



**ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ
ÉCOLE DOCTORALE ECONOMIE ET GESTION**

Laboratoire d'Économie d'Orléans (LEO)

Centre d'Études, de Formation et de Recherche en Développement (CEFRED)

THÈSE EN COTUTELLE INTERNATIONALE présentée par :

Achille Barnabé ASSOUTO

soutenue le : 20 Novembre 2018

pour obtenir le grade de :

**Docteur de l'Université d'Orléans
et de l'Université d'Abomey-Calavi**

Discipline : Economie

**Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs
au Bénin**

THÈSE dirigée par :

M. Gervasio SEMEDO

Maître de Conférences, HDR, Université de Tours,
LEO

M. Denis ACCLASSATO HOUENSOU

Professeur, Université d'Abomey-Calavi

RAPPORTEURS :

Mme Catherine ARAUJO-BONJEAN

Directrice de recherche, CNRS

M. Pam ZAHONOGO

Professeur, Université Ouaga2

JURY

Patrick VILLIEU

Professeur, Université d'Orléans

Mme Catherine ARAUJO-BONJEAN

Directrice de Recherche, CNRS

M. Pam ZAHONOGO

Professeur, Université Ouaga2

M. Gervasio SEMEDO

Maître de Conférences, HDR, Université de Tours

M. Denis ACCLASSATO HOUENSOU

Professeur, Université d'Abomey-Calavi

Dédicace

Aux braves agriculteurs Béninois.

Avertissement

L'Université d'Orléans n'entend donner aucune approbation ou improbation aux opinions émises dans cette thèse. Elles doivent être considérées comme propres à leur auteur.

Visibilité

Les travaux de recherche effectués dans le cadre de la présente Thèse ont bénéficié du soutien du Service de Coopération et d'Action Culturelle (SCAC) de l'Ambassade de France au Bénin à travers la Bourse du Gouvernement français.

Remerciements

Avant tout, j'aimerais exprimer toute ma gratitude à mes encadrants Gervasio SEMEDO et Denis ACCLASSATO HOUENSOU pour avoir accepté de diriger cette thèse. Je les remercie pour avoir su me laisser la liberté intellectuelle nécessaire dans mes travaux tout en gardant un regard critique et avisé. Je leur suis reconnaissant pour leur encadrement attentif, leur rigueur, leur patience lors de nos discussions, leur disponibilité et leurs conseils très précieux pour l'achèvement de cette initiation à la recherche. Ces trois dernières années à leurs côtés resteront une expérience très enrichissante et inoubliable. Merci pour tout.

Je voudrais également témoigner toute ma reconnaissance à Catherine ARAUJOBONJEAN et Pam ZAHONOGO tous deux rapporteurs de cette thèse pour leurs précieuses contributions. Les commentaires et observations m'ont été très éclairants du point de vue théorique et méthodologique.

Ce travail de recherche s'est déroulé en alternance au sein du Laboratoire d'Economie d'Orléans (LEO) en France et du Laboratoire CEFRED au Bénin. Ces laboratoires sont un cadre de recherche qui se distinguent par l'ambiance conviviale de travail et l'interaction entre chercheurs qui y règnent. Je voudrais remercier tous les enseignants chercheurs du LEO en particulier Thierry Montalieu, Christian Rietsch, Abdoul Aziz Ndoeye, Yannick Lucotte et Aymen Belgacem pour leurs encouragements et conseils. Un merci tout spécial à Cécile, Colette, Karine et Solange pour leur sollicitude et leur aide dans toutes mes procédures administratives.

Je voudrais du côté de l'Ecole doctorale Economie et Gestion de l'Université d'Abomey-Calavi à toute l'équipe de direction en particulier à Feu Fulbert Amoussouga Gero pour m'avoir permis d'entreprendre cette recherche. Je remercie tous les enseignants chercheurs de la FASEG pour leurs conseils et encouragements. Mes reconnaissances vont en direction de Alastaire Alinsato, Michel Ahohounkpanzon, Gilles Sossou, Ichaou Mounirou, Fanougbo Avoce Viagannou.

J'exprime aussi toute ma reconnaissance à l'endroit de tous mes collègues et amis du LEO avec qui j'ai partagé des moments inoubliables. Je voudrais nommer Éric, Désiré, Ismaël, Ahmed, Asma, Aurélien, Alexandra, Armand, Aslan, Fadi, Hadi, Nabila, Noaman, Oana, Christian, Florian,

Leonardo, Marie-Pierre, Nicolas, Jérémie. Mes pensées vont à l'endroit des collègues et amis de Cotonou à savoir Jean-Luc, Modeste, Sylvain, Akouétévi, Mathieu, Inès...

En dernier point et non des moindres, je tiens à adresser mes sincères remerciements à ma famille et mes amis qui m'ont soutenu au cours de cette thèse. Je pense à toi Sara qui a accepté de supporter les moments de solitude du fait de mes voyages en prenant soin de nos chers enfants, Neri et Ari. Ce travail est également le fruit de tes sacrifices. A mes parents, Roger Assouto et Marie Sossou, j'aimerais exprimer ma profonde gratitude pour leur amour inconditionnel et leur soutien constant. Je voudrais ensuite remercier mes frères et sœurs Fiacre, Anicet, Brigitte, Ruth, Chantal et Corneille pour leur encouragement. Je remercie également mes oncles Pamphile Assouto et Jean Degniho pour leur soutien inébranlable.

Table des matières

Dédicace	ii
Avertissement	iii
Visibilité	iv
Remerciements	v
Liste des sigles et acronymes	x
Liste des figures	xii
Liste des tableaux	xiii
Introduction Générale	1
Contexte.....	1
Problématique.....	2
Questions de recherche.....	9
Objectifs de la thèse.....	9
Structure de la thèse.....	10
Chapitre 1 : Risque de prix et prise de décision en agriculture.....	12
1.1. Introduction	12
1.2. Concepts de risque, d'incertitude, de variabilité et de volatilité.....	13
1.3. Décision en présence du risque : Synthèses théorique et empirique pour une application à l'agriculture	
16	
1.3.1. Préférence et aversion au risque du producteur	17
1.3.1.1. Définition et mesures	17
1.3.1.2. Equivalent certain et prime de risque	19
1.3.2. Théorie axiomatique de décision en environnement risqué.....	21
1.3.3. Extensions et limites de la théorie de l'utilité espérée (TUE)	24
1.3.3.1. Prolongement de la TUE	24
1.3.3.2. Limites de la théorie de l'utilité espérée (TUE)	25
1.4. Approche Moyenne-Variance du modèle d'utilité.....	27
1.4.1. Le modèle de Markowitz (1952)	27
1.4.2. Les développements de Coyle (1992).....	28
1.5. Risques du secteur agricole, formation des Prix, mesure du risque et comportements du	
producteur	33
1.5.1. Typologie du risque en agriculture	33
1.5.2. Caractérisation du risque	35
1.5.3. Formation des prix et origines des risques	36
1.5.4. Mesures du risque de prix.....	38

1.5.5.	Impacts du risque en agriculture.....	40
1.5.5.1.	Conséquences du risque de prix pour les producteurs.....	40
1.5.5.2.	Réponses des producteurs agricoles.....	41
1.6.	Conclusion.....	43
Chapitre 2 :	Le secteur agricole béninois face à l'instabilité	45
2.1.	Introduction	45
2.2.	Présentation du Bénin.....	46
2.2.1.	Etat socio-démographique du pays.....	46
2.2.2.	Contexte économique	47
2.2.3.	Situation de la pauvreté au Bénin	48
2.3.	Caractéristiques de l'agriculture béninoise.....	51
2.3.1.	Potentialités du secteur agricole béninois.....	52
2.3.2.	Situation des exploitations agricoles	55
2.3.3.	Principales cultures développées.....	56
2.4.	Origine du risque dans le sous-secteur agriculture béninois.....	58
2.4.1.	Les changements climatiques et les événements d'origine fortuite.....	59
2.4.2.	Le risque lié aux prix agricoles.....	60
2.5.	Contraintes au développement de l'agriculture	61
2.5.1.	Chocs affectant l'offre	62
2.5.2.	Contraintes liées à la demande	64
2.6.	La politique agricole au Bénin.....	65
2.6.1.	Evolution et implication de la politique agricole béninoise de 1960 à nos jours	65
2.6.1.1.	De 1960 à 1972.....	65
2.6.1.2.	Période allant de 1973 à 1990.....	66
2.6.1.3.	Période de 1991 à 2006	67
2.6.1.4.	Période de 2007 à 2015	71
2.6.1.5.	Période de 2016 à nos jours.....	73
2.6.2.	Implications de la politique agricole.....	74
2.7.	Conclusion.....	77
Chapitre 3 :	Caractérisation de la volatilité des prix agricoles au Bénin	78
3.1.	Introduction	78
3.2.	Volatilité des prix agricoles.....	80
3.2.1.	Quelques résultats empiriques	81
3.2.2.	Controverses théoriques sur les causes des fluctuations des prix agricoles.....	82
3.3.	De la pertinence des méthodes libérales à la régulation des marchés agricoles	84
3.3.1.	Méthodes libérales versus méthodes dirigistes.....	84

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

3.3.2.	Faisabilité et conséquences de la régulation.....	86
3.4.	Méthodologie et données utilisées.....	87
3.4.1.	Cadre méthodologique.....	87
3.4.1.1.	Approches statiques.....	88
3.4.1.2.	Approche dynamique.....	89
3.4.2.	Méthode empirique d'évaluation de la volatilité.....	92
3.4.3.	Données utilisées.....	94
3.5.	Analyse de la dynamique des prix agricoles.....	96
3.5.1.	Analyse descriptive des prix.....	96
3.5.2.	Changements temporels de la volatilité du prix sur les marchés domestiques béninois.....	104
3.5.2.1.	Volatilité inconditionnelle du prix sur les marchés domestiques béninois.....	104
3.5.2.2.	Volatilité conditionnelle du prix sur les marchés domestiques béninois.....	108
3.6.	Conclusion.....	111
Chapitre 4 :	Attitudes des agriculteurs béninois face au risque de prix.....	113
4.1.	Introduction.....	113
4.2.	Le risque dans l'agriculture : évidences théorique et empirique.....	116
4.2.1.	Perceptions du risque par les producteurs.....	117
4.2.2.	Conséquences du risque de prix pour les agriculteurs.....	118
4.2.3.	Comportement des producteurs agricoles face au risque de prix.....	119
4.3.	Méthodologie et données utilisées.....	122
4.3.1.	Méthodologie.....	122
4.3.1.1.	Cadre théorique et conceptuel.....	123
4.3.1.2.	Modèle empirique et méthode d'estimation.....	127
4.3.2.	Données utilisées.....	132
4.4.	Réponses des agriculteurs au risque de prix.....	134
4.4.1.	Présentation de la statistique descriptive des variables.....	134
4.4.2.	Résultats d'estimation.....	135
4.5.	Conclusion.....	139
Conclusion Générale.....	141	
Références bibliographiques.....	146	
Annexes.....	I	

Liste des sigles et acronymes

AGVSA	: Analyse Globale de la Vulnérabilité et de la Sécurité Alimentaire
DGAE	: Direction Générale des Affaires Economiques
ARCH	: Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity
ARMA	: Auto Regressive Moving Average
ATDA	: Agences Territoriales de Développement Agricole
CAIA	: Centrale d'Achat des Intrants Agricoles
CARDER	: Centres d'Action Régionale pour le Développement Rural
CNC	: Commission Nationale des Céréales
CVA	: Chaînes de Valeur Agricole
DPDR	: Déclaration de Politique de Développement Rural
EMICoV	: Enquête Modulaire Intégrée sur les Conditions de Vie des Ménages
FAO	: Food and Agriculture Organization (of the United Nations) / Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FCFA	: Franc de la Communauté Financière d'Afrique
GIIF	: Global Index Insurance Facility
GMM	: Generalized Method of Moments
INSAE	: Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
LPDR	: Lettre de Politique de Développement Rural
MAEP	: Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
MCO	: Moindres Carré Ordinaires
MDAEP	: Ministère du Développement, de l'Analyse Economique et de la Prospective.
OCAD	: Office de Commercialisation Agricole du Dahomey
OMD	: Objectifs du Millénaire pour le Développement
ONASA	: Office National d'Appui à la Sécurité Alimentaire
ONC	: Office National des Céréales
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
ONS	: Office National de Soutien des revenus agricoles
PAM	: Programme Alimentaire Mondial
PAS	: Programme d'Ajustement Structurel
PDA	: Pôles de Développement Agricoles

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

PNIA	: Programme National d'Investissement Agricole
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le développement
PSRSA	: Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole
PUASA	: Programme d'Urgence, d'Appui à la Sécurité Alimentaire
SDDAR	: Schéma Directeur du Développement Agricole et Rural
SOCAD	: Société de Commercialisation et de crédit Agricole du Dahomey
SONAPRA	: Société Nationale de Promotion Agricole

Liste des figures

Figure 1. 1 : Représentation des fonctions d'utilité par catégorie d'agent	21
Figure 1. 2 : Loteries dégénérées sous forme d'arbre de décision	23
Figure 1.3 : Combinaisons de moyenne-variance	28
Figure 1. 4 : Cobweb divergent.....	37
Figure 2.1 : Evolution de la population au Bénin	47
Figure 2.2 : Taux de pauvreté monétaire par milieu de résidence	51
Figure 2.3 : Evolution de la production des principales cultures de rente au Bénin de 1990 à 2016	57
Figure 2.4 : Principaux produits cultivés par les ménages par département.....	58
Figure 2.5 : Evolution de la pluviométrie au Bénin par sous-périodes de 1980 à 2015	59
Figure 2.6 : Evolution de la production céréalière et du maïs au Bénin	61
Figure 3.1 : Evolution des productions de 1990 à 2015 au Bénin	96
Figure 3.2 : Evolution du prix réel du maïs sur les principaux marchés domestiques au Bénin	97
Figure 3.3 : Evolution du prix réel du riz sur les principaux marchés domestiques au Bénin.....	98
Figure 3.4 : Evolution du prix réel du sorgho sur les principaux marchés domestiques au Bénin	99
Figure 3.5 : Evolution du prix réel du manioc sur les principaux marchés domestiques au Bénin	99
Figure 3.6 : Changement dans la volatilité inconditionnelle du prix par produit	108
Figure 4.1 : Flux national de commercialisation du maïs au Bénin.....	133
Figure 4.2 : Prime de risque relative par commune	138
Figure 3C1 : Variations du prix du maïs par marché	IV
Figure 3C2 : Variations du prix du riz par marché	V
Figure 3C3 : Variations du prix du sorgho par marché.....	VI
Figure 3C4 : Variations du prix du manioc (gari) par marché.....	VII

Liste des tableaux

Tableau 2.1 : Evolution de la contribution du secteur agricole au PIB	46
Tableau 2.2 : Evolution du taux de croissance du PIB au Bénin et en Afrique Subsaharienne.....	47
Tableau 2.3 : Incidence de la pauvreté monétaire par milieu de résidence	49
Tableau 3.1 : Marchés sélectionnés par cultures et zones agroécologiques	95
Tableau 3.2 : Statistiques descriptives du prix du maïs sur les différents marchés	101
Tableau 3.3 : Statistiques descriptives du prix du riz sur les différents marchés	102
Tableau 3.4 : Statistiques descriptives du prix du sorgho et du manioc sur les différents marchés	103
Tableau 3.5 : Volatilité inconditionnelle du prix du maïs par marché.....	105
Tableau 3.6 : Volatilité inconditionnelle du prix du riz par marché	106
Tableau 3.7 : Volatilité inconditionnelle des prix du gari et du sorgho par marché.....	107
Tableau 3.8 : Volatilité conditionnelle des prix du maïs et du riz par marché	109
Tableau 3.9 : Volatilité conditionnelle des prix du sorgho et du manioc par marché	110
Tableau 4.1 : Statistique descriptive des principales variables.....	134
Tableau 4.2 : Résultats de l'estimation GMM system des réponses des producteurs	136
Tableau 0A1 : Variations annuelles de la production des principales spéculations vivrières au Bénin	I
Tableau 3A1 : Résultats test de stationnarité ADF	II
Tableau 3B1 : Volatilité inconditionnelle du prix par produit au Bénin	III
Tableau 4A1 : Volatilité et niveaux de prix du maïs sur quelques marchés du Bénin	VIII
Tableau 4A2 : Statistiques descriptives des variables production et superficie du maïs.....	VIII
Tableau 4A3 : Corrélation entre les variables.....	IX

Introduction Générale

Contexte

Les périodes de crises et la hausse de la volatilité mettent en évidence la difficulté de prédire les mouvements de prix agricoles et renforcent la nécessité de comprendre leur comportement. Le concept de volatilité est généralement associé aux variabilités qui sont d'une telle ampleur qu'elles empêchent toute possibilité de faire des anticipations. De ce fait, une clarification des caractéristiques des prix des produits de base est impérieuse pour les pays en développement (PED) qui dépendent des exportations des produits de base ou qui en importent de quantités importantes.

La volatilité introduit la notion du risque qui est considérée comme un événement affectant de manière générale le bien-être des individus. Il n'est pas superflu de rappeler que le risque est particulièrement prégnant dans l'agriculture du fait de la faible prédictibilité des événements d'origine fortuite. Les petits exploitants qui exercent majoritairement l'activité agricole dans les PED en particulier les pays de l'Afrique de l'Ouest sont plus en proie à une multitude source de risque. Dans un tel environnement où il est difficile de dissocier l'agriculture et le risque, il ne serait pas surprenant que la situation des agriculteurs dans les pays à faibles revenus soit associée à la précarité. Les statistiques sont d'ailleurs saisissantes sur la question.

Au Bénin en particulier, la part de la population souffrant de la pauvreté multidimensionnelle atteint 59,7%, soit près de 6 habitants sur 10 (MDAEP et PNUD, 2015). Le Rapport national de 2015 sur le développement humain du pays souligne que le degré de privation des besoins essentiels et l'incidence de la pauvreté sont accentués en milieu rural. Les zones de fortes activités agricoles correspondent aux régions les plus pauvres. Les résultats de l'EMICoV¹ 2010 avaient abouti aux conclusions similaires. L'incidence de la pauvreté parmi les ménages agricoles était de l'ordre de 43,5% pour la pauvreté non monétaire et 42,9% pour la pauvreté monétaire alors qu'aucun autre secteur n'affiche une incidence de la pauvreté excédant 30%.

¹ Enquête Modulaire Intégrée des Conditions de Vie des ménages au Bénin. Il s'agit d'une enquête réalisée par l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INASE) tous les trois ans.

Les chiffres alarmants rappellent la délicatesse des conditions d'existence des ménages agricoles dans les pays en développement. Ces derniers font face à plusieurs types de risque qui touchent particulièrement les zones rurales (Fafchamps, 1999). Les situations dans ces zones ont des influences sur les statistiques au niveau national dans ces pays car une proportion importante de la population dépend de l'agriculture. Le secteur emploie par exemple au Bénin 70% de la population active et représente même la principale source de création de richesse du pays. L'agriculture pèse en moyenne 36% du PIB (MDAEP et PNUD, 2015 ; PAM, 2014). Cette prépondérance de l'agriculture justifie l'intérêt particulier qu'elle revêt souvent pour les pouvoirs publics. Elle mobilise l'attention tant les épisodes de hausses brutales du niveau des prix se font moins rares et les crises alimentaires peuvent alors devenir récurrentes.

Les dernières crises en date, 2007-2008 et 2010-2011, ont en effet remis au goût du jour les préoccupations légitimes au sujet des fluctuations de prix dans le secteur agricole. Les envolées spectaculaires des prix ont eu de graves conséquences sur les ménages aussi bien urbains que ruraux. Quelques années après la crise de 2008, le Programme alimentaire mondial (PAM) note que les prix ne sont jamais vraiment redescendus (PAM, 2014). Pour le cas du Bénin, les prix en mai 2013 des denrées alimentaires étaient supérieurs à leur tendance sur la période 2008-2012. Ils ont été de l'ordre de +9% pour le maïs, +8% pour le riz local et +39% pour le gari. Il est tentant de croire que les agriculteurs aient pu tirer profit de ces hausses mais il se trouve malheureusement que la plupart d'entre eux sont des acheteurs nets d'aliments (Sahn, 1984 ; Mellor, 1978). Pinstup-Andersen (1985) estime que la hausse des prix plutôt que d'encourager la production peut donc avoir des conséquences décevantes du fait d'une insuffisante transmission aux marchés.

Problématique

L'agriculture dans les pays en développement est soumise à de nombreuses contraintes qui entrave sa capacité à jouer pleinement son rôle dans la transformation structurelle de l'économie. La croissance agricole est largement considérée comme le seul moyen de parvenir à un développement économique à long terme et favorable aux pauvres en Afrique subsaharienne, en stimulant la croissance de l'économie au sens large et en permettant l'absorption de la main-d'œuvre excédentaire par la croissance de l'économie rurale non

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

agricole (Dawson et al, 2016 ; Collier et Dercon, 2014 ; Minten et Barrett, 2008 ; Adelman, 1984). Ce secteur contribue en effet à près de 35% en moyenne au PIB et emploie environ 70% de la population active. L'agriculture représente une source importante de devise car génère à lui seul des recettes d'exportation avoisinant 80% du total des exportations. Cependant, le défi de la productivité est encore d'actualité en Afrique Subsaharienne où le secteur agricole occupe une place prééminente. L'agriculture africaine est encore pluviale et donc tributaire des aléas climatiques. A ces facteurs exogènes difficilement maîtrisables, s'ajoutent d'autres facteurs inhérents au fonctionnement des marchés. L'ensemble de ces facteurs expliquent les mouvements instables de prix des produits agricoles qui à terme affectent la productivité agricole.

Les prix des denrées agricoles présentent une instabilité en raison des faibles élasticités à court terme de la production et de la consommation. Du côté de l'offre, la réactivité de la production dans l'agriculture est faible car les décisions relatives aux intrants sont prises avant que les prix des nouvelles récoltes ne soient connus. Ces décisions dépendent à leur tour des prix attendus et non de leurs réalisations. Du côté de la demande, les élasticités de la consommation, et en particulier la demande à court terme, sont faibles en raison de la rigidité de la demande propre aux denrées alimentaires. Les faibles élasticités impliquent donc que de petits chocs sur la production ou sur la demande pourraient avoir un impact substantiel sur les prix (Boussard, 2010).

La théorie néoclassique suggère que les prix jouent un rôle majeur car fonctionnent comme un signal qui affecte les comportements des agents économiques notamment les producteurs agricoles dans les pays en développement. Les prix représentent en fait le vecteur de l'information et traduisent la rareté relative des biens. De ce point de vue, les prix sont susceptibles de modifier les comportements à la fois des producteurs et des consommateurs. Ceux-ci sont ainsi amenés à prendre des décisions pour s'adapter aux niveaux des prix. Les néoclassiques soutiennent que ces décisions individuelles en l'absence de toute perturbation extérieure, conduisent à une allocation optimale des facteurs de production se traduisant par un prix d'équilibre qui correspond au coût marginal de production. Or, il se trouve malheureusement que, l'offre et la demande sont toutes deux parfois la résultante de facteurs

objectifs et d'anticipation qui déstabilisent l'équilibre (Mandelbrot, 1973). Et c'est malheureusement le cas en agriculture.

Les anticipations des agents, la confiance ou les paniques entretenues parfois par des rumeurs non justifiées jouent un rôle important dans les envolées soudaines de prix sur les marchés des produits vivriers (Ravallion, 1987 ; Stiglitz, 1999 ; Gérard, 2000). Par exemple, une légère baisse de l'offre peut occasionner une faible variation du prix à la hausse. Mais les anticipations pessimistes des opérateurs basées sur la poursuite de la hausse peuvent induire des comportements spéculatifs entraînant une augmentation des stocks privés et une indisponibilité progressive des produits sur les marchés. Ces difficultés de fonctionnement qui caractérisent les marchés font ainsi flamber les prix dont la hausse peut être exacerbée par les mouvements sociaux (FAO, 1998). Il s'agit là des cas de défaillances de marché car les prix ne jouent plus leur rôle d'information et ne sont plus à même de garantir une efficiente coordination des décisions individuelles perdant ainsi leur principale vertu (Gérard et al, 2008 ; Boussard, 2010). Ce déséquilibre entretenu par le marché est à l'origine des travaux qui vont remettre en cause la capacité du marché à assurer la stabilité et éviter les situations de crise (Galiani, 1770 ; Ezekiel, 1938 ; Galbraith, 1952).

La volatilité des prix des denrées alimentaires revêt une importance particulière en agriculture, comme on peut le constater sous différents angles. D'abord, la plupart des ménages pauvres des pays en développement consacrent une large part de leurs revenus à l'alimentation. Ensuite, la plupart des ménages agricoles dans les pays en développement sont de petits agriculteurs qui vendent leurs produits sur le marché, mais se trouvent également être des acheteurs nets. Enfin, la plupart des petits exploitants agricoles dépendent entièrement de la vente de produits alimentaires pour couvrir leurs besoins essentiels et leurs dépenses telles que les dépenses de santé et d'éducation. La volatilité des prix des aliments contribue donc directement à la dynamique de la pauvreté. En effet, la hausse des prix des denrées alimentaires peut jouer un rôle majeur dans la pauvreté de nombreux ménages urbains non agricoles et la faiblesse des prix des denrées alimentaires peut entraîner la pauvreté dans les ménages agricoles non pauvres. Or, les ménages dans les pays en développement, pour la plupart dépendent de l'agriculture pour leurs revenus et consacrent une grande partie de leur budget à l'alimentation. Les chocs

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

sur les prix des denrées alimentaires peuvent ainsi facilement affecter leurs revenus ou leurs pouvoirs d'achat, ce qui les ferait basculer dans l'extrême pauvreté (Anderson et Roumasset, 1996).

L'enjeu du risque de prix semble donc crucial pour les agriculteurs dans les pays en développement car les niveaux élevés des prix en 2007-2008 puis en 2010-2011 font craindre de potentielles nouvelles crises alimentaires qui les affecteraient gravement. Des analyses portant sur des données de prix réels provenant d'un large éventail de pays à revenus faibles et intermédiaires montrent que les prix sur les marchés domestiques ont été plus élevés en 2013 que dans la première moitié de 2007 (Dawe et al., 2015).

Le problème n'est pourtant pas seulement contemporain. Wright (2011) soutient que les pics de 2008 et de 2010-2011 ne sont pas aussi inhabituels en agriculture qu'on ne le pense. Il a d'ailleurs fait l'objet de nombreux travaux depuis plusieurs siècles (Galiani, 1770 ; Hansen, 1925 ; Galbraith, 1980 ; Stiglitz et Newbery, 1981). Deaton et Laroque (1992) analysent les caractéristiques des prix de quelques produits agricoles sur la période 1900-1987 et relèvent des écarts annuels par rapport à la moyenne qui atteignent les 60%.

Certaines études empiriques suggèrent une forte transmission aux marchés locaux des pays pauvres des hausses et de la volatilité des prix sur le marché international lors des dernières crises (Minot, 2011 ; Dawe, 2008). Mais d'autres considèrent que cette transmission n'est pas complète et varie suivant les régions (Dawe et al., 2015 ; Braun et Tadesse, 2012). Alors que certains marchés locaux absorbent les chocs sur le marché mondial en très peu de temps, d'autres en restent insensibles. Dans certains cas, lorsque la réglementation détermine les prix intérieurs, ceux-ci sont moins connectés au marché international (Dawe et al., 2015). Il est dès lors impossible d'associer les changements locaux des prix à leurs variations globales. FAO (2011) note que les mouvements de prix sur les marchés domestiques peuvent être complètement différents des tendances observées sur le marché international. Ainsi les variations des prix mondiaux peuvent sous-estimer ou surestimer l'impact sur la sécurité alimentaire des agriculteurs et des consommateurs et justifient d'orienter les analyses sur les marchés domestiques.

S'il est vrai que les prix ont connu une augmentation sur les marchés domestiques des économies en développement, il existe cependant peu d'évidences empiriques sur la hausse de la volatilité notamment depuis les crises de 2007-2008 et 2010-2011. Minot (2014) met en évidence, dans des pays de l'Afrique subsaharienne, des processus différents de la volatilité des prix pour certaines denrées alimentaires de base. Il apporte la preuve que les prix sur les marchés concernés sont dans l'ensemble volatils. Or, une hausse rapide des prix alimentaires associée à une augmentation de la volatilité est susceptible d'affecter les pauvres de plusieurs manières. Les effets les plus importants concernent la réduction du revenu réel et son instabilité. L'ampleur des effets dépend d'un certain nombre de facteurs dont la part des revenus tirés de l'agriculture et la part du budget consacré à l'alimentation. Si la part des revenus tirés de l'agriculture est élevée, une hausse des prix alimentaires va se traduire par une augmentation du revenu réel lorsque la part des dépenses alimentaires est maintenue constante. De même, si le montant des dépenses alimentaires est élevé, une augmentation des prix entraînera une diminution du revenu réel.

Braun et Tadesse (2012) distinguent sur la base de la part du revenu tiré de l'agriculture et du montant des dépenses alimentaires, trois groupes d'individus. D'abord, les consommateurs urbains qui ne produisent pas mais dont le niveau de revenu réel initial diminue suite à une augmentation du niveau des prix toutes choses étant égales par ailleurs. Les personnes les plus pauvres majoritaires dans les pays en développement consacrent la plupart de leur revenu à l'alimentation. Ensuite, les ménages ruraux supposés vendeurs nets sont ceux dont le revenu réel a des chances d'augmenter avec l'augmentation des prix alimentaires. Enfin, les ruraux qui sont acheteurs nets. Parce qu'ils achètent plus qu'ils ne vendent, l'effet net sur revenu peut être négatif. En général, les populations rurales pauvres ont tendance à avoir une part élevée des dépenses alimentaires et une faible capacité de réponse d'offre aux prix. Elles peuvent donc être très vulnérables aux pics des prix alimentaires.

Le risque de prix découlant de la forte volatilité des prix empêche les producteurs de formuler des anticipations correctes. Boussard (2010) souligne qu'il est impossible pour les producteurs, dans un contexte de prix instables, de choisir efficacement leurs techniques de production ou de planifier sereinement leurs investissements. Les agriculteurs doivent en effet opérer des

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

choix, dans leur processus de prise de décision, en tenant compte d'une demande future et par conséquent d'un prix incertain. Ce problème est particulièrement récurrent dans l'agriculture du fait notamment de la dépendance du secteur par rapport aux conditions climatiques et du décalage temporel entre la décision de production et la période de réalisation de la production. Les producteurs agricoles n'échappent donc pas au phénomène du risque et de l'incertitude inhérent au secteur. Concrètement, ils peuvent, ex ante et sur la base d'un niveau élevé des cours, choisir d'augmenter leur production et se retrouver dans une situation de pertes dès lors que les prix à l'écoulement sont largement en dessous des prévisions.

Pour Fafchamps (1992), étant donné que les produits de base constituent une part importante de la consommation totale et ont une faible élasticité des revenus, les agriculteurs sont déterminés à se protéger contre le risque lié au prix des produits vivriers. Trois catégories d'agriculteurs² sont distinguées à savoir la première entièrement orientée sur le marché³, la deuxième partiellement orientée vers le marché et qui ne dépend pas totalement du marché pour sa consommation alimentaire et la troisième qui cultive peu de cultures commerciales et qui est autosuffisant en nourriture. Cette dernière catégorie commercialise l'excédent de produits vivriers. Fafchamps (1992) montre que les réactions de chaque catégorie de producteurs diffèrent selon leur niveau de richesse. Dans la plupart des cas, les agriculteurs pauvres parviennent à faire face au risque de prix de manière optimale en mettant l'accent sur l'autosuffisance alimentaire. Les agriculteurs les plus riches, cependant, dépensent proportionnellement moins en nourriture. De la même manière, ils préfèrent également affecter une proportion moindre de leurs terres aux cultures vivrières.

Le risque de prix représente donc un événement inattendu qui perturbe les décisions du producteur. Toutefois, les conclusions issues des logiques théoriques décrites précédemment peuvent varier sensiblement dès lors qu'on introduit la notion d'aversion au risque. Newbery et Stiglitz (1981) ont montré qu'un accroissement de l'instabilité des prix peut conduire à une augmentation de l'offre agricole lorsque les producteurs présentent une forte aversion au risque,

² Les agriculteurs sont supposés cultiver à la fois des cultures de rente et des cultures vivrières.

³ Lorsque la quantité de culture de rente produite l'emporte sur celle des cultures vivrières, l'agriculteur est dit orienté vers le marché.

et une diminution de la production pour une aversion au risque modérée. Araujo Bonjean et Boussard (1999) précisent que ce résultat est obtenu en particulier lorsqu'il existe une corrélation entre prix et quantité comme c'est le cas pour l'agriculteur important de la grande « nation » ou du ménage qui consomme sa propre production et pour qui la nourriture a d'autant de valeur qu'elle est rare. Une telle représentation est typique des pays de l'Afrique subsaharienne où les frontières entre les producteurs et les consommateurs sont difficiles à déterminer.

Au Bénin en particulier, les petits exploitants qui en général autoconsomment une partie de leur production sont prédominants avec des niveaux de productivité qui demeurent faibles (Assogba *et al*, 2017). La plupart des spéculations affichent des rendements en dessous de ceux observés dans d'autres régions du monde. Par exemple, les rendements moyens (en tonne par hectare) sur une période de quinze ans des principales cultures céréalières telles que le maïs, le riz et le sorgho sont respectivement de 1,2 ; 2,4 et 0,9 contre des rendements moyens respectifs de 4 ; 3,5 et 2 sur le plan mondial (Sossou, 2015). Cette faible productivité fait partie des facteurs qui ont exercé une pression à la hausse sur prix entre 2006 et 2008 (PAM, 2008). Les variations annuelles de la production des principales spéculations vivrières ont conduit à la baisse des stocks et entraîné une diminution du solde vivrier devenu même déficitaire pour certains produits (voir Tableau 0A1 en annexes). L'agriculture béninoise est fortement tributaire des conditions météorologiques. Cette dépendance vis-à-vis des conditions climatiques entraîne des variations saisonnières des prix. Mais le pays est également touché par des épisodes d'inondation et de sécheresse qui induisent des perturbations dans les variations saisonnières de la production. Par exemple, la production du maïs a augmenté en 2011 et, dans une moindre mesure, en 2012 suite à l'augmentation des prix intervenue en 2010-2011. Cependant, la production de la même spéculation avait baissé en 2009 et 2010 alors même que les prix ont enregistré une hausse en 2007-2008 (Cf. Tableau 0A1 en annexes).

L'Afrique de l'Ouest est connue pour être particulièrement vulnérables aux chocs climatiques en raison de sa forte dépendance aux variabilités climatiques et de sa capacité économique et institutionnelle limitée à faire face à ces chocs (Sultan et Gaetani, 2016). Outre ces variations d'ordre climatique, le Bénin à l'instar des pays côtiers de l'Afrique de l'Ouest présente la

particularité de disposer de plusieurs zones climatiques qui se distinguent les unes des autres par la quantité et la régularité des pluies, le nombre de saison, les conditions de production favorables à des cultures spécifiques. En dépit des nombreuses potentialités inhérentes à cette diversité agroécologique, les mesures de politique agricole au Bénin ont souvent accordé une place de choix au coton qui est demeuré à ce jour la principale culture d'exportation. Les producteurs sont incités par les subventions et avantages dont bénéficie la filière coton au détriment des produits vivriers (PAM, 2008). Les avantages se traduisent par des prix garantis aux producteurs de coton qui leur confèrent un revenu monétaire stable contrairement aux cultures vivrières.

Le coton représente environ un tiers de la valeur des ventes de cultures réalisées par les ménages agricoles au Bénin (Minot et Daniels, 2005). La conséquence est que la base des exportations du Bénin sur le marché sous-régional et international n'est pas diversifiée et repose sur la monoculture. Or, la monoculture présente des risques économiques du fait des fluctuations de prix sur le marché international. L'enjeu est donc de développer et d'assurer la compétitivité des autres filières à travers un accroissement de l'offre de produits à prix concurrentiels tout en s'adaptant aux changements. Il est quasi impossible de tenir cet enjeu si les producteurs sont incapables de tirer avantage des fluctuations irrégulières des prix des produits.

Questions de recherche

Plusieurs interrogations découlent du développement précédent et méritent qu'on s'y attarde en particulier pour ce qui concerne les pays de l'Afrique de l'Ouest notamment le Bénin. Fondamentalement, comment les mouvements de prix affectent les décisions des agriculteurs Béninois ? De façon détaillée, quelles sont les sources de risque de prix dans le secteur agricole au Bénin ? Que peut-on apprendre des mouvements de prix agricoles au Bénin ? Quelle est l'influence du risque de prix sur l'affectation des superficies et l'offre des producteurs au Bénin ? Quelles peuvent-être les préférences vis-à-vis du risque des agriculteurs Béninois ?

Objectifs de la thèse

L'objectif général de cette thèse est de déterminer, pour le cas particulier du Bénin, comment les producteurs réagissent au risque de prix des produits agricoles. L'idée est que les prix

agricoles présentent une volatilité importante qui perturbe les décisions des agriculteurs à la fois producteurs et consommateurs des produits agricoles dans les pays en développement. Les réponses de ces derniers peuvent paraître rationnelles à l'échelle de l'exploitation mais non bénéfiques pour la communauté. Une intervention publique est dès lors souhaitable en vue de permettre aux ménages agricoles de tirer pleinement avantage de la volatilité des prix.

La thèse est donc axée sur la caractérisation du risque de prix dans l'agriculture au Bénin ainsi que sur l'analyse de sa dynamique, et enfin sur l'analyse, à court et moyen terme de ses effets sur les réponses en termes d'offre de produits et de superficies emblavées.

Spécifiquement, il s'agit de :

- (i) Identifier les contraintes qui pèsent sur le secteur agricole béninois et qui constituent des facteurs favorables à l'instabilité des prix sur les principaux marchés du pays ;
- (ii) Tester l'existence de la volatilité des prix sur les marchés vivriers au Bénin ;
- (iii) Evaluer l'ampleur dans laquelle les prix agricoles ont été volatils depuis 1995 et,
- (iv) Analyser les réponses des agriculteurs à la volatilité des prix en déterminant leurs préférences vis-à-vis du risque.

Structure de la thèse

La thèse est organisée en quatre chapitres. Le premier chapitre a pour objectif de faire le point sur la littérature disponible en introduisant le concept du risque de prix. Tout en présentant la typologie du risque, le chapitre aborde les différents instruments généralement utilisés pour mesurer spécifiquement le risque de prix. Il termine par l'exposé des théories économiques qui permettent d'analyser la prise de décision dans un environnement risqué et des principales approches utilisées pour modéliser le comportement des agriculteurs dans un environnement déterministe ou non.

Le deuxième chapitre est essentiellement descriptif. Il fournit un aperçu sur le secteur agricole béninois en mettant en relief les atouts du point de vue agroécologique. Ce chapitre met

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

également l'accent sur les principales contraintes auxquelles fait face le secteur et dont la plupart peuvent in fine se refléter dans la volatilité des prix des produits vivriers.

Le chapitre 3 procède à la caractérisation du risque de prix dans l'agriculture béninoise. Il met en évidence la volatilité historique des prix des produits vivriers et analyse son évolution. Les niveaux de volatilité inconditionnelle et conditionnelle sont également testés.

L'estimation économétrique de modèles d'offre avec la prise en compte du risque est faite dans le chapitre 4. Nous nous y intéressons de manière empirique à l'analyse des stratégies développées par les agriculteurs en réaction au risque de prix. Les préférences des agriculteurs vis-à-vis du risque sont aussi appréciées à partir de la détermination de la prime de risque.

Chapitre 1 : Risque de prix et prise de décision en agriculture

1.1. Introduction

Les niveaux de prix inquiètent, s'ils sont défavorables, les producteurs et consommateurs. Les marchés agricoles affichent pour la plupart une volatilité des prix. Cette volatilité des prix représente une difficulté pour le secteur de l'agriculture déjà soumis aux fluctuations saisonnières traditionnelles. Elle génère des conséquences néfastes tant pour les consommateurs que pour les producteurs. Les premiers font face à une augmentation du coût de la vie alors que les seconds doivent opérer des choix dans un environnement incertain.

Pour les producteurs en particulier, la prise de décisions dans un environnement risqué entraîne des prévisions susceptibles d'être complètement déconnectées des réalisations de revenus ex post. La volatilité des prix génère in fine des impacts sur les revenus des agriculteurs et plus généralement sur les économies notamment des pays en développement. Une difficulté supplémentaire tient au fait que dans les pays en développement les agriculteurs sont à la fois producteurs et consommateurs. De ce point de vue, une bonne maîtrise du risque de prix et des modifications qu'il engendre dans les plans de production des agriculteurs sont d'une grande utilité. La connaissance parfaite des conséquences du risque de prix et des stratégies adoptées par les producteurs pour en atténuer les effets aideraient les pouvoirs publics à mieux identifier les réponses à apporter aux problèmes inhérents au secteur. Il est alors possible de mettre en place des mesures appropriées de gestion du risque. S'il est vrai que les travaux relatifs à la question générale du risque en ce qui concerne les produits alimentaires et les matières premières agricoles sont florissants ces dernières années, il reste cependant une réalité que ce sujet est beaucoup moins traité dans les pays en développement où les préoccupations portent encore sur le rôle du foncier, la pauvreté rurale, la mécanisation de l'agriculture, etc.

L'objectif de ce premier chapitre est donc de faire le point sur la littérature disponible en introduisant le concept du risque de prix. Ainsi, la section 1.2, d'une part, traite de la définition du risque de prix et de certaines notions y afférentes jugées essentielles dans la thèse. La section

1.3 s'intéresse à la prise de décision dans un environnement risqué avec un accent particulier sur la théorie de l'utilité espérée. La section 1.4 présente l'approche moyenne-variance du modèle d'utilité qui permet d'analyser les préférences des agents en présence du risque. La section 1.5 expose des sources de risque dans le secteur agricole en mettant l'accent sur les mécanismes de formation des prix dans ce secteur. Les méthodes empiriquement utilisées pour analyser le risque sont aussi présentées dans cette section de même que les discussions relatives aux impacts du risque de prix sur les producteurs ainsi que les réponses apportées par ces derniers. La section 1.6 conclut.

1.2. Concepts de risque, d'incertitude, de variabilité et de volatilité

Les équivoques conceptuels et méthodologiques que renferment les concepts de risque, d'incertitude, de variabilité, de volatilité et d'instabilité nécessitent une clarification afin d'adopter un sens précis dans le cadre de cette thèse. Cette section commence donc par faire le point sur les différentes notions puis aborde les analyses portant sur le risque et son origine.

Les prises de décision en économie, de manière générale, s'opèrent en permanence dans un contexte marqué par le risque et l'incertitude. Cette notion du risque est particulièrement présente dans la plupart des travaux qui touchent l'agriculture dépendante par nature des conditions climatiques. Knight (1921) fait partie des premiers à s'intéresser au problème d'incertitude et d'absence d'information complète en économie. Une situation est dite risquée quand la prévision peut se faire à partir de probabilités mathématiques. Le risque, de ce point de vue, peut être représenté par une variable aléatoire avec sa distribution de probabilité. De manière formelle, nous retenons avec Kast (2002) qu'un problème de décision est dit en situation risquée lorsque, à chaque choix effectué, correspond une distribution de probabilité sur les conséquences. Ben-Houassa (2012) et Harwood et al. (1999) définissent le risque en agriculture comme une situation particulière d'incertitude qui affecte le bien-être des individus et est souvent associé à des pertes. Il peut impliquer la probabilité de perdre de l'argent, pouvant porter préjudice à la santé humaine, des répercussions qui affectent les ressources et d'autres types d'événements qui affectent le bien-être de l'individu. Dans cet ordre, le risque permet d'associer de probabilités aux différentes éventualités.

L'incertitude est, quant à elle, considérée comme une situation unique et non probabilisable. Elle décrit ainsi une situation où plusieurs résultats possibles sont associés à un événement et où il est impossible d'attribuer des probabilités aux différents résultats. La prévision, dans ce cas, repose sur un jugement personnel (subjectif) et la validité même dudit jugement. Pour Knight (1921), il s'agit là d'une situation singulière qui ne permet pas l'usage des probabilités et est cause de profit ; une récompense pour celui qui l'assume.

Piot-Lepetit et M'Barek (2011) font remarquer que la volatilité s'identifie au risque en ce sens qu'elle fournit une mesure des variations possibles d'une variable économique particulière ou d'une fonction de ladite variable. Elle est généralement mesurée soit sur la base des réalisations observées d'une variable aléatoire sur une certaine période historique dans le cas de la volatilité réalisée ou à partir de la formule de Black-Scholes dans le cas de la volatilité implicite (Aizenman et Pinto, 2011).

Un outil de description et d'analyse développé pour modéliser les problèmes de décision en environnement risqué repose sur la théorie de l'utilité espérée sur laquelle nous reviendrons plus tard. Il convient toutefois de remarquer que dans une bonne partie de la littérature disponible sur la question, les usages faits du risque et de l'incertitude ne tiennent pas nécessairement compte de la différence mise en exergue ici. La simplification que permet la théorie des probabilités incite le plus souvent à décrire l'incertitude en termes de mécanismes aléatoires. Il est cependant utile de comprendre la différence pour savoir utiliser de manière appropriée chacune de ces terminologies dans certains cas particuliers afin d'éviter toute ambiguïté.

Variabilité versus volatilité

La variabilité résulte en général des mouvements des prix suite à des variations de l'offre et de la demande. Elle prend source donc dans le fonctionnement "naturel" du marché. Pour Piot-Lepetit et M'Barek (2011), la variabilité englobe les différentes formes de changement des prix mesurables quelle que soit leur fréquence. Elle ne représente donc pas un véritable danger puisque les fluctuations qu'elle engendre sont prévisibles du fait qu'elles sont progressives et reflétant des schémas saisonniers.

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

La variabilité s'observe dans le temps et dans l'espace. Il existerait un lien de causalité entre les variabilités spatiale et temporelle des prix dans la mesure où la première peut renforcer la seconde car l'absence ou la lenteur de la transmission des prix des zones de production vers les zones de consommation peut occasionner une variabilité saisonnière des prix accrue dans les zones non productives. La variabilité saisonnière ou intra-annuelle se caractérise par les différences dans une même année alors que la variabilité interannuelle se traduit par une différence de prix d'une campagne à une autre dans les mêmes localités et pour des saisons identiques ou encore une variation interannuelle des prix moyens. Cette dernière est surtout due à l'absence de sécurisation des systèmes de production qui reposent sur un faible niveau d'intensification rendant ainsi les producteurs vulnérables face aux aléas climatiques et induisant une forte variabilité des rendements qui amplifie à son tour la variabilité.

La volatilité, quant à elle, peut être appréhendée comme étant des variations d'une ampleur et d'une fréquence telle qu'elles deviennent problématiques car ne peuvent être anticipées outrepassant la capacité d'adaptation des producteurs et des consommateurs (OCDE, 1982). Elle survient donc suite à des chocs inattendus ayant des causes inévitables dont la forme la plus visible est la flambée brusque des prix (OCDE, 2011) et représente la partie non expliquée de la variabilité des prix. De ce point de vue, l'opposition entre les notions de variabilité et de volatilité est tranchée.

La variabilité ne représente pas en soi un problème pour l'agriculteur du fait qu'elle traduit l'évolution saisonnière inhérente au secteur agricole et peut donc être prise en compte dans ses schémas d'anticipation. Par contre, les fluctuations imprévisibles auxquelles le concept de volatilité renvoie, constituent un réel problème parce que pouvant occasionner des prix qui s'écartent durablement de l'équilibre soit à la hausse ou à la baisse. Notons que l'agriculteur (entendu ici producteur) ne craint pas une augmentation des prix contrairement au consommateur. Des prix volatils lui sont cependant néfastes car ne lui permettent pas de formuler des anticipations correctes.

Cette volatilité des prix que certains qualifient d'instabilité (voir Araujo Bonjean et Boussard, 1999 ; Gérard et al, 2008 ; Boussard, 2010) est généralement la résultante de facteurs à la fois

exogènes (changements climatiques) affectant la production et endogènes (anticipations pessimistes des agents et comportements spéculatifs) qui affectent la disponibilité du bien sur le marché (Deaton et Laroque, 1992).

Risque de prix

Par suite des clarifications qui sont faites précédemment, il est utile de faire observer que la définition du risque de prix, dans l'analyse économique, renferme des nuances. Nous retenons, pour notre part, que le risque de prix correspond à la volatilité des prix qui traduit donc les écarts imprévisibles vis-à-vis de l'équilibre. Il est mesuré de différentes manières (voir section 1.4) et entraîne diverses réactions de la part des agriculteurs selon leur degré d'aversion pour le risque traité dans la section 1.6. Mais en plus du risque de prix, les agriculteurs font face à d'autres sources de risque.

1.3. Décision en présence du risque : Synthèses théorique et empirique pour une application à l'agriculture

Dans la théorie néo-classique, on se situe dans un environnement de marchés parfaits où l'information est disponible pour toutes les firmes. Le modèle traditionnel consiste à considérer que l'agriculteur maximise, dans ce contexte, son profit. L'ensemble des modèles économétriques de comportement des producteurs dans les pays en développement sont orientés vers les réponses aux prix en termes d'offre (Askari et Cummings, 1977). Plus précisément, on suppose que la rationalité des paysans devrait se traduire par une augmentation de la production si les prix connaissent un accroissement (Belhaj Hassine et Thomas, 2001 et, Berthelemy et Gagey, 1984). S'il est vrai que ce postulat est confirmé par des élasticités-prix observées qui, dans l'ensemble, sont positives, il reste cependant que des résultats contradictoires ont, par ailleurs, été obtenus empiriquement. L'explication sous-jacente suggère la prise en compte de l'aversion au risque de l'exploitant agricole qui doit être bien spécifiée.

Dans cette section, nous nous proposons, d'une part, de présenter les mesures de spécification de l'aversion au risque de l'exploitant agricole et, d'autre part, de passer en revue les modèles théoriques qui tiennent compte de plusieurs dimensions du risque.

1.3.1. Préférence et aversion au risque du producteur

Les attitudes des agriculteurs face au risque sont, en règle générale, des déterminants quantitativement importants de leur prise de décision. Elles le sont particulièrement dans les pays de l'Afrique Subsaharienne où les risques sont relativement élevés, les revenus faibles et où les options de répartition du risque sont quasi-inexistantes. Il est d'une portée théorique que les préférences des producteurs jouent un rôle non négligeable dans leur décision d'allocation ou de réallocation des divers inputs dont ils disposent. Et l'analyse du processus de décision du producteur agricole dans une situation risquée est d'autant complexe qu'elle dépend pour une large part de son aversion au risque.

1.3.1.1. Définition et mesures

Un individu a de l'aversion pour le risque s'il considère comme indésirable tout choix supplémentaire qui ne génère pas une augmentation de l'espérance de ses gains. Au sens statistique, l'agent est dit averse au risque s'il préfère toute variable aléatoire Y à une autre $Y + Z$ lorsque l'espérance de Z est nulle ($E(Z) = 0$). De manière empirique, la spécification des préférences de risque des agriculteurs révèle un intérêt certain. La question liée à la comparaison du niveau d'aversion au risque entre deux individus est constamment pendante. Quand peut-on en effet dire qu'un individu x est plus averse au risque qu'un individu y ? L'aversion au risque est souvent mesurée via l'application de la fonction d'utilité⁴ dont la concavité renseigne sur le niveau d'aversion au risque.

Definition 1.1. Un agent x est alors qualifié de plus averse au risque que l'agent y si nous avons une fonction $f(.)$ définie croissante et concave telle que $U_x = f(U_y)$ avec U_i désignant la fonction d'utilité de l'individu i ($i = x, y$).

Les niveaux de richesse espérés ont une influence considérable sur les préférences au risque des producteurs. Von Neumann et Morgenstern (1947) ont, dans ce sens, fait une importante contribution. Ils formalisent une théorie de l'utilité espérée qui permet de tenir compte des choix

⁴ Il s'agit de la fonction d'utilité attendue de von Neuman et Morgenstern dépendant de la richesse w de l'individu avec $w \in \mathbb{R}$. Le modèle de l'utilité espérée (encore appelée *EU* de l'anglais "Expected Utility") de von Neumann Morgenstern (vNM) sur lequel nous reviendrons dans la section 1.6.2 fournit un cadre théorique intéressant permettant de capturer l'aversion pour le risque.

opérés par un individu en environnement incertain, dans une perspective de richesse désirée. Par la suite, Pratt (1964) propose une mesure d'aversion au risque à savoir le coefficient d'aversion absolue au risque (CAAR) d'Arrow-Pratt et le coefficient d'aversion relative au risque (CARR) d'Arrow-Pratt. Puisque l'attitude au risque est exprimée par la courbure de la fonction d'utilité $U(w)$ dans le paradigme de l'utilité espérée, le degré de concavité de cette fonction d'utilité obtenu par dérivation de la fonction $U'(w)$ peut être utilisé pour mesurer le degré d'aversion au risque (voir Moschini et Hennessy, 2001). Il est nécessaire de procéder à une normalisation de la fonction d'utilité par $U'(w)$ ⁵ pour obtenir une mesure qui soit unique pour un ordre de préférence donné puisqu'elle est définie à une transformation linéaire croissante⁶.

Pour un niveau de richesse finale w , le coefficient d'aversion absolue au risque dérivé de la fonction d'utilité de von Neuman Morgenstern (vNM), laquelle est supposée deux fois différentiable, est donc donné par :

$$A(w) = \frac{-U''(w)}{U'(w)} \quad (1.4)$$

Le producteur peut se comporter différemment selon que le risque touche une proportion fixe de sa richesse. Cette variation du comportement est appréhendée via le coefficient d'aversion relative au risque (CARR) donné par $R(w) \equiv w * A(w)$.

Le coefficient $A(w)$ s'utilise pour analyser, à différents niveaux de richesse, le comportement d'un individu face à des choix risqués donnés. Mais il est malaisé de procéder à une comparaison du degré d'aversion pour le risque basée sur le CAAR entre deux individus. L'estimation du CAAR dépend en effet du niveau de revenus, des prix ou encore des quantités.

Proposition 1. Soient deux agents x et y ayant respectivement pour CARR, $R_x(w)$ et $R_y(w)$. L'individu x est moins averse au risque que l'individu y si :

$$\forall w, \text{ on a } R_x(w) \leq R_y(w).$$

⁵ $U'(w) > 0$ est la dérivée de premier ordre de $U(w)$.

⁶ En effet, si $\hat{U}(\cdot)$ représente la relation de préférence $\succeq$ alors, toute expression de la forme $U(\cdot) = \alpha + \beta \hat{U}(\cdot)$ où $\beta > 0$ fournit une représentation équivalente de cette relation.

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

En revanche, la comparaison devient possible avec les CARR puisque le coefficient obtenu est indépendant du niveau de richesse.

Une autre mesure de l'aversion au risque calculée à partir de la fonction d'utilité de vNM est celle du Downside Risk notée DS.

$$DS = \frac{U'''(w)}{U'(w)} \quad (1.5)$$

Définition 1.2. Un décideur est qualifié d'averse au sens du Downside Risk lorsqu'il évite des situations qui, tout en lui procurant des gains potentiellement importants, le laissent également sujet à des pertes de même ampleur étant donné le caractère asymétrique de la distribution du profit.

Antle (1987), à partir de données sur les riziculteurs en Inde, a constaté que les agriculteurs affichaient une aversion pour le risque du point de vue d'Arrow-Pratt. Aux moyens de techniques économétriques, il obtient des degrés d'aversion modérés pour la population de paysans du Centre et du Sud de l'Inde. Cependant, les résultats de ses travaux indiquent pour les producteurs des préférences hétérogènes en matière de risque qui vont d'une quasi neutralité à une aversion à l'égard du risque. Saha et al. (1994), dans la même veine, assouplissent les hypothèses relatives à la forme de la fonction d'utilité. Ils parviennent à montrer que les producteurs du Kansas, indépendamment du niveau de richesse, présentent une aversion au risque élevée avec un coefficient d'aversion relative au risque de l'ordre de 5,4. Chavas et Holt (1996) ont, pour leur part, élargi leurs travaux à l'ensemble des agriculteurs américains en analysant l'évolution temporelle de leur attitude vis-à-vis du risque. Ils constatent, de façon générale, que le coefficient d'aversion relative au risque a augmenté dans le temps. En outre, ils trouvent que le Downside Risk a connu une forte baisse jusqu'au milieu des années 1970 suivie d'une forte augmentation dans les années 1980. Le degré d'aversion pour le risque dépend par ailleurs de la richesse initiale de l'individu.

1.3.1.2. Equivalent certain et prime de risque

L'attitude vis-à-vis du risque fait intervenir les notions de prime de risque et d'équivalent certain. L'équivalent certain d'une variable aléatoire $\tilde{w}$ que nous notons $EC(\tilde{w})$ se définit

comme la valeur certaine qui, pour l'individu, procure le même niveau de satisfaction que la perspective risquée $\tilde{w}$, soit la relation suivante :

$$u(EC(\tilde{w})) = Eu(\tilde{w}) \quad (1.6)$$

où $u(.)$ représente la fonction d'utilité et $Eu(.)$, l'espérance d'utilité.

La prime de risque qui est associée à la variable aléatoire $\tilde{w}$ désigne le montant maximum que l'individu est prêt à payer contre un revenu certain qui correspond à son espérance plutôt qu'à la variable aléatoire elle-même. Elle s'écrit :

$$u(E(\tilde{w}) - PR(\tilde{w})) = Eu(\tilde{w}) \quad (1.7)$$

où $PR(.)$ est la prime de risque.

Il existe donc une relation entre l'équivalent certain EC et la prime de risque PR obtenue à partir de 1.7 et 1.8 donnée par :

$$EC(\tilde{w}) = E(\tilde{w}) - PR(\tilde{w}) \quad (1.8)$$

Proposition 2. Un décideur est risquophobe (respectivement risquophile) si et seulement si sa prime de risque $PR(\tilde{w})$ est telle que $PR(\tilde{w}) > 0$ (resp. $PR(\tilde{w}) < 0$).

Cette relation nous amène à la proposition suivante :

La prime de risque pour un individu risquophile correspond en définitive à son bénéfice puisqu'elle vient en augmentation dans la détermination de son équivalent certain. Elle représente, en revanche, une perte pour l'individu risquophobe. Une prime de risque nulle, $PR(\tilde{w}) = 0$, dénote la neutralité de l'individu vis-à-vis du risque.

La fonction d'utilité prend une forme concave pour un individu averse au risque et convexe pour l'individu risquophile. Elle est linéaire lorsque les individus sont neutres face au risque (voir figure 1.1). Il est de plus en plus admis dans la littérature empirique que les agriculteurs, en règle

générale, sont averses au risque. Ils sont prêts à payer pour se débarrasser du risque (Mahul, 2002). La question qui fait plutôt débat concerne leur degré d'aversion pour le risque. Ainsi, en fonction de leur perception du risque, les comportements de agriculteurs varient dans les situations d'incertitude. Les théories de décisions en présence de risque basées sur le critère de l'utilité espérée ou le critère moyenne-variance permettent de mieux les appréhender.

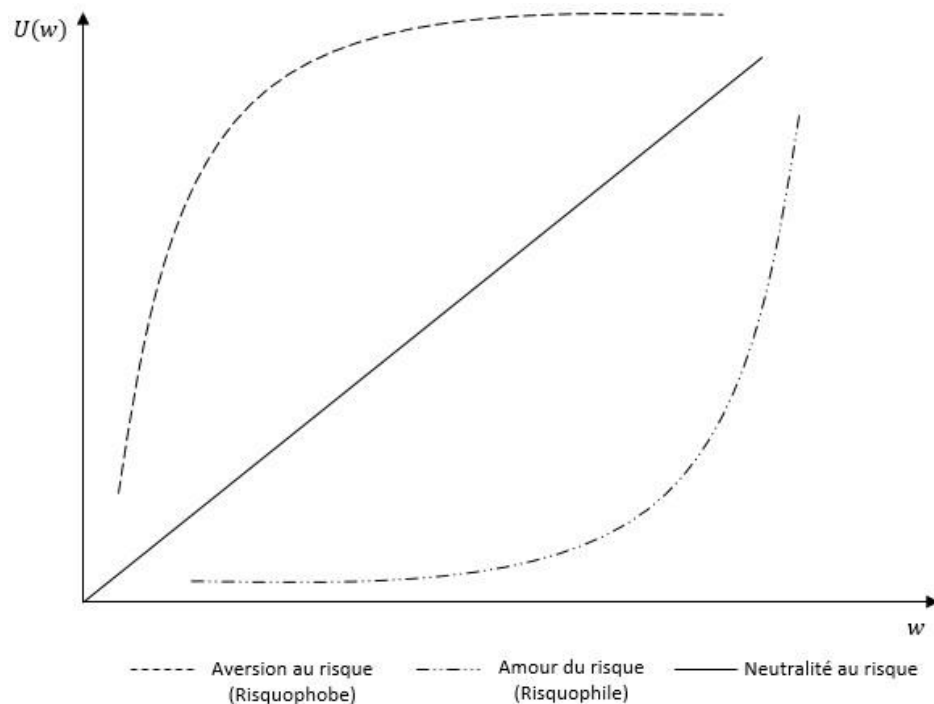


Figure 1. 1 : Représentation des fonctions d'utilité par catégorie d'agent

1.3.2. Théorie axiomatique de décision en environnement risqué

La théorie du choix en situation risquée que nous présentons repose ici essentiellement sur le modèle de l'utilité espérée. Les travaux de Von Neumann et Morgenstern (1947) ont permis d'établir un cadre normatif de mesure de l'utilité basé sur un principe rationnel de décision en environnement risqué avec l'introduction du critère de l'utilité espérée.

La formulation du critère d'utilité espérée découle d'une réflexion théorique ayant pour but d'expliquer le comportement des agents en situation de risque. De façon pratique, partons de l'exemple d'un jeu de hasard où les états de la nature sont *pile* ou *face*. Les gains associés à

chaque état de la nature sont x_1 pour “pile” et x_2 pour “face” avec respectivement p_1 et p_2 comme probabilité d’apparition. A priori, le joueur ou décideur ne connaît pas l’issue du jeu mais sa décision définit une distribution supposée donnée sur les conséquences. Le comportement du décideur étant entièrement déterminé par ses préférences sur les distributions de probabilités sur les conséquences de ses actions en situation de risque (Kast, 2002). Le cadre de décision ainsi considéré suppose que le décideur procède par maximisation non pas des gains mais plutôt de l’utilité que lui procurent ces gains.

La théorie de l’utilité espérée est fondée sur un ensemble de postulats (axiomes). Von Neumann et Morgenstern (1947) considèrent en effet des décideurs supposés avoir un champ de préférences ordonné et défini sur des distributions de probabilités. Le critère de l’utilité espérée représente donc des préférences. Plus précisément, considérons un système fini d’utilités U avec comme distributions de probabilités μ_1, μ_2 et μ_3 . Dans ce système, on suppose comme données, les relations $\mu_1 \succsim \mu_2$ et $\theta\mu_1 + (1 - \theta)\mu_2 = \mu_3$, pour tout θ réel ($0 < \theta < 1$). Ces relations satisfont les trois hypothèses axiomatiques suivantes⁷.

- a. **Axiomes de pré-ordre complet** i) Premièrement, $\mu_1 \succsim \mu_2$ est un préordre sur U . En d’autres termes, $\forall \mu_1, \mu_2 \in U$, une et une seule des relations $\mu_1 > \mu_2$, $\mu_1 < \mu_2$ ou $\mu_1 \sim \mu_2$ est vérifiée. Cela veut dire que toute distribution de probabilité peut être comparée à une autre (totalité).
 ii) Deuxièmement, $\forall \mu_1 \in U$, $\mu_1 \succsim \mu_1$ (réflexivité).
 iii) Troisièmement, $\mu_1 > \mu_2$ et $\mu_2 > \mu_3 \Rightarrow \mu_1 > \mu_3$. Il s’agit de la relation de transitivité des préférences. Elle correspond à l’hypothèse de rationalité parfaite de l’individu.
- b. **Axiome de continuité.** Si, $\mu_1 > \mu_2 > \mu_3$, alors $\exists \theta$ tel que $\mu_2 \sim \theta\mu_1 + (1 - \theta)\mu_3$. L’axiome de continuité encore appelé axiome archimédien signifie qu’il est toujours possible de construire une combinaison entre deux états générant la même satisfaction qu’un état intermédiaire. Autrement dit, même si une loterie μ_1 est fortement préférée à

⁷ Remarquons que les relations d’indifférence et de préférence (large ou faible) sont définies à partir de $>$. (i) $\mu_1 \succsim \mu_2$ traduit la préférence de μ_1 à μ_2 ou l’indifférence de l’individu face à l’une ou l’autre des deux conséquences, (ii) $\mu_1 > \mu_2$ s’interprète comme une préférence stricte de μ_1 à μ_2 et (iii) $\mu_1 \sim \mu_2$ signifie que l’individu est indifférent entre les conséquences μ_1 ou μ_2 .

une loterie μ_2 , elle-même préférée à une loterie μ_3 , il est toujours possible de trouver une combinaison des loteries μ_1 et μ_3 qui soit (ou ne soit pas) préférée à μ_2 .

- c. **Axiome d'indépendance.** Etant donné deux états $\mu_1, \mu_2 \in U$ tels que $\mu_1 \succeq \mu_2$, et un nombre $\theta \in [0, 1]$, alors pour tout troisième état $\mu_3 \in U$, on a $\theta\mu_1 + (1 - \theta)\mu_3 \succeq \theta\mu_2 + (1 - \theta)\mu_3$. Cet axiome aussi appelé principe de rapport commun signifie que si l'on combine chacun des deux états μ_1 et μ_2 avec un troisième μ_3 , alors l'ordre de préférence des deux combinaisons qui en résultent ne dépend pas particulièrement du troisième état.

La figure 1.2 illustre parfaitement ce dernier postulat par une représentation de loteries composées A et B sous la forme d'un arbre de décision. Il indique que pour effectuer un choix entre A et B, la branche inférieure correspondant au résultat μ_3 peut être ignorée.

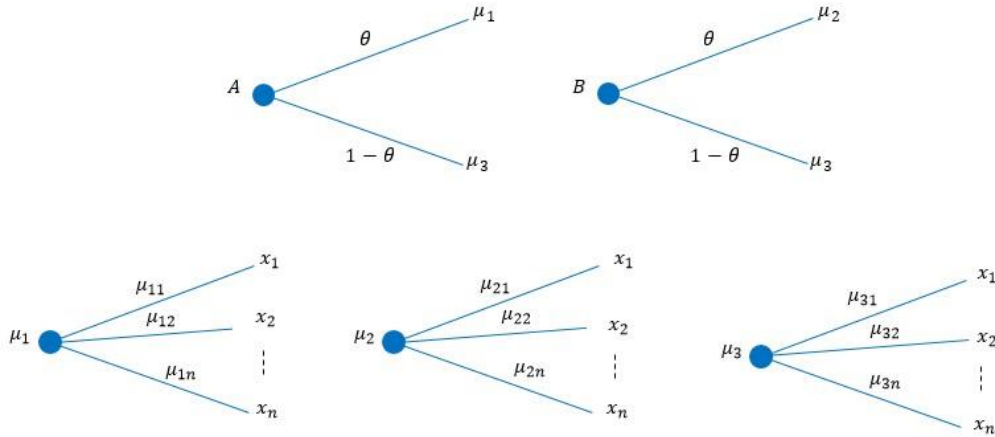


Figure 1. 2 : Loteries dégénérées sous forme d'arbre de décision

En supposant vérifiés les axiomes précédemment décrits, il existe alors, pour une loterie $\mu_c = (x_1, p_1; \dots; x_n p_n)^8$, une fonction espérance d'utilité spécifiée par :

$$EU(\mu_c) = \sum_{i=1}^n u(x_i) p_i \quad (1.9)$$

où u est une fonction positive à valeurs réelles ($u : X \rightarrow \mathbb{R}$) définie à une transformation affine croissante près telle que $\forall \mu_c, \mu'_c \in U$, on ait $\mu_c \succeq \mu'_c \Leftrightarrow EU(\mu_c) \geq EU(\mu'_c)$. L'axiome

⁸ Pour tout $i = \{1, \dots, n\}$, x_i est le résultat obtenu avec la probabilité p_i .

d'indépendance, en dépit des controverses dont il fait l'objet (voir Kast, 2002), permet de définir ce qui va être appelé une utilité cardinale c'est-à-dire l'unité qui sert à mesurer les différences entre les préférences. La propriété de cardinalité confère à la théorie de l'utilité espérée toute sa potentialité dans l'analyse des décisions en environnement risqué. Il est possible de déterminer en effet la fonction d'utilité de l'individu preneur de décision. L'aversion pour le risque qu'il révèle devient également mesurable.

Savage (1954) estime que la théorie de l'utilité espérée (TUE) a permis de distinguer deux aspects importants du risque à savoir l'exposition au risque mesurée par une distribution de probabilité pouvant être éventuellement subjective et les préférences par rapport aux résultats représentées par une fonction d'utilité. Il fait d'ailleurs une contribution tout aussi intéressante dans la logique du prolongement de la théorie de l'utilité espérée.

1.3.3. Extensions et limites de la théorie de l'utilité espérée (TUE)

1.3.3.1. Prolongement de la TUE

La théorie de l'utilité espérée présentée dans la précédente section vaut pour les situations où l'incertitude peut être probabilisée. Dans ces cas, une distribution sur les états de la nature est connue d'avance. Or, dans certaines situations moins identiques, la connaissance de la distribution des aléas paraît très improbable. Pour prendre en compte cet aspect, d'autres tenants de la théorie ont étendu le cadre d'analyse à l'incertitude non probabilisable. Savage (1954) fait une remarquable contribution à cet effet. Il généralise la théorie aux situations où la distribution sur les états n'est pas connue d'avance. Cependant, le comportement du décideur est également représenté par le critère qui s'écrit comme une espérance mathématique d'une fonction d'utilité sur les conséquences. La nouveauté introduite tient à la distribution par rapport à laquelle l'espérance est calculée qui n'a pas le caractère objectif comme nous l'avions vu précédemment mais elle est révélée par le décideur d'où son caractère subjectif. La distribution est donc basée ici sur la probabilité subjective qui est une perception du risque par opposition à la probabilité objective. Savage (*op. cit.*) développe ainsi une axiomatisation de la théorie de l'utilité espérée subjective (SEU, de l'anglais "Subjective Expected Utility").

La théorie de Savage, à l'instar de la théorie de l'utilité espérée, repose sur une construction axiomatique. Les décisions sont identifiées aux actes désignés par $f, g, h, \dots$ qui sont des

applications de S (l'ensemble des états de la nature) dans C (l'ensemble des conséquences). $E \subset 2^S$ est un ensemble d'événements de S et, $A \in E$, un événement. Les préférences $\succeq$ satisfont au modèle de Savage lorsqu'il existe une loi de probabilité subjective P sur les événements et une fonction d'utilité u sur les conséquences telles que, pour tous actes f, g , on ait :

$$f \succeq g \Leftrightarrow \int_S u(f(.))dP \geq \int_S u(g(.))dP \quad (1.10)$$

Le théorème de Savage (1954) met en évidence les comportements des décideurs basés sur une maximisation de leur utilité espérée déterminée à partir d'une distribution de probabilité subjective.

1.3.3.2. Limites de la théorie de l'utilité espérée (TUE)

L'une des principales critiques dont fait l'objet la théorie de l'utilité espérée porte sur l'axiome d'indépendance. Allais (1953) et Ellsberg (1961) font partie des premiers à remettre en cause ce postulat en montrant que dans la pratique, il a tendance à être systématiquement violé. Le premier a remis en cause l'axiome dans les situations de risque où les probabilités sont connues et le second traite des situations d'incertitude de façon générale.

Dans un argumentaire illustré connu sous le nom de “paradoxe d'Allais”, Allais parvient à relever les contradictions dans l'effet de rapport commun. Le problème de décision présenté par Allais est expérimental. L'individu est soumis à des choix entre deux propositions. Supposons que parmi les quatre perspectives indépendantes ci-après,

$$\begin{array}{ll} p1: \begin{cases} 500 : 0.10 \\ 0 : 0.90 \end{cases} & q1: \begin{cases} 100 : 0.11 \\ 0 : 0.89 \end{cases} \\ p2: \begin{cases} 500 : 0.90 \\ 0 : 0.10 \end{cases} & q2: \{100: 1 \end{array}$$

l'individu ait à effectuer le choix entre $p1$ et $q1$ puis entre $p2$ et $q2$. L'alternative $p1$ s'analyse comme une loterie qui donne la possibilité de gagner 500 avec une probabilité de 0.10 et de ne rien gagner avec une probabilité de 0.90. La même lecture s'applique aux autres alternatives.

En se basant sur la théorie de l'utilité espérée, on parvient aux résultats suivants. Dans le premier cas, la plupart des gens préfèrent p_1 à q_1 parce que les probabilités 0.10 et 0.11 sont quasi-égales alors qu'en termes de gains, 500 est supérieur à 100. Dans le second cas, nombreux sont ceux qui préfèrent q_2 à p_2 puisque q_2 offre un gain certain de 100 alors que le choix p_2 est susceptible de conduire à ne rien gagner quoiqu'avec une faible probabilité.

Pour mettre en évidence la violation de l'axiome d'indépendance de la théorie de l'utilité espérée considérons maintenant deux billets de loterie A et B. Le billet A donne droit au billet q_2 avec la probabilité 0.1 et, 0 avec la probabilité 0.9 et donc, on a la loterie composée qui est $\theta q_2 + (1 - \theta)0$ (avec $\theta = 0.1$). La loterie B donne droit au billet p_2 avec la probabilité 0.1 et, 0 avec la probabilité 0.90 et on obtient une combinaison de loterie de la forme $\theta p_2 + (1 - \theta)0$. D'après l'axiome d'indépendance, l'individu qui préfère la loterie q_2 à p_2 doit également préférer la loterie A à B. Il se trouve que la loterie A est équivalente à la loterie q_1 et la loterie B s'apparente à la loterie p_1 . Or, les individus avaient pourtant préféré p_1 à q_1 et l'axiome d'indépendance garantit précisément qu'une telle contradiction ne peut se produire.

Le résultat contradictoire ainsi obtenu traduit tout le paradoxe révélé par Allais (1953). Il est à l'origine d'importantes études ultérieures qui ont tenté de développer d'autres théories d'ordre plus général.

Ellsberg (1961), pour sa part, propose un exemple qui regroupe les situations où les préférences des individus sont représentées par une utilité espérée basée sur des probabilités objectives et des probabilités subjectives. Il remet en cause le principe de la chose sûre appliqué dans un contexte d'incertitude développé dans la théorie de Savage (1954).

En définitive, remarquons que la théorie de l'utilité espérée de Von Neumann et Morgenstern (1947), quoiqu'ayant fait l'objet de plusieurs critiques, ne perd pas en termes de validité. De nombreux travaux ont et continuent d'utiliser cette approche sans qu'ils aboutissent à des résultats moins pertinents (Machina, 1982). La plupart considèrent comme donnée la fonction de l'espérance d'utilité (Antle, 1987 ; Belhaj Hassine et Thomas, 2001 ; Jalan et Ravallion, 2001). Il s'est par ailleurs développé une autre approche de modélisation des comportements vis-à-vis du risque basé sur le critère moyenne-variance que nous présentons dans la suite.

1.4. Approche Moyenne-Variance du modèle d'utilité

Nous avons relevé dans les précédentes sections que le modèle de l'utilité espérée ne permet pas de tenir compte des préférences des individus dans un univers de risques non probabilisables. Tout comme Savage (1954), Markowitz (1952) développe un modèle plus général qui intègre à la fois l'espérance mathématique et, comme mesure de risque, la variance.

1.4.1. Le modèle de Markowitz (1952)

La fonction objectif du producteur dans le modèle de Markowitz que nous désignons par $Z(\tilde{W})$ est donnée par :

$$Z(\tilde{W}) = f(E(\tilde{W}), V(\tilde{W})) \quad (1.11)$$

où la fonction f est croissante avec $E(\tilde{W})$ et décroissante avec $V(\tilde{W})$. $\tilde{W}$ peut s'interpréter comme la richesse du producteur. Ainsi, l'utilité du producteur est d'autant plus faible que l'incertitude sur le revenu espéré est élevée et/ou son espérance de revenu est faible. Le modèle 1.12 a trouvé plusieurs applications en économie financière. La variance qu'il introduit mesure la dispersion autour de l'espérance mathématique et est appréhendée comme un indicateur du risque lié à une action. Sa forme linéaire la plus usitée en finance s'écrit :

$$Z(\tilde{W}) = E(\tilde{W}) - \phi V(\tilde{W}) \quad (1.12)$$

avec ϕ le coefficient d'aversion absolue au risque discuté plus haut.

Ce modèle permet de déterminer si un plan de production est optimal. L'optimalité du plan de production est analysée sur la base de son rendement ou de la marge brute espérée et de sa variance. La figure 1.3 illustre les différentes combinaisons réalisables entre l'espérance et la variance du rendement. Le comportement du décideur consiste à maximiser l'espérance du rendement tout en maintenant faible sa variance. La partie en pointillé du cercle représente les combinaisons qui semblent efficaces du point de vue de Markowitz (1952).

La spécification du comportement des décideurs dans une situation d'incertitude telle que proposée par Markowitz fournit un cadre d'analyse pertinente des décisions de production des décideurs ainsi qu'une évaluation de leurs attitudes face au risque. Il est particulièrement utile

en agriculture où les coûts des intrants, les prix des productions et les rendements peuvent être aléatoires et représenter plusieurs sources de risque pour les agriculteurs.

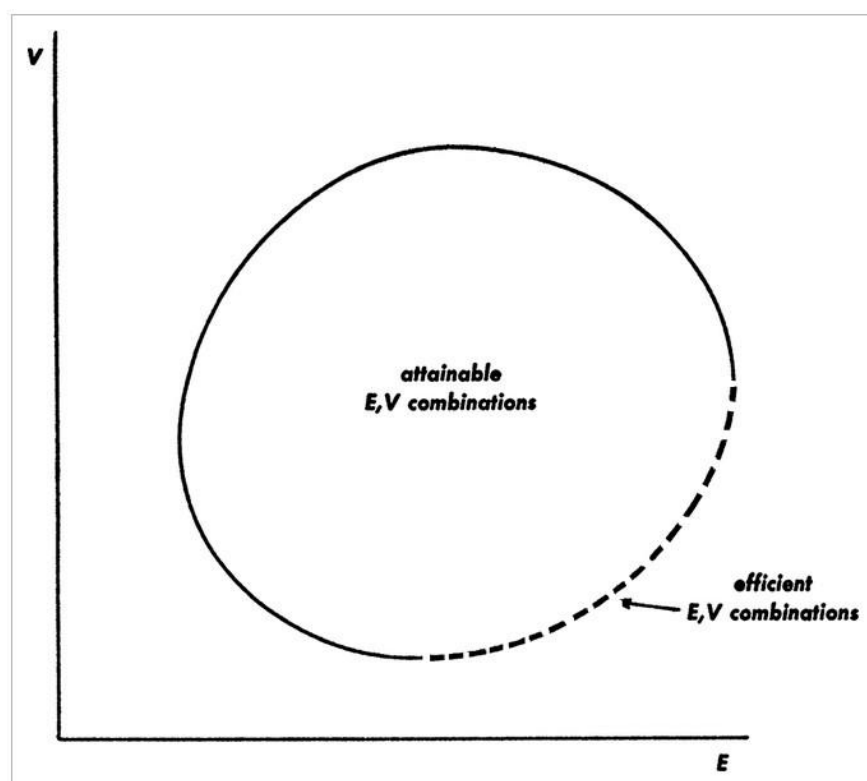


Figure 1.3 : *Combinaisons de moyenne-variance*

Le modèle n'est compatible avec la théorie de l'utilité espérée que si la fonction d'utilité de vNM a une forme quadratique ou exponentielle avec une distribution normale du revenu aléatoire (Mahul, 2002).

La limite fondamentale au modèle moyenne-variance est la restriction sur l'aversion absolue au risque qui est ici non décroissante. La fonction quadratique ne tient compte que des deux premiers moments mesurant la localisation et la dispersion. Une méthode d'estimation économétrique du coefficient d'aversion au risque avec des conditions moins restrictives a par la suite été proposée (Coyle, 1992).

1.4.2. Les développements de Coyle (1992)

Coyle (1992) procède à une contribution intéressante dans l'analyse des préférences de risque des agriculteurs à partir de la technologie de production. Son approche duale est basée sur une

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

fonction d'utilité indirecte. Il part d'une fonction d'utilité Moyenne-Variance linéaire et des prix de produits supposés stochastiques.

Soit en effet la fonction d'utilité U linéaire par rapport à l'espérance et à la variance du profit.

U est donnée par :

$$U = E_{\pi} - \frac{1}{2} \varphi V_{\pi} \quad (1.13)$$

Où φ désigne le coefficient absolu d'aversion au risque ($\varphi > 0$), E_{π} et V_{π} , respectivement l'espérance et la variance du profit π .

Le profit π est défini par :

$$\pi = py - rx \quad (1.14)$$

avec p et r qui représentent respectivement les prix sur les marchés des outputs et des inputs, y la quantité de production et x la quantité d'intrants utilisée. Sous l'hypothèse de neutralité face au risque, la fonction de profit duale est linéaire homogène et convexe en p et r (voir Coyle, 1999 et Chambers, 1988).

A supposer que l'on soit uniquement en présence d'une incertitude sur les prix des outputs, l'espérance et la variance du profit sont données par :

$$\begin{cases} E_{\pi} = \tilde{p}y - rx \\ V_{\pi} = y^T V_p y \end{cases} \quad (1.15)$$

où $\tilde{p}$ est le vecteur des prix espérés des outputs et V_p , la matrice de covariance de ces prix.

Par suite d'un remplacement des expressions de l'espérance et de la variance du profit dans 1.15 par 1.16, on obtient :

$$U = \tilde{p}y - rx - \frac{1}{2} \varphi y^T V_p y \quad (1.16)$$

Le problème de maximisation de l'utilité du producteur peut donc être spécifié par :

$$U^*(\tilde{p}, r, V_p) = \text{Max} \left\{ U(x, y) \equiv \tilde{p}y - rx - \frac{1}{2} \phi y^T V_p y \right\} \quad (1.17)$$

$U^*(\tilde{p}, r, V_p)$ est la fonction d'utilité indirecte duale du producteur. Pour une technologie de production à un seul produit, la variance du profit V_π est égale à $y^2 V_p$. Dans le cas d'une technologie à production multiple (par exemple deux produits pour simplifier) la variance du profit s'obtient par la relation suivante :

$$\begin{aligned} V_\pi &= [y_1 \quad y_2] \begin{bmatrix} V_{p_1} & V_{p_{12}} \\ V_{p_{21}} & V_{p_2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} \\ &= y_1^2 V_{p_1} + y_2^2 V_{p_2} + 2y_1 y_2 V_{(p_1, p_2)} \end{aligned} \quad (1.18)$$

Proposition 3. La fonction d'utilité du producteur qui met en relation l'utilité maximum U^* et les variables de prix ainsi que la variance, si elle existe, vérifie les propriétés suivantes :

1. croissante en $\tilde{p}$, décroissante en r et non croissante en les arguments de V_p ,
2. U^* est homogène linéaire en $(\tilde{p}, r, V_p)$ c'est-à-dire que $\forall \alpha > 0$, on a $U^*(\alpha \tilde{p}, \alpha r, \alpha V_p) = \alpha U^*(\tilde{p}, r, V_p)$;
3. U^* est continue et convexe en $(\tilde{p}, r, V_p) : \forall \alpha \in [0, 1]$, on a $U^*[\alpha \tilde{p}_a + (1 - \alpha) \tilde{p}_b, \alpha r_a + (1 - \alpha) r_b, \alpha V_{p_a} + (1 - \alpha) V_{p_b}] \leq \alpha U^*(\tilde{p}_a, r_a, V_{p_a}) + (1 - \alpha) U^*(\tilde{p}_b, r_b, V_{p_b})$.

$V_{p_{12}} = V_{p_{21}} = V_{(p_1, p_2)}$ représente la covariance des prix des outputs et V_{p_i} , leur variance. Pour une firme qui dispose d'une technologie à m produits, seulement la moitié des éléments de la matrice symétrique V_p sont pris en compte dans l'expression de la variance du profit, soit $m(m + 1)/2$.

Si la fonction $U^*(.)$ est dérivable alors, à partir du lemme d'Hôtelling, il est possible d'obtenir les vecteurs conditionnels d'offre de produit y^{j*} et de demande de facteurs x^{i*} que sont :

$$\frac{\partial U^*(\tilde{p}, r, V_p)}{\partial r} = -x^{i*} \quad i = 1, \dots, N \quad (1.19)$$

$$\frac{\partial U^*(\tilde{p}, r, V_p)}{\partial \tilde{p}} = y^{j*} \quad i = 1, \dots, M \quad (1.20)$$

$$\frac{\partial U^*(\tilde{p}, r, V_p)}{\partial V_{p_{jj}}} = -\frac{\alpha}{2} (y^{j*})^2 \quad i = 1, \dots, M \quad (1.21)$$

$$\frac{\partial U^*(\tilde{p}, r, V_p)}{\partial V_{p_{ij}}} = -\alpha y^{i*} y^{j*} \quad i \neq 1, \dots, M \quad (1.22)$$

avec $V_{p_{ij}}$ qui désigne la covariance entre p_i et p_j . y^{j*} et x^{i*} sont les quantités d'output et d'input qui maximisent l'utilité.

Du fait des propriétés contenues dans la proposition 3, des analyses en statique comparative peuvent être menées au sujet des fonctions d'offre et de demande optimales y^{j*} et x^{i*} . Soit la matrice de dérivées secondes $\nabla^2 U^*(\tilde{p}, r, V_p)$,

$$\nabla^2 U^*(\tilde{p}, r, V_p) \equiv \begin{bmatrix} \frac{\partial y}{\partial \tilde{p}} & \frac{\partial y}{\partial r} & \frac{\partial y}{\partial V_p} \\ \frac{\partial x}{\partial \tilde{p}} & \frac{\partial x}{\partial r} & \frac{\partial x}{\partial V_p} \\ \frac{\partial Q}{\partial \tilde{p}} & \frac{\partial Q}{\partial r} & \frac{\partial Q}{\partial V_p} \end{bmatrix} \quad (1.23)$$

A supposer que nous nous intéressons à l'analyse de l'impact d'une augmentation des prix sur les choix du producteur représentés par l'offre du produit notée y et la demande d'input, x , nous avons :

$$\begin{aligned} \frac{\partial y^j(\tilde{p}, r, V_p)}{\partial \tilde{p}^j} &\geq 0 \quad j = 1, \dots, M \\ \frac{\partial x^i(\tilde{p}, r, V_p)}{\partial r^i} &\leq 0 \quad i = 1, \dots, N \end{aligned} \quad (1.24)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial y^j(\tilde{p}, r, V_p)}{\partial \tilde{p}^i} &= \frac{\partial y^i(\tilde{p}, r, V_p)}{\partial \tilde{p}^j} \quad ij = 1, \dots, M \\ \frac{\partial x^i(\tilde{p}, r, V_p)}{\partial r^j} &= \frac{\partial x^j(\tilde{p}, r, V_p)}{\partial r^i} \quad ij = 1, \dots, N \\ \frac{\partial y^j(\tilde{p}, r, V_p)}{\partial r^i} &= -\frac{\partial x^i(\tilde{p}, r, V_p)}{\partial \tilde{p}^j} \quad i = 1, \dots, N \quad j = 1, \dots, M \end{aligned} \quad (1.25)$$

Il s'ensuit que pour un producteur supposé neutre au risque, la production d'un bien augmente par rapport à son prix et la demande d'intrants est inversement proportionnelle à la variation de son prix.

Si l'on écarte l'hypothèse de la neutralité vis-à-vis du risque, le coefficient d'aversion au risque φ dans la fonction d'utilité linéaire Moyenne-Variance peut être obtenue à partir des estimations des équations 1.20 et 1.21. En prenant la différenciation de l'équation 1.22 par rapport $\tilde{p}^j$, on obtient :

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 U^*(.)}{\partial \tilde{p}^j \partial V_{pjj}} &= -\alpha y^j \frac{\partial y^j(.)}{\partial \tilde{p}^j} \\ &= -\varphi \frac{\partial U^*(.)}{\partial \tilde{p}^j} \frac{\partial^2 U^*(.)}{\partial \tilde{p}^{j^2}} \end{aligned} \quad (1.26)$$

Après arrangement de l'équation 1.26, on obtient :

$$\varphi = - \frac{\partial^2 U^*(.) / \partial \tilde{p}^j \partial V_{pjj}}{\partial U^*(.) / \partial \tilde{p}^j \partial^2 U^*(.) / \partial \tilde{p}^{j^2}} \quad (1.27)$$

Par la suite, φ peut être estimé à partir de l'équation d'offre de produit qui est telle que :

$$y^j = (1/\varphi) \frac{\partial^2 U^*(.) / \partial \tilde{p}^j \partial V_{pjj}}{\partial^2 U^*(.) / \partial \tilde{p}^{j^2}} \quad (1.28)$$

Coyle (1992) suggère de séparer l'approche d'estimation des paramètres d'aversion au risque de l'approche d'estimation des relations de production dans la perspective de réduire le biais occasionné par les hypothèses de base du modèle Moyenne-Variance.

Au final, la représentation des préférences des agents en univers certain par l'approche moyenne variance apparaît comme une alternative au critère de l'utilité espérée. Mahul (2002) conclut d'ailleurs que cette approche permet en effet de résoudre certains paradoxes auxquels est confrontée la théorie de l'utilité espérée. Elle a également l'avantage de permettre de déduire des formules beaucoup plus explicites en ce qui concerne les choix des agents.

Les approches exposées dans cette section fournissent un cadre référentiel permettant d'introduire le concept de risque dans les analyses des décisions des agents économiques qui, en général, opèrent dans un environnement incertain. Les travaux qui s'intéressent aux prises de décisions dans le secteur agricole tiennent de plus en plus compte du risque (Haile et al, 2015 ; Subervie, 2008). L'incertitude est en effet particulièrement présente dans l'agriculture et sa méconnaissance est susceptible de conduire à une sous-estimation ou une surestimation des réactions des agents.

1.5. Risques du secteur agricole, formation des Prix, mesure du risque et comportements du producteur

L'agriculteur est exposé à différents types de risques. Cette section présente d'abord une typologie (1.5.1) et procède à une caractérisation de ces risques (1.5.2). Les mécanismes de formation des prix dans le secteur sont par la suite décrits de façon à mettre en évidence les sources de risque (1.5.3) et les méthodes utilisées pour la mesure du risque de prix sont exposées (1.5.4). La section traite enfin de la façon dont les attitudes des agriculteurs sont affectées par le risque de prix (1.5.5).

1.5.1. Typologie du risque en agriculture

Les agriculteurs sont confrontés au risque provenant de différentes sources : production, marketing, financier, juridique ou humain (Ahmed, 2011). Cordier et al. (2008) et Mahul et Stutley (2010) procèdent à une classification plus ou moins exhaustive du risque selon l'origine des aléas. On distingue ainsi cinq types de risque que sont :

- Risque de production ou de rendement : L'agriculture est affectée par de nombreux événements d'origine fortuites et incontrôlables. Ces événements sont souvent liés aux intempéries du fait de la pluviométrie insuffisante ou excessive, des températures extrêmes et des ravages d'insectes, etc. Il s'agit là d'un risque qui affecte le rendement agricole et la qualité des produits. Chetaille et al. (2011) décomposent ce risque en risque de rendement (RR) et risque de qualité produite (RQ). Le risque de rendement se rapporte à la variabilité de la quantité produite alors que le risque de qualité produite concerne la variabilité de la qualité de production.

- **Risque de prix** : Le risque de prix ou de marché est relatif aux fluctuations des cours de vente des récoltes et des prix des intrants. Les fluctuations sont importantes surtout lorsqu'une large partie de la production est destinée à l'exportation. Cependant, les chocs d'offre même modérés peuvent, dans les cas de produits alimentaires non exportables, induire d'importantes fluctuations sur des marchés locaux où la demande est inélastique.
- **Risque institutionnel** : Ce type de risque est généré par les changements de politique ou de régulation qui affectent l'agriculture. Les changements touchent les aspects liés à la législation ou aux normes (santé, environnement, commerce international, etc.). Les réformes de politique, si elles sont contracycliques, peuvent exacerber les deux précédents risques que sont le risque climatique et le risque de marché. Ben-Houassa (2012) estime que les politiques d'ajustement structurel qui modifient souvent les règles de jeu institutionnelles en ce qui concerne les politiques commerciales, les politiques de crédit ainsi que les politiques foncières et environnementales peuvent avoir des effets pro-pauvres mais entraîner également une augmentation de l'incertitude, en particulier à court-terme.
- **Risque financier** : Le risque financier, lié aux variations des taux d'intérêt et des taux de change, inclut également le risque de non-paiement et le risque de liquidité. En d'autres termes, il regroupe les problèmes d'accès au crédit et de coût de l'emprunt.
- **Risques humains** : C'est un risque encouru par les employés (maladies, décès...). Les risques humains et professionnels sont communs à toute organisation. Ils affectent les entreprises agricoles et ont un effet direct sur leur productivité. Les risques liés aux ressources humaines peuvent aussi être associés à l'indisponibilité du personnel.

Les diverses sources de risque auxquelles font face les producteurs incluent les risques liés au prix, aussi bien des intrants que des produits finis, et les risques de production. Nous nous intéressons dans le cadre de cette thèse au risque de prix qui affecte concrètement le comportement des producteurs en termes de choix de cultures, de superficies à emblaver et de techniques de production. Il se reflète dans la volatilité des prix et se distingue des autres types de risques.

Nous considérons donc, tout comme Cordier et al. (2008) et Ahmed (2011), le risque pour le producteur agricole comme la conséquence néfaste d'un événement aléatoire lié au prix, au rendement ou aux ressources conduisant à des fluctuations de revenus d'une année à une autre.

1.5.2. Caractérisation du risque

Les risques se distinguent selon la nature de leur impact, l'étendue de l'impact et son intensité.

- **Risques unitaires et combinés** : En fonction de l'impact, les risques peuvent être considérés comme unitaires ou combinés. Le risque est dit unitaire lorsqu'il touche une des variables unidimensionnelles que sont le prix, le rendement agricole, la qualité produite et le coût de production. Dans les cas où ces risques surviennent de manière simultanée pour donner lieu par exemple à un risque sur chiffre d'affaires de l'exploitation agricole, ce dernier est alors qualifié de risque combiné (Cordier et al., 2008).
- **Risques additifs et multiplicatifs** : Les risques peuvent présenter, dans certains cas, une corrélation. L'existence d'une corrélation entre deux risques permet au décideur de pouvoir se servir de l'information disponible sur l'un afin d'envisager le comportement de l'autre. En d'autres termes, l'information sur un des risques renseigne le preneur de décision sur ce qui adviendrait de l'autre risque. Par exemple, un climat très défavorable (risque climatique) renseigne l'agriculteur sur la baisse de la production future (risque de production). En revanche, un climat favorable ou une bonne météo préfigure une augmentation de la production et renseigne indirectement sur la baisse future des prix sur le marché conséquence de la hausse de l'offre globale. Les risques sont additifs. L'agriculteur a donc la possibilité de les anticiper et les effets se trouvent être atténués.

Dans certains cas en particulier, l'information peut entraîner chez le décideur une baisse de la perception du risque en ceci qu'elle fausse son jugement. Une telle diminution de la perception du risque est susceptible de donner lieu, in fine, à des pertes importantes en termes de revenus. Le risque est alors dit multiplicatif.

- **Risques indépendants et systémiques** : Le caractère indépendant ou systémique du risque se rapporte au nombre d'agents qui en sont affectés. Ainsi, on parlera du risque indépendant

– encore appelé idiosyncratique – lorsqu’il ne touche pas tous les individus. Par contre, il est dit systémique lorsqu’il porte sur tous les agents à la fois.

- **Risques sage et sauvage** : Les risques sage et sauvage traduisent l’intensité de l’impact. Un risque est considéré comme sage lorsque la perte qui en découle est potentiellement faible. Le risque sauvage correspond à une situation où les pertes occasionnées sont extrêmement importantes voire même catastrophiques.

1.5.3. Formation des prix et origines des risques

Sur un marché libre, il est admis que le prix de tout bien se fixe à l’intersection d’une courbe d’offre et d’une courbe de demande. Le prix d’équilibre ainsi déterminé se trouve modifié dès qu’interviennent des changements dans l’offre ou la demande du produit. D’où la variation des prix qui s’observe sur tous les marchés étant donné qu’aucun marché n’est à l’abri des variations de l’offre et de la demande. Boussard (2010) estime que l’amplitude des variations est plus importante en agriculture qu’ailleurs. L’explication de ce phénomène repose sur trois principes fondamentaux des marchés agricoles (OCDE, 2011). D’abord, la production agricole varie périodiquement en raison des chocs naturels tels que les intempéries et les invasions d’insectes. Ensuite, la faible élasticité-prix de la demande des biens agricoles notamment alimentaires, au moins à court terme, justifie l’amplitude élevée des variations de prix enregistrées dans le secteur. Du fait enfin des délais de production relativement longs en agriculture, une variation de l’offre à court terme correspondant à une variation du prix est difficilement envisageable voire impossible. Il s’ensuit que les ajustements seront cycliques, le prix d’une période entraînant des variations tardives de l’offre, lesquelles variations provoquant à leur tour l’apparition de nouveaux prix. Les ajustements cycliques sont susceptibles d’ajouter un degré de variabilité supplémentaire aux marchés concernés (OCDE, 2011).

Dans ce cheminement cyclique, Ezekiel (1938) note que c’est le prix de l’année $n - 1$ qui détermine la production de l’année n . Le modèle du cobweb qu’il développe est parfaitement illustratif du phénomène (voir figure 1.1). Le cobweb diverge lorsque la demande est plus élastique que l’offre et converge dans le cas contraire. Or, ainsi que le relève Boussard (2010), c’est le premier cas qui se trouve plus réaliste en agriculture compte tenu de la rigidité de la demande. Un tel raisonnement pourrait faire reconnaître implicitement que les prix varient dans

un sens indéfiniment. Mais si l'on considère les données historiques, ce modèle présente des limites. Les prix alimentaires ne dépassent jamais certaines valeurs extrêmes au minimum comme au maximum. Il existe donc une fluctuation des prix autour d'un point d'équilibre qui se trouve être instable générant ainsi un mouvement non périodique. Autrement, les fluctuations disparaîtraient à la longue car il serait alors possible de les anticiper.

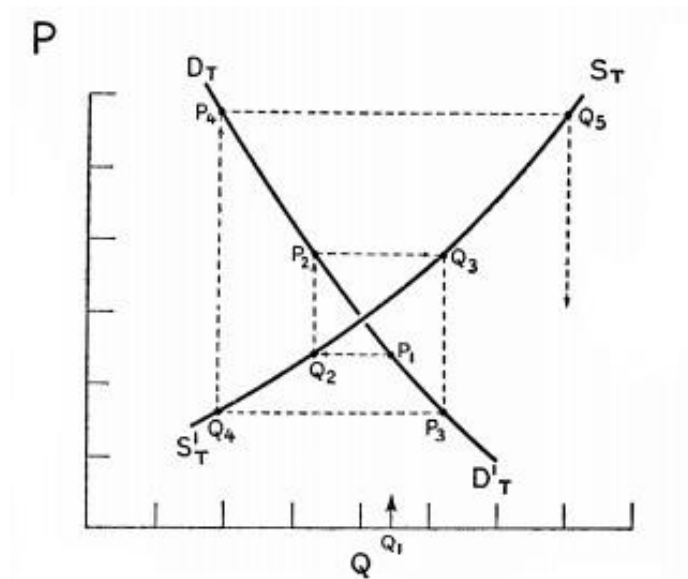


Figure 1. 4 : Cobweb divergent

Lorsqu'on introduit l'aversion pour le risque du producteur dans le Cobweb, il devient chaotique avec certaines valeurs des paramètres des fonctions d'offre et de demande⁹. L'absence de périodicité entraîne une imprévisibilité.

Il est toutefois peu réaliste de lier la volatilité des prix en agriculture aux seules variations de l'offre engendrées par les aléas climatiques (Araujo Bonjean et Boussard, 1999 ; Gérard et al, 2008). L'imperfection de l'information joue également un rôle important dans les fluctuations imprévisibles du prix. Dans un contexte d'asymétrie d'information, certains agents en particulier les spéculateurs peuvent formuler des anticipations erronées et ainsi déclencher un processus cumulatif qui va aboutir à un accroissement durable du niveau des prix non justifié par la déviation réelle de la disponibilité du bien. Ainsi, le stockage privé, en économie fermée et dans un contexte d'imperfection de l'information, peut entraîner une volatilité des prix

⁹ Voir Boussard (1996)

(Ravallion, 1987 ; Deaton et Laroque, 1992 ; Araujo Bonjean et Boussard, 1999 ; Gérard, 2008).

Un autre facteur qui modifie l'origine des fluctuations de prix réside dans le caractère échangeable ou non du produit agricole considéré. Les risques de prix et de production sont intimement liés à un niveau marché dans le cas d'une économie fermée. Ainsi, en faisant l'hypothèse que les fluctuations de demande sont négligeables pour un produit en raison de la rigidité de la demande (Loi de King), la production nationale devient la principale source de risque. Les fluctuations de prix sont dans ce cas portées par les variations de la production. Une production élevée (respectivement faible) entraînera des prix très bas (respectivement très élevés traduisant alors une corrélation négative entre le prix et la production).

A l'opposée, pour un bien échangeable, donc en économie ouverte, les variations de prix et de la production domestique ne sont généralement pas corrélées. Les prix sont une donnée exogène pour les petits pays importateurs ou exportateurs. Dès lors, les pays qui présentent un niveau d'offre et de demande négligeable pour un produit donné sur le marché international peuvent afficher des prix complètement indépendants de leur production intérieure. Araujo Bonjean et Boussard (1999) pensent qu'il y a peu de chances que les fluctuations de prix et de quantités se compensent. Les prix déterminés par l'équilibre sur le marché international varient donc en fonction de l'offre et de la demande mondiale. Un pays à lui seul ne peut donc pas influencer cet équilibre à moins qu'il soit un grand producteur ou acheteur du bien concerné.

1.5.4. Mesures du risque de prix

Le risque de prix se reflète dans la volatilité des prix. Dans ce sens, un ensemble d'instruments ou indicateurs ont été développés pour servir à mesurer la volatilité des prix et analyser historiquement la dynamique des prix en agriculture (Minot, 2014 ; Huchet-Bourdon, 2011 et Cordier et *al.*, 2008). Les différentes approches utilisées peuvent être regroupées en deux catégories d'instruments. Il y a d'un côté les instruments qui servent à capter la volatilité inconditionnelle et de l'autre ceux qui permettent de mesurer la volatilité conditionnelle. Dans la classe des indicateurs inconditionnels qui servent à caractériser les mouvements de prix à partir de l'écart-type des prix par rapport à une moyenne ou une tendance, certains utilisent les

indicateurs de dispersion parmi lesquels figure le coefficient de variation (CV). Il s'obtient par le rapport de l'écart-type sur la moyenne.

$$CV = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2}{n}}}{\bar{P}} \quad (1.1)$$

Où l'expression sous la radicale au numérateur désigne la variance de la variable d'intérêt qu'est le prix sur une période donnée et au dénominateur $\bar{P}$, sa valeur moyenne sur cette période. L'avantage du coefficient de variation est qu'il ne dépend pas de l'unité de mesure et permet la comparaison du risque sur divers marchés. Toutefois, sa pertinence est très discutée dans la littérature par ceux qui considèrent que les petites fluctuations autour de la moyenne ne sont pas importantes. Ceux-ci arguent que seules les valeurs extrêmes du prix, soit en hausse ou en baisse, représentent une difficulté. Il reste cependant un indicateur largement utilisé dans les travaux analysant la volatilité des prix agricoles (Malan, 2013).

D'autres auteurs recourent à l'écart-type de la différence logarithmique des prix. L'intérêt de cette mesure réside dans le fait que la plupart des séries économiques présentent une certaine forme de tendance qu'elle permet d'éliminer. Il est donné par :

$$StDev(x) = \left[\frac{1}{N-1} \sum (x_t - \bar{x})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1.2)$$

où, $x_t = \ln(p_t) - \ln(p_{t-1})$ et $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum x_t$. Ainsi, si les séries de prix p_t comportent de racine unitaire avec un terme d'erreur multiplicatif, les séries linéarisées x_t seront par contre stationnaires et ne dépendront pas de la taille de l'échantillon.

Une autre approche pour mesurer la volatilité des prix agricoles consiste à estimer un modèle de volatilité (Maître d'Hôtel et *al.*, 2013 ; Gilbert et Morgan, 2010 ; Moledina et *al.*, 2004 et Shively, 1996) pour analyser la volatilité conditionnelle. Dans ce registre, les modèles ARCH développés par Engle (1982) et ses extensions (Bollerslev, 1986) couramment utilisés sur les marchés financiers servent de référence. Les principes sous-jacents aux modèles ARCH et ses formes généralisées (GARCH) reposent sur l'idée qu'il existe des périodes de volatilité relativement élevée et faible au-delà de la volatilité inconditionnelle qui, elle, reste tout de

même inchangée. La modélisation ARCH est basée sur une paramétrisation quadratique de la variance conditionnelle.

Un processus ARCH (q) est donné par :

$$\sigma_t^2 = \beta_0 + \sum_{i=1}^q \beta_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (1.3)$$

où σ_t^2 est la variance conditionnelle avec $\beta_0 > 0$ et $\beta_i \geq 0$.

La modélisation ARCH présente l'avantage d'estimer simultanément des variations temporelles de la moyenne et de la variance conditionnelle.

1.5.5. Impacts du risque en agriculture

De manière générale, le risque affecte le comportement des acteurs économiques (Cordier et al., 2008). Ces derniers opèrent dans un contexte marqué par le risque des choix dont la rationalité est souvent sujette à discussion. Dans cette section, nous exposons d'une part les effets du risque en termes de modification des attitudes des agriculteurs et, d'autre part, nous présentons les modifications que le risque de prix génère dans leurs comportements.

1.5.5.1. Conséquences du risque de prix pour les producteurs

Il est commun que les ménages agricoles dans les pays en développement font face à l'instabilité des prix alimentaires, lesquels sont étroitement corrélés avec leurs productions. Les conséquences de l'instabilité du prix pour les producteurs sont le plus souvent abordées en termes de comportements et non d'impact social ; l'explication étant que l'instabilité conduit généralement à des niveaux de production plus bas que si les prix avaient été stabilisés à leurs valeurs espérées (Gouel, 2014). Outre les consommateurs qui consacrent une grande partie de leur revenu à l'achat des céréales, les producteurs, touchés par la baisse des prix, font donc les frais de cette instabilité. Dans le cas de ces derniers, Timmer et al. (1983) notent qu'elle décourage leurs investissements, ce qui bloque la modernisation et, par la-même, le développement économique.

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

Les agriculteurs procèdent en effet à des choix d'investissement ou de développement de leurs activités en tenant compte d'une demande future et donc d'un prix incertain. L'incertitude sur les prix peut alors se refléter dans les décisions prises par ceux-ci en ce qui concerne aussi bien l'allocation des superficies cultivables que les choix des variétés culturales à adopter. Les producteurs, ne connaissant pas les prix des outputs au moment où ils prennent leurs décisions, fondent leur espérance sur les expériences passées (Boere et al., 2015). Une telle situation génère de l'incertitude pour le producteur notamment par rapport à la différence entre le prix réel et le prix espéré du produit qui varient dans le temps et selon les cultures. A terme, les ménages paysans perdent en termes de revenus, ce qui réduit sensiblement leur bien-être.

La volatilité des prix à la production agit comme un effet dissuasif bien que des prix de production élevés soient utilisés comme une incitation à l'amélioration de l'approvisionnement à l'échelle mondiale Haile et al. (2015). L'incapacité des acteurs à agir sur les mécanismes de formation des prix les contraint à subir la volatilité des cours des productions agricoles. Du fait qu'ils doivent engager des ressources avant même de faire face à l'incertitude, les producteurs augmentent leurs niveaux de production pour réduire leur impact au risque. Cette réaction des producteurs est largement et diversement discutée dans la littérature.

1.5.5.2. Réponses des producteurs agricoles

Les agriculteurs face aux conséquences pour le moins néfaste du risque de prix développent plusieurs stratégies dont la finalité est de réduire le risque à un niveau acceptable (ex ante) ou d'en atténuer l'impact (ex post). Ils disposent à cet effet d'un ensemble d'outils ou d'instruments basés soit sur le marché ou offerts par les pouvoirs publics. On évoque généralement les contrats d'assurance et/ou financiers, la mutualisation professionnelle et coopérative, les filets de sécurité publics et les épargnes de précaution. Les réponses dont nous traitons ici s'analysent comme les décisions ou choix directement liés à leurs activités de production.

Remarquons d'abord que les deux types de risques qui déterminent la prise de décision des producteurs sont les risques de production et de prix. Les risques de production encore appelés risques de rendement essentiellement d'origine climatique sont plus importants pour les agriculteurs pris individuellement. Mais Sadoulet et de Janvry (1995) suggèrent que ces

derniers peuvent réduire leur exposition à ce type de risque par une dispersion géographique de leurs terres cultivables et une diversification des cultures. Cependant, comme le soutient Araujo Bonjean (1992), les fortes corrélations entre les prix des différentes cultures montrent la difficulté de compenser les risques au niveau du revenu global de l'exploitant. Mais dans une étude récente, Haile et al. (2015) montrent que la corrélation négative entre la volatilité des prix à la production et l'offre globale traduisent les comportements de réallocation des superficies cultivables et des investissements d'amélioration de rendements des cultures à prix moins volatils de la part des agriculteurs. En simulant l'impact de la dynamique des prix depuis 2006, ils constatent que le risque de prix a entraîné une réduction de l'offre particulièrement pour l'offre de blé.

En clair, le risque que représente la volatilité des prix induit des changements dans le comportement des agriculteurs. De telles réponses comportementales peuvent s'analyser en fonction de leur niveau d'aversion pour le risque et des caractéristiques du marché. En effet, les formes de réponses varient suivant que l'agriculteur soit plus ou moins averse au risque, selon que le prix et la production soient corrélés ou non et en fonction de l'étendue du marché. Fafchamps (1992) note qu'en raison des coûts de transport élevés et une faible productivité agricole, les marchés alimentaires ruraux sont étroits et isolés. Les agriculteurs sont, par conséquent, confrontés à des prix volatils de denrées alimentaires et fortement corrélés avec leur propre production agricole. Ils sont donc très catégoriques quant à se protéger contre le risque de prix des denrées alimentaires étant donné par ailleurs que les denrées de base représentent une part importante de leur consommation totale et ont une faible élasticité-revenu.

L'incertitude sur les prix des outputs conduit généralement les exploitants agricoles à réduire l'utilisation d'intrants dans le processus de production (Bellemare et al., 2013). Sous l'hypothèse de prix instables étroitement corrélés avec la production et dans le contexte de marchés étroits et isolés, caractéristiques générales des marchés des produits vivriers des pays en développement, Araujo Bonjean et Boussard (1999) révèlent que l'autoconsommation d'une partie ou de la totalité de la récolte par le ménage constitue une forme d'auto-assurance contre le risque de prix. Dès lors, le ménage agricole qui consomme sa propre production produit davantage qu'un producteur qui vend toute sa récolte pour une même aversion au risque

quoique sa production reste réduite par rapport à une situation non risquée. Un tel comportement traduit un paradoxe mis en évidence parfois dans certaines études empiriques qui relèvent un décalage entre le niveau d'aversion au risque et le niveau de la production pour un même agriculteur. En l'absence de marchés formels pour le travail et les intrants et compte tenu du risque de survie engendré par la sous-production dans un environnement de risque de prix, les agriculteurs ne réduisent pas systématiquement leur production. Les réponses qu'ils apportent peuvent sensiblement varier en fonction de leur niveau d'aversion pour le risque. L'aversion pour le risque joue donc un rôle crucial dans les décisions des producteurs (Belhaj Hassine et Thomas, 2001). Pour un producteur averse au risque et dans un contexte où les prix et la production sont négativement corrélés, la fluctuation des prix est susceptible d'entraîner une augmentation de la quantité produite. En revanche, lorsque les prix et la production sont non corrélés, le producteur averse au risque diminue sa production en cas d'instabilité des prix.

Il apparaît que les effets de l'instabilité liée au prix sur la production agricole dépendent pour une large part des hypothèses formulées en ce qui concerne le comportement des producteurs face au risque. En d'autres termes, l'aversion pour le risque est susceptible d'induire de leur part des réponses variées. Il importe donc de mieux comprendre par quels mécanismes l'aversion au risque joue sur les individus à l'aune de la théorie économique basée sur l'incertain.

1.6. Conclusion

La controverse semble considérablement réduite quant aux effets néfastes du risque de prix dans le secteur de l'agriculture. Il apparaît utile de bien distinguer les variations saisonnières de prix pouvant être anticipées, des risques de prix qui s'analysent comme des mouvements inattendus de prix soit en hausse ou en baisse et d'une ampleur telle qu'ils deviennent problématiques pour le preneur de décision qu'est le producteur. Dès lors, les choix opérés par ce dernier sont tributaires de l'incertitude, caractéristique importante de l'environnement, que génère le risque de prix.

Le chapitre inscrit les prises de décision en agriculture dans un cadre théorique où sont discutées deux approches d'analyse des comportements de l'individu face à des choix risqués. Il s'agit,

d'une part, de la théorie de Von Neumann et Morgenstern (1947) basée sur le critère de l'utilité espérée et, d'autre part, de l'alternative proposée par Markowitz (1952) fondée sur le critère moyenne-variance. Les deux approches décrites dans ce chapitre trouvent plusieurs applications dans les études relevant de l'économie agricole. Dans l'une ou l'autre, l'attitude des décideurs vis-à-vis du risque joue un rôle crucial. L'omission de l'aversion au risque peut mener à une évaluation biaisée des choix des producteurs. D'où la nécessité de définir une méthode d'estimation économétrique appropriée pour mieux en étudier les implications.

L'analyse du comportement des agriculteurs dans une situation de risque révèle un intérêt certain pour les pays en développement comme le Bénin où les conséquences de la volatilité des prix peuvent être particulièrement néfastes. Le cas de l'agriculture béninoise, à l'instar des autres pays de l'Afrique subsaharienne, mérite qu'on s'y attarde au regard des menaces qui pèsent sur le secteur et sur lesquelles le chapitre 2 se penche.

Chapitre 2 : Le secteur agricole béninois face à l'instabilité

2.1. Introduction

Le secteur agricole joue un rôle prépondérant dans l'économie du Bénin. Il contribue, en dépit de son évolution erratique (voir tableau 2.1), pour près de 35% à la formation du Produit intérieur brut (PIB), occupe plus de 70% de la population active et fournit près de 50% des recettes d'exportation du pays¹⁰.

Si le secteur agricole, au sens large, contribue de manière significative à la formation du PIB, le sous-secteur de l'agriculture en est pour une part non négligeable. En effet, de 2009 à 2014, la part du PIB agricole imputable au sous-secteur de l'agriculture est passée de 72,6% à 75,4% soit une augmentation de 2,8 points. La production végétale occupe ainsi plus des 3/4 du PIB agricole.

L'objectif de ce chapitre est d'examiner le secteur agricole béninois avec un accent particulier sur la structure des systèmes de production agricole. Ce chapitre met aussi en lumière les potentialités et contraintes majeures au développement de ce secteur. De manière plus détaillée, la section 2.2 présente le cadre contextuel de l'étude à travers la situation socio-démographique, le contexte économique et le profil de pauvreté du Bénin. La section 2.3 traite des caractéristiques de l'agriculture béninoise de par ses potentialités du point de vue agroécologique, de l'état des exploitations agricoles ainsi que des principales cultures développées. La section 2.4 s'attache à l'identification de l'origine du risque dans l'agriculture au Bénin. Les contraintes qui entravent le développement du secteur agricole béninois tant du côté de l'offre que de celui de la demande sont analysées dans la section 2.5. La section 2.6 fait le point en ce qui concerne les politiques agricoles mises en œuvre au Bénin et insistent sur les mesures qui ont un lien direct ou indirect avec les prix. Le chapitre termine par la section 2.7 qui conclut.

¹⁰ INSAE, Comptes nationaux.

2.2. Présentation du Bénin

Le Bénin est un pays côtier de l'Afrique de l'Ouest qui couvre une superficie de 114 763 km². Il est bordé au Nord par le Burkina-Faso et le Niger, à l'Ouest par le Togo, à l'Est par le Nigéria et au Sud par l'Océan Atlantique avec une façade maritime d'environ 120 kilomètres. Nous présentons brièvement dans cette section le pays à travers la population, la situation économique et le profil de pauvreté.

2.2.1. Etat socio-démographique du pays

La population du Bénin en 2015 est d'environ 10,8 millions d'habitants¹¹. Elle devrait passer à 11,5 millions en 2018 selon les projections de l'Institut National de Statistiques et d'Analyses Economiques. Le taux annuel d'accroissement intercensitaire 2002-2013 est de 3,5% contre 3,25% pour la période 1992-2002.

Tableau 2.1 : Evolution de la contribution du secteur agricole au PIB

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PIB (en milliards de FCFA constants)	1152,6	1182,7	1221,3	1287,2	1359,8	1432,8	4038,2	4238,2
PIB Agricole (en milliards de FCFA constants)	431,9	438,4	461,3	491	522,1	556	877,9	932,3
Contribution du secteur agricole au PIB (en %)	32,4	32,5	33,3	32,6	33	32,5	21,7	23

Source : INSAE, 2015 et DGAE, 2017

En dépit de l'urbanisation croissante, plus d'un (01) Béninois sur deux (02) continue de vivre en milieu rural. La proportion de la population vivant en milieu rural est en effet passée de 65,5% en 1990 à encore plus de 56% en 2015. De même, selon les statistiques de l'INSAE¹², la population active est estimée à 31,86% dont la plupart se trouvent dans les zones rurales soit environ 55% (voir Figure 2.1).

¹¹ Selon les estimations de la FAO

¹² INSAE 2013

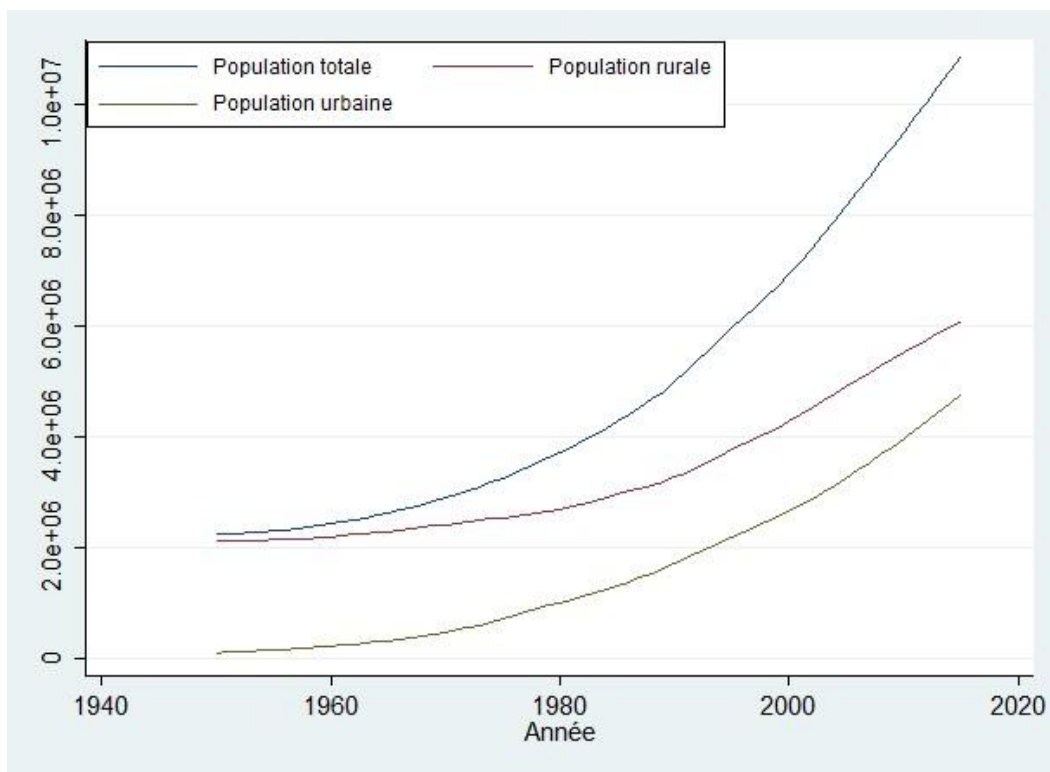


Figure 2.1 : Evolution de la population au Bénin (Données Banque Mondiale, 2018)

2.2.2. Contexte économique

La situation économique du Bénin n'est pas des moins reluisantes. Si le taux de croissance économique du pays a atteint en 2013 son niveau le plus haut (7,2%), il reste cependant qu'il connaît une évolution quelque peu erratique. Il est passé de 3,9% en 2006 à 6,0% en 2007 pour ensuite retomber à 2,1% en 2010 avant d'atteindre le pic de 2013. En 2015, le taux de croissance est retombé à 2,1% avant de s'établir à 5,6% en 2017 (voir Tableau 2.2).

Tableau 2.2 : Evolution du taux de croissance du PIB au Bénin et en Afrique Subsaharienne

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Taux de croissance du PIB/tête au Bénin	3,9	6,0	4,9	2,3	2,1	3,0	4,8	7,2	6,4	2,1	4,0	5,6
Taux de croissance du PIB / tête (en %) en ASS	7,0	7,2	5,4	2,9	5,4	4,5	4,3	4,8	4,7	3,1	1,3	2,6

Source : Banque Mondiale, 2018.

Les ralentissements de l'activité économique observés jusqu'en 2011 s'expliquent, d'une part, par les chocs d'offre négatifs dus à l'irrégularité des précipitations et aux différents épisodes d'inondations que le pays a connus vers la fin de la décennie. Ces chocs se sont traduits essentiellement par la faiblesse de la production agricole et cotonnière en particulier. D'autre part, la baisse de l'activité économique est imputable à la chute du niveau des investissements publics et à la crise énergétique. Le rétablissement progressif noté à partir de 2011 est entraîné par la relance de l'activité agricole ainsi que les investissements publics consentis dans le domaine des infrastructures routières. La remise en état des infrastructures et les réussites qu'a connues la campagne cotonnière associées à la hausse de la production vivrière ont sans doute eu des retombées positives.

Par ailleurs, les tensions inflationnistes ont pu être contenues au regard des standards définis dans la sous-région ouest-africaine¹³. Le taux d'inflation est en effet passé en dessous de 1% après les pics atteints en 2008 et 2013 avec des niveaux respectifs de 7,9% et 6,8%¹⁴. Les indicateurs macroéconomiques affichent pour la plupart une relative stabilité. Cependant, les progrès économiques réalisés durant cette dernière décennie ne sont pas assez pour influencer les niveaux de vie de la population comme nous le verrons dans la section qui suit.

2.2.3. Situation de la pauvreté au Bénin

Le Bénin figure toujours dans la liste des pays les plus pauvres en dépit des performances que mettent en relief les indicateurs macroéconomiques. L'indice de pauvreté humaine (IPH) en 2013 est de l'ordre de 36,6% signifiant ainsi que plus d'une personne sur trois se trouvent en dessous du minimum vital. Bien que d'importants progrès aient été réalisés, le Bénin reste donc un pays profondément pauvre. Le seuil de pauvreté globale au niveau national s'est accru de 16,5% entre 2011 et 2015 (INSAE, 2015).

¹³ La cible communautaire est fixée à 3% dans l'espace UEMOA (Union Economique et Monétaire Ouest Africaine).

¹⁴ D'après les statistiques de la Banque Mondiale.

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

En s'intéressant aux milieux de résidence des ménages, il est aisé de constater que la pauvreté sévit plus en milieu rural qu'en milieu urbain. Elle est plus prépondérante dans les zones rurales avec 56,1% de taux de pauvreté multidimensionnelle¹⁵ contre 23,7% (INSAE, 2013).

Tableau 2.3 : Incidence de la pauvreté monétaire par milieu de résidence

	2011			2015		
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₀	P ₁	P ₂
Urbain	31,35 (0,024)	0,088 0	0,036 0	35,83 (0,02)	0,14 0	0,07 0
Rural	39,69 (0,022)	0,105 0	0,04 0	43,56 (0,02)	0,22 0	0,15 0
Total	36,2 (0,016)	0,098 0	0,039 0	40,08 (0,02)	0,18 0	0,12 0

Notes : P₀ (en %) désigne l'incidence globale de la pauvreté alors que P₁ et P₂ mesurent respectivement la profondeur et la sévérité de la pauvreté¹⁶.

Source : INSAE, EMICoV 2015

L'analyse de la pauvreté en termes monétaire et non monétaire fait apparaître également des éléments d'inquiétude. En considérant la pauvreté monétaire, la proportion des personnes pauvres a connu un accroissement de 3,9 points entre 2011 et 2015. Il en est de même des autres indicateurs de mesure de la profondeur et de la sévérité de la pauvreté (voir tableau 2.3 ci-dessus). L'incidence de la pauvreté globale (P₀) est le pourcentage de la population (ou de ménage) qui n'arrive pas à couvrir ses besoins alimentaires et non alimentaires représentés par le seuil de pauvreté. Généralement, P₀ est présenté en pourcentage. La profondeur de la pauvreté (P₁) indique la distance à laquelle les ménages se trouvent de la ligne de pauvreté. Elle enregistre le déficit collectif moyen de revenu ou de consommation par rapport à la ligne de pauvreté pour l'ensemble de la population. La sévérité de la pauvreté (P₂) donne des indications

¹⁵ L'indice de pauvreté multidimensionnelle (IPM) a été développé en complément à l'indice de développement humain (IDH) afin d'appréhender le caractère multidimensionnel de la pauvreté. L'IPM est construit à partir de dix indicateurs couvrant les trois dimensions de l'IDH à savoir la santé, l'éducation et le niveau de vie.

¹⁶ La profondeur de la pauvreté est un indicateur qui renseigne sur la distance à laquelle se trouvent les ménages par rapport à la ligne de pauvreté alors que la sévérité de la pauvreté fournit des informations à la fois sur l'écart de pauvreté et l'inégalité parmi les pauvres.

sur l'écart de pauvreté, mais surtout mesure l'inégalité parmi les pauvres. Elle attribue une pondération plus importante aux ménages situés à une plus grande distance du seuil de pauvreté. La prise en compte de la sévérité permet d'évaluer les conditions de vie des plus pauvres qui ne peuvent pas sortir de la pauvreté sans action ou assistance extérieure.

L'incidence de la pauvreté monétaire est plus marquée en ce qui concerne les ménages qui résident dans les zones rurales (43,56% contre 35,83% pour les ménages urbains en 2015). S'agissant de la pauvreté non monétaire, elle a connu un léger repli entre 2011 et 2015 passant de 30,16% à 28,70%.

On note donc que les degrés de privation des besoins essentiels sont accentués dans les zones de production agricole. Un tel phénomène est également mis en évidence dans le rapport national sur le développement humain (RNDH) de 2015. Le RNDH 2015, en mettant en parallèle les zones agroécologiques et l'indice de pauvreté multi-dimensionnelle, révèle que les régions agricoles au Bénin sont celles où la pauvreté est plus prononcée du point de vue privation et incidence. Les zones de fortes activités agricoles¹⁷ correspondent en effet aux régions les plus pauvres du pays et où les niveaux de développement humain sont les plus faibles (MDAEP et PNUD, 2015).

¹⁷ Il s'agit notamment de la zone vivrière du Sud-Borgou et des zones cotonnières du Nord et du Centre. Huit (08) départements sont concernés à savoir l'Alibori, l'Atacora, le Borgou, les Collines, le Couffo, la Donga, le Plateau et le Zou.

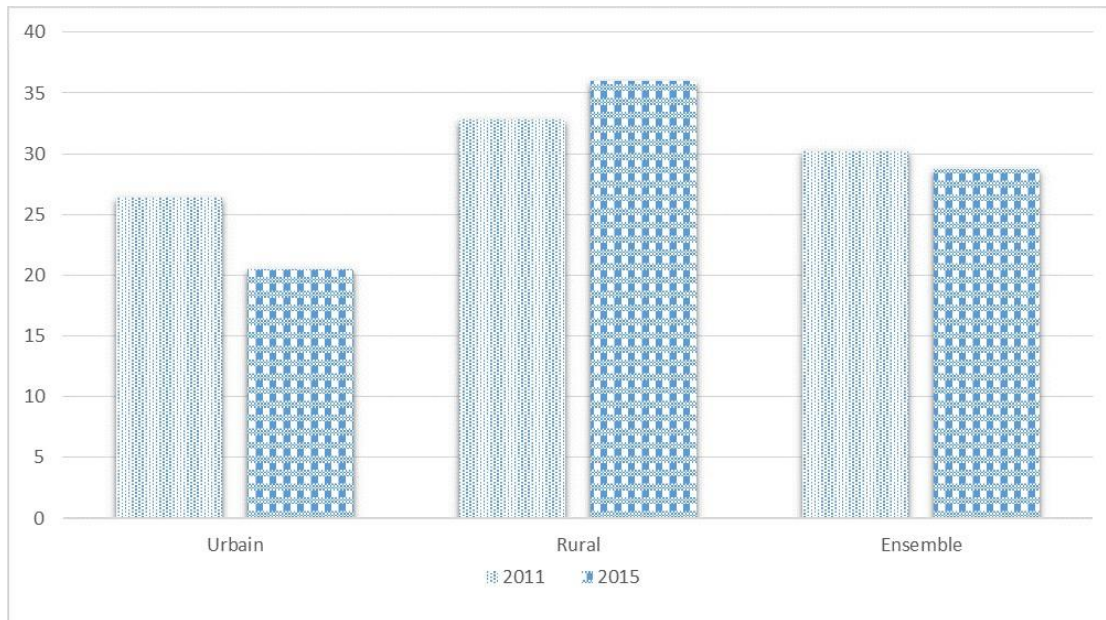


Figure 2.2 : Taux de pauvreté monétaire par milieu de résidence (Source : INSAE, 2015)

Une situation de pauvreté est susceptible de conduire les agriculteurs à brader leurs productions même en cas de bonnes récoltes et ce, quel que soit le niveau qu'affichent les prix sur le marché. L'explication en est que ceux-ci ne disposent pas suffisamment de moyens de stockage afin de conserver le surplus de production pour le revendre dès lors que les prix deviennent plus rémunérateurs. Il devient même plus préoccupant lorsqu'on considère les difficultés que rencontrent les paysans dans les pays à faibles revenus comme le Bénin où le développement du secteur agricole, comme nous le verrons par la suite, se heurte à plusieurs obstacles.

2.3. Caractéristiques de l'agriculture béninoise

L'agriculture¹⁸ est, à maints égards, un maillon clé de l'économie béninoise. Le pays dispose, de par sa situation géographique et son réseau hydrographique, d'un énorme potentiel et d'importants atouts pour un réel développement de l'agriculture. Cette section traite d'une part des principaux atouts du secteur agricole béninois et, d'autre part, fait le point en ce qui concerne la situation des exploitations agricoles présentes dans le pays.

¹⁸ Le terme agriculture utilisé ici se rapporte à la branche d'activité du secteur agricole portant sur la production de cultures. Nous ne considérons donc pas les autres sous-secteurs agricoles que sont la pêche, l'élevage, etc.

2.3.1. Potentialités du secteur agricole béninois

Le Bénin présente un potentiel agricole important. L'agriculture se pratique essentiellement dans deux grandes régions à savoir la région de production composée des départements du sud (Atlantique, Mono, Couffo, Ouémé et Plateau) et la région regroupant les départements du centre et du nord (Atacora, Donga, Alibori, Borgou, Zou et Collines). De manière plus détaillée, la carte agricole de tout le territoire se décompose en huit (08) zones agroécologiques qui sont réparties suivant les conditions pédoclimatiques et qui correspondent chacune à des pratiques culturales précises. La partie septentrionale compte quatre (04) zones que sont la zone Extrême Nord-Bénin (1), la zone Cotonnière du Nord-Bénin (2), la zone Vivrière du Sud-Borgou (3) et la zone Ouest-Atacora (4). Le centre du pays contient une zone agroécologique appelée zone Cotonnière du Centre-Bénin (5). Trois (03) zones se trouvent dans la partie méridionale. Il s'agit notamment des zones des Terres de Barre (6), des Pêcheries (7) et de la Dépression (8).

Les différentes zones agroécologiques possèdent chacune des caractéristiques spécifiques. Ainsi, les quatre zones de la partie Nord du pays connaissent deux saisons dont une pluvieuse et une sèche. Dans l'ordre, la zone 1 s'étend sur une superficie de 9.057 km² avec un climat de type soudano-sahélien et traversée par le fleuve Niger. Elle regroupe les communes de Malanville et de Karimama. L'agriculture pratiquée dans la zone 1 est essentiellement extensive. Les principales cultures développées regroupent les cultures vivrières (sorgho, maïs, riz, niébé, petit mil), les cultures de rente (coton et arachide) et les cultures maraîchères (tomate, piment, gombo, oignon, pomme de terre). Cette zone enregistre de manière cyclique, des phénomènes d'inondations du fait des pluies diluviennes qui y sont enregistrées.

La zone 2 connaît un climat de type unimodal (soudanien). Elle s'étend sur une superficie de 20.930 km² et compte les communes de Banikoara, Ségbana, Gogounou et Kandi. Elle connaît deux saisons dont une sèche et une pluvieuse. La saison pluvieuse s'étale sur une période de six (06) mois avec des irrégularités très marquées en ce qui concerne la pluviométrie. Les conditions naturelles de production sur cette aire sont favorables à la pratique de plusieurs cultures comme le coton, le sorgho, le maïs, le riz, l'igname et les légumineuses. La production cotonnière prédomine dans les cultures végétales de la zone (38%) suivie du maïs (27%) qui bénéficie des arrières effets de la fumure minérale utilisée pour le coton. Ce dernier est surtout

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

considéré comme une culture de rente par les producteurs parce qu'il est essentiellement vendu et leur assure des revenus importants. La production animale y est également importante.

La zone vivrière du Sud-Borgou du Bénin s'étend sur une superficie de 23.442 km² et regroupe sept (07) communes à savoir Nikki, N'Dali, Kalalé, Sinendé, Pehunco, Bembèrèkè et Kouandé. Le climat, de type soudanien, présente une tendance sahélienne vers la partie nord du pays. Des déficits pluviométriques marqués sont enregistrés dans cette zone 3 du fait de la répartition spatio-temporelle des précipitations. L'agriculture y représente la première et la plus importante activité économique. Les systèmes de production sont basés sur les cultures vivrières telles que le maïs, le riz, le sorgho et le mil. Outre les céréales suffisamment cultivées dans la zone, se développent d'autres cultures générant pour les agricultures d'importants revenus telles que le manioc, l'igname, le niébé de même que l'arachide, l'anacarde et le coton.

D'une superficie de 16.936 km², la zone Ouest-Atacora est montagneuse et donc très accidentée. Elle est constituée de la chaîne de l'Atacora d'où s'écoulent différents cours d'eau comme l'Ouémé, la Pendjari et le Mékrou. Cette particularité amène à considérer la zone 4 comme le château d'eau du pays. Il y règne un climat tropical de type soudanien caractérisé par une faible humidité. Cette zone enregistre deux saisons bien distinctes à savoir la saison sèche qui s'étend novembre à début mai et la saison pluvieuse allant du mois de mai au mois d'octobre. L'agriculture, encore de subsistance et fortement traditionnelle, constitue la principale activité de la zone. La production agricole repose essentiellement sur les cultures céréalières telles que le sorgho, le mil, le niébé, le voandzou, le fonio et, de plus en plus, le riz. Les cultures d'autres produits vivriers à l'instar de l'igname et du manioc ainsi que du coton sont également une réalité dans cette zone. L'existence des bas-fonds et d'autres poches d'eau rend possibles les cultures maraîchères de contre-saison.

La zone 5 dite zone cotonnière du centre Bénin est considérée comme le 2^{ème} grenier du coton au Bénin. Elle s'étale sur une superficie de 31.722 km² et regroupe douze (12) communes¹⁹.

¹⁹ Il s'agit des communes de Parakou, Tchaourou dans le département du Borgou, Bassila dans le département de la Donga, Djidja dans le département du Zou, Savè, Dassa-Zoumè, Bantè, Savalou, Ouèssè et Glazoué dans le département des Collines, Aplahoué dans le département du Couffo et Kétou dans le département du Plateau.

Cette zone présente deux climats dont l'un est de type soudanien et l'autre de type soudano-guinéen. La pluviométrie y est abondante allant de 1000 à 1400 mm par an. Quatre saisons se succèdent dans le climat dit soudano-guinéen. Ainsi, sont enregistrées une grande saison pluvieuse allant d'avril à juillet, une petite saison sèche couvrant les mois d'août et septembre, une petite saison pluvieuse qui s'étale sur les mois d'octobre et de novembre et une grande saison sèche qui s'étend de décembre à mars. S'agissant du climat soudanien, il affiche deux (02) saisons (une saison pluvieuse qui va de mai à octobre et une saison sèche allant du mois de novembre au début du mois de mai). Les systèmes de production reposent sur un ensemble très diversifié de cultures en raison du fort potentiel agricole de la zone. Les spéculations rencontrées concernent le coton, le maïs, le riz, le sorgho, le niébé, le manioc, l'igname, l'arachide. La canne à sucre, le palmier à huile, le tabac et les cultures maraîchères font également partie des nombreux produits agricoles cultivés dans la zone.

La zone des terres de barre quant à elle regroupe plusieurs communes²⁰. Le climat de la zone 6 est de type subéquatorial ou soudano-guinéen et comprend deux saisons de pluies qui sont alternées par deux saisons sèches. La zone des terres de barre recouvre une superficie de 10.500 km². Les produits végétaux qui y sont cultivés concernent essentiellement le maïs, le niébé, l'arachide, l'igname, le manioc, le taro, le piment, le coton, l'ananas, le palmier à huile et plusieurs cultures maraîchères. Les possibilités de production en contre-saison des cultures rizicoles et maraîchères existent et se développent à partir de systèmes d'irrigation mis en place par certains acteurs privés.

La zone 7 encore appelée zone des pêcheries s'étend sur une superficie de 3.280 km². Elle regroupe la bande sableuse côtière et les alluvions fluviales et lacustres de l'Atlantique, du Mono et de l'Ouémé. Ainsi, sont comprises dans cette zone, les communes d'Abomey-Calavi, de Ouidah, de Cotonou, de So-Ava, de Grand-Popo, d'Adjohoun et de Sèmè-Kpodji. Le climat est de type subéquatorial avec deux saisons de pluie. Les activités agricoles sont essentiellement dominées par l'agriculture dans la zone à l'exception de la municipalité de Cotonou où la pêche

²⁰ Plus d'une vingtaine de communes composent en effet la zone 6 dont on peut citer entre autres les communes de Bohicon, Abomey, Covè, Zogbodomè, Agbangnizoun, Zagnannado, Za-Kpota, Zè, Bopa, Houéyogbé, Allada, Djakotomè, Klouékanmè, Toviklin, Avrankou, Akpro-Missérété, Adjara, Ifangni, Porto-Novo, Sakété, Adjara, Kpomassè et Tori-Bossito.

est relativement développée à l'aide de moyens plus ou moins modernes. La zone présente un fort potentiel en matière de pêche. Mais celle-ci reste pratiquée de manière artisanale sur les eaux continentales. En dépit de sa grande diversification, la production végétale est très peu développée et se pratique sur des espaces relativement réduits. Les principales spéculations cultivées sont les céréales, les légumineuses, les cultures maraîchères, les tubercules et les cultures de rente (canne à sucre et palmier à huile notamment).

La zone de la dépression (zone 8) couvre les départements de l'Atlantique, du Couffo, du Plateau et du Zou et regroupe notamment les communes d'Adja-Ouèrè, de Pobè, de Toffo, de Lalo, et de Zogbodomey. Elle présente deux climats dont l'un est de type subéquatorial et l'autre, soudano-guinéen caractérisés par deux saisons de pluie et deux saisons sèches. La production végétale dans cette zone est variée et très importante. Parmi les cultures céréalières, le maïs occupe une place prépondérante. Les cultures de rente y sont également pratiquées et concernent le coton, l'ananas et le palmier à huile.

2.3.2. Situation des exploitations agricoles

L'agriculture, comme nous l'avons mentionné dans les sections précédentes, occupe une part importante de la population active béninoise. Elle est dite encore de subsistance parce que toujours dominée par des exploitations de type familial orientées vers la polyculture associée au petit élevage traditionnel. Le nombre d'exploitations agricoles enregistrées en 2013 est de 651.067 dont 500.523 (soit plus de 76%) se trouvent essentiellement dans les milieux ruraux et 150.544 vivent en milieux urbains. Le sous-secteur est caractérisé par la prédominance de petites et moyennes unités²¹ et sa vulnérabilité à la variabilité climatique et aux phénomènes climatiques extrêmes.

La production végétale domine essentiellement les cultures pratiquées par les ménages agricoles en raison notamment des potentialités agro écologiques. Cette production végétale est pratiquée sur trois types d'exploitations agricoles selon leur taille. Ainsi, il existe un nombre assez élevé d'exploitations de petite taille dont les superficies sont évaluées à 0,5 ha au

²¹ Le nombre de petites et moyennes exploitations agricoles est estimé à 550.000 pour une production de l'ordre de 95% de la production totale.

maximum. Les opérations culturales sont exécutées par des agriculteurs dont les ressources sont très limitées et qui mettent donc à contribution les mains d'œuvre familiale. A l'opposé, on dénombre, dans une moindre proportion, les exploitations de grande taille dont les propriétaires appelés gros producteurs sont capables de financer une main d'œuvre extérieure et de mobiliser les moyens en vue de l'utilisation d'une technologie moderne. Les superficies emblavées sont généralement supérieures à 1,5 ha. Une troisième catégorie d'exploitations tout aussi importante en termes d'effectifs concerne celles qui sont de taille moyenne couvrant des superficies allant de 0,5 à 1,5 ha. Les producteurs exploitants sont dotés d'un peu de ressources et peuvent s'offrir les services d'une main d'œuvre extérieure.

La superficie moyenne des exploitations agricoles est évaluée à 1,7 ha pour une taille moyenne de ménages de 7 individus. Les exploitations qui couvrent plus de 5 ha sont minoritaires avec 20% se situant dans la partie septentrionale du pays et seulement 5% logées dans la partie méridionale.

2.3.3. Principales cultures développées

Les potentialités offertes par la diversité des zones agroécologiques dont regorge le Bénin (voir section 2.3.1) rendent favorable le développement de plusieurs cultures végétales. Ainsi, dans le sous-secteur agriculture, de nombreuses spéculations aussi bien vivrières que de rente sont disponibles.

Parmi les produits de rente, le coton reste dominant et représente la principale culture d'exportation du pays. Sa production connaît cependant une évolution erratique en dépit des efforts qui sont mobilisés pour assurer le développement de la filière. Comme l'indique le graphique 2.3, la production cotonnière, de 146.406 tonnes en 1990, a atteint le niveau le plus élevé en 1996 soit 430.398 tonnes avant de chuter à son plus bas niveau en 2010 (136.958 tonnes) pour ensuite connaître une évolution erratique jusqu'en 2016. En revanche, le rendement du coton a connu des phases successives de hausse et de baisse constante entre 1990 et 2016. La tendance sur la période 1990 et 2016 semble afficher une baisse relative. En parallèle au coton, d'autres cultures telles que l'ananas, l'anacarde et le palmier à huile émergent progressivement.

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

Le palmier à huile dont la production a connu une baisse entre 1960 et 1990, a renoué avec une hausse progressive jusqu'en 2016. De 130.000 tonnes en 1991, la production de la noix de palme est passée à plus de 654.000 tonnes en 2016 avec un rendement de 17415 Kg/ha en 2016 contre 8667 Kg/ha en 1991. La tendance est également à la hausse entre 1990 et 2016 pour la production de la noix d'anacarde et de l'ananas. De 3000 tonnes en 1990, la production de la noix d'anacarde a atteint un pic de 225.230 tonnes en 2015 pour ensuite passer à 125.728 tonnes en 2016. S'agissant de l'ananas, sa production a connu une augmentation progressive entre 1990 et 2013 passant de 26.951 tonnes à 495.527 tonnes avant d'entamer une baisse régulière jusqu'en 2016 (voir Figure 2.3).

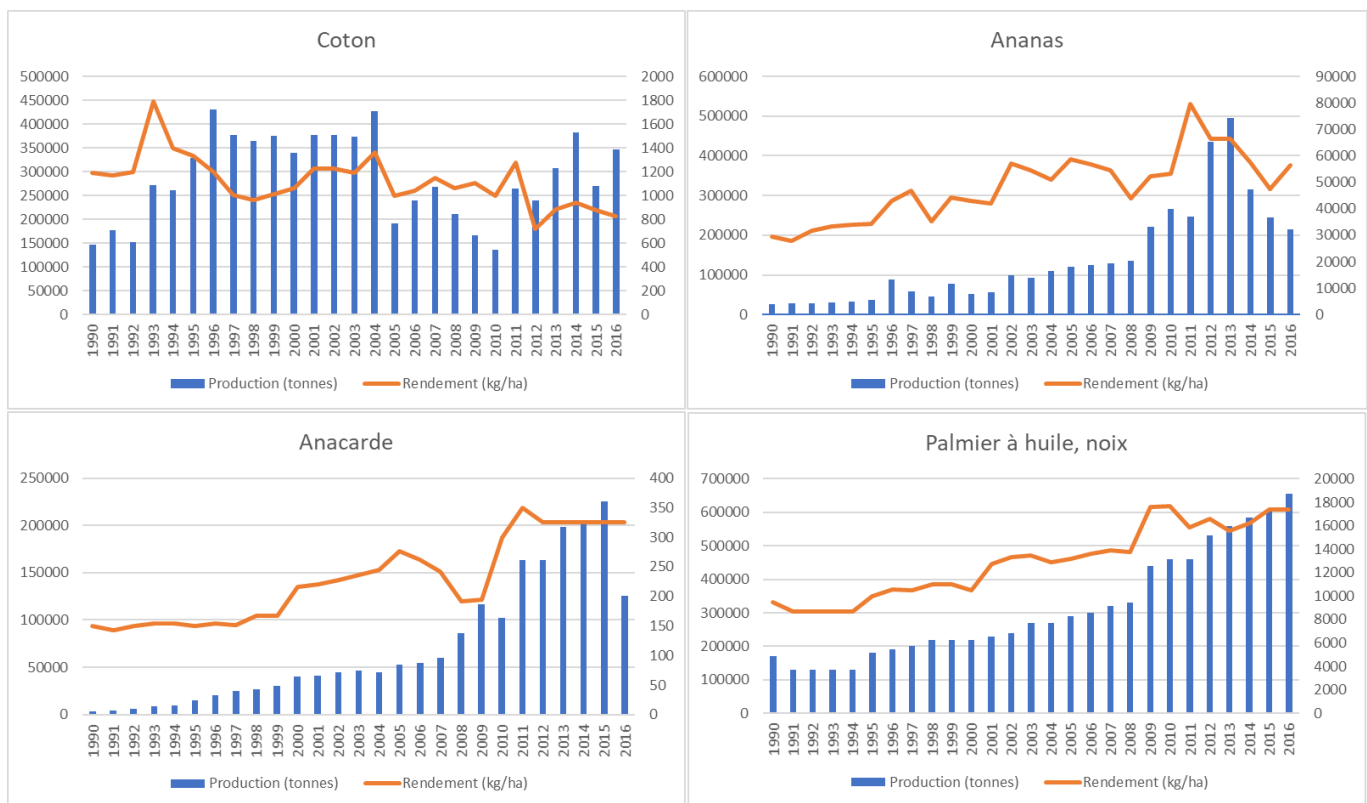


Figure 2.3 : Evolution de la production des principales cultures de rente au Bénin de 1990 à 2016
(Source : MAEP, 2017)

Les produits céréaliers occupent une part importante parmi les cultures vivrières. Il s'agit précisément du maïs qui, de loin, reste la céréale la plus cultivée et la plus consommée suivie du riz et du sorgho. Ce dernier est essentiellement cultivé dans la partie septentrionale du Bénin. Le manioc, l'igname et la patate douce font partie également des produits vivriers les plus

cultivés dans le rang des racines et tubercules (voir figure 2.4). Les rendements de ces principales cultures demeurent cependant faibles. Le Rapport national sur le développement humain de 2015 au Bénin relève qu'entre 1993 et 2013, la croissance du rendement du maïs est de 2,9% contre 4,1% pour le riz et 2,7% pour le sorgho. S'agissant du manioc, de l'igname et de la patate douce, les rendements ont cru respectivement de 4,1%, 1,2% et 6,5% sur la même période (MDAEP et PNUD, 2015). Ces niveaux faibles des rendements s'expliquent par la présence du risque dans l'agriculture béninoise.

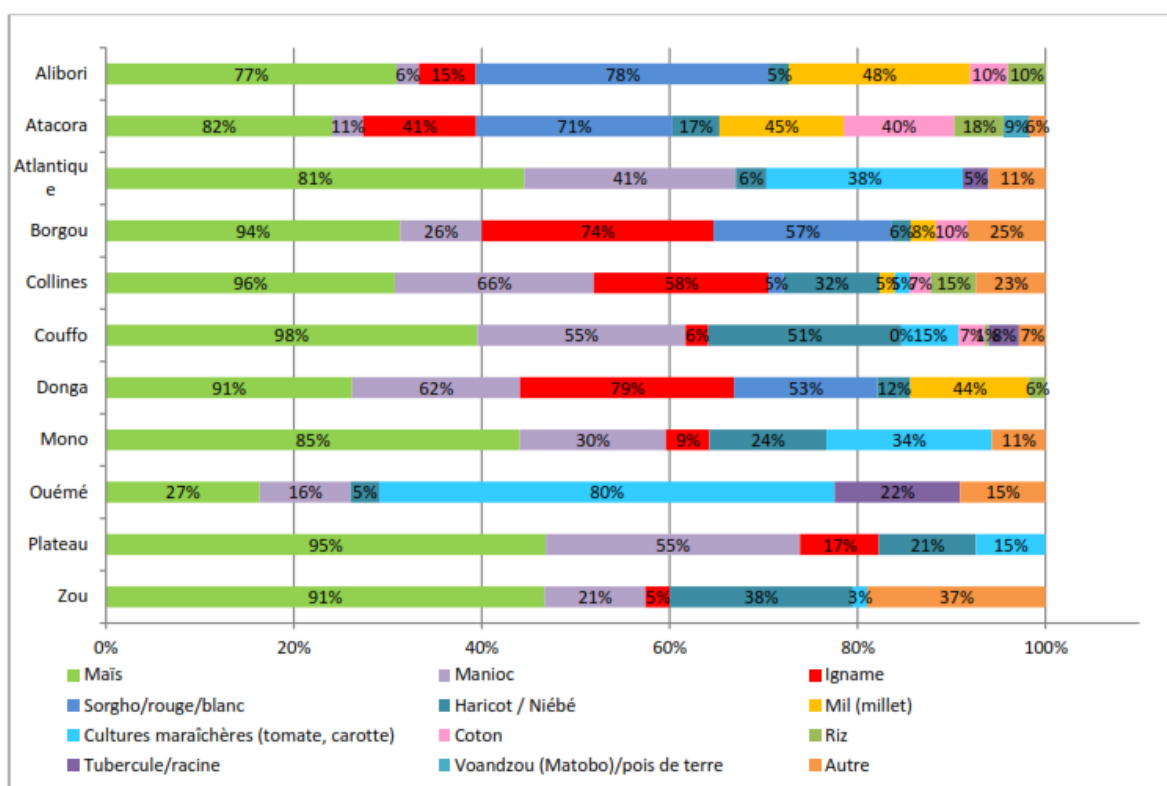


Figure 2.4 : Principaux produits cultivés par les ménages par département (Source : Données ménages de l'AGVSA 2013)

2.4. Origine du risque dans le sous-secteur agriculture béninois

Les exploitants agricoles béninois font face à une multitude source de risque dont notamment le risque de production et le risque de prix. Alors que le premier semble être lié aux changements climatiques, le second provient du comportement des acteurs sur les différents marchés.

2.4.1. Les changements climatiques et les événements d'origine fortuite

Les craintes en rapport avec le dérèglement climatique paraissent justifier dans la mesure où la pluviométrie au Bénin a connu d'importantes variations ces dernières années.

Si l'évolution intra-annuelle de la pluviométrie semble obéir à un cycle saisonnier sur l'ensemble du territoire national (voir figure 2.5), il reste néanmoins que sa répartition spatio-temporelle n'est pas identique à des périodes équivalentes de l'année. En plus d'être très variables d'une année à l'autre pour l'ensemble du pays, les niveaux des précipitations changent selon que l'on se trouve au Sud, au Centre ou au Nord du pays. Les précipitations ont diminué à l'intérieur du pays alors qu'elles ont augmenté sur la zone côtière. Ainsi, pour la campagne agricole 2015-2016 par exemple, la région du Sud a connu dans l'ensemble une répartition quasi-normale des pluies avec des précipitations quasi-régulières pour les deux saisons. En revanche, dans la partie Septentrionale, le temps a été relativement sec avec par endroits, une absence totale des pluies.

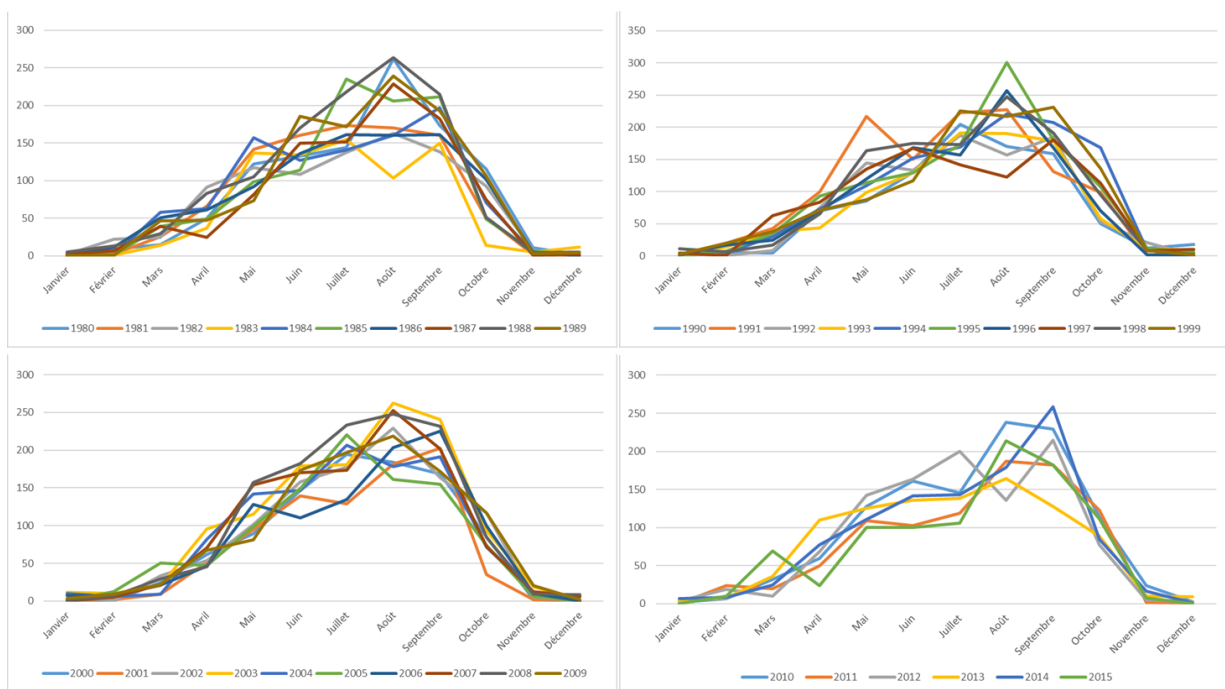


Figure 2.5 : Evolution de la pluviométrie au Bénin par sous-périodes de 1980 à 2015 (Source : PAM, 2016)

En moyenne, sur l'ensemble du territoire, la pluviosité entre avril et juin a constamment diminué de 1960 à 2006 avec un taux moyen de diminution de 3,9mm par mois et par décennie. Il est à observer une variabilité croissante de la saison des pluies caractérisée par son raccourcissement. La variabilité du régime climatique saisonnier du Bénin est exacerbée par les inondations devenues de plus en plus sévères et destructrices sur la partie côtière. La régularité des pluies dans cette région entraîne souvent la saturation du sol susceptible de favoriser des inondations. Par contre la région septentrionale notamment les localités situées dans l'extrême Nord subissent les crues de la partie moyenne du Bassin du Niger en période de pluies régulières. Les prévisions indiquent que les sécheresses aussi récurrentes continueront d'affecter le pays.

D'autres événements imprévisibles rendent vulnérable le secteur de l'agriculture. Le pays a été touché lors de cette dernière décennie par des catastrophes naturelles se manifestant par des inondations en 2010 et des périodes de sécheresse prononcée en 2011 dans le Nord du pays. Ces situations sont autant de facteurs sources de la variabilité de la production.

2.4.2. Le risque lié aux prix agricoles

Le Bénin, en plus du risque de production est affecté par des crises de pics épisodiques de prix dont les dernières en date sont celles de 2007-2008 et 2010-2011. Les prix des produits de première nécessité ont en effet enregistré des hausses très prononcées suivant ainsi les flambées observées au niveau international. Ces fortes hausses ont plongé plusieurs pays ouest-africains dans une crise sans précédent.

Le maïs qui est la principale denrée alimentaire de base produite et consommée au Bénin a par exemple vu son prix augmenté de 220% entre 2007 et 2008 (PAM, 2008). Les prix, après la crise, sont d'ailleurs restés élevés en comparaison à leurs niveaux d'avant la crise (PAM, 2014). L'explication immédiate trouvée à cette montée vertigineuse des prix notamment pour le maïs tient au niveau de l'offre. La production du maïs qui draine la production céréalière (voir Figure 2.6) est en effet passée d'environ 1,2 millions de tonnes en 2006 à seulement 753 mille tonnes en 2007 soit une diminution de près de 37%. A cette faiblesse de la production locale, s'ajoutent

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

la conjoncture au plan international consécutive à l'envolée des prix des produits énergétiques et la forte demande que le Bénin a connue de la part des pays voisins.

La présence d'opérateurs privés sur les marchés de production au Bénin représente une pression supplémentaire sur la demande qui peut faire augmenter les prix même en période de récolte. En effet, plusieurs intermédiaires arrivent des pays limitrophes du Bénin dans le but de collecter et de constituer des stocks de produits agricoles à des prix bas. Ces interventions des acteurs privés rendent les périodes de soudure particulièrement tendues et provoqueraient une hausse importante des prix. L'imprévisibilité des prix résulte tout aussi des contraintes qui pèsent sur l'offre et la demande des produits agricoles entravant ainsi le développement du secteur au Bénin.

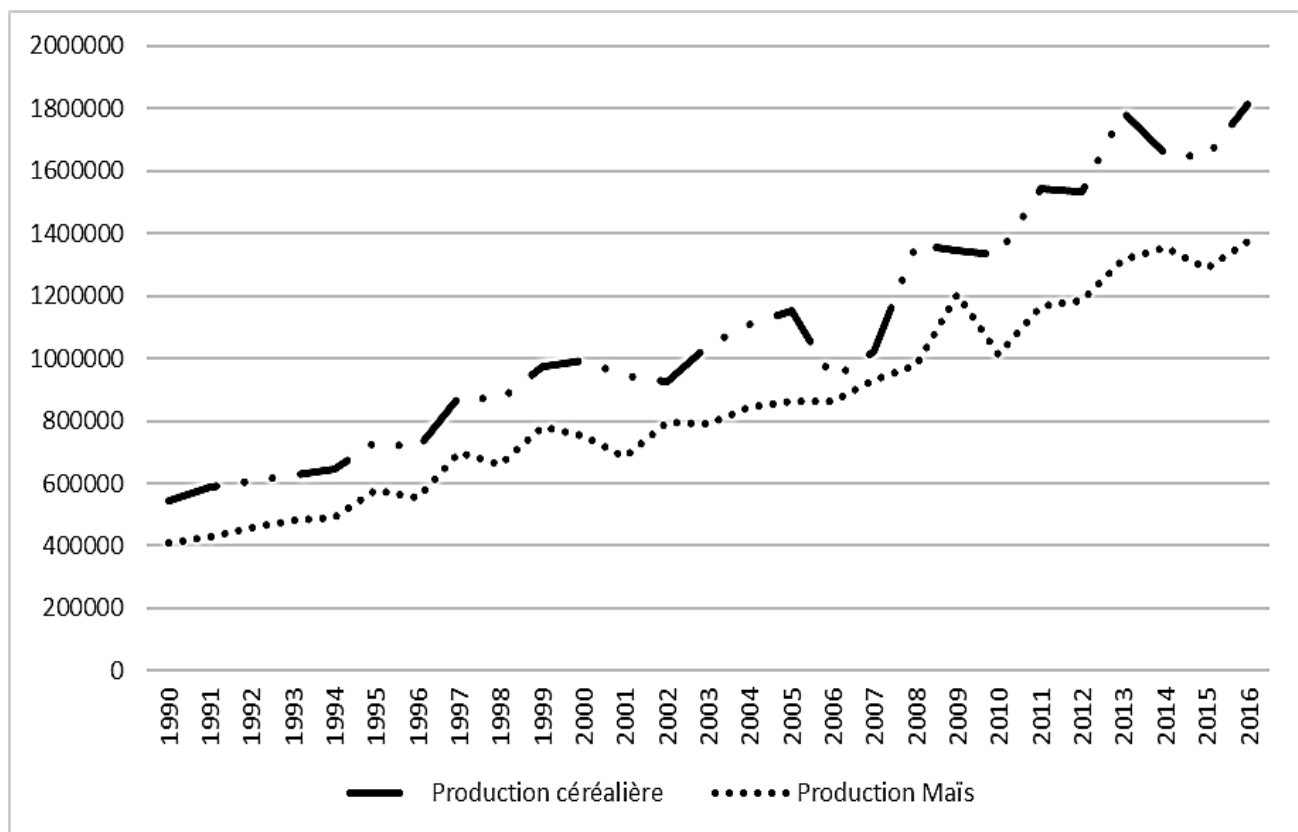


Figure 2.6 : Evolution de la production céréalière et du maïs au Bénin. (Données MAEP, 2016)

2.5. Contraintes au développement de l'agriculture

Les contraintes au développement du secteur agricole peuvent s'analyser sous formes de chocs structurels ou conjoncturels affectant aussi bien la production agricole que la demande. Nous

exposons ici les différents facteurs qui sont susceptibles de perturber le secteur en amont et en aval à travers l'offre et la demande.

2.5.1. Chocs affectant l'offre

Le secteur agricole béninois est tributaire des conditions climatiques en dépit du vaste réseau hydrographique dont le pays est doté. Ce réseau comporte 1900 ha de lacs, 2000 ha de fleuves avec un système lagunaire dont l'étendue est évaluée à plus de 2800 ha. Le pays dispose d'un potentiel de ressources en eau estimé à 117.000 ha de bas-fonds, 322.000 ha de plaines inondables, 2 milliards de m³ d'eau de recharge et 13 milliards de m³ d'eau de surface. Cependant, l'agriculture est encore essentiellement pluviale et les importantes variations de la pluviométrie sont susceptibles d'affecter négativement les niveaux de production. Les perturbations d'ordre météorologique sont prégnantes et les épisodes de sécheresse et d'inondation touchent une portion non négligeable des agriculteurs surtout lors de la dernière décennie. Plus d'une quinzaine de catastrophes climatiques majeures ont été enregistrées depuis la moitié des années 1980. Ces événements ont des conséquences non négligeables en termes de destructions des cultures et affectent particulièrement les petits exploitants agricoles.

De même, le caractère rudimentaire des techniques de production avec des équipements comme la daba, la hache, la houe ou encore le coupe-coupe, associé aux problèmes d'infertilité des sols conduisent à des niveaux de rendements en deçà des attentes et couvrant à peine les besoins des ménages. Si l'adoption de la culture attelée a connu un essor remarquable dans le Septentrion, elle est cependant freinée par les problèmes liés au renchérissement du coût du matériel et les difficultés d'accès au crédit. D'une manière générale, les paysans peinent à trouver un financement adéquat pour leurs activités agricoles. Ils ont un recours encore très limité aux intrants agricoles du fait des crédits, souvent de faibles montants avec des niveaux élevés de taux d'intérêt.

La question du financement est épineuse et représente une entrave à l'accroissement de la productivité agricole car n'étant pas toujours adapté et diversifié. La mise en place d'un tel financement permet à la fois de répondre aux exigences de l'économie de marché et d'améliorer substantiellement les revenus des producteurs. Or, dans le contexte actuel au Bénin, les

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

garanties et autres formalités exigées par le système classique de financement sont telles que les agriculteurs ont un accès très limité aux ressources financières dont ils ont besoin. Les initiatives issues des structures financières décentralisées sont, pour la plupart, mal adaptées. De plus, l'absence ou la faiblesse d'un mécanisme de sécurisation des récoltes matérialisée par la quasi-inexistence d'un système adapté d'assurance récolte expose les producteurs à toutes sortes de risques.

L'assurance récolte est un mécanisme d'indemnisation basé sur des évaluations directes ou indirectes des pertes occasionnées par des événements d'origine fortuite tels que les catastrophes climatiques, les invasions aviaires et acridiennes, etc. Ce système privé d'assurance est encore peu développé dans les pays de l'Afrique subsaharienne notamment dans la sous-région Ouest-africaine. Des expériences basées sur exemples en Inde ont débuté depuis quelques dans certains pays de l'Afrique de l'Ouest tels que le Mali, le Burkina-Faso, le Sénégal et le Bénin (Muller et al, 2013). Au Bénin par exemple, ce type d'assurance est encore rare et peu connu du grand public en dépit de la présence de certaines institutions de microfinance (IMFs) dans le secteur et de l'initiative PlaNet Guarantee/GIIF²² qui concerne encore spécifiquement le maïs et le coton. Ainsi, faute d'instruments d'assurance adéquats, les agriculteurs peuvent être incapables de se protéger contre les catastrophes naturelles, les agriculteurs peuvent perdre une bonne partie de leur production.

Les difficultés liées à la mise en place tardive des facteurs de production²³ persistent. Par exemple, 51% des ménages qui ont pratiqué l'agriculture au cours de la campagne 2012-2013 n'ont utilisé aucun intrant agricole (AGVSA, 2013). Du point de vue des méthodes utilisées, la technologie très peu modernisée ne répond pas encore aux exigences de l'économie du marché même si des efforts sont faits dans le sens d'un passage progressif de l'agriculture extensive à une agriculture de type intensif. Quant aux capacités de conservation et de stockage, elles demeurent encore très faibles. Il en résulte donc des pertes importantes de production qui peuvent favoriser la survenance des situations de hausses des prix.

²² GIIF : Global Index Insurance Facility

²³ Les facteurs de production regroupent les semences améliorées ou sélectionnées, les engrais organiques ou chimiques, les herbicides, les insecticides ou fongicides.

En outre, les paysans, à l'instar des autres pays de la région subsaharienne, éprouvent des difficultés à disposer des terres hors de leurs communes de résidence du fait notamment des problèmes de droits coutumier et du manque de transparence des droits de la terre qui sont difficilement négociables en dehors de l'ethnie d'origine. L'enquête de l'AGVSA (2013) révèle que 63% des ménages qui pratiquent l'agriculture sont propriétaires des terres cultivées contre 46% qui cultivent une propriété familiale. La location de terres est peu courante à l'échelle nationale (5%²⁴) alors que les pratiques de métayage s'observent encore dans certaines régions notamment les départements de l'Atlantique au Sud et de l'Alibori dans le Nord. Les dispositifs légaux de gestion du foncier, bien qu'ils existent, butent encore sur les pratiques traditionnelles et peinent en définitive à être efficaces.

2.5.2. Contraintes liées à la demande

Le marché domestique béninois est relativement étroit. La taille de la population et l'incidence de la pauvreté sont telles que la demande intérieure est faible.

L'accès au marché est entravé par les problèmes concernant les voies de communication. Les pistes de desserte rurales, si elles existent, ne sont néanmoins pas praticables en toute saison. En raison du mauvais état du réseau de pistes de desserte rurale, plusieurs zones de production restent enclavées une bonne partie de l'année. Les producteurs éprouvent dès lors des difficultés pour acheminer leur production sur les marchés de regroupement. L'impraticabilité des routes en période pluvieuse entre les exploitations et les marchés de regroupement ajoute aux coûts de transaction. L'ampleur de ces coûts est aggravée par les tracasseries administratives.

Une autre difficulté tient au rapport de force sur les différents marchés souvent en défaveur des producteurs. Les prix y sont en effet peu rémunérateurs car jugés faibles ou irréguliers. La demande globale est, en revanche, potentiellement importante lorsqu'on intègre la demande régionale en tenant compte des pays limitrophes tels que le Nigeria, le Niger et le Burkina Faso. Cependant, le pays peine à tirer avantage de ce positionnement géographique du fait du caractère encore peu structuré et dominé par l'informel du circuit de commercialisation des

²⁴ Selon les résultats d'enquêtes de 2013 réalisées par l'AGVSA.

produits agricoles ayant un avantage comparatif. A cela s'ajoutent les problèmes de libre circulation des biens et des personnes et la volatilité des cours sur le marché international en ce qui concerne notamment le marché nigérian qui sont autant d'entraves auxquelles sont soumis les acteurs du secteur agricole béninois.

D'un point de vue institutionnel, la faiblesse de la valorisation des denrées produites localement représente un frein à leur accès au marché. L'augmentation des importations des produits vivriers joue en défaveur des agriculteurs qui éprouvent déjà des difficultés liées à la compétitivité. Elle procède d'une modification du régime alimentaire des consommateurs urbains désormais orientés vers les produits importés. La résolution de ce problème s'insère dans un cadre global de politique agricole qui peine à s'inscrire dans la durée comme nous le verrons dans la section qui suit.

2.6. La politique agricole au Bénin

La série de réformes conçue et mise en œuvre dans le secteur agricole au Bénin remonte à 1960, date de son indépendance. Les différentes orientations sont déterminées par les contraintes et mutations internes comme externes auxquelles le pays, à chaque étape, a fait face et a dû s'ajuster. Cette section retrace l'évolution de ces réformes et met en avant la portée qu'elles ont eu sur les agriculteurs.

2.6.1. Evolution et implication de la politique agricole béninoise de 1960 à nos jours

L'évolution de la politique agricole béninoise est marquée par une succession de phases correspondant à des périodes précises en lien avec les alternances politiques au pouvoir. Une séquence temporelle qui va de 1960 à 1972, de 1973 à 1990, de 1991 à 2006, de 2007 à 2015 et de 2016 nos jours.

2.6.1.1. De 1960 à 1972

A la suite des indépendances (au cours des années soixante à soixante-dix), le Bénin a fait l'option de la modernisation de l'agriculture, dans la double perspective de faire face aux besoins alimentaires locaux et d'explorer des sources de recettes financières. Les stratégies mises en place ont été orientées vers la promotion des aménagements hydro-agricoles de même

que la régionalisation du développement. Les cultures vivrières notamment le riz devaient faire l'objet d'une promotion dans la première stratégie. Par contre, la seconde visait la promotion de deux cultures de rente : le palmier à huile qui assurait à l'époque 60% des recettes d'exportation et le coton considéré comme une spéculation émergente.

Cette période est caractérisée par la volonté de valoriser les potentialités locales à travers une meilleure organisation des forces de production (coopératives et groupements villageois, jeunes ruraux), un renforcement du cadre juridique, une mise en ordre et en cohérence progressive des interventions et des structures, et un début de « pilotage » du secteur. Des éléments de stratégies et de visions claires sont apparus, et sont opérationnalisés dans des actions d'envergure, des innovations, dans le but d'impulser des changements qualitatifs. C'est ainsi qu'a été créé tout juste après les indépendances, l'Office de Commercialisation Agricole du Dahomey (OCAD) devenu par la suite Société de Commercialisation et de crédit Agricole du Dahomey (SOCAD).

La plupart des actions fortes initiées vont s'accroître et donner des résultats, qui trouvent un terrain fertile à la volonté d'édifier une économie rurale de type socialiste pour induire des changements en profondeur dans le secteur rural.

2.6.1.2. Période allant de 1973 à 1990

Cette phase est essentiellement marquée par l'option socialiste du développement basée sur le socialisme scientifique consécutivement aux changements de politique de 1972. Le rôle des pouvoirs publics dans le secteur est de plus en plus important. L'Etat intervient dès lors comme acteur direct de développement via un certain nombre de sociétés créées dans le but de construire une économie nationale indépendante.

La politique agricole de cette époque intègre clairement dans ses objectifs la dimension régionale de développement. Soule (2003) relève les tentatives de collectivisation de l'agriculture qui s'observaient. Les objectifs poursuivis sont :

- assurer l'autosuffisance alimentaire et l'équilibre nutritionnel des populations ;
- assurer l'approvisionnement en matières premières nécessaires aux industries de transformation existantes et à promouvoir ;
- constituer des stocks de sécurité ;

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

- améliorer rapidement le niveau de vie des populations rurales ;
- dégager des surplus exportables pour faire du Bénin une source d'approvisionnement de ses voisins (Niger, Nigéria notamment) en produits vivriers.

En outre, le suivi ainsi que le contrôle effectif des prix sur le marché ont commencé à s'observer à partir de 1975. De telles mesures ont été rendues possibles grâce à la création de plusieurs sociétés. Ces sociétés avaient pour missions d'assurer une intervention rigoureuse dans la commercialisation des denrées alimentaires afin de lutter contre la spéculation. La finalité de cette politique était essentiellement d'assurer l'approvisionnement des villes en produits vivriers bon marché. Elle avait également pour but de soutenir et d'encourager la production agricole. Plusieurs instruments de politiques ont été mobilisés à cet effet. Ils consistaient en l'intervention directe sur les marchés au moment où les prix sont élevés et en l'intervention indirecte au moyen des importations de produits vivriers permettant de maintenir les prix stables (Adegbi et al., 2003).

Les prix sur les marchés domestiques des principaux produits vivriers ont donc été fixés par l'Etat. Dans ce contexte, plusieurs structures ont été créées pour agir de manière opérationnelle dans le secteur. C'est ainsi que furent créés dès 1975 les Centres d'Action Régionale pour le Développement Rural (CARDER) qui se chargeront d'assurer l'encadrement des producteurs ainsi que la commercialisation des denrées agricoles. En 1982, la Commission Nationale des Céréales (CNC) est créée avec pour mission essentielle, la coordination des aides alimentaires. Elle sera l'année suivante remplacée par l'Office National des Céréales (ONC) aux fins de réguler le marché national des céréales. L'ONC lui-aussi va disparaître dans les années 1990 au profit de l'Office National d'Appui à la Sécurité Alimentaire (ONASA). Cette mutation est intervenue deux ans après la conférence des forces vives de la Nation de Février 1990 qui marque le début d'une nouvelle phase.

2.6.1.3. Période de 1991 à 2006

La politique agricole du Bénin à partir de 1990 est fondamentalement marquée par une remise en cause de l'option dirigiste sur fonds de Programme d'Ajustement Structurel (PAS). L'Etat s'est progressivement désengagé du secteur et l'économie agricole précédemment planifiée et

centralisée va se trouver modifiée. Toute la chaîne de valeur – de la production à la commercialisation – sera alors libéralisée dans un contexte de conjoncture économique. Cette phase est donc sous-tendue par une orientation libérale qui, tout en privilégiant les cultures de rente, accorde une place de plus en plus importante aux organisations des producteurs. Sous l'influence des institutions de Bretton Woods, le pays ouvre le secteur en impliquant les organisations paysannes (OP) et les opérateurs privés devenus partenaires incontournables.

L'Office National d'Appui à la Sécurité Alimentaire (ONASA), créé en 1992, s'est vu confier plusieurs missions. Il avait à charge d'assurer la promotion du stockage des produits vivriers et de garantir la disponibilité de l'information au gouvernement et au public sur la situation alimentaire des populations. L'Office avait également pour rôle de gérer les systèmes d'information sur les marchés et les prix des produits vivriers sur les marchés domestiques béninois ainsi que dans la sous-région. Une autre attribution de l'ONASA se rattache à l'étude, de concert avec les structures compétentes du ministère en charge du commerce, les problèmes liés à la stabilisation des prix des produits vivriers à l'intérieur du Bénin. Aider à une meilleure efficacité du commerce privé des produits vivriers ; contribuer à la promotion des produits vivriers du Bénin sur les marchés régionaux et internationaux et apporter un appui au secteur privé dans la commercialisation des produits vivriers sont les autres missions contenues dans le cahier de charge de cet office (Adegbedi et al, 2003).

L'insertion de l'économie nationale dans la globalisation dès la fin des années 1980 induit de nouvelles orientations aux réformes amorcées. Ces nouvelles orientations sont introduites dans la Lettre de Politique de Développement Rural (LPDR) publiée en 1991 et transformée en Déclaration de Politique de Développement Rural (DPDR) en 2000 suite aux états généraux du secteur rural. La DPDR tient compte en effet des exigences des Programmes d'Ajustement structurel à savoir la restauration de l'équilibre des finances publiques, la restructuration des principaux ministères et services financiers, la promotion du secteur privé.

Les objectifs assignés à la politique agricole, dès lors, visent :

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

- a. Le renforcement de la participation du secteur au développement économique du pays en contribuant au rétablissement des équilibres macro-économiques, à la création d'emploi et à la valorisation des potentialités agroécologiques ;
- b. La contribution à l'amélioration du niveau de vie des populations, par l'augmentation du pouvoir d'achat des producteurs, la lutte contre la pauvreté, le contrôle de la qualité et l'innocuité des aliments ;
- c. Le maintien de la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans un contexte de forte croissance démographique, aujourd'hui estimée à 3,3% l'an ;
- d. La diversification agricole et l'augmentation de la productivité ;
- e. La conservation du patrimoine écologique ;
- f. L'amélioration des rapports hommes/femmes au sein des communautés rurales suivant l'analyse « genre et Développement ».

La DPDR définit clairement les missions, en distinguant celles dévolues à l'Etat et au secteur privé, aux organisations professionnelles agricoles, aux ONG. Ainsi, la mission dévolue à l'Etat porte sur :

- a) L'orientation de la politique nationale en matière de développement rural par (i) la définition des stratégies et programmes (ii) la mise au point des instruments législatifs et réglementaires et (iii) les mesures incitatives (financières notamment) ;
- b) Le suivi et le contrôle de la mise en œuvre de cette politique et de l'exécution des mesures d'accompagnement ;
- c) La capitalisation et la diffusion de l'information ;
- d) La conception, la programmation et le contrôle des mesures de protection des ressources naturelles, y compris l'institutionnalisation des droits fonciers au niveau des individus et des collectivités ;
- e) La gestion des infrastructures rurales publiques et de contrôle du respect des normes techniques des ouvrages réalisés par des particuliers ou des collectivités locales. L'Etat se désengage des autres domaines d'activités : commercialisation et distribution des intrants et des semences au profit du secteur privé, plus apte à gérer ces volets avec le maximum d'efficacité.

A la suite de la DPDR, trois documents de politique ont été élaborés pour préciser les orientations stratégiques et opérationnelles de la politique agricole. L'agriculture familiale est désormais au cœur des stratégies agricoles développées dans le Schéma Directeur du Développement Agricole et Rural (SDDAR). Soule (2003) estime qu'il s'agit d'une forme de prise en considération de la caractéristique essentielle de l'agriculture béninoise ; c'est une agriculture qui repose sur des exploitations familiales de petite taille comme partout en Afrique de l'Ouest. Les stratégies définies prévoient donc de donner la priorité à l'agriculture familiale afin d'en favoriser l'accès au marché. Elles envisagent également de moderniser l'agriculture familiale pour qu'elle soit en phase avec les exigences qui découlent de la mondialisation. Ainsi, les efforts sont orientés vers les mécanismes de diversification de la production ainsi que l'organisation des différents circuits de commercialisation.

La diversification devra permettre non seulement d'assurer la sécurité alimentaire, mais aussi de participer activement aux échanges régionaux. En dernière analyse, il s'agit de promouvoir une agriculture marchande, au travers non seulement de la diversification de l'offre, mais aussi de l'amélioration de la productivité au moyen de systèmes de production soucieux d'une préservation de l'environnement. L'option est donc faite pour l'agriculture familiale, de perpétuer la tradition. La modernisation est envisagée pour faire évoluer le système d'une agriculture de subsistance à celle de marché. Au total la politique agricole béninoise poursuit deux objectifs complémentaires : la satisfaction des besoins alimentaires nationaux, la conquête des marchés régionaux et internationaux pour améliorer les revenus des populations dans la perspective de réduction de la pauvreté. Les plans d'action devront préciser ultérieurement les modalités et les moyens pour atteindre les objectifs de cette stratégie.

La stratégie globale est déclinée en 14 plans d'actions sous-sectoriels et transversaux dont l'appui aux Organisation Paysannes, la diversification de la production agricole, la recherche agricole. En outre, pour des raisons d'efficacité, le plan d'investissement du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP) a retenu cinq programmes majeurs résultant de la fusion/croisement des plans d'action ci-dessus énumérés. Ces programmes portent sur (i) l'amélioration de la productivité agricole (ii) les infrastructures rurales ; (iii) la gestion des

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

ressources naturelles ; (iv) l'appui au développement des marchés agricoles et (v) l'administration et la gestion des services.

2.6.1.4. Période de 2007 à 2015

Le changement de régime qui s'est opéré au sommet de l'Etat en 2006 a conduit à un réaménagement des instruments de politiques dans le secteur agricole. A partir de Juillet 2006 en effet, le Gouvernement manifeste le désir de faire de l'agriculture un moteur de l'économie béninoise avec l'élaboration du « Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA) ». Ledit plan représente un document de référence qui retrace le cadre général pour le développement d'actions spécifiques découlant des politiques précédemment définies.

Ce document définit non seulement les stratégies de développement de nouvelles filières porteuses, mais aussi énonce clairement les indicateurs de développement dans le secteur. Le PSRSA constitue aussi le document de base du Programme National d'Investissement Agricole (PNIA) soumis à l'appréciation des acteurs et des partenaires aux niveaux national, régional et international. Les défis majeurs pour l'agriculture béninoise d'après le PSRSA sont de trois ordres :

- Nourrir la population béninoise : le secteur agricole doit donc permettre d'assurer la couverture des besoins alimentaires et nutritionnels sans cesse croissants des populations.
- Assurer l'accroissement des revenus des producteurs agricoles : pour la satisfaction des besoins non alimentaires (soins de santé, éducation et autres), et l'amélioration des conditions d'emploi et d'existence en milieu rural.
- Jouer le rôle de vecteur de croissance économique pour atteindre un niveau satisfaisant en matière de contribution du secteur agricole à l'économie nationale.

Des orientations stratégiques sont définies et mises en œuvre afin de réaliser ces défis. Par ailleurs, la relance du secteur agricole dont la vision et les objectifs sont désormais énoncés clairement favorisera :

- le développement des filières porteuses dans les domaines de la production végétale (maïs, riz, ananas, anacarde, coton, manioc, palmier à huile et autres cultures maraîchères), animale et halieutique ;
- le renforcement de la sécurité alimentaire et nutritionnelle, à travers un accroissement de la compétitivité des produits vivriers de grande consommation, pour conserver un niveau de prix des produits alimentaires convenable pour les consommateurs, tout en réduisant la facture alimentaire ;
- la conquête des marchés, la transparence des transactions et le respect des normes et de la traçabilité des produits, sur la base d'informations commerciales bien partagées.

En clair, la problématique de développement du secteur agricole met en relief trois défis majeurs portant sur (i) la couverture des besoins alimentaires, (ii) l'accroissement des revenus, et (iii) l'amélioration de l'attractivité de l'activité agricole et du milieu rural. Ces trois défis confèrent au secteur agricole le double rôle d'accélération de la croissance économique et de la contribution à la réduction de la pauvreté. D'où avait été définie la vision de "Faire du Bénin, une puissance agricole dynamique à l'horizon 2015, compétitive, attractive, respectueuse de l'environnement, créatrice de richesse répondant aux besoins de développement économique et social de la population". La stratégie de relance poursuit l'objectif global d'améliorer les performances de l'agriculture béninoise, pour la rendre capable d'assurer de façon durable la souveraineté alimentaire de la population et de contribuer au développement économique et social du Bénin, à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) et à la réduction de la pauvreté.

La mise en œuvre des différents instruments de politique s'est heurtée à un certain nombre de chocs exogènes d'origines diverses. En réponse à ces aléas conjoncturels, les pouvoirs publics béninois ont mis en place des mesures jugées alors appropriées. C'est ainsi qu'avec la crise alimentaire de 2007-2008, des mesures de politiques ont été prises. Ces différentes mesures regroupent la baisse des taxes à l'importation, le contrôle des prix, la constitution du stock tampon, la fixation des prix, la mise en place de boutiques témoins, etc.

Ces différentes réformes conjoncturelles avaient alors été envisagées dans le Programme d'urgence d'appui à la sécurité alimentaire (PUASA) qui intègre des éléments d'anticipation de

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

la crise de 2007-2008. Ce plan a été conçu en vue de renforcer les stratégies mises en place dans le cadre du PSRSA, non encore validé. Le PUASA est couplé, pour la saison 2007-2008 à des exonérations fiscales (40.6 Milliards de FCFA) importantes ainsi qu'à des subventions (30.5 Milliards de FCFA). Il insiste très spécifiquement sur les filières riz et maïs.

Le PUASA organise la distribution gratuite de semences avancées à hauteur de 320 tonnes pour le riz (303 tonnes ont été distribuées) et 260 tonnes sont prévues pour le maïs (269 tonnes distribuées), la fourniture d'engrais (vente à crédit ou au comptant) et le réaménagement des périmètres cultivés abandonnés (travaux sommaires de curages et drains de canaux ou implantation de petits périmètres irrigués selon des techniques dont l'usage est simple et maîtrisé par les producteurs). Pour chaque saison suivante, les besoins sont réévalués. A ce programme s'ajoute un soutien à la mécanisation et au redéploiement des services ruraux d'encadrement.

2.6.1.5. Période de 2016 à nos jours

La politique du Bénin dans le secteur agricole connaît depuis 2016, consécutivement à l'alternance politique au sommet de l'Etat, de profondes mutations. Un changement de cap justifié par la faible synergie des interventions et l'absence de cohérence entre la structure organisationnelle des institutions publiques opérant dans le secteur et les missions à elles assignées. Les nouvelles orientations politiques sont axées essentiellement sur les questions de gouvernance du secteur, de productivité, de qualité et normes et de marchés. Ainsi, l'architecture organisationnelle et fonctionnelle du Ministère en charge de l'agriculture a été profondément modifiée. Ainsi, aux douze (12) directions départementales dudit Ministère s'ajoutent sept (07) Agences Territoriales de Développement Agricole (ATDA). Ces dernières sont chargées de l'appui direct aux activités productives suivant les filières et les chaînes de valeur agricole (CVA) spécifiques aux sept (07) Pôles de Développement Agricoles (PDA) désormais identifiés²⁵. La création de ces organes a été faite en remplacement à d'autres.

²⁵ Les sept (07) PDA ainsi créés couvrent chacun des zones bien définies. Le PDA n°1 couvre la « Vallée du Niger » ; le PDA n°2 pour « Alibori-Sud, Borgou-Nord et 2KP (Kouandé, Kérou et Péhunco) » ; le PDA n°3 concerne l'Atacora-Ouest ; le PDA n°4, le Borgou-Sud, la Donga et les Collines ; le PDA n°5 couvre le Zou et le Couffo ; le PDA n°6, le Plateau et le PDA n°7 pour les départements de l'Ouémé, de l'Atlantique et du Mono.

En effet, l'ONASA et d'autres organes²⁶ intervenant dans le secteur agricole ont connu un démantèlement du fait des nouvelles réformes initiées et mises en œuvre par les pouvoirs publics. Les réformes engagées par les nouvelles autorités depuis 2016 sont orientées vers les acteurs directement concernés par l'activité production et privilégient une collaboration multi-acteurs sur les filières phares identifiées. Les mesures axées sur le marché concernent la mise en place d'une zone d'échanges de produits agricoles avec le Nigéria et la structuration du marketing agricole à travers les ATDA.

2.6.2. Implications de la politique agricole

Deux enseignements majeurs sont à tirer de la chronologie des réformes successives mises en place au Bénin. Premièrement, on distingue d'une part des périodes marquées par un rôle prépondérant de l'Etat dans le secteur agricole et d'autre part des phases de libéralisation matérialisées par une ouverture du secteur aux acteurs privés. L'interventionnisme s'est traduit par un contrôle effectif sur le marché via notamment la fixation des prix. Ces mesures n'ont pas toujours reçu un écho favorable de la part des producteurs. Lutz (1994) fait observer que les agriculteurs étaient réticents vis-à-vis du CARDER et ne livraient à ce dernier qu'une infime partie de leur production. Ils préféreraient négocier avec les acteurs privés qui eux proposaient des prix plutôt attractifs. La Banque Mondiale mettait déjà en garde quant aux influences négatives que pourrait avoir l'Office National des Céréales (ONC) sur les paysans du fait du contrôle des prix (Ahohounkpanzon, 1992).

Deuxièmement, on relève une phase de libéralisation du secteur marquée par la perte de la centralité de l'Etat. Ainsi, l'Etat a perdu plusieurs de ses attributs. Dans le domaine des produits vivriers par exemple, les réformes ont consisté à réorienter les activités et la mission de l'Office National des céréales. Cet organisme d'Etat avait en charge le contrôle partiel du marché des produits vivriers. A la mission de régulation du marché qui était dévolue à l'Office, a été substituée celle plus souple de « conseiller des acteurs, notamment des pouvoirs publics sur les questions de sécurité alimentaire ». L'ONC qui s'est mué en Office National d'Appui à la

²⁶ Au total une douzaine de sociétés et offices d'Etat dont l'ONASA, la SONAPRA (Société nationale de promotion agricole), l'ONS (Office national de stabilisation et de soutien des prix et des revenus agricoles), et la Centrale d'achat des intrants agricoles (CAIA-SA) ont été liquidées.

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

Sécurité Alimentaire a alors pour mission : « la centralisation, l'analyse et les traitements des informations relatives à la Sécurité alimentaire ». De façon spécifique, l'ONASA est devenu un système d'information sur le marché et sur la conjoncture alimentaire nationale. Il gère un stock sécurité constitué à partir d'aide alimentaire et achats locaux ou extérieurs de céréales (riz et maïs, notamment).

Par ailleurs, l'analyse montre que les réformes de politiques mises en œuvre dans le secteur agricole par les Gouvernements successifs ont fait peu de place aux instruments et mécanismes en lien direct avec les prix notamment en ce qui concerne les produits vivriers. En effet, seuls les produits d'exportation ont focalisé l'attention des pouvoirs publics dans la perspective d'accroître les recettes engrangées par l'Etat à partir de l'exportation desdits produits. Cette volonté s'appréhende aisément dans les missions confiées à l'Office national de soutien des revenus agricoles (ONS). Cet office a expressément été chargé de garantir le bon fonctionnement des mécanismes permettant de fixer et d'assurer aux producteurs des prix plancher en vue du soutien interne aux revenus des agriculteurs. De même, il avait pour rôle de déterminer le référentiel des prix de cession des intrants et d'achat des produits agricoles d'exportation. S'agissant des produits vivriers, les prix n'ont jamais pu être maîtrisés par les pouvoirs publics. Selon Badiane et *al.* (1997), l'ONC (Office National des Céréales) devenu ONASA avait vainement tenté de contrôler 25% des marchés céréaliers, ne parvenant qu'à en maîtriser 5% en raison d'un manque de ressources humaines et financières. Fafchamps et Gabre-Madhin (2006) notent que les négociants dominaient largement les marchés vivriers même avant la libéralisation et les prix du marché des céréales n'ont jamais pu être contrôlés à l'exception de la période 1976-1977.

Les filières céréalières, quant à elles, ont été complètement libéralisées depuis le début des années 1990 avec pour conséquence le développement de circuits de commercialisation en évolution constante, impliquant de gros commerçants, avec l'intervention d'opérateurs de pays voisins favorisant une intégration régionale croissante et suscitant de nombreuses initiatives en vue d'adapter l'offre des produits à la demande. Or, en l'absence de toute intervention de l'Etat, les intermédiaires commerçants peuvent faire augmenter leur influence. Fiamohé et de Frahan (2012) soutiennent que ces intermédiaires commerçants, organisés en associations, ont une

avance par rapport aux autres acteurs en matière d'information sur les prix et disposent dès lors de plusieurs stratégies pour augmenter, ou au mieux, préserver leurs marges commerciales. Ils influencent la détermination du prix et l'approvisionnement en produits vivriers des marchés de consommation en faisant de la spéculation. Le nombre élevé d'intermédiaires dans les marchés et les comportements de spéculation qu'ils développent sont en définitive défavorables aux producteurs (PAM, 2008). Ces derniers sont souvent contraints de vendre une bonne partie de leur récolte à des prix bas afin de garantir un minimum de ressources pour faire face au remboursement du crédit (MDAEP et PAM, 2015).

Du reste, les interventions de l'Etat en ce qui concerne les productions vivrières sont demeurées sporadiques et se limitent à corriger les déséquilibres conjoncturels. C'est ainsi que pour juguler les crises alimentaires de 2007-2008 et 2010-2011, les pouvoirs publics ont mis en place le Programme d'urgence d'appui à la sécurité alimentaire. Les mesures contenues dans ce dispositif institutionnel faisaient déjà partie des attributions de l'Office national d'appui à la sécurité alimentaire (ONASA) qui était chargé d'assurer l'approvisionnement des consommateurs et de gérer la stabilisation des prix sur toute l'étendue du territoire. Sans doute que les envolées des prix enregistrées pendant les périodes de crises sus-citées en dépit des causes exogènes ont mis en évidence la faiblesse du dispositif de prévention. Dans le sillage des réformes du marché, le rôle de commercialisation de l'ONASA est extrêmement faible, l'Office ne contrôlant que 0,15% du volume annuel commercialisé de maïs, principale culture de base (Fafchamps et Gabre-Madhin, 2006). L'inefficacité de cet Office trouve son origine dans la multiplicité des objectifs qui lui sont assignés. De plus, les objectifs paraissent très peu opérationnels. En fait, le rôle de l'ONASA dans la stabilisation des prix des produits vivriers sur les marchés domestiques béninois s'est limité à l'étude des problèmes afférents à l'objectif de stabilisation avec les services compétents du ministère du commerce. Cette formulation suppose que l'office n'est pas autonome dans l'implémentation des instruments de politique.

En clair, les objectifs de politique agricole du Bénin en matière des prix restent épars et peu structurés. Les derniers démantèlements des structures telles que l'ONASA et l'ONS témoignent de l'inefficience de l'action publique dans la gestion des prix agricoles. Il est à craindre que l'abandon des mesures de stabilisation du fait de la fermeture des boutiques

témoins consécutive à la liquidation de l'ONASA ferait exercer une pression sur les prix. Les boutiques témoins de l'ONASA constituaient en effet un stock vivrier qui servait à approvisionner les ménages les plus vulnérables en les protégeant ainsi contre les hausses de prix sur les marchés. La disparition desdites boutiques exposerait donc ces ménages pauvres au problème d'insécurité alimentaire.

2.7. Conclusion

Le présent chapitre a permis de décrire le secteur de l'agriculture au Bénin. Un accent particulier est mis sur les contraintes qui continuent de peser aussi bien sur l'offre que sur la demande des produits agricoles. Le Bénin en dépit de son potentiel agroécologique fait face à de nombreux facteurs qui menacent le secteur agricole. Les difficultés identifiées dans ce chapitre ont rapport aux aléas climatiques, aux problèmes fonciers, à l'étroitesse du marché domestique, etc.

Les contraintes analysées représentent des facteurs qui favorisent l'instabilité des prix sur les marchés agricoles. Laquelle instabilité est néfaste aux producteurs et aux consommateurs des produits agricoles. Les dernières flambées de prix en sont une illustration. Si leurs conséquences peuvent être désastreuses, elles ont toutefois le mérite de rouvrir le débat sur le phénomène de volatilité des prix agricoles. D'aucuns ont tôt fait d'y voir une hausse historique de la volatilité des prix alimentaires. Le chapitre suivant analyse empiriquement l'évolution de la volatilité des prix des produits agricoles sur les marchés domestiques au Bénin.

Chapitre 3 : Caractérisation de la volatilité des prix agricoles au Bénin

3.1. Introduction

Le phénomène de volatilité des prix agricoles est devenu très préoccupant à la suite de la crise alimentaire intervenue courant 2006-2007. Il l'est parce que la récurrence des perturbations imprévisibles de prix réguliers crée des chocs sur le revenu des ménages. Les ménages urbains craignent une hausse des coûts d'accès aux produits vivriers tandis que les ménages ruraux redoutent une chute drastique de leurs revenus. Dans un cas ou dans l'autre, les effets des perturbations renforcent la précarité et fragilisent les acteurs au point de forcer les décideurs politiques à prendre des mesures pour atténuer l'incertitude des prix sur les marchés agricoles (David-Benz et al., 2010). En effet, l'instabilité des prix entraîne des conséquences néfastes aussi bien pour les producteurs, les consommateurs que pour les gouvernements, notamment dans les pays en développement les plus vulnérables. Ces derniers sont les plus touchés par l'instabilité des prix agricoles car les dépenses alimentaires représentent parfois jusqu'à 70% du budget des ménages, alors qu'elles sont de l'ordre de 10 à 20% du budget des ménages dans les pays riches (Cohen et Garrett, 2010).

Au Bénin en particulier, les fluctuations de prix sont susceptibles de renforcer la situation d'insécurité alimentaire notamment pour les ménages les plus pauvres et de saboter l'effort de poursuite de l'objectif du millénaire qui s'y rattache. L'agriculture constitue, en effet, la principale source de création de richesse du pays et la contribution de ce secteur à la formation du PIB est de l'ordre de 34,3% avec une production végétale dominante à 24,1% (MAEP, 2011). Mais ce secteur, en dépit de ses potentialités, sa disponibilité en terres cultivables, son réseau hydrographique assez fourni, etc., reste confronté à d'énormes difficultés marquées, entre autres, par la forte dépendance aux aléas climatiques, le faible taux d'utilisation d'intrants spécifiques et d'équipements agricoles mécanisés, et un faible accès aux marchés.

Le niveau moyen des prix des produits alimentaires, notamment les céréales, est toujours plus élevé que celui d'avant les pics de 2008 et 2011, c'est-à-dire avant la crise alimentaire, bien que

les prix aient connu une baisse considérable (Baffes et Hanjotis, 2016). Les tendances affichées par les prix alimentaires en 2007 ont, sans doute, ravivé l'intérêt pour la régulation des marchés desdits produits en Afrique subsaharienne (Minot, 2014). Gérard et al. (2011) font remarquer que la volatilité des prix des denrées alimentaires ne fait que relégitimer l'action publique sur les marchés agricoles. Les experts et décideurs admettent en effet l'importance d'une régulation des marchés afin de lutter contre l'instabilité qui constitue une source potentielle d'insécurité alimentaire.

Le débat autour de la volatilité des prix agricoles a suscité un grand intérêt de la part de plusieurs auteurs suite à la crise alimentaire survenue vers la fin de la décennie 2000 (Tangermann, 2011 ; David-Benz et *al.*, 2010 et Gérard et *al.*, 2011). Un tel engouement a donc engendré une profusion de travaux riches en approches et perspectives dont la plupart sont axés sur l'évaluation et l'analyse du comportement des prix agroalimentaires, utilisant des données de marché actualisées ou de nouvelles méthodes (Dawe et *al.*, 2015 ; Minot, 2014 ; Maples et *al.*, 2013 ; Regmi et Meade, 2013). Cette littérature accorde une attention particulière aux principaux facteurs de déclenchement de la volatilité des prix sur les marchés, aux effets collatéraux apparaissant sur différents marchés et aux impacts tout au long de la chaîne alimentaire, aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement.

De manière générale, l'analyse économique opère une distinction sur les sources d'instabilité affectant les marchés agricoles. Selon une première source, la volatilité des prix trouve son origine dans les facteurs endogènes liés au fonctionnement même des marchés agricoles, et la seconde source se réfère aux causes exogènes prenant en compte les facteurs exogènes qui peuvent aussi bien agir sur la chaîne de production, côté offre que sur la consommation, côté demande. L'incapacité des acteurs, dans ce contexte, à agir sur les mécanismes de formation des prix les contraint à subir la volatilité des cours des produits agricoles.

Cet état de chose maintient les acteurs du secteur agricole, dans une situation de précarité et d'incapacité à planifier sereinement leurs investissements. Les consommateurs se trouvent également durement touchés car une envolée des prix entraîne une augmentation de la part de leur budget consacrée aux denrées alimentaires de base. L'intervention publique aux fins de

stabilisation des prix trouve sous cet angle tout son sens. Plusieurs études privilégient d'ailleurs la réhabilitation des politiques agricoles actives (Shively, 1996 ; Araujo Bonjean, 1997 et 1998 ; Boussard, 2010). Mais Tangermann (2011) met en garde sur l'incertitude des effets des politiques de stabilisation qui, plutôt que de stabiliser les prix, donnent en définitive l'impression d'en renforcer les fluctuations. De tels effets pervers peuvent provenir d'une connaissance insuffisante de la dynamique des prix et des mécanismes de fonctionnement des marchés agricoles par les décideurs politiques. Il est dans un ce contexte utile de se demander si les envolées brutales de prix peuvent être considérées comme un événement fortuit ou si elles sont un signal de périodes de fortes volatilités.

Le présent chapitre tente de tester l'hypothèse selon laquelle les prix agricoles sont devenus plus volatils depuis les crises de 2007-2008 et 2010-2011. Pour ce faire, deux approches sont utilisées. La première, descriptive, s'appuie sur l'analyse des écarts de fluctuations de prix et la seconde, pour analyser les changements dans la volatilité des prix mobilise l'écart-type des variations logarithmiques du prix permettant d'obtenir la volatilité inconditionnelle du prix. La volatilité conditionnelle est ensuite calculée à partir de l'estimation économétrique d'un modèle ARCH afin de tester la robustesse des résultats.

La suite du chapitre est organisée comme suit. La section 3.2 fait le point des discussions empiriques et théoriques sur la volatilité des prix dans le secteur agricole. L'état des connaissances sur la régulation et ses limites est présenté dans la section 3.3. La démarche méthodologique empruntée ainsi que les données utilisées sont présentées dans la section 3.4. La section 3.5 procède à l'analyse portant sur la caractérisation de la volatilité des prix des produits agricoles sur les marchés domestiques au Bénin. La section 3.6 conclut.

3.2. Volatilité des prix agricoles

Cette section part des derniers développements portant sur la volatilité des prix agricoles avant de revenir sur les controverses en cours sur le plan théorique. La volatilité des prix, rappelons-le, se réfère aux variations inattendues de prix qui sont d'une fréquence et d'une ampleur telle qu'il devient difficile voire impossible de faire des anticipations.

3.2.1. Quelques résultats empiriques

Plusieurs études empiriques se sont intéressées à l'analyse de l'évolution des prix agricoles notamment les fluctuations qui les caractérisent (Minot, 2014 ; Gilbert et Morgan, 2010 ; Balcombe, 2009 ; Malhomme, 1972). Les résultats des analyses de la persistance de la volatilité diffèrent de manière considérable et dépendent du type de produits ainsi que de la fréquence des données utilisées. D'une part, il est généralement admis que la volatilité des prix agricoles a augmenté avec le temps. D'autre part, certains travaux soutiennent l'inverse.

Malhomme (1972) analyse les prix agricoles sur le marché commun européen et note que les prix ont connu d'importantes flambées au début de la décennie 1970. Il soutient d'ailleurs que ces envolées soudaines enregistrées ne sont pas sans précédent. Plus en détails, l'auteur constate que les fluctuations de prix ont été plus marquées pour les produits agricoles que les autres produits manufacturés. Balcombe (2009) trouve qu'il existe de fortes preuves de persistance de la volatilité dans les séries de prix agricoles. En examinant plusieurs séries, il parvient à la conclusion selon laquelle la variabilité des prix est fonction de la volatilité passée, quel que soit le modèle et la fréquence des données. Ce résultat permet d'envisager une récurrence des périodes de fortes volatilités des prix. Cependant, en dépit de l'envolée des prix alimentaires depuis 2006, les conclusions quant à la volatilité des prix restent mitigées.

Gilbert et Morgan (2010) ont procédé à une analyse historique des prix et ont conclu que les prix ont été faiblement volatils depuis 1990 que les décennies précédentes. Ils parviennent à montrer par exemple que, sur le marché international, la volatilité des prix du sucre, du cacao et des graines de soja a significativement baissé 1970-1989 et 1990-2009. Seul le prix du riz a connu une augmentation de volatilité entre les deux périodes alors que la volatilité des prix du maïs et du sorgho n'a pas significativement changé. Plus encore, en testant la différence de volatilité entre la période de crise, 2007-2009, et les années précédentes, les auteurs montrent que sur 19 produits, seulement trois à savoir le soja, l'huile d'arachide et l'huile de soja, indiquent une augmentation significative du niveau de volatilité.

Par contre, d'autres sources affirment que la volatilité des prix a été excessive depuis 2006 (FAO, 2011). D'autres travaux relèvent que si les niveaux de prix ont peut-être baissé entre

2008 et 2013, ces prix présentent néanmoins une volatilité continue qui introduit l'incertitude sur les marchés (Gilbert et Muger, 2014 et Wang et *al.*, 2017). Elles reconnaissent néanmoins qu'il existe peu ou pas de preuve d'une volatilité des prix internationaux sur le long-terme. La situation n'est pas non plus identique si l'on s'intéresse aux régions. Les prix domestiques peuvent suivre en effet des tendances différentes de celles du prix sur le marché international. Ainsi, il est admis que les prix alimentaires en Afrique sont devenus plus volatils depuis la crise alimentaire de 2007 (Gérard et *al.*, 2011). Minot (2014) s'intéressant à des pays de l'Afrique Subsaharienne aboutit à des conclusions nuancées selon les pays. Il trouve cependant que les prix sont plus volatils en Afrique que sur le marché international pour le maïs, le riz et le blé.

Il découle de ces constatations empiriques que le débat est loin d'être clos sur la question des fluctuations excessives du prix dans l'agriculture. Ces discussions s'insèrent dans la suite des controverses également non tranchées sur le plan théorique.

3.2.2. Controverses théoriques sur les causes des fluctuations des prix agricoles

L'origine des fluctuations de prix enregistrées dans le secteur agricole a longtemps fait l'objet de vives polémiques dans le rang des économistes. Les débats sur la volatilité des prix des produits agricoles sont soutenus par une riche littérature (Gérard et *al.*, 2008 ; Boussard, 1996 ; Fafchamps, 1992 ; Ravallion, 1987 ; Stiglitz et Newbery, 1981 ; Ezekiel, 1938). Le caractère particulier des denrées alimentaires justifie sans doute cet engouement.

Les économistes reconnaissent que la volatilité des prix est imputable à l'inélasticité de la demande des biens agricoles par rapport au prix et aux revenus (Boussard, 2010 ; Gérard et *al.*, 2008). L'explication en est que les besoins alimentaires sont toujours satisfaits en priorité par les agents économiques de sorte que des prix élevés des produits vivriers peuvent entraîner la diminution de la demande pour d'autres produits sans que la demande alimentaire en soit réduite. Face à une demande rigide, de petites modifications dans l'offre peuvent alors conduire à de grands changements sur les prix.

Mais si l'unanimité est ainsi acquise sur les conséquences néfastes de la volatilité des prix et, dans une moindre proportion, sur la cause immédiate de la volatilité des prix à savoir

l'inélasticité-prix de la demande des biens agricoles, elle est loin d'être obtenue quant aux sources des variations de l'offre. La recherche des sources de variation des prix conduit à deux explications théoriques. On distingue, d'un côté, ceux – en particulier les néoclassiques – qui évoquent les fluctuations causées par des événements extérieurs aux marchés auxquelles ces derniers s'adaptent et, de l'autre, les partisans de la théorie des fluctuations endogènes qui considèrent les variations de l'offre comme provenant des chocs endogènes liés aux caractéristiques propres des marchés et proposent d'en modifier le fonctionnement naturel pour y remédier.

Les premiers fondent leur raisonnement sur l'idée que les fluctuations d'offre des matières premières agricoles sont d'origine fortuite, provoquées par des événements hors du contrôle des producteurs (sécheresse, inondations, ravages de criquets, etc.). La principale caractéristique des événements à l'origine des fluctuations exogènes est de se produire en dehors de toute action humaine. Certes, il est possible d'en effacer les effets par des actions appropriées, telles que la prophylaxie des maladies ou la culture de variétés résistantes à tel ou tel aléa. Mais comme le signale Boussard (2010), ce n'est pas parce qu'on se protège que les maladies n'existent pas, ou parce qu'on irrigue qu'il pleut. C'est cette indépendance entre les événements nuisibles et les actions des opérateurs qui est au cœur de la théorie des assurances.

Par contre, l'argumentaire qui sous-tend la théorie des fluctuations endogènes repose sur une vision dynamique du marché (Gérard et *al*, 2008). Cet argumentaire postule l'impossibilité pour les acteurs de réagir automatiquement aux variations des prix étant donné le décalage temporel entre le moment de constatation d'un prix sur le marché et les variations correspondantes de l'offre qui s'ensuivent (Malan, 2013). En conséquence, les erreurs d'anticipations s'expliquent par le fait que le prix à une date donnée peut induire des modifications de l'offre un peu plus tard, laquelle offre génère à son tour de nouveaux prix. C'est ce que développe Ezekiel (1938), dans son modèle de toile d'araignée (Cobweb) basé sur le principe selon lequel le prix de l'année $n - 1$ détermine la production de l'année n . Les variations de prix peuvent s'accroître de manière exponentielle à chaque période du fait de la rigidité de la demande notamment pour les produits agricoles. L'instabilité des prix et des quantités ont, de ce point de vue, peu de chance de se compenser mais tendent au contraire à s'amplifier dans un mécanisme de

surréaction cyclique (Fraval, 2000). L'inertie constitutive de l'activité agricole, d'autant plus élevée qu'on a affaire à des cultures à cycle long produisant avec un décalage de quelques mois voire années après la plantation, interdit en effet, les possibilités d'ajustement immédiat de l'offre à la demande.

En somme, les deux théories diffèrent quant au remède à proposer pour le traitement de cette instabilité. On en est toujours à se demander s'il faut, tel que le préconisent les partisans de la théorie des fluctuations exogènes, supprimer l'aléa, élargir le marché, stocker ou déstocker, laisser perdurer les fluctuations tout en atténuant les effets ou alors, et sur la base des aléas sont endogènes, choisir de stabiliser les prix sans contrôler l'offre, ce qui rendrait sans doute inévitable une intervention publique. L'échec manifeste des efforts pour employer exclusivement les méthodes libérales convenant aux fluctuations d'origine exogène, oblige à envisager sérieusement l'hypothèse d'endogénéité, la plus souvent négligée par certains économistes.

3.3. De la pertinence des méthodes libérales à la régulation des marchés agricoles

En dépit de l'existence d'un consensus sur les effets néfastes de la volatilité, les modes de gestion de l'instabilité des prix agricoles et le rôle des institutions de régulation sont des questions qui sont toujours demeurées d'actualité chez les économistes (Maître d'Hôtel et al, 2013). Mais avant d'examiner la régulation, il importe d'évoquer d'abord la pertinence ou non de l'intervention publique.

3.3.1. Méthodes libérales versus méthodes dirigistes

Les discussions foisonnent sur la nature et/ou la forme des réponses dans la gestion de la volatilité caractéristique des marchés agricoles. Les remèdes diffèrent selon qu'on est en présence des sources endogènes ou exogènes. Fraval (2000) fait une synthèse des outils de marché et des instruments publics de régulation qui peuvent être empruntés. Les stratégies individuelles basées sur le marché qui sont proposées aux producteurs vont de l'épargne de précaution à la spéculation en passant par les marchés d'option.

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

L'épargne de précaution bien qu'étant un mode valable d'auto-assurance pour les producteurs est, dans la pratique, difficile à mettre en œuvre en raison de l'imprévisibilité des fluctuations et compte tenu de l'importance des variations interannuelles. De plus, la capacité à épargner est d'autant plus faible que les producteurs sont pauvres. S'agissant de la spéculation, il est un outil théorique de stabilisation mais plusieurs auteurs, à l'instar d'Araujo Bonjean (1998), ont montré qu'en économie fermée, les interventions des opérateurs stockeurs en information imparfaite peuvent conduire à une instabilité des prix, plus grande que dans un équilibre d'anticipations rationnelles. En outre, le stockage coûte cher bien que profitable pour le stockeur. Boussard (2010) mentionne que pour des raisons mathématiques, il est virtuellement sûr que le niveau de stock sera vide à un moment donné. C'est en se fondant d'ailleurs sur cet argument que Stiglitz et Newbery (1981) déconseillent d'y avoir recours tout comme Deaton et Laroque (1992) qui l'accusent d'être finalement déstabilisateur. La couverture sur les marchés d'option ou marché à terme est, elle-aussi, une solution valable théoriquement mais malheureusement confrontée, dans la pratique, aux problèmes de coûts de transaction trop élevés au regard de l'enjeu.

Les instruments publics de régulation, quant à eux, relèvent d'un contrôle des prix sur les marchés soit à travers une stabilisation rigide ou via des interventions ponctuelles. Mais le modèle développé par Ezekiel (1938) justifiait déjà l'intervention publique – sans que cela implique une conversion des autorités au « socialisme » – partant du constat que la demande des denrées agricoles est rigide. Cependant, ce modèle ne rend pas compte de ce que les fluctuations de prix sans rapport avec les coûts de production sont assez fréquentes mais qu'en revanche, jamais les prix des denrées agricoles ne dépassent une certaine limite plancher et plafond (Boussard, 2010). Il faut donc des mécanismes accessoires pour les empêcher d'atteindre des valeurs extrêmes. Même s'il y a de nombreux exemples de politiques de stabilisation qui n'ont pas donné les résultats escomptés, certaines politiques convergent bien vers lesdits objectifs (Tangermann, 2011 et Fraval, 2000). Certes, il n'y a aucune raison que le libre jeu du marché conduise à des prix stables et plutôt que d'opposer de façon frontale stabilisation et libre-échange, il est préférable de voir, à la lumière des cas concrets, quelles conditions doivent être recherchées pour permettre au niveau national une stabilisation efficace et la moins coûteuse possible (Fraval, 2000).

A l'analyse, l'intervention publique convient pour remédier aux aléas endogènes alors que les méthodes libérales semblent plus efficaces pour se prémunir des chocs exogènes. Il est par exemple normal de laisser le secteur privé et le marché se débrouiller avec l'assurance récolte qui garantisse contre les risques de rendements anormaux dus aux circonstances météorologiques, et qui fonctionne très bien avec la loi des grands nombres, tout en ayant recours à des systèmes publics pour les garanties de prix, qui sortent complètement du domaine de l'assurance (Boussard, 2010). Dans tous les cas, les fluctuations de prix agricoles sont préjudiciables non seulement aux agriculteurs mais également et davantage aux consommateurs.

3.3.2. Faisabilité et conséquences de la régulation

Outre l'opportunité ou non de réguler au plan national les marchés agricoles, la faisabilité ou non des politiques interventionnistes n'apparaît pas simple (Poulton et al., 2006). L'analyse des faits stylisés révèle que de nombreux pays optent pour le libre fonctionnement là où d'autres pays s'engagent dans la régulation des marchés des denrées alimentaires (Maître d'Hôtel et al., 2013). Parmi ces derniers, certains ont pu réussir à atteindre les objectifs de stabilisation alors que d'autres en sont restés éloignés. Néanmoins, il demeure des zones d'ombres sur l'efficacité des instruments utilisés ou l'adéquation des mesures mises en œuvre.

Au cours des deux dernières décennies, plusieurs travaux ont mis en relation les réformes libéralisatrices de l'agriculture et la volatilité des prix agricoles. Les résultats empiriques obtenus divergent. Alors que certains aboutissent à la conclusion que la libéralisation a amplifié la volatilité des prix des céréales (Barrett, 1997 ; Yang et al., 2001), d'autres relèvent par contre que les mesures basées sur le marché ont tendance à réduire les fluctuations imprévisibles des prix céréaliers (Crain et Lee, 1996). Une partie de la littérature souligne, en effet, que la capacité d'une intervention publique à réguler les prix peut être handicapée par des problèmes de gouvernance (Poulton et al., 2006), les échecs de gouvernance ou les défaillances de coordination (Dorward et al., 2005). Des études empiriques portant sur la question ont révélé que, dans un contexte de volatilité, une intervention publique visant à contenir la flambée des prix pourrait n'avoir aucun effet (Galtier, 2010), ou pire, se traduire par une aggravation de celle-ci (Nijhoff et al., 2002 ; Mwanaumo et al., 2005 ; Chapoto et Jayne, 2009). Il est évoqué

comme causes probables de l'inefficacité, les problèmes nés de la mise en application effective des politiques annoncées ainsi que le manque de prévisibilité desdites politiques. Les cas de la Zambie (2001, 2002), du Malawi (2005) et du Kenya (2008) illustrent bien cette situation. Maître d'Hôtel et al. (2013) indiquent que pour ces pays, les interactions entre l'Etat et le secteur privé dans un environnement d'incertitudes des politiques, peuvent donner davantage lieu à une montée vertigineuse des prix. D'autres auteurs relèvent que ces pays ayant connu les plus fortes interventions en Afrique australe et orientale connaissent le plus grand degré de volatilité du prix du maïs par rapport aux autres pays tels que l'Ouganda, la Tanzanie et le Mozambique où les interventions publiques ont été modestes (Pauw et Edelman, 2015 et Minot, 2014).

L'intervention publique peut donc potentiellement produire des conséquences inattendues. En clair, comme le résumait si bien Tschirley et Jayne (2010), des politiques, même au contenu bien précis, peuvent être moins importantes que celles qui sont participatives et auxquelles toutes les parties prenantes accordent de crédibilité. Ainsi, les travaux portant sur la volatilité des prix agricoles s'intéressent souvent aux marchés internationaux et, par conséquent, peu d'informations sont disponibles sur les marchés intérieurs. Pourtant, les mouvements des prix intérieurs peuvent être sensiblement différents de ceux des prix internationaux et ce, particulièrement dans les pays en développement. Maître d'Hôtel et al. (2013) justifient d'ailleurs ces différences par les chocs localisés de production et l'effet isolé des politiques adoptées dans chaque pays. Ce chapitre apporte donc une contribution empirique dans ce sens en caractérisant les mouvements de prix sur les marchés domestiques au Bénin.

3.4. Méthodologie et données utilisées

Cette section décrit la méthodologie utilisée et présente les données mobilisées dans ce chapitre.

3.4.1. Cadre méthodologique

Il existe différentes approches pour mesurer la volatilité des prix sur lesquelles un consensus n'est pas encore réalisé dans la littérature. A cet effet, des questions d'ordre méthodologique demeurent. Elles concernent d'une part le type de volatilité²⁷ à déterminer. Dans ce chapitre,

²⁷ La littérature distingue la volatilité passée ou réalisée et la volatilité future ou implicite (Huchet-Bourdon, 2011 ; Matthews, 2010).

nous nous intéressons à la volatilité historique qui est basée sur les prix observés. D'autre part, le choix à opérer entre le caractère statique ou dynamique de la volatilité est crucial car de ce choix dépendent en effet les outils à mobiliser en vue de la détermination du niveau de la volatilité des prix.

3.4.1.1. Approches statiques

Une première catégorie d'instruments de mesure la volatilité des prix se rapporte aux indicateurs dits inconditionnels. Ces derniers permettent de capter la volatilité à partir de l'écart par rapport à la tendance (moyenne) des prix. Ainsi de nombreux travaux utilisent comme indicateurs le coefficient de variation qui renseigne sur le degré de dispersion des prix observés autour de la moyenne (Huchet-Bourdon, 2011 ; Piot-Lepetit et Mbarek, 2011).

Le coefficient de variation (CV) est donné par l'écart-type rapporté à la moyenne. Soit :

$$CV(p) = \frac{\left[\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (p_t - \bar{p})^2 \right]^{1/2}}{\bar{p}} \times 100 \quad (3.1)$$

où p_t représente le prix observé au temps t et $\bar{p}$, sa moyenne donnée par $\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n p_t$ avec n le nombre d'observations.

Un CV plus élevé traduit une dispersion plus importante des prix autour de leur valeur moyenne. L'avantage avec ce ratio est qu'il permet la comparaison de la volatilité sur différents marchés ou entre plusieurs produits car ne dépend pas de l'unité de mesure. Il est un indicateur souvent utilisé dans les travaux analysant la volatilité des prix agricoles (Boere et *al.*, 2015 ; Malan, 2013). Toutefois, sa pertinence est très discutée dans la littérature par ceux qui considèrent que les petites fluctuations autour de la moyenne ne sont pas inquiétantes. Ces derniers pensent que seules les valeurs extrêmes du prix, soit en hausse ou en baisse, représentent un risque. De plus, Huchet-Bourdon (2011) décrit le CV comme une mesure qui met plus en évidence les pics.

D'autres mesures tiennent compte de la présence de la tendance dans plusieurs séries économiques et permettent de l'éliminer dans la détermination de la volatilité du prix. Plusieurs auteurs recourent pour cela à l'écart-type de la différence logarithmique des prix (Gilbert et

Morgan, 2010 ; Jacks *et al.*, 2009 ; Gilbert, 2006). L'intérêt de cette mesure réside dans le fait qu'il permet de caractériser la volatilité sur des séries sans tendance. Il est donné par :

$$StDev(x) = [\frac{1}{N-1} \sum (x_t - \bar{x})^2]^{\frac{1}{2}} \quad (3.2)$$

où, $x_t = \ln(p_t) - \ln(p_{t-1})$ et $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum x_t$.

En utilisant des séries de prix p_t qui comporteraient de racine unitaire avec un terme d'erreur multiplicatif, les séries linéarisées x_t seront alors stationnaires et ne dépendront pas de la taille de l'échantillon. De manière conventionnelle, la volatilité des rendements est rapportée à un taux annuel. La théorie des marchés efficients du point de vue de l'information suppose que les rendements des actifs sont indépendants dans le temps (Gilbert et Morgan, 2010). Cette indépendance implique que les volatilités mensuelles peuvent être annualisées en multipliant le terme à droite de l'équation (3.2) par $\sqrt{12}$. Il est possible également d'annualiser des volatilités calculer sur la base des séries à fréquence journalière en multipliant le terme à droite de l'équation (3.2) par $\sqrt{250}$ ²⁸. D'autres indicateurs tels que le coefficient d'asymétrie (*skewness*), le coefficient d'aplatissement (*kurtosis*) sont également utilisés pour analyser l'instabilité (voir Cariolle et Goujon, 2015).

3.4.1.2. Approche dynamique

Les indicateurs précédemment décrits sont généralement déterminés sur une période précise à partir des données observées. Or, dans la réalité, les séries économiques présentent la caractéristique de varier dans le temps. Ces séries de prix sont constituées de quatre principales composantes (voir Persons, 1919 et MacCauley, 1931) qui peuvent être explicitées ainsi qu'il suit :

- la composante tendancielle qui présente le comportement d'une série sur une période relativement longue. La tendance peut être à la baisse ou à la hausse. En l'absence de tendance, on conclut généralement à une constance des valeurs prises par la série ;

²⁸ Les 250 sont retenus en faisant l'hypothèse qu'il existe en moyenne 250 jours ouvrables dans une année civile.

- la composante saisonnière qui correspond aux fluctuations plus ou moins régulières et intra-annuelles des prix. Ainsi, la saisonnalité peut être assimilée à la composante cyclique dès lors que les variations saisonnières deviennent régulières du fait de la cyclicité de la production ;
- la composante aléatoire qui est la partie non expliquée et donc non prédictible de l'évolution de la série. Cette partie aléatoire est généralement captée à travers le résidu d'estimation. Le résidu ainsi obtenu est considéré comme la composante volatile du phénomène économique étudié.

Une méthode standard d'estimation de la volatilité repose sur les modèles de type ARCH (« Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity ») développés par Engle (1982) avec les extensions de Bollerslev (1986). En fait dans les modèles ARMA, Modèle Autorégressif à moyenne mobile ou modèle de Box-Jenkins avec une part autorégressive (AR) et une part moyenne mobile (MA), les écarts sont supposés homoscédastiques. Cette hypothèse devient inappropriée lorsque les erreurs de prévision apparaissent en grappe. Les modèles de type ARCH sont donc particulièrement utiles dans l'analyse des prix dans le secteur agricole où, comme dans le domaine financier, des périodes de forte volatilité succèdent à des périodes de faible volatilité.

Engle (1982) propose un modèle où la variance instantanée de l'écart-type dépend du passé. La formulation générale du modèle se présente comme suit :

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_t + \mu_t \quad (3.3)$$

$$\mu_t = \varepsilon_t \left(\sqrt{\beta_0 + \beta_1 \mu_{t-1}^2} \right) \quad (3.4)$$

où ε_t est un bruit blanc gaussien de variance égale à 1, $\beta_0 > 0$ et $|\beta_1| < 1$.

L'écart aléatoire de moyenne nulle est sériellement indépendant.

L'expression de la variance conditionnelle de μ_t n'est pas constante et est donnée par :

$$V(\mu_t | \mu_{t-1}) = \beta_0 + \beta_1 \mu_{t-1}^2 \quad (3.5)$$

Elle est obtenue par :

$$V(\mu_t) = V\{E(\mu_t|\mu_{t-1})\} + E\{V(\mu_t|\mu_{t-1})\} = 0 + \beta_0 + \beta_1 V(\mu_{t-1})$$

Il est intéressant d'écrire (3.5) sous la forme :

$$\mu_t^2 = \beta_0 + \beta_1 \mu_{t-1}^2 + \vartheta_t \quad (3.6)$$

où la valeur attendue de ϑ_t (étant donné $\mu_{t-1}, \mu_{t-2}, \dots$) est nulle par définition²⁹.

En présence d'hétéroscédasticité conditionnelle, l'estimateur MCO reste un meilleur estimateur linéaire non biaisé. Mais, il est possible d'obtenir des estimateurs des α_j qui soient asymptotiquement plus efficaces que les estimateurs des MCO (Wooldridge, 2015). Par exemple, une procédure d'estimation de (3.6) basée sur les moindres carrés pondérés peut y parvenir. L'estimateur du maximum de vraisemblance fonctionne également bien sous l'hypothèse que les erreurs μ_t suivent une distribution normale conditionnelle.

Une raison supplémentaire d'adoption des modèles de type ARCH tient à l'intérêt réel que portent les économistes à l'égard de la dynamique présente dans la variance conditionnelle tant en finance qu'en macroéconomie. L'article fondateur de Engle (1982) porte d'ailleurs sur la variance de l'inflation au Royaume-Uni. Il y montre qu'une plus grande variance de l'erreur à la période précédente s'accompagne d'une plus grande variance de l'erreur durant la période actuelle. La famille des modèles ARCH est également devenue très populaire en finance dans l'analyse de l'instabilité du cours des actifs financiers (Su et Wen, 2018 ; Hansen et *al.*, 2014 ; Bensafta et Semedo, 2011). Cette popularité n'est pas très étonnante étant donné que la variance sert à calculer la volatilité, laquelle volatilité est elle-même un élément central dans l'évaluation des actifs financiers. Ces modèles ont aussi trouvé une application dans le secteur de l'agriculture où les prix des denrées agricoles sont généralement caractérisés par d'importantes fluctuations (Chadwick et Bastan, 2017 ; Maître d'Hôtel et *al.*, 2013 ; Gilbert et Morgan, 2010 ; Roache, 2010 ; Holt et Aradhyula, 1998 ; Shively, 1996 ; Holt et Moschini, 1992).

²⁹ Il convient de noter que les ϑ_t ne sont pas indépendantes des valeurs passées de μ_t en raison de la contrainte $\vartheta_t > -\beta_0 - \beta_1 \mu_{t-1}^2$.

3.4.2. Méthode empirique d'évaluation de la volatilité

La méthodologie retenue dans ce chapitre pour l'évaluation et l'analyse comparative de la volatilité combine deux principales approches décrites précédemment. L'écart-type des différences logarithmiques des prix est utilisé pour tester la volatilité inconditionnelle et la volatilité conditionnelle obtenue à partir de l'estimation du modèle de type ARCH.

L'écart-type des différences logarithmiques des prix souvent utilisé sur les marchés financiers est comme évoqué précédemment défini par la variation proportionnelle du prix d'une période à une autre. Cette variation est obtenue à partir de la différence des logarithmes de prix d'une période à une autre et qualifiée de volatilité inconditionnelle et s'obtient par :

$$Vol(x) = \left[\frac{1}{N-1} \sum (x_t - \bar{x})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3.7)$$

où, $x_t = \ln(p_t) - \ln(p_{t-1})$ et $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum x_t$.

La série x_t est en général stationnaire et son écart-type ne dépend pas de la taille de l'échantillon. De même, la détermination de l'écart-type ne tient compte d'aucune autre information et est basée sur les variations observées du rendement d'où son caractère inconditionnel. Nous utilisons cette mesure pour caractériser la volatilité des prix des denrées agricoles sur les marchés domestiques béninois.

Une approche alternative qui sera utilisée ici à des fins de robustesse consiste à analyser la volatilité conditionnelle du prix. Cette approche procède d'une modélisation ARCH (Autoregressive Conditionally Heteroskedastic) pour caractériser la volatilité des prix.

Les modèles ARCH pallient les insuffisances inhérentes aux représentations ARMA traditionnelles jugées limitées pour analyser les séries caractérisées par une volatilité variable et par des phénomènes d'asymétrie. Ils sont basés sur une paramétrisation endogène de la variance conditionnelle (Lardic et Mignon, 2002). Les principes sous-jacents aux modèles ARCH et ses formes généralisées (GARCH) reposent sur l'idée qu'il existe des périodes de volatilité relativement élevée et faible au-delà de la volatilité inconditionnelle qui, elle, reste tout de même inchangée.

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

La modélisation ARCH présente l'avantage d'estimer simultanément des variations temporelles de la moyenne et de la variance conditionnelle d'une variable dépendante comme le prix du maïs dans la présente étude. L'analyse du terme d'erreur de l'équation de la moyenne peut fournir d'informations utiles quant à l'interprétation de la prévisibilité du prix. La variance conditionnelle du terme d'erreur de l'équation de la moyenne est, en particulier, rarement homoscedastique et, cet écart peut être interprété comme une mesure de l'imprévisibilité des prix.

Le modèle se présente comme suit :

$$P_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^s \beta_k P_{i,t-k} + \gamma' X_{it} + \varepsilon_{it} \text{ où } \varepsilon_{it} \sim N(0, h_t) \quad (3.8)$$

$$h_{it} = \alpha_0 + \sum_{k=1}^q \alpha_k \varepsilon_{i,t-k}^2 + \sum_{k=1}^r \omega_k P_{i,t-k} + \delta' X_{it} + \vartheta_{it} \quad (3.9)$$

Où, i et t représentent respectivement le marché et le temps, P le prix, X les variables exogènes.

L'équation 3.8 représente l'équation de la moyenne qui détermine le processus de la série de prix du maïs P_t comme un processus autorégressif d'ordre s et X_{it} les variables exogènes expliquant le niveau des prix du maïs. L'estimation se fait par la méthode du maximum de vraisemblance. L'équation 3.9 est l'expression de la variance conditionnelle des termes d'erreur de l'équation 3.8 et se présente comme un processus autorégressif d'ordre q expliquée par les prix passés ainsi que le vecteur des variables exogènes X_t .

Cette approche a été utilisée par plusieurs auteurs pour tester la volatilité des prix alimentaires (Minot, 2014 ; Gilbert et Morgan, 2010). En incluant les variables de politique et autres variables exogènes comme variables de contrôle, le modèle est capable d'identifier et de mesurer les changements dans les niveaux du prix ainsi que sa variance suite aux réformes conjoncturelles. Le prix observé pour le mois courant est donc une fonction linéaire des prix passés et des variables indicatrices de saison (soudure et récolte) et de politique. Maître d'Hôtel et *al.* (2013), Barrett (1997), Shively (1996) et bien d'autres auteurs ont essentiellement utilisé

cette approche pour évaluer l'impact des réformes de politique sur la volatilité des prix des denrées.

Ainsi, d'importantes variables explicatives de la variance conditionnelle peuvent constituer de précieux facteurs explicatifs du caractère imprévisible des prix. Cette imprévisibilité ne correspond pas parfaitement à la volatilité mais elle capture la composante qui ne peut être anticipée de la volatilité des prix telle que mesurée par le carré des différences entre le prix réel et le prix prédit à partir d'un modèle utilisant un ensemble de variables connues par la plupart des participants au marché au moment où la prévision est réalisée. Nous utilisons cette approche alternativement pour tester la robustesse des résultats.

3.4.3. Données utilisées

Les données utilisées sont des observations mensuelles du niveau des prix sur des marchés locaux du Bénin de Janvier 1995 à Décembre 2015. Ces prix sont pour la plupart rapportés par le ministère de l'Agriculture du Bénin par le biais de l'Office national d'appui à la sécurité alimentaire (ONASA)³⁰. Quant aux autres variables, diverses sources ont été mobilisées comme les bases du Programme alimentaire mondial (PAM) ainsi que celles de l'Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation (ONUAA³¹).

L'analyse porte sur quatre spéculations vivrières que sont le maïs, le riz, le sorgho et le manioc. Le choix de ces cultures n'est pas anodin. En effet, le maïs représente la céréale la plus cultivée et la plus consommée au Bénin notamment dans la partie méridionale. Il s'agit d'une plante à tubercule offrant un grand nombre de produits dérivés facilement commercialisables. Sa production correspond à 80% de la production totale céréalière et sa consommation représente 70% du panier alimentaire de base pour les céréales (Adégbola et *al.*, 2009). Les séries de prix portent en particulier sur la farine de manioc localement appelée « gari », un des produits dérivés très consommé sur le territoire et dans certains pays voisins dont le Nigéria.

³⁰ L'ONASA est un organisme public béninois qui a en charge, entre autres, le suivi de l'évolution de la production vivrière et de l'information sur les marchés, les prix et les flux des produits vivriers.

³¹ En anglais FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations).

Tableau 3.1 : Marchés sélectionnés par cultures et zones agroécologiques

Produits	Communes/Marchés	Zones agro-écologiques couvertes
Maïs	Abomey (S), Azové (S), Bohicon (C), Comé (S), Dantokpa (S), Djougou (N), Dogbo (S), Glazoué (C), Kétou (S), Malanville (N), Natitingou (N), Nikki (N), Parakou (N), Pobè (S), Tanguiéta (N)	Zone de l'Extrême Nord Bénin, Zone vivrière du Sud Borgou, Zone Ouest Atacora, Zone Cotonnière du Centre Bénin, Zone des Terres de Barre, Zone des Pêcheries, Zone de la Dépression.
Riz	Abomey (S), Bohicon (C), Dantokpa (S), Djougou (N), Glazoué (C), Kétou (S), Malanville (N), Natitingou (N), Nikki (N), Parakou (N), Pobè (S)	Zone de l'Extrême Nord Bénin, Zone vivrière du Sud Sud Borgou, Zone Ouest Atacora, Zone Cotonnière du Centre Bénin, Zone des Terres de Barre, Zone des Pêcheries, Zone de la Dépression
Sorgho	Djougou (N), Glazoué (C), Malanville (N), Natitingou (N) et Nikki (N)	Zone de l'Extrême Nord Bénin, Zone vivrière du Sud Borgou, Zone Ouest-Atacora et Zone Cotonnière du Centre Bénin
Manioc	Abomey (S), Dantokpa (S), Djougou (N), Kétou (S), Malanville (N), Natitingou (N), Nikki (N)	Zone de l'Extrême Nord Bénin, Zone vivrière du Sud Borgou, Zone Ouest Atacora, Zone Cotonnière du Centre Bénin, Zone des Terres de Barre, Zone des Pêcheries

Notes : Les lettres N, C et S entre parenthèses se réfèrent respectivement aux trois principales régions que sont le Nord, le Centre et le Sud.

Source : Auteur

Le sorgho est quant à lui consommé en substitution du maïs dans les zones qui sont déficitaires en production du maïs. En ce qui concerne le riz, il occupe le troisième rang après le maïs et le sorgho en termes de production et le deuxième du point de vue consommation après le maïs. La filière bénéficie d'un intérêt des pouvoirs publics depuis la crise alimentaire de 2007-2008. La faiblesse de la production locale avait été compensée par une augmentation des importations. S'agissant du manioc, il vient au premier rang des cultures vivrières produites au Bénin. Sa production a en effet renoué avec une croissance régulière ces dernières décennies (voir figure 3.1).

Les marchés ont été sélectionnés en combinant les critères de disponibilité des données et de répartition spatiale (niveau département) tout en tenant compte des différentes zones agroécologiques du territoire (voir tableau 3.1). Ainsi, pour le maïs, quatorze (14) marchés sont retenus dans les régions du Nord, du Centre et du Sud. Sept des huit zones agroécologiques sont concernés par cette culture. Il en est de même du riz pour lequel onze (11) marchés sont pris en

compte dans les trois régions. Sept marchés se trouvant dans six zones agroécologiques sont retenus pour le manioc. Quant au sorgho essentiellement produit dans les régions du Centre et du Nord, cinq marchés sont sélectionnés dans quatre zones agroécologiques. Le choix des marchés par zone agroécologique est essentiellement motivé par le souci de tenir compte des régions de production favorables à la culture de chacune de ces spéculations sur le territoire national.

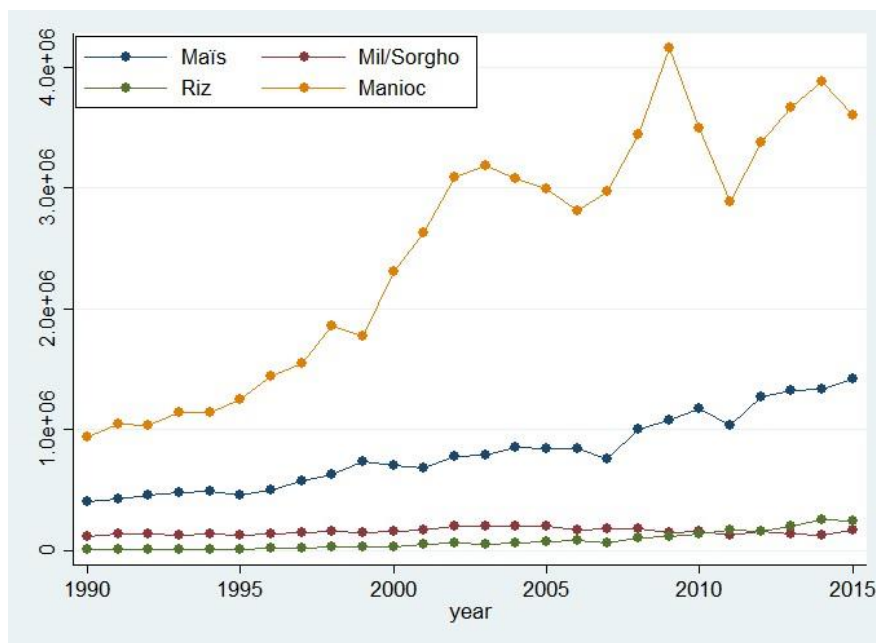


Figure 3.1 : Evolution des productions de 1990 à 2015 au Bénin

3.5. Analyse de la dynamique des prix agricoles

Cette section procède d'une analyse de la dynamique évolutive des prix des denrées agricoles sur les principaux marchés du Bénin et met en exergue la volatilité. L'efficacité des mesures de politique prises pour réduire les niveaux de volatilité des prix à l'occasion des crises de 2007-2008 et 2010-2011 est ensuite testée.

3.5.1. Analyse descriptive des prix

Les figures 3.2 et 3.3 présentent l'évolution des séries de prix réels sur les principaux marchés du Bénin pour le maïs et le riz. Les flambées des prix s'observent par endroit notamment dans la deuxième moitié de décennie 2000 et au début de la décennie 2010. Ces deux épisodes peuvent s'expliquer, le premier, par le déficit céréalier commun à l'ensemble des pays de

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

l'Uemoa auquel s'ajoute la crise économique internationale à laquelle le Bénin n'a pas échappé. La production de maïs au Bénin a, en effet, considérablement baissé entre les saisons 2006-2007 et 2007-2008, passant de plus d'un million de tonnes à moins de 800.000 tonnes³². Pour ce qui est du deuxième épisode, les inondations sans précédent que le Bénin a connues vers la fin de l'année 2010 pourraient en être à l'origine en plus des arrières effets de la forte reprise après la crise de 2007-2008.

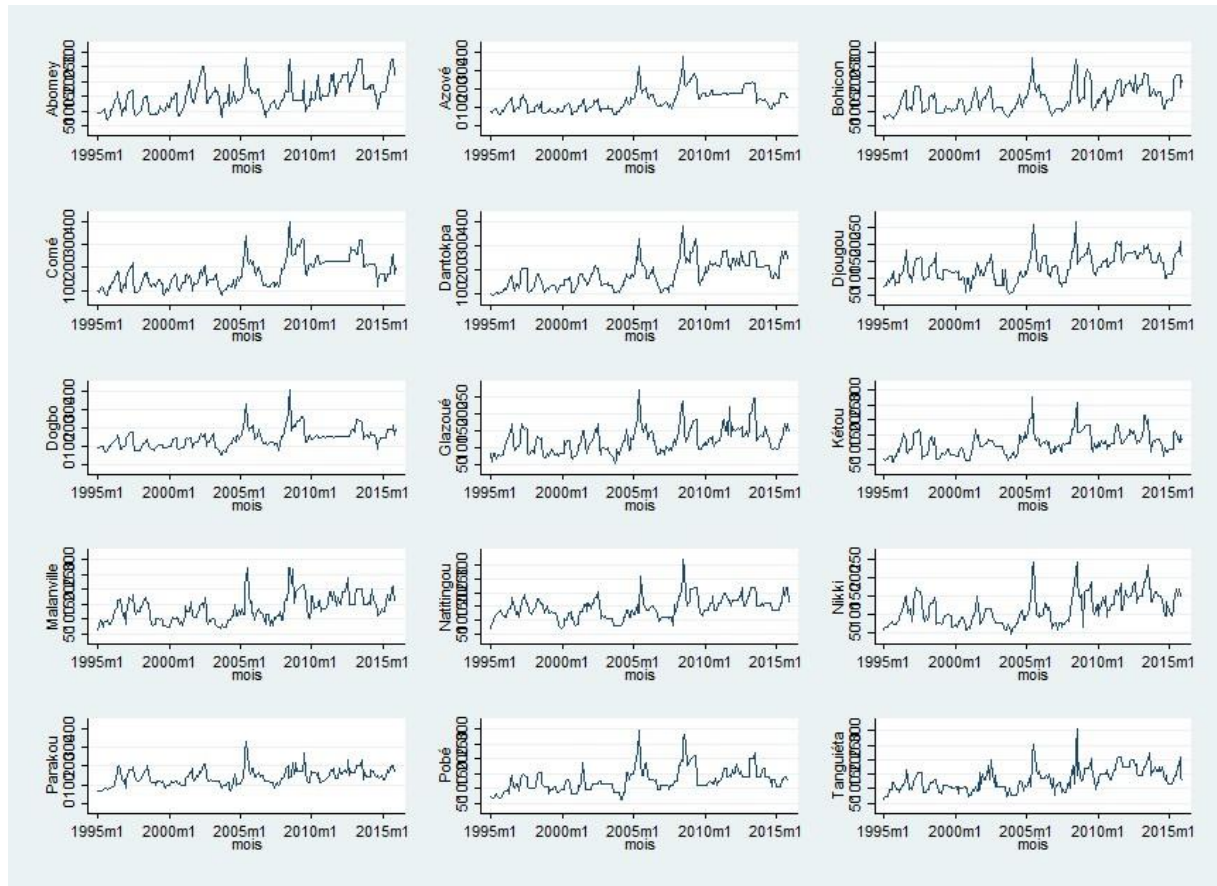


Figure 3. 2 : Evolution du prix réel du maïs sur les principaux marchés domestiques au Bénin

(Source : Auteur)

Les séries de prix du sorgho et du manioc (gari) présentent en revanche plusieurs pics épisodiques dont les plus élevés apparaissent après l'année 2005 (voir figure 3.4). Elles laissent entrevoir également des fluctuations régulières du niveau des prix.

³² Statistiques de la BCEAO, voir www.bceao.int

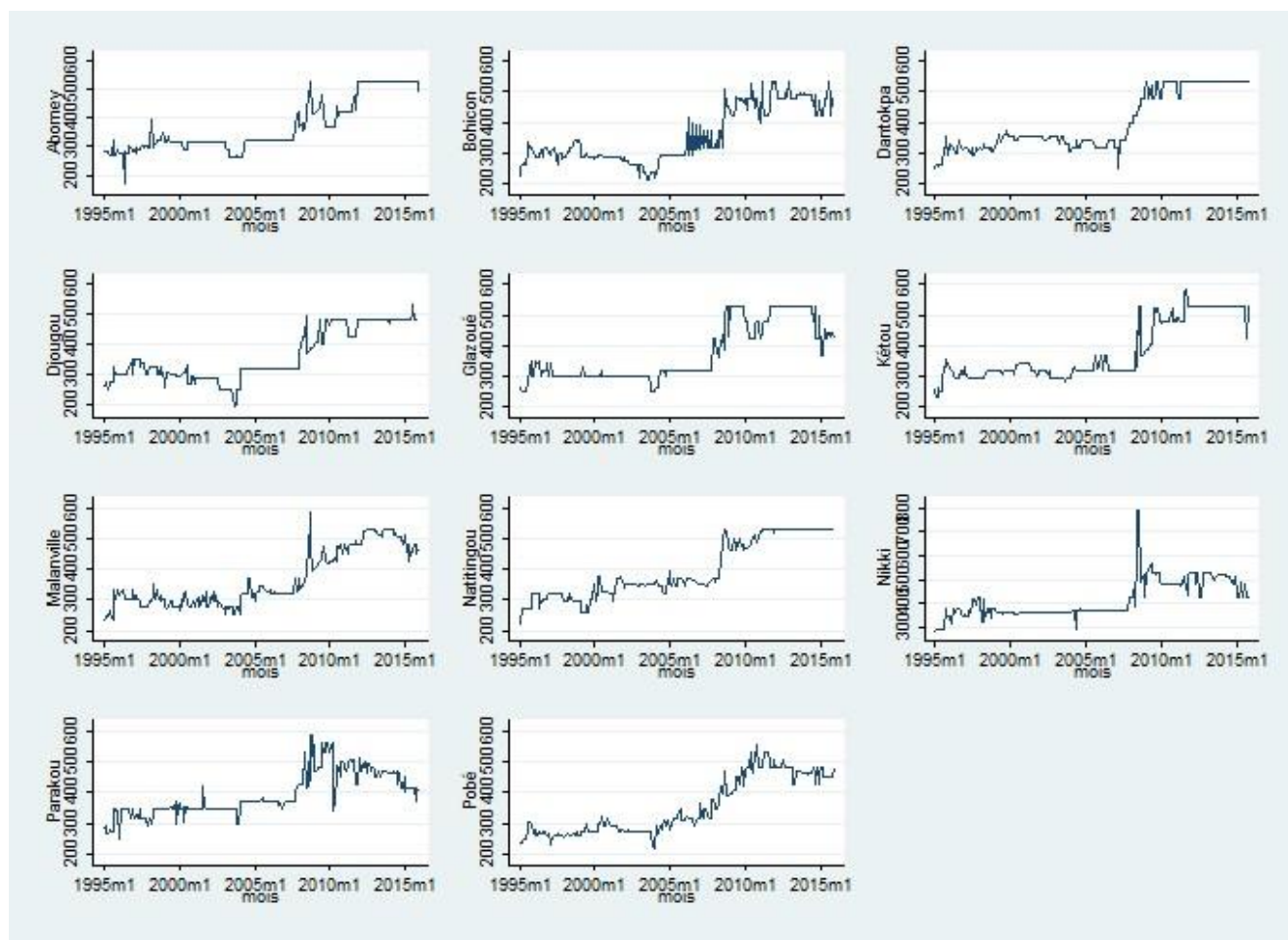


Figure 3. 3 : Evolution du prix réel du riz sur les principaux marchés domestiques au Bénin

(Source : Auteur)

Les séries filtrées qui correspondent aux différences premières des séries linéarisées renseignent sur la variabilité des prix. Il est à noter une grande sensibilité aux chocs des prix des produits sur les différents marchés. L'analyse desdites séries laisse présager une forte volatilité qui évolue au cours du temps (voir figures 3C1, 3C2, 3C3 et 3C4 en Annexe 3C). Les fortes variations ont en effet tendance à se succéder. Il en est de même des faibles variations. Cette observation suggère un processus de type ARCH pour la modélisation de la série.

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

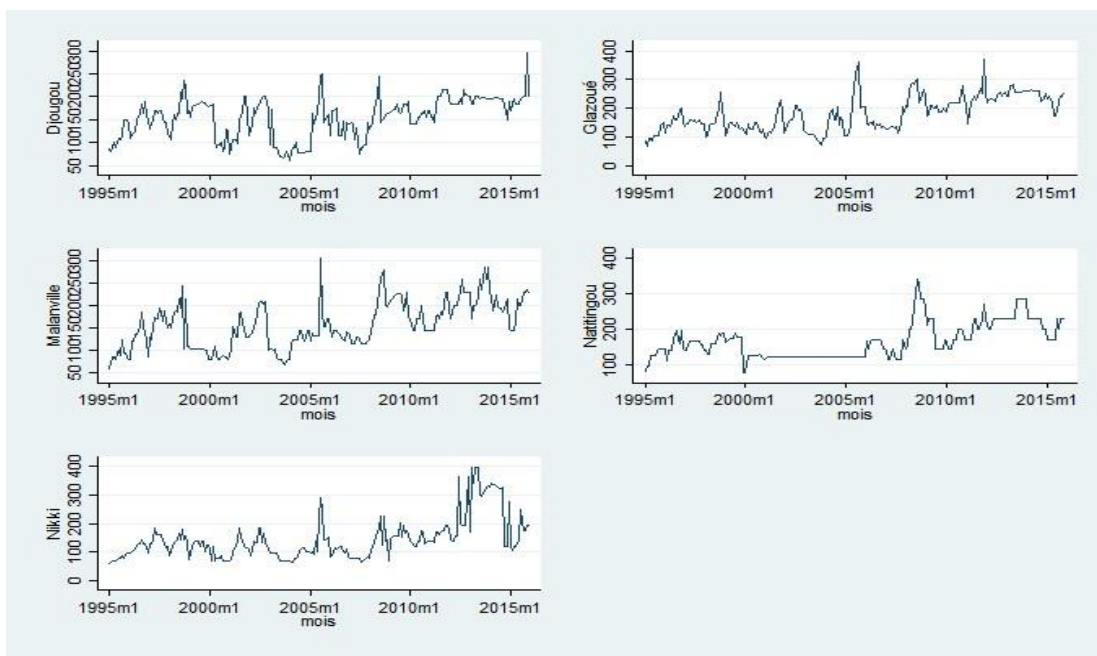


Figure 3.4 : Evolution du prix réel du sorgho sur les principaux marchés domestiques au Bénin
Source : Auteur

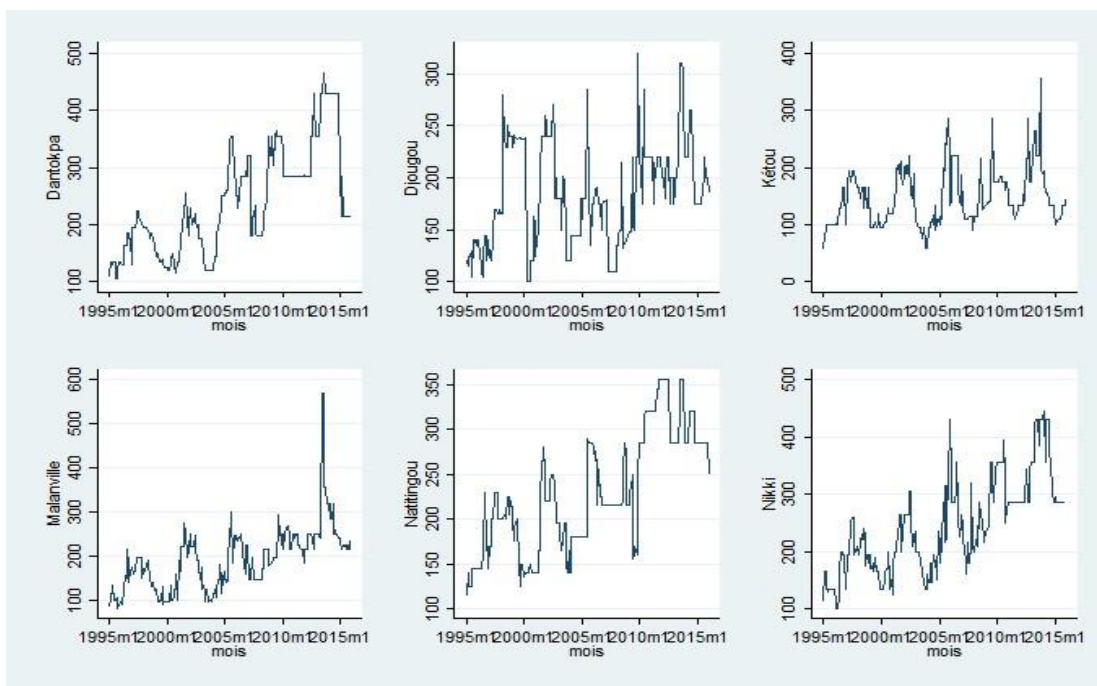


Figure 3.5 : Evolution du prix réel du manioc sur les principaux marchés domestiques au Bénin
Source : Auteur

L'analyse des statistiques descriptives des séries révèle pour le maïs que le prix le plus bas s'observe sur le marché de Nikki (45 FCFA/Kg) alors que le marché de Dogbo affiche le prix

le plus élevé soit 405 FCFA/Kg (tableau 3.2). Pour le riz, le marché d'Abomey présente le prix le plus bas qui est de 170 FCFA/Kg pendant que le prix le plus élevé d'un montant de 790 FCFA/Kg est observé sur le marché de Nikki (tableau 3.3). Le niveau le plus bas (60 FCFA/Kg) du prix du sorgho se retrouve sur les marchés de Djougou, Malanville et Nikki. Ce dernier affiche le prix le plus élevé de 395 FCFA/Kg (tableau 3.4). S'agissant du manioc (gari), les marchés de Kétou et Malanville présentent respectivement les niveaux les plus bas (60 FCFA/Kg) et les plus élevés, 570 FCFA/Kg (tableau 3.4).

Les coefficients de variation (CV) indiquent dans le cas présent que les prix sont hétérogènes avec des variations allant de 27,74 à 40,79% pour le maïs et de 17,49% à 25,73% pour le riz. Les prix du sorgho et du manioc (gari) affichent quant à eux des variations allant respectivement de 27,89% à 50,63% et de 26,28% à 38,61%.

Tableau 3.2 : Statistiques descriptives du prix du maïs (en FCFA/Kg) sur les différents marchés

		Abomey	Bohicon	Dantokpa	Djoungou	Glazoué	Kétou	Malanville	Natitingou	Nikki	Parakou	Pobé	Azové	Comé	Dogbo	Tanguiéta
2006-2015	Mean	171,2965	160,9340	216,2500	152,7947	136,7813	134,2404	156,9743	164,4750	134,0925	155,6417	142,3922	171,6763	214,5619	167,3997	153,1304
	Min	80	85	110	75	80	80	80	80	55	85	95	90	120	80	80
	Max	275	275	380	270	245	260	275	320	245	275	280	375	400	405	305
	Skew	0,5566	0,3505	0,1125	0,0348	0,9028	1,0676	0,4770	0,7409	0,1260	0,5848	1,3879	1,0360	0,3436	1,7355	0,6542
	Kurtosis	2,6408	2,2244	3,1713	3,6891	3,7236	4,1845	3,0924	4,2347	2,8988	3,8606	5,1568	4,8657	3,2972	7,9865	4,7538
	SD	46,6745	41,2892	53,6141	31,9000	36,4103	32,4223	40,9196	39,8565	38,3705	33,1288	35,8731	50,4236	55,8919	48,0748	35,4750
	CV (%)	27,2478	25,6560	24,7927	20,8777	26,6193	24,1524	26,0677	24,2325	28,6150	21,2853	25,1931	29,3713	26,0493	28,7186	23,1665
	N	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
1995-2005	Mean	134,7073	126,6544	150,3977	115,1587	109,6966	108,8447	115,4726	128,2802	96,2121	131,0547	113,7012	108,1209	142,2271	121,8650	114,3801
	Min	70	75	95	55	55	60	65	70	45	65	65	60	80	55	65
	Max	280	280	330	260	270	280	275	260	245	335	295	320	335	330	255
	Skew	0,9889	1,1725	1,2743	1,0070	1,2563	1,3570	1,3543	0,6535	1,5134	1,3492	1,6799	2,0000	1,3901	1,5942	1,6256
	Kurtosis	4,0546	4,7555	5,4829	5,1823	5,3022	6,2146	5,6533	4,1996	6,0959	5,9613	7,4972	8,2124	5,9471	6,9429	6,5314
	SD	40,1801	35,7903	40,3217	33,5094	35,2109	35,5550	35,7500	32,4255	33,7148	44,9181	35,8755	43,1120	43,3798	43,9450	31,3566
	CV (%)	29,8277	28,2582	26,8101	29,0985	32,0985	32,6658	30,9598	25,2771	35,0422	34,2743	31,5524	39,8739	30,5004	36,0604	27,4143
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
1995-2015	Mean	152,1307	142,9780	181,7560	133,0806	122,5941	120,9379	135,2353	145,5158	114,2504	142,7628	127,3636	138,3853	176,6723	143,5482	132,8326
	Min	70	75	95	55	55	60	65	70	45	65	65	60	80	55	65
	Max	280	280	380	270	270	280	275	320	245	335	295	375	400	405	305
	Skew	0,7326	0,6839	0,6150	0,3339	0,9174	0,9414	0,7387	0,7424	0,6516	0,7961	1,2366	1,0103	0,6860	1,3080	0,8479
	Kurtosis	3,0844	2,8206	2,9022	3,0687	3,9760	4,5154	3,2691	4,1645	2,9707	4,6246	5,2981	4,1635	3,0794	6,2619	3,9435
	SD	47,0181	42,0840	57,4224	37,7256	38,2008	36,3273	43,4996	40,3727	40,6278	41,5301	38,5744	56,4537	61,4289	51,2140	38,5467
	CV (%)	30,9064	29,4339	31,5931	28,3479	31,1604	30,0380	32,1659	27,7445	35,5603	29,0903	30,2868	40,7946	34,7699	35,6772	29,0190
	N	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252

Source : Calcul auteur

Tableau 3.3 : Statistiques descriptives du prix du riz (en FCFA/Kg) sur les différents marchés

		Abomey	Bohicon	Dantokpa	Djougou	Glazoué	Kétou	Malanville	Natitingou	Nikki	Parakou	Pobé
2006-2015	Moyenne	446,7490	437,4995	478,2500	432,6279	453,9167	460,3155	443,1660	478,3333	474,2857	449,4300	434,5486
	Min	320	295	250	320	320	320	320	345	370	340	295
	Max	530	530	530	530	530	585	585	530	790	585	555
	Skewness	0,3034	-0,7719	-1,2232	-0,8495	-0,5906	-0,6842	-0,4951	-0,9789	0,9834	0,1050	0,6646
	Kurtosis	1,5681	2,4160	2,9646	2,1318	1,9165	1,8029	1,9817	2,2537	7,2473	2,3762	2,3176
	SD	81,6031	66,4554	77,4831	64,5926	79,4460	86,2564	73,6683	68,8572	72,2148	57,2812	64,2170
	CV (%)	18,2660	15,1898	16,2014	14,9303	17,5023	18,7385	16,6232	14,3952	15,2260	12,7453	14,7779
	N	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
1995-2005	Moyenne	302,4368	285,4924	330,1515	297,0125	302,5379	312,7263	298,3226	324,3140	360,2894	343,2711	279,1618
	Min	170	215	250	190	250	235	235	225	285	250	220
	Max	395	345	370	350	350	370	370	395	425	420	345
	Skewness	1,0965	-0,5212	-0,9964	-0,7832	-0,3999	-0,7261	0,0775	-0,5205	-0,6937	-1,1502	0,1589
	Kurtosis	9,6124	3,6046	3,8557	3,8423	4,5033	5,0887	2,9322	2,8543	5,9548	4,8919	3,7247
	SD	24,1204	26,4276	25,5395	30,1601	20,8548	22,0230	26,3568	33,0040	24,4988	26,5058	22,1525
	CV (%)	7,9753	9,2569	7,7357	10,1545	6,8933	7,0423	8,8350	10,1766	6,7997	7,7215	7,9354
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
1995-2015	Moyenne	371,1569	357,8767	400,6746	361,5913	374,6230	383,0069	367,2957	397,6565	414,5733	393,8230	353,1555
	Min	170	215	250	190	250	235	235	225	285	250	220
	Max	530	530	530	530	530	585	585	530	790	585	555
	Skewness	0,7481	0,4697	0,4360	0,4056	0,6646	0,6680	0,6140	0,3692	1,2361	0,6633	0,5115
	Kurtosis	2,0970	1,7016	1,5116	1,6999	1,8216	1,7476	1,8947	1,5886	5,6628	2,6801	1,6866
	SD	93,1457	90,8004	93,1634	84,0152	94,6469	96,1014	90,4952	93,5788	77,7176	68,8804	90,8725
	CV (%)	25,0960	25,3720	23,2516	23,2348	25,2646	25,0913	24,6382	23,5326	18,7464	17,4902	25,7316
	N	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252

Source : Calcul auteur

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

Tableau 3.4 : Statistiques descriptives du prix (en FCFA/Kg) du sorgho et du manioc sur les différents marchés

		SORGHO					MANIOC (GARI)					
		Djougou	Glazoué	Malanville	Natitingou	Nikki	Dantokpa	Djougou	Kétou	Malanville	Natitingou	Nikki
2006-2015	Moyenne	172,1475	217,2499	186,8730	200,3333	178,3727	304,7167	192,2090	159,4220	232,9587	275,3750	301,3752
	Min	75	115	115	115	65	180	110	90	145	155	160
	Max	295	370	287	340	395	465	320	355	570	355	445
	Skewness	0,3728	-0,3578	0,1008	0,3170	1,0573	0,2874	0,3916	1,3141	2,5596	-0,2274	0,4340
	Kurtosis	4,3290	2,8138	2,1656	2,7853	3,0645	2,2273	3,5066	4,8732	14,8735	2,2234	2,6726
	SD	33,5118	48,9360	43,6161	48,0491	87,3742	77,6669	45,2640	47,5885	62,9893	52,2123	65,9987
	CV (%)	19,4669	22,5252	23,3400	23,9846	48,9841	25,4882	23,5494	29,8506	27,0388	18,9604	21,8992
	N	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
1995-2005	Moyenne	138,4767	147,8978	130,4469	135,631	114,8933	178,3333	176,895	136,0259	151,9835	185	194,1667
	Min	60	65	60	75	60	105	100	60	80	115	100
	Max	250	360	305	195	290	355	285	285	300	290	430
	Skewness	0,1044	1,6529	0,8269	0,5885	1,2628	1,1996	0,3070	0,6744	0,6925	0,6500	1,1957
	Kurtosis	2,0719	7,5551	3,8055	2,9789	6,1161	4,5643	1,7248	2,8926	2,8250	2,8227	5,4911
	SD	44,6624	47,7205	43,4521	24,9525	38,4263	55,6971	50,1423	45,8430	50,7038	42,0060	56,2579
	CV (%)	32,2527	32,2658	33,3102	18,3973	33,4452	31,2320	28,3458	33,7017	33,3614	22,7059	28,9740
	N	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
1995-2015	Moyenne	154,5104	180,9226	157,3164	166,4416	145,1216	238,5159	184,1874	147,1669	190,5431	228,0357	245,2183
	Min	60	65	60	75	60	105	100	60	80	115	100
	Max	295	370	305	340	395	465	320	355	570	355	445
	Skewness	0,2909	0,3995	0,3018	0,8650	1,6781	0,6045	0,2827	0,9366	1,2976	0,3001	0,5223
	Kurtosis	2,5434	2,4913	2,3712	3,2544	5,5076	2,4888	2,4390	4,1372	8,4308	2,0444	2,6818
	SD	43,0979	59,4000	51,8138	49,6781	73,4792	92,0811	48,3974	48,0375	69,7488	65,2593	81,2112
	CV (%)	27,8932	32,8317	32,9360	29,8471	50,6329	38,6058	26,2762	32,6415	36,6053	28,6180	33,1179
	N	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252

Source : Calcul auteur

3.5.2. Changements temporels de la volatilité du prix sur les marchés domestiques béninois

Pour analyser la volatilité des prix sur les marchés domestiques au Bénin, nous procédons par la détermination de la volatilité inconditionnelle définie, comme mentionné plus haut, par l'écart-type des différences logarithmiques des prix mensuels ainsi que la volatilité conditionnelle à partir de l'estimation du modèle ARCH précédemment présenté. L'écart-type est calculé sur toute la période c'est-à-dire de 1995 à 2015. Le calcul est ensuite repris à des fins de comparaisons sur les sous-périodes 1995-2005 et 2006-2015, l'objectif étant de tester d'éventuels changements significatifs dans les niveaux de volatilité.

3.5.2.1. Volatilité inconditionnelle du prix sur les marchés domestiques béninois

Les niveaux de volatilité inconditionnels calculés par produit sur les différents marchés sont présentés dans les tableaux 3.5, 3.6 et 3.7. La deuxième colonne reporte la volatilité inconditionnelle sur toute la période concernée : 1995-2015. La troisième et la quatrième colonne indiquent respectivement la volatilité calculée sur les sous-périodes 1995-2005 et 2005-2015. La cinquième colonne affiche la statistique F-test d'égalité de variance avec la probabilité associée présentée dans la sixième colonne.

Il apparaît que les prix présentent des dynamiques différentes en fonction des produits et suivant les marchés. Les résultats indiquent en effet que pour le maïs, les prix ont connu des changements significatifs du point de vue volatilité seulement sur cinq (05) des quinze (15) marchés concernés entre les périodes 1995-2005 et 2006-2015. Mieux la volatilité a connu une baisse pour l'ensemble des cinq produits dont les changements ont été significatifs.

S'agissant du riz, les résultats montrent qu'il y a eu un changement significatif de la volatilité inconditionnelle sur huit des onze marchés couverts. Parmi ceux-ci, quatre marchés (Bohicon, Kétou, Nikki et Parakou) présentent une augmentation de la volatilité avec des niveaux qui ont presque doublé entre 1995-2005 et 2006-2015 sur les marchés de Bohicon et Kétou. Par contre,

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

les marchés d'Abomey, Djougou, Malanville et Natitingou enregistrent une baisse de la volatilité des prix du riz.

Les niveaux de volatilité du prix du sorgho ont connu des modifications significatives sur tous les marchés concernés à l'exception de celui de Natitingou. Ces modifications ont été à la hausse sur un seul marché (Nikki) tandis qu'elles ont été à la baisse sur les marchés de Djougou, Glazoué et Malanville. Pour ce qui concerne le prix du gari, la volatilité inconditionnelle a baissé sur l'ensemble des sept marchés concernés mais cette baisse est significative sur quatre marchés à savoir Abomey, Malanville, Natitingou et Nikki.

Tableau 3.5 : Volatilité inconditionnelle du prix du maïs par marché

	1995-2015	1995-2005	2006-2015	F stat	p	N
Abomey	0.155	0.159	0.151	1.108	0.570	251
Azové	0.153	0.177	0.122	2.103	0.000	251
Bohicon	0.136	0.136	0.138	0.973	0.877	251
Comé	0.152	0.171	0.129	1.758	0.002	251
Cotonou	0.120	0.124	0.116	1.144	0.458	251
Djougou	0.160	0.183	0.131	1.955	0.000	251
Dogbo	0.166	0.174	0.157	1.236	0.240	251
Glazoué	0.165	0.174	0.156	1.242	0.230	251
Kétou	0.156	0.168	0.142	1.396	0.065	251
Malanville	0.162	0.166	0.158	1.100	0.599	251
Natitingou	0.139	0.145	0.134	1.178	0.366	251
Nikki	0.179	0.166	0.192	0.752	0.113	251
Parakou	0.166	0.168	0.164	1.053	0.778	251
Pobé	0.143	0.161	0.121	1.756	0.002	251
Tanguiéta	0.170	0.167	0.174	0.927	0.673	251

Source : Auteur

De plus, il ressort des résultats obtenus que la partie septentrionale du pays concentre les marchés où les prix sont plus volatils. Pour le maïs par exemple, le marché de Nikki présente le niveau le plus élevé (0.179) suivi des marchés de Tanguiéta (0.170) et de Parakou (0.166).

Le marché de Dantokpa à Cotonou connaît quant à lui une volatilité des prix plus faible pour le maïs (0.120), le riz et le manioc (gari). La faible volatilité sur ce marché s'explique particulièrement par son caractère de marché de grande consommation. Dantokpa étant le plus important marché de consommation de produits vivriers au Bénin, l'atomicité offre des conditions favorables à la concurrence aboutissant ainsi à la stabilisation des prix autour d'une valeur relativement faible (Fiamohé et de Frahan, 2012 ; Adégbola et *al.*, 2009).

Tableau 3.6 : Volatilité inconditionnelle du prix du riz par marché

	1995-2015	1995-2005	2006-2015	F stat	p	N
Abomey	0.072	0.088	0.050	3.024	0.000	251
Bohicon	0.079	0.057	0.098	0.338	0.000	251
Cotonou	0.050	0.053	0.047	1.304	0.142	251
Djougou	0.064	0.077	0.047	2.652	0.000	251
Glazoué	0.067	0.065	0.070	0.883	0.486	251
Kétou	0.067	0.048	0.083	0.338	0.000	251
Malanville	0.066	0.073	0.057	1.616	0.008	251
Natitingou	0.051	0.065	0.028	5.298	0.000	251
Nikki	0.080	0.073	0.087	0.701	0.048	251
Parakou	0.082	0.076	0.089	0.723	0.071	251
Pobé	0.055	0.054	0.057	0.924	0.657	251

Source : Calcul auteur

Au total, les résultats indiquent que certains prix des produits agricoles sont devenus plus volatils depuis 2006 qu'ils ne l'étaient la décennie d'avant. Cependant, seulement cinq des trente-huit séries de prix testées ont affiché une hausse significative entre 1995-2005 et 2006-2015. De plus, 16 prix présentent une baisse significative de la volatilité entre ces deux périodes. Les 17 autres prix restants testés n'ont montré aucun changement significatif entre 1995-2005 et 2006-2015.

Les résultats auxquels nous sommes parvenus sont similaires à ceux déjà obtenus par Minot (2014) pour certains pays de l'Afrique au Sud du Sahara dont le Niger, le Mali, le Tchad, la Zambie et le Mozambique. Les pics de 2007-2008 et 2010-2011 semblent ne pas avoir une

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

importante influence sur le niveau de volatilité des prix. Les prix affichent une volatilité dont la tendance est baissière entre 1995-2005 et 2006-2015 sur la plupart des marchés contrairement à ce qui a pu être observé sur le marché international (voir Minot, 2014 ; Gilbert et Morgan, 2010). Il s'ensuit que les prix sur les marchés domestiques peuvent être déconnectés des tendances observées à l'échelle internationale. Diagne et Fall (2009) ont mis en évidence, à partir des marchés du riz et de la tomate au Sénégal, des trajectoires différentes entre les tendances des prix sur les marchés domestiques et celles observées sur le marché international. Les auteurs imputent cette différence de trajectoires à l'existence ou non de mécanismes de régulation du prix des produits concernés.

Tableau 3.7 : Volatilité inconditionnelle des prix du gari et du sorgho par marché

		1995-2015	1995-2005	2006-2015	F stat	p	N
Manioc (Gari)	Cotonou	0.107	0.112	0.101	1.221	0.268	251
	Djougou	0.139	0.141	0.138	1.035	0.852	251
	Kétou	0.168	0.174	0.162	1.150	0.440	251
	Malanville	0.155	0.173	0.132	1.715	0.003	251
	Natitingou	0.098	0.109	0.084	1.705	0.003	251
	Nikki	0.138	0.158	0.112	1.990	0.000	251
Sorgho	Glazoué	0.151	0.173	0.123	1.986	0.000	251
	Malanville	0.167	0.208	0.107	3.776	0.000	251
	Natitingou	0.109	0.110	0.108	1.036	0.845	251
	Nikki	0.238	0.194	0.279	0.482	0.000	251

Source : Calcul auteur

Par ailleurs, en examinant le comportement d'ensemble des prix par produit, il y a une tendance à la baisse quoique toujours importante de la volatilité inconditionnelle du prix entre 1995-2005 et 2006-2015 excepté celle du prix du riz qui affiche une hausse (Figure 3.6). Cette hausse n'est toutefois pas significative (voir Tableau 3B1 en annexes). En outre, les fluctuations de prix sont élevées pour le maïs et le sorgho alors que les prix du riz présentent une faible volatilité. Les fortes volatilités du maïs et du sorgho peuvent s'expliquer par plusieurs raisons. D'une part, ces produits apparaissent comme des biens de première nécessité du fait de leur importante

proportion dans le panier alimentaire des ménages urbains comme ruraux. Le maïs est en effet la céréale la plus consommée au Bénin notamment dans sa partie méridionale. Dans les régions septentrionales il est souvent remplacé par le sorgho ou le mil. Une forte pression sur la demande est donc susceptible de provoquer une hausse des fluctuations liées aux prix. D'autre part, les faibles capacités de stockage des producteurs conjuguées aux fortes spéculations des intermédiaires commerçants dont les pouvoirs de marché sont importants, apparaissent comme des facteurs pouvant maintenir les prix de ces produits à un niveau élevé.

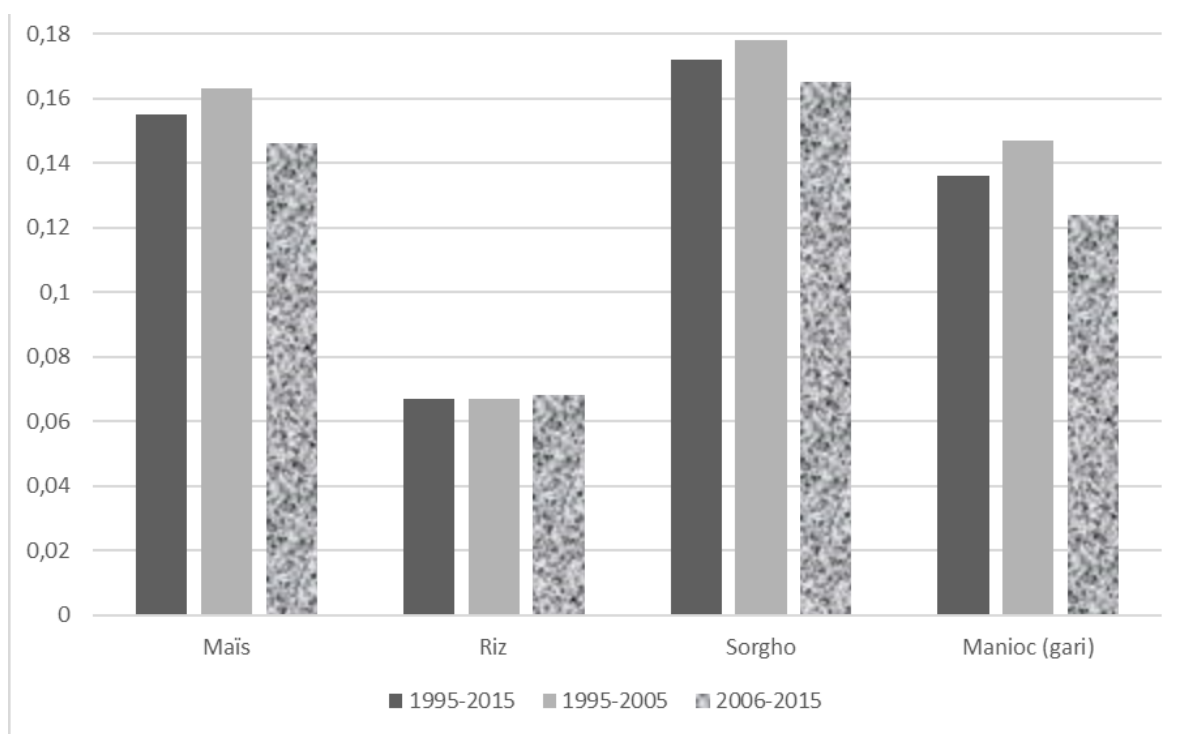


Figure 3.6: *Changement dans la volatilité inconditionnelle du prix par produit (Source : Auteur, données ONASA, 2016)*

3.5.2.2. Volatilité conditionnelle du prix sur les marchés domestiques béninois

Les tableaux 3.8 et 3.9 présentent les niveaux de volatilité conditionnelle calculés par produit sur les principaux marchés au Bénin. La deuxième colonne reporte la volatilité conditionnelle sur toute la période concernée : 1995-2015. La troisième et la quatrième colonne indiquent respectivement la volatilité calculée sur les sous-périodes 1995-2005 et 2005-2015. La cinquième colonne affiche la statistique F-test d'égalité de variance avec la probabilité associée présentée dans la sixième colonne.

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

Les résultats obtenus en ce qui concerne l'estimation de la volatilité conditionnelle montrent que globalement, la volatilité des prix affiche une diminution significative entre les périodes 1995-2005 et 2006-2015. Concrètement, la volatilité du prix du maïs a connu une hausse significative sur les marchés de Nikki et de Tanguiéta alors qu'elle est en baisse sur les marchés de Bohicon, Djougou, Malanville, Natitingou, Parakou et Pobè. Le différentiel de prix n'est pas significatif sur le marché d'Abomey. S'agissant du riz, la tendance à la hausse l'emporte sur la baisse. Trois marchés sur les cinq étudiés à savoir Kétou, Nikki et Parakou affichent une hausse significative de la volatilité conditionnelle du prix. En revanche, la volatilité des prix est en baisse sur les marchés de Cotonou et Malanville.

Tableau 3.8 : Volatilité conditionnelle des prix du maïs et du riz par marché

	1995-2015	1995-2005	2006-2015	F stat	p	N
Maïs						
Abomey	0.007	0.007	0.006	1.226	0.258	252
Bohicon	0.010	0.011	0.008	1.771	0.002	252
Djougou	0.019	0.021	0.015	2.019	0.000	252
Malanville	0.012	0.014	0.010	2.185	0.000	252
Natitingou	0.009	0.010	0.008	1.636	0.007	252
Nikki	0.021	0.016	0.025	0.400	0.000	252
Parakou	0.016	0.020	0.012	2.844	0.000	252
Pobè	0.007	0.009	0.005	3.685	0.000	252
Tanguiéta	0.045	0.038	0.053	0.511	0.000	252
Riz						
Cotonou	0.002	0.002	0.002	1.866	0.000	252
Kétou	0.007	0.004	0.009	0.184	0.000	252
Malanville	0.010	0.012	0.008	2.340	0.000	252
Nikki	0.011	0.009	0.013	0.463	0.000	252
Parakou	0.006	0.005	0.007	0.469	0.000	252

Source : A partir des résultats d'estimation GARCH (Données ONASA, 2016).

L'analyse de l'évolution de la volatilité conditionnelle du prix du sorgho entre 1995-2005 et 2006-2015 montre une baisse de la volatilité entre les deux périodes sur tous les quatre marchés

étudiés à l'exception du marché de Nikki où la volatilité conditionnelle a significativement augmenté. Par contre, pour le Manioc (*gari*), les prix affichent sur la plupart des marchés étudiés une baisse de la volatilité conditionnelle entre les périodes 1995-2005 et 2006-2015.

Tableau 3.9 : Volatilité conditionnelle des prix du sorgho et du manioc par marché

	1995-2015	1995-2005	2006-2015	F stat	p	N
Sorgho						
Djougou	0.012	0.014	0.009	2.596	0.000	252
Glazoué	0.008	0.010	0.006	2.359	0.000	252
Malanville	0.035	0.047	0.008	31.362	0.000	252
Nikki	0.045	0.027	0.058	0.223	0.000	252
Manioc (<i>Gari</i>)						
Abomey	0.011	0.014	0.006	5.147	0.000	252
Cotonou	0.013	0.016	0.010	2.715	0.000	252
Djougou	0.006	0.007	0.004	2.494	0.000	252
Kétou	0.030	0.033	0.026	1.550	0.016	252
Malanville	0.004	0.003	0.004	0.035	0.686	252
Natitingou	0.009	0.010	0.007	1.841	0.001	252
Nikki	0.024	0.030	0.014	4.512	0.000	252

Source : A partir des résultats d'estimation GARCH (Données ONASA, 2016).

Cette hétérogénéité dans la volatilité du prix sur les principaux marchés à l'intérieur du pays met en évidence la diversité des facteurs qui affectent l'offre dans chacune des différentes zones de production. En effet, les marchés locaux sont diversement touchés par les défaillances liées à l'insuffisance des infrastructures de transport, à l'absence d'un marché de crédit et d'assurance approprié et à l'imperfection de l'information sur les prix. Ainsi, les producteurs dans les zones enclavées peuvent éprouver des difficultés à faire parvenir leurs productions sur les marchés en vue de leur écoulement. Ces problèmes engendrés par la qualité des infrastructures routière en milieu rural sont exacerbés par les imperfections de l'information et donnent lieu en définitive à des équilibres qui ne résultent pas de la seule confrontation de l'offre et de la demande. En raison des coûts élevés de transport et de la faible productivité agricole, les marchés ruraux dans les pays en développement sont souvent isolés (Fafchamps,

1992). En conséquence, les agriculteurs sont confrontés à des prix alimentaires qui sont volatils et fortement corrélés avec leur propre production.

3.6. Conclusion

L'objectif de ce chapitre est de tester l'existence de la volatilité des prix sur les marchés domestiques béninois. Il s'est agi d'analyser la dynamique des prix agricoles notamment des produits vivriers et de tester l'hypothèse selon laquelle la volatilité des prix s'est accrue depuis la crise de 2007-2008. Les résultats montrent que les prix du maïs et du sorgho sont très volatils sur l'ensemble des marchés étudiés. Cependant, il est établi que les évolutions de la volatilité des prix entre les périodes 1995-2005 et 2006-2015 varient suivant les marchés et les produits considérés. Alors que les prix sur certains marchés domestiques sont devenus plus volatils depuis 2006, d'autres en revanche affichent une baisse de la volatilité.

Plusieurs études ont néanmoins mis en évidence sur le marché international l'effet inverse c'est-à-dire une augmentation de la volatilité des prix des produits alimentaires. Les résultats obtenus ici justifient l'idée de plus en plus répandue selon laquelle il existe une faible transmission des prix internationaux sur les marchés domestiques africains. Toutefois, il convient d'observer que les données utilisées sont à fréquence mensuelle. Il est en effet possible de caractériser une augmentation de la volatilité des prix avec des données à fréquence plus élevées telles que les données journalières ou hebdomadaires.

Un niveau élevé de volatilité des prix conduit à une incertitude accrue du marché. L'augmentation de la volatilité est particulièrement préjudiciable sur la sécurité alimentaire car elle affecte les anticipations des acteurs insuffisamment protégés contre ces variations. Elle a aussi comme conséquences de modifier les comportements d'investissement des acteurs notamment les producteurs. La recherche d'un mode de stabilisation efficace et moins coûteux demeure un défi pour les pays en développement. Les pouvoirs publics béninois ont des raisons suffisantes de porter une attention particulière aux produits de première nécessité tels que le maïs et le sorgho. La compréhension de la dynamique des prix est sans doute aussi nécessaire aux individus notamment les producteurs car elle devrait les aider dans leurs prises de décisions

quant aux cultures à privilégier. Le chapitre qui suit s'attache à analyser déjà comment ceux-ci réagissent face au risque de prix du point de vue de l'offre.

Chapitre 4 : Attitudes des agriculteurs béninois face au risque de prix

4.1. Introduction

Les agriculteurs sont confrontés à deux principaux types de risques : le risque de production et le risque de prix. Le risque de production ou risque de rendement, concerne les événements d'origine fortuite en relation avec la nature, auxquels sont exposés les producteurs. Ces chocs sont liés entre autres aux variations pluviométriques et climatiques ou encore à l'invasion des insectes ou à la survenance de maladies. Sadoulet et de Janvry (1995) notent que le risque de rendement est particulièrement important pour le producteur individuel. Mais ce dernier dispose de plusieurs possibilités pour limiter son exposition à ce type de risque. Par exemple, Il peut procéder à une diversification des pratiques culturales ou occuper différents types de sols. Ces pratiques culturales doivent être souvent appuyées financièrement. L'absence d'un financement régulier de ces modes de gestion de risques ne permet pas aux producteurs de disposer de revenus stables.

Dans les pays de l'Afrique Subsaharienne (ASS) en effet, les producteurs éprouvent pour la plupart, des difficultés à obtenir du crédit en raison du risque prégnant en agriculture. En dépit des améliorations enregistrées dans le secteur financier, les gains attendus restent encore limités pour les producteurs pauvres (Zahonogo, 2017). Ils ont dès lors, recours à des instruments traditionnels de gestion des risques par exemple, une réallocation des superficies emblavées et d'intrants disponibles pour différentes cultures de sorte à produire moins de cultures risquées, ce qui à terme, réduit leur revenu. Pour pallier ce problème, de nouveaux mécanismes d'assurance basés sur les indices et qualifiés d'assurance indicielle sont développés (Sall, 2015 et Hellmuth et *al.*, 2009). En pratique, ils consistent à utiliser les index de température, des précipitations, de la pluviométrie ou encore des rendements de cultures dans une région pour indemniser l'assuré. L'assurance indicielle présente l'avantage de réduire les coûts de transaction en accélérant les paiements à l'assuré. Elle permet aussi de supprimer les problèmes d'aléa moral ou de sélection adverse en ce sens que les sinistres sont indépendants des pertes (Siebert, 2016 et Linnerooth-Bayer et Hochrainer-Stigler, 2015). Une telle indépendance incite

à prendre de bonnes décisions côté agriculteur et rend l'assurance financièrement viable côté assureur. Cette forme d'assurance comporte cependant des limites dans sa mise en application d'autant plus que la construction des indices paraît financièrement coûteuse (Hellmuth et al, 2009). Arias et al (2017) ajoutent que l'élaboration des indices nécessite de nombreuses sources d'information et d'outils comme les rendements de cultures, les cartes de risques de production végétale, les statistiques sur les sinistres, etc.

L'assurance indicielle est, sans doute, une opportunité, du moins en théorie, pour les petits exploitants agricoles de se couvrir contre le risque de production³³ car elle les incite à prendre de bonnes décisions pour augmenter leur production afin d'accroître leurs revenus. Mais Voituriez (2012) fait observer que les mécanismes d'assurance, s'ils existent, sont plus développés dans certaines régions (OCDE et pays émergents) où les ménages ruraux pauvres sont en faible proportion que ceux des pays en développement qui comptent plus de pauvres dans les milieux ruraux. Or, en l'absence de mécanisme d'assurance, le risque de prix induit chez l'agriculteur un comportement prudent. Il produit moins et reporte dès lors l'impact sur le consommateur. Ce dernier voit en effet ses dépenses augmenter car une diminution de la production se traduit par des prix élevés du fait de l'élasticité-prix de la demande particulièrement faible en agriculture. Une telle situation n'est pas loin de générer des problèmes sociaux comme en témoignent les « émeutes de la faim » survenues dans plusieurs régions du monde (Maghreb, Mali, Burkina-Faso, Cameroun, Mexique, Thaïlande, etc.) lors des envolées des prix des denrées alimentaires en 2006 (Bellemare, 2015 et Fjelde, 2015).

Les consommateurs ne sont pas les seuls affectés par le phénomène de prix volatiles. Les producteurs le sont tout autant. Du moins, lorsqu'on intègre au cadre d'analyse un élément nouveau qu'est l'aversion au risque. Un individu est supposé averse au risque lorsqu'il préfère des gains faibles mais certains à des gains élevés incertains. Araujo Bonjean et Boussard (1999) soulignent que le degré d'aversion au risque dépend du niveau de richesse initiale de l'agriculteur. Un producteur pauvre est empiriquement plus averse au risque qu'un producteur riche. Il assimile donc une situation de prix instables comme une menace. De ce point de vue, il cherchera à réduire les conséquences d'une baisse de prix et ne pourra pas tirer avantage des

³³ Le risque de production s'appréhende ici à travers le risque climatique et celui de rendement.

hausse de prix. Ainsi, un risque de prix non couvert est source d'inefficacité en ce sens qu'il occasionne une augmentation de prix néfaste pour les consommateurs et survient au détriment des producteurs pauvres (Voituriez, 2012).

Les conséquences du risque de prix peuvent donc être particulièrement néfastes pour les producteurs. En effet, il peut être source de problèmes majeurs dans les pays en développement où la production agricole ne parvient pas à suivre les besoins des populations, sans cesse, en augmentation. Une faible capacité des agriculteurs à faire face à ce type de risque induirait des problèmes alimentaires importants. Cette préoccupation est légitimée par la particularité des pays d'Afrique au Sud du Sahara (ASS) comme le Bénin où plus de la moitié de la population vit en milieu rural et où les revenus de la plupart d'entre eux dépendent de l'agriculture (MDAEP et PNUD, 2015).

Dans un contexte béninois de prix instables et imprévisibles des produits agricoles et où le signal donné par les prix peut parfois être incompris, envisager un mécanisme de régulation de l'offre et de la demande pour stabiliser les variations de prix reste une préoccupation majeure. L'Office National de Stabilisation des prix des céréales, organisme béninois à qui incombe cette tâche peine à trouver la bonne stratégie. En outre, la stabilisation des prix aux producteurs reste elle-même controversée là où les producteurs disposent de très peu de possibilités pour se couvrir contre le risque de prix. Leurs moyens d'action sont d'autant plus limités que les marchés du crédit, des contrats à terme et de l'assurance sont imparfaits notamment comme dans la plupart des pays en développement.

Plusieurs travaux ont été conduits pour mieux comprendre les décisions d'offre des agriculteurs (Magrini et al, 2017 ; Haile et al, 2014 ; Lafrance et al, 2011 ; Subervie, 2008 ; Foster et Mwanaumo, 1995 ; Araujo, 1995 ; Sadoulet et de Janvry, 1995 ; Newbery et Stiglitz, 1981). La plupart de ces travaux traitent des réponses d'offre dans un environnement déterministe et peu d'entre eux intègrent les situations à risque notamment en ce qui concerne les prix. Une bonne connaissance des interrelations entre le risque de prix et les attitudes des agriculteurs est cependant nécessaire pour une meilleure formulation des objectifs de politique agricole dans les pays en développement. De plus, les études existantes sont menées à partir de données

agrégées fournissant des analyses qui s'insèrent dans une perspective macroéconomique (voir Haile et al. 2014 et Subervie, 2008). Or, une plus large agrégation des prix en agriculture peut conduire à une abstraction de réalités très complexes à l'échelle de l'exploitation. Ce chapitre propose une analyse méso en s'intéressant aux comportements d'offres à l'échelle locale³⁴ des agriculteurs béninois.

Le choix des agriculteurs béninois est motivé par le fait que les prix des denrées alimentaires dans ce pays n'ont pas échappé aux flambées successives de 2007-2008 et 2010-2011 (voir tableau 4A1 en annexes). Les conséquences ont été particulièrement désastreuses au point que les pouvoirs publics ont mis en place une batterie de mesures de stabilisation des prix (contrôle systématique des prix sur les marchés, mise en place de stocks de sécurité, réduction des charges fiscales liées aux importations...) avec à terme des résultats plus nuancés (Acclassato et Assouto, 2016). Peu de travaux, à notre connaissance, se sont intéressés à l'impact du risque de prix dans les pays de l'Afrique subsaharienne notamment au Bénin.

Ce chapitre met en évidence les réponses différenciées que les producteurs peuvent apporter au risque de prix. La suite du chapitre est organisée autour de trois sections. La première section fait le point des discussions sur l'impact du risque de prix sur les agriculteurs ainsi que les réponses apportées par ces derniers pour en atténuer les effets. La deuxième traite de la méthodologie et des données utilisées. Les résultats empiriques sont présentés et discutés dans la troisième section. La dernière section fait l'objet d'une brève conclusion présentée à la fin du chapitre.

4.2. Le risque dans l'agriculture : évidences théorique et empirique

Les épisodes de volatilité des prix induisent le plus souvent des réponses variées aux chocs. Ainsi, par exemple, les prix des denrées alimentaires de base ont connu de fortes hausses depuis le milieu de la décennie 2000. De tels prix élevés induisent des réactions du côté des producteurs qui ont la possibilité d'augmenter les superficies emblavées ou d'accroître les investissements

³⁴ Faute de disponibilité des données à l'échelle des exploitations, les analyses dans ce chapitre portent sur une agrégation des données au niveau de chaque Commune du Bénin. Le Bénin est en effet administrativement subdivisé en douze (12) départements et 77 Communes.

aux fins d'améliorer les rendements (OCDE, 2008). Mais les hausses de prix peuvent accentuer davantage les fluctuations. Gilbert et Morgan (2010) notent que les hausses de prix ont été accompagnées d'une volatilité accrue. La volatilité des prix se rapporte aux fluctuations imprévisibles de prix qui sont d'une telle ampleur et fréquences qu'il devient impossible pour les agents de formuler des anticipations correctes (OCDE, 2010). Ainsi définie, elle introduit la notion de risque de prix qui peut avoir des conséquences néfastes du point de vue de l'allocation des ressources et décisions d'investissement des producteurs. Nous présentons ici le point des travaux sur les conséquences du risque de prix sur les producteurs d'une part et d'autre part sur les réponses apportées par ceux-ci face à ce risque de prix.

4.2.1. Perceptions du risque par les producteurs

Les agriculteurs, en général, prennent leurs décisions d'investissement sur la base des perceptions qu'ils ont du risque. Plusieurs études ont cherché à identifier empiriquement les principales sources de risque qui les préoccupent. Parmi les types de risque identifiés, le risque de prix et le risque de rendement apparaissent plus importants pour les producteurs de cultures végétales (Coble et *al.*, 1999 ; Knutson et *al.*, 1998). Blank et *al.* (1997) se sont intéressés aux producteurs de certaines cultures dont le blé, le riz et le coton en Californie aux États-Unis (USA). Ils relèvent que les risques liés aux prix des produits ainsi qu'à la production étaient considérés comme plus préoccupants pour les exploitants. Hall et *al.* (2003), à partir de données d'enquête auprès de producteurs de blé, montrent que ceux-ci tendent à considérer la sécheresse et la variabilité des prix comme les facteurs de risque susceptibles d'affecter le revenu agricole. Des résultats similaires sont récemment obtenus sur des producteurs en Europe (Assefa et *al.*, 2017). Les auteurs soulignent que la volatilité des prix a été un défi majeur pour la plupart des exploitants agricoles ces dernières décennies.

La plupart des travaux portant sur les économies en développement identifient à priori le risque climatique comme donné et en analysent la capacité des producteurs à le détecter ou à s'y adapter (Deressa et *al.*, 2011 ; Gomgnimbou et *al.*, 2010 ; Hassan et Nhemachena, 2008 ; Eldin 1989). Cependant, l'analyse des perceptions des agriculteurs face à une multitude source de risque est un aspect que peu de travaux ont pris en compte. Ahsan (2011), traitant du cas des pêcheurs au Bangladesh, note qu'ils perçoivent, entre autres, le prix et la disponibilité des

semences ainsi que l'importance des intermédiaires comme principales sources de risque. En Ouganda, le risque de prix perçu par les paysans est considérable, moins prévisible et varie d'un ménage à un autre (Hill, 2010).

La perception qu'ont les agriculteurs du risque, quelle que soit son origine, dépend pour une large part de leur capacité à l'affronter (Lallau, 2008). Ainsi, le risque peut être ressenti différemment selon leurs aptitudes à le gérer. Les aptitudes ici renvoient au concept de vulnérabilité qui fait le lien entre le risque perçu et le risque ressenti. De la perception du risque, dépendent à leur tour les attitudes - nous parlerons un peu plus loin de comportements - de la majorité des paysans. Les attitudes développées visent à prévenir ou gérer le risque de prix selon qu'ils l'anticipent ou le subissent. Elles peuvent être associées à des résultats potentiellement défavorables pour la communauté.

4.2.2. Conséquences du risque de prix pour les agriculteurs

Il est courant que les ménages agricoles dans les pays en développement aient à faire face à l'instabilité des prix alimentaires. Ces prix sont étroitement corrélés avec la production des denrées. Le risque de prix, souvent appelé risque de marché est lié aux fluctuations des prix des produits finis et ceux des intrants (Cordier et al., 2008). Plusieurs travaux empiriques mettent en évidence les conséquences négatives du risque de prix des produits finis pour les agriculteurs. El Benni et Finger (2014) montrent que les exploitants qui utilisent les techniques traditionnelles moins intensives sont très affectés par le risque de prix. Par exemple, les deux risques de prix et de rendement induisent en moyenne une variation du revenu net des agriculteurs suisses de l'ordre de 98% pour ce qui concerne la betterave sucrière.

Sadoulet et de Janvry (1995) ont fait remarquer que le risque de prix apparaît comme l'élément le plus important dans le processus de prise de décision des agriculteurs. Les prix jouent, en effet, un rôle « allocatif ». Ils fonctionnent comme un signal pour les agriculteurs dans le choix des cultures susceptibles de leur procurer des revenus élevés. Mais le caractère aléatoire de la variable prix, dont il est difficile d'en maîtriser les paramètres à tout instant, complique le rôle d'information qu'il est censé transmettre (Boussard, 1988). Ainsi, une hausse transitoire des prix peut se traduire par des modifications positives dans les plans de production des

agriculteurs mais in fine, entraînera une baisse des revenus par suite d'une production abondante.

Rezitis et Stavropoulos (2009) soulignent qu'une fluctuation très prononcée du prix des produits agricoles augmente l'incertitude sur les prix espérés des producteurs notamment en l'absence de mécanismes de couverture du risque. Des prix alimentaires élevés pourraient augmenter les revenus des agriculteurs à condition qu'ils soient des vendeurs nets et que l'augmentation des prix soit effective sur les marchés locaux et n'occasionne pas une augmentation des coûts de production. En revanche, l'incertitude représente une sérieuse menace pour les petits exploitants démunis. Pour de nombreux producteurs, en particulier les petits exploitants, certaines des conditions précédemment décrites n'ont pas été satisfaites pendant la crise alimentaire de 2007-2008. Dans les PED, ils sont pour la plupart acheteurs nets des denrées alimentaires, ce qui suppose qu'ils dépensent plus que ne leur permettent les seuls revenus issus de la vente des produits récoltés. Ils sont dès lors confrontés à d'importants obstacles qui les empêchent, entre autres, d'augmenter la production destinée au marché.

Par ailleurs, une plus grande volatilité des prix peut entraîner des pertes potentielles plus élevées pour les producteurs car cela implique des changements de prix qui sont d'une telle ampleur et rapidité qu'il devient impossible pour les producteurs de s'adapter. Les prix agricoles présentent justement cette caractéristique. Ils affichent des phases successives de forte et de faible volatilité. Pour Boussard et al (2005), de telles fluctuations imprévisibles conduisent à des pertes ou des gains importants, soit pour le producteur, soit pour le consommateur mais les gains de l'un ne compensent pas les pertes de l'autre. Cela tient en particulier à l'attitude très prudente des producteurs.

4.2.3. Comportement des producteurs agricoles face au risque de prix

Les petits exploitants majoritaires dans les pays en développement font face au problème de volatilité des prix des produits agricoles et l'augmentation de la production ne suffit pas pour en atténuer les effets. Le risque de prix est susceptible de modifier les choix des agriculteurs avant la mise en place de la production. Boussard (2010) note qu'il leur est impossible, dans un

environnement de prix volatils, de choisir correctement leurs techniques de production ou même de planifier sereinement leurs investissements. La volatilité des prix est donc susceptible de fausser l'affectation des intrants, d'inhiber les investissements agricoles et de réduire la croissance de la productivité agricole, en particulier en l'absence de marchés à terme ou de mécanismes efficaces de partage des risques, avec des implications à long terme pour les consommateurs pauvres et les agriculteurs (Ceballos et al, 2017).

Les agriculteurs face aux conséquences pour le moins néfastes du risque de prix développent plusieurs stratégies dont la finalité est de réduire le risque à un niveau acceptable (ex ante) ou d'en atténuer l'impact (ex post). Ils disposent à cet effet d'un ensemble d'outils ou d'instruments basés soit sur le marché ou offerts par les pouvoirs publics. On évoque généralement les contrats d'assurance et/ou financiers, la mutualisation professionnelle et coopérative, les filets de sécurité publics et les épargnes de précaution. Les réponses s'analysent en termes de décisions ou choix directement liés à l'activité de production. Remarquons d'abord que les deux types de risques qui déterminent la prise de décision des producteurs sont les risques de production et de prix. Les risques de production encore appelés risques de rendement essentiellement d'origine climatique sont plus importants pour les agriculteurs pris individuellement. Mais Sadoulet et de Janvry (1995) suggèrent que ces derniers peuvent réduire leur exposition à ce type de risque par une dispersion géographique de leurs terres cultivables et une diversification des cultures. Mais comme le soutient Araujo Bonjean (1992), les fortes corrélations entre les prix des différentes cultures montrent la difficulté de compenser les risques au niveau du revenu global de l'exploitant. Cependant, dans une étude récente, Haile et al (2015) montrent que la corrélation négative entre la volatilité des prix à la production et l'offre globale traduit les comportements de réallocation des superficies cultivables et des investissements d'amélioration de rendements des cultures à prix moins volatils de la part des agriculteurs. En simulant l'impact de la dynamique des prix depuis 2006, ils montrent que le risque de prix a entraîné une réduction de l'offre particulièrement celle du blé.

Ainsi, le risque que représente la volatilité des prix induit des changements dans le comportement des agriculteurs. De telles réponses comportementales peuvent s'analyser en fonction de leur niveau d'aversion pour le risque et des caractéristiques du marché. En effet, les

formes de réponses varient suivant que l'agriculteur soit plus ou moins averse au risque, selon que le prix et la production sont corrélés ou non et en fonction de l'étendue du marché. Fafchamps (1992) note qu'en raison des coûts de transport élevés et une faible productivité agricole, les marchés alimentaires ruraux sont étroits et isolés. Les agriculteurs sont, par conséquent, confrontés à des prix de denrées alimentaires volatils et fortement corrélés avec leur propre production agricole. Ils sont donc très catégoriques quant à se protéger contre le risque de prix des denrées alimentaires étant donné par ailleurs que les denrées de base représentent une part importante de leur consommation totale et ont une faible élasticité-revenu.

L'incertitude sur les prix des produits finis conduit généralement les exploitants agricoles à réduire l'utilisation d'intrants dans le processus de production (Bellemare et al, 2013). Sous l'hypothèse de prix instables étroitement corrélés avec la production et dans le contexte de marchés étroits et isolés, caractéristiques générales des marchés des produits vivriers des pays en développement, Araujo Bonjean et Boussard (1999) montrent que l'autoconsommation d'une partie ou de la totalité de la récolte par le ménage constitue une forme d'auto-assurance contre le risque de prix. Dès lors, le ménage agricole qui pratique l'autoconsommation produit davantage qu'un ménage qui vend toute sa récolte pour une même aversion au risque quoique sa production reste réduite par rapport à une situation non risquée. Un tel comportement traduit un paradoxe mis en évidence parfois dans certaines études empiriques qui relèvent un décalage entre le niveau d'aversion au risque et le niveau de la production pour un même agriculteur. En l'absence de marchés formels pour le travail et les intrants et compte tenu du risque de survie engendré par la sous-production dans un environnement de risque de prix, les agriculteurs ne réduisent pas systématiquement leur production. Les réponses qu'ils apportent peuvent sensiblement varier en fonction de leur niveau d'aversion pour le risque. L'aversion pour le risque joue donc un rôle crucial dans les décisions des producteurs (Belhaj Hassine et Thomas, 2001). Pour un producteur averse au risque et dans un contexte où les prix et la production sont négativement corrélés, la fluctuation des prix est susceptible d'entraîner une augmentation de la quantité produite. En revanche, lorsque les prix et la production sont non corrélés notamment en ce qui concerne les marchés locaux, le producteur averse au risque diminue sa production en cas d'instabilité des prix.

Les effets de l'instabilité liée au prix sur la production agricole dépendent alors pour une large part des hypothèses formulées en ce qui concerne le comportement des producteurs face au risque. En d'autres termes, l'aversion pour le risque est susceptible d'induire de leur part des réponses variées. Cette réaction soutenue par l'aversion au risque nécessite donc de prendre en compte le risque dans l'analyse du comportement d'offre des producteurs. La théorie néoclassique qui analyse le comportement de production des agriculteurs dans un cadre de maximisation du profit avait fait l'objet de critique en raison de la non prise en compte du risque (Adesina et Brorsen, 1987 ; Moscardi et De Janvry, 1977 et Dillon et Anderson 1971). C'est pourquoi la méthodologie que nous utilisons ici prend en compte le risque lié au prix dans l'analyse de la réponse d'offre des producteurs.

4.3. Méthodologie et données utilisées

Deux approches méthodologiques sont utilisées. La première, descriptive, s'appuie sur l'analyse de l'évolution de différentes variables telles que l'offre, les superficies emblavées en lien avec les fluctuations des prix etc., et la seconde estime un modèle économétrique reposant sur des fonctions d'offre agricole pour discuter des réponses des producteurs à la volatilité des prix.

Quant aux données utilisées, elles sont essentiellement secondaires et proviennent pour une large part des services statistiques nationaux tels que l'Institut de Statistique et d'Analyse Economique (INSAE), l'Office National de Stabilisation et de Soutien des prix des revenus agricoles (ONS), l'Office National d'Appui à la Sécurité Alimentaire (ONASA), le Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche.

4.3.1. Méthodologie

Plusieurs approches sont développées pour modéliser la réponse des agriculteurs aux variations du prix. Nous exposons d'abord le cadre théorique et conceptuel de l'analyse. Le modèle théorique est enfin présenté.

4.3.1.1. Cadre théorique et conceptuel

De nombreux travaux, comme nous l'avons précédemment mentionné dans la section 4.2, ont analysé la réponse des agriculteurs aux signaux du marché notamment la variation des prix agricoles. Cette réponse des producteurs fait l'objet de nombreuses discussions sur les plans théoriques et empiriques (Schiff et Montenegro, 1997 ; Onal, 2012). La plupart des auteurs proposent une analyse approfondie des approches méthodologiques et des stratégies empiriques utilisées pour estimer l'offre des agriculteurs en réaction aux signaux de prix dans les pays de l'Afrique au Subsaharienne (ASS)³⁵. Magrini et *al.* (2017) utilise le modèle standard proposé par Nerlove (1956) pour analyser la réponse d'offre aux prix des agriculteurs des pays d'ASS pour les cultures vivrières de base.

Le modèle proposé par Nerlove (1956) repose essentiellement sur l'hypothèse que les agriculteurs ajustent partiellement leur production courante Q vers un niveau de production désiré Q^* , lequel niveau est déterminé par un prix attendu noté P^* . Le problème d'implémentation que pose cette hypothèse est que ni Q^* ni P^* ne sont observables et les indicateurs utilisés peuvent affecter les résultats obtenus.

La littérature empirique sur la réponse de l'offre agricole utilise souvent la superficie, le rendement ou la production comme indicateur du niveau de production désiré. Plusieurs travaux préfèrent approcher le niveau de production désiré par la superficie emblavée (Haile et *al.*, 2014 ; Coyle 1999). Cette dernière, contrairement à la production observée, est en effet entièrement sous le contrôle du producteur et n'est pas influencée par les aléas qui surviennent après la période de semis (Haile et *al.*, 2015 ; Chavas et *al.*, 1983 ; Askari et Cummings, 1977). Etant donné que la décision d'allocation des superficies est prise *ex ante*, l'élasticité-prix de l'offre qui en résulte peut être interprétée comme une limite inférieure de la réponse des agriculteurs aux signaux de prix car elle n'incorpore pas les actions des paysans entre le moment de plantation et la période de récolte visant à accroître le rendement (Haile et *al.*, 2015 et Oyejide, 1990).

³⁵ Voir par exemple Magrini et *al.* (2017), Haile et *al.* (2015), Onal (2012), Subervie (2008) et Binswanger et *al.* (1987).

Pour pallier ces insuffisances liées à la variable superficie, plusieurs travaux utilisent à la fois la superficie, le rendement et la production observée comme variables dépendantes pour analyser la réponse d'offre des producteurs (Haile et al., 2015 ; Yu et al., 2012, Onal, 2012 ; Weersink et al., 2010 ; Coyle, 1999).

Trois raisons principales motivent ces choix (Magrini et al., 2017). D'abord, les estimations de l'élasticité des prix dépendent fortement du choix de l'indicateur (Rao, 1989). La combinaison d'un large éventail d'indicateurs d'offre permet donc d'obtenir des résultats robustes. Ensuite, la variable superficie emblavée est, dans la pratique, rarement disponible. L'utilisation de la superficie récoltée représente une limite supplémentaire qui peut biaiser les résultats. Enfin, la possibilité pour les agriculteurs d'effectuer des allocations entre cultures est susceptible d'être limitée en raison des pratiques rigides d'utilisation des terres qui sont généralement déterminées par les contraintes liées à la disponibilité des terres arables et les besoins de subsistance des paysans (Askari et Cummings, 1977).

S'agissant du prix de production espéré P^* , le choix du proxy relève également d'une considération méthodologique très cruciale qui implique deux problèmes différents (Magrini et al., 2017 et Haile et al., 2015). Il s'agit, d'une part, de choisir la série de prix qui détermine effectivement la décision de l'agriculteur et, d'autre part, d'adopter l'hypothèse d'anticipation appropriée des agriculteurs pour opérer un choix quant à la variable à insérer dans le modèle empirique. En faisant l'hypothèse que les paysans cherchent à produire davantage pour augmenter leurs revenus afin d'être capable de se procurer une gamme variée de produits, nous supposons qu'ils ajustent leur décision de production en observant le prix de leur produit et celui des autres biens. Ce prix qualifié de prix relatif est généralement capté par le prix à la production déflaté par l'indice des prix à la consommation (IPC). L'hypothèse sous-jacente est que les prix à la ferme déterminent les décisions des agriculteurs (Magrini et al., 2017). Cependant, la littérature empirique a fait de nombreuses exceptions notamment en ce qui concerne les pays de l'Afrique Subsaharienne (ASS) du fait de la difficulté de rassembler dans ces pays des séries de prix à la production fiables (Dawe et al., 2015). En conséquence, la plupart des études ont utilisé les prix de gros et de détail ou même les prix internationaux déflatés par les indices des prix intérieurs. Ce sont des choix sous-optimaux parce que la ferme

se comporte différemment des prix de gros et de détail dans la plupart des pays d'ASS, principalement en raison de la transmission incomplète des prix le long de la chaîne de valeur nationale (Dawe et *al.*, 2015 ; Meyer et von Cramel-Taubadel, 2004).

La modélisation du prix espéré ou attendu des agriculteurs repose généralement sur trois hypothèses largement appliquées dans la littérature, laquelle ne tranche pas clairement pour l'une ou l'autre de ces hypothèses (Nerlove et Bessler 2001 ; Shideed et White 1989). La première concerne les anticipations naïves (Ezéchiél, 1938). Cette hypothèse suppose que le prix espéré correspond au prix le plus récent observable. La deuxième hypothèse se réfère aussi au prix antérieur mais suppose que les agriculteurs sont capables de faire des ajustements dans la formulation des anticipations de prix afin de corriger les erreurs passées : c'est l'hypothèse des anticipations adaptatives³⁶ (Nerlove, 1958). La troisième hypothèse se rapporte aux anticipations rationnelles³⁷ des agents et suppose que ces derniers font des prédictions de prix cohérentes avec la structure sous-jacente du marché en utilisant efficacement toute l'information disponible (Muth, 1961). Par ailleurs, d'autres recherches qui modélisent la réponse de l'offre utilisent une anticipation de prix supposée quasi-rationnelle (Holt et McKenzie, 2003 ; Nerlove et Fornari 1998). La quasi-rationalité correspond à une prédiction de prix d'une équation de régression dynamique de forme réduite. Les prix à terme sont également utilisés comme approximation des anticipations de prix (Hausman, 2012 ; Liang et *al.*, 2011 ; Lin et Dsimukse, 2007 ; Gardner, 1976).

Plusieurs critiques ont été formulées à l'encontre des hypothèses d'anticipations naïves et adaptatives prétextant qu'elles sont rétrospectives (Nickell, 1985). Autrement dit, ces hypothèses ne tiennent pas compte de l'influence que peut avoir la dynamique des anticipations de prix imposées par les agents économiques sur les prix futurs. L'hypothèse des anticipations rationnelles, aussi prospective qu'elle puisse paraître, considère que les agents économiques utilisent efficacement toutes les informations disponibles, ce qui est rarement le cas surtout dans

³⁶ Magrini et *al.* (2017), Haile et *al.* (2015), Yu et *al.* (2012), Menezes et Piketty (2012), Vitale et *al.* (2009), Nerlove et Bessler (2001), Askari et Cummings (1977) peuvent être mentionnés comme des exemples utilisant cette hypothèse des anticipations adaptatives et ses variantes.

³⁷ Aradhyula et Holt (1989) utilisent l'hypothèse des anticipations rationnelles pour étudier l'offre de poulets de chair aux États-Unis, tandis que Lansink (1999) l'applique pour estimer les élasticités des surfaces cultivées en utilisant des données agricoles agrégées et des données agricoles.

les contextes où certaines informations sont coûteuses ou difficiles à traiter (Chavas, 2000). De plus, l'anticipation rationnelle n'est pas soutenable de manière empirique notamment avec des données expérimentales et d'enquêtes (Nelson et Bessler, 1992). L'utilisation des prix à terme comme proxy du prix espéré est inappropriée dans les analyses de l'offre dans les pays où les agriculteurs ne sont pas en mesure d'effectuer des transactions à terme ni d'avoir accès aux informations sur les marchés des changes. Enfin, certains travaux empiriques montrent même que des anticipations hétérogènes coexistent chez les producteurs agricoles simultanément (Chavas, 2000).

En dépit de toutes ces critiques, plusieurs modèles empiriques utilisent l'une ou l'autre de ces hypothèses pour analyser les réponses d'offre des agriculteurs aux variations des prix. Sur la base du modèle de Nerlove, nous faisons l'hypothèse des anticipations adaptatives car elles paraissent plus efficaces que les anticipations naïves et plus réalistes que les anticipations rationnelles. Haile et *al.* (2015) notent d'ailleurs que pour la plupart des agriculteurs des pays d'ASS, l'accès à des informations fiables et actualisées sur les prix représente un problème. Pire, dans les cas où ils ont la possibilité de recevoir de telles informations, les paysans disposent rarement de moyens appropriés pour y répondre.

Le modèle standard d'ajustement partiel de Nerlove se présente comme suit :

$$Q_t^* = \alpha_0 + \alpha_1 P_t^* + \alpha_2 X_t + \varepsilon_t \quad (4.1)$$

$$P_t^* = P_{t-1}^* + \rho(P_{t-1} - P_{t-1}^*), \quad (4.2)$$

$$Q_t = Q_{t-1} + \varphi(Q_t^* - Q_{t-1}), \quad (4.3)$$

où Q_t^* et Q_t désignent respectivement le niveau désiré et observé d'offre (superficie, production ou rendement) au temps t , P_t^* et P_t le prix attendu et observé, et X_t représente d'autres facteurs exogènes affectant l'offre au temps t , tels que le prix des cultures concurrentes, les coûts de production fixes et variables, les variables météorologiques et les changements technologiques. ρ et φ sont les coefficients d'anticipation et d'ajustement.

En supposant que le niveau d'offre observé représente le niveau d'offre désiré ($\varphi = 1$) comme dans Nerlove (1956), le système (4.1) - (4.3) conduit à la forme réduite suivante :

$$Q_t = \beta_0 + \beta_1 Q_{t-1} + \beta_2 P_{t-1} + \beta_3 X_t + \mu_t, \quad (4.4)$$

avec β_2 mesurant l'élasticité-prix à court terme de la production agricole.

Le modèle de Nerlove a trouvé plusieurs applications dans la littérature avec des modifications apportées aux hypothèses notamment en ce qui concerne l'utilisation de prix à terme comme information additionnelle sur la formation des anticipations de prix (Gardner, 1976), des rendements nets attendus plutôt que les prix seuls (Davison et Crowder, 1991 ; Chavas et Holt, 1990). Plus récemment d'autres auteurs ont introduit des variables de risque pour saisir les aspects comportementaux des décisions des agriculteurs (Haile et *al.*, 2014, 2015 ; Subervie, 2008 ; Lin et Dismukes, 2007 ; Liang et *al.*, 2011).

4.3.1.2. Modèle empirique et méthode d'estimation

Haile et *al.* (2015) évoquent deux principales autres approches qui sont développées pour analyser les réponses des agriculteurs en termes d'offre. La première concerne le modèle nerlovien décrit dans la section précédente. La seconde est l'approche de la fonction de production, qui découle d'un programme de maximisation du profit. Cette deuxième approche nécessite des prix d'inputs détaillés et une estimation simultanée de la demande d'intrants et des équations de l'offre de produit. Cependant, les marchés d'intrants - en particulier les marchés fonciers et du travail - sont absents ou imparfaits dans de nombreux PED. Etant donné que nous nous intéressons plus à la réponse des producteurs en termes d'offre de produit, le modèle économétrique développé ici l'est dans un cadre d'ajustement partiel³⁸ qui intègre une réaction dynamique avec l'introduction des variables de risque-prix.

La méthodologie utilisée s'inspire du cadre théorique décrit par Haile et *al.* (2015). Les modèles de réponse à l'offre d'une culture peuvent, en effet, être formulés en termes de production, de superficie cultivée ou de rendement. Par exemple, la production souhaitée d'une certaine culture à une date t est fonction du prix espéré et d'un ensemble d'autres facteurs exogènes :

$$Y_t^* = \alpha_1 + \alpha_2 p_t^e + \alpha_3 X_t + \varepsilon_t \quad (4.5)$$

³⁸ On évalue les variations de la production/superficie suite aux variations du prix (de même que sa volatilité) en maintenant toutes choses égales par ailleurs.

Où Y_t^* représente le niveau de production espéré à la date t , p_t^e le prix espéré du produit considéré et X_t , l'ensemble des autres variables exogènes susceptibles d'affecter l'offre du produit telles que le prix des intrants, les prix de produits concurrents, les variables climatiques, les changements de technologie, etc. ε_t désigne le terme d'erreur d'espérance nulle qui prend en compte les facteurs aléatoires non observés qui peuvent influencer la production.

En règle générale, les ajustements dans le secteur agricole (augmentation de la superficie, intensification de la production) ne sont pas systématiques mais sont retardés pour un ou deux cycles de production du fait notamment de l'insuffisance des ressources. Pour tenir compte de ce décalage temporel dans la réponse de l'offre agricole, il est nécessaire d'utiliser une approche dynamique. La réponse de l'offre est habituellement un processus en deux étapes. Étant donné que les prix de la récolte ne sont pas déterminés lors des semis, les producteurs, dans une première étape, procèdent à l'allocation de la superficie entre différentes cultures sur la base des prix attendus (prix espérés) car les marchés à terme ne fonctionnent pas très bien.

Tout comme dans l'équation de production (4.5), la superficie à emblaver projetée pour une culture à la date t , (Z_t^*), est déterminée par le prix de la culture elle-même et celui des cultures compétitives ainsi que d'autres facteurs non liés au prix. Il est cependant difficile d'identifier une culture compétitive pour l'ensemble des communes. En effet, les spéculations cultivées varient selon les zones agroécologiques de même que les habitudes alimentaires qui sont différentes entre les principales régions du pays (Nord, Centre et Sud). Ainsi, nous utilisons le prix réel c'est-à-dire le prix déflaté de l'indice des prix à la consommation (IPC) qui permet de contrôler les variations relatives des prix des autres biens substitués. Les agriculteurs réagissent aux prix relatifs de la culture produite par rapport aux prix des autres biens sur le marché³⁹ (Magrini et al., 2017).

$$Z_t^* = \beta_1 + \beta_2 p_t^e + \beta_3 X_t + \varepsilon_t \quad (4.6)$$

L'équation de rendement peut aussi être écrite de la même manière que les équations (4.5) et (4.6).

³⁹ Il aurait toutefois été préférable d'utiliser l'IPC des biens alimentaires en excluant le prix du bien considéré mais ce type de données n'est pas disponible.

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

Nous utilisons la volatilité propre au prix de la culture considérée pour capter le risque de prix du produit. Cette volatilité est déterminée à partir de l'écart-type des rendements linéarisés c'est-à-dire la différence première plutôt que les variables à niveau du logarithme des prix.

La volatilité est une mesure sans direction de l'ampleur de la variabilité d'un prix ou d'une quantité. Il s'ensuit que les mesures de la volatilité découlent du deuxième moment de la distribution du prix ou de la quantité en question, ou de leurs transformations. Les économistes se concentrent généralement sur l'écart-type des prix logarithmiques puisqu'il s'agit d'une mesure sans unité. Pour les faibles niveaux de volatilité, l'écart-type logarithmique est approximativement égal au coefficient de variation.

Les séries économiques présentent généralement des tendances. Toute mesure de la volatilité des niveaux de prix nécessite donc que la tendance dans les séries soit éliminée, faute de quoi les mouvements de tendance seront inclus dans les mesures de la volatilité. Comme les tendances sont rarement linéaires et déterministes (Kim et al, 2003 ; Kellard et Wohar, 2006), la réduction des tendances nécessite un modèle de tendance qui implique un compromis arbitraire entre l'attribution de la variabilité à la tendance elle-même et à une variation de la tendance. La mesure de la volatilité peut donc dépendre du choix du modèle de tendance de manière indésirable. En examinant la volatilité des prix, les économistes contournent souvent ces problèmes en mesurant la volatilité en tant qu'écart-type des rendements des prix, c'est-à-dire l'écart-type des variations des prix logarithmiques (Gilbert et Morgan, 2010). Nous adoptons cette convention de mesure standard.

Il est classique de déterminer les volatilités de rendement à un taux annuel. La théorie des marchés efficaces (sur le plan de l'information) implique que les rendements des prix des actifs doivent être indépendants au fil du temps. Cela suppose que pour obtenir des mesures de volatilité annuelle l'expression de la volatilité mensuelle peut être multipliée par $\sqrt{12}$. Même si de nombreux marchés s'écartent dans une certaine mesure de cette définition de l'efficacité, il reste pratique d'utiliser ces facteurs de conversion standard.

$$Volatilité = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \frac{(r_{it} - \bar{r})^2}{NT - 1}} \quad (4.7)$$

Avec $r_{it} = \ln(P_{it}) - \ln(P_{it-1})$

Dans ce qui suit, nous mesurons les volatilités par les écarts-types des changements dans les logarithmes des prix mensuels moyens à un taux annualisé.

Le modèle économétrique retenu est spécifié comme suit :

$$Q_{kt} = \gamma_0 Q_{k,t-1} + \gamma_1 p_{k,t-1} + \gamma_2 v_{kt_k} + \gamma_3 R_{kt_k}^* + \gamma_4 TC_t + \rho t_k + \varphi_k + \mu_{kt} \quad (4.8)$$

Où Q_{kt} désigne la production totale (resp. superficie totale emblavée) de la commune k à la date t . p_{kt-1} , v_{kt_k} et $R_{kt_k}^*$ représentent respectivement le prix retardé du produit, la volatilité du prix du produit et le choc de rendement mesuré comme un écart par rapport à la tendance du rendement du produit. La variable liée au choc de rendement est incluse dans le modèle sous l'hypothèse que les écarts à la tendance du rendement peuvent être dus aux divers aléas tels que la pluviométrie, les inondations, les invasions d'insectes, etc. qui affectent le rendement attendu par le producteur. TC_t désigne le taux de change réel Naïra/FCFA. Le Bénin entretient de profondes relations commerciales avec le Nigéria à travers ses frontières pour de nombreux produits tels que le maïs, le manioc, etc. Le taux de change est utilisé pour saisir l'effet de la demande du Nigéria sur les décisions de production et de superficie des agriculteurs. Nous prévoyons qu'une dépréciation du naira entraînera un faible pouvoir d'achat des commerçants ou des consommateurs nigériens. En ce qui concerne les autres pays voisins comme le Togo, le Niger et le Burkina-Faso, le Bénin partage déjà la même monnaie car faisant partie de la même zone monétaire. La variable dummy t_k représente qui permet de capturer les changements technologiques et structurels, φ_k désigne des effets fixes par commune productrice pour contrôler l'hétérogénéité entre les communes et γ_i , des paramètres à estimer. μ_{kt} est un terme d'erreur normalement distribué de moyenne 0 et de variance σ^2 .

La méthode du GMM system en panel dynamique est celle qui est retenue pour l'estimation des paramètres de l'équation (4.8).

L'application des moindres carré ordinaires (MCO) aux données de panel dynamique pourrait entraîner des biais dans la régression du fait de la corrélation entre la variable dépendante retardée et les effets fixes individuels. En introduisant dans le modèle à droite de l'équation (3) la production retardée, évidemment fonction des effets fixes individuels puisque la production courante l'est, les estimateurs qui résulteraient de cette régression par les MCO seront biaisés et non efficaces. La solution couramment utilisée aux problèmes de biais dans les panels dynamiques est l'estimateur de la méthode des moments généralisés (GMM) système développé par Arellano et Bond (1991).

Une option consiste à utiliser l'estimateur de différence-GMM qui consiste à différencier d'abord les données pour éliminer l'effet fixe et, ensuite, d'instrumenter l'équation à première différence avec l'équation en niveau retardée de la série. Une alternative plus appropriée dans notre cadre est d'estimer le GMM système comme proposé par Blundell et Bond (1998). Ils affinent le GMM différence en transformant les instruments eux-mêmes pour les rendre exogènes aux effets fixes (Roodman 2009a). En d'autres termes, ils proposent d'estimer un système d'équations à la fois en différences et en niveau, où les instruments pour l'équation en niveau sont les premières différences retardées de la série.

Plusieurs tests sont disponibles pour la validation de la méthode du GMM system retenue dans ce chapitre. Il y a, d'une part, le test de Hansen au moyen duquel la validité des instruments utilisés est vérifiée et le test d'autocorrélation d'Arellano-Bond qui, d'autre part, renseigne sur l'absence d'autocorrélation des erreurs de l'équation en niveau. Les écarts-types de l'estimateur sont robustes pour les différentes spécifications et nous avons utilisé la méthode de Windmeijer (2005) visant à corriger la matrice de covariance en échantillon fini afin de pouvoir éliminer un éventuel biais dû à l'estimation en deux étapes. De même, nous limitons la prolifération des instruments à l'aide de la méthode proposée par Roodman (2009).

4.3.2. Données utilisées

Les données utilisées sont secondaires et proviennent de plusieurs sources officielles. Il s'agit de l'Institut National de Statistiques et de l'Analyse Economique (INSAE) où des données entre-autres, sur la pluviométrie ont été recueillies. Quant aux données relatives aux productions, aux superficies et aux rendements agricoles, elles ont été obtenues à la Direction de la Programmation et de Prospective (DPP) ainsi qu'à la Direction des Statistiques Agricoles du Ministère béninois de l'Agriculture, de l'élevage et de la pêche. Les séries de prix proviennent l'ONASA⁴⁰ qui produit des statistiques sur les prix des produits alimentaires au niveau de plusieurs marchés installés dans les différentes communes du pays. Ces prix nominaux ont été déflatés par l'Indice des Prix à la Consommation (IPC) des produits alimentaires de l'INSAE pour obtenir des séries de prix réels. Ceci permet de contrôler les variations relatives des prix des autres biens substitués.

Le maïs est la spéculature retenue parce qu'elle est la céréale la plus cultivée et consommée au Bénin (Fafchamps et Gabre-Madhin, 2006). La production annuelle du maïs représente plus de 80% de la production céréalière totale et sa consommation entre pour près de 70% dans le panier alimentaire de base du pays (MDAEP et PNUD, 2015). Ce produit est également présent dans les habitudes alimentaires au niveau de plusieurs pays de l'Afrique subsaharienne. De façon globale, le Bénin est autosuffisant en maïs. Il existe des différences importantes entre le Sud et le Nord du pays du point de vue des conditions climatiques. Dans le Sud, le maïs est l'aliment de base et est cultivé pendant deux saisons de culture par an, mais dans le Nord, il est considéré comme une culture de rente, cultivé en une seule saison.

Les différentes données, notamment en ce qui concerne la production, la superficie, les rendements et les prix ont été linéarisés avant les calculs intermédiaires décrits plus haut. Au total, treize (13) communes à savoir Aplahoué, Bohicon, Comé, Djougou, Dogbo, Glazoué, Kétou, Malanville, Nikki, Natitingou, Parakou, Pobè et Tanguéta ont été retenues. Le choix porté sur ces communes n'est pas anodin en ce sens qu'elles permettent de prendre en compte les différentes zones agroécologiques du pays. Ces communes sont pour la plupart des points

⁴⁰ ONASA : Office National d'Appui à la Sécurité Alimentaire au Bénin.

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

clés du circuit de distribution du maïs au Bénin (voir Figure 4.1). Elles sont aussi, pour la plupart, considérées comme des régions de fortes productions de maïs mais soumises aux aléas climatiques notamment pour ce qui concerne les communes septentrionales. Dans ces dernières, les producteurs sont nombreux et les fluctuations de prix sont susceptibles d'induire de graves crises alimentaires pouvant se généraliser à tout le pays.

La section qui suit présente et discute les résultats empiriques obtenus en ce qui concerne l'impact du risque de prix sur les décisions prises par les producteurs au Bénin.

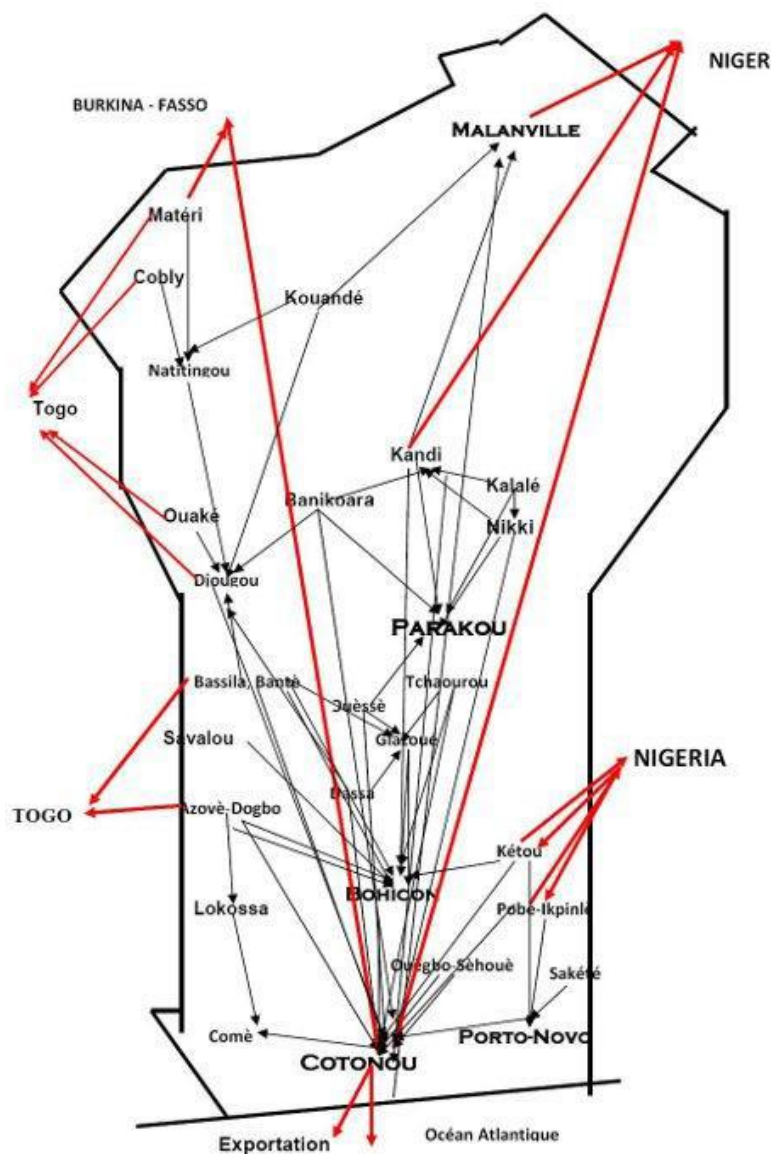


Figure 4.1 : Flux national de commercialisation du maïs au Bénin (Source : MAEP 2010)

4.4. Réponses des agriculteurs au risque de prix

Nous présentons d'abord une brève description des données de l'étude suivie d'une présentation des résultats des estimations.

4.4.1. Présentation de la statistique descriptive des variables

Le tableau 4.1 présente les statistiques descriptives des principales variables utilisées. Pour l'échantillon, la production moyenne est d'environ 17 191,94 tonnes de 1995 à 2015 avec un prix moyen de 134,70 FCFA/Kg.

La commune de Kétou enregistre les valeurs maximales de production moyenne et de superficie moyenne qui sont respectivement de 68 924,44 tonnes et 57 556,68 ha. La valeur minimale de la production moyenne, soit 3 004,24 tonnes est obtenue dans la commune de Bohicon tandis que Natitingou présente la superficie moyenne minimale de 3 066,13 ha.

Quant au rendement moyen, la commune de Tanguiéta affiche le niveau le plus élevé (1475,10 Kg/ha) alors que le niveau le plus bas (869,01Kg/ha) se trouve dans la commune de Bohicon, sans doute à cause de ses terres arides et déminéralisées par l'érosion due aux pluies torrentielles. S'agissant de la corrélation des variables de l'étude, il apparaît que la production est positivement et significativement corrélée avec le prix tout comme la superficie emblavée (Tableau 4c en annexes).

Tableau 4.1 : Statistique descriptive des principales variables

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
Production (en tonnes)	17191,94	18294.8	3004.244	68924.44	n = 13
Superficie (en ha)	14326.62	15073.53	3066.126	57556.68	n = 13
Rendement (kg/ha)	1204.36	192.9917	869.0131	1475.097	n = 13
Prix (FCFA*/Kg)	134.70	15.55418	115.0771	176.6723	n = 13

*Note : 1€ = 655.957 FCFA

Source : Auteur, 2017

4.4.2. Résultats d'estimation

Les résultats de l'estimation GMM system des réponses d'offre et de superficies cultivées du maïs par les producteurs sont consignés dans le tableau 4.2. L'estimation utilise comme proxy du prix espéré du producteur la variable retardée du logarithme du prix du fait du décalage temporel dans le cycle de production.

Comme prévu, les résultats montrent que le taux de change a un effet négatif sur la production des agriculteurs ainsi que sur la superficie. Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'un choc négatif sur la devise nigériane (une dévaluation par exemple du Naira) entraîne une baisse de la demande des consommateurs nigériens et affecte négativement l'offre des agriculteurs béninois. Ce résultat met en évidence l'intensité des liens commerciaux entre le Nigéria et le Bénin, comme l'ont montré les études précédentes (Kpenavoun Chogou et Gandonou, 2013 ; Lutz, 1994).

Les réponses aux variations du prix du marché en termes d'offre de produit ou d'allocation de superficie des agriculteurs pour l'ensemble des communes en étude sont positives et significatives statistiquement. Les producteurs réagissent en effet à une hausse des prix du maïs sur le marché en augmentant leur production. Plus concrètement, une hausse de 10% des prix entraîne une augmentation d'environ 7,47% de la production. Un tel résultat met en évidence la sensibilité de la production au prix en Afrique subsaharienne. En effet, certains travaux ont abouti à des élasticités plus faibles démontrant une réaction positive mais modérée des agriculteurs par rapport au prix (voir Haile et *al.*, 2015). D'autres travaux présentent par contre, des élasticités élevées dénotant une forte sensibilité des agriculteurs au prix (Magrini et *al.*, 2017 ; Peterson, 1979).

Par exemple, Magrini et *al.* (2017) obtiennent des élasticités-prix de la production d'environ 0,60 pour le prix de détails et 0,63 pour le prix de gros. Ces élasticités sont faibles en ce qui concerne la réponse en termes de superficie⁴¹. Peterson (1979), pour sa part, obtient des élasticités de l'ordre de 1,25 à 1,66. Il conclut, à la suite d'une comparaison des élasticités entre

⁴¹ Les élasticités-prix dans le modèle de superficie sont respectivement de 0,311 et 0,411 pour le prix de détails et le prix de gros.

les pays développés (PD) et les pays en développement (PED), qu'il semble assez sûr de dire que l'élasticité estimée de l'offre n'est certainement pas plus faible dans les PED que dans les PD.

Tableau 4.2 : Résultats de l'estimation GMM system des réponses des producteurs

	Production		Superficie	
	Corrected		Corrected	
	Coefficient	Std. Error	Coefficient	Std. Error
$Q_{k,t-1}$	0.784***	0.098	0.589***	0.120
Prix (t-1)	0.747**	0.319	0.769***	0.216
Volatilité	0.508***	0.162	0.427*	0.203
Choc de rendement	0.873***	0.097	0.062	0.048
Taux de change (Naïra/FCFA)	-0.007**	0.003	-0.005*	0.003
Trend	-0.027***	0.007	-0.010*	0.006
F-test for joint significance	0.000		0.000	
Observations	256		256	
Hansen test (p-value)	0.576		0.531	
Diff-in-Hansen test (p-value)	0.928		0.652	
AR(1) test: p-value	0.004		0.008	
AR(2) test: p-value	0.192		0.264	

Note : Les coefficients proviennent de l'estimation GMM en deux étapes avec la variable dépendante retardée et la variable prix retardée traitées comme prédéterminées. Les erreurs-types reportées sont robustes avec la correction de Windmeijer (2005). ***, ** et * significativité respectivement aux seuils de 1%, 5% et 10%.

Source : résultats d'estimation par les auteurs, juin 2017

Le maïs cumule deux fonctions essentielles qui expliquent certainement cette forte sensibilité au prix dans le Golfe de Guinée : ce produit est présent dans les habitudes alimentaires au Bénin, au Togo, au Niger, au Ghana et au Burkina-Faso. Il est également un produit de spéculation utilisé par le producteur pour desserrer les contraintes de trésorerie. En Effet, le maïs est considéré comme une culture de rente dans la partie septentrionale du pays, laquelle contribue pour une large part à la production nationale (voir chapitre 2). Les producteurs dans cette région, utilisent stratégiquement le maïs pour faire face aux besoins de liquidité avant de percevoir les paiements de l'Etat pour leur production de coton. Ainsi, une partie des intrants destinés à la

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

production cotonnière et subventionnés par l'Etat a souvent été réaffectée pour la culture du maïs.

S'agissant de l'impact du risque de prix, le coefficient associé à la variable volatilité v_{kt_k} apparaît positif et significatif. Ce résultat révèle un effet positif de l'instabilité des prix sur les agriculteurs au Bénin. En effet, un accroissement de la volatilité entraîne de la part des producteurs, une augmentation de la production et un accroissement de la superficie emblavée. S'il est attendu que la volatilité des prix entraîne une réduction de la production, cette réaction positive à la volatilité montre plutôt que face à une instabilité du prix, les agriculteurs, plutôt que de réduire leur production, choisissent au contraire de l'augmenter pour s'assurer un minimum de revenus jugés essentiels.

Le paramètre estimé du taux de change dans les deux modèles est négatif et significatif. Ainsi, une augmentation du taux de change qui se traduit par une dépréciation du Naïra par rapport au FCFA désincite les paysans à accroître la production, toutes choses étant égales par ailleurs. Ce résultat peut s'expliquer par la présence d'importants commerçants nigériens sur les marchés béninois de produits vivriers pendant la période de la récolte. Ces commerçants Nigériens achètent généralement la production des paysans en quantité importante. Cependant, les agriculteurs Béninois en quête de revenus monétaires bradent souvent toute leur récolte aux grossistes Nigériens qui comparativement à leurs homologues du Bénin, présentent l'avantage d'acheter la production agricole en quantité industrielle. Les faibles gains monétaires qui découlent de ces transactions sont généralement utilisés par les paysans pour s'approvisionner sur le marché pendant la soudure et ne leur permettent donc pas de disposer de moyens financiers suffisants à investir dans leurs activités agricoles en vue d'accroître la production. Une dépréciation du Naïra est susceptible d'avoir des effets pervers sur le comportement des paysans béninois car elle affaiblit le pouvoir d'achat des Commerçants Nigériens et peut entraîner une baisse de la demande des produits agricoles béninois.

La tendance à la prise de risque est confirmée par les résultats de la prime de risque relative (PRR) qui est négative. La PRR est en effet obtenue par le rapport négatif des élasticités de la variance et du prix (Holt et Moschini, 1992). Nous estimons cette prime de risque dans le temps

(voir Figure 4.2). Elle est obtenue à partir de l'équation (4.8) par : $PRR_t = -(\gamma_2/\gamma_1)x \frac{v_{ktk}}{p_{ktk}}$

(Holt et Aradhyula, 1998 ; Rezitis et Stavropoulos, 2010). Il est à observer que les valeurs de la prime de risque relative quoique négatives sont, dans l'absolu, faibles car proches de zéro. Elle s'élève en moyenne à -0,30% dont la plus faible se trouve dans la commune de Malanville (-0,81%) et la plus élevée dans la commune de Dogbo (-0,0005%). Ces valeurs négatives suggèrent que les agriculteurs ne développent pas une aversion au risque.

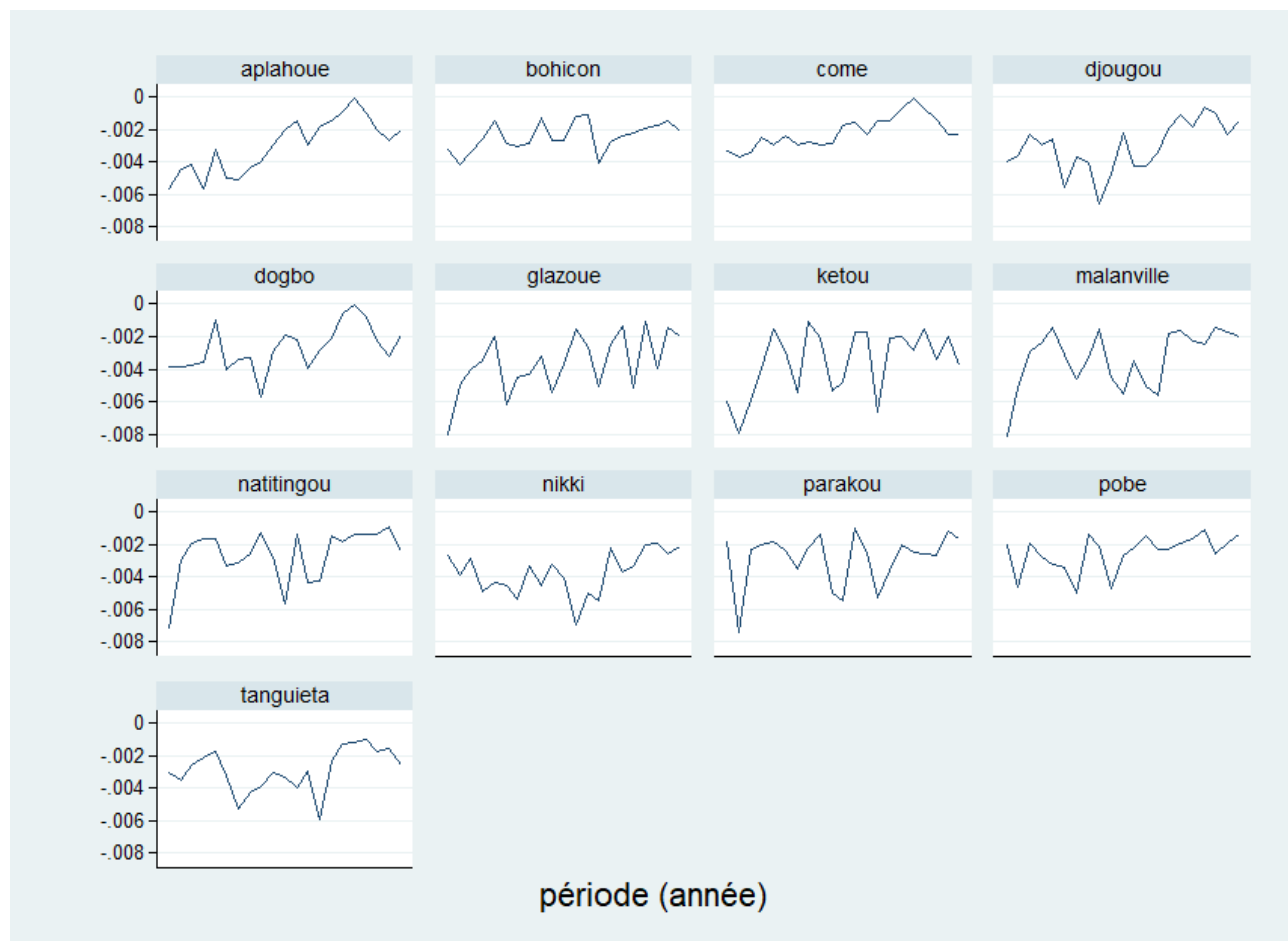


Figure 4.2 : Prime de risque relative par commune

Source : auteur

Les statistiques montrent que la production céréalière dont la croissance est portée par le maïs a connu un accroissement annuel moyen de 6,5% entre les campagnes 2003-2004 et 2013-2014. C'est donc un système de couverture développé par les producteurs contre la volatilité des prix. Le rapport national sur le développement humain de 2015 affiche une tendance à la hausse de la production suite à une amélioration des rendements du fait de l'accès des agriculteurs aux semences et aux engrais NPK et urée.

Mieux, cette stratégie des producteurs béninois est expliquée par la constitution d'un stock de précaution pour l'autoconsommation ce qui limite leur sensibilité aux variations des prix. La volatilité des prix alimentaires nuit aux ménages pauvres et les incite à maintenir un niveau élevé d'autosuffisance alimentaire (Fafchamps, 1992). La peur de tomber dans l'insécurité alimentaire explique cette précaution. Ce taux d'insécurité alimentaire est plus élevé dans les zones rurales, soit 15% que dans les zones urbaines, soit 8% (WFP, 2014).

4.5. Conclusion

Ce chapitre examine, au moyen des données de panel sur treize communes au Bénin, les réponses apportées par les producteurs en termes d'offre et de superficie emblavée face à la volatilité des prix. L'incertitude liée au prix représente en effet une menace pour les agriculteurs particulièrement dans les pays en développement. La menace est d'autant plus sérieuse que la proportion des ménages ruraux pauvres dans ces pays est importante et la part du budget consacrée aux denrées alimentaires est sans cesse en augmentation.

Les résultats relèvent l'importance de la volatilité des prix dans les choix effectués en amont par les producteurs dans le processus de production. Les producteurs en réponse à la volatilité des prix réagissent positivement en augmentant leur production et les superficies emblavées. Ainsi, une forte volatilité des prix des produits agricoles est susceptible d'induire un accroissement de l'offre correspondante du produit. Ce résultat relance le débat sur le rôle de l'aversion au risque dans les décisions de production des agriculteurs. On s'attend à ce que des producteurs averses au risque développent face à une volatilité des prix, un comportement prudent en réduisant leur production pour limiter les pertes éventuelles. Mais les résultats ici montrent une réaction inverse qui impose de prendre en compte l'influence de l'aversion au risque dans les stratégies-réponses des producteurs particulièrement pauvres dans les PED

En somme, la volatilité des prix signale aux producteurs une menace sur les revenus. En réponse, les agriculteurs sont déterminés à se protéger contre le risque lié au prix des aliments. Dans la plupart des cas, cet objectif est atteint de manière optimale en mettant l'accent sur l'autosuffisance alimentaire. Ainsi, pour se couvrir, ceux-ci réagissent en augmentant les superficies emblavées aux fins d'accroître l'offre de biens produits en vue de s'assurer un

revenu tampon. Leur réaction est susceptible de provoquer la chute des prix des céréales par une abondance de la production. Ce résultat est pertinent pour les décideurs politiques car il suggère une approche différente de gestion du risque de prix. Un système public ou privé d'assurance du risque de prix pourrait être approprié. Pour maintenir des prix stables, la politique de stabilisation doit viser une régulation des flux destinés au marché en cas de surplus abondant. Cela implique une politique nationale de gestion des stocks et de régulation des flux de céréales destinés au marché selon les prévisions. Une prévision de fortes volatilités des prix indurait une réduction du stock existant et un réapprovisionnement à terme à partir du surplus de production généré en réaction aux fortes fluctuations de prix. Ceci permet de desserrer la contrainte sur l'envolée des prix. De telles politiques sont valables non seulement au Bénin, mais également dans les Etats de la sous-région du fait des similarités que présentent les économies.

Conclusion Générale

L'instabilité des prix des produits alimentaires fait l'objet d'une attention particulière en agriculture dans les pays en développement (PED) pour plusieurs raisons. D'abord, la plupart des ménages pauvres des PED consacrent une large part de leurs revenus à l'alimentation. Ensuite, la plupart des ménages agricoles dans les pays en développement sont de petits agriculteurs qui vendent leurs produits sur le marché, mais se trouvent également être des acheteurs nets. Enfin, la plupart des petits exploitants agricoles dépendent entièrement de la vente de produits alimentaires pour couvrir leurs besoins essentiels et leurs dépenses telles que les dépenses de santé et d'éducation.

La volatilité des prix des aliments contribue donc directement à la dynamique de la pauvreté. La hausse des prix des denrées alimentaires peut jouer un rôle majeur dans la pauvreté de nombreux ménages non agricoles et la faiblesse des prix des denrées alimentaires peut faire basculer les ménages agricoles dans l'extrême pauvreté. Étant donné que ces ménages consacrent une grande partie de leur budget à l'achat des denrées alimentaires et que leurs revenus dépendent de la production agricole, de chocs imprévisibles sur les prix des produits comme c'est le cas dans le secteur agricole sont susceptibles de les affecter gravement.

En effet, la faible élasticité-prix de la demande des denrées agricoles associée au caractère rigide de l'offre à court terme rend les prix des produits agricoles particulièrement volatils. Cette volatilité a été remise au goût du jour à la suite des hausses brutales des prix alimentaires lors des dernières crises alimentaires. Les prix des denrées agricoles ont en effet enregistré des augmentations ces dernières décennies avec des niveaux très élevés en 2007-2008 puis en 2010-2011. Entre la fin de 2006 et la mi-2008, les spéculations telles que le maïs, le riz et le blé ont vu leurs prix sur le marché international atteindre des pics d'un niveau jamais enregistré depuis près d'une trentaine d'années. Ces niveaux de prix élevés ont soulevé l'épineux problème associé au risque de prix prégnant et historique dans l'agriculture. Nombreux sont les travaux qui y ont vu une hausse de la volatilité ces

dernières décennies. Cependant, les prix sur le marché international et ceux sur les marchés domestiques peuvent parfois présenter des tendances différentes en termes de volatilité.

De plus, la hausse de la volatilité des prix et sa récurrence affectent les agriculteurs qui peuvent réagir différemment selon que leur production est entièrement destinée au marché ou non. Une connaissance insuffisante de la dynamique des prix associée à une compréhension biaisée de leur attitude peut mener à une sous-évaluation ou surévaluation des impacts. La présente thèse s'est attachée à analyser les comportements des producteurs en réponse au risque de prix lié aux produits agricoles.

L'objectif général de cette thèse est de déterminer, pour le cas particulier du Bénin, comment les producteurs réagissent au risque de prix des produits agricoles.

Spécifiquement, il s'est agi de : (i) identifier les contraintes qui pèsent sur le secteur agricole béninois et qui constituent des facteurs favorables à l'instabilité des prix sur les principaux marchés du pays ; (ii) tester l'existence de la volatilité des prix sur les marchés vivriers au Bénin ; (iii) évaluer l'ampleur dans laquelle les prix agricoles ont été volatils depuis 1995 et, (iv) analyser les réponses des agriculteurs à la volatilité des prix en déterminant leurs préférences vis-à-vis du risque.

Ainsi, le chapitre 1 fait le point de la littérature disponible se rapportant à la prise de décision dans un environnement déterministe ou incertain. Il inscrit donc les prises de décision en agriculture dans un cadre théorique où sont généralement discutées deux approches d'analyse des comportements de l'individu face à des choix risqués. Ces approches concernent d'une part, la théorie de Von Neumann et Morgenstern (1947) qui repose sur le critère de l'utilité espérée et, d'autre part, l'alternative proposée par Markowitz (1952) basée sur le critère moyenne-variance. Les deux approches trouvent de plus en plus plusieurs applications dans les travaux empiriques en économie agricole qui traitent du comportement des agriculteurs.

Le deuxième chapitre a permis de décrire le cadre d'application de la thèse qu'est le secteur de l'agriculture au Bénin. Un accent particulier est mis sur les contraintes qui continuent de peser aussi bien sur l'offre que sur la demande des produits agricoles. Le Bénin, en dépit

de son potentiel agroécologique, est confronté à d'importants facteurs qui entravent le développement de son agriculture. Les difficultés identifiées ont rapport aux aléas climatiques, aux problèmes fonciers, à l'étroitesse du marché domestique, etc. Les contraintes passées au peigne fin constituent des facteurs qui rendent favorable l'instabilité des prix sur les principaux marchés du pays. Et s'il est nécessaire d'analyser les attitudes des producteurs vis-à-vis du risque de prix, la mise en évidence de ce risque s'avère être un préalable tout aussi utile.

Le chapitre 3 de la présente thèse a testé l'existence de la volatilité des prix sur les marchés vivriers au Bénin et évalué l'ampleur dans laquelle les prix agricoles au Bénin ont été volatils depuis 1995. En analysant la volatilité inconditionnelle et conditionnelle des prix des principaux produits vivriers (maïs, riz, sorgho et gari) à l'aide de l'écart-type de la différence logarithmique des prix et de l'estimation des modèles GARCH, nous relevons une importante volatilité sur les principaux marchés du pays. Cependant, il est établi que les évolutions de la volatilité des prix entre les périodes 1995-2005 et 2006-2015 varient suivant les marchés et les produits considérés. Alors que les prix sur certains marchés domestiques sont devenus plus volatils depuis 2006, d'autres en revanche affichent une baisse de la volatilité.

Les réponses des agriculteurs à la volatilité ont ensuite été analysées dans le chapitre 4. A partir d'une estimation GMM system sur données de panel nous parvenons à montrer que les agriculteurs béninois réagissent au risque de prix en augmentant aussi bien l'offre que la superficie emblavée du maïs. Ce chapitre apporte une contribution empirique à l'analyse des réactions des agriculteurs des pays à faibles revenus dans un environnement risqué. Les paysans dans ces pays, en partie consommateurs de leur propre production, augmentent en effet leur effort et donc leur production pour faire face à la volatilité des prix. Ce comportement qui traduit une tendance à la prise de risque confirmée par la prime de risque positive peut s'expliquer par le désir de se couvrir contre des situations extrêmes telles que la famine et l'extrême pauvreté.

Les résultats obtenus dans cette thèse sont utiles pour les décideurs publics béninois d'un double point de vue. D'une part, ces résultats permettent de réaliser que les prix des produits agricoles notamment en ce qui concerne les spéculations vivrières, sont fortement volatils. Cette volatilité des prix est plus importante sur le court terme que sur un moyen-long terme. Si la politique de régulation est jugée nécessaire pour corriger les déséquilibres liés aux fluctuations excessives des prix, elle doit cependant utiliser des instruments transitoires. Une intervention spécifique aux différents marchés est aussi souhaitable. Elle peut consister en la mise en place de dispositifs de contrôle des prix dans les communes où les marchés présentent une volatilité importante du prix. Ceci permettrait de contenir les comportements des spéculateurs qui pourraient maintenir élevés les niveaux de prix.

D'autre part, la thèse aboutit à la conclusion selon laquelle les agriculteurs béninois réagissent positivement à la volatilité des prix par crainte des situations extrêmes de pauvreté et de faim. Une telle réaction suggère la mise en place d'une politique de régulation des stocks contracyclique. Les mesures de stabilisation consisteront en effet à réduire les stocks en prévision d'une forte volatilité quitte à réapprovisionner à partir du surplus de production qui résulterait de l'offre abondante des producteurs. Le renforcement des organisations de producteurs est aussi à envisager pour leur permettre d'assurer le stockage d'une partie de leur production afin de mieux en tirer avantage sur les marchés aussi bien domestiques que régionaux. Les pouvoirs publics peuvent également travailler à faciliter les échanges transfrontaliers en rendant effective la libre circulation des marchandises entre les Etats notamment avec les pays de l'Hinterland et le Nigéria.

La thèse, en dépit de sa contribution à la littérature empirique dans l'analyse de la volatilité des prix et des réponses d'offre, n'a pu prendre en compte certains aspects tout aussi utiles à l'analyse du fait des moyens limités et de la non disponibilité des données. Il serait en effet intéressant d'inclure dans le modèle d'offre les niveaux de stocks pour déterminer les effets des comportements spéculatifs sur les décisions de production. De même, une analyse qui tienne compte de la possibilité pour l'agriculteur de diversifier ses cultures en fonction de volatilité des prix des autres cultures est à envisager tout comme l'existence de revenus extra-agricoles. En effet, pour faire face à la volatilité des prix agricoles, on admet

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

que les producteurs agricoles peuvent également utiliser comme stratégie la diversification de leurs sources de revenu. Cette diversification peut être faite à l'intérieur de l'agriculture et hors agriculture par la pratique d'activités non agricoles.

En termes de perspectives de recherche, il serait pertinent de s'intéresser également aux pistes ci-après :

- Analyse de la transmission de la volatilité des prix sur les marchés vivriers au Bénin.
- Analyse de l'impact sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle de la volatilité des prix des produits agricoles.
- Evaluation des effets de la volatilité des prix sur les marchés domestiques sur la dynamique de pauvreté en Afrique de l'Ouest.

Références bibliographiques

- Acclassato, D., Assouto, A. B. (2016).** “Dynamique des prix agricoles et efficacité des mesures de stabilisations au Bénin.” *Cahiers de l’Association Tiers-Monde*, n°31, Pp. 129–140, Association Tiers-Monde.
- Adegbidi, A., Dedehouanou, H., Kpenavoun, S., Lutz, C. (2003).** “Dix ans de libéralisation du marché de maïs au Bénin.” Research Report series 20, CDS.
- Adégbola, P., Oloukoï, L., Sossou, C. H., Hodonou, A. (2009).** “Analyse des mouvements des prix des produits agricoles au Bénin : Cas du maïs et du riz importé.” Technical report, MAEP.
- Adelman, I. (1984).** “Beyond export-led growth.” *World Development*, 12 (9), pp. 937-949.
- Adesina, A. A., Brorsen, B. W. (1987).** “A Risk Responsive Acreage Response Function for Millet in Niger.” *Agricultural Economics*, 1 (3), 229–239.
- Ahmed, A. E. (2011).** “Risk sources and attitude among the tenants of the Gezira Scheme - Sudan.” *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 10(2), 71-75.
- Ahohoukpanzon, M. (1992).** “Analyse économique des circuits de commercialisation du maïs dans le Département de l’Atlantique (Sud-Bénin).” Thèse de doctorat de 3ème cycle, Abidjan, CIRES, 1992.
- Ahsan, D. A. (2011).** “Farmers’ motivations, risk perceptions and risk management strategies in a developing economy: Bangladesh experience.” *Journal of Risk Research*, 14 (3), 325–349.
- Aizenman, J., Pinto, B. (2011).** *Managing Economic Volatility and Crises*. Cambridge Books, Cambridge University Press.
- Allais, M. (1953).** “Le Comportement de l’Homme Rationnel devant le Risque : Critique des Postulats et Axiomes de l’Ecole Américaine.” *Econometrica*, 21 (4), 503–546.

- Anderson, J. R. et Roumasset, J. A. (1996).** “Food Insecurity and Stochastic Aspects of Poverty,” *Asian Journal of Agricultural Economics*, 2(1): pp. 53-66.
- Antle, J. M. (1987).** “Econometric Estimation of Producers’ Risk Attitudes.” *American Journal of Agricultural Economics*, 69 (3), 509–522.
- Aradhyula, S. V. et Holt, M. T. (1989).** Risk behavior and rational expectations in the US broiler market. *American Journal of Agricultural Economics*, 71(4), 892-902.
- Araujo Bonjean, C. (1992).** “Instabilité des marchés agricoles et stratégies paysannes au Niger.” *Economie rurale*, 210 (1), 17–22.
- Araujo Bonjean, C. (1997).** “Termes de l’échange : de la baisse tendancielle au chaos.” *Revue d’Economie du Développement*, (1), 105–128.
- Araujo Bonjean, C. (1995).** “Les producteurs brésiliens et l’instabilité des prix : Différences de comportement entre le Nord et le Sud.” *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d’agroéconomie*, 43 (3), 443–461.
- Araujo Bonjean, C. (1998).** “Les marchés mondiaux des produits agricoles sont-ils efficients ?” *Economie rurale*, 243 (1), 8–15.
- Araujo Bonjean, C., Boussard, J.-M. (1999).** “La stabilisation des prix aux producteurs agricoles : approches micro-économiques.” *Revue Tiers-Monde*, 40 (160), 901–928.
- Arias, O. V., Garrido, A., Villeta, M., Tarquis, A. M. (2017).** “Homogenisation of a soil properties map by principal component analysis to define index agricultural insurance policies.” *Geoderma*, 311, 149-158.
- Askari, H., Cummings, J. T. (1977).** “Estimating Agricultural Supply Response with the Nerlove Model: A Survey.” *International Economic Review*, 18 (2), 257–92.
- Assefa, T. T., Meuwissen, M. P., Lansing, A. G. O. (2017).** “Price risk perceptions and management strategies in selected european food supply chains: An exploratory approach.” {NJAS} - *Wageningen Journal of Life Sciences*, 80, 15 – 26.

- Baffes, J., Haniotis, T. (2016).** “What explains agricultural price movements?” *Journal of Agricultural Economics*, 67(3), 706-721.
- Balcombe, K. (2009).** *The Nature and Determinants of Volatility in Agricultural Prices*. In “Safeguarding food security in volatile global markets”, Editor: Prakash, A., FAO, Rome 2011, 619p.
- Barrett, C. B. (1997).** “Liberalization and food price distributions: ARCH-M evidence from Madagascar.” *Food Policy*, 22 (2), 155–173.
- Belhaj Hassine, N., Thomas, A. (2001).** “Aversion au risque et décisions de production : l’agriculture irriguée en Tunisie.” *Economie rurale*, 266 (1), 91–108.
- Bellemare, M. F., Barrett, C. B., Just, D. R. (2013).** “The Welfare Impacts of Commodity Price Volatility: Evidence from Rural Ethiopia.” *American Journal of Agricultural Economics*, 95 (4), 877–899.
- Ben-Houassa, K. E. (2012).** “Risk aversion and agricultural decision-making under uncertainty: evidence from cocoa farmers in western Côte d’Ivoire.” Ph.D. dissertation, Faculty of Economics and Management, University of Cocody-Abidjan.
- Bensafta, K., Semedo, G. (2011).** Chocs, chocs de volatilité et contagion entre les marchés boursiers : Application d’un modèle icss-mgarch. *Revue économique*, vol. 62,(2), 277-311. doi:10.3917/reco.622.0277.
- Berthelemy, J.-C., Gagey, F. (1984).** “Elasticité-prix de l’offre agricole dans les pays en développement : Une note sur la rationalité des agriculteurs dans un contexte non walrasien.” *Annales de l’INSEE*, 203–221, JSTOR.
- Biaou, A., Medvejia, D., Adéchian, D., Ahovery, E., Lawani, M., Essessinou, R. (2015).** “Enquête modulaire intégrée sur les conditions de vie des ménages (EMICoV-Suivi 2015). Note sur la pauvreté au Bénin en 2015.” Rapport, Institut National de la Statistique et de l’Analyse Economique (INSAE).

- Blank, S. C., Carter, C. A., McDonald, J. (1997).** “Is the market failing agricultural producers who wish to manage risks?” *Contemporary Economic Policy*, 15 (3), 103–112.
- Boere, E., Peerlings, J., Reinhard, S., Kuhlman, T., Heijman, W. (2015).** “Effect of output price volatility on agricultural land use.” *New medit: Mediterranean journal of economics, agriculture and environment* = *Revue méditerranéenne d’économie, agriculture et environnement*, 14 (3), 10–21.
- Bollerslev, T. (1986).** “Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity.” *Journal of Econometrics*, 31 (3), 307–327.
- Boussard, J.-M. (1988).** “Maîtriser la production agricole.” *Revue française d’économie*, 3 (4), 239–261.
- Boussard, J.-M. (2010).** “Pourquoi l’instabilité est-elle une caractéristique structurelle des marchés agricoles ?” *Economie rurale*. (320), 69–83.
- Boussard, J.-M., Gérard, F., Piketty, M. G. (2005).** *Libéraliser l’agriculture mondiale ? : Théories, modèles et réalités*. Montpellier, CIRAD.
- Braun, J. v., Tadesse, G. (2012).** “Global food price volatility and spikes: an overview of costs, causes, and solutions.” *ZEF-Discussion Papers on Development Policy* (161).
- Brossier, J. (1989).** “Risque et incertitude dans la gestion de l’exploitation agricole. Quelques principes méthodologiques.” M. Eldin, P. Milleville eds. *Le risque en agriculture*, Éditions de l’ORSTOM, 25–46.
- Cariolle, J. et Goujon, M. (2015).** “Measuring macroeconomic instability: A critical survey illustrated with exports series.” *Journal of economic surveys*, 29(1), 1-26.
- Ceballos, F., Hernandez, M. A., Minot, N., Robles, M. (2017).** “Grain price and volatility transmission from international to domestic markets in developing countries.” *World Development*, 94, 305 – 320.

- Chadwick, M. et Bastan, M. (2017).** “News impact for Turkish food prices” Central Bank Review, 17, 55-76.
- Chambers, R. G. (1988).** *Applied production analysis: a dual approach*. Cambridge University Press, 348p.
- Chapoto, A., Jayne, T. S. (2009).** “The Impacts of Trade Barriers and Market Interventions on Maize Price Predictability: Evidence from Eastern and Southern Africa.” *Food Security International Development Working Papers* 56798, Michigan State University, Department of Agricultural, Food, and Resource Economics.
- Chavas, J. P. (2000).** On Information and Market Dynamics: The Case of the U.S. Beef Market. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 24, (5–7): 833–53.
- Chavas, J. P., Pope, R. D. et Kao, R. S. (1983).** “An Analysis of the Role of Futures Prices, Cash Prices and Government Programs in Acreage Response.” *Western Journal of Agricultural Economics*, 8(1): 27–33.
- Chavas, J., Holt, M. (1990).** “Acreage decisions under risk: The case of corn and soybeans.” *American Journal of Agricultural Economics*, 72, 529–538.
- Chavas, J.-P., Holt, M. T. (1996).** “Economic behavior under uncertainty: A joint analysis of risk preferences and technology.” *The review of economics and statistics*, 329–335.
- Chetaille, A., Duffau, A., Horr  ard, G., Lagandr  , D., Oggeri, B., Rozenkopf, I. (2011).** “Gestion de risques agricoles par les petits producteurs, focus sur l’assurance-r  colte indicielle et le warrantage.” *Zerah, D. & Peccoud, R.   ds, 113*, 86p.
- Coble, K. H., Knight, T. O., Patrick, G. F., Baquet, A. E. (1999).** “Crop producer risk management survey: A preliminary summary of selected data.” Presentations, Working Papers, and Gray Literature: Agricultural Economics, p. 1.
- Cohen, M. J., Garrett, J. L. (2010).** “The food price crisis and urban food (in) security.” *Environment and Urbanization*, 22 (2), 467–482.

- Collier, P. et Dercon, S. (2014).** "African agriculture in 50 years: Smallholders in a rapidly changing world?" *World Development*, 63, pp. 92-101.
- Cordier, J., Erhel, A., Pindard, A., Courleux, F. (2008).** "La gestion des risques en agriculture de la théorie à la mise en oeuvre : Eléments de réflexion pour l'action publique." *Notes et études économiques* (30), 33–71.
- Coyle, B. T. (1992).** "Risk Aversion and Price Risk in Duality Models of Production: A Linear Mean-Variance Approach." *American Journal of Agricultural Economics*, 74 (4), 849–859.
- Coyle, B. T. (1999).** "Risk aversion and yield uncertainty in duality models of production: A mean-variance approach." *American Journal of Agricultural Economics*, 81 (3), 553–567.
- Crain, S. J., Lee, J. H. (1996).** "Volatility in Wheat Spot and Futures Markets, 1950-1993: Government Farm Programs, Seasonality, and Causality." *The Journal of Finance*, 51 (1), 325–343.
- David-Benz, H., Diallo, A., Lançon, F., Meuriot, V., Rasolofo, P., Temple, L., Wane, A. (2010).** "L'imparfaite transmission des prix mondiaux aux marchés agricoles d'Afrique subsaharienne." document de recherche, FARM et CIRAD.
- Davison, C. W., Crowder, B. (1991).** Northeast soybean acreage response using expected net returns. *Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics*, 20(1), 33-41.
- Dawe, D. (2008).** "Have recent increases in international cereal prices been transmitted to domestic economies? The experience in seven large Asian countries." *FAO-ESA Working Paper*, 8 (3), 1–12.
- Dawe, D., Morales-Opazo, C., Balie, J., Pierre, G. (2015).** "How much have domestic food prices increased in the new era of higher food prices?" *Global Food Security*, 5, 1–10.
- Dawson, N., Martin, A. et Sikor, T. (2016).** "Green revolution in sub-Saharan Africa: implications of imposed innovation for the wellbeing of rural smallholders." *World Development*, 78, 204-218.

- Deaton, A., Laroque, G. (1992).** “On the Behaviour of Commodity Prices.” *The Review of Economic Studies*, 59 (1), 1–23.
- Deressa, T. T., Hassan, R. M., Ringler, C. (2011).** “Perception of and adaptation to climate change by farmers in the Nile basin of Ethiopia.” *The Journal of Agricultural Science*, 149 (1), 23–31.
- Diagne, Y. S. et Fall, A. (2009).** « La spéculation contribue-t-elle à expliquer la dynamique des prix des produits alimentaires au Sénégal ? » Document d’étude n°11, DPEE/DEPE, Ministère de l’Economie et des Finances, Sénégal.
- Dillon, J. L., Anderson, J. R. (1971).** “Allocative efficiency, traditional agriculture, and risk.” *American Journal of Agricultural Economics*, 53 (1), 26–32.
- Dorward, A., Kydd, J., Poulton, C. (2005).** “Beyond Liberalization: Developmental Coordination Policies for African Smallholder Agriculture.” *IDS Bulletin*, 36 (2), 80–85.
- El Benni, N., Finger, R. (2014).** “Where is the risk? Price, yield and cost risk in Swiss crop production.” *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 95, 299–326.
- Eldin, M. (1989).** *Le risque en agriculture*. IRD Editions, 619p.
- Ellsberg, D. (1961).** “Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms.” *The Quarterly Journal of Economics*, 75 (4), 643–669.
- Engle, R. F. (1982).** “Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation.” *Econometrica*, 50 (4), 987–1007.
- Ezekiel, M. (1938).** “The Cobweb Theorem.” *The Quarterly Journal of Economics*, 52 (2), 255–280.
- Fafchamps, M. (1992).** “Cash Crop Production, Food Price Volatility, and Rural Market Integration in the Third World.” *American Journal of Agricultural Economics*, 74 (1), 90–99.

- Fafchamps, M. (1999).** *Rural Poverty, Risk, and Development*. Report submitted to the Food and Agriculture Organization (FAO), Center for the Study of African Economies, Oxford University, 137p.
- Fafchamps, M., Gabre-Madhin, E. (2006).** « Agricultural markets in Benin and Malawi.” *African Journal of agricultural and resource economics*, Vol 1, No 1, 67-94.
- FAO (1998).** “Crop and food supply assessment mission to Indonesia.” Global Information and Early Warning System on Food and Agriculture, WFP. Site Web: <http://www.fao.org/docrep/004/w8458e/w8458e00.htm>.
- FAO. (2011).** *Price volatility in food and agricultural markets: Policy responses*. Policy report including contributions by, IFAD, IMF, OECD, UNCTAD, WFP, World Bank, WTO, IFPRI and UN HLTF.
- Fiamohé, R., Henry de Frahan, B. (2012).** “Transmission des prix et asymétrie sur les marchés de produits vivriers au Bénin.” *Région et Développement*, 36, 205–228.
- Fjelde, H. (2015).** “Farming or fighting? agricultural price shocks and civil war in Africa.” *World Development*, 67, 525 – 534.
- Foster, K. A., Mwanaumo, A. (1995).** “Estimation of dynamic maize supply response in Zambia”. *Agricultural Economics*, 12(1), 99-107.
- Fraval, P. (2000).** “Elément pour l’analyse économique des filières agricoles en Afrique subsaharienne.” Synthèse, Bureau des politiques agricoles et de la sécurité alimentaire, 91p.
- Galbraith, J. K. (1980).** *A theory of price control*. Cambridge Harvard University Press, Mass.
- Galiani, F. (1770).** *Dialogues sur le commerce des bleds*. Paris, Fayard.
- Galtier, F. (2010).** “Efficacité des politiques de stabilisation des prix alimentaires : L’expérience du Mali (2004-2009).” Technical report, GREMA.

- Gardner, B.L. (1976).** “Futures Prices in Supply Analysis.” *American Journal of Agricultural Economics* 58 (1): 81–4.
- Gérard, F. (2000).** “De la crise financière à la crise alimentaire : l’Indonésie en 1997-1999. » *Revue Tiers-Monde*, XLI (162).
- Gérard, F., Alpha, A., Beaujeu, R., Levard, L., Maître d’Hôtel, E., Rouillé d’Orfeuil, H., Bricas, N., Daviron, B., Galtier, F., Boussard, J.-M. (2011).** “Managing food price volatility for food security and development.”
- Gérard, F., Piketty, M. G. et Boussard, J. M. (2008).** « L’instabilité des prix agricoles : réflexion sur les causes et les implications de la flambée des prix. » *Oléagineux Corps gras Lipides (OCL)*, 15(6), 378-384.
- Gilbert C. (2006).** “Trends and volatility in agricultural commodity prices.” A. Sarris and D. Hallam eds, *Agricultural Commodity Markets and trade*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Gilbert C., Mugera H. K. (2014).** “Food commodity prices volatility: the role of biofuels.” *Natural Resources*, 5(5), 200–212.
- Gilbert, C. et Morgan, W. (2010).** Has food price volatility risen. In *Technological Studies Workshop on Methods to Analyse Price Volatility. Seville* (pp. 28-29).
- Gomgnimbou, A., Savadogo, P., Nianogo, A. et Millogo-Rasolodimby, J. (2010).** “Pratiques agricoles et perceptions paysannes des impacts environnementaux de la cotonculture dans la province de la kompienga (Burkina Faso).” *Sciences & Nature*, 7 (2).
- Gouël, C. (2014).** *Food Price Volatility and Domestic Stabilization Policies in Developing Countries*. Chap. 7, 261–309, The University of Chicago Press.
- Haile, M. G., Kalkuhl, M., Braun, J. v. (2014).** “Inter- and intra-seasonal crop acreage response to international food prices and implications of volatility.” *Agricultural Economics*, 45, 693–710.

- Haile, M. G., Kalkuhl, M., Braun, J. v. (2015).** “Worldwide Acreage and Yield Response to International Price Change and Volatility: A Dynamic Panel Data Analysis for Wheat, Rice, Corn, and Soybeans.” *American Journal of Agricultural Economics*, 98 (1), 172–190.
- Hall, D. C., Knight, T. O., Coble, K. H., Baquet, A. E., Patrick, G. F. (2003).** “Analysis of beef producers’ risk management perceptions and desire for further risk management education.” *Applied Economic Perspectives and Policy*, 25 (2), p. 430.
- Hansen, A. H. (1925).** “The effect of price fluctuations on agriculture.” *Journal of Political Economy*, 33 (2), 196–216.
- Hansen, P. R., Lunde, A., Voev, V. (2014).** “Realized beta garch: A multivariate garch model with realized measures of volatility.” *Journal of Applied Econometrics*, 29(5), 774-799.
- Harwood, J., Heifner, R., Coble, K. H., Perry, J., Somwaru, A. (1999).** “Managing risk in farming, concepts, research and analysis.” *Agricultural Economic Report 774*, United States. Department of Agriculture.
- Hassan, R., Nhemachena, C. (2008).** “Determinants of African farmers’ strategies for adapting to climate change: Multinomial choice analysis.” *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2 (1), 83–104.
- Hausman, C. (2012).** “Biofuels and Land Use Change: Sugarcane and Soybean Acreage Response in Brazil.” *Environmental and Resource Economics* 51 (2): 163–87.
- Hellmuth, M. E., Osgood, D. E., Hess, U., Moorhead, A., Bhojwani, H. (2009).** “Index insurance and climate risk: prospects for development and disaster management.” Working paper, International Research Institute for Climate and Society.
- Hill, R. V. (2010).** “Liberalization and producer price risk : Examining subjective expectations in the Ugandan coffee market.” *Journal of African Economies*, 19 (4), p. 433.

- Holt, M. T., Aradhyula, S. V. (1990).** “Price Risk in Supply Equations: An Application of GARCH Time-Series Models to the U. S. Broiler Market.” *Southern Economic Journal*, 57 (1), 230–242.
- Holt, M. T., Moschini, G. (1992).** “Alternative measures of risk in commodity supply models: An analysis of sow farrowing decisions in the united states.” *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 1–12.
- Holt, M.T., McKenzie, A.M. (2003).** “Quasi-rational and Ex-ante Price Expectations in Commodity Supply Models: An Empirical Analysis of the U.S. Broiler Market.” *Journal of Applied Econometrics* 18 (4): 407–26.
- Huchet-Bourdon, M. (2011).** “Agricultural Commodity Price Volatility.” OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- INSAE (2013).** “Principaux indicateurs socio-démographiques et économiques (RGPH-4, 2013).” Document Statistique, Institut National de la Statistique et de l’Analyse Économique.
- Jacks D.S., O’Rourke and Williamson J.G. (2009).** “Commodity price volatility and world market integration since 1700.” *NBER Working paper series* 14748.
- Jalan, J., Ravallion, M. (2001).** “Behavioral responses to risk in rural China.” *Journal of Development Economics*, 66 (1), 23–49.
- Karlan, D., Kutsoati, E., McMillan, M., Udry, C. (2011).** “Crop price indemnified loans for farmers : A pilot experiment in rural ghana.” *Journal of Risk and Insurance*, 78 (1), 37–55.
- Kast, R. (2002).** *La théorie de la décision*. Paris, La Découverte, 128p.
- Kellard, N. et Wohar, M.W. (2006).** “On the prevalence of trends in primary commodity prices”, *Journal of Development Economics*, 79, 146-67.

- Kim, T., Pfaffenzeller, S., Rayner, A. et Newbold P. (2003).** “Testing for linear trend, with application to relative primary commodity prices”, *Journal of Time Series Analysis*, 24, 539–51.
- Knight, F. H. (1921).** *Risk, Uncertainty and Profit*. Houghton Millfflin.
- Knutson, R. D., Smith, E. G., Anderson, D. P., Richardson, J. W. (1998).** “Southern farmers’ exposure to income risk under the 1996 farm bill.” *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 30 (1), 35–46.
- Kpenavoun Chogou, S., and Gandonou, E. (2013).** Effet du Système Public d'Information sur les Marchés (SPIM) sur les prix reçus par les producteurs de maïs au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 73.
- Lafrance, J., Pope, R., Tack, J. (2011).** “Risk Response in Agriculture.” *Working Paper 16716*, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Lallau, B. (2008).** “Les agriculteurs africains entre vulnérabilité et résilience : pour une approche par les capacités de la gestion des risques.” *Revue française de socio-économie* (1), 177–198.
- Lansink, A. O. (1999).** “Area allocation under price uncertainty on Dutch arable farms.” *Journal of Agricultural Economics*, 50(1), 93-105.
- Lardic, S., Mignon, V. (2002).** *Econométrie des séries temporelles macroéconomiques et financières*. Economica.
- Liang, Y., Corey Miller, J., Harri, A., Coble, K.H. (2011).** “Crop Supply Response Under Risk: Impacts of Emerging Issues on Southeastern U.S. Agriculture.” *Journal of Agricultural and Applied Economics* 43 (2): 181–94.
- Lin, W., Dismukes, R. (2007).** “Supply Response Under Risk: Implications for Counter-cyclical Payments’ Production Impact.” *Applied Economic Perspectives and Policy* 29 (1): 64.

- Linnerooth-Bayer, J., Hochrainer-Stigler, S. (2015).** “Financial instruments for disaster risk management and climate change adaptation.” *Climatic Change*, 133 (1), 85–100.
- Lutz, C. H. M. (1994).** “The Functioning of the Maize Market in Benin : Spatial and Temporal Arbitrage on the Market of a Staple Food Crop.” Economics, University of Amsterdam.
- Macaulay, F. R. (1931).** “The smoothing of time series.” *NBER Books*.
- Machina, M. J. (1982).** “Expected Utility” Analysis without the Independence Axiom.” *Econometrica*, 50 (2), 277–323.
- MAEP (2011).** “Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA).” version finale, Ministère de l’Agriculture, de l’Elevage et de la Pêche.
- Magrini, E., Balié, J. et Morales-Opazo, C. (2017).** “Price Signals and Supply Responses for Staple Food Crops in Sub-Saharan Africa.” *Applied Economic Perspectives and Policy* volume 0, number 0, pp. 1–21. doi:10.1093/aep/px037
- Mahul, O. (2002).** « Les outils de gestion des risques de marché. » Technical Report MAAPAR 00.G3.01.01, INRA ESR Rennes, Ministère de l’Agriculture de l’Alimentation de la Pêche et des Affaires Rurales DPEI.
- Mahul, O., Stutley, C. J. (2010).** “Government support to agricultural insurance : challenges and options for developing countries.” Technical report, The World Bank.
- Maître d’Hôtel, E., Le Cotty, T., Jayne, T. (2013).** “Trade Policy Inconsistency and Maize Price Volatility: An ARCH Approach in Kenya.” *African Development Review*, 25 (4), 607–620.
- Malan, B. B. (2013).** “Volatility and stabilization of the price of coffee and cocoa in Cote d’Ivoire.” *Agricultural Economics / Zemedelska Ekonomika*, 59 (7), p. 333.
- Malhomme, (1972).** « Les prix agricoles dans l’inflation. » *Economie et statistique*, 40, 15-24. doi : 10.3406/estat.1972.1276

- Mandelbrot, L. (1973).** « Le syndrome de la variance infinie et ses rapports avec la discontinuité des prix. » *Economie Appliquée*, 26 : 321-48.
- Maples, J. G., Harri, A., Riley, J. M., Tack, J. (2013).** “Marketing margins and input price uncertainty.” 2013 Annual Meeting, August 4-6, 2013, Washington, D.C. 150604, Agricultural and Applied Economics Association.
- Markowitz, H. (1952).** “Portfolio Selection.” *The Journal of Finance*, 7 (1), 77–91.
- MDAEP, PNUD (2015).** « Rapport National sur le Développement Humain (RNDH) 2010-2011. » Agriculture, Sécurité alimentaire et développement humain au Bénin.” Ministère du Développement, de l’Analyse Economique et de la Prospective (MDAEP) et Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD).
- Mellor, J. W. (1978).** “Food price policy and income distribution in low-income countries.” *Economic Development and Cultural Change*, 27 (1), 1–26.
- Meyer, J. et von Cramon-Taubadel, S. (2004).** “Asymmetric Price Transmission: A Survey.” *Journal of Agricultural Economics*, 55 (3): 581–611.
- Minot, N. (2011).** “Transmission of world food price changes to markets in sub-Saharan Africa.” *IFPRI Discussion Paper 01059*, International Food Policy Research Institute Washington.
- Minot, N. (2014).** “Food price volatility in sub-Saharan Africa : Has it really increased ?” *Food Policy*, 45, 45–56.
- Minot, N. et Daniels, L. (2005).** Impact of global cotton markets on rural poverty in Benin. *Agricultural Economics*, 33, 453-466.
- Minten, B. et Barrett, C. B. (2008).** “Agricultural technology, productivity, and poverty in Madagascar.” *World Development*, 36 (5), pp. 797-822.
- Moledina, A. A., Roe, T. L., Shane, M. (2004).** “Measuring Commodity Price Volatility And The Welfare Consequences Of Eliminating Volatility.” 2004 Annual meeting, August 1-4,

Denver, CO 19963, American Agricultural Economics Association (New Name 2008 : Agricultural and Applied Economics Association).

Moscardi, E., de Janvry, A. (1977). “Attitudes toward risk among peasants : An econometric approach.” *American Journal of Agricultural Economics*, 59 (4), 710–716.

Moschini, G., Hennessy, D. A. (2001). “Uncertainty, risk aversion, and risk management for agricultural producers.” *Handbook of Agricultural Economics*, Elsevier, 87–153.

Muller, B., Sall, M., Leblois, A., Balde, A., Fall, M., Kouakou, P., & Affholder, F. (2012). « L’assurance agricole indicielle en Afrique de l’Ouest : principes, premières réalisations et perspectives », *Agronomie Africaine*, Numéro spécial (6) sur les changements climatiques, Pp. 95 – 111.

Muth, J.F. (1961). Rational Expectations and the Theory of Price Movements. *Econometrica: Journal of the Econometric Society* 29 (3): 315–35.

Mwanaumo, A., Jayne, T. S., Zulu, B., Shawa, J. J., Mbozi, G., Haggblade, S., Nyembe, M. (2005). “Zambia’s 2005 Maize Import and Marketing Experiences: Lessons and Implications.” Food Security Collaborative Policy Briefs 54615, Michigan State University, Department of Agricultural, Food, and Resource Economics.

Nelson, R. G., Bessler, D. A. (1992). “Quasi-rational Expectations: Experimental Evidence.” *Journal of Forecasting* 11 (2): 141–56.

Nerlove, M. (1956). “Estimates of the Elasticities of Supply of Selected Agricultural Commodities.” *Journal of Farm Economics*, 38 (2): 496–509.

Nerlove, M. (1958). Adaptive expectations and cobweb phenomena. *The Quarterly Journal of Economics*, 227-240.

Nerlove, M. et Bessler, D.A. (2001). “Expectations, Information and Dynamics.” *Handbook of Agricultural Economics*, vol. 1A, ed. B.L. Gardner and G.C. Rausser, 155–206. Amsterdam, The Netherlands: North-Holland.

- Nerlove, M. et Fornari, I. (1998).** “Quasi-rational Expectations, an Alternative to Fully Rational Expectations: An Application to U.S. Beef Cattle Supply.” *Journal of Econometrics* 83 (1): 129–61.
- Newbery, D. M. G. et Stiglitz, J. E. (1981).** *The Theory of Commodity Price Stabilization: A Study in the Economics of Risk*. Oxford, Clarendon Press.
- Nickell, S. (1985).** Error Correction, Partial Adjustment and All that: An Expository Note. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 47 (2): 119–29.
- Nijhoff, J. J., Jayne, T. S., Mwiinga, B., Shaffer, J. D. (2002).** “Markets Need Predictable Government Actions to Function Effectively: The Case of Importing Maize in Times of Deficit.” Food Security Collaborative Policy Briefs 54609, Michigan State University, Department of Agricultural, Food, and Resource Economics.
- OCDE (1982).** Problèmes des échanges agricoles. (French). OCDE, Paris.
- OCDE (2010).** Gestion des risques dans l’agriculture : Une approche holistique. OECD Publishing.
- OCDE (2011).** “Dossier spécial : Quels sont les déterminants de la volatilité des prix ?” *Perspectives agricoles de l’OCDE et de la FAO 2011*, Éditions OCDE, 59–89.
- Onal, A. (2012).** “An Empirical Analysis of Supply Response for Selected Export Crops in Sub-Saharan Africa.” *African Agricultural Reforms*, 89.
- Oyejide, T.A. (1990).** “Supply response in the context of structural adjustment in sub-Saharan Africa.” *AERC Special Paper 1*. Nairobi: Initiatives Publishers.
- PAM (2008).** “Impact de la hausse de prix sur la sécurité alimentaire au Bénin.” rapport d’évaluation rapide, Programme Alimentaire Mondial.
<https://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/ena/wfp191976.pdf?iframe>
- PAM (2014).** “Analyse Globale de la Vulnérabilité et de la Sécurité Alimentaire (AGVSA).” rapport, Programme Alimentaire Mondial.

- Pauw, K., Edelman, B. (2015).** “Is malawi’s mix of maize market policies ultimately harming food security?” presented at maize markets symposium bingu international, International Food Policy Research Institute (IFPRI).
- Persons, W. (1919).** “II. The Method Used.” *The Review of Economics and Statistics*, 1(2), 117-139. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1928600>
- Peterson, W. L. (1979).** “International Farm Prices and the Social Cost of Cheap Food Policies.” *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 61, No. 1 (Feb., 1979), pp. 12-21
- Pinstrup-Andersen, P. (1985).** “Les prix alimentaires et les pauvres dans les pays en voie de développement.” *Economie rurale*, 167 (1), 38–44.
- Piot-Lepetit, I., M’Barek, R. (2011).** *Methods to Analyse Agricultural Commodity Price Volatility*. New York : Springer.
- Poulton, C., Kydd, J., Wiggins, S., Dorward, A. (2006).** “State intervention for food price stabilisation in Africa : Can it work ?” *Food Policy*, 31 (4), 342–356.
- Pratt, J. W. (1964).** “Risk Aversion in the Small and in the Large.” *Econometrica*, 32 (1/2), 122–136.
- Rao, J. M. (1989).** “Agricultural Supply Response: A Survey.” *Agricultural Economics*, 3 (1): 1–22.
- Ravallion, M. (1987).** *Markets and Famine*. Oxford: Clarendon Press.
- Regmi, A., Meade, B. (2013).** “Demand side drivers of global food security.” *Global Food Security*, 2 (3), 166–171.
- Rezitis, A. N., Stavropoulos, K. S. (2010).** “Modeling beef supply response and price volatility under {CAP} reforms : The case of Greece.” *Food Policy*, 35 (2), 163 – 174.
- Roache (2010).** “What Explains the Rise in Food Price Volatility?” *IMF Working Paper No.WP/10/129*.

- Roodman, D. (2009).** “How to do xtabond2 : An introduction to difference and system GMM in Stata.” *Stata Journal*, 9 (1), 86–136.
- Sadoulet, E., de Janvry, A. (1995).** Quantitative Development Policy Analysis. Baltimore et Londres, Johns Hopkins University Press.
- Saha, A., Shumway, C. R., Talpaz, H. (1994).** “Joint estimation of risk preference structure and technology using expo-power utility.” *American Journal of Agricultural Economics*, 76 (2), 173–184.
- Sahn, D. (1984).** “Analysis of food consumption patterns and parameters in sri lanka.” International Food Policy Research Institute, Washington DC.
- Sall, M. (2015).** “Les exploitations agricoles familiales face aux risques agricoles et climatiques : stratégies développées et assurances agricoles.” Economies et finances, Université Toulouse le Mirail - Toulouse II.
- Savage, L. J. (1954).** The Foundations of Statistics. Wiley Publications in Statistics.
- Schiff, M. et Montenegro, C. (1997).** “Aggregate Agricultural Supply Response in Developing Countries: A Survey of Selected Issues.” *Economic Development and Cultural Change*, 45: 393–410.
- Shideed, K.H. et White, F.C. (1989).** Alternative Forms of Price Expectations in Supply Analysis for U.S. Corn and Soybean Acreages. *Western Journal of Agricultural Economics* 14 (2): 281–92.
- Shively, G. E. (1996).** “Food Price Variability and Economic Reform : An ARCH Approach for Ghana.” *American Journal of Agricultural Economics*, 78 (1), 126–136.
- Soule, B. G. (2003).** “Politique agricole de la CEDEAO : La monographie du Bénin.”
- Stiglitz, J. E. (1999).** “Lessons from East Asia.” *J Policy Modell*; 21: 311-30.

- Su, E. et Wen, W. K. (2018).** “Measuring Bank Downside Systemic Risk in Taiwan.” *The Quarterly Review of Economics and Finance*. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2018.04.008>
- Subervie, J. (2008).** “The Variable Response of Agricultural Supply to World Price Instability in Developing Countries.” *Journal of Agricultural Economics*, 59 (1), 72–92.
- Sultan, B. et Gaetani, M. (2016).** “Agriculture in West Africa in the Twenty-First Century: Climate Change and Impacts Scenarios, and Potential for Adaptation.” *Front Plant Sci*. 7(1262). doi:10.3389/fpls.2016.01262
- Tangermann, S. (2011).** “Policy solutions to agricultural market volatility: A synthesis.” Issue Paper 33, International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD).
- Timmer, C. P., Falcon, W. P., Pearson, S. R., Bank, W. (1983).** Food policy analysis. Published for the World Bank [by] The Johns Hopkins University Press.
- Tschirley, D. L., Jayne, T. S. (2010).** “Exploring the Logic Behind Southern Africa’s Food Crises.” *World Development*, 38 (1), 76–87.
- Voituriez, T. (2012).** “L’instabilité des prix agricoles : des vérités qui arrangent.” P. JACQUET, R. K. PACHAURI, L. TUBIANA eds. *Regards sur la terre, Dossier : Développement, alimentation, environnement : changer l’agriculture ?* ARMAND COLIN, Chap. 12, 289–297.
- Von Neumann, J., Morgenstern, O. (1947).** Theory of games and economic behavior. Princeton university press.
- Weersink, A., Cabas, J. H. et Olale, E. (2010).** “Acreage Response to Weather, Yield, and Price.” *Canadian Journal of Agricultural Economics* 58 (1): 57–72.
- Windmeijer, F. (2005).** “A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators.” *Journal of Econometrics*, 126 (1), 25–51.
- Wooldridge, (2015).** « *Introduction à l’économétrie : une approche moderne.* » De Boeck Supérieur.

- Wright, B. D. (2011).** “The economics of grain price volatility.” *Applied Economic Perspectives and Policy*, 33 (1), 32–58.
- Yang, J., Haigh, M., Leatham, D. (2001).** “Agricultural liberalization policy and commodity price volatility: a garch application.” *Applied Economics Letters*, 8 (9), 593–598.
- Yu, B., Liu, F. et You, L. (2012).** “Dynamic Agricultural Supply Response under Economic Transformation: A Case Study of Henan.” China. *American Journal of Agricultural Economics*, 94 (2): 370–76.
- Zahonogo, P. (2017).** “Financial Development and Poverty in Developing Countries: Evidence from Sub-Saharan Africa.” *International Journal of Economics and Finance*; Vol. 9, No. 1.

Annexes

Annexe 0A

Tableau 0A1 : Variations annuelles (en %) de la production des principales spéculations vivrières au Bénin

	Riz	Maïs	Sorgho	Manioc
2005	28,36	-4,93	3,43	-41,56
2006	-13,21	43,49	-17,02	38,78
2007	3,36	-36,72	9,87	21,89
2008	41,05	44,11	-10,21	1,38
2009	6,73	-1,84	-5,16	20,46
2010	10,89	-4,95	27,59	-9,05
2011	75,19	15,14	-20,75	5,83
2012	0,07	0,74	-18,95	-9,60
2013	-5,55	14,58	6,28	12,13
2014	13,14	0,63	-12,64	10,04
2015	-12,74	-5,04	29,35	-15,89

Source : Auteur à partir des données du MAEP

Annexe 3A

Tableau 3A1 : Résultats test de stationnarité ADF

	Maïs		Riz		Sorgho		Manioc (Gari)	
	Stat ADF	p-value	Stat ADF	p-value	Stat ADF	p-value	Stat ADF	p-value
Djougou	-5.245	0.0000	-3.815	0.0028	-4.902	0.0000	-3.938	0.0018
Malanville	-5.220	0.0000	-4.543	0.0002	-5.104	0.0000	-4.507	0.0002
Natitingou	-5.139	0.0000	-4.074	0.0011	-4.625	0.0001	-3.983	0.0015
Nikki	-5.028	0.0000	-5.169	0.0000	-5.373	0.0000	-4.426	0.0003
Glazoué	-5.081	0.0000	-4.033	0.0012	-4.925	0.0000		
Abomey	- 4.907	0.0000	-3.899	0.0020			-3.870	0.0023
Dantokpa	-4.024	0.0013	-3.680	0.0044			-3.173	0.0216
Kétou	-4.874	0.0000	-4.014	0.0013			-4.643	0.0001
Parakou	-5.102	0.0000	-5.531	0.0000				
Pobé	-4.575	0.0001	-3.570	0.0064				
Bohicon	-4.488	0.0002	-4.612	0.0001				
Tanguiéta	-6.302	0.0000						
Azové	-3.908	0.0020						
Comé	-4.521	0.0002						
Dogbo	-4.663	0.0001						

Source : Calcul auteur

Annexes 3B

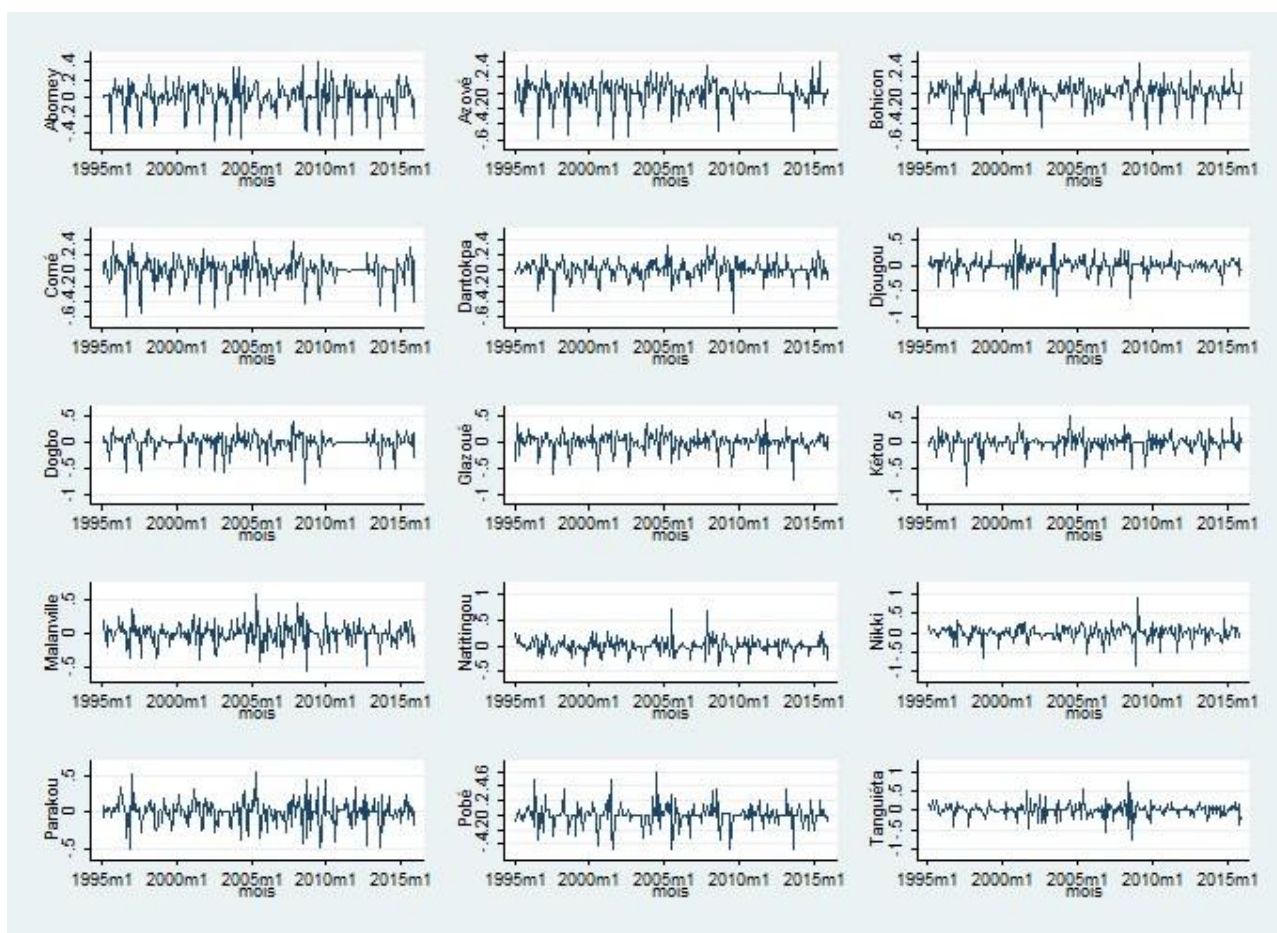
Tableau 3B1 : Volatilité inconditionnelle du prix par produit au Bénin

	1995-2015	1995-2005	2006-2015	F stat	p	Nbre d'obs	Nbre prix
Maïs	0.155	0.163	0.146	1.234	0.000	3765	15
Riz	0.067	0.067	0.068	0.975	0.640	2761	11
Sorgho	0.172	0.178	0.165	1.163	0.061	1255	5
Manioc (gari)	0.136	0.147	0.124	1.408	0.000	1757	7

Source : Calcul auteur

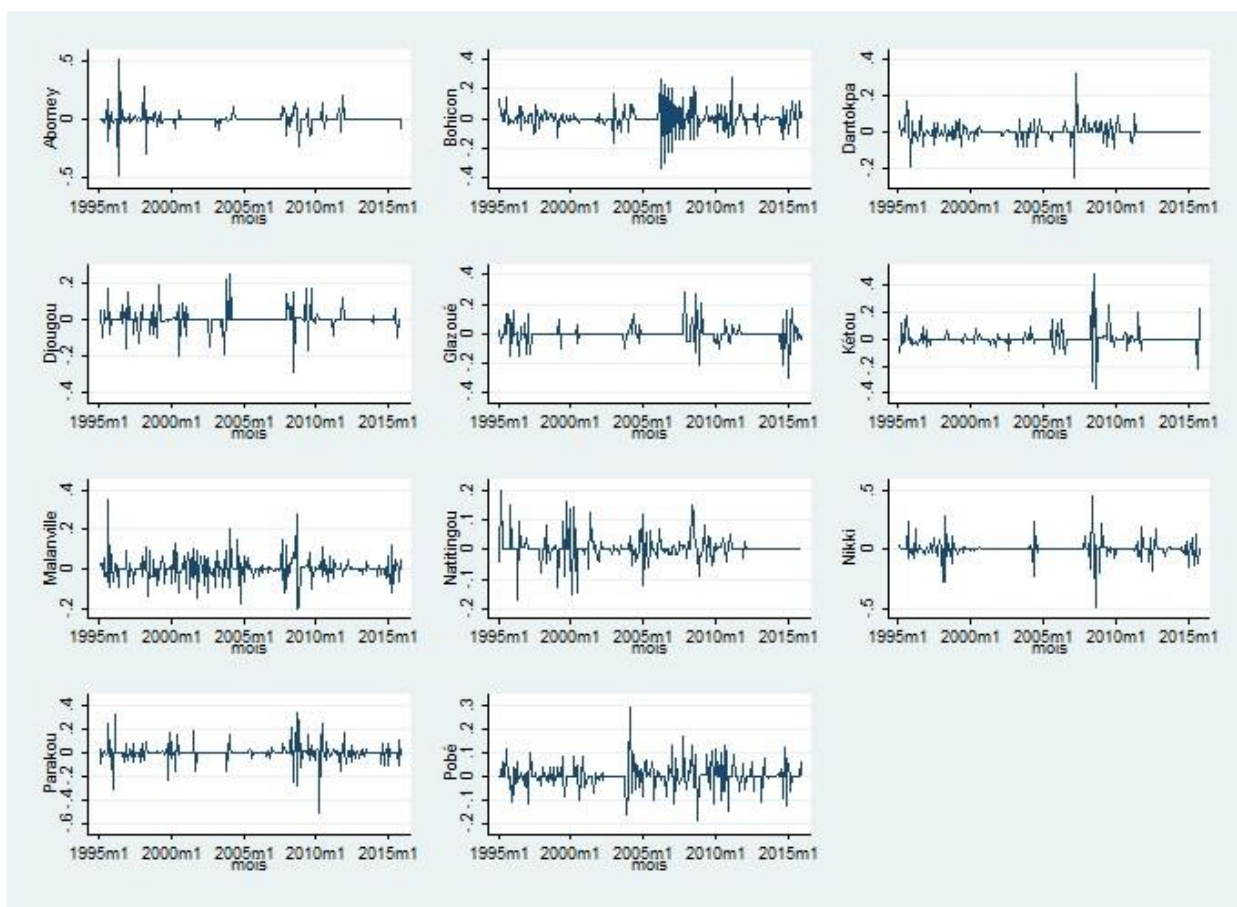
Annexe 3C

Figure 3C1 : Variations du prix du maïs par marché



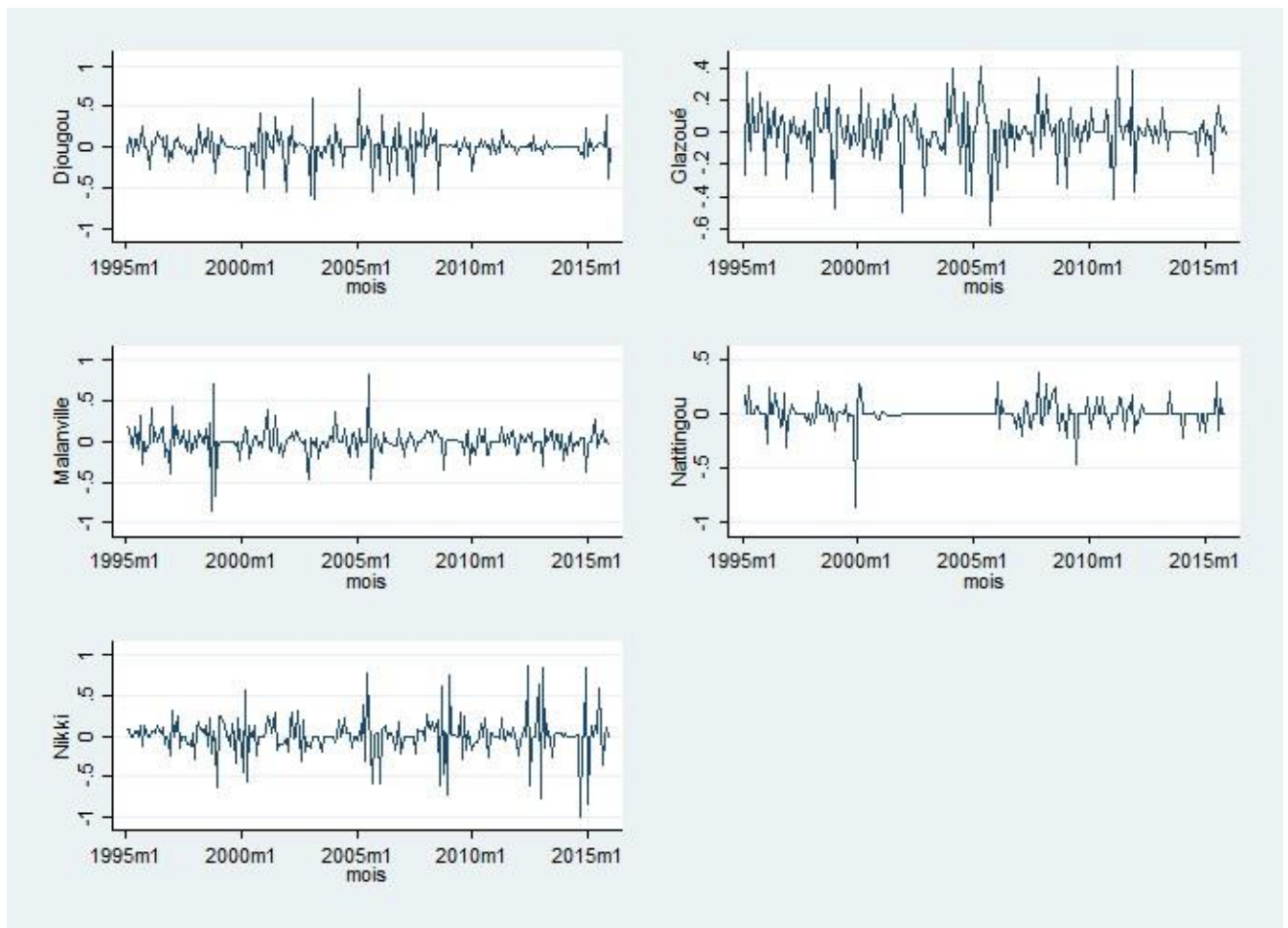
Source : Auteur

Figure 3C2 : Variations du prix du riz par marché



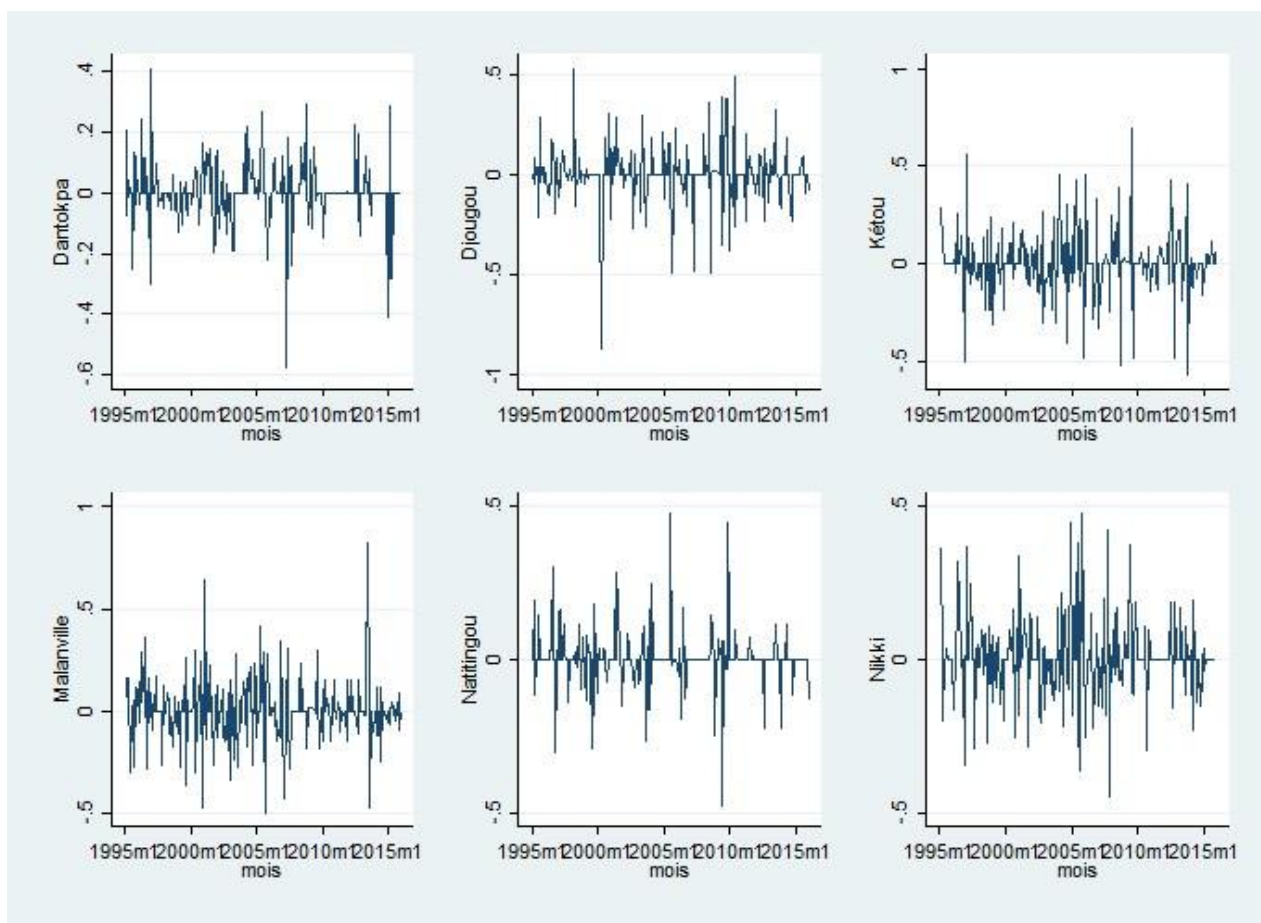
Source : Auteur

Figure 3C3 : Variations du prix du sorgho par marché



Source : Auteur

Figure 3C4 : Variations du prix du manioc (gari) par marché



Source : Auteur

Annexes 4A

Tableau 4A1 : Volatilité et niveaux de prix du maïs sur quelques marchés du Bénin

	Volatilité du prix						Niveau du prix					
	Bohicon	Glazoué	Kétou	Malanville	Natitingou	Parakou	Bohicon	Glazoué	Kétou	Malanville	Natitingou	Parakou
1990-1994	0,4580	0,7871	0,6696	0,4811	0,5136	0,5767	63	55	54	61	65	64
1995-1999	0,4602	0,5927	0,6551	0,5244	0,4708	0,4590	116	102	99	116	133	124
2000-2005	0,4462	0,6505	0,5156	0,5487	0,5195	0,5637	135	116	118	116	124	137
1990-2005	0,4543	0,6751	0,6073	0,5200	0,5024	0,5351	107	92	92	99	109	110
2006-2011	0,5012	0,5586	0,5305	0,6854	0,5131	0,6014	150	132	131	153	159	148
2012-2016	0,4910	0,4368	0,5213	0,4891	0,3763	0,4314	180	142	139	172	176	169

Source : Calcul auteur

Tableau 4A2 : Statistiques descriptives des variables production et superficie du maïs

		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
lpro	overall	9.1973	1.0712	4.9904	11.4713	N = 271
	between		0.9218	7.9018	11.1063	n = 13
	within		0.6006	5.4606	10.7779	T-bar = 20.8462
lsup	overall	9.0634	1.0006	7.1546	11.3936	N = 271
	between		0.9163	7.9401	10.9170	n = 13
	within		0.4722	7.8527	10.3840	T-bar = 20.8462

Source : Calcul auteur

Tableau 4A3 : Corrélation entre les variables

	lprod	lsup	lren	lprix
lprod	1			
lsup	0.9187 (0.0000)	1		
lren	0.5195 (0.0158)	0.2406 (0.2935)	1	
lprix	0.8002 (0.0000)	0.7508 (0.0001)	0.4389 (0.0465)	1

Source : Calcul auteur

Dynamique des prix agricoles et comportements des producteurs au Bénin

Les prix des produits agricoles connaissent une volatilité importante. La volatilité des prix est toujours d'actualité avec les crises alimentaires dont les dernières en date sont celles de 2007-2008 puis 2010-2011. Les trajectoires peuvent être complètement différentes selon que l'on s'intéresse au marché international ou aux marchés nationaux. La volatilité des prix se traduit par le risque de prix qui affecte la prise de décision des agriculteurs. Cette thèse se propose de déterminer comment les producteurs réagissent au risque de prix des produits agricoles. Spécifiquement, elle (i) fait le point de la littérature disponible se rapportant à la prise de décision dans un environnement déterministe ou incertain, (ii) analyse le fonctionnement du secteur agricole béninois en identifiant les contraintes qui pèsent sur le secteur et qui constituent des facteurs favorables à l'instabilité des prix sur les principaux marchés du pays (iii) teste l'existence de la volatilité des prix sur les marchés vivriers au Bénin et évalue l'ampleur dans laquelle les prix agricoles ont été volatils depuis 1995 et, (iv) analyse les réponses des agriculteurs à la volatilité des prix. Les résultats des travaux montrent qu'il existe une importante volatilité des prix sur les principaux marchés du pays. Cependant, il est établi que les évolutions de la volatilité des prix entre les périodes 1995-2005 et 2006-2015 varient suivant les marchés et les produits considérés. Les résultats montrent également que les agriculteurs béninois réagissent au risque de prix en augmentant aussi bien la production que la superficie emblavée du maïs. Les résultats de cette thèse suggèrent d'une part l'utilisation d'instruments transitoires de régulation des prix des produits vivriers et d'autre part, la mise en place d'une politique de régulation contracyclique des stocks.

Mots clé : Volatilité, prix agricoles, comportements des producteurs, Bénin

Agricultural price dynamic and producers' behaviors in Benin

Prices of agricultural products are experiencing significant volatility. Price volatility is still relevant today with food crises, the latest of which are those of 2007-2008 and 2010-2011. Trajectories may completely vary depending on whether we are targeting international market or national domestic markets. This price volatility represents price risk that affects farmers' decision-making. This thesis is devoted to determine how producers react to the price risk of agricultural products. Specifically, it (i) reviews the available literature pertaining to decision-making in a deterministic or uncertain environment, (ii) analyzes the functioning of the Beninese agricultural sector by identifying the constraints on the sector and which constitute factors conducive to price volatility in the country's main markets (iii) tests the existence of price volatility on food markets in Benin and assesses the extent to which agricultural prices have been volatile since 1995 and, (iv) analyze farmers' responses to price volatility. Results show that there is significant price volatility in the country's main markets. However, it is established that changes in price volatility between the periods 1995-2005 and 2006-2015 vary according to the markets and products considered. The results also show that farmers in Benin react to price risk by increasing both production and corn acreage. The results of this thesis suggest, on the one hand, the use of transitional instruments for regulating the prices of food products and, on the other hand, the setting up of a counter-cyclical inventory control policy.

Key words: Volatility, agricultural prices, producer behavior, Benin



Laboratoire d'Economie d'Orléans
Rue de Blois BP 6739 – 45067 Orléans Cedex 2. E-mail : leo@univ-orleans.fr

Centre d'Etudes, de Formation et de Recherche en Développement
01BP1287 Cotonou. Email : contact@cefred.com

