2.165 (4.145)	0.623 (1.196)	0.669 (1.188)	0.649 (1.188)	0.652 (0.977)
	R-squared	0.788	0.811	0.812	0.811	0.811
	Observations	26	26	26	26	26

Notes: Les écarts-types sont entre parenthèses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs ; pmaïs est le prix du maïs ; pengrais est le prix des engrais ; lsuperf est la superficie emblavée en maïs ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; qcoton est la quantité de coton ; lplu est de la pluviométrie ; lgov est le ratio au PIB des dépenses gouvernementales.

Avant tout commentaire des résultats, il serait intéressant de signaler que les estimations réalisées au paragraphe précédent à l'aide des régressions simples nous ont aidés à sélectionner les variables les plus pertinentes à prendre en compte dans l'estimation du système d'équations simultanées.

Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés au pouvoir prédictif du modèle : on remarque que les deux équations présentent un bon pouvoir explicatif compte tenu des valeurs relativement élevées des R^2 . Cette valeur est souvent proche de 80% pour les deux modèles.

Les résultats obtenus dans le tableau précédent montrent clairement que le prix du maïs affecte positivement la production du maïs. Ce résultat reste statistiquement significatif quelle que soit la

spécification du modèle à des seuils d'erreur supérieurs à 5%. On retrouve ici, comme dans le paragraphe précédent, l'effet positif du prix, qui s'explique par le fait que les producteurs de maïs réagissent favorablement à la hausse des prix en augmentant les quantités offertes. En ce qui concerne l'impact du prix des engrais sur la production du maïs, le contrôle du biais de simultanéité a permis d'avoir des résultats contraires à ceux obtenus précédemment. En effet, nous trouvons que le coefficient de la variable prix d'engrais est négatif, malgré une significativité faible (10% dans la plupart des cas). Ce résultat suggère que l'augmentation du prix des engrais, un intrant important de la production du maïs, réduit la production de celui-ci. La baisse de la production de maïs consécutive à l'augmentation du prix des engrais de 1% est comprise entre 0,020 et 0,247%. Cet écart important observé dans la baisse de production suivant les spécifications du modèle peut s'expliquer par les hétérogénéités entre les sols dans les différents départements en termes de fertilité et d'adaptabilité à la production du maïs. Alors, les variations des prix des engrais n'affecteront pas la production de la même manière : sur les terres les plus fertiles, la production sera peu sensible à la variation du prix des engrais alors que sur les terres moins fertiles, la production de maïs sera très affectée par la hausse du prix des engrais.

La culture du maïs étant fortement extensive, on trouve que l'augmentation des surfaces cultivées entraîne une augmentation de la production du maïs. Ce résultat se justifie par le coefficient positif et significatif obtenu pour la variable représentant les superficies cultivées en maïs. Ce résultat reste bien conforme à la tendance obtenue au paragraphe précédent. En revanche, la pluviométrie et le prix du coton ressortent avec des coefficients non significatifs : on ne peut donc conclure a priori que le prix du coton et la pluviométrie ont un impact significatif sur la production du maïs. Ces résultats quoique conformes à la pluviométrie (par rapport au paragraphe précédent) est contradictoire pour le prix du coton où nous avons trouvé un coefficient positif et significatif. Cette contradiction amène à mitiger l'effet d'entraînement des prix, postulé au paragraphe précédent. Toutefois, des études complémentaires méritent d'être menées, pour conclure à l'impact réel des variations du prix du coton sur la production de maïs au Bénin. L'impact de la pluviométrie sur la production reste non significatif : ce résultat peut s'expliquer par le fait qu'au-delà du volume annuel de la pluviométrie, c'est surtout la variation des précipitations dans l'espace et le temps au cours de la même campagne agricole qui impacte les niveaux de production.

Enfin, le coefficient de la variable représentant les dépenses gouvernementales est positif et significatif, confirmant l'impact favorable des interventions publiques sur la production du maïs. Toutefois, cette analyse mérite d'être affinée en utilisant les allocations gouvernementales au secteur agricole, précisément à la filière maïs si possible.

En ce qui concerne la fonction de demande de maïs, elle est estimée chaque fois, en utilisant la quantité du maïs et le prix du maïs comme variables explicatives de la demande de maïs. Cette spécification étant celle qui reste robuste, à la lumière des différentes simulations. Dans un premier temps, les résultats de la fonction de la demande mettent en évidence une relation inverse entre le prix et la quantité de maïs demandée. Cette relation est significative dans toutes les spécifications au seuil d'erreur de 5%. En particulier, une augmentation de 1% de la quantité de maïs demandée entraîne une baisse des prix variant entre 0,391% et à 0,528%, toutes choses étant égales par ailleurs. Ce résultat est bien conforme à celui obtenu au niveau des estimations précédentes. Toutefois, la concentration des coefficients obtenus à partir des systèmes d'équations simultanées dans un intervalle moins large (comparativement aux régressions standards) témoigne d'une robustesse des coefficients obtenus. Par ailleurs, les prix de l'igname restent positivement associés à ceux du maïs dans toutes les spécifications. En effet, une augmentation de 1% du prix de l'igname entraîne une hausse variant entre 0,8% et 1,28% du prix du maïs. Ce résultat statistiquement acceptable aux seuils conventionnels souvent admis de 5% et de 1% suggère un effet de contagion entre les prix de ces deux denrées vivrières que sont le maïs et l'igname. Ce résultat s'explique par le fait que lorsque le prix du maïs augmente, par exemple, les consommateurs orientent leur demande sur l'igname, ce qui entraîne l'augmentation du prix de ce dernier. Ce qui confirme la substituabilité entre le maïs et l'igname à travers les élasticités-prix croisées positives, obtenues précédemment. De façon globale, les résultats obtenus au niveau de l'équation restent conformes à ceux de la régression simple, avec une amélioration de la robustesse des coefficients liée au contrôle du biais de simultanéité.

3.5.3. Analyse de la robustesse : résultats des régressions effectuées à partir des données départementales

Les résultats des paragraphes précédents ne prennent pas en compte l'hétérogénéité des départements, en ce qui concerne la production du maïs. En effet, compte tenu de la pluviométrie, de la qualité des sols et des habitudes alimentaires, certains départements sont plus propices à la production du maïs que d'autres. Afin de prendre en compte cette hétérogénéité départementale, nous réalisons ici des estimations à partir de données départementales. A cet effet, dans ce paragraphe, nous présentons successivement l'estimation de la fonction d'offre de maïs, pour les départements de l'Atacora, de l'Atlantique, du Borgou, du Mono, de l'Ouémé et du Zou. Il serait intéressant de noter que pour des raisons de disponibilité des données, c'est l'ancien découpage des départements qui est retenu. De plus, il n'est guère possible pour nous d'estimer une fonction de demande maïs par département, puisque les données disponibles sur la demande sont agrégées. Par exemple, les informations sur les différents prix ne sont pas disponibles par département.

3.5.3.1. Département de l'Atacora (Atacora et Donga)

Les départements de l'Atacora et de la Donga occupent la partie Nord-Ouest de la République du Bénin comprise entre 8°30 et 11°3 de latitude Nord et 0°45 et 2°10 de longitude Est. Ils sont limités au Nord par le Burkina-Faso, à l'Ouest par le Togo, à l'Est par les départements du Borgou et de l'Alibori et au Sud par les départements du Zou et des Collines. Ils s'étendent sur une superficie de 31.000 Km², soit 30% de la superficie totale du Bénin. Les activités économiques dans les départements de l'Atacora et de la Donga sont prédominées par le secteur agricole qui occupe plus de 80% de la population active. Les départements de l'Atacora et de la Donga présentent, en effet, des potentialités de production agricole très énormes. Les principales cultures sont : le maïs, le sorgho, le petit mil, le fonio, l'igname, le manioc, la patate douce et le taro. L'Atacora et la Donga fournissent aussi des produits de rente : le coton, l'arachide et le tabac. Près de la moitié de la superficie de ces deux départements est cultivable. A peine 12% de cette superficie cultivable est effectivement emblavée, soit 176.851 ha. Cette situation s'explique par l'exode rural, la dégradation de l'environnement de production dans certaines communes comme Matéri, Cobly, Boukombé et Ouaké. En outre, les moyens de production restent rudimentaires. Cependant, une certaine mécanisation s'installe avec l'introduction de la culture attelée. Le système de stockage est demeuré le grenier en argile. Mais on note l'introduction de banques de céréales au niveau des groupements de certaines localités. Néanmoins, son impact sur la vie économique est très peu sensible.

Le département de l'Atacora (Atacora et Donga dans le nouveau découpage) est caractérisé par un climat plus sec, comparativement aux départements du Zou et de l'Ouémé. Comparé aux autres départements, c'est le département qui produit, en moyenne, la quantité la plus faible de maïs. Il serait intéressant d'apprécier particulièrement comment la production de maïs dans ce département est influencée par différentes variables d'intérêt, comme le prix du maïs, les superficies cultivées, les prix du coton et de l'igname ainsi que la pluviométrie. Le tableau suivant présente les résultats de l'équation de régression pour différentes spécifications du modèle.

Tableau 36 : Estimation de l'offre de maïs dans l'Atacora

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pmaïs	1.155*** (0.162)	0.538*** (0.189)	1.183*** (0.229)	1.164*** (0.212)	1.159*** (0.217)	1.161*** (0.222)
sata		0.760*** (0.177)	0.665*** (0.167)	0.339** (0.162)	0.327* (0.172)	0.323* (0.191)
pcoton			0.596** (0.252)		-0.0774 (0.293)	-0.0941 (0.313)
pignam				1.081*** (0.244)	1.145*** (0.347)	1.167*** (0.376)
pluv_nat						0.0598 (0.325)
Constant	-1.415* (0.770)	-1.319** (0.587)	-2.333*** (0.687)	-1.541*** (0.439)	-1.423** (0.634)	-1.810 (2.201)
Observations	26	26	26	26	26	26
R-squared	0.679	0.822	0.858	0.906	0.906	0.906

Notes : Les écarts-types sont entre parenthèses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs dans l'Atacora ; pmaïs est le prix du maïs ; sata est la superficie emblavée en maïs dans l'Atacora ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; plu_nat, la pluviométrie à Natitingou.

Les résultats obtenus mettent en évidence un pouvoir explicatif acceptable du modèle dans toutes les spécifications, compte tenu des valeurs élevées de R^2 . Dans un premier temps, on remarque que l'accroissement du prix du maïs augmente la production du maïs dans le département de l'Atacora. Dans la même perspective, lorsque les superficies cultivées augmentent, la production de maïs dans le département de l'Atacora augmente également. Ces résultats sont significatifs aux seuils de validité conventionnels et corroborent les résultats précédemment obtenus. Toutefois, les coefficients des variables représentant les superficies cultivées sont inférieurs à l'unité ; ce qui suggère l'existence de rendements d'échelle décroissants. En ce qui concerne les prix du coton et de l'igname, les résultats des régressions suggèrent des élasticités-prix croisées positives. Les coefficients obtenus pour les variables mesurant les prix du coton et de l'igname sont souvent significatifs aux seuils d'erreur conventionnels. Ce résultat confirme l'effet de substitution entre le maïs et l'igname d'une part, et, d'autre part, entre la production du coton et celle du maïs. Cette substituabilité peut être motivée dans le département de l'Atacora par le fait que la région est spécialisée dans la production de l'igname comme produit vivier et le coton comme culture de rente. Le maïs entre donc en compétition avec ces produits dans les choix de production des agriculteurs, l'arbitrage étant fait en fonction des prix proposés sur le marché. Par ailleurs, il importe de faire noter que la pluviométrie reste non déterminante dans la production du maïs dans le département de l'Atacora.

3.5.3.2. Département de l'Atlantique (Atlantique et Littoral)

Les départements de l'Atlantique et du Littoral, d'une superficie de 3312 Km², regroupent l'actuel département de l'Atlantique et la ville de Cotonou érigée en département du Littoral par le dernier découpage administratif. Notons que le Littoral est le plus petit des douze (12) départements du Bénin en termes de superficie. Les activités pratiquées dans le département du Littoral sont multiples et tournent autour de quelques industries manufacturières, de la pêche, de l'élevage, du jardinage et surtout du commerce. Les activités économiques dominantes sont le commerce (32%) et l'agriculture (30%) dans le département de l'Atlantique. Les cultures vivrières dominent l'agriculture dans l'Atlantique. Le maïs et le manioc, base de l'alimentation des populations du département, viennent largement en tête. Plus de 80% des superficies emblavées sont consacrées à ces deux cultures. L'arachide vient en tête de liste des cultures oléagineuses annuelles. Les cultures

maraîchères se développent pour satisfaire les besoins des centres urbains ; il s'agit de la tomate et des légumes-feuilles. Il en est de même des plantations d'arbres. On note actuellement un début de modernisation. Il existe actuellement près de 283 fermes privées emblavant annuellement près de 4 350 ha dont 3 354 ha d'ananas et 500 ha de plantations d'agrumes.

Le département de l'Atlantique (Atlantique et Littoral dans le nouveau découpage) est le département le plus peuplé du Bénin : environ un tiers de la population. C'est aussi le département dans lequel la production agricole est faible, compte tenu du fait que ce département abrite la capitale économique Cotonou et qu'il est en partie marécageux. La production du maïs y est relativement faible. Toutefois, compte tenu du grand nombre de personnes à nourrir dans ce département, la consommation du maïs est très élevée. Le département de l'Atlantique est le plus grand marché d'écoulement de la production de maïs réalisée sur toute l'étendue du territoire national. La compréhension de cette spécificité du département de l'Atlantique est nécessaire à la lecture des résultats issus de l'estimation de l'équation d'offre de maïs dans le département de l'Atlantique. Ces résultats sont présentés dans le tableau 37.

Tableau 37: Estimation de l'offre de maïs dans l'Atlantique

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pmaïs	-1.073 (0.717)	-1.060 (0.745)	0.683 (1.357)	1.986 (1.591)	2.012 (1.635)	1.820 (1.658)
Satl		0.0834 (0.909)	0.252 (0.891)	0.206 (0.849)	0.222 (0.873)	0.266 (0.879)
Pcoton			-2.375 (1.562)		-0.351 (2.109)	0.269 (2.232)
Pignam				-3.137** (1.475)	-2.899** (1.080)	-3.134*** (1.107)
pluv_cot						1.064 (1.200)
Constant	9.137** (3.409)	8.699 (5.906)	11.81* (6.097)	8.548 (5.500)	9.019 (6.298)	0.0584 (11.93)
Observations	26	26	26	26	26	26
R-squared	0.085	0.086	0.173	0.242	0.243	0.271

Notes : Les écarts-types sont entre parenthèses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs dans le département de l'Atlantique ; pmaïs est le prix du maïs ; satl est la superficie emblavée en maïs dans l'Atlantique ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; plu_cot exprime la pluviométrie à Cotonou.

Avant toute analyse de ces résultats, il reste intéressant de constater que le pouvoir explicatif du modèle reste très faible, compte tenu des faibles valeurs observées au niveau de R^2 . Ces valeurs de R^2 montrent que l'offre de maïs n'est pas bien expliquée par les variables considérées dans les différentes spécifications des modèles. Par exemple, les différentes régressions suggèrent qu'il n'y a pas d'impact significatif entre le prix et la production du maïs dans le département de l'Atlantique. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que le prix du maïs est issu de la confrontation entre l'offre et la demande, cette dernière étant particulièrement importante dans ce département. Cette demande de maïs exprimée dans le département de l'Atlantique est satisfaite également par la production réalisée dans les autres départements. Ce déséquilibre entre l'offre et la demande de maïs dans le département de l'Atlantique peut justifier la non significativité du coefficient de la variable prix dans l'équation d'offre. De même, on remarque que les surfaces cultivées et le prix du coton sont sans impact significatif sur l'offre de maïs. Ce résultat peut s'expliquer, d'une part, par les superficies cultivables limitées dans l'Atlantique et, d'autre part, par le fait que le département de l'Atlantique n'est pas spécialisé en coton. En revanche, les coefficients obtenus au niveau de la

variable représentant le prix de l'igname sont négatifs et significatifs à 5%. Cette valeur négative et significative de l'élasticité-prix croisée suggère que, dans le département de l'Atlantique, le maïs et l'igname sont des produits complémentaires et non concurrents (substituts), comme nous l'avons constaté au niveau de l'échantillon global et au niveau du département de l'Atacora. Naturellement, lorsque l'on se penche sur les habitudes de consommation des habitants du département de l'Atlantique, qui abrite la ville de Cotonou connue pour son caractère cosmopolite, on constate que le maïs et l'igname se consomment sur toutes les périodes de l'année de façon complémentaire. Enfin, comme précédemment, nous trouvons que la pluviométrie est sans impact significatif sur la production du maïs dans le département de l'Atlantique.

3.5.3.3. Département du Borgou (Borgou et Alibori)

Situés au Nord-Est du Bénin, les départements du Borgou et de l'Alibori sont limités au Nord par la République du Niger, au Sud par le département des Collines, à l'Est par la République Fédérale du Nigéria, au Nord-Ouest par la République du Burkina-Faso et à l'Ouest par les départements de l'Atacora et de la Donga. Avec une superficie de 52.093 Km², les départements du Borgou et de l'Alibori représentent 46 % du territoire national.

L'agriculture occupe une place de choix dans les départements du Borgou et de l'Alibori. Les communes de Tchaourou, Nikki, Kalalé et Sinendé affichent les plus grandes superficies emblavées dans le Borgou. Il en est de même pour Kandi et Banikoara dans l'Alibori. Par ailleurs, on observe un rendement relativement élevé dans la production des tubercules et dérivés (11,4 tonnes/ha pour l'Alibori et 12,2 tonnes/ha pour le Borgou).

Les résultats issus de l'estimation de la fonction d'offre de maïs dans le département du Borgou sont présentés dans le tableau 38. Comme on peut le constater, le pouvoir explicatif du modèle élevé (supérieur à 90%) dans la plupart des cas, suggérant ainsi que la fonction de demande est bien spécifiée. Dans un premier temps, les résultats obtenus suggèrent, quelle que soit la spécification, que la production du maïs dans le département du Borgou réagit positivement à l'évolution des prix. Le coefficient du prix du maïs est positif et significatif au seuil d'erreur de 1%. Par exemple, une hausse de 1% du prix du maïs entraîne une augmentation comprise entre 0,90% et 1,10% de la production du maïs. Aussi, trouvons-nous que le coefficient de la variable représentant les superficies cultivées est positif et significatif au seuil d'erreur de 1%. En effet, l'augmentation de 1% des surfaces cultivées en maïs engendre un accroissement de la production de maïs compris entre 0,94 et 1,27%. Le coefficient de la variable surface cultivée étant supérieur à l'unité, on peut penser à l'existence de rendement d'échelle croissant dans le département du Borgou : la production du maïs augmentant plus que proportionnellement à l'accroissement des surfaces cultivées.

Tableau 38 : Estimation de l'offre de maïs dans le Borgou

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
pmaïs	1.028*** (0.161)	1.078*** (0.164)	1.101*** (0.165)	0.967*** (0.189)	0.901*** (0.179)	0.930*** (0.177)
sborg		1.272*** (0.161)	1.123*** (0.152)	0.940*** (0.241)	1.122*** (0.246)	1.184*** (0.246)
pcoton			0.486** (0.175)		0.486* (0.251)	0.438* (0.248)
pignam				0.494* (0.276)	0.487* (0.264)	0.465* (0.260)
pluv_kandi						0.322 (0.237)
Constant	0.357 (0.766)	-0.651 (0.426)	-1.350*** (0.452)	-0.465 (0.420)	-1.349** (0.605)	-3.196** (1.482)
Observations	26	26	26	26	26	26
R-squared	0.629	0.900	0.926	0.913	0.926	0.932

*Notes : Les écarts-types sont entre parenthèses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs dans le département du Borgou ; pmaïs est le prix du maïs ; sborg est la superficie emblavée en maïs dans le département du Borgou ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; plu_kandi exprime la pluviométrie.*

Les coefficients des variables représentant le prix du coton et le prix de l'igname sont positifs, mais avec une significativité comprise entre 5% et 10%. Le signe positif de ces coefficients laisse entrevoir une complémentarité entre la production de l'igname, du coton et celle du maïs. Ce résultat se justifie par le fait que le département du Borgou est le plus grand producteur de coton et d'igname. Aussi, ce département est-il aussi le deuxième plus grand producteur de maïs, derrière le département de l'Ouémé. On comprend facilement que le choix de production des cultures est fait de façon complémentaire, puisque dans les stratégies de cultures, les producteurs alternent parfois les cultures du coton et les cultures vivrières sur les terres. Malgré le potentiel de production du département du Borgou, nos résultats suggèrent que la pluviométrie n'influence pas significativement la production de maïs dans ce département. Ce résultat reste conforme à ceux obtenus précédemment.

3.5.3.4. Département du Mono (Mono et Couffo)

Les départements du Mono et du Couffo constituent deux (02) des douze entités du découpage administratif de la République du Bénin opéré par la loi n°97-028 du 15 janvier 1999 portant organisation de l'administration territoriale. D'une superficie de 3800 Km², ils se situent dans le Sud-Ouest du territoire national entre, d'une part, les sixième (6^{ème}) et septième (7^{ème}) degrés de latitude Nord et, d'autre part, les premier (1^{er}) et deuxième (2^{ème}) degrés de longitude Est. Ils sont limités au Nord-Est par les départements du Zou, au Sud par une façade maritime de quarante kilomètres (40 km) environ sur l'Océan Atlantique, à l'Est par la succession de plans d'eau formés par la vallée du fleuve Couffo, le lac Ahémé et la rivière Aho qui en constituent la frontière avec les départements de l'Atlantique, à l'Ouest par le Togo avec 90 km de frontière naturelle formée par une partie du fleuve Mono.

La principale source de revenus des populations des départements du Mono et du Couffo reste l'agriculture qui occupe plus de 37% de la population active. L'agriculture pratiquée est de type traditionnel, avec des instruments rudimentaires et une spécialisation dans les cultures vivrières, notamment le maïs. Le régime foncier constitue un handicap sérieux à l'exploitation des terres. L'exploitation moyenne par paysan dans les départements couvre deux (02) hectares non compris les friches, les jachères et les palmeraies. Le mode d'exploitation des terres est basé sur la culture itinérante sur brûlis avec une jachère de moins en moins longue en raison de la forte pression démographique. L'agriculture rencontre un certain nombre de problèmes. Très peu de ménages agricoles utilisent l'engrais pour la production agricole alors qu'une très grande partie des sols est pauvre. Aussi, l'utilisation des semences améliorées et produits phytosanitaires est-elle encore timide chez les populations.

Les résultats de l'estimation de la fonction d'offre de maïs dans le département du Mono sont présentés dans le tableau 39.

Tableau 39 : Estimation de l'offre de maïs dans le Mono

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
pmaïs	0.511** (0.221)	0.680** (0.296)	0.642*** (0.179)	0.670*** (0.218)	0.633*** (0.217)	0.632*** (0.217)
smono		1.102*** (0.105)	1.126*** (0.103)	1.078*** (0.108)	1.141*** (0.119)	1.174*** (0.125)
pcoton			0.311 (0.201)		0.374 (0.313)	0.267 (0.335)
pignam				0.199 (0.209)	-0.0840 (0.315)	0.0206 (0.336)
lplu						0.286 (0.310)
Constant	1.923* (1.053)	-1.350** (0.546)	-1.946*** (0.656)	-1.311** (0.548)	-2.083** (0.843)	-4.205 (2.449)
Observations	26	26	26	26	26	26
R-squared	0.582	0.858	0.872	0.864	0.873	0.878

Notes : Les écarts-types sont entre parenthèses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs dans le département du Mono ; pmaïs est le prix du maïs ; smono est la superficie emblavée en maïs dans le département du Mono ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; lplu exprime la pluviométrie.

Comme on peut le remarquer, la valeur du coefficient de détermination R^2 reste forte pour toutes les spécifications du modèle, suggérant ainsi un potentiel explicatif appréciable. Le prix du maïs affecte favorablement la production du maïs dans le département du Mono. Ainsi, une hausse de 1% du prix du maïs entraîne une augmentation comprise entre 0,51 et 0,68% de la production. Par ailleurs, nous trouvons également que le coefficient de la variable représentant les surfaces cultivées est positif et significatif au seuil d'erreur de 1%. En effet, un accroissement des surfaces cultivables en maïs entraîne une augmentation de la production d'environ 1% dans la plupart des spécifications du modèle. Dans le département du Mono, on remarque que les rendements d'échelle sont constants puisque l'augmentation de la production de maïs est proportionnelle à l'augmentation des superficies. Ce résultat s'explique par la petite taille du département et aussi par la qualité des terres cultivables. Par ailleurs les coefficients obtenus pour les prix du coton et de l'igname sont non significatifs aux seuils conventionnels ; on ne peut donc conclure, a priori, à l'existence d'un effet de substitution ou de complémentarité entre le maïs et le coton ou l'igname dans le département du Mono. Sur certains points, ces résultats diffèrent de ceux obtenus, par exemple, dans le département du Borgou où il existe des rendements d'échelle croissant et des effets de complémentarité entre le maïs, l'igname et le coton. Aussi, la pluviométrie reste-t-elle sans influence significative sur la production de maïs dans ce département.

3.5.3.5. Département de l'Ouémé (Ouémé et Plateau)

Situés entre les 6^{ème} et 7^{ème} degrés de latitude nord, les départements de l'Ouémé et du Plateaux couvrent une superficie d'environ 4.700 Km². Ils sont limités au nord par les départements du Zou et des Collines, au sud par l'Océan Atlantique, à l'est par la République Fédérale du Nigeria et à l'ouest par les départements de l'Atlantique et du Littoral. Cet ensemble régional est bordé au sud par l'Océan Atlantique sur 23 km. Il comporte trois zones caractéristiques distinctes :

- *La zone de la vallée* : elle regroupe les communes de Dangbo, d'Adjohoun, de Bonou et des Aguégus. Ces dernières sont souvent exposées à des inondations avec, comme corollaire, de très importants dégâts sur la production et les infrastructures.
- *La zone du littoral* : elle comprend les communes de Sèmè-Podji, d'Avrankou, d'Adjarra, de

Porto-Novo et d'Akpro-Missérété. C'est notoirement un centre de commerce et d'artisanat où se pratique subsidiairement l'agriculture.

- *La zone du plateau* : elle réunit les communes de Kétou, de Pobè, de Sakété, d'Ifangni et d'Adja-Ouèrè. C'est le principal grenier de la région.

L'agriculture est l'activité principale. On y pratique essentiellement la culture sur billons ou à plat. Les cultures principales sont : le maïs, le manioc, l'arachide, le palmier à huile (dont la filière a été négligée et qui connaît depuis peu un début de réhabilitation), les cultures maraîchères et le niébé. L'igname qui y était jadis cultivée a pratiquement disparu. Les techniques culturales se limitent aux méthodes traditionnelles de labour à la houe.

Les activités de production et les activités économiques de l'Ouémé sont multiples et variées eu égard aux différentes possibilités offertes par le milieu naturel et sa proximité avec le géant Nigéria exerçant une action polarisante. Le département regorge d'agriculteurs (50%) et de commerçants (30%).

Dans son ensemble, le département dispose d'un potentiel satisfaisant dans le domaine de la production végétale. On y dénombre d'importantes productions végétales : cultures vivrières (maïs, niébé, manioc, arachide) ; cultures pérennes (palmier à huile, agrumes, essences forestières) ; cultures industrielles (coton) ; cultures maraîchères (tomate, piment). Il importe de bien noter que ce département est le premier producteur de maïs du Bénin.

Les résultats de l'estimation de l'offre de maïs dans le département de l'Ouémé sont décrits dans le tableau 40. En première analyse, nous remarquons un pouvoir explicatif du modèle moyen parce que le coefficient de détermination R^2 est d'environ 0,5. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que des variables importantes aient été occultées dans la spécification du modèle ; par exemple, la proximité de ce département avec le Nigéria, qui peut, sans doute, influencer la production du maïs. Toutefois, la production du maïs reste sensible aux variations du prix du maïs dans ce département. En effet, un accroissement du prix du maïs de 1% entraîne une augmentation de la production d'environ 0,4%. Aussi, l'accroissement des superficies cultivables accroît-il la production dans le département de l'Ouémé.

Le coefficient de la variable représentant les surfaces cultivables est positif et significatif au seuil d'erreur de 5%. Par exemple, un accroissement des surfaces de 1% dans le département de l'Ouémé entraîne une hausse de la production de maïs d'environ 0,125%. Cette valeur reste relativement stable d'une spécification à une autre et laisse apparaître l'existence de rendement d'échelle décroissant au niveau du département. En effet, bien que l'agriculture repose encore sur des techniques rudimentaires au Bénin, l'accroissement des superficies n'est plus adapté pour accroître la production de maïs dans l'Ouémé.

Tableau 40 : Estimation de l'offre de maïs dans l'Ouémé

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pmaïs	0.357*** (0.118)	0.365*** (0.107)	0.472** (0.189)	0.424** (0.246)	0.488** (0.238)	0.487** (0.244)
soue		0.119** (0.0472)	0.134*** (0.0451)	0.124** (0.0472)	0.135*** (0.0461)	0.134** (0.0489)
pcoton			0.441* (0.222)		0.504 (0.312)	0.511 (0.358)
pignam				0.250 (0.230)	-0.0898 (0.306)	-0.0972 (0.357)
lplu						-0.0148 (0.345)
Constant	3.645*** (0.561)	3.004*** (0.567)	2.182*** (0.675)	2.940*** (0.568)	2.088** (0.760)	2.194 (2.581)
Observations	26	26	26	26	26	26
R-squared	0.276	0.433	0.520	0.462	0.521	0.522

Notes : Les écarts-types sont entre parenthèses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs dans le département de l'Ouémé ; pmaïs est le prix du maïs ; soue est la superficie emblavée en maïs dans le département de l'Ouémé ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; lplu exprime la pluviométrie.

Ce résultat suggère que les capacités d'exploitation des terres dans le département de l'Ouémé sont presque atteintes et que l'accroissement de la production ne pourrait s'opérer que par les méthodes de production intensive. Par ailleurs, les coefficients obtenus pour les prix du coton et de l'igname sont non significatifs aux seuils conventionnels. On ne peut donc conclure à l'existence d'un effet de substitution ou de complémentarité entre le maïs et l'igname d'une part, et entre le maïs et le coton, d'autre part. Ces résultats s'expliquent par le fait que le département de l'Ouémé n'est pas spécialisé dans la production de coton et de l'igname. Enfin, la pluviométrie reste sans impact significatif sur la production de maïs dans le département de l'Ouémé.

3.5.3.6. Département du Zou (Zou et Collines)

Situés dans la partie centrale du Bénin, les départements du Zou et des Collines s'étendent du 7^{ème} au 8^{ème} degré de la latitude nord sur 200 km du Sud au Nord et sur 150 km d'Est à l'Ouest. Les départements sont limités au Nord par les départements de la Donga et du Borgou, au Sud par ceux de l'Atlantique, du Couffo, de l'Ouémé et du Plateau, à l'Ouest par le Togo et à l'Est par le Nigéria. Le fleuve Ouémé et ses affluents arrosent les deux départements tandis que le Couffo traverse le département du Zou seul. Les départements du Zou et des Collines bénéficient d'un climat de transition entre le semi-équatorial et le soudanien du type du Nord-Bénin qui se caractérise par deux saisons de pluies et deux saisons sèches de durées inégales. La superficie des départements estimée à 18 700 Km² représente le 1/6 de celle du pays. Leur population est estimée à 1 568 181 habitants en 2012. Plus des 2/3 de cette population vivent en milieu rural.

Les différentes activités des populations du département du Zou se résument comme suit: l'agriculture (47%) suivie du commerce (29%). Le commerce de détail repose sur la distribution des denrées alimentaires. Dans ce secteur, on dénombre essentiellement les femmes qui sont très actives. La culture sur billons souvent pratiquée est un système qui permet d'enregistrer de très bonnes récoltes de maïs, de manioc, d'arachide, de l'igname et des fruits. La population active se répartit pour 70% dans le secteur primaire, 8% dans le secondaire et 22% dans le tertiaire.

Les départements du Zou et des Collines disposent de plus de 1 230 000 ha de terres cultivables dont 222.000 ha seulement sont cultivées. La terre et toutes les ressources naturelles dont elle est pourvue (plans d'eaux, forêts, collines, bas-fonds, vallées, etc.) constituent le capital de base essentiel pour le développement des activités agricoles. On y trouve la plupart des produits vivriers de notre pays.

Le département du Zou représente une région intermédiaire entre la partie septentrionale du Bénin (Borgou et Atacora) et la partie méridionale (Ouémé, Mono et Atlantique). Les résultats de la fonction d'offre de maïs dans le département du Zou se présentent comme suit (tableau 41) :

Tableau 41 : Estimation de l'offre de maïs dans le Zou

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
pmaïs	1.217*** (0.267)	1.209*** (0.337)	1.156** (0.387)	1.098** (0.310)	1.081** (0.398)	1.103** (0.391)
szou		1.165*** (0.0422)	1.145*** (0.0447)	1.192*** (0.0528)	1.203*** (0.0472)	1.213*** (0.0441)
pcoton			0.335*** (0.108)		0.326** (0.127)	0.306** (0.118)
pignam				-0.309*** (0.126)	-0.347** (0.145)	-0.414*** (0.139)
pluv_boh						0.250** (0.119)
Constant	-1.067** (0.471)	-0.957*** (0.222)	-1.186*** (0.286)	-0.937*** (0.225)	-1.447*** (0.282)	-2.948*** (0.761)
Observations	26	26	26	26	26	26
R-squared	0.663	0.984	0.985	0.985	0.988	0.991

Notes : Les écarts-types sont entre parenthèses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs dans le département du Zou ; pmaïs est le prix du maïs ; szou est la superficie emblavée en maïs dans le Zou ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; plu_boh indique la pluviométrie à Bohicon.

Les résultats présentés dans le tableau 3.13 montrent que les résultats sont globalement significatifs et le potentiel explicatif des modèles élevé puisque la valeur du coefficient de détermination R^2 est supérieure à 95%. Nous trouvons également que le prix affecte significativement la production du maïs dans le département du Zou. En effet, un accroissement de 1% des prix entraîne une hausse comprise entre 1,09% et 1,21%. Ce résultat s'explique par le fait que le département du Zou est bien vaste et que l'accroissement des prix peut motiver une production plus élevée, pour des bénéfices plus importants. Cette conclusion est corroborée par la significativité des coefficients de la variable représentant les superficies emblavées dans le département du Zou. En effet, ces coefficients sont supérieurs à l'unité dans tous les cas, suggérant ainsi l'existence de rendements d'échelle croissant dans le secteur de la production du maïs dans le Zou : la production est plus que proportionnelle à l'accroissement des superficies. Les coefficients des variables représentant les prix du coton et de l'igname sont significatifs au seuil conventionnel de 5%. Toutefois, il serait intéressant de faire remarquer que le coefficient de la variable représentant le prix du coton est positif, alors que celui de la variable représentant le prix de l'igname est négatif. On peut donc conclure que dans le département du Zou, le maïs et le coton sont complémentaires, tandis que le maïs et l'igname sont des substituts. Ce résultat se justifie par le fait que le département du Zou est intermédiaire entre le nord et le sud du Bénin, sur le plan du relief, du climat, de la qualité des sols et aussi des habitudes des populations. Enfin, contrairement aux autres départements, le coefficient de la variable mesurant la pluviométrie est positif et significatif au seuil d'erreur de 5%. Ce résultat suggère que l'accroissement de pluviométrie dans le département du Zou a des effets bénéfiques en termes d'augmentation de la production de maïs.

3.6. Conclusion

Le présent chapitre évalue la production du maïs au Bénin à partir des déterminants principaux que sont le prix du maïs et les prix des produits complémentaires et/ou substituables tels que le coton et l'igname. L'analyse porte sur la période 1990-2015, compte tenu de la disponibilité des données. La démarche méthodologique repose essentiellement sur une analyse descriptive des données, puis sur des estimations à l'aide de régressions simples et des systèmes d'équations simultanées. Afin de tenir compte des hétérogénéités au niveau des départements au Bénin, l'analyse agrégée a été complétée avec des estimations réalisées à partir de données collectées au niveau de chaque département.

De façon globale, les tendances des résultats sont les suivantes :

- Le prix du maïs et les superficies cultivées en maïs influencent positivement la production de maïs tandis que l'impact du prix sur la demande de maïs est négatif.
- Des effets de complémentarités sont observés également au niveau national entre le maïs, l'igname et le coton.
- L'impact des dépenses gouvernementales reste favorable pour l'amélioration de la production.

Toutefois, des résultats parfois concordants ou contradictoires apparaissent au niveau des régressions réalisées au niveau de chaque département. Si, de façon globale, le prix du maïs affecte positivement la production du maïs dans tous les départements, l'impact des superficies emblavées reste différent : les rendements sont décroissants dans les départements de l'Atacora, du Mono et de l'Ouémé alors qu'ils sont croissants dans le Zou et le Borgou. Ce résultat montre que l'accroissement des superficies n'est plus suffisant pour accroître la production de maïs dans tous les départements, mais qu'il faudra adopter des techniques plus intensives afin de satisfaire la demande sans cesse croissante en maïs.

En ce qui concerne les effets de substitution et/ou de complémentarité entre le maïs et la principale culture de rente du Bénin qu'est le coton et une autre culture vivrière privilégiée dans la consommation au Bénin, l'igname, les résultats varient également suivant les départements. Tandis que dans les départements du Borgou et de l'Atacora, il y a un effet de complémentarité entre le maïs et les cultures identifiées, dans le Zou, on obtient un effet de complémentarité entre le maïs et le coton alors qu'entre le maïs et l'igname, prédomine une substituabilité. Enfin, nos résultats suggèrent que la pluviométrie n'influence pas significativement la production de maïs dans la plupart des départements, sauf le département du Zou (c'est du moins ce qui ressort de l'analyse à partir des données disponibles).

A la lumière de ces résultats, des recommandations de politiques économiques émergent :

- Accroître l'appui de l'Etat au secteur agricole, en particulier à la filière maïs à travers des subventions aux agricultures, qui peuvent prendre la forme de fourniture d'engrais ou de formation sur des techniques agricoles intensives.
- L'adoption du mode de production intensive étant la seule solution pour accroître réellement la production de maïs, l'utilisation de variétés sélectionnées à fort rendement et la mécanisation de la production du maïs deviennent une nécessité. Il en est de même des cultures de contre saison, vu que la pluviométrie n'est pas déterminante dans la production de maïs.
- Enfin, une dernière recommandation, qui découle indirectement de l'analyse des résultats est qu'il faudra développer des méthodes de conservation et de stockage du maïs, afin de pallier des chocs d'offre et de demande souvent observés, qui engendrent de fortes fluctuations des prix.

Une extension possible de l'analyse économétrique menée dans ce chapitre serait de réaliser des estimations sur données de panel, en considérant les départements comme des unités statistiques. A ce niveau, un travail additionnel de collecte d'informations sur l'évolution des prix du maïs dans chaque département sur la période étudiée est indispensable.



CONCLUSION GENERALE

Cet ouvrage propose une analyse diagnostique de la filière maïs, suivie d'une estimation empirique de l'offre de maïs au Bénin. En effet, afin d'assurer l'autosuffisance alimentaire, du moins pour ce qui est de la production du maïs, il est impérieux d'atteindre 1.900.000 tonnes en 2015 (cible du PSRSA à l'horizon 2015), soit plus du double de la production du maïs en 2007, estimée 931.599 tonnes. Pour ce faire, le Gouvernement du Bénin a mis en place des projets et programmes de redynamisation de la filière maïs au Bénin. Toutefois, on constatait déjà, en 2013, que l'objectif de doubler la production du maïs en 8 ans **était** loin d'être atteint. En 2013, soit deux ans avant cette échéance de 2015, la production nationale de maïs **était** estimée à 1.345.821 tonnes, soit deux ans pour accroître la production de maïs au Bénin de 500 000 tonnes environ. Identifier les facteurs défavorables à l'accroissement de la production de maïs au Bénin afin de proposer des solutions idoines est l'objectif majeur de ce travail. Ainsi, cet ouvrage a dans un premier temps présenté la chaîne de valeur maïs, ensuite procédé à l'analyse de cette chaîne de valeur et à **l'estimation économétrique de l'offre et de la demande du maïs afin de mettre en évidence les variables d'intérêt sur lesquelles doivent prioritairement porter les politiques économiques en ce qui concerne la filière maïs.**

La filière maïs au Bénin est l'une des chaînes de valeur les plus importantes. Le maïs sert d'aliment de base pour une grande partie de la population béninoise. Non seulement il est à l'origine de plusieurs produits dérivés (farine, akpan, etc.), il est **également sollicité** dans l'industrie agro-alimentaire et dans les provenderies. L'importance de la production de maïs peut être également évaluée par le grand nombre d'acteurs de la filière, allant des producteurs aux consommateurs, en passant par les intermédiaires revendeurs. La filière maïs montre également une dynamique progressive significative de la production, des superficies, des technologies de production et de la carte variétale de multiplication des semences. La production est principalement réalisée sur de petites exploitations agricoles avec des méthodes rudimentaires. Pourtant, une bonne partie de cette production destinée à l'autoconsommation échappe aux statistiques officielles. Outre la fourniture de semences améliorées, les interventions de l'Etat dans le secteur se traduisent également par la mise en place de stocks tampons de maïs, dont l'objectif est d'éviter des crises inflationnistes et déflationnistes dans le secteur. Mais force de constater que le manque de statistiques très fiables sur la production de maïs et les aléas climatiques rendent parfois inefficaces les interventions de l'ONASA. D'où la nécessité de développer également des techniques de conservation du maïs et de ses produits dérivés à moyen terme. L'accroissement de la production passe aussi par l'encouragement des producteurs à utiliser les variétés de maïs sélectionnés, plus résistantes, et la fourniture des engrais aux producteurs à bonne date.

Après avoir présenté la chaîne de valeur maïs et ses acteurs majeurs, l'analyse de la chaîne de valeur maïs met en évidence un vaste potentiel de création de richesses qu'il importe de préserver et de capitaliser comme un facteur de sécurité alimentaire contribuant à la réduction de la pauvreté. L'analyse a permis, entre autres, d'identifier la chaîne de valeur qui dispose du meilleur potentiel en termes de rentabilité, celle qui est la plus pourvoyeuse d'emplois et celle qui possède la meilleure productivité. Pour accroître la rentabilité de la CV maïs et atteindre les objectifs fixés

pour l'autosuffisance alimentaire, il faut, entre autres, assainir les relations entre les acteurs, en améliorant la qualité des produits, en sécurisant les marchés d'écoulement porteurs et en élevant la position des producteurs dans la chaîne afin qu'ils en deviennent les propriétaires. De plus, le rôle de l'Etat doit être repensé. Avant de prendre des mesures de retenue de stocks, l'Etat doit tenir largement compte de la capacité d'absorption des ménages et des unités de transformation.

La dernière partie de l'ouvrage estime la production du maïs au Bénin à partir des déterminants principaux que sont le prix du maïs et les produits complémentaires et/ou substituables tels que le coton et l'igname. L'analyse porte sur la période allant de 1990 à 2015, compte tenu de la disponibilité des données. La démarche méthodologique repose essentiellement sur une analyse descriptive des données et sur des estimations à l'aide de régressions simples et des systèmes d'équations simultanées. Afin de tenir compte des hétérogénéités au niveau des départements au Bénin, l'analyse agrégée a été complétée avec des estimations réalisées à partir de données collectées au niveau de chaque département. Les résultats majeurs obtenus sont :

- Le prix du maïs et les superficies cultivées en maïs influencent positivement la production de maïs tandis que l'impact du prix sur la demande de maïs est négatif.
- Des effets de complémentarité sont observés également au niveau national entre le maïs, l'igname et le coton.
- L'impact des dépenses gouvernementales reste favorable pour l'amélioration de la production.
- Les rendements sont décroissants dans les départements de l'Atacora, du Mono et de l'Ouémé, alors qu'ils sont croissants dans le Zou et le Borgou. Ce résultat montre que l'accroissement des superficies n'est plus suffisant pour accroître la production de maïs dans tous les départements, mais qu'il faudra adopter des techniques plus intensives afin de satisfaire la demande sans cesse croissante en maïs.
- Dans les départements du Borgou et de l'Atacora, il y a un effet de complémentarité entre le maïs et les deux cultures identifiées (coton et igname). Dans le Zou, on obtient un effet de complémentarité entre le maïs et le coton, alors qu'entre le maïs et l'igname, prédomine une substituabilité.

Des résultats précédents découlent les recommandations de politiques économiques suivantes qui permettront au Bénin d'atteindre le niveau de production de maïs et d'assurer la sécurité alimentaire.

- Accroître l'appui de l'Etat au secteur agricole, en particulier à la filière maïs, à travers des subventions aux agricultures, qui peuvent prendre la forme de fourniture d'engrais ou de formations sur des techniques agricoles intensives.
- L'adoption du mode de production intensive étant la seule solution pour accroître réellement la production de maïs, l'utilisation de variétés sélectionnées à fort rendement et la mécanisation de la production du maïs deviennent une nécessité et les cultures contre saison indispensables, vu que la pluviométrie n'est pas déterminante dans la production de maïs.
- Enfin, une dernière recommandation, découlant indirectement de l'analyse des résultats, est qu'il faudra développer des méthodes de conservation et de stockage du maïs, afin de pallier des chocs d'offre et de demande souvent observés, qui engendrent de fortes fluctuations des prix.

Une extension possible de l'analyse économétrique menée dans ce chapitre serait de réaliser des estimations sur données de panel, en considérant les départements comme des unités statistiques. A ce niveau, est indispensable un travail additionnel de collecte d'informations sur l'évolution des prix du maïs dans chaque département sur la période étudiée.

ANNEXES

Annexe 1 : Calendrier de déroulement de la mission de terrain et personnes-ressources rencontrées dans le cadre de la rédaction de l'ouvrage

DATES	STRUCTURES VISITEES	EXPERTS CONCERNES
03.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> DAGRI CARDER OUEME-PLATEAU UDP OUEME-PLATEAU Groupement des Commerçants de Vivriers de l'Ouémé-Plateau Réseau des Commerçants de Produits Vivriers (RECOPROV) – Sud et Centre Bénin 	SPV ; SCVM ; STAA
04.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> DANA UBETA (Unité Béninoise de Technologie Alimentaire) Commerçants de céréales au Marché de OUANDO INRAB (PTAA, PAPA) 	SPV ; SCVM ; STAA
05.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> Société ADEOSSI et Fils Unité de transformation Michel-Ange PEPITE D'OR AGROTECHNIC ALITECH (Fabrique de granules d'Aklui) BISKARA (Fabrique de biscuits) DPP/MAEP DPQC Direction de l'Elevage (DE) ABSSA 	SPV ; SCVM ; STAA
06.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> Chambre d'Agriculture – COTONOU SONAPRA ONASA 	SPV ; SCVM ; STAA SCVM
06.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> MICPME (DGCI, DGCE, DGDI) INSAE DGDDI ABeNOR ABePEC CCIB SOBEBRA 	SCVM SPV ; STAA SPV ; SCVM ; STAA SPV ; SCVM ; STAA SPV ; STAA

DATES	STRUCTURES VISITEES	EXPERTS CONCERNES
07.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> • SOGEMA • Commerçants de céréales au Marché de DANTOKPA • ProCAD (PADA, PAPA) • INRAB (LSSE, CRA Niaouli) 	SPV ; SCVM ; STAA
09.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> • CARDER BORGOU - ALIBORI • UDP BORGOU – ALIBORI à PARAKOU • Groupement des Commerçants de Vivriers du BORGOU – ALIBORI à PARAKOU • Commerçants de céréales au Marché de PARAKOU 	SPV ; SCVM ; STAA
10.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Départ pour INA</i> • INRAB (CRA Ina) • CCPA Nikki • Commerçants de céréales au Marché de NIKKI • Commerçants de céréales au Marché de TCHIKANDOU 	SPV ; SCVM ; STAA
11.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> • CCPA Glazoué • Commerçants de céréales au Marché de GLAZOUE • CCPA Savalou • Commerçants de céréales au Marché de TCHETTI • FUPRO à Bohicon 	SPV ; SCVM ; STAA
12.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> • CARDER ZOU-COLLINES • Maïserie SOCIA-BENIN à Bohicon • CCPA Aplahoué • Commerçants de céréales au Marché d'APLAHOUE • UDP MONO – COUFFO à LOKOSSA • <i>Retour à COTONOU</i> 	SPV ; SCVM ; STAA
13.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> • Association des Boulangers et Pâtisseries du Bénin • Association des Grossistes et Exportateurs de Céréales du Bénin • Association des Consommateurs du Bénin • Usine de fabrication d'aliments pour bétail (à identifier lors de la visite à la DE/ MAEP ou à la DGDI/MICPME) 	SPV ; STAA

Nota :

SPV = Spécialiste en Production végétale

SCVM = Spécialiste en étude des chaînes de valeurs maïs

STAA = Spécialiste en technologie agroalimentaire

▪ **Personnes-ressources rencontrées**

Structures et lieu	Personnes-ressources rencontrées
PTAA, Porto-Novo	Houssou Paul
PAPA, Porto-Novo	Sodjinou Epiphane
UBETA, Porto-Novo	Secrétariat Commercial
DANA, Porto-Novo	Directeur
DAGRI, Porto-Novo	Sagbohan Jacqueline
URP, Ouémé-Plateau, Pobè	Noudeviwa Médard, Président
PADFSM (Projet d'Appui au Développement de la Filière Semences Maïs)	Bouraima Yacouba (Coordinateur)
ABSSA, Cotonou	Directeur du Contrôle de la Qualité
ABSSA, Cotonou	Cakpo (collaborateur)
ABSSA, Cotonou	Aguessi René (collaborateur)
CARDER OUEME (Direction Générale), Porto-Novo	Zounmènou (Directeur Général)
Association des Commerçants de Maïs de Ouando, Porto-Novo	Houssou Agbaossi Sourou (Président)
DPP/MAEP, Cotonou	Hodonou Assogba (Directeur)
DPP/MAEP, Cotonou	Edah Justin
Projet PADIP (MAEP), Cotonou / Ste Rita	Vigan Olivier
CARDER Borgou-Alibori, Parakou	Logou Norbert (CS/Suivi-évaluation et Statistiques)
CARDER Borgou-Alibori, Parakou	Adam Raphiou (CS/Programmation et Coordination)
URP Borgou-Alibori, Parakou	Bouyagui Ba-Orou (Coordinateur)
URP Borgou-Alibori, Parakou	Souleymane Amadou (Conseiller technique, renforcement des capacités et communication)
URP Borgou-Alibori, Parakou	Adéléké Léa (Conseillère technique, promotion des filières)
Groupe des Commerçants de Produits Vivriers du Borgou-Alibori, Parakou	

Annexe 2 : Caractéristiques des zones agroécologiques du Bénin

Zone	Communes	Superficie (km ²)	Cultures majeures
Zone I : Extrême Nord	Karimama et Malanville	9052 km ²	Culture de mil, sorgho, coton, maïs, riz, oignon, pomme de terre et cultures maraichères le long du fleuve Niger, élevage bovin et pêche
Zone II : Zone cotonnière du Nord	Ségbana, Gogounou, Banikoara, Kandi et Kérou	20930 km ²	Culture du sorgho, maïs, igname et coton
Zone III : Zone vivrière du Sud Borgou	N'Dali, Nikki, Kalalé, Sinendé, Péhunco, Bembéréké et Kouandé	23442 km ²	Culture d'igname, du coton, du maïs et de l'anacarde
Zone IV : Zone Ouest Atacora	Cobly, Ouaké, Boukombé, Tanguiéta, Djougou, Toucouthoua et Copargo	16936 km ²	Les céréales sont les plus cultivées dans le Nord, complétées par l'igname dans le Sud
Zone V : Zone cotonnière du Centre Bénin	Bassila, Parakou Tchaourou, Ouessè, Bantè, Savé, Savalou, Glazoué, Kétou, Djidja, Dassa et Aplahoué	32163 km ²	Céréales, tubercules et légumineuses produits deux fois dans l'année et coton
Zone VI : Zone des terres de barre	Abomey-Calavi, Allada, Kpomassè, Tori-bossito, Zè, Djakotomé, Klouékanmey, Dogbo, Houéyogbé, Toviklin, Adjarra, Ifangni, Misséréké, Avrankou, Porto-Novo, Sakété, Abomey, Agbangnizoun, Bohicon, Covè, Za-Kpota et Zagnanado	6391 km ²	Maïs en tête de rotation, manioc, niébé, et arachide sont les principales spéculations. Dans cette zone, le régime des pluies est souvent perturbé, entraînant des changements dans les cycles de productions annuels
Zone VII : Zone de dépression	Adja-Ouèrè, Pobè, Toffo, Lalo et Zogbodomey	2564 km ²	Maïs associé au manioc, niébé à la tomate, au piment constituent la base du système de production
Zone VIII : Zone des pêcheries	Athiémé, Grand-Popo, Bopa, Comè, Lokossa, Ouidah, Sô-Ava, Sémè-Podji, Aguégues, Dangbo, Adjohoun, Bonou, Ouinhi et Cotonou	3280 km ²	Principalement la pêche, ensuite le maïs en tête de rotation, le manioc, le niébé et les cultures maraichères, la très faible disponibilité en terre limite l'extension de l'agriculture

Annexe 3 : Evolution de la production du maïs au Bénin (Période de 2004-2005 à 2013-2014)

Unités

Superficie : ha

Production : tonne

Rendement : kg/ha

Département	2004-2005			2005-2006			2006-2007			2007-2008			2008-2009		
	Superf	Rend	Prod	Superf	Rend	Prod	Superf	Rend	Prod	Superf	Rend	Prod	Superf	Rend	Prod
Alibori	52 730	1 582	83 445	59 174	1 373	81 223	57 833	1 380	79 782	89 322	1 371	122 495	118 306	1 412	167 062
Atacora	34 628	1 397	48 388	40 878	1 417	57 910	36 404	1 587	57 772	39 698	1 540	61 144	51 095	1 417	72 411
Atlantique	101 088	1 002	101 244	104 854	1 140	119 489	102 887	1 162	119 579	93 141	1 255	116 858	98 902	1 255	124 170
Borgou	113 754	1 297	147 494	130 891	1 161	151 938	82 637	1 322	109 219	105 739	1 111	117 436	119 928	1 283	153 820
Collines	61 426	1 089	66 918	61 148	812	49 622	63 289	815	51 602	169 241	1 009	170 818	172 368	1 000	172 337
Couffo	49 887	750	37 406	57 110	907	51 824	60 457	844	51 007	57 526	879	50 542	172 368	1 000	172 337
Donga	12 294	1 477	18 161	13 358	2 118	28 287	12 986	1 444	18 757	14 122	1 664	23 497	18 639	1 421	26 479
Littoral	1		0	1		1									
Mono	32 276	890	28 731	33 481	705	23 618	35 160	1 183	41 584	30 852	871	26 857			
Ouémé	27 537	1 169	32 193	30 332	1 013	30 740	34 454	940	32 402	55 703	977	54 447	43 017	909	39 115
Plateau	189 626	1 373	260 426	162 993	1 315	214 284	194 804	793	154 535	185 435	774	143 440	223 700	1 026	229 542
Zou	36 139	875	31 608	33 812	797	26 947	35 352	934	33 023	114 823	891	102 359	112 765	973	109 722
TOTAL	711 386	1 203	856 014	728 032	1 148	835 883	716 263	1 046	749 262	955 602	1 036	989 893	958 720	1 142	1 094 658
Département	2009-2010			2010-2011			2011-2012			2012-2013			2013-2014		
	Superf	Rend	Prod	Superf	Rend	Prod	Superf	Rend	Prod	Superf	Rend	Prod	Superf	Rend	Prod
Alibori	118 306	1 412	167 062	125 800	1 624	204 359	95 804	1 703	163 154		#DIV/0!		163 515	1 615	264 145
Atacora	51 095	1 417	72 411	72 174	987	71 257	46 353	1 790	82 976		#DIV/0!		93 187	2 072	193 093
Atlantique	21 483	1 265	27 178	124 010	942	116 843	64 442	1 617	104 214		#DIV/0!		86 554	1 157	100 158
Borgou	119 928	1 283	153 820	122 894	1 253	153 955	105 922	1 633	172 983		#DIV/0!		97 943	1 927	188 749
Collines	172 368	1 000	172 337	104 518	1 090	113 941	162 069	1 214	196 690		#DIV/0!		91 761	847	77 682
Couffo				87 384	952	83 219	51 340	1 610	82 639		#DIV/0!		97 484	1 119	109 073
Donga	18 639	1 421	26 479	31 337	656	20 563	19 359	1 787	34 598		#DIV/0!		22 676	1 924	43 634
Littoral															
Mono				68 996	818	56 412	25 289	1 425	36 029		#DIV/0!		47 362	1 324	62 688
Ouémé	43 017	909	39 115	33 500	1 431	47 944	29 523	1 052	31 066		#DIV/0!		55 134	1 266	69 787
Plateau	164 348	1 029	169 113	63 565	1 259	80 017	112 796	1 191	134 306		#DIV/0!		149 161	1 163	173 460
Zou	112 765	973	109 722	84 059	763	64 120	107 284	1 187	127 301		#DIV/0!		68 677	922	63 350
TOTAL	821 949	1 140	937 237	918 237	1 103	1 012 630	820 161	1 422	1 165 956	-	#DIV/0!	-	973 453	1 383	1 345 821

Sources : - Annuaire statistique 2004-2007 SS/DPP/MAEP ;

- Annuaire statistique 2008-2009 SS/DPP/MAEP ;

- Annuaire statistique 2010-2012 SS/DPP/MAEP ;

- Réalisations de la Campagne agricole 2013-2014 SS/DPP/MAEP.

Annexe 4 : Répartition des semences de maïs par zone agroécologique

Zone de production	Variétés	Cycle végétatif (jours)	Caractéristiques
Zone I : Extrême Nord	2000 SYN EE W/ SYNEE 2000	80	La variété composite extra-précoce (75-80 j), à grains blancs de type denté est résistante au Striga. Son rendement en milieu paysan varie de 2 à 3 t/ha.
	TZE COMP3 DT W (Combat la famine)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type denté est tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie entre 2 à 3 t/ha.
Zone II : Zone cotonnière du Nord	FAABA/QPM (Obatampa)	105	La variété composite intermédiaire à grains blancs de type denté est résistante à la rouille, à l'helminthosporiose, riche en lysine et tryptophane, deux en acides aminés indispensables. Son rendement en milieu paysan varie de 3 à 4 t/ha.
	TZE COMP3 DT W (Combat la famine)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type denté est tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie entre 2 à 3 t/ha.
	AK 97 DMR ESR Y (Miss Ina)	90	La variété composite précoce à grains jaunes de type denté-corné est résistante à la rouille, au Mildiou, à la striure, à la verse et à la casse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3,5 t/ha.
Zone III : Zone vivrière du Sud Borgou	TZPB SR W (Saki faba)	120	La variété composite tardive à gros grains blancs de type vitreux est résistante à la striure, à l'helminthosporiose, à la rouille. Son rendement en milieu paysan varie entre 3 à 5 t/ha.
	FAABA/QPM (Obatampa)	105	La variété composite intermédiaire à grains blancs de type denté est résistante à la rouille, à l'helminthosporiose, riche en lysine et tryptophane, deux en acides aminés indispensables. Son rendement en milieu paysan varie de 3 à 4 t/ha.
	EV DT 97 STR W (L'endurant)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type vitreux est résistante au Striga, à la rouille, à l'helminthosporiose et tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3,5 t/ha.

Zone de production	Variétés	Cycle végétatif (jours)	Caractéristiques
Zone IV : Zone Ouest Atacora	TZE COMP 3 DT W (Combat la famine)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type denté est tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie entre 2 à 3 t/ha.
	EV DT 97 STR W (L'endurant)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type vitreux est résistante au Striga, à la rouille, à l'helminthosporiose et tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3,5 t/ha.
	BAG TZE COMP 3x4 (Le nain)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type denté est tolérante à la sécheresse, à la striure, à la rouille, à l'helminthosporiose. Son rendement en milieu paysan varie entre 2,5 à 3,5 t/ha.
	AK 97 DMR ESR Y (Miss Ina)	90	La variété composite précoce à grains jaunes de type denté-corné est résistante à la rouille, au mildiou, à la striure, à la verse et à la casse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3,5 t/ha.
	2000 SYN EE W/ SYNEE 2000	80	La variété composite extra-précoce (75-80 j), à grains blancs de type denté est résistante au Striga. Son rendement en milieu paysan varie de 2 à 3 t/ha
Zone V : Zone cotonnière du Centre Bénin	FAABA/QPM (Obatampa)	105	La variété composite intermédiaire à grains blancs de type denté est résistante à la rouille, à l'helminthosporiose, riche en lysine et tryptophane, deux en acides aminés indispensables. Son rendement en milieu paysan varie de 3 à 4 t/ha.
	EV DT 97 STR W (L'endurant)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type vitreux est résistante au Striga, à la rouille, à l'helminthosporiose et tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3,5 t/ha.
	DMR ESRW (Ouyé)	90	La variété composite précoce à grains blancs, de type denté-corné est résistante à la rouille, au mildiou, à la striure, à la verse et à la casse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3 t/ha. Sensible au Striga hermonthica et à la sécheresse.
	DMR ESR /QPM	90	La variété composite précoce à grains blancs de type denté-corné est résistante à la rouille, au mildiou à la striure, à la verse et à la casse, riche en lysine et tryptophane, deux acides aminés indispensables. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3 t/ha. Sensible au Striga hermonthica et à la sécheresse.

Zone de production	Variétés	Cycle végétatif (jours)	Caractéristiques
Zone VI : Zone des terres de barre	EV DT 97 STR W (L'endurant)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type vitreux est résistante au Striga, à la rouille, à l'helminthosporiose et tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3,5 t/ha.
	TZE COMP 3 DT W (Combat la famine)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type denté est tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie entre 2 à 3 t/ha.
	2000 SYN EE W/ SYNEE 2000	80	La variété composite extra-précoce (75-80 j), à grains blancs de type denté est résistante au Striga. Son rendement en milieu paysan varie de 2 à 3 t/ha.
Zone VII : Zone de dépression	EV DT 97 STR W (L'endurant)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type vitreux est résistante au Striga, à la rouille, à l'helminthosporiose et tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie de 2,5 à 3,5 t/ha.
	TZE COMP 3 DT W (Combat la famine)	90	La variété composite précoce à grains blancs de type denté est tolérante à la sécheresse. Son rendement en milieu paysan varie entre 2 et 3 t/ha.

Annexe 5 : Caractéristiques des variétés de maïs en usage et Variétés prometteuses et proposées pour inscription au CaBEV

NOM VARIETE	SYNONYME	NATURE GENETIQUE	CYCLE VEGETATIF (Jours)	TAILLE (cm)		CARACTERISTIQUES DU GRAIN	SAISON DE CULTURE	RENDEMENT GRAINS (T/ Ha)	POINTS FORTS	POINTS FAIBLES
				PLANTE	INSERTION EPIS					
Variétés de maïs en usage										
Saki faba	TZPBSRW	Composite	120	221	107	Vitreux à grain blanc	1 ^{ère} saison au Sud ou grande saison au Nord	3,5 à 4	Gros grains, potentiellement élevé et bon recouvrement de l'épi.	Sensible à la sécheresse et au Striga
Faaba/QPM / Houlinin mi	Obatampa	Composite	105	200	108	Mi Farineux mi-vitreux à grain blanc	1 ^{ère} saison au Sud ou grande saison au Nord	3 à 3,5	Gros grains et riche en acides aminés (Lysine et tryptophane) et bon recouvrement de l'épi	Sensible à la sécheresse et au Striga
OUYE	DMR ESR W	Composite	90	170	85	Mi farineux et mi vitreux à grain blanc	1 ^{ère} saison au Sud ou grande saison au Nord	2,5 à 3	Grain moyen et farineux et bon recouvrement de l'épi	Sensible à la sécheresse et au Striga
Ya sounmon ou le farineux	DMR ESR W/ QPM	Composite	90	165	72	Mi farineux et mi vitreux à grain blanc	1 ^{ère} saison et 2 ^{ème} saison au Sud ou grande saison au Nord	2,5 à 3	Grain moyen et farineux et riche en acides aminés (Lysine et tryptophane)	Sensible à la sécheresse et au Striga
Mounganguï ou l'endurant	EV DT 97 STR W	Composite	90	166	80	Mi farineux et mi vitreux à grain blanc	1 ^{ère} saison et 2 ^{ème} saison au Sud ou grande saison au Nord	3 à 3,5	Grain moyen et farineux, tolérant à la sécheresse et au Striga et bon recouvrement de l'épi	-

NOM VARIETE	SYNONYME	NATURE GENETIQUE	CYCLE VEGETATIF (Jours)	TAILLE (cm)		CARACTERISTIQUES DU GRAIN	SAISON DE CULTURE	RENDEMENT GRAINS (T/ Ha)	POINTS FORTS	POINTS FAIBLES
				PLANTE	INSERTION EPIS					
iluJama ou la nourricière	TZ EE SR W	Composite	80	150	59	Vitreuse à grain blanc	1 ^{ère} saison et 2 ^{ème} saison au Sud ou grande saison au Nord	1,5 à 2	Petit grain et vitreux	Sensible à la sécheresse et au Striga
Ku Gnaayiou Combat la famine ou SYNEE 2000	2000 Syn. EE W	Composite	80	167	78	Vitreuse à grain blanc	1 ^{ère} saison et 2 ^{ème} saison au Sud ou grande saison au Nord	2 à 2,5	Grain moyen et échappe à la sécheresse et bon recouvrement de l'épi	Sensible au Striga
Yon Bourabou / Vovo non bakin / Miss Ina	AK 94 DMR ESR Y	Composite	90	176	81	Mi farineux et mi vitreux à grain jaune	1 ^{ère} saison et 2 ^{ème} saison au Sud ou grande saison au Nord	2,5 à 3	Grain moyen et farineux et riche en Provitamine A, bon recouvrement de l'épi	Sensible à la sécheresse et au Striga
<i>Variétés prometteuses et proposées pour inscription au CaBEV</i>										
Inon-Didon ou la joie retrouvée	DT SR-W	Composite	105	170	70	Vitreuse et farineuse à grain blanc	1 ^{ère} saison et 2 ^{ème} saison au Sud ou grande saison au Nord	3 à 3,5	Grain moyen et farineux et bon recouvrement de l'épi, tolérant à la sécheresse	Sensible au Striga recouvrement de l'épi moyen
Djéma-Bossi ou le verdoyant	I W D Synthétique W	Composite	105	165	65	Mi farineux et mi vitreux à grain blanc	1 ^{ère} saison et 2 ^{ème} saison au Sud ou grande saison au Nord	3 à 3,5	Grain moyen et farineux et plant reste vert à maturité (Stay green), tolérant à la sécheresse	Sensible au Striga recouvrement de l'épi moyen

NOM VARIETE	SYNONYME	NATURE GENETIQUE	CYCLE VEGETATIF (Jours)	TAILLE (cm)		CARACTERIS- TIQUES DU GRAIN	SAISON DE CULTURE	RENDEMENT GRAINS (T/ Ha)	POINTS FORTS	POINTS FAIBLES
				PLANTE	INSERTION EPIS					
Ya Koura Goura Guinm ou Accepte la moindre pluie	TZE Composite 3 DT	Composite	90	176	85	Vitreuse à grain blanc	1 ^{ère} saison et 2 ^{ème} saison au Sud ou grande saison au Nord	3 à 3,5	Grain moyen et vitreux et bon recouvrement de l'épi, tolérant à la sécheresse	Sensible au Striga
Orou Kpintékè ou Orou le nain	Bag TZE Composite 3 x 4	Composite	90	160	65	Vitreuse à grain blanc	1 ^{ère} saison et 2 ^{ème} saison au Sud ou grande saison au Nord	2,5 à 3	Grain moyen et vitreux et bon recouvrement de l'épi, tolérant à la sécheresse	Sensible au Striga recouvrement de l'épi moyen
TZL COMPOSITE 4 W		Composite	110	198	105	Mi vitreuse mi farineux	1 ^{ère} saison au Sud ou grande saison au Nord	3 à 4	Gros grain, bon recouvrement de l'épi, tolérant à la sécheresse	Sensible au Striga et la verse
TZE W POP STR QPM		Composite	90	177	86	Mi farineuse et Mi Vitreuse, riche en acides aminés à grain blanc	1 ^{ère} saison et 2 ^{ème} saison au Sud ou grande saison au Nord	2,5 à 3	Gros grain, tolérant à la sécheresse et au Striga	Pas très bon recouvrement de l'épi,

Annexe 6 : Coûts de production du maïs par système de production

➤ Région du Sud-Bénin

Système de culture	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Moyenne
	Traditionnel		Semi-intensif		Intensif	Décrue	
Rendement (Kg/Ha)	912	1203	2066	2350	2588	1610	1775
Semence	5000	5000	8000	8000	8000	5000	6500
Engrais	-	37500	37500	37500	-	-	39375
Pesticides	-	-	20000	20000	-	-	20000
MOS	45045	46620	83467	125200			82295
Coût variable total/Ha	50045	96620	156170	148967	190700	74100	118375
Coût variable total/Kg	55	80	76	63	76	46	66
MOF	83655	86680	73780	41733	-	138200	86176
Amortissement	3250	3250	4800	18600	18600	5400	8983
Coût fixe total/Ha	86905	89930	78580	60 333	18 600	143600	80797
Coût fixe total/Kg	95	75	38	26	7	89	56
Coût total/Ha	136950	186550	234750	209300	209300	217700	199175
Coût total/Kg	150	155	114	89	83	135	121
Ratio Bénéfice/Coût	0,17	0,13	0,54	0,96	1,16	0,29	0,56
DRC	0,85	0,81	0,54	0,51	0,00	0,51	0,71
VA/kg	170	140	143	147	172	172	138

Source :

NOTA :

S1 : Traditionnel – semence traditionnelle, sans engrais, sans pesticides, équipement manuel

S2 : Traditionnel – semence traditionnelle, avec engrais, sans pesticides, équipement manuel

S3 : Semi-intensif –semence améliorée, avec engrais, sans pesticides, manuel

S4 : Semi-intensif – semence améliorée, avec engrais, avec pesticides, tracteur

S5 : Intensif –semence améliorée, avec engrais, avec pesticides, tracteur

S6 : Décrue – semence traditionnelle, sans engrais, sans pesticides, équipement manuel

DRC = Dépenses totales en ressources intérieures ou non échangeables/(valeur de la production ou chiffre d'affaire – dépenses en ressources échangeables) = (MOS+MOF)/ (CA – couts intrants - amortissement).

Le prix du maïs est le prix moyen des marchés de Kétou, Ouando, Azovè et Dantokpa en 2010 : 175 FCFA/kg.

➤ Région du Centre-Bénin

Système de culture	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Moyenne
	Traditionnel		Semi-intensif		Intensif	Décrue	
Rendement (kg/Ha)	945	1376	1975	2283	2478	1490	1758
Semence	5000	5000	7500	7500	7500	5000	6250
Engrais	-	46500	37500	37500	37500	-	39750
Pesticides	-	-	-	20000	20000	-	20000
MOS	32425	39925	63880	109650	146200	74120	77700
Coût variable total/Ha	37425	91425	10880	174650	211200	79120	100783
Coût variable total/Kg	40	66	59	77	85	53	63
MOF	97275	119775	95820	36550	-	111180	92120
Amortissement	4150	4150	4800	21200	21200	5400	10150
Coût fixe/Ha	101435	123925	100620	57750	21200	116580	86918
Coût fixe total/Kg	107	90	54	25	9	78	61
Coût total/Ha	138850	215350	209500	232400	232400	195700	204033
Coût total/Kg	147	157	113	102	94	131	124
Ratio Bénéfice/Coût	-0,15	-0,20	0,18	0,23	0,33	-0,05	0,08
DRC	1,19	1,37	0,81	0,73	0,65	1,05	1,18
VA/kg	120	88	102	97	99	122	87

Source :

NOTA :

C1 : Traditionnel – semence traditionnelle, sans engrais, sans pesticides, équipement manuel

C2 : Traditionnel – semence traditionnelle, avec engrais, sans pesticides, équipement manuel

C3 : Semi-intensif – semence améliorée, avec engrais, sans pesticides, manuel

C4 : Semi-intensif – semence améliorée, avec engrais, avec pesticides, tracteur

C5 : Intensif – semence améliorée, avec engrais, avec pesticides, tracteur

C6 : Décrue – semence traditionnelle, sans engrais, sans pesticides, équipement manuel

Le prix du maïs est le prix moyen des marchés de Glazoué et Bohicon en 2010 : 125 FCFA/kg.

➤ **Région Nord-Est-Bénin (Borgou-Alibori)**

Système de culture	NE1	NE2	NE3	NE4	NE5	NE6	Moyenne
	Traditionnel		Semi-intensif		Intensif	Décrue	
Rendement (Kg/Ha)	1068	1543	2019	2574	2680	1526	1902
Semence	4500	4500	7500	7500	7500	4500	6000
Engrais	-	42000	36000	36000	36000	-	37500
Pesticides	-	-	20000	20000	-	-	20000
MOS	31250	34250	54800	114400	143000	48433	71022
Coût variable total/Ha	35750	80750	98300	177900	206500	52933	108689
Coût variable total/Kg	33	52	49	69	77	35	53
MOF	93750	102250	82200	28600	-	96867	80733
Amortissement	3567	3567	6133	15933	15933	5400	8422
Coût fixe total/Ha	97317	105817	88333	44533	15933	102267	75700
Coût fixe total/Kg	91	69	44	17	6	67	49
Coût total/Ha	133067	186567	186633	222433	222433	155200	184389
Coût total/Kg	125	121	92	86	83	102	102
Ratio Bénéfice/Coût	-0,08	-0,05	0,24	0,33	0,39	0,13	0,19
DRC	1,09	1,07	0,84	0,66	0,57	0,88	1,03
VA/kg	111	85	84	90	99	112	82

Source :

NOTA :

NE1 : Traditionnel – semence traditionnelle, sans engrais, sans pesticides, équipement manuel

NE2 : Traditionnel – semence traditionnelle, avec engrais, sans pesticides, traction animale

NE3 : Semi-intensif – semence améliorée, avec engrais, sans pesticides, traction animale

NE4 : Semi-intensif – semence améliorée, avec engrais, avec pesticides, tracteur

NE5 : Intensif – semence améliorée, avec engrais, avec pesticides, tracteur

NE6 : Décrue – semence traditionnelle, sans engrais, sans pesticides, équipement manuel

Le prix du maïs est le prix moyen des marchés de Nikki et Parakou en 2010 : 115 FCFA/kg.

➤ **Région Nord-ouest-Bénin (Atacora-Donga)**

Système de culture	NO1	NO2	NO3	NO4	NO5	NO6	Moyenne
	Traditionnel		Semi-intensif		Intensif	Décrue	
Rendement (kg/Ha)	1036	1458	1986	2342	2491	1462	1796
Semence	5000	5000	7500	7500	7500	5000	6250
Engrais	-	42500	36000	36000	36000	-	37500
Pesticides	-	-	-	20000	20000	-	20000
MOS	34175	32625	87133	91800	137700	56433	73311
Coût variable total/Ha	39175	79625	130633	155300	201200	61433	111228
Coût variable total/Kg	38	55	66	66	81	42	58
MOF	102525	98025	43567	45900	-	112867	80577
Amortissement	7050	7050	10800	21200	21200	5400	12117
Coût fixe/Ha	109575	105075	54367	67100	21200	118267	79264
Coût fixe total/Kg	106	72	27	29	9	81	54
Coût total/Ha	148750	184700	185000	222400	222400	174700	190492
Coût total/Kg	127	93	95	89	123	127	112
Ratio Bénéfice/Coût	-0,15	-0,04	0,31	0,28	0,37	0,02	0,15
DRC	1,20	1,06	0,70	0,68	0,63	1,01	1,07
VA/kg	117	89	100	95	97	119	87

Source :

NOTA :

NO1 : Traditionnel – semence traditionnelle, sans engrais, sans pesticides, équipement manuel

NO2 : Traditionnel – semence traditionnelle, avec engrais, sans pesticides, traction animale

NO3 : Semi-intensif – semence améliorée, avec engrais, sans pesticides, traction animale

NO4 : Semi-intensif – semence améliorée, avec engrais, avec pesticides, tracteur

NO5 : Intensif – semence améliorée, avec engrais, avec pesticides, tracteur

NO6 : Décrue – semence traditionnelle, sans engrais, sans pesticides, équipement manuel

Le prix du maïs est le prix moyen des marchés de Cobly, Djougou et Natitingou en 2010 : 122 FCFA/kg.

Annexe 7 : Variables et données nécessaires à l'estimation de l'offre du maïs au Bénin

Années	Production de maïs (en tonnes)	prix_maïs_nat	Pluviométrie (en mm)	Gov	prix_engrais	prix_igname
1990	409994	60,8992248	1338,67	17,5694732	95	55,047619
1991	431004	59,8502994	1323,21	16,1816149	95	51,5178571
1992	459546	69,5695364	1300,99	15,7527459	95	53,1640625
1993	483400	47,1856287	1222,33	15,2546526	95	54,4855491
1994	582561	63,1134021	1351,45	15,6329615	190	65,923913
1995	522975	85,1351351	1361,08	14,4476469	190	73,5054348
1996	555755	123,43007	1348,11	13,5120956	190	92,4917127
1997	701046	138,100358	1542,56	13,2129733	190	106,924855
1998	662227	119,852399	1431,21	13,1155136	190	112,865854
1999	771697,25	100,040161	904,33	12,1912928	190	112,269939
2000	725615	101,049618	1331,73	12,0653838	190	109,638554
2001	713682,84	117,348754	906,01	12,0374612	205	127,664671
2002	769528,94	134,069204	1057,79	11,6016909	198	133,323529
2003	778489,155	91,809291	1144,78	13,0936646	195	117,365145
2004	824801,1	113,066667	1117,51	12,9950599	200	112,797297
2005	831438,147	180,6	953,57	13,438314	240	132,6
2006	1165569,14	126,257962	938,17	14,4408494	235	141,796296
2007	705447,115	110,013889	1103,63	14,2677386	235	129,089947
2008	968997,434	214,721116	1085,7	15,3908769	235	146,029412
2009	1667275,5	166,50996	1112,07	16,8685844	240	161,589404
2010	1012630	140,895062	1090,02	16,8530213	240	166,950549
2011	1165957	164,076642	1347,4211	16,38913	220	181,47651
2012	1291614	171,997167	1151,76688	16,7374517	200	163,655
2013	1291614	183,69898	956,112648	16,6403768	200	191,872123
2014	1291614	141,465986	1326,64	15,9329982	280	189,502488
2015	1354274	165,769388	1326,64	15,9329982	280	208,203647

Années	superficie_maïs_nat	prix_coton1	prix_coton2	Prix coton en FCFA (par Kg)	Production de coton (en tonne)	prod_maïs_ata
1990	457903	95	75	85	145843	24124
1991	464405	95	75	85	174688	30191
1992	470297	95	75	85	161594	23768
1993	494372	100	75	87,5	246461	25540
1994	482909	140	110	125	310933	33158
1995	493494	165	125	145	347076	32553
1996	513753	200	150	175	347730	34453
1997	583254	200	150	175	358832	34768
1998	594277	225	175	200	335062	43387

Années	superficie_mais_nat	prix_coton1	prix_coton2	Prix coton en FCFA (par Kg)	Production de coton (en tonne)	prod_mais_ata
1999	639441,5	185	135	160	363000	49409
2000	636294	220	170	195	337429	60688
2001	633552,25	220	170	195	417084	49701
2002	668527,65	200	150	175	336916	58125
2003	683274,3	205	155	180	332254	60079
2004	689570,55	200	150	175	427156	66549
2005	710894,5	185	135	160	190844	86196,8746
2006	1071956,77	175	125	150	240618	76529
2007	705110,8	180	130	155	268630	62196
2008	860294,3	210	160	185	210603,9	84642
2009	909275	210	160	185	166141,6	750590
2010	918236,72	220	170	195	136958	91820
2011	680084,963	280	230	255	174052	117574
2012	989329	280	230	255	240027,6	118650
2013	918236,72	285	235	260	240027,056	183,69898
2014	680084,963	270	220	245	307354,785	141,465986
2015	989329	270	220	245	307354,785	165,769388

Années	prod_mais_atl	prod_mais_bor	prod_mais_mono	prod_mais_ouémé	prod_mais_zou	pluvi_bohocon
1990	83006	60672	47499	147991	46702	1059,2
1991	78963	78044	55468	123648	64690	1058,2
1992	77666	90635	51958	155250	60269	719,7
1993	89518	92232	47827	168675	59608	990,1
1994	81066	202128	49506	157766	58937	997,6
1995	88336	113829	58858	153765	75634	1342,9
1996	90990	114538	61100	192140	62534	1108,3
1997	122678	133615	67232	268906	73847	1280,1
1998	87077	151098	66920	236270	77475	1147,9
1999	124318,25	158584	85255	288362	65769	1540,2
2000	97513	171491	73736	243129	79058	1072,8
2001	105244,44	196876	74429	226723,4	60709	862
2002	112998,94	178852	72214	253796	93543	1357,7
2003	96074,155	189819	77268	272313	82936	1107,1
2004	101244,1	199726	66137	292619	98526	1318,9
2005	119489,807	228716,511	75442	245023,624	76569,331	1106,2
2006	119579	231720,165	466178,976	186937	84625	1201,1
2007	116858,135	180620,827	77399	180105,302	88267,85	1230
2008	124220	249052,434	79278	283989	147816	1187,9
2009	27178	320882	78338,5	208228	282059	1106,2

Années	prod_maïs_atl	prod_maïs_bor	prod_maïs_mono	prod_maïs_ouémé	prod_maïs_zou	pluvi_bohocon
2010	116843	358314	139631	127961	178061	1323,7
2011	104214	336138	118668	165372	323991	1266,3
2012	103390	343814	173835	222577	329348	1201,6
2013	956,112648	351490	60280,981	208228	282059	1281,65
2014	1326,64	359166	67019,945	266586	428420,333	1304,53
2015	1326,64	366842	67019,945	313894	504063,833	1327,41

Années	Pluvi_COTONOU	Pluvi_KANDI	Pluvi_NATITINGOU	Pluvi_PARAKOU	Pluvio_SAVE	prix_ignam
1990	1241,1	789,3	1086,4	1059,5	891,7	55,047619
1991	1531,7	1008,2	1432,1	1482,8	984,6	51,5178571
1992	1137,7	956	1088,2	958,1	974,5	53,1640625
1993	1778,3	776	1042,8	1160	891,9	54,4855491
1994	1131,5	971,2	1313,6	1311,9	1073,6	65,923913
1995	1169,1	902	1364,5	1471,6	1316,6	73,5054348
1996	1349,7	1055,9	1273,8	1141,9	1080,5	92,4917127
1997	2203,3	870,2	1018,2	979,3	1081,6	106,924855
1998	799,8	1379,6	1493,8	1353	885,6	112,865854
1999	1542,6	1163,8	1161	1206	1447	112,269939
2000	845,6	1018,5	930,4	1121,2	988,6	109,638554
2001	828,2	839,9	1098,7	869,8	940,6	127,664671
2002	1167,2	1045,4	1103	1070,1	1040,3	133,323529
2003	1367,8	1043,5	1495,5	1178,8	1496,8	117,365145
2004	1413,2	1031,8	1333,1	1247,2	1294,1	112,797297
2005	1239,5	1176,6	1159,5	857,2	755,2	132,6
2006	1099,2	943,1	1016,7	947	1121,3	141,796296
2007	1605,9	996	1343,2	1202,2	1310,3	129,089947
2008	1462	1185,1	1317,6	1391	1265,8	146,029412
2009	1513,4	887,1	1475,6	1271,7	962,1	161,589404
2010	2005,6	1042,9	1330,9	1314,1	1163,9	166,950549
2011	1288,9	963,7	1260,3	1040,1	1054,5	181,47651
2012	1342,7	1210,4	1380,4	1314,4	1002,2	163,655
2013	1230,45	1248,7	1272,75	1198,6	1048,4	173,598553
2014	1107,57	1337,77	1237,13	1184,01	1049,49	175,670828
2015	984,69	1426,84	1201,51	1169,42	1050,58	177,743103

Années	superf_atac	superf_atl	superf_borg	superf_mono	superf_ouémé	superf_zou
1990	22945	95365	65091	65345	149114	60043
1991	26748	85114	71414	70538	135024	75567
1992	21092	90783	77168	71109	139086	71059
1993	22587	105272	79785	64893	150220	71615
1994	26997	92088	87580	61012	145973	69259
1995	25029	91330	95199	63018	144722	74196
1996	27699	90007	92511	75252	159776	68508
1997	26538	111839	102774	68934	196608	76561
1998	32627	102517	115745	77101	184177	82110
1999	35068	113567,5	117926	80887	213817	78176
2000	41518	102945	127328	80527	198365	85611
2001	39870	108382,75	144606	79236	186294,5	75163
2002	45903	97684,65	140267	77528	209893	97252
2003	46326	96034,3	140376	82140	205231	113167
2004	46922	101088,55	144669	82163	217163	97565
2005	54236	104855	172928	90591	193324,5	94960
2006	49390	102887	188723,62	403057,15	229258	98641
2007	48931	93141	145329,55	88778	227998,25	100933
2008	53820,15	98902	188211,15	85884	279299	154178
2009	69734	21483	238234	87331	207360	285133
2010	103511	124010	248694	156379,72	97065	188577
2011	65712	64442	201726	76629	2242,96259	269333
2012	75624	70327	224193	119931	207877	291377
2013	69734	91806,5	238234	98280	207360	285133
2014	53728,6667	100502,9	200370	81197,853	213206,988	352562,333
2015	39785,1667	109199,3	188119,5	62973,4928	268612,988	403962,333

Annexe 8 : Références bibliographiques

1. Adegbola Y. P., Aloukoutou M. A., Hinnou C. L. et Dèdèwanou B. (2011), *Analyse de la performance des chaînes de valeurs ajoutées de la filière maïs au Bénin*, PAPA-INRAB/MAEP, Rapport, 87 p..
2. AGRISTAT (2012). *Statistiques agricoles du Bénin*, <http://www.countrystat.org/ben>; consulté en novembre 2012.
3. Boone, P., Stathacos, C. J.D. et Wanzie, R. L. (2008), *Evaluation sous-régionale de la chaîne de valeurs du maïs, rapport technique ATP n°1*, Bethesda, MD: projet ATP, 73 p..
4. Greene, W. (2005), *Econométrie*, 5^{ème} Edition. Pearson Education.
5. FAIVRE DUPAIGRE B., BARIS P. et LIAGRE L. (2006), *Etude sur la compétitivité des filières agricoles dans l'espace UEMOA*, Rapport, 296 p..
6. Gnimadi A. (2008), *Etude pour l'identification des filières agroindustrielles prioritaires*, UEMOA/ ONUDI, 18 p...
7. Honfoga B. G., N. H. Akissoé, A. Guedenon and C. N. Sossa-Vihotogbé (2014), *Post-Harvest Management (PHM) Policy Evaluation Report Benin*, 59 p..
8. MAEP/DPP (2012). *Annuaire Statistique ; Campagne agricole (2010 - 2012)*, 185 p..
9. MAEP (2010); *Rapport d'évaluation générale de la production vivrière en 2010 et les perspectives alimentaires pour 2011 au Bénin*, Vol 1. Cotonou, Bénin.
10. Nago, C. M. (1989), *Technologies traditionnelles et alimentation au Bénin : aspects techniques, biochimiques et nutritionnels*, Cotonou, Bénin, Université Nationale du Bénin, 222 p..
11. Nago, C. M. (1997), *La transformation alimentaire traditionnelle du maïs au Bénin : détermination des caractéristiques physico-chimiques des variétés en usage ; relations avec l'obtention et la qualité des principaux produits dérivés*, Thèse. Doct. es-Sci., UFR Bioch., Univ. Paris 7, 571 p..
12. Sohinto D. et M. S. Aïna (2011), *Analyse de la rentabilité économique de 5 chaînes de valeur ajoutée maïs*, DPP-MAEP, 93 p..
13. Sohinto D. et M. S. Aïna (2011), *Etude documentaire sur la filière maïs et ses chaînes de valeurs ajoutées au Bénin*, Rapport, FUPRO-SNV, 161 p..
14. Sohinto, D. et Aïna, M. S. (2010), *Analyse économique et financière de cinq chaînes de valeurs ajoutées (CVA) de la filière maïs au Bénin, Rapport provisoire d'étude*, 76p..
15. Yallou C. G., Aïhou K., Baco M. N., Sanni O. A. 2010, *Répertoire des variétés de maïs résistantes au Striga hermonthica et tolérantes à la sécheresse au Bénin. Document technique d'information et de vulgarisation*, Edition non précisée, 13 p..



TABLE DES MATIERES

PREFACE	5
SOMMAIRE	7
LISTE DES TABLEAUX	9
LISTE DES GRAPHIQUES	11
INTRODUCTION GENERALE	13
CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA CHAÎNE DE VALEUR MAÏS	17
1.1. Introduction	17
1.2. Etat de la filière maïs	18
1.2.1. Zones de production	18
1.2.2. Etat de la production de maïs au cours des dix dernières années	20
1.2.3. Variétés améliorées de maïs disponibles au Bénin	21
1.2.4. Carte variétale de multiplication de semences	22
1.2.5. Systèmes de production	25
1.2.6. Typologie des exploitations de production de maïs	26
1.2.7. Approvisionnement en intrants	27
1.2.8. Mécanisation agricole	27
1.3. Activités post-récolte/transformation	28
1.3.1. Produits issus des transformations traditionnelles destinés à l'alimentation humaine	28
1.3.2. Produits dérivés de maïs issus de l'agro-industrie locale destinés à l'alimentation humaine	30
1.3.3. Produits dérivés du maïs destinés à l'alimentation animale	30
1.4. Marchés et structures des prix de la filière	31
1.4.1. Les marchés	31
1.4.2. Les Prix	32
1.4. Principaux acteurs et prestataires de service de la chaîne de valeur maïs	34
1.4.1. Les principaux acteurs	34
1.4.2. Les principaux prestataires de services	35
1.5. Flux relationnels entre les acteurs de la chaîne de valeur et estimation analytique de la demande de maïs	35
1.5.1. Fonctionnement du marché de maïs	35
1.5.2. Estimation analytique de la demande de maïs au niveau national et régional	37
1.6. Cadre politique, institutionnel et réglementaire de développement de la chaîne de valeur maïs	41
1.6.1. Cadre politique	41
1.6.2. Cadre institutionnel	42
1.6.3. Cadre réglementaire	43

1.6.4. Cadre fiscal	44
1.7. Conclusion	45
CHAPITRE 2 : ANALYSE DE LA CHAÎNE DE VALEUR MAÏS	47
2.1. Introduction	47
2.2. Estimation des coûts et de la structuration de la valeur ajoutée le long de la chaîne	48
2.2.1. Aperçu d'ensemble	48
2.2.2. Structure de la valeur ajoutée le long de la chaîne	48
2.3. Analyse de la performance de la chaîne de valeur maïs	51
2.3.1. Analyse bénéfices-coût dans la filière maïs	51
2.3.2. Performances économiques de la chaîne selon la rentabilité et la compétitivité	54
2.3.3. Performances en matière de gouvernance de la filière	59
2.4. Analyse des problèmes, contraintes et opportunités au niveau des maillons de la chaîne de valeur	60
2.4.1. Contraintes et opportunités identifiées par quelques travaux antérieurs	61
2.4.2. Contraintes et opportunités nouvelles	64
2.5. Environnement institutionnel et évaluation des Plateformes d'innovation de la chaîne de valeur maïs	66
2.5.1. Analyse de l'environnement politique, institutionnel et réglementaire de développement de la chaîne de valeur maïs	66
2.6. Que faire pour améliorer la performance de la chaîne de valeur maïs au Bénin ?	67
2.6.1. Amélioration de la production de maïs	67
2.6.2. Promotion et renforcement des activités de transformation du maïs	69
2.6.3. Facilitation de l'accès aux marchés	72
2.7. Conclusion	74
CHAPITRE 3 : EVALUATION ÉCONOMÉTRIQUE DE LA PRODUCTION DE MAÏS AU BÉNIN	75
3.1. Introduction	75
3.2. Méthodologie d'analyse	76
3.3. Présentation et sources des données	78
3.4. Analyse statistique des données	79
3.4.1. Présentation des statistiques nationales	79
3.4.2. Présentation des statistiques départementales	83
3.5. Résultats des estimations	87
3.5.1. Résultats des régressions simples	87
3.5.2. Résultats des régressions basées sur les systèmes d'équations simultanées	89
3.5.3. Analyse de la robustesse : résultats des régressions effectuées à partir des données départementales	92
3.6. Conclusion	101
CONCLUSION GENERALE	103
ANNEXES	105
Annexe 1 : Calendrier de déroulement de la mission de terrain et personnes-ressources rencontrées dans le cadre de la rédaction de l'ouvrage	105
Annexe 2 : Caractéristiques des zones agroécologiques du Bénin	108
Annexe 3 : Evolution de la production du maïs au Bénin (Période de 2004-2005 à 2013-2014)	109
Annexe 4 : Répartition des semences de maïs par zone agroécologique	110
Annexe 5 : Caractéristiques des variétés de maïs en usage et Variétés prometteuses et proposées pour inscription au CaBEV	113
Annexe 6 : Coûts de production du maïs par système de production	116
Annexe 7 : Variables et données nécessaires à l'estimation de l'offre du maïs au Bénin	120
Annexe 8 : Références bibliographiques	124

