



**HAL**  
open science

# Analyse de l'intervention de l'État dans le financement de l'agriculture des pays en voie de développement : le cas du Sénégal

Assietou Dia

► **To cite this version:**

Assietou Dia. Analyse de l'intervention de l'État dans le financement de l'agriculture des pays en voie de développement : le cas du Sénégal. Economies et finances. Université Bourgogne Franche-Comté; Université de Saint-Louis (Sénégal), 2022. Français. NNT : 2022UBFCB008 . tel-04597958

**HAL Id: tel-04597958**

**<https://theses.hal.science/tel-04597958>**

Submitted on 3 Jun 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**UBFC**

UNIVERSITÉ  
BOURGOGNE FRANCHE-COMTÉ



**UNIVERSITE  
GASTON BERGER**

*L'excellence au service du développement*

**THESE DE DOCTORAT DE L'ETABLISSEMENT UNIVERSITE BOURGOGNE  
FRANCHE-COMTE PREPAREE A L'UNIVERSITE DE FRANCHE-COMTE ET DE  
L'UNIVERSITE GASTON BERGER**

École Doctorale n°593  
Droit, Gestion, Économie et Politique (DGEP)  
&  
École doctorale des Sciences de l'Homme et de la Société (SHS)

Doctorat de sciences économiques

Par  
Assietou DIA

**Analyse de l'intervention de l'État dans le financement de l'agriculture des pays en voie  
de développement : le cas du Sénégal**

Thèse présentée et soutenue le 30 novembre 2022.

Composition du Jury

DI AW Adama	Pr. Titulaire, Université Gaston Berger de Saint-Louis	Président
RIETSCH Christian	MCF émérite, HDR, Université d'Orléans	Rapporteur
M. ZAMMAR Rachid	Pr. HDR, Université Mohammed V de Rabat	Rapporteur
M. THIAM Ibrahima	Pr. Titulaire, Université Iba Der THIAM de Thiès	Examineur
M. MINEA Alexandru	Pr., Université Clermont Auvergne	Examineur
M. NDIAYE El Hadj Abdoul Aziz	MCF. Agrégé, Université Gaston Berger de Saint-Louis	Examineur
M. FALL François Seck	MCF. HDR, Université de Toulouse 2	Membre invité
M. FOUNANOU Mathurin	Pr. Titulaire, Université Gaston Berger de Saint-Louis	Directeur de thèse
M. RATSIMALAHELO Zaka	MCF. HDR, Université de Franche-Comté	Directeur de thèse

*« L'Université de Bourgogne Franche-Comté et l'Université Gaston Berger de Saint-Louis n'entendent donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; celles-ci sont propres à leurs auteurs ».*

## Dédicace

*Je dédie ce travail*

*À ma grande sœur Fatoumata DIA  
et mon beau-frère Maguette MBATHIE*

*Les mots me manquent pour apprécier à leurs justes valeurs l'éducation et les conseils que vous m'aviez donnés. Ils m'ont beaucoup servi à la réalisation de mon être.*

*À ma mère Adiaratou Ami Collé SALL et*

*Et mon père Serigne Mor DIA*

*pour leur soutien moral et matériel et leur confiance indéfectible dans mes choix.*

## Remerciements

Tout d'abord, je rends grâce à DIEU qui m'a donné la force, le courage et surtout la patience pour continuer ce travail. La réalisation de cette thèse a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude.

Je tiens particulièrement et très sincèrement à remercier mes directeurs de thèse, Monsieur Mathurin FOUNANOU, Professeur Université Gaston Berger Saint Louis-Sénégal et Monsieur Zaka RATSIMALAHELO Maître de conférences HDR, Université de Besançon-France. En dépit de leurs responsabilités et nombreuses occupations, ils ont bien voulu accepter la direction de ce travail et ont fait preuve d'une grande disponibilité. Grâce à leur soutien sans faille, leurs recommandations, leurs directives ainsi que leurs critiques constructives, ce travail de recherche a abouti. Je porte amplement une grande considération pour leurs compétences pédagogiques et leurs qualités humaines. Leur exigence m'a grandement stimulée et leur aide a été inestimable. Qu'ils trouvent à travers ces quelques mots tout mon estime et l'expression de ma profonde et totale gratitude. Ce fut un plaisir et un grand honneur de travailler sous leur direction.

Ce travail n'aurait pas été possible sans le soutien de l'Université Gaston Berger de Saint-Louis (UGB), de l'université de Franche Comté (UFC) et de la direction des bourses du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche et de l'innovation au Sénégal (MESRI), qui m'ont permis, grâce à des allocations de recherches et diverses aides financières, de me consacrer sereinement à l'élaboration de cette thèse de cotutelle.

J'adresse mes vifs remerciements aux membres du jury à commencer par Monsieur Adama DIAW (Professeur titulaire à l'université Gaston Berger de Saint Louis du Sénégal) qui m'a fait l'honneur de présider mon jury. A Messieurs Alexandru MINEA (Professeur LEO-UCA à l'Université Clermont Auvergne-France), El Hadj Abdoul Aziz NDIAYE (Maître de conférences agrégé à l'Université Gaston Berger de Saint-Louis-Sénégal), François Seck FALL (Maître de Conférences HDR Université de Toulouse 2-France), pour l'intérêt qu'ils ont porté à mes travaux en examinant cette thèse et pour l'honneur qu'ils me font en participant à ce jury. Mes remerciements vont également à Messieurs Christian RIETSCH (MCF émérite, HDR LEO à Université d'Orléans-France), Rachid ZAMMAR (Professeur HDR à l'Université Mohammed V de Rabat-Maroc), Ibrahima THIAM (Professeur Titulaire à l'Université Iba Der

THIAM de Thiès-Sénégal), pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail, d'en être les rapporteurs et pour l'honneur qu'ils me font en participant à ce jury.

Mes remerciements touchent aussi mes laboratoires d'accueil : CRESE-UFC (Besançon-France), LARES-UGB (Saint-Louis-Sénégal) de m'avoir assuré les conditions nécessaires pour l'accomplissement de mon travail de thèse. Je remercie également tout le personnel enseignant et administratif de l'UFR SEG de l'UGB et de l'UFR SJEPG de l'UFC.

Je remercie vivement les membres du CRESE qui m'ont beaucoup apporté avec les nombreuses discussions, les relectures et réorientations, les critiques fécondes et l'ambiance de travail qui m'a permis de finir ce travail doctoral. En particulier, je remercie aussi El hadj Kane et Djibril Faye de m'avoir aidé à surmonter les moments difficiles et les moments de doute. Je les remercie pour leur soutien et leurs encouragements durant ces années de thèse.

J'adresse ma reconnaissance particulière à mes parents ainsi qu'à mes proches, frères, sœurs, pour leur soutien, leurs efforts et leur aide quotidienne, tant moralement que matériellement ou financièrement, qui m'ont permis de mener à terme mes travaux, et ce, dans les meilleures conditions possibles. Trouvez en ce travail tout mon affection !

Enfin, je voudrais exprimer ma profonde gratitude à toutes les autres personnes qui, même sans être citées personnellement, par leurs conseils et leurs diverses compétences, ont tout autant contribué à la réalisation de cette thèse.

## Sommaire

Introduction générale.....	1
Chapitre 1 Tour d’horizon sur le financement de l’agriculture au Sénégal : Dynamique des politiques agricoles et analyse de l’offre et de la demande .....	8
1.1 Les politiques agricoles de 1960 à 2019.....	10
1.2 L’offre et la demande de services financiers .....	17
Chapitre 2 Financement de l’agriculture au Sénégal : Analyse du rôle de la microfinance et de l’intervention de l’État.....	36
2.1 Équilibre du marché du crédit agricole en l’absence de l’intervention de l’État. ....	41
2.2 Modèle d’intervention publique dans le financement de l’agriculture.....	47
Chapitre 3 Analyse du rôle de l’État dans le financement des chaînes de valeur agricoles par la Banque Nationale de Développement Économique du Sénégal : Choix entre contrat commercial classique et contrat de partage de production .....	75
3.1 Revue de la littérature sur les contrats agricoles, asymétrie d’information et supervision des inputs.....	82
3.2 Un cadre d’analyse théorique simple.....	85
3.3 Les contrats commerciaux classiques et contrats de partage de production optimaux en situation d’asymétrie d’information.....	94
3.4 Choix des contrats agricoles dans le financement des chaînes de valeur : contrat de partage de production versus contrat commercial classique .....	100
Chapitre 4 Analyse de la performance du secteur agricole et son impact sur la croissance économique du Sénégal .....	112
4.1 Les performances macroéconomiques du secteur agricole .....	115
4.2 Analyse empirique .....	119
Chapitre 5 Politiques publiques et investissement dans le développement du secteur agricole au Sénégal.....	135
5.1 Revue de la littérature : Dépense publique et rendement agricole .....	138
5.2 Données et statistiques descriptives .....	140
5.3 Méthodologie.....	147
5.4 Résultats et interprétation .....	149
Conclusion générale .....	165

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1.1</b> : Répartition des besoins de financement du Plan d'Investissement.....	16
<b>Tableau 1.2</b> : Besoins de financement des agriculteurs sénégalais .....	19
<b>Tableau 4.1</b> : Évolution et part de l'agriculture dans la formation du PIB.....	118
<b>Tableau 4.2</b> : Statistique descriptive .....	120
<b>Tableau 4.3</b> : Résultats du test ADF.....	124
<b>Tableau 4.4</b> : Estimation du modèle ARDL (1,1,1,1,1) .....	125
<b>Tableau 4.5</b> : Résultat du test de cointégration « bounds test ».....	126
<b>Tableau 4.6</b> : Estimation des coefficients de long terme .....	127
<b>Tableau 4.7</b> : Estimation des relations de court terme.....	128
<b>Tableau 4.8</b> : Résultats des tests de robustesse .....	129
<b>Tableau 5.1</b> : Statistiques descriptives .....	141
<b>Tableau 5.2</b> : Résultat du test de Dickey-Fuller augmenté (ADF).....	150
<b>Tableau 5.3</b> : Résultat du test de cointégration « bounds tests » .....	151
<b>Tableau 5.4</b> : Estimation des coefficients de long terme .....	152
<b>Tableau 5.5</b> : Estimation de la dynamique de court terme.....	155
<b>Tableau 5.6</b> : Tests de robustesse.....	156

## Liste des graphiques et schémas

<b>Schéma 3.1</b> : Mécanismes de financement de la chaîne de valeur par la BNDE.....	86
<b>Graphique 4.1</b> : Évolution du PIB et de la production agricole.....	116
<b>Graphique 4.2</b> : Évolution de la part de l'agriculture dans le PIB.....	117
<b>Graphique 4.3</b> : Résultat du test de stabilité (CUSUM) appliqué .....	129
<b>Graphique 4.4</b> : Résultat du test de stabilité (CUSUM <sup>2</sup> ) appliqué.....	130
<b>Graphique 5.1</b> : Évolution de la valeur ajoutée agricole .....	142
<b>Graphique 5.2</b> : Évolution de l'indice de production agricole.....	143
<b>Graphique 5.3</b> : Évolution des dépenses publiques dans le secteur agricole.....	144
<b>Graphique 5.4</b> : Évolution des crédits à court et à long termes des agriculteurs .....	144
<b>Graphique 5.5</b> : Évolution des Aides Publiques au développement dans le secteur agricole .....	145
<b>Graphique 5.6</b> : Évolution des investissements directs étrangers dans le secteur agricole.	145
<b>Graphique 5.7</b> : Évolution des Transferts de fonds des migrants investis dans le secteur agricole .....	146
<b>Graphique 5.8</b> : Évolution des changements climatiques au Sénégal .....	147
<b>Graphique 5.9</b> : Résultat du test de stabilité (CUSUM) appliqué .....	156
<b>Graphique 5.10</b> : Résultat du test de stabilité (CUSUM <sup>2</sup> ) appliqué.....	157

## Liste des Annexes

<b>Annexe 1.1</b> : Calendrier agricole du Sénégal.....	35
<b>Annexe 2.1</b> : Preuve de la proposition 1 - Équilibre en information complète.....	65
<b>Annexe 2.2</b> : Preuve de la proposition 2 - Équilibre en information incomplète.....	65
<b>Annexe 2.3</b> : Preuve de la proposition 3 - Équilibre lorsque les prêts sont garantis par l'État.....	67
<b>Annexe 2.4</b> : Preuve de la proposition 5 - Équilibre lorsque les prêts sont offerts par l'État.....	68
<b>Annexe 2.5</b> : Preuve de la proposition 6 - Détermination du signe de la variation du bien-être.....	69
<b>Annexe 2.6</b> : Preuve de la proposition 7 - Équilibre lorsque les taux d'intérêt des prêts sont bonifiés par l'État.....	71
<b>Annexe 2.7</b> : Preuve de la proposition 8 - Équilibre en situation de partenariat entre l'État, des bailleurs de fonds et l'IMF.....	72
<b>Annexe 2.8</b> : Calcul des taux d'intérêt d'équilibre.....	73
<b>Annexe 4.1</b> : Espace agricole du Sénégal.....	134

## Liste des abréviations ou acronymes

<b>ACEP :</b>	<i>Alliance de Crédit et d'Épargne pour la Production</i>
<b>ADF :</b>	<i>Dickey Fuller Augmenté</i>
<b>AIC :</b>	<i>Akaike Information Criterion</i>
<b>ANREVA :</b>	<i>Agence Nationale du Plan de Retour Vers l'Agriculture</i>
<b>ANSD :</b>	<i>Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie au Sénégal</i>
<b>APD :</b>	<i>Aide Publique au Développement</i>
<b>ARDL :</b>	<i>AutoRegressive Distributed Lag (modèle autorégressif à retards échelonnés ou distribués)</i>
<b>BCEAO :</b>	<i>Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest</i>
<b>BDP :</b>	<i>Balance Des Paiements</i>
<b>BM :</b>	<i>Banque mondiale</i>
<b>BNDE :</b>	<i>Banque Nationale de Développement Économique</i>
<b>BNDS :</b>	<i>Banque Nationale de Développement du Sénégal</i>
<b>CEDEAO :</b>	<i>Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest</i>
<b>CFA :</b>	<i>Communautés Financières d'Afrique</i>
<b>CIRAD :</b>	<i>Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement</i>
<b>CMS :</b>	<i>Crédit Mutuel du Sénégal</i>
<b>CNCAS :</b>	<i>Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal</i>
<b>DAPS :</b>	<i>Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques</i>
<b>DP :</b>	<i>Dépenses Publiques</i>
<b>ECOWAP :</b>	<i>Economic Community of West Africa Agricultural Policy</i>
<b>FAO :</b>	<i>Food and Agriculture Organisation</i>
<b>FBCF :</b>	<i>Formation Brute de Capital Fixe</i>
<b>FIDA :</b>	<i>Fonds International de Développement Agricole</i>
<b>FMI :</b>	<i>Fonds Monétaire International</i>
<b>FONSIS :</b>	<i>Fonds Souverain d'Investissements Stratégiques</i>
<b>FONGIP :</b>	<i>Fonds de Garantie des Investissements Prioritaires</i>
<b>FPE :</b>	<i>Fonds de Promotion Économique</i>
<b>GOANA :</b>	<i>Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance</i>
<b>IDE :</b>	<i>Investissements Directs Étrangers</i>

<b>IMF :</b>	<i>Institutions de Microfinance</i>
<b>INFT :</b>	<i>Inflation</i>
<b>IPA :</b>	<i>Indice de la production agricole</i>
<b>ISRA :</b>	<i>Institut Sénégalais de Recherches Agricoles</i>
<b>LBA :</b>	<i>La Banque Agricole</i>
<b>LOASP :</b>	<i>Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale</i>
<b>MCA :</b>	<i>Millenium Challenge Account</i>
<b>MCE :</b>	<i>Modèle à Correction d'Erreur</i>
<b>MCO :</b>	<i>Moindres Carrés Ordinaires</i>
<b>MPME :</b>	<i>Micro, Petites et Moyennes Entreprises</i>
<b>NEPAD :</b>	<i>Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique</i>
<b>ONCAD :</b>	<i>Office National de Coopération et d'Assistance pour le Développement</i>
<b>ONG :</b>	<i>Organisations Non Gouvernementales</i>
<b>ONU :</b>	<i>Organisation des Nations-Unies</i>
<b>OLS :</b>	<i>Ordinary-Least-Squares</i>
<b>OPA :</b>	<i>Organisations Professionnelles Agricoles</i>
<b>PA :</b>	<i>Programme Agricole</i>
<b>PAFS :</b>	<i>Plan d'Action Forestier du Sénégal</i>
<b>PAM :</b>	<i>Programme Alimentaire Mondial</i>
<b>PASA :</b>	<i>Projet d'Appui à la Sécurité Alimentaire</i>
<b>PDDA :</b>	<i>Programme Détaillé de Développement de l'Agriculture Africaine</i>
<b>PI :</b>	<i>Plan d'Investissement</i>
<b>PIB :</b>	<i>Produit Intérieur Brut</i>
<b>PISA :</b>	<i>Programme d'Investissement du Secteur Agricole</i>
<b>PME :</b>	<i>Petites et Moyennes Entreprises</i>
<b>PNAR :</b>	<i>Programme National d'Autosuffisance en Riz</i>
<b>PNDA :</b>	<i>Programme National de Développement Agricole</i>
<b>PNDE :</b>	<i>Programme National de Développement de l'Élevage</i>
<b>PNUD :</b>	<i>Programme des Nations-Unies pour le développement</i>
<b>PRACAS :</b>	<i>Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise</i>

<b>PSE :</b>	<i>Plan Sénégal Émergent</i>
<b>REVA :</b>	<i>Retour Vers l'Agriculture</i>
<b>SAED :</b>	<i>Société d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta</i>
<b>SFD :</b>	<i>Systèmes Financiers Décentralisés</i>
<b>TFM :</b>	<i>Transferts des Fonds des Migrants</i>
<b>UM-PAMECAS :</b>	<i>Union des Mutuelles du Partenariat pour la Mobilisation de l'Épargne et du Crédit au Sénégal</i>
<b>USAID :</b>	<i>United States Agency for International Development</i>
<b>VAA :</b>	<i>Valeur Ajoutée Agricole</i>

## Résumé

Au Sénégal, l'agriculture se trouve au centre de différents programmes de développement économique. C'est une des principales sources de création d'emplois, de réduction de la pauvreté et de croissance économique. Ce secteur représente 16 % du Produit Intérieur Brut et emploie 30,6 % de la main-d'œuvre du pays. Cependant, la performance du secteur agricole continue de faire face à de nombreuses contraintes financières.

Le travail présenté dans cette thèse propose d'évaluer et de modéliser l'impact de l'intervention gouvernementale dans l'amélioration des conditions d'accès au crédit et sur les performances des agriculteurs.

La description des principales politiques agricoles (*chapitre 1*) menées depuis 1960 permet une segmentation de cette période en trois phases significatives. L'analyse des caractéristiques du marché de crédit agricole sénégalais permet de classer la demande de financement agricole en trois catégories telles que : les besoins de crédits de long terme pour financer les biens d'équipement, les besoins de financement propres au secteur agricole pour la professionnalisation et son adaptation aux aléas climatiques, et les besoins de crédits de court terme pour financer la production. Elle permet aussi de regrouper les acteurs intervenant dans l'offre de financement agricole en quatre grandes classes : l'offre publique, l'offre du secteur privé formel, l'offre informelle et l'offre des bailleurs de fonds.

La modélisation théorique de l'offre de financement agricole (*chapitre 2*) a conduit à la mise en évidence des effets en matière de bien-être social des différentes options de financement de l'agriculture au Sénégal. Nous avons étudié le marché de crédit agricole caractérisé par une asymétrie d'information entre les institutions de microfinance et les agriculteurs. Cette asymétrie d'information qui entraîne des imperfections du marché (aléa moral et sélection adverse) conduit au rationnement inefficace des agriculteurs à forte capacité de production. Les résultats montrent que l'intervention de l'État à travers les garanties des prêts, les bonifications de taux d'intérêt et des partenariats publics privés ont réduit les inefficacités causées par le rationnement du crédit en situation d'asymétrie d'information. Mais, lorsque l'État finance directement les agriculteurs, il encourt inévitablement des pertes et aggrave le dysfonctionnement du marché de crédit agricole.

La modélisation théorique de l'efficacité des contrats de financement des chaînes de valeur agricoles (*chapitre 3*) permet de comparer le contrat commercial classique et le contrat de partage de production en termes profits des entreprises de transformation, des agriculteurs et du bien-être social. Les résultats ont montré que le contrat de partage de production est

avantageux et permet de produire plus. En outre, dans le cas où l'élasticité de substitution entre les facteurs de production est suffisamment faible, le surplus total est plus élevé lorsque le projet est supervisé par l'entreprise de transformation que lorsque les agriculteurs prennent leurs propres décisions.

L'analyse empirique des performances du secteur agricole (*chapitre 4*) permet de mesurer son impact sur la croissance économique du Sénégal. Dans cet essai, nous utilisons un modèle dynamique Autorégressif à retards échelonnés ou distribués (ARDL : AutoRegressive Distributed Lag). Les résultats montrent un impact positif de la production, mais ses performances comme levier de croissance socio-économique soutenable reste relativement faible.

Le *chapitre 5* analyse l'impact des dépenses publiques et des autres sources de financement sur la production agricole. Parmi les différents flux de financement à destination de l'agriculture, nous avons retenu ceux provenant du secteur bancaire (banque et IMF), des investissements directs étrangers, de l'aide publique aux développements et des transferts de fonds des migrants. Après l'application du modèle ARDL et du modèle à correction d'erreur (MCE), les résultats révèlent que le financement joue un rôle significatif dans le fonctionnement du système agricole sénégalais, et plus particulièrement celui de l'investissement public.

Les résultats de cette thèse permettent de confirmer la légitimité de l'intervention publique dans le financement de l'agriculture au Sénégal et du rôle de l'agriculture comme levier de croissance soutenable. Cependant, pour rendre cette intervention plus efficace et permettre l'émergence du secteur agricole, les décideurs publics doivent mettre en place des politiques visant à alléger les modalités de remboursement des prêts surtout à réduire les taux d'intérêt (jugés trop élevés) afin de permettre aux agriculteurs d'améliorer leurs revenus et les inciter à augmenter leur production. Pour la bonne marche des programmes de développement agricole, il est nécessaire de mettre en place une structure privée indépendante qui aura aussi pour rôle d'effectuer un « monitoring » afin d'éviter le détournement des fonds du côté des structures étatiques et des entreprises agricoles. Par ailleurs, le climat étant un facteur clé des rendements agricoles, l'État doit encore investir pour permettre aux agriculteurs de s'adapter au changement climatique.

**Mots-clés :** Agriculture, Financement, Politique publique, Croissance économique, Modèle Principal-agent, Modèle ARDL, Sénégal.

**Classifications JEL :** Q18, Q14, E23, C22, E31, O55, G14.

## Abstract

In Senegal, agriculture is at the center of various economic development programs. It is one of the main sources of job creation, poverty reduction and, therefore, economic growth. This sector represents 16 % of the gross domestic product and employs 30.6 % of the workforce. However, the performance of the agricultural sector continued to face many financial constraints.

This thesis proposes to evaluate and model the impact of government intervention in improving the conditions of access to credit and on the performance of farmers. The description of the main agricultural policies (*Chapter 1*) carried out since 1960 allows a segmentation of this period into three significant phases. In addition, the analysis of the characteristics of the Senegalese agricultural credit market makes it possible to classify the demand for agricultural financing into three categories such as: the need for long-term credit to finance capital goods, the financing needs specific to the sector agriculture for professionalization and its adaptation to climatic hazards, and the need for short-term credit to finance production. It also makes it possible to group the actors involved in the supply of agricultural financing into four major classes: public supply, supply from the formal private sector, informal supply and supply from donors.

The theoretical modeling of the supply of agricultural finance (*Chapter 2*) has led to the highlighting of the effects in terms of social well-being of the different options for financing agriculture in Senegal. We studied the agricultural credit market characterized by an asymmetry of information between microfinance institutions and farmers. This asymmetry of information that leads to market imperfections (moral hazard and adverse selection) leads to the inefficient rationing of farmers with high production capacity. The results showed that state intervention through loan guarantees, interest rate subsidies and public-private partnerships reduced the inefficiencies caused by credit rationing in situations of information asymmetry. But, when it finances farmers directly, it inevitably incurs losses and aggravates the dysfunction of the agricultural credit market.

In addition, the theoretical modeling of the effectiveness of agricultural value chain finance contracts (*chapter 3*) makes it possible to compare the classic commercial contract and the production sharing contract in terms of profits of processing companies, farmers and the good. -being social. The results showed that the production sharing contract is advantageous and makes it possible to produce more. Moreover, in the case where the elasticity of substitution

between the factors of production is sufficiently low, the total surplus is higher when the project is supervised by the processing company than when the farmers make their own decisions.

The empirical analysis of the performance of the agricultural sector (*Chapter 4*) made it possible to measure its impact on economic growth in Senegal. In this test, we used an Autoregressive Distributed Lag (ARDL) dynamic model. The results showed a positive impact of production, but its performance as a lever for sustainable socio-economic growth remains relatively weak.

*Chapter 5* analyzes the impact of public expenditure and other sources of financing on agricultural production. Among the different flows of financing for agriculture, we have selected those from the banking sector (bank and MFI), foreign direct investment, official development aid and remittances from migrants. After applying the ARDL model and the error correction model (MCE), the results reveal that financing plays a significant role in the functioning of the Senegalese agricultural system, particularly that of public investment.

The results of this thesis have confirmed the legitimacy of public intervention in the financing of agriculture in Senegal and the role of agriculture as a lever for sustainable growth. However, to make this intervention more effective and allow the emergence of the agricultural sector, public decision-makers must put in place policies aimed at easing the terms of loan repayment, above all at reducing interest rates (deemed too high) in order to allow farmers to improve their incomes and encourage them to increase their production. For the smooth running of agricultural development programs, it is necessary to set up an independent private structure which will also have the role of “monitoring” in order to avoid the embezzlement of funds towards state structures and agricultural enterprises. Moreover, since the climate is a key factor in agricultural yields, the State still needs to invest to enable farmers to adapt to climate change.

**Keywords:** Agriculture, Financing, Public policy, Production, Economic Growth, Principal-agent model, ARDL model, Senegal.

# **Introduction générale**

## **Contexte et problématique :**

Le manque d'accès au financement agricole est un frein à l'entrepreneuriat agricole et constitue un obstacle majeur au développement de l'agriculture en Afrique en général et au Sénégal en particulier. De nombreuses études estiment que 80 à 90% des agriculteurs sont confrontés à de sérieuses difficultés financières (Banque mondiale, 2008)<sup>1</sup>. En effet, l'activité agricole étant de nature très risquée à cause des aléas climatiques et des fluctuations des prix des marchés agricoles, les banques sont souvent réticentes à offrir des prêts dans ce secteur. De plus, dans la plupart des pays d'Afrique, les agriculteurs sont issus de milieux ruraux ; donc ils n'ont pas assez de garanties pour accéder à un prêt bancaire. Ainsi, les difficultés d'accès aux services financiers les conduisent généralement à s'orienter vers les prêteurs informels. Dans ce contexte, les perspectives d'amélioration de la productivité agricole restent faibles.

Pourtant, depuis le depuis des années 1960, les pays en voie de développement n'ont cessé de mettre en œuvre des politiques pour le développement du monde rural, notamment dans le secteur agricole. Les gouvernements injectaient du crédit dans les économies rurales par l'intermédiaire des banques publiques de développement et des bailleurs de fonds. Toutefois, ce système de crédit coûteux et non viable n'a pas eu l'effet attendu sur la production agricole. En effet, la pression pour le recouvrement des créances étant faible, les emprunteurs n'étaient pas tenus de rendre des comptes et les services d'épargne n'étaient pas bien développés (Morvant-Roux, 2009)<sup>2</sup>.

Ainsi, à la fin des années 1970, les défaillances des banques publiques de développement ont cédé la place à un nouveau paradigme qui a débouché sur une approche renouvelée de la finance rurale et agricole des pays en développement. Les États ont changé leur politique agricole en adoptant des mesures d'ajustement dans le secteur agricole en laissant les banques privées opérer. Dans le même temps, avec la libéralisation dans le secteur bancaire, le retrait de l'État n'a pas été compensé par le développement du financement rural, notamment celui des banques commerciales en milieu rural et encore moins le financement des activités agricoles. À l'inverse, les agences bancaires dans les zones rurales ne sont plus opérationnelles, ce qui se traduit par un manque d'accès aux services financiers et la non-bancarisation des

---

<sup>1</sup> Banque mondiale. (2008). L'agriculture au service du développement. *Abrégé du Rapport sur le développement dans le monde*, Banque mondiale, Washington, 27.

<sup>2</sup> Morvant-Roux, S. (2007). Quelle microfinance pour l'agriculture des pays en développement ? In Synthèse du colloque organisé par FARM, 4(5).

agriculteurs (Zeller, 2003)<sup>3</sup>. Dès lors, pour avoir un financement, ils font appel aux prêteurs informels (usuriers) et prêteurs semi-formels (coopératives, mutuelles d'épargne, tontines, etc.). Et ces derniers prenaient de plus en plus d'importance dans le financement de l'agriculture et ont occasionné l'émergence de la microfinance.

Cependant, quoique l'émergence et la croissance de la microfinance aient suscité de l'espoir, l'offre de financement destinée aux activités agricoles s'est révélée inadaptée et/ou inappropriée dans de nombreux cas. En effet, le financement de l'agriculture par la microfinance est limité par des taux d'intérêt élevés, la prépondérance des prêts à court terme qui sont inadaptés aux besoins et à la faiblesse des fonds propres des institutions de microfinance (IMF) concernées (Morvant-Roux, 2009)<sup>4</sup>.

Au Sénégal, avec les nouvelles orientations et politiques adoptées par les gouvernants relatifs à l'émergence, des structures ont été créées en vue de faciliter l'accès au crédit à destination de l'agriculture. C'est par exemple le cas du Fonds Souverain d'Investissements Stratégiques (FONSIS), le Fonds de garantie des investissements prioritaires (FONGIP) ou la Banque Nationale de Développement Économique (BNDE). De plus, divers partenaires techniques et financiers soutiennent le gouvernement sénégalais pour faire émerger le secteur agricole. C'est le cas par exemple de la France, du programme des Nations-Unies pour le Développement (PNUD), de l'USAID (United States Agency for International Development), de La Banque Agricole du Sénégal (LBA), etc. Les activités de ces structures sont variées tant dans leur portée que dans leur orientation. Certaines d'entre elles offrent un financement directement aux agriculteurs, tandis que d'autres offrent des prêts par l'intermédiaire des institutions de microfinance (offre de garanties publiques, subventions des taux d'intérêt ou partenariats public-privé).

Ainsi avec l'appui de l'État, la microfinance peut jouer un rôle non négligeable dans les synergies qui se construisent entre partenaires publics, privés et société civile pour le financement de l'agriculture. En effet, l'État et ses partenaires (les bailleurs de fonds et les structures ou organismes de refinancement) apportent leur concours financier et expertise pour promouvoir et accompagner le développement de la microfinance. C'est le cas du Fonds de

---

<sup>3</sup> Zeller, M. (2003). Models of Rural Financial Institutions. In paper for "Paving the Way Forward: An International Conference on Best Practices in Rural Finance". Washington, DC, 2-4.

<sup>4</sup> Morvant-Roux, S. (2009). Accès au microcrédit et continuité des dynamiques d'endettement au Mexique : Combiner anthropologie économique et économétrie. *Revue Tiers-Monde*, 197(1), 109-130.

promotion économique, du Fonds d'aide aux femmes et aux jeunes, de la BNDE et du FONGIP. Un certain nombre de financements publics ont été utilisés pour financer certaines IMF. Certaines Organisations Non-Gouvernementales (ONG) ont noué des partenariats avec la Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal (CNCAS) pour soutenir la politique de financement agricole et s'assurer de la professionnalisation et de la pérennisation des activités de financement en milieu rural (Morvant-Roux, 2007)<sup>5</sup>. Ils proposent également diverses formations pour accompagner et améliorer la productivité des exploitations familiales. Par ailleurs, dans le cadre du financement de la chaîne de valeur agricole, le secteur bancaire collabore avec le secteur agro-industriel tel que les organismes d'entreposage et de transformation et les sociétés exportatrices pour éviter les pertes de récolte et faciliter l'écoulement de la production. De plus, les banques concourent avec d'autres partenaires comme les fournisseurs d'intrants, les prestataires de services, les entreprises transformatrices, afin que la ligne de crédit ne soit pas versée à l'agriculteur, mais les services fournis et les intrants achetés par l'agriculteur soient directement facturés à la banque qui sera ensuite remboursée après la récolte (en nature ou en espèce). Dans ce contexte, le secteur bancaire, particulièrement la microfinance, constitue un canal plus efficace d'investissement public pour favoriser l'inclusion financière des agriculteurs et l'émergence du secteur agricole.

#### - **Objectifs de recherche et enjeux de la thèse**

La discussion s'articule autour de la question centrale : comment l'État, le secteur bancaire et les bailleurs de fonds pourraient favoriser le financement de l'agriculture sénégalaise, pour assurer son développement et améliorer sa contribution au Produit Intérieur Brut (PIB) et réduire le chômage ?

L'objectif principal de cette thèse est de mettre en évidence les conditions optimales de financement de l'agriculture. Plus spécifiquement, il s'agira d'abord de mettre en évidence les spécificités des modes de financement de l'agriculture au Sénégal (chapitre 1) ; de déterminer les synergies possibles entre l'État, les IMF et les autres bailleurs de fonds dans le financement de l'agriculture (chapitre 2) ; d'analyser le rôle de l'État dans le financement des chaînes de valeur agricoles (chapitre 3); d'évaluer la performance du secteur agricole et son impact sur la croissance économique (chapitre 4) ; et enfin d'analyser l'impact des différents flux de

---

<sup>5</sup> Morvant-Roux, S. (2007). Quelle microfinance pour l'agriculture des pays en développement ? In Synthèse du colloque organisé par FARM, 4(5).

financement du secteur de l'agriculture en particulier les dépenses publiques vers la production agricole au Sénégal (chapitre 5).

L'originalité et l'innovation du projet de recherche résident dans l'utilisation de la théorie moderne de l'intermédiation financière pour analyser l'efficacité du financement du secteur agricole dans le pays en développement et l'analyse du rôle de l'intervention de l'État. Ce projet de recherche essaie de mettre en évidence les effets en termes de bien-être social des différentes options de financement de l'agriculture au Sénégal. De plus, il combine à la fois l'analyse microéconomique et macroéconomique du développement.

### **Le caractère novateur**

Cette thèse a pour but d'apporter des solutions qui contribuent à renforcer la qualité du système de financement de l'agriculture au Sénégal. L'investigation de la problématique de l'intervention de l'État soulève plusieurs questions liées à la nature des instruments.

- Quelle forme doit prendre l'intervention de l'État ?
- Quel rôle les institutions de microfinance peuvent-elles jouer dans le financement de l'agriculture ?
- Quelles modalités de financement dans la synergie qui se construit entre État et le secteur privé ?

En outre, nous pensons que cette thèse permettra de déceler, d'analyser, de comparer et de résoudre les problèmes majeurs auxquels le Sénégal est confronté, surtout en ce qui concerne les meilleures synergies pour améliorer les performances du secteur agricole. Un second objectif de cette thèse est lié à l'identification de nouvelles pistes de recherche. La problématique de l'intervention de l'État pourra être élargie pour traiter ensuite les questions de partenariats public-privé et son impact sur le développement du Sénégal.

La valeur ajoutée que nous estimons apporter par cette étude se mesure aux niveaux théorique et empirique. Sur le plan théorique, nous analysons l'intervention de l'État sur le marché de crédit agricole et son impact sur le bien-être social. Sur le plan empirique, nous proposons d'évaluer l'efficacité de l'intervention de l'État au niveau de la performance de l'agriculture.

Soulignons ici que les éléments nouveaux apportés par cette thèse consistent dans l'identification des instruments d'intervention spécifique pour le Sénégal et leur impact sur la performance du secteur agricole. Nos contributions favoriseront des résultats innovants dans le

domaine du financement des agriculteurs ainsi que par rapport à leur mise en œuvre au Sénégal et dans les autres pays en développement.

- **Plan et résumés des différents chapitres de la thèse**

Cette thèse est structurée en cinq chapitres :

Le chapitre 1 est un tour d'horizon sur le financement de l'agriculture au Sénégal. Dans un premier temps, nous passons en revue les différents programmes agricoles mis en place depuis les indépendances (1960) jusqu'à nos jours. Nous utilisons une approche descriptive qui vise à mettre en évidence les principaux éléments historiques, quantitatifs et institutionnels qui ont marqué les différentes politiques agricoles élaborées au Sénégal pendant cette période. Dans la deuxième partie de ce chapitre, nous mettons en évidence les caractéristiques du marché de crédit agricole sénégalais. Nous cherchons à analyser les différents besoins en financement des exploitations agricoles ainsi que les structures financières existantes dans le secteur.

Le chapitre 2 aborde la problématique de l'accès au crédit des agriculteurs s'inspirant des modèles de Smith et Stutzer (1989), Gale (1990), Besanko et Thakor (1987) et Janda (2011)<sup>6</sup>. Nous développons un modèle théorique pour mettre en évidence les effets en termes de bien-être social des différentes options de financement de l'agriculture au Sénégal. Nous étudions le marché de crédit agricole caractérisé par une asymétrie d'information entre les IMF et les agriculteurs. Cette asymétrie d'information entraîne des imperfections du marché (aléa moral et sélection adverse) et conduit au rationnement inefficace des agriculteurs. De plus, nous analysons les moyens d'intervention de l'État pour corriger les imperfections du marché de crédit agricole.

Le chapitre 3 s'inscrit dans la continuité de l'analyse théorique de l'intervention publique sur le marché de crédit agricole. Il aborde le financement des chaînes de valeur agricoles par la Banque Nationale de Développement Économique (BNDE) du Sénégal et

---

<sup>6</sup> - Smith, B. D., & Stutzer, M. J. (1989). Credit Rationing and Government Loan Programs: A Welfare Analysis. *Real Estate Economics*, 17(2), 177-193.

- Gale, W. (1990). Collateral, Rationing, and Government Intervention in Credit Markets. University of Chicago Press, 43-61.

- Besanko, D., & Thakor, A. V. (1987). Competitive Equilibrium in the Credit Market under Asymmetric Information. *Journal of Economic Theory*, 42(1), 167-182.

- Janda, K. (2011). Credit Rationing and Public Support of Commercial Credit. CERGE-EI Working Paper Series, 436.

compare les contrats commerciaux classiques et les contrats de partage de production en matière d'efficacité. En nous inspirant des modèles de Goodhue (2000) et Goodhue et Simon (2016)<sup>7</sup>, nous développons un modèle théorique permettant d'analyser les comportements des acteurs en situation de sélection adverse et d'aléa moral, ainsi que le rôle de l'État dans le financement de la chaîne de valeur. Nous comparons les effets de deux types de contrats de financement sur les niveaux de profits de l'entreprise de transformation, des agriculteurs et de bien-être social.

Dans le chapitre 4, nous avons estimé opportun de tester empiriquement le poids du secteur agricole sénégalais. En nous fondant sur des modélisations par des séries temporelles de Pesaran *et al.*, 2001<sup>8</sup>, nous avons utilisé le modèle dynamique autorégressif à retards échelonnés (ARDL) pour analyser l'importance du rôle de l'agriculture dans le développement économique du Sénégal au cours des dernières années (1970-2019). Plus particulièrement, nous avons étudié l'impact des différents programmes qui ont été mis en œuvre pour la relance du secteur agricole.

Le chapitre 5 vise à tester l'impact des dépenses publiques et des différents flux de financement vers le secteur de l'agriculture sur la production agricole au Sénégal. Nous effectuons une étude empirique en utilisant un modèle autorégressif à retards échelonnés (ARDL) et un modèle à correction d'erreur (MCE) pour analyser les effets à court terme et à long terme des différentes sources de financement et des variations climatiques sur la production agricole sur la période de 1980 à 2019.

La dernière partie de la thèse est consacrée à la conclusion générale. Nous y exposons le résumé des différents chapitres, les implications politiques, les différentes contributions de la thèse, ainsi que les recherches futures.

---

<sup>7</sup> - Goodhue, R. E. (2000). Broiler Production Contracts as a Multi-Agent Problem: Common Risk, Incentives and Heterogeneity. *American Journal of Agricultural Economics*, 82(3), 606-622.

- Goodhue, R., & Simon, L. (2016). Agricultural Contracts, Adverse Selection, and Multiple Inputs. *Agricultural and Food Economics*, 4(1), 1-33.

<sup>8</sup> Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.

# **Chapitre 1 - Tour d'horizon sur le financement de l'agriculture au Sénégal : Dynamique des politiques agricoles et analyse de l'offre et de la demande**

## Introduction

La diversité de l'agriculture sénégalaise vient de l'hétérogénéité agro-climatiques des différentes régions et de la disparité parmi les agriculteurs. En effet, l'agriculture est pratiquée dans six zones agroécologiques, telles que la vallée du fleuve Sénégal, le Sénégal oriental, la Casamance, le bassin arachidier, la zone des Niayes et la zone sylvo-pastorale. Chaque zone a ses spécificités en ce qui concerne les types d'exploitations présents (familial ou commercial), le type de main-d'œuvre utilisée et les besoins d'investissement. La plupart des agriculteurs combinent les cultures de rente (arachide, coton, canne à sucre, etc.) et cultures vivrières de subsistance (mil, sorgho, maïs, etc.) en y associant l'élevage extensif et intensif (très rarement).

En raison des différences entre les agriculteurs, les besoins d'investissement du secteur agricole sont variés et complexes (Debay, 1967) : ils ne sont pas de même nature et ne portent pas sur les mêmes volumes. En effet, les besoins de financement en zones d'agriculture vivrière pluviale (familiale) sont différents des besoins de financement de l'agriculture dans les zones irriguées (industrielle). Dans les zones d'agriculture vivrière, les besoins concernent essentiellement le financement de la campagne (main d'œuvre, petit matériel et entretien, semences...), pour des montants faibles. Des besoins de financement pour le petit équipement agricole à moyen terme peuvent aussi être exprimés (charrues, bœufs de labour), mais ils restent marginaux. Quant à l'agriculture irriguée, elle requiert des volumes de financement importants pour la production (intrants, main d'œuvre, redevance, machines, accès au foncier dans certains cas), mais aussi pour la transformation et la commercialisation des récoltes.

Pour financer ces besoins, diverses institutions interviennent dans le secteur agricole, telles que les structures créées par l'État, les institutions de microfinance (IMF), des banques privées, les organisations non-gouvernementales (ONG), etc. Les activités de ces institutions sont variées tant dans leur portée que dans leur orientation. Certaines d'entre elles offrent un financement à un grand nombre de clients, tandis que d'autres n'offrent qu'un financement destiné spécifiquement à l'agriculture familiale. Elles diffèrent également dans la façon dont elles interviennent : certaines prêtent directement aux entreprises, tandis que d'autres offrent des prêts par l'intermédiaire des institutions de microfinance et de La Banque Agricole. De plus, les investissements des migrants constituent une part importante dans le financement de l'agriculture au Sénégal. En effet, la majeure partie des migrants sont issus de familles qui disposent de terres (qui sont le plus souvent acquises par héritage). Ainsi, lorsqu'ils retournent au pays ou quand ils recherchent de meilleures opportunités économiques, finissent en grande partie par réinvestir leurs fonds dans l'agriculture.

Compte tenu de la typologie des exploitations agricoles et des acteurs intervenant dans le secteur, nous cherchons à analyser les principales caractéristiques du marché de crédit agricole sénégalais. Cette analyse sera appréhendée à partir de deux entrées. La première section expose l’historique du financement de l’agriculture au Sénégal ; nous y analysons les différentes politiques agricoles mises en place pour accompagner le développement. La deuxième section analyse l’offre et la demande de services financiers et nous mettons en évidence les différents besoins de financement des agriculteurs ainsi que les différentes sources de financement du secteur agricole dans son ensemble.

## **1.1 Les politiques agricoles de 1960 à 2019**

Dans cette section, nous retraçons les différents flux financiers vers l’agriculture. Nous analysons les principales politiques agricoles mises en place par l’État du Sénégal pour le développement de l’agriculture et nous mettons en évidence les changements de l’environnement institutionnel du financement de l’agriculture.

### **1.1.1 Les programmes agricoles mis en place par les différents gouvernements du Sénégal de 1960 à 2000**

Depuis son accession à l’indépendance, de nombreux programmes ont été mis en place pour développer le secteur agricole. Mais, ces politiques ont eu des résultats plus ou moins mitigés en rapport à leur objectif de départ.

Les premières orientations de la politique agricole ont été regroupées dans le Programme Agricole (PA) de 1960 à 1980 et de 1980 à 2000, avec comme objectifs : l’accroissement et la diversification de la production agricole, la socialisation du monde rural<sup>9</sup>, la réalisation de surplus et l’accroissement des revenus des populations rurales<sup>10</sup>. Cependant, ce programme a rencontré des difficultés et a montré ses limites à la fin des années soixante-dix avec 20 milliards de dettes des agriculteurs auxquelles l’État a dû renoncer. De surcroît, l’État faisait des dépenses considérables pour subventionner les intrants et les matériels agricoles qui étaient à hauteur de 35 milliards soit 60 % pour les engrais et 17 milliards de Francs CFA (12 %) pour les matériels agricoles. Ajouté à cela, la dissolution du programme agricole donnant accès au crédit pour l’équipement et l’engrais (ONCAD) en août 1980 qui

---

<sup>9</sup> Cette politique consiste à réorganiser des circuits de commercialisation hérités de la période coloniale (Mbow, 2017), c’est-à-dire de remplacer les commerçants étrangers par des institutions nationales et d’autre part à encourager la participation du monde rural dans le processus de développement.

<sup>10</sup> L’agriculture prise au sens large devrait dégager une épargne nette, améliorer de manière significative des conditions de vie des populations et contribuer ainsi aux efforts de développement des pouvoirs publics.

avait un passif de 122 milliards de FCFA, dont 90 milliards ont été pris en charge par l'État. Ce non-remboursement a affecté tout le système bancaire en particulier la Banque Nationale de Développement du Sénégal (BNDS), créancière à hauteur de 32 milliards vis-à-vis des producteurs, dont les dettes seront encore épongées pour un montant de 20 milliards. L'intervention de l'État au niveau des crédits agricoles s'est avérée décevante, car, tout au long du programme, elle n'a trouvé comme solution au non-remboursement des dettes que de les éponger, ce qui a mis l'institution financière dans une situation de déséquilibre total entraînant la faillite de nombreuses banques publiques. Ce comportement de l'État fait que les paysans n'ont pas fait l'effort de rembourser les dettes, ils attendent tout simplement l'intervention de l'État à ce sujet, surtout en période électorale.

Face aux déficits structurels qui ont engendré la détérioration de l'économie sénégalaise et la vulnérabilité des finances publiques dans les années 1970, l'État du Sénégal a adopté des mesures d'ajustements et a changé sa politique agricole. C'est ce qui conduit à un nouveau paradigme du développement agricole conçu dans une optique libérale qui innove et réduit le champ d'intervention de l'État. Par conséquent, on assiste à une forte réduction des dépenses publiques destinées à l'agriculture, à la privatisation du secteur bancaire, la libéralisation des marchés et des prix, à l'adaptation du crédit agricole aux systèmes de production, etc. Dans ce contexte, les subventions ont été supprimées et un nouveau mécanisme de crédit agricole, la Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal (CNCAS), a été mis en place. Cependant, cette libéralisation a continué à créer de la fragilité et de l'instabilité dans le secteur agricole, montrant ainsi les limites des programmes d'ajustement structurels et la nécessité d'une intervention de l'État pour corriger les déséquilibres et relancer le secteur. En effet, de nombreuses banques ont même fermé leurs agences en milieux ruraux, ce qui crée une marginalisation du secteur agricole dans l'accès aux services financiers (crédit, épargne, assurance, etc.). De plus, la dévaluation du franc CFA intervenue en 1994 a accru la fragilité dans la production, à cause de l'augmentation des prix des intrants agricoles.

En 1995, le gouvernement a mis en place le Programme d'Investissement du Secteur Agricole (PISA) regroupant les programmes de développement visant à encadrer le monde rural et relancer la production agricole. Mais ce programme a été rapidement remplacé par le Projet d'Appui à la Sécurité Alimentaire (PASA) sous l'influence des bailleurs de fonds. Ce programme avait pour but la mise en place d'un nouveau système d'information, d'appui et de conseil pour le monde rural. Ce programme a permis une réduction du taux d'intérêt pour le crédit agricole qui est passé de 14 % à 7,5 % par an. C'est ce qui a entraîné un accroissement

important des financements octroyés, passant de 3 milliards à 12 milliards de FCFA entre 1998 et 1999 avec un taux de remboursement de plus de 85 % (Oya et Ba, 2013). Mais, les paysans ont arrêté de rembourser lors de la campagne 1999/2000 à cause des promesses électorales d'annulation des dettes en 2000.

### **1.1.2 Changement dans l'environnement institutionnel (2000-2012)**

Depuis la première alternance politique marquant également la fin des programmes d'ajustement structurel, le gouvernement sénégalais a affiché sa volonté de soutenir l'agriculture avec des programmes ambitieux tels que l'élaboration de la Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale (LOASP) en 2004, le plan de Retour Vers l'Agriculture (REVA) puis la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance (GOANA) en 2008. Et depuis 2012, l'actuel gouvernement a réaffirmé cette volonté dans le Plan Sénégal Émergent (PSE) et sa déclinaison sectorielle, le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS).

#### **1.1.2.1 La Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale**

Les inefficacités persistantes du secteur agricole ont incité l'État du Sénégal, à adopter une approche plus globale pour prendre en charge les problèmes liés au développement de l'agriculture. Cette approche a conduit à l'adoption de la Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale (LOASP) pour le renforcement des exploitations familiales (promotion de l'entrepreneuriat agricole). Elle donne des orientations stratégiques de l'agriculture sénégalaise sur une période de 20 ans et remplace toutes les politiques agricoles sectorielles au Sénégal. Cette loi a mis sur pied plusieurs programmes, tels que le Programme National de Développement Agricole (PNDA), le Programme National de Développement de l'Élevage (PNDE) et le Plan d'Action Forestier du Sénégal (PAFS). Elle a donné lieu à un accompagnement plus efficace des Organisations Professionnelles Agricoles (OPA) et de l'ensemble des activités économiques rurales. Elle a pour objectif de réduire de la pauvreté ; d'assurer la sécurité et la souveraineté alimentaire ; renforcer les deux pôles essentiels du développement de l'agriculture : les entreprises agricoles familiales et leurs organisations. Les moyens financiers engagés par la LOASP sont importants et entendent répondre aux objectifs du Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique (NEPAD)<sup>11</sup> (10 % du budget national doivent être consacrés à l'agriculture). Cependant, ces programmes ont très tôt montré leurs limites, malgré les importantes ressources financières engagées. En effet, le retard dans la

---

<sup>11</sup> Voir Adesina et al. (2006)

concrétisation des décrets d'application et le manque de coordinations entre les acteurs concernés, font que ces programmes n'ont pas donné les résultats escomptés.

### **1.1.2.2 Le Plan de Retour Vers l'Agriculture**

En dehors des programmes lancés dans le cadre de la LOASP, le Plan pour le Retour vers l'Agriculture (REVA) a été initié en 2006 pour fixer les jeunes et les femmes et faire face aux flux migratoires vers d'autres continents, notamment l'Europe<sup>12</sup> et réduire le chômage. Son objectif principal était de construire des infrastructures dans les zones rurales et d'augmenter les moyens de production (intrants, matériels attelés, routes, puits) et d'appuyer les jeunes agriculteurs et les femmes en les formant aux métiers de l'agriculture. En s'inscrivant dans la logique de lutter contre la pression migratoire vers l'Europe, l'Espagne a fortement contribué au financement du plan REVA pour la création de fermes agricoles. Le Maroc aussi a participé au financement en donnant une somme de 650 millions de francs CFA.

Pour des besoins de gestion, d'encadrement et d'accompagnement du Plan REVA, l'Agence Nationale du Plan de Retour Vers l'Agriculture (ANREVA) a été créée. Il cherchait à développer des exploitations agricoles modernes et productives, capables de générer des revenus suffisants pour attirer les jeunes vers les filières agrosylvopastorales (Ministère de l'Agriculture, 2011) et augmenter les revenus des ménages ruraux. Ainsi, elle a permis l'aménagement et l'exploitation de 33 fermes agricoles sur une superficie globale de 966 hectares où près de 937 producteurs (formés aux techniques de production, de gestion, et de commercialisation) s'y sont installés, générant près de 2 000 emplois. Cependant, les objectifs qui ont été fixés au départ n'ont pas été atteints (seulement 20 % selon Cheikh Tidiane Cissokho, concepteur du plan Rêva). En effet, seules 50 % de fermes ont été réalisées et le nombre de jeunes producteurs installés était loin des 7000 emplois qui devaient être créés (Ba et al., 2009).

### **1.1.2.3 La Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance**

La crise alimentaire de 2008<sup>13</sup> a montré toutes les insuffisances de ces politiques à assurer correctement notre sécurité alimentaire. C'est dans ce contexte qu'a été lancée la Grande

---

<sup>12</sup> Depuis les années 2000, le chômage persistant a poussé de nombreux jeunes d'Afrique subsaharienne à s'embarquer dans des pirogues pour aller vers des territoires nationaux d'étrangers, dans l'espoir de mieux gagner leur vie et venir en aide à leur famille et proches. Ces voyages sont souvent illégaux, périlleux et finissent souvent par des drames en haute mer.

<sup>13</sup> À l'échelle internationale, la crise alimentaire de 2008 a révélé les vulnérabilités des pays en développement qui sont des importateurs nets de produits alimentaires et a ébranlé les récents acquis en matière de croissance

Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance (GOANA) en 2008 pour relancer la production agricole nationale. Ce programme avait pour axe phare, le Programme National d'Autosuffisance en Riz (PNAR). Ainsi, la GOANA et le Programme national d'autosuffisance en riz (PNAR) ont constitué les principales réponses de la crise de 2008. Il s'agit d'une initiative qui vise à augmenter la production agricole et mettre fin à la « dépendance alimentaire » du Sénégal. À travers ce programme, l'État a accordé une subvention sur le prix au producteur pour la filière arachide à hauteur de 40 f/kg, soit, au total, 6,7 milliards de FCFA. Pour l'achat des intrants et matériels agricoles, les subventions accordées sont à hauteur de 50 % du prix des intrants agricoles et de 70 % du prix des matériels agricoles. L'État a dépensé 2,8 milliards de FCFA sur les semences et les programmes spéciaux (maïs, sésame, manioc, biocarburant, etc.) pour la diversification des productions agricoles ; 13,5 milliards pour l'achat de matériels d'irrigation dans le souci d'atteindre l'autosuffisance en riz du pays ; 1,2 milliards pour renforcer les moyens de protection des cultures et de lutte contre les prédateurs ; enfin, pour faciliter l'accès au crédit rural, 800 millions FCFA ont été accordés pour une dotation du fonds de bonification des taux d'intérêt des prêts accordés à la production rurale.

Les deux premières années de la GOANA (2008-2010) ont été caractérisées par une hausse généralisée des productions et une augmentation des superficies emblavées et des rendements. Mais les gaspillages et les détournements ont limité les impacts de la Goana sur la relance de la production agricole. En effet, l'allocation des subventions et des crédits n'a pas été efficace à cause du volontarisme politique. Le mode d'allocation des subventions n'a pas profité aux agriculteurs, car les subventions sur le prix d'achat de l'arachide ont surtout bénéficié aux grandes industries de transformation et non aux producteurs. S'y ajoute le fait que les gros producteurs, comme les familles maraboutiques ont été favorisées au détriment des autres agriculteurs (Diagne, 2011). De plus, les opérateurs chargés de distribuer les intrants n'ont pas été soumis à un contrôle, ce qui a occasionné des détournements et l'accès tardif de ces intrants. En outre, une mauvaise pluviométrie, conjuguée à un quasi-arrêt des subventions, a replongé l'agriculture dans la crise en 2011.

---

économique. Cela a entraîné des flambées sans précédent des prix à l'importation du riz et du blé, entraînant la famine de la population, en particulier dans les zones urbaines, malgré les mesures d'urgence du gouvernement par le biais de subventions.

#### **1.1.2.4 Le Programme National d'Investissement Agricole**

La même année (le 14 février 2008), à l'instar de tous les pays de la CEDEAO<sup>14</sup>, le Sénégal a lancé le processus de formulation du Programme National d'Investissement Agricole (PNIA) qui a été adopté le 10 février 2010.

Pour sa mise en œuvre, un Plan d'Investissement (PI) a été mis en place pour la phase 1 du PNIA et couvre la période 2011-2015. Ce plan complète les efforts entrepris par le Gouvernement du Sénégal, depuis plusieurs années, pour faire jouer à l'agriculture un rôle majeur dans la croissance de l'économie, la sécurité alimentaire, la réduction de la pauvreté à l'horizon 2015 et pour assurer une distribution plus équilibrée des activités agricoles entre les zones agroécologiques, les régions et les collectivités locales. Ce plan s'inscrit dans la perspective d'une agriculture moderne et durable, productive et compétitive sur les marchés intra-communautaires ou internationaux, fondée sur l'efficacité, l'efficience des exploitations familiales et la promotion des entreprises agricoles, grâce à l'implication du secteur privé (PSE, 2018). Il poursuit les mêmes objectifs que la Politique agricole régionale d'Afrique de l'Ouest (l'ECOWAP) et que le Programme Détaillé de Développement de l'Agriculture Africaine (PDDA).

Les besoins financiers du (PNIA) pour le secteur agricole sont estimés à hauteur de 1441,3 milliards de francs CFA. L'État du Sénégal s'est engagé à mobiliser 606,1 milliards de francs CFA, soit 42 % du total. Les bailleurs de fonds ont fortement contribué au financement du PNIA : il s'agit notamment du Millenium Challenge Account (MCA), de l'USAID, de l'Espagne, de l'Italie et l'Inde. Le tableau 1.1 montre la répartition de différents besoins de financement selon les objectifs fixés par le PNIA.

---

<sup>14</sup> En tant que pays d'Afrique de l'Ouest, le Sénégal inscrit sa politique agricole dans un cadre continental porté par le Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique (NEPAD) à travers le Programme Détaillé de Développement de l'Agriculture Africaine (PDDAA) et dans un cadre régional porté par la CEDEAO à travers sa politique agricole régionale l'ECOWAP adoptée en 2005 (Gabas et Rivier, 2015).

**Tableau 1.1 : Répartition des besoins de financement du Plan d'Investissement**

Objectifs	Besoins de financement (en milliards)	%
Réduction des risques climatiques par la maîtrise de l'eau	267,9	19,9 %
Préservation et gestion durable des autres ressources naturelles	148,9	11,1 %
Augmentation de production et amélioration de la productivité	799,4	59,4 %
Développement de la transformation des produits agricoles	8,2	0,61 %
Amélioration de l'accès aux marchés de produits agricoles	68,1	5,06 %
Renforcement de la recherche et du transfert de technologies	7,5	0,56 %
Renforcement de la capacité des acteurs	14,7	1,09 %
Coordination et pilotage sectoriel	31,3	2,33 %
<b>Total</b>	<b>1346,1</b>	<b>100 %</b>

Source : DAPS, PNIA (2015)

Le PNIA a permis au Sénégal d'enregistrer des performances agricoles notables au niveau de certaines cultures : céréales, arachide, oignon, permettant de faire passer la contribution de l'agriculture au PIB de 13 % en 2011 à 15 % en 2015. Il en a résulté une amélioration sensible de la situation alimentaire, avec un impact positif sur la nutrition des populations. Cependant, le bilan du PI a aussi mis en relief un certain nombre d'insuffisances dans le dispositif de mise en œuvre du PNIA. En effet, les ressources financières prévues n'ont pas été mobilisées, puisque le taux de couverture des besoins de financement du PNIA tourne seulement aux alentours de 76 %, ce qui fait que les nouveaux projets s'inscrivant au titre du PNIA n'ont pas pu être conduits à terme. On note également un manque de coordination dans la composition du comité de pilotage et une sous-représentation des acteurs.

Ces insuffisances peuvent être expliquées par le fait que le PNIA a été mis en œuvre dans un contexte particulier, dominé par un changement de régime politique au Sénégal survenu en 2012. Ce changement a nécessité du temps pour ajuster les orientations du PNIA aux nouvelles priorités nationales définies dans le Plan Sénégal Émergent (PSE).

### **1.1.3 Les nouvelles orientations agricoles : Le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS) en 2014**

L'agriculture figure en bonne place parmi les priorités dégagées dans le programme "Yonu Yokuté". L'option prise par l'État est de faire de l'agriculture un puissant générateur

d'activités économiques et d'emplois. Ainsi, à la suite à l'élaboration du Plan Sénégal Émergent (PSE)<sup>15</sup> en 2012, le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS) représente la principale stratégie agricole dont l'objectif est de construire une agriculture compétitive, diversifiée et durable. Les objectifs énoncés sont les suivants :

- Créer de fermes agricoles intégrées afin d'augmenter les exportations de fruits et légumes à haute valeur ajoutée ;
- Promouvoir la chaîne de valeur inclusive à travers le développement de mécanismes de contractualisation ;
- Créer des zones greniers pour déduire le déficit de la balance commerciale sur les cultures céréalières (mil, riz et maïs) et assurer l'autosuffisance alimentaire sur le long terme ;
- Établir des pôles de transformation agroalimentaire (agropoles intégrés) pour le développement de l'agro-industrie dans le domaine des fruits et légumes, des huiles des produits laitiers, des céréales et de l'aviculture.
- Relancer la production nationale d'arachide ;
- Favoriser la modernisation et le développement intégré de l'agriculture familiale.

Les besoins financiers du PRACAS sont estimés à hauteur de 581 milliards de francs CFA et sont répartis en fonction des objectifs.

## **1.2 L'offre et la demande de services financiers**

### **1.2.1 Les besoins de financement dans le secteur agricole**

Pour démarrer un projet agricole, pour intensifier son activité, se moderniser et financer l'innovation technique et organisationnelle, l'agriculteur a besoin de main d'œuvre, de matériel agricole et des intrants pour mener à bien son activité (Sossou, 2015). L'agriculteur doit emprunter ou s'autofinancer pour réaliser son projet, mais le plus souvent il emprunte de l'argent, car sa seule capacité d'autofinancement ne suffit pas (Lapenu C., 2008). Les besoins de financement des agriculteurs sont larges et recouvrent des domaines de nature différente. Burritt (2006) a classé l'utilisation du financement agricole par les petits exploitants en trois grandes catégories : le crédit lié à la production (semences, pesticides, engrais, traction animale ou services de tracteurs, etc.) ; le crédit de commercialisation (crédit entrepôt, crédit à terme et

---

<sup>15</sup> Le PSE repose sur trois axes prioritaires pour accélérer la marche du Sénégal vers l'émergence : i) Transformation structurelle de l'économie et croissance, (ii) Capital humain, protection sociale et développement durable, (iii) Gouvernance, institutions, paix et sécurité.

facilité de caisse) et enfin le crédit de transformation utilisé à des fins de traitement et généralement par des sociétés de traitement de la production. Mais en général, les agriculteurs ont avant tout besoin de financements pour couvrir les coûts de production : main-d'œuvre complémentaire (préparation des sols, repiquage, sarclage, récolte), équipements, soudure, semences, engrais, herbicides, pesticides, matériel d'emballage, services vétérinaires, médicaments, eau, électricité, carburant et transport (Jessop et al., 2012).

Après la récolte les agriculteurs ont des besoins de financement pour le stockage et la transformation de la production. Chaque année les agriculteurs subissent d'énormes pertes après la récolte à cause de mauvaises conditions de stockage. Tel est notamment le cas des producteurs sénégalais de mangues, de tomates, des produits maritimes, etc. Les agriculteurs sont souvent obligés d'écouler leurs produits au mauvais moment, donc à des prix trop bas. Ainsi, ils restent cantonnés dans des activités peu productives et n'exigeant pas trop d'investissements. L'accès aux financements pourrait leur permet de mieux gérer les risques et les pertes, ainsi que de stocker leur production à des conditions adéquates pour la transformation, en attendant la hausse prévisible des prix pour pouvoir vendre (Sossou, 2015). En outre, certains produits nécessitent une transformation avant d'être vendus ou bien peuvent être mieux valorisés une fois transformés (manioc, arachide, palme, conditionnement de certains fruits et légumes, etc.). Ces transformations de produits agricoles nécessitent généralement du matériel adapté.

Les groupements d'agriculteurs ou coopératives ont aussi des besoins de financement. Le financement des organisations paysannes (OP) est déterminant dans les mécanismes ou systèmes d'appui à l'agriculture et au monde rural. En effet, les OP assurent la distribution des crédits (en général subventionnés ou bonifiés), la distribution des intrants et collectent la production pour le remboursement des crédits en nature, pour faire des économies d'échelle et obtenir de meilleurs prix auprès des entreprises transformatrices, commerciales ou exportatrices. Ainsi, pour améliorer l'accès des producteurs aux services financiers, assurer la disponibilité du crédit pour permettre aux membres du groupe de démarrer leur activité à temps (les mutuelles de crédit), les besoins de financement des OP requièrent des volumes de financement importants (Sawadogo (2013) et Wampfler (2006)). Les besoins de financement des agriculteurs concernent aussi le financement de la commercialisation des produits agricoles (moyen de transport, emballage, outil de pesage, construction de route, etc.), le financement des services d'appui à l'agriculture (vulgarisation, recherche, infrastructures, etc.).

Le tableau 1.2 ci-dessous résume les besoins de financement en deux catégories : les besoins de trésorerie et les besoins d'investissement.

**Tableau 1.2 : Besoins de financement des agriculteurs sénégalais**

Besoins	Demande de financement
<b>Trésorerie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crédit de campagne</li> <li>- Crédit pour rémunérer les saisonniers (défrichage)</li> <li>- Semences</li> <li>- Engrais</li> <li>- Produits phytosanitaires</li> <li>- Main d'œuvre</li> <li>- Crédit soudure</li> <li>- Fonds de roulement</li> <li>- Ensachage</li> <li>- Crédit pour transport de la récolte</li> <li>- Stockage</li> <li>- Des terres prises en métayage</li> <li>- Transformation de la production</li> <li>- Financement d'activités commerciales.</li> </ul>
<b>Investissement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquisition du foncier</li> <li>- Aménagement des parcelles</li> <li>- Équipement (travail du sol, récolte et post récolte).</li> <li>- Motopompe, traction animale, mécanisation</li> <li>- Mise en place d'un réseau d'irrigation</li> <li>- Unité de stockage, de transformation et des équipements</li> <li>- Moyens de transport</li> <li>- Fonds de roulement, équipement des OP</li> </ul>

Source : auteur

Comme l'illustre le tableau 1.2, les besoins de financement des agriculteurs diffèrent en fonction de la durée du crédit. Les besoins de trésorerie correspondent aux prêts de campagne ou prêts à court terme. Aux besoins d'investissements et d'équipements répondent les prêts à moyen et long terme (2 ans et plus) qui sont essentiels pour permettre la modernisation du secteur agricole ainsi que l'adaptation du milieu rural aux nouvelles réalités et contraintes, telles que les changements climatiques, l'évolution des marchés mondiaux, la recherche de

l'autosuffisance alimentaire, la promotion et le soutien aux micro-entrepreneurs. Ces prêts concernent (Banque Agricole du Sénégal) :

- ✓ Le financement de l'équipement, souvent indispensable à l'intensification (culture attelée, irrigation, motopompe, petite mécanisation, etc.), à la commercialisation de la production (moyens de transport) ou au stockage (bâtiments) ;
- ✓ Le financement des cultures pérennes (investissement, renouvellement, entretien) ;
- ✓ La reconstitution de troupeaux, particulièrement importante dans les zones de culture attelée ;
- ✓ L'acquisition et les aménagement fonciers, bâtiments agricoles, transports, etc., dont l'accès constitue une des contraintes majeures pour les agriculteurs <sup>16</sup>.
- ✓ Le financement de l'innovations agricole.

En outre, la demande de financement agricole varie en fonction du type d'exploitation. Au Sénégal, il existe deux types d'activité agricole : l'agro-business ou agriculture à base de capitaux, qui est pratiquée le plus souvent dans la zone des Niayes et la vallée du fleuve Sénégal et l'agriculture familiale qui regroupe l'essentiel de la population rurale.

Dans le premier cas, les investissements concernent l'acquisition de la terre, de machines, l'irrigation ; la main d'œuvre est principalement salariée ; tout cela explique que les besoins de financement sont importants.

En revanche, dans le deuxième cas, celui de l'agriculture familiale, la base de la main-d'œuvre est familiale, les terres sont acquises souvent par héritage et l'agriculture est essentiellement pluviale ; les besoins concernent le plus souvent le financement de la campagne agricole et sont substantiellement plus réduits.

### **1.2.2 L'offre de financement dans le secteur agricole**

Le service financier agricole porte essentiellement sur la satisfaction des besoins de financement des investissements structurants ; des équipements et des autres investissements courants ; du fonds de roulement pour la période de soudure ; de la commercialisation des produits agricoles ; des fonds spéciaux tels que : calamité, bonification, garantie. Face à la forte demande de financement des agriculteurs, l'offre est assurée par le secteur public, le secteur

---

<sup>16</sup> Souvent, le marché foncier est tel qu'il est difficile d'envisager l'achat de terres. Les agriculteurs ont alors des besoins à court terme pour financer les locations. Cependant, l'extension ou l'installation d'une exploitation peut nécessiter des investissements importants dans l'achat de terres (Sossou, 2015).

bancaire, le secteur la microfinance et l'offre du secteur informel (usuriers, tontines, prêts familiaux).

### **1.2.2.1 Les financements publics**

L'intervention de l'État dans le financement des activités agricoles passe essentiellement par quatre structures bancaires telles la Banque Agricole (LBA ex CNCAS), le Fonds Souverain d'Investissements Stratégiques (FONSIS), le Fonds de Garantie des Investissements Prioritaires (FONGIP) et la Banque Nationale de Développement Économique (BNDE).

#### **1.2.2.1.1 La Banque Agricole du Sénégal**

La Banque Agricole a été créé par le gouvernement du Sénégal en relation avec ses partenaires au développement avec comme mission principale la prise en charge du financement des activités rurales. Elle est devenue la première institution de financement du monde rural au Sénégal. Ses interventions embrassent tous les secteurs d'activités primaires (agriculture, pêche, élevage, agroforesterie) et toutes les phases (production, commercialisation, transformation). Elle offre une large gamme de produits destinés aux fournisseurs d'intrants, aux prestataires de services agricoles, aux exploitants agricoles, aux transformateurs des produits agricoles, ou à ceux qui commercialisent des produits agricoles. Les financements sont de court et moyen termes et peuvent atteindre le coût global des approvisionnements et des frais d'approche. Ces produits sont :

- Le crédit de trésorerie : il est destiné à financer les besoins en fonds de roulement (achat de pièces de rechange, achat de carburant, huile et autres consommables, paiement des salaires et autres besoins de trésorerie).
- Le crédit d'approvisionnement : il est destiné à financer les fournisseurs d'intrants (stocks d'engrais, produits phytosanitaires, matériels de traitement auprès de fabricants locaux ou étrangers, location).
- Le crédit d'investissement : il est destiné à financer les besoins d'équipement (divers équipements de travail du sol, de récolte et post récolte (récolteuse, ramasseuse, batteuse, etc.), voire de génie civil, l'acquisition de machines et autres investissements structurants, l'acquisition du foncier, l'aménagement des parcelles de culture et des voies d'accès, la mise en défens, la construction d'infrastructures de stockage équipées pour les intrants et les produits agricoles, l'achat des équipements de travail du sol

(tracteur complet), l'acquisition d'infrastructures d'irrigation, l'acquisition d'unités de transformation et d'équipements connexes, la mise en place de systèmes de pompage et de réseaux d'irrigation, l'acquisition de serres et des équipements accessoires.

- Le crédit de campagne : il est destiné à financer les besoins d'exploitation des producteurs d'arachide, de céréales, de coton, de sésame, de bananes, et horticoles. Il concerne l'achat des semences, engrais et produits phytosanitaires, le paiement des charges de prestations des services agricoles, la prise en charge des frais d'approche (ensachage, transport, etc.).
- Le crédit de collecte et de commercialisation : il est destiné à financer les besoins de fonds de roulement des producteurs d'arachide, de céréales, de coton, de sésame, de bananes, et horticoles (collecte des graines auprès des organisations de producteurs, des marchés de produits agricoles, des coopératives, etc.). Il concerne aussi le conditionnement, la manutention et le stockage des graines ; le transport et les frais d'accessoires de convoyage vers les agro-industries ou l'export).
- Le crédit de transformation : il est destiné à financer les besoins en fonds de roulement des producteurs d'arachides, de céréales, de coton, de sésame, de bananes, et horticoles (achat des graines d'arachides, paiement des frais de manutention, conditionnement, convoyage et stockage, charges de fonctionnement et autres besoins de trésorerie).

#### **1.2.2.1.2 Le Fonds Souverain d'Investissements Stratégiques (FONSIS)**

Le FONSIS a été créé par le gouvernement du Sénégal en 2013 pour encourager les investissements du secteur privé appartenant aux secteurs stratégiques tels que définis dans le Plan Sénégal Émergent (agriculture, produits halieutiques, infrastructures, logistique, industrie, énergie, habitat social, mines, services, éducation, santé, tourisme.). Concernant l'agriculture, il finance les PME agricoles dans la vallée du fleuve Sénégal, grâce à un fonds PME-FONSIS-SAED lancé en 2015 en collaboration avec la SAED. Ce fonds, dédié aux Petites et Moyennes Entreprises (PME) agricoles de la vallée du fleuve Sénégal et de la Falémé, vise à participer à l'effort national d'autosuffisance en riz. Dans le domaine agricole le FONSIS offre des financements destinés aux :

- ✓ Exploitations agricoles
- ✓ Industries de transformation
- ✓ Biens de consommation

✓ Produits intermédiaires

Notons que le FONDIS investit sur un projet sous forme de fonds propres ; il gagne des bénéfices quand le projet marche, mais ne gagne pas quand le projet échoue. Il accompagne les porteurs de projet, étudie la rentabilité et la faisabilité et apporte des conseils, avant d'investir dans un projet.

### **1.2.2.1.3 Le Fonds de Garantie des Investissements Prioritaires (FONGIP)**

Le Fonds de Garantie des Investissements Prioritaires est un mécanisme de financement créé par l'État du Sénégal en 2013 pour soutenir les Petites et Moyennes Entreprises (PME), les Petites et Moyennes Industries (PMI), les groupements de femmes et les jeunes porteurs de projet. Il vise par le biais de la garantie des prêts, de la bonification des taux d'intérêt à faciliter l'accès au crédit en installant une relation de confiance entre les entrepreneurs et les institutions financières, mais aussi à favoriser la création d'emplois durables par l'accompagnement et le suivi des porteurs de projets. Le FONGIP participe au développement de l'entrepreneuriat national et à la création des richesses et des emplois durables. Il est placé sous la tutelle du Ministère de l'Économie et des Finances et tire ses fonds de l'État du Sénégal.

Il offre des produits et services à tout porteur de projet ayant trait à une activité créatrice de revenus et d'emplois dans les filières prioritaires du PSE (Plan Sénégal Émergent) visées et porteuses de croissance, notamment l'agriculture. Le FONGIP propose quatre produits :

- Garantir les prêts jusqu'à 70 % de ceux accordée aux MPME/PME via les banques ;
- Refinancer les Systèmes Financiers Décentralisés (SFD) en vue de bonifier les taux d'intérêt ;
- Assurer le conseil et l'assistance technique en faveur des entreprises bénéficiaires de la garantie du Fonds ;
- Entreprendre des projets de partenariat avec les institutions intervenant dans le domaine de la promotion de l'entrepreneuriat (sociétés privées de conseil et d'analyses financières, incubateurs, associations, écoles de formation).

En particulier, il propose deux types de garanties :

- La Garantie Investissement : Il s'agit des crédits d'investissement plafonnés à 500 millions FCFA dont la durée maximale de remboursement est de 6 ans et accordés aux

entreprises en création ou en extension. La quotité maximale de garantie accordée est de 70 % du montant restant dû en principal du crédit accordé.

- La Garantie d'Exploitation : Il s'agit des crédits d'exploitation plafonnés à 200 millions FCFA et dont la durée maximale de remboursement est de 2 ans en faveur des entreprises de production de biens et/ou de services. La quotité maximale de garantie du FONGIP est fixée à 50 % du montant restant dû en principal du crédit accordé.

Toutes les demandes de garantie sont reçues des banques, puis étudiées par les services compétents du FONGIP, avant d'être présentées au Comité de Garantie et de Bonification qui est l'instance habilitée à accorder ou non la garantie. Le FONGIP offre un service d'accompagnement en amont qui permet aux promoteurs de bénéficier d'une assistance technique dans le montage, la structuration de projets bancables et le suivi en aval pour la bonne utilisation des crédits et la concrétisation des projets en lien avec ses partenaires publics et privés <sup>17</sup>.

#### **1.2.2.1.4 La Banque Nationale de Développement Économique (BNDE)**

La BNDE est une banque qui se veut d'être un outil de financement national participant activement à la mise en œuvre de la Stratégie du Plan Sénégal Émergent. Elle a été créée en 2014 par l'État du Sénégal pour répondre aux problématiques de financement des PME. En effet, les PME étaient confrontées à des difficultés d'accès au crédit : des taux d'intérêt élevés, des offres de financement dominées par les crédits à court terme peu adaptés à leurs besoins et des exigences de garanties en inadéquation avec leurs capacités.

La volonté de relever les défis majeurs de financement des PME a conduit l'État à initier la création de la BNDE en remplacement du Fonds de Promotion Économique <sup>18</sup> (FPE). En ce qui concerne l'agriculture, la BNDE offre cinq types de financements à savoir :

- **Le crédit de campagne** : il est généralement à court terme, finançant les besoins de l'emprunteur pour un cycle donné de son exploitation.

---

<sup>17</sup> Les différents partenaires du FONGIP sont l'État ; les ministères ; les collectivités locales ; les structures d'appui aux PME ; les établissements financiers ; les systèmes financiers décentralisés ; les chambres de commerce, d'industries et d'agriculture ; les chambres des métiers ; l'Agence de développement et d'encadrement des PME ; le secteur privé national ; les structures publiques ; les agences de l'État ; les partenaires internationaux ainsi que les organisations patronales.

<sup>18</sup> Le Fonds de Promotion Économique (FPE) avait les mêmes objectifs que la BNDE. Il a été mis en place par l'État en 1991 pour favoriser l'essor des PME qui sont un levier essentiel de croissance économique et de lutte contre le chômage et la pauvreté.

- **Le crédit spot** : il est destiné à financer des besoins du cycle d'exploitation, utilisable par escompte de billets de trésorerie ou par caisse.
- **La facilité de caisse** : il s'agit d'une autorisation de débit en compte assortie d'une limite et destinée à financer des décalages de trésorerie du client ; le compte doit enregistrer des positions créditrices en cours de mois.
- **Le crédit revolving** : c'est un crédit de trésorerie utilisable par tirages à court terme des montants, durée et taux fixés au départ de chaque tirage. Ce crédit peut être accompagné ou non d'une clause de prorogation du terme du crédit.
- **Le crédit de découvert** : Il s'agit d'une autorisation de faire fonctionner un compte en lignes structurellement débitrices pour une durée maximale et un montant maximal déterminé.

### **1.2.2.2 Le financement de l'agriculture par la microfinance / les systèmes financiers décentralisés**

Les systèmes financiers décentralisés (SFD) ou institutions de microfinance sont des intermédiaires financiers légaux et formalisés ayant pour vocation de collecter l'épargne et ou de faire crédit aux ménages et microentreprises exclus du système bancaire et, ce en utilisant des techniques bancaires inspirées des systèmes informels de crédit. Les institutions de microfinance sont en évolution constante et jouent un rôle important dans l'épargne et le crédit de proximité. Plusieurs institutions de microfinance (IMF) se sont intéressées au secteur agricole et développent leurs activités dans ce domaine. Mais, le marché reste dominé par trois leaders à savoir :

- Le Crédit Mutuel du Sénégal (CMS) ;
- L'Alliance de Crédit et d'Épargne pour la Production (ACEP) ;
- L'Union des Mutuelles du Partenariat pour la Mobilisation de l'Épargne et du Crédit au Sénégal (UM-PAMECAS).

#### **1.2.2.2.1 Le Crédit mutuel du Sénégal (CMS)**

Depuis sa création en 1988 dans le bassin arachidier, le Crédit Mutuel du Sénégal (CMS) s'est largement développé et est devenu l'IMF le plus représenté au niveau national. Il est composé d'un réseau de caisses installés dans les différentes régions du Sénégal. A travers l'appui d'organismes internationales et étatiques, le CMS a pu renforcer son volume de crédit destiné à l'agriculture à travers des procédures lui permettant des minimiser les risques. Il offre

des formules de crédit relativement élaborées et innovantes pour répondre aux besoins de financement des agriculteurs. Ses produits sont<sup>19</sup> :

- Le crédit de campagne ou d'embouche : c'est une forme de crédit à court terme<sup>20</sup> (sur une durée de 8 mois), il permet de financer l'achat d'intrants ou de bétails et c'est le produit le plus couramment demandé ;
- Le crédit de stockage warrantage : il permet au producteur de stocker la totalité ou une partie de sa récolte dans un entrepôt de stockage sécurisé et la vendre au moment où leurs cours remontent. Le financement est équivalent à la valeur du stock au prix du marché au moment de la mise en stock. Ainsi, ce prêt permet aux agriculteurs de faire face à leurs besoins de liquidités et d'investir dans des activités de contre-saison sans avoir à vendre leur récolte pendant la période où les prix de vente sont au plus très bas. Le producteur reçoit un crédit équivalent à la valeur du stock au prix du marché au moment de la mise en stock, d'une durée de 8 mois maximum, aux conditions générales des crédits de court terme octroyés par le CMS.
- Le crédit global d'exploitation : il s'agit d'une l'enveloppe émise par le CMS permettant de faire face aux besoins d'exploitation ponctuels. Elle est qui délivré par tranches en fonctions des besoins de l'agriculteur pour une durée de 12 mois, aux conditions générales des crédits court terme du CMS. Les agriculteurs sont donc assurés de bénéficier d'une trésorerie suffisante, sans perdre de temps dans les procédures de demande d'un nouveau prêt au cours de la saison.
- Le crédit investissement "*Fonds Spécial de Développement*" est destiné à promouvoir l'investissement et l'innovation dans le secteur agricole, artisanal et industriel. Il prévu pour financer les besoins d'équipements et d'aménagements en vue d'améliorer les rendements agricoles. Son taux est préférentiel (1,5 %/mois au lieu de 2 %) et l'agriculteurs à le choix entre un financement à court terme et à long terme.
- Le crédit conventionné est aussi destiné à financer les activités de développement. Il est inscrit dans un protocole d'accord spécifique signé et garanti par des partenaires (ONG, Etat). La convention permet de mobiliser des fonds de garantie pour atténuer les risques, et de disposer des lignes de crédit pour financer les besoins de long terme. Il est

---

<sup>19</sup> Rapport pays (2000) : Etude sur le financement des filières agricoles dans les pays membres de l'UEMOA. [hubrural.org](http://hubrural.org).

<sup>20</sup> Les conditions générales des crédits de court terme octroyés par le CMS sont : le taux d'intérêt est de 2% par mois, l'épargne caution obligatoire d'un montant de 25% du crédit, l'apport de garanties si le montant du crédit est supérieur à certaine une somme.

caractérisé par sa souplesse, ce qui permet une plus grande inclusion financière des agriculteurs exclus du système bancaire classique.

#### **1.2.2.2.2 L'Alliance de crédit et d'épargne pour la production (ACEP)**

L'ACEP est un mutuel de crédit fondé en 1986 en partenariat avec l'USAID (Agence des États-Unis pour le développement international/United States Agency for International Development). Il est conçu pour soutenir la modernisation et le développement des entreprises privées tels que les ONG et les entrepreneurs. En ce qui concerne le secteur agricole, l'ACEP finance prioritairement les cultures de contre-saison (maraîchage péri-urbain) et la culture de l'arachide. Ainsi, il cible les entrepreneurs individuels avec de projets d'investissement qui demande un financement conséquent (dépassant 3 millions) et disposant des garanties suffisantes, d'autre part, les groupements d'agriculteurs avec des garanties solidaires. Toutefois, le financement de l'agriculture représente une faible part de son portefeuille de crédit à cause de trois raisons distinctes :

- ✓ D'abord, la nature trop risquée et la faible rentabilité de l'activité agricole par rapport aux autres secteurs, les modes de production agricole et les imprévisibilités sont difficilement conciliables avec les conditions de prêt de l'ACEP.
- ✓ Ensuite, le financement de l'agriculture nécessite une immobilisation de trésorerie sur une période supérieure à 10 mois et cela réduit la capacité de financement de l'IMF qui est toujours à court de liquidités ;
- ✓ Enfin, l'ACEP trouve des opportunités plus larges, attrayants et beaucoup moins risqués dans les autres secteurs, lui permettent d'accroître son portefeuille.

#### **1.2.2.2.3 L'Union des mutuelles du partenariat pour la mobilisation de l'épargne et du crédit au Sénégal (UM-PAMECAS)**

Le PAMECAS est une institution mutualiste créée en 1995, dans le but de soutenir le développement de la microfinance et réduire le niveau de pauvreté de la population. Ses premiers partenaires financiers et techniques sont l'agence canadienne pour le développement et la coopération internationale (ACDI) et l'agence développement international Desjardins (DID). Il se propose également de faciliter l'accès des populations au crédit, mais aussi favoriser l'épargne local pour un meilleur développement social. Le PAMECAS est largement présent dans les zones rurales. Il intervient dans plusieurs domaines tels : le commerce, l'agriculture, l'artisanat, l'immobilier, les services etc.

Les produits et services fournis par le PAMECAS dans le secteur agricole sont les suivants :

- Services d'épargne :
  - Épargne bloquée rémunérée à 2 % ;
  - Épargne prévoyance avec des retraits libres à tout moment ;
  - Épargne nantie à constituer lors de la mise en place d'un prêt ;
  - Épargne obligatoire pendant la phase de remboursement des prêts.
  
- Services de crédit
  - Le crédit régulier : ce type de prêt est attribué aux membres ayant épargné au minimum trois mois entre 25 % à 15 % du montant demandé ;
  
  - Le Crédit AFSSEF (Accès des Femmes sénégalaises aux Services Financiers) : comme son nom l'indique, il est attribué aux femmes particulièrement aux mutuelles d'épargne et de crédit affiliée à l'UM PAMECAS ;
  
  - Crédit du Fonds belge : ce type de financement est issu d'un partenariat entre le Fonds de contrepartie belgo-sénégalais (FCBS) et le PAMECAS. Il est destiné à financer les projets à caractères agricoles, les équipements de pêche (mareyage, pisciculture), les ruminants, ainsi que les autres activités du secteur primaire ;
  
  - Crédit Plan International : il est accordé au groupe de femmes appuyé par le Plan International afin de leur permettre de développer des activités génératrices de revenus.

### **1.2.2.3 Le financement de l'agriculture par le secteur informel (usuriers, tontines, prêts familiaux, transfert des migrants)**

Les prêteurs informels sont des personnes qui octroient des microcrédits de court terme pour les campagnes agricoles, soit en espèces, soit en nature, à des taux d'intérêts très variables remboursables à la vente des récoltes.

Il s'agit de ressources qui échappent à tout contrôle. Ce sont les prêts familiaux faits par ceux qui disposent momentanément de ressource à ceux qui en ont besoin. Ceux qui empruntent sont en proximité avec leur créancier et la pression du groupe familial est suffisante pour assurer la garantie du remboursement. Les flux financiers provenant des migrants ont une importance considérable, mais ils sont encore relativement mal connus et encore plus mal maîtrisés.

Les acteurs qui interviennent dans le financement de l'agriculture sont en général les fournisseurs d'intrants et de petit matériel, les acheteurs de produits agricoles, les parents, des migrants et des amis. Les prêts sont octroyés soit en nature (engrais, herbicide, machette, etc.) soit en espèces. Toutefois, ces modes de financement informels sont très vulnérables, car ils peuvent cesser au bon vouloir des initiateurs. Il n'existe pas de cadre de règlement des éventuels conflits et, dans certains cas, le taux débiteur est prohibitif (fournisseurs d'intrants). En outre, ce mode de financement ne peut se réaliser qu'à petite échelle, car la capacité financière des acheteurs et fournisseurs est relativement faible (Lelart, 2002).

Le financement par les prêteurs informels présente quelques caractéristiques spécifiques, à savoir :

- L'octroi du crédit s'effectue sur la base de la confiance. Le financement en nature ou espèces est donné au moment opportun et sert effectivement à la production familiale.
- Le taux créditeur y est souvent nul (acheteur de produits agricoles et parents et amis). Dans le cas de l'acheteur de produits agricoles, le prêteur devient le client privilégié du paysan (Adams et al., 1984).
- En outre, le remboursement s'effectue après la vente des récoltes, ce qui facilite le remboursement et augmente le taux de remboursement.

#### **1.2.2.3.1 Les fournisseurs d'intrants et de petits matériels**

Les fournisseurs d'intrants sont en général les vendeurs d'intrants (engrais, semence, herbicide...) et de petits matériels agricoles (machette, houe, bottes...). Ces vendeurs sont présents aussi bien dans les villes que dans les villages. Les prêts sont faits en nature (intrants et/ou du petit matériel agricole). Ces fournisseurs d'intrants et de petit matériel résident en général dans les zones relativement proches des paysans à qui ils octroient du crédit. Cette situation leur permet de bien connaître le paysan, sa famille, son village et surtout son exploitation afin de s'assurer de sa capacité de remboursement. Comme le souligne Lelart (2002), l'activité de finance informelle est basée sur des relations personnelles entre des agents qui se connaissent très bien et qui sont en relations habituelles pour d'autres raisons, économiques ou sociales. Les taux d'intérêt pratiqués sont en général plus élevés que ceux des IMF. Mais ce qui compte pour les exploitants, c'est le financement et non le coût du financement comme l'expliquait Gironde (2007) dans le cas des paysans vietnamiens. Ce taux élevé peut s'expliquer par l'omniprésence des risques météorologiques. En effet, les relations

personnelles et de confiance entre le créancier et le débiteur ne résolvent que les problèmes d'asymétrie d'information.

### **1.2.2.3.2 Les acheteurs de produits**

Les acheteurs de produits sont ceux qui font l'achat de la production agricole (riz, maïs, manioc, etc.). Ils sont soit des « acheteurs individuels » ou des « coopératives d'achat de production agricole ». Dans les deux cas, les acheteurs sont aidés dans leur tâche par des « pisteurs », qui ont une base informationnelle relative aux paysans. Ils font office d'agent de crédit et aident l'acheteur à identifier le bon emprunteur. Les taux intérêt appliqués sont quasi-nuls. Ils projettent des profits meilleurs lors de la revente de la récolte des créanciers, car ces acheteurs deviennent les clients privilégiés lors de la vente de la récolte. Leur relation est basée sur la confiance (Lelart, 2002). Il faut noter que les relations personnelles et de confiance sont plus fortes que dans le cas des fournisseurs d'intrants et de petits matériels.

### **1.2.2.3.3 Les transferts de revenus des travailleurs émigrés**

Les émigrés sont fréquemment les amis, les parents et autres qui acceptent d'aider financièrement l'exploitant en raison de l'étroitesse de leur lien. En général, cette aide se fait en espèces et, dans certains cas, l'exploitant n'est pas obligé de rembourser la totalité du prêt. Les transferts de fonds des migrants peuvent également être considérés comme un capital existant susceptible d'être orienté vers l'agriculture. L'investissement des revenus des migrants dans l'agriculture crée de l'emploi, ce qui peut réduire considérablement l'exode rural ; il permet d'accroître et d'optimiser la capacité des familles bénéficiaires à investir et à s'engager directement dans la production agricole, de manière à améliorer la sécurité alimentaire (FIDA, 2017). En effet, ces fonds facilitent l'investissement dans la petite exploitation, puisqu'ils sont presque systématiquement affectés aux dépenses d'alimentation, de santé et d'éducation, primordiales dans le maintien du capital humain (la famille), lui-même indispensable au fonctionnement de l'agriculture familiale. Mais il est difficile d'en mesurer l'ampleur du fait d'une part importante informelle, non comptabilisée. Ces agriculteurs sont plus à même d'investir dans le développement de leur exploitation lorsque ce groupe de dépenses est déjà assuré. En outre, les transferts peuvent favoriser l'octroi de crédit à moyen et long terme, puisqu'une part relativement importante des envois est épargnée (au niveau des institutions de microfinance dans la plupart du temps). Ainsi, les évaluations de la FAO faites sur une quinzaine de pays indiquent que l'investissement des envois de fonds dans le secteur agricole se situe entre 3 et 10 %. Au Sénégal une étude de Gabas et Ribier (2015) sur le financement du développement agricole montre que les transferts de revenus des travailleurs émigrés

constituent 5 % du total des fonds envoyés. En 2011, le PRACAS estime que 60 % de ces transferts vont en zone rurale. Sur des transferts estimés à 427 milliards de FCFA, le volume de financement de l'agriculture par les rapatriements de revenus des travailleurs émigrés serait de l'ordre de 21 milliards de FCFA.

#### **1.2.2.4 L'intervention des bailleurs de fonds dans le financement de l'agriculture**

La plupart des bailleurs de fonds présents au Sénégal, interviennent dans le secteur agricole pour atteindre leurs objectifs de réduire la pauvreté et d'atteindre l'autosuffisance alimentaire. Ils sont de deux catégories : les acteurs de l'aide bilatérale <sup>21</sup> et les acteurs de l'aide multilatérale <sup>22</sup>.

Leurs modalités d'interventions sont très hétérogènes et les instruments mobilisés sont assez larges. Mais le plus souvent, leurs interventions se font sous forme d'aide aux projets. Et dans une moindre mesure, certains d'entre eux (ONG, FAO, PAM, etc.) offrent des financements directement aux agriculteurs ou par l'intermédiaire des institutions de microfinance (offre de garanties aux prêts, offre de formation, subvention des taux d'intérêt, partenariats public-privé, assurance agricole etc.). C'est, par exemple, le cas de la Fédération des organisations non gouvernementales du Sénégal (FONGS) qui, en partenariat avec la Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal (CNCAS), soutient les politiques de financement agricole pour le développement et l'inclusion financière des populations rurales (Morvant-Roux, 2009). En outre, l'aide est aussi acheminée sous forme de coopérations techniques à travers des formations et des transferts de technologie notamment pour la culture du riz (Japon et Corée du Sud). Leurs fonctionnements font référence aux documents de politique agricole du Sénégal et s'alignent sur les grands programmes à financer. Ainsi, l'intervention des bailleurs de fonds a permis de doter le monde rural d'infrastructures hydro-agricoles, de pistes, d'infrastructures de stockage et de structures financières adaptées à leurs besoins, notamment la microfinance rurale.

---

<sup>21</sup> États-Unis (USAID et MCA), Coopération japonaise (JICA), Coopération française (AFD), Coopération canadienne, Coopération allemande (GTZ), Coopération Belge (CTB), Commission européenne, Coopération coréenne (KOICA), Coopération italienne, Coopération espagnole, Coopération israélienne, etc.

<sup>22</sup> BAD (FAD), BM (IDA), la BOAD, la BID et les agences des NU notamment la FAO, le PAM et le FIDA. ONG américaines et européennes qui assurent de plus en plus l'acheminement de l'aide bilatérale en collaboration avec les pays du nord.

## **Conclusion**

L'objet de ce chapitre a été de faire une revue des programmes agricoles mis en place depuis les indépendances jusqu'à nos jours et d'analyser les caractéristiques du marché de crédit dans le secteur agricole sénégalais.

Cette analyse montre que les besoins de financements des agriculteurs sont immenses et varient en fonction du type d'activité menée, du revenu et de la période (voir calendrier agricole du Sénégal dans l'annexe). Par conséquent, la demande de financement agricole au Sénégal est classée en fonction du type d'exploitation. En effet, il existe deux types d'agriculture : l'agro-business ou l'agriculture à base de capitaux qui est pratiquée le plus souvent dans la zone des Niayes et la vallée du fleuve Sénégal, et l'agriculture familiale formant l'essentiel de la population rurale.

Ce chapitre dresse aussi un état des lieux des modes de financement de l'agriculture. L'offre en matière de financement rural est réalisée par une série d'acteurs pouvant se regrouper en quatre grandes classes : l'offre publique, l'offre du Système Financier Décentralisé (SFD), l'offre informelle (familiale, commerçant, tontines, transfert des fonds des migrants) et l'offre des bailleurs de fonds.

Malgré leur nombre croissant surtout de l'accentuation de l'intervention de l'État, la demande agricole en produits et services reste insatisfaite. L'agriculture sénégalaise est toujours caractérisée par une agriculture de subsistance (familiale) et use de modes d'exploitation archaïques et peu productifs. Par conséquent le secteur tarde à se développer, ce qui contribue à la persistance du chômage, à l'exode rural, mais aussi à la faiblesse de la contribution du secteur dans la formation du PIB.

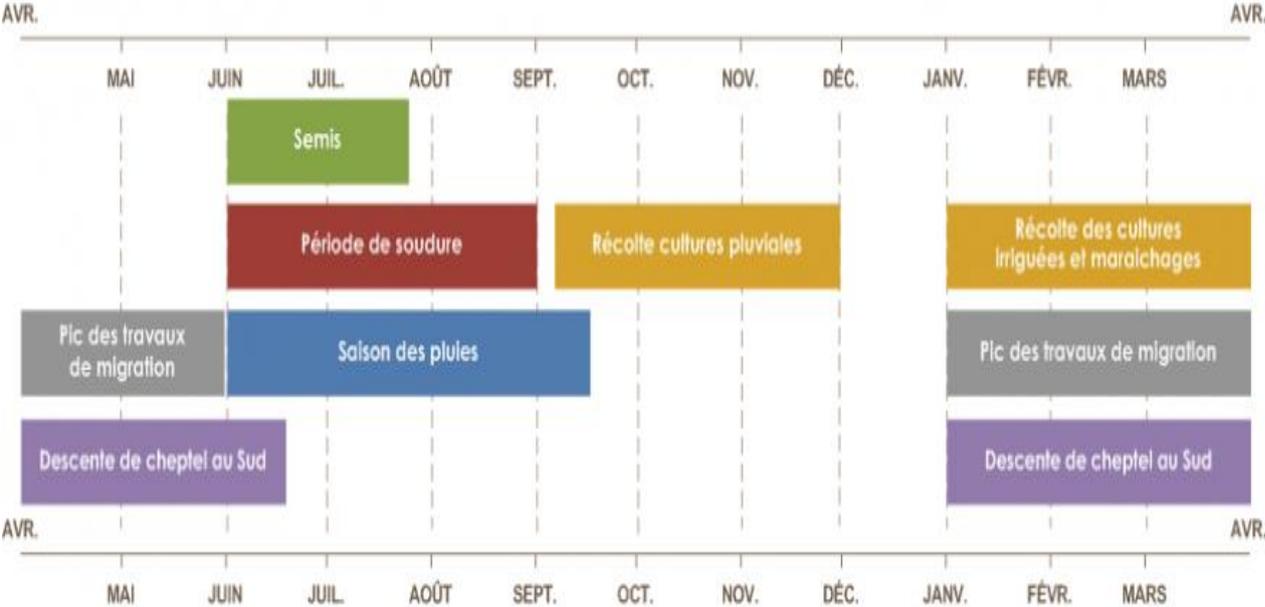
Pourtant, depuis l'indépendance jusqu'à nos jours, différents programmes de relance et de modernisation de l'activité agricole ont été mis en œuvre. Une comparaison des différents programmes est intéressante, permet de connaître l'évolution du secteur et de mieux cerner le problème du financement de l'agriculture.

## Bibliographie

- Adams, D. W., Graham, D., & Von Pischke, J. D. (1984). *Undermining Rural Development with Cheap Credit*. Westview Press, 11.
- Adesina, O. J., Graham, Y., & Olukoshi, A. (2006). *Africa and development challenges in the new millennium: The NEPAD debate (No. 5)*. Zed Books.
- Ba C.O., Diagana B., Dièye P.N., & Hathie I., 2009. *Changements structurels des économies rurales dans la mondialisation, Programme RuralStruc, Sénégal-Phase II, IPAR / ASPRODEB*, 196 p.
- Burritt, K. (2006). *Expanding access to financial services in Malawi*. New-York : United.
- Debay, A. (1967). *Rôle d'un circuit de financement spécialisé dans le développement agricole*. *Économie rurale*, 73(1), 35-52.
- Diagne, D. (2011). *Étude sur le financement de l'agriculture au Sénégal, de 1980 à 2010 : Plaidoyer pour une plus grande allocation budgétaire*. *Conseil des Organisations Non Gouvernementales d'Appui au Développement CONGAD*.
- FIDA. (2017). *Rapport annuel*.
- Gabas, J. J., & Ribier, V. (2015). *Étude sur le financement du développement agricole en Afrique de l'ouest Étude de cas sur le financement du développement agricole au Sénégal Période étudiée : 2008-2013*.
- Gironde, C. (2007). *Manque de crédit ou manque de profit ? L'économie familiale au Vietnam*. *Annuaire Suisse de politique de développement*, 26(2), 157-172.
- Jessop, R., Diallo, B. M., Duursma, M., Mallek, A., Harms, J., & Van Manen, B. (2012). *Assurer l'accès à la finance agricole : conclusions d'une étude horizontale couvrant le Cambodge, le Mali, le Sénégal, la Tanzanie, la Thaïlande et la Tunisie*. *AFD, À savoir n°14*.
- Lapenu, C. (2008). *Évolutions récentes dans l'offre et les stratégies de financement du secteur rural : échanges d'expériences et synthèse bibliographique*. *Rapport, CERISE*.
- Lelart, M. (2002). *L'évolution de la finance informelle et ses conséquences sur l'évolution des systèmes financiers*. *Mondes en développement*, (3), 9-20.
- Mbow, M. (2017). *Les défis de l'agriculture sénégalaise dans une perspective de changements climatiques*. *Doctoral dissertation, Université de Sherbrooke*.
- Ministère de l'Agriculture (2011). *Bilan de l'Alternance dans le secteur agricole 2000-2011*. *Rapport annuel de l'Agence du Plan REVA, Dakar-2012*.
- Morvant-Roux, S. (2009). *Microfinance pour l'agriculture des pays du Sud*. 8ème rapport Exclusions et liens financiers, Paris, Economica, 458.

- Oya, C., & Ba, C. O. (2013). Les politiques agricoles 2000-2012 : entre volontarisme et incohérence.
- Rapport pays (2000) : Etude sur le financement des filières agricoles dans les pays membres de l'UEMOA. *hubrural.org*.
- Rhyne, E. (1998). The yin and yang of microfinance: Reaching the poor and sustainability. *MicroBanking Bulletin*, 2(1), 6-8.
- Sawadogo, B. (2013). Problématique du financement des organisations paysannes au Niger : expérience de la fédération des coopératives maraichères du Niger : FCMN-NIYA. *Mémoire de master université de Ouagadougou*.
- Sossou, C. H. (2015). Le financement de l'agriculture au Bénin : Stratégies de gestion et d'adaptation des exploitations agricoles (Doctoral dissertation, Gembloux Agro-Bio Tech Université de Liège, Gembloux, Belgique).
- Wampfler, B. (2006). Coordination et pérennisation des services autour du financement de l'agriculture familiale dans la zone Office du Niger (Mali). *Rapport de mission URDOC, CIRAD-TERRA, Montpellier juillet 2003*.

**Annexe 1.1 : Calendrier agricole du Sénégal**



Source : FEWS NET

## **Chapitre 2 - Financement de l'agriculture au Sénégal : Analyse du rôle de la microfinance et de l'intervention de l'État**

## Introduction

Ces dernières années, l'agriculture revient au sommet des préoccupations des gouvernements. Au Sénégal, le gouvernement intervient fortement dans le secteur agricole par l'intermédiaire des structures nouvellement créées (FONSIS, FONGIP, BNDE), de La Banque Agricole (LBA) et des IMF. Cependant, dans le contexte actuel de libéralisation et la présence de fortes pressions internationales pour démanteler les dispositifs de soutien à l'agriculture (Niyongabo et Périlleux, 2010), le débat sur l'intervention publique se pose avec acuité. En effet, certains prônent pour un État minimaliste limitant son intervention à la régulation de l'économie ou à l'offre de biens publics essentiels (Porteous, 2006). D'autres, par contre, estiment que les limites du privé justifient un investissement plus important de la part de l'État (ONU, 2005).

La logique interventionniste a largement été critiquée du fait de son incapacité à tenir compte des réalités, de son coût et finalement de son inefficacité face aux besoins réels. La tendance à une régulation par le marché, comme meilleur vecteur de justice sociale par rapport à l'action publique, s'est donc naturellement imposée. Conformément à la doctrine libérale développée aux 18<sup>ème</sup> et 19<sup>ème</sup> siècle, le rôle de l'État devait se résumer au maintien de l'ordre public et à la réalisation des missions régaliennes, ce qui revenait à la conception d'un État-Gendarme. Dans cette acception, le budget de l'État avait pour mission de financer la force publique, la justice et la diplomatie. Toute autre dépense publique, surtout dans le secteur économique et social, ne répondait pas, selon les Classiques, au rôle de l'État et portait atteinte à la liberté individuelle, à l'initiative privée et aux lois naturelles de l'économie du marché. Ainsi le courant libéral ou classique, prônait le libéralisme économique et l'abstention de l'État dans l'économie. Il fallait promouvoir le laisser-faire et laisser les marchés s'autoréguler par le biais de la main invisible chère à Adam Smith.

Depuis les années 1970, avec l'échec des banques publiques de développement<sup>23</sup>, on a constaté la résurgence des thèses libérales avec des économistes néo-libéraux tels que Milton Friedman (école monétariste), Thomas Sargent (théorie des anticipations rationnelles) et Arthur Laffer (théorie de la pression fiscale optimale) qui ont soutenu et prouvé que les interventions de l'État étaient déstabilisantes sur l'économie, que les agents économiques réagissaient toujours aux décisions économiques de l'État, que moins d'État était mieux que plus d'État. Ils ont prôné des politiques anti-inflationnistes se caractérisant par l'autolimitation du pouvoir

---

<sup>23</sup> Voir chapitre 1, section 1.1

financier de l'État et dénoncé les méfaits des déficits budgétaires, notamment leurs effets d'éviction sur le secteur privé et leur effet boule de neige qui font croître l'endettement. Bref, ils ont tous appelé au désengagement de l'État dans l'économie (au moyen de privatisations) et à la déréglementation (l'État doit renoncer à assumer certaines de ses missions régaliennes de fixer des normes, des règles dans plusieurs secteurs du monde économique-financier). C'est cette doctrine qui a prévalu dans le monde anglo-saxon et dans les institutions économiques internationales, notamment le Fonds Monétaire International (FMI). C'est ainsi que les institutions de Bretton Woods (groupe de la Banque mondiale (BM) et Fonds Monétaire International (FMI)) ont imposé l'avènement des programmes d'ajustement structurel pour assainir les économies des pays en développement fortement endettés, marquant ainsi le désengagement de l'État, la privatisation des entreprises publiques, la libéralisation des prix et l'adaptation du crédit agricole aux systèmes de production. Au Sénégal, les subventions ont été supprimées et un nouveau mécanisme de crédit agricole, la Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal (CNCAS) a été mis en place, ce qui a eu pour conséquences la baisse des dépenses publiques, l'allègement du secteur parapublic, mais surtout le développement de l'entrepreneuriat privé et des fournisseurs de services d'intermédiation financières agricoles (secteur formel, semi-formel et informel).

Ainsi, à côté des systèmes financiers formels et informels proprement dits, les ONG et associations paysannes appuyées par des bailleurs de fonds sont venues soutenir et promouvoir des expériences d'épargne et de crédit en milieu rural, mais également en milieu urbain. Ces expériences ont permis l'émergence des systèmes financiers décentralisés (ou encore systèmes de microfinance). Mais, le développement et l'émergence de la microfinance a montré les limites (en particulier l'inadéquation entre l'offre et la demande) et la plupart de cette offre de financement s'est prioritairement tournée vers les zones urbaines et périurbaines. Parallèlement, avec la libéralisation du secteur bancaire, le retrait de l'État n'a pas été compensé par un développement du secteur bancaire commercial en milieu rural et encore moins vers le financement des activités agricoles. Au contraire, de nombreuses banques ont même fermé leurs agences rurales et le secteur agricole est resté marginalisé, sans accès aux services financiers (crédit, épargne, assurance, etc.). Ainsi, la libéralisation dans le monde agricole a créé une fragilité dans la production et une situation d'instabilité <sup>24</sup> montrant la nécessité d'une intervention pour corriger les déséquilibres et relancer le secteur.

---

<sup>24</sup> Les difficultés de financement de l'agriculture se sont accrues lors de la dévaluation du franc CFA, intervenue en 1994, entraînant l'augmentation des prix des intrants agricoles, la baisse du pouvoir d'achat des ruraux donc

Outre la mise en place d'une régulation adéquate et d'une supervision efficace, essentielles à la création d'un environnement favorable au développement d'une offre de crédit à long terme en milieu rural, les limites du secteur privé peuvent justifier une vision plus interventionniste de l'État. L'approche interventionniste a été développée par les keynésiens qui soutenaient l'idée d'un effet multiplicateur induit par l'intervention de l'État qui consiste à instaurer un environnement favorable à la fois pour les marchés financiers et pour le reste de l'économie (Stiglitz, 1992). Les avancées dans les théories économiques durant ces quatre dernières décennies ont permis de comprendre les défaillances du marché de crédit agricole et les problèmes d'iniquité, donc les contraintes liées à l'efficacité des marchés de crédits (Hoff et Stiglitz, 1990 ; Stiglitz, 1992 ; Besley, 1994 ; Krahn et Schmidt, 1994 ; Lapenu, 2000 ; Niyongabo, 2008 ; etc.). Ces inefficacités sont essentiellement causées par l'asymétrie d'information qui est une caractéristique essentielle dans les échanges sur le marché de crédit. En effet, l'argent s'échange contre une promesse ultérieure, mais les promesses sont fréquemment rompues.

Sur le marché de crédit, les prêteurs sont fréquemment confrontés aux risques d'aléa moral (comportements opportunistes), à la difficulté de sélection des emprunteurs (sélection adverse) ainsi qu'aux problèmes de manque de garantie (Niyongabo, 2008). En conséquence, Hoff et Stiglitz (1990) suggèrent qu'une intervention du gouvernement peut améliorer l'exécution des contrats de crédit et l'accès au crédit dans les zones rurales et agricoles en réduisant les taux d'intérêt ou en facilitant l'usage des garanties. En outre, cette intervention devrait générer des externalités sur le marché du crédit en permettant de réduire les coûts liés à la sélection et à l'évaluation des emprunteurs potentiels et, par suite, une réduction des contraintes d'accès au crédit (taux d'intérêt et garanties) chez les emprunteurs.

Dans le même ordre d'idée, en l'absence de défaillance de marché, l'intervention de l'État peut également se justifier pour les besoins d'équité, en améliorant l'accès aux marchés d'assurance pour protéger et assister les populations vulnérables. Une telle intervention sur le marché du crédit, permettant de sécuriser le revenu des ménages et d'offrir des services financiers dans les zones rurales non desservies, correspond à un besoin d'équité. Face à la nécessité d'une intervention de l'État sur le marché de crédit agricole, l'agriculture sénégalaise a connu d'importantes modifications dans les politiques de développement de la part de l'État.

---

une baisse substantielle des revenus et la complexité des modes d'accès au crédit agricole pour les paysans souvent très endettés.

Ce chapitre a pour objectif d'évaluer les modalités d'intervention de l'État sur le marché du crédit agricole pour assurer le fonctionnement efficace des IMF.

Pour ce faire, nous développons un modèle théorique permettant de comprendre le contenu réel des différents moyens d'intervention de l'État et d'analyser leurs effets sur le financement du développement du secteur agricole. Notre analyse s'appuie sur les modèles développés par Smith et Stutzer (1989) et Gale (1990) pour justifier l'intervention de l'État dans le marché du crédit agricole. Notre modèle s'inscrit dans le cadre plus général développé par Stiglitz et Weis (1981) fondé sur l'existence de l'asymétrie d'information entre les emprunteurs et les banques.

Dans notre modèle, nous montrons d'abord qu'en situation d'information complète, il n'y a pas de rationnement du crédit. L'IMF étant en mesure de distinguer sans risque entre les bons et les mauvais emprunteurs, sa décision de financement est efficace et l'IMF n'exige pas de garantie pour sécuriser le prêt. Dans ce contexte, tous les emprunteurs sont donc financés. Par contre, lorsque l'information est asymétrique, les IMF ne pouvant séparer les emprunteurs en fonction de leur risque, un rationnement du crédit apparaît <sup>25</sup>.

Dans ce contexte, l'État à côté d'autres acteurs tels que les bailleurs de fonds, intervient dans le financement de l'agriculture pour faciliter l'accès au crédit des agriculteurs. Nous évaluons le bien-être, qui est mesuré par la variation de l'efficacité qui survient lorsqu'il y a des programmes de prêts par rapport à la situation sans intervention gouvernementale. Il s'agit des programmes de garantie des prêts, de bonifications des taux d'intérêt, des prêts directs et aussi de partenariats publics-privés où l'État et les bailleurs de fonds financent les IMF afin d'augmenter leurs fonds pour qu'elles financent plus de projets. Les résultats montrent que ces différents programmes de prêts (sauf pour les prêts directs) augmentent l'efficacité sociale. À l'inverse, pour les prêts directs, les résultats montrent qu'il y aura une diminution de l'efficacité socioéconomique.

Pour mettre en évidence nos résultats, le reste de ce chapitre est organisé comme suit. Dans la section 2.2, nous présentons le modèle de référence et nous caractérisons l'équilibre du marché du crédit agricole en l'absence de l'intervention de l'État. Dans la section 2.3, nous montrons les effets en termes de bien-être social des différentes formes d'interventions de l'État

---

<sup>25</sup> Le problème de l'asymétrie information est particulièrement accentué dans le cas du démarrage de petits agriculteurs avec un manque d'antécédents entrepreneuriaux et d'historique de crédit.

sur le financement de l'agriculture au Sénégal. La conclusion sera présentée dans la dernière section.

## 2.1 Équilibre du marché du crédit agricole en l'absence de l'intervention de l'État.

Dans cette section, nous nous inspirons des modèles développés par Smith et Stutzer (1989) et Gale (1990) pour analyser le fonctionnement du marché de microcrédit agricole.

### 2.1.1 Structure du modèle

Soit une économie composée de deux types d'agents : les prêteurs et les emprunteurs. Les prêteurs sont des institutions de microfinance (nous considérons uniquement les structures financières qui offrent du microcrédit aux agriculteurs)<sup>26</sup> et les emprunteurs sont des agriculteurs<sup>27</sup>. Nous supposons qu'il y a  $n$  IMF (avec  $n \geq 2$ ) opérationnelles indépendantes et  $m$  emprunteurs (avec  $m \geq 2$ ) qui sont neutres au risque. Les emprunteurs peuvent être répartis selon deux types : les agriculteurs du premier type sont à faible risque, noté  $F$ , et ceux de second type sont à haut risque, que l'on note  $H$ . La probabilité pour qu'un emprunteur quelconque soit de type  $H$  est  $\theta$  avec  $0 < \theta < 1$ . Chaque emprunteur peut être considéré comme un seul individu ou comme un ménage.

Soit  $I$  la valeur de l'investissement pour réaliser le projet. Le projet réalisé par un agriculteur de type  $i$ , ( $i = H, F$ ), génère un revenu  $Y_i$ , tel que,  $Y_i(I) > 0$  avec la probabilité  $P(e_i)$  lorsque la production est bonne et  $Y_i(I) = 0$  en cas d'échec avec la probabilité  $(1 - P(e_i))$  où  $e_i$  est le niveau d'effort exercé par l'agriculteur  $i$ . Nous supposons que  $P'(e_i) > 0$ ,  $P''(e_i) \leq 0$  et  $0 < P(e_H) < P(e_F) < 1$ , la probabilité de réussite est fonction croissante de l'effort  $e_i$  de l'agriculteur. Le coût de l'effort est donné par  $D(e_i) > 0$ , (On suppose que la désutilité de l'effort est une fonction convexe de l'effort,  $D(e_i) > 0$ , telle que  $D'(e_i) > 0$  et  $D''(e_i) > 0$ ). L'agriculteur étant rationnel, devrait choisir l'effort optimal pour réaliser son projet. L'asymétrie d'information dans ce modèle est ex-ante, puisque l'IMF ne connaît pas le type d'emprunteurs auquel elle fait face, c'est-à-dire elle ne peut pas observer le niveau d'effort

---

<sup>26</sup> Dans le secteur de la microfinance, il existe deux types de prêteurs sur le marché : les IMF commerciales et les IMF à but non lucratif (altruistes). Mais, la microfinance doit une partie de sa renommée à la promesse de réduire efficacement la pauvreté tout en cherchant des bénéficiaires. Donc la maximisation du profit est considérée comme une « meilleure pratique » pour la réussite et le développement d'une entreprise de microfinance (Rhyne, 1998 ; Christen et Drake, 2002 ; Prahalad, 2005). Dans notre modèle nous considérons que les IMF sont purement commerciales.

<sup>27</sup> Dans ce modèle, nous traitons uniquement du cas de l'agriculture familiale où les agriculteurs sont considérés comme une famille où chaque membre de la famille doit participer à la production. Elle se distingue clairement de l'agriculture industrielle (grandes plantations, etc.) par sa logique et ses structures (Thirion et al, 2015).

de l'agriculteur. Soit  $\varphi_i$  (avec  $i = H, F$ ) l'utilité de réservation de l'agriculteur, qui peut être interprétée comme le gain issu des autres activités de l'agriculteur.

Soit  $w_i$  la valeur de la richesse initiale de l'agriculteur  $i$  ( $i = H, F$ ). Si  $w_i \geq I$ , l'agriculteur peut s'autofinancer<sup>28</sup>. Dans le cas contraire, si  $w_i < I$ , il doit emprunter auprès des IMF pour investir et  $w_i$  peut être mis en garantie<sup>29</sup>. Donc, l'agriculteur demande un prêt d'un montant  $I$  pour financer son projet et réaliser une production  $Y_i(I) \geq 0$ .

Lorsque le projet est financé par une IMF, les contrats entre l'IMF et l'agriculteur sont des contrats de dette standard<sup>30</sup>, ce qui signifie qu'en cas de réussite, l'IMF reçoit un remboursement constant  $R$  tel que  $R_i > w_i$ , et qu'en cas d'échec, l'IMF saisit la valeur de la dette représentée par la garantie. Le contrat  $C$  proposé par l'IMF est caractérisé par un investissement d'un montant  $I$ , un remboursement  $R_i$  (avec  $R_i = (1 + r_i)I$ ) où  $r_i$  est le taux d'intérêt, une garantie  $w_i$  et  $\pi_i$  est la probabilité que le prêt soit accordé, c'est-à-dire un contrat de type  $C = (I, \pi_i, w_i, R_i)$ ,  $i \in \{H, F\}$ .

Nous supposons que :

$$0 \leq \pi_i \leq 1. \quad (2.1)$$

La variable  $\pi_i$  peut être interprétée comme l'effort de sélection exercé par l'IMF pour l'agriculteur  $i$ , qui se traduit par une incertitude ex-ante de savoir si un prêt sera accordé ou pas.

L'utilité espérée pour un agriculteur de type  $i$  pour  $i \in \{H, F\}$  est donnée par :

$$U_i(I, e_i) = \pi_i [P(e_i)(Y_i(I) - R_i) - (1 - P(e_i))w_i] + (1 - \pi_i)\varphi_i - D(e_i), \quad i = F, H, \quad (2.2)$$

où  $\pi_i P(e_i)(Y_i(I) - R_i)$  représente l'utilité espérée lorsque le projet est financé et est exploité ; le second terme  $\pi_i(1 - P(e_i))w_i$  est la perte attendue en cas d'échec du projet, et  $(1 - \pi_i)\varphi_i$  est l'utilité espérée des autres activités alternatives de l'agriculteur s'il ne réalise pas le projet.

L'effort optimal,  $e_i^*$ , qui maximise l'utilité de l'agriculteur, est décrit par la condition de premier ordre telle que  $\frac{\partial U_i(I, e_i)}{\partial e_i} = 0$ .

<sup>28</sup> Ou encore utiliser les transferts des fonds des migrants pour investir (voir chapitre 5).

<sup>29</sup> Cependant, cette garantie n'est pas indispensable et, dans la suite de notre analyse, nous allons négliger l'effet de cette garantie sur les conditions d'obtentions d'un prêt. En d'autres termes, nous allons ignorer la valeur de  $w_i$  dans les solutions proposées.

<sup>30</sup> Les contrats de microfinance sont hautement standardisés au niveau de la firme (Rahman, 2007 ; Benerjee et Duflo, 2011 ; voir Casini (2014) pour une discussion plus large et pour un modèle similaire.

Sachant que le projet est financé,  $\pi_i = 1$  nous avons :

$$\begin{aligned}
 U_i(I, e_i) &= P(e_i)(Y_i(I) - R_i) - (1 - P(e_i))w_i - D(e_i) \\
 \frac{\partial U_i(I, e_i)}{\partial e_i} &= P'(e_i)(Y_i(I) - R_i) + P'(e_i)w_i - D'(e_i) = 0 \\
 \Rightarrow P'(e_i) &= \frac{D'(e_i)}{Y_i(I) + w_i - R_i} > 0, \quad i = F, H.
 \end{aligned} \tag{2.3}$$

Nous pouvons constater que  $e_i^*$  diminue avec  $R_i$  et augmente avec  $w_i$ . En effet, un taux d'intérêt plus élevé réduit les gains de l'agriculteur amortissant ainsi l'incitation à faire plus l'effort dans la récolte. De plus, une garantie plus élevée impose une plus forte pénalité en cas de mauvaise récolte, incitant l'agriculteur à faire plus d'efforts dans la production pour éviter un tel résultat. Donc, tant que l'agriculteur n'a pas assez de richesse pour garantir la valeur totale du prêt, le choix de l'effort sera moindre.

Quant à l'IMF, lorsqu'elle finance un projet d'un montant  $I$ , son espérance de profit s'écrit :

$$B_i(I, e_i) = \pi_i [P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i - I]. \tag{2.4}$$

La concurrence entre les IMF génère la condition suivante de profit nul sur les prêts :

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i - I = 0. \tag{2.5}$$

La condition de profit nul limite la capacité des IMF d'offrir un contrat plus attrayant pour l'emprunteur lorsque l'IMF est en concurrence pour l'emprunteur avec d'autres IMF. Dans ce cas, nous maintenons deux hypothèses :

**H<sub>1</sub>** : Nous supposons que chaque projet est socialement efficace, soit :

$$U_{ii} \geq 0, \quad i = F, H \tag{2.6}$$

ce qui justifie l'importance des politiques publiques pour financer les projets agricoles et deuxièmement que le rendement du projet  $Y_i(I)$  est suffisamment élevé et tel qu'une augmentation de la probabilité d'avoir un prêt auprès des IMF ( $\pi_i$ ) entraîne une augmentation de l'utilité de l'agriculteur quel que soit le remboursement  $R_i$ , ce qui entraîne  $\frac{\partial U_{ii}}{\partial \pi_i} > 0$ .

En dérivant l'utilité espérée  $U_{ii}$  par rapport à la probabilité d'octroi  $\pi_i$ , nous obtenons la relation suivante :

$$\frac{\partial U_{ii}}{\partial \pi_i} = P(e_i)(Y_i(I) - R_i) - (1 - P(e_i))w_i - \varphi_i > 0, \tag{2.7}$$

$$P(e_i) Y_i(I) > P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i + \varphi_i. \tag{2.8a}$$

La condition (2.8a) signifie que tous les projets ont leur rendement brut attendu  $P_i(e_i) Y_i(I)$  supérieur à leur coût d'opportunité social  $(P(e_i)R_i + (1 - P_i(e_i))w_i + \varphi_i)$ . Par conséquent, tout rationnement du crédit, qui réduit le nombre de projets réalisés, représente une perte d'efficacité.

**H<sub>2</sub>** : Nous supposons que le taux marginal de substitution ( $TMS = -(\frac{\partial U_{ii}}{\partial R_i} / \frac{\partial U_{ii}}{\partial \pi_i}) > 0$ ) des emprunteurs de type F est supérieur à celui des emprunteurs de type H.

$$\text{Soit : } \left( \frac{\pi_F}{(Y_F(I) - R_F) - \frac{(1 - P(e_F))w_F + \varphi_F}{P(e_F)}} \right) > \left( \frac{\pi_H}{(Y_H(I) - R_H) - \frac{(1 - P(e_H))w_H + \varphi_H}{P(e_H)}} \right).$$

En supposant que les courbes d'indifférence des deux types d'emprunteurs se croisent en un point tel que  $Y_F(I) = Y_H(I) = Y(I)$ ,  $R_F = R_H = R$  et  $\pi_F = \pi_H = \pi$ , en l'absence des garanties ( $w_F = w_H = 0$ ), cette condition est vraie, si et seulement si :

$$\frac{\varphi_F}{P(e_F)} > \frac{\varphi_H}{P(e_H)}, \quad (2.8b)$$

Dans la suite de ce chapitre, nous allons d'abord analyser l'équilibre en situation d'information complète pour avoir un cadre de référence, puis mettre en évidence les inefficacités causées par les asymétries d'information.

### 2.1.2 Équilibre du marché du crédit en situation d'information complète

En situation d'information complète, l'IMF connaît chaque type d'agriculteur et peut parfaitement les séparer en proposant deux contrats différents, ce qui a pour implication que l'IMF fait face à deux marchés de crédit distincts. Dans chaque marché, le contrat optimal est obtenu en maximisant l'utilité espérée de l'emprunteur (2.2) sous la condition de profit nul des IMF (2.5) et d'effort optimal (2.3).

$$\text{Max}_{(I, \pi_i, w_i, R_i)} \pi_i [P(e_i)(y(I) - R_i) - (1 - P(e_i))w_i] + (1 - \pi_i)\varphi_i - D(e_i)$$

sc.

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i - I = 0, \quad (2.5)$$

$$P'(e_i) = \frac{D'(e_i)}{Y_i(I) + w_i - R_i}, \quad i = F, H. \quad (2.3)$$

La solution de ce problème de maximisation est donnée par la proposition 1 suivante.

**Proposition 1.** Lorsque l'information est complète, l'équilibre du marché du crédit est caractérisé par :

$$\begin{aligned} \pi_l^* &= \pi_h^* = 1, \\ w_i^* &= 0, \quad i = F, H \end{aligned}$$

$$R_i^* = \frac{I}{P(e_i)}, \quad i = F, H$$

$$P'^*(e_i) = \frac{D'(e_i)}{Y_i(I) + w_i^* - R_i^*}, \quad i = F, H.$$

**Preuve :** voir Annexe 2.1

$\pi_H^* = \pi_F^* = 1$ , cela signifie qu'il n'y a pas de rationnement du crédit et que l'IMF, étant en mesure de distinguer sans risque entre les bons et les mauvais agriculteurs, sa décision de financement est efficace, ce qui a pour conséquence qu'il n'y a aucune raison pour une intervention de l'État dans ce cas. L'IMF n'exige pas de garantie pour sécuriser le prêt et tous les emprunteurs sont financés.

### 2.1.3 Équilibre du marché du crédit en situation d'asymétrie de l'information

En situation d'asymétrie d'information, l'IMF ne connaît pas ex-ante le type d'agriculteur qui demande un prêt (problème de sélection adverse) et ne peut pas observer son niveau d'effort (problème d'aléa moral). D'après le principe de révélation, on peut se restreindre, sans perte de généralité, aux mécanismes directs révélateurs, c'est-à-dire les mécanismes qui incitent les agriculteurs à annoncer honnêtement leur type (Besanko & Thakor, 1987 ; Myerson, 1979 ; Harris et Townsend, 1981). Dans notre modèle, l'asymétrie d'information entre le prêteur et l'agriculteur porte sur le type de risque que présente l'agriculteur, qui caractérise aussi son niveau d'effort ou la probabilité de succès de son projet. Dès lors, les contrats optimaux entre le principal (l'IMF) et l'agent (l'agriculteur) doivent à la fois maximiser l'utilité espérée des agriculteurs à haut risque et à faible risque sous les conditions de profit nul (2.5) d'effort optimal (2.3), puis satisfaire les contraintes d'auto-sélection suivantes :

$$U_{HH} \geq U_{FH}, \quad i, j = F, H, \quad i \neq j, \quad (2.9a)$$

$$U_{FF} \geq U_{HF}, \quad i, j = F, H, \quad i \neq j, \quad (2.9b)$$

De façon formelle, la politique de crédit à l'équilibre est solution du programme suivant :

$$\begin{aligned} \text{Max}_{(I, \pi_H, \pi_F, w_H, w_F, R_H, R_F)} & \theta [\pi_H [P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H] + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H)] \\ & + (1 - \theta) [\pi_F [P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F] + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F)]. \end{aligned}$$

sc.

$$\begin{aligned} \pi_H [P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H] + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H) & \geq \\ \pi_F [P(e_H)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F] + (1 - \pi_F)\varphi_H - D(e_H), & \quad (2.9a) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \pi_F [P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F] + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F) \geq \\ & \pi_H [P(e_F)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_F))w_H] + (1 - \pi_H)\varphi_F - D(e_F), \end{aligned} \quad (2.9b)$$

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i - I = 0, \quad (2.5)$$

$$P'(e_i) = \frac{D'(e_i)}{Y_i(I) + w_i - R_i}, \quad i = F, H, \quad (2.3)$$

La solution du problème est décrite dans la proposition 2 suivante.

**Proposition 2.** *Lorsque l'information est asymétrique sur les types des emprunteurs, l'équilibre du marché du crédit est caractérisé par :*

$$\pi_H^* = 1 \text{ et } \pi_F^* = \frac{Y_H(I) - \left(\frac{I + \varphi_H}{P(e_H)}\right)}{Y_F(I) - \left(\frac{I}{P(e_F)} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} + \frac{w_F}{P(e_H)} - \frac{w_F}{P(e_F)}\right)} < 1$$

$$R_i^* = \frac{I - (1 - P(e_i))w_i}{P(e_i)} \quad i = F, H$$

$$P'^*(e_i) = \frac{D'(e_i)}{Y_i(I) + w_i - R_i^*}, \quad i = F, H$$

**Preuve :** voir Annexe 2.2

La solution du problème consiste à offrir deux types de contrat  $(\pi_i^*, w_i^*, R_i^*)$ , l'un pour l'emprunteur à haut risque et l'autre pour l'emprunteur à faible risque. En conséquence, l'asymétrie d'information disparaît au moment où l'emprunteur révèle son type en acceptant l'un des contrats proposés. En nous basant sur cette révélation ex-post du type d'emprunteur, le gouvernement est en mesure de cibler son soutien en fournissant des prêts, des subventions ou des garanties pour les différents contrats proposés par l'IMF.

Étant donné que  $Y_H(I) - \left(\frac{I + \varphi_H}{P(e_H)}\right) < Y_F(I) - \left(\frac{I}{P(e_F)} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} + \frac{w_F}{P(e_H)} - \frac{w_F}{P(e_F)}\right)$ , il s'ensuit que la probabilité d'octroi de prêt à l'agriculteur à faible risque est strictement inférieure à l'unité :  $\pi_F^* < 1$ . Ainsi, une fraction positive  $(1 - \pi_F^*)$  des agriculteurs à faible risque qui est prêt à payer le taux d'intérêt  $R_F^*$  ne recevra pas de prêts, tandis l'autre fraction des agriculteurs à faible risque  $\pi_F^*$  recevra des prêts.

Les IMF classent les agriculteurs dans des catégories de risque ex post, en rendant plus difficile l'obtention de prêts à faible taux d'intérêt, en accordant seulement une fraction des demandes de prêts à ceux qui souhaitent un prêt à faible taux d'intérêt. Si elles ne procédaient pas ainsi, les agriculteurs à haut risque présenteraient une demande pour le prêt à un taux

d'intérêt inférieur, spécifiquement destiné aux agriculteurs à faible risque et il n'y aurait pas d'équilibre séparateur.

Nous sommes dans le cas d'un type de rationnement du crédit qui contraste avec ce qui se produirait dans un marché des prêts parfaitement concurrentiel où les prêteurs connaissent les types d'agriculteurs ex ante.

Il est important de se rappeler que l'IMF, à cause de l'asymétrie de l'information, ne connaît pas ex-ante, le type de risque de l'emprunteur. Si les IMF pouvaient séparer les emprunteurs, objectivement et sans coût, en deux catégories de risque ex-ante, le rationnement n'aurait pas lieu, c'est-à-dire que tout emprunteur disposé à payer le taux d'intérêt ajusté au risque approprié recevrait un crédit. Ainsi, nos résultats sont destinés à s'appliquer dans des circonstances où l'étude des demandes de prêt est trop coûteuse ou non informative. Cette situation correspond parfaitement à la situation du marché de crédit agricole où les IMF commerciales institutionnelles sont inexpérimentées et émergent lentement. Cette hypothèse est particulièrement bien adaptée au secteur agricole sénégalais caractérisé par un avenir incertain des modes de production et par des avantages comparatifs et des priorités économiques changeants. Cette asymétrie d'information est particulièrement marquée dans le cas du démarrage de petits agriculteurs avec un manque d'antécédents entrepreneuriaux et d'historique de crédit.

## **2. 2 Modèle d'intervention publique dans le financement de l'agriculture**

Dans ce modèle, nous considérons une économie composée de trois types d'agent : l'État, les prêteurs, les emprunteurs. L'État est considéré comme un organisme bienveillant dont la préoccupation majeure est l'augmentation de l'efficacité sociale. Les interventions de l'État sur le marché de crédit agricole peuvent prendre plusieurs formes : garanties des prêts, financement direct, subvention publique à travers les partenariats public-privé. Dans cette section, nous évaluons les modalités d'intervention du gouvernement sur le marché du crédit agricole. Pour ce faire, nous développons un modèle théorique permettant de comprendre le contenu réel des différents moyens d'intervention de l'État et ce qui nous permet d'analyser leurs effets sur le financement du développement du secteur agricole. Notre modèle s'inscrit dans l'approche développée par Stiglitz et Weis (1981), fondée sur l'existence d'asymétrie d'information entre les emprunteurs et les banques pour justifier l'intervention de l'État dans le marché du crédit agricole.

## 2.2.1 Les garanties de crédit

Au Sénégal, l'État intervient à travers le FONGIP <sup>31</sup> en donnant des garanties aux demandes de financement déjà soumises par les agriculteurs et les PME aux IMF et acceptées par ces dernières sous condition d'obtention de ces garanties. Les agriculteurs porteurs de projet s'adressent aux IMF partenaires qui transmettent la demande de garantie au FONGIP.

Nous supposons que le gouvernement offre en garantie une fraction  $a_i$  du montant de chaque prêt accordé aux agriculteurs. Il s'agit d'un mode de garantie partiel qui couvre une partie du crédit accordé aux agriculteurs. Cette garantie est destinée aux projets bien structurés et bancables qui ne disposent pas de garanties suffisantes pour obtenir un financement adapté. Elle vient donc compléter les sûretés usuelles du bénéficiaire du crédit.

### 2.2.1.1 Équilibre du marché de crédit avec garantie du crédit par l'État

Soit  $a$  la fraction du montant du prêt garanti par l'État. Par rapport aux développements précédents, la fonction d'utilité de l'agriculteur ne change pas, car l'agriculteur ne se soucie pas de savoir si son prêt est garanti ou non ; il s'intéresse uniquement à la probabilité d'obtenir un prêt et au taux d'intérêt requis. Par contre, la condition (2.5) de profit nul du prêteur est remplacée par :

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i + a(1 - P(e_i))R_i - I = 0 \quad i = H, F. \quad (2.10)$$

$P(e_i)R_i$  représente le revenu espéré du prêteur lorsque le projet aboutit ;  $(1 - P(e_i))w_i$  est le montant saisi en cas d'échec du projet,  $a(1 - P(e_i))R_i$  est le revenu espéré de l'IMF de la part du projet infructueux garanti par l'État.

Par conséquent, les contrats d'équilibre doivent à la fois maximiser l'utilité espérée des emprunteurs à haut risque et à faible risque (2.2), de profit nul pour les IMF (2.10), d'effort optimal (2.3) et d'auto-sélection des agriculteurs (2.9a) et (2.9b) lorsque les prêts sont garantis par l'État.

De façon formelle, le problème peut être posé comme suit :

$$\begin{aligned} \text{Max}_{(I, \pi_H, \pi_F, w_H, w_F, R_H, R_F)} & \theta [\pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H)] \\ & + (1 - \theta) [\pi_F(P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F)]. \\ \text{sc.} & \end{aligned}$$

<sup>31</sup> Voir chapitre 1 section 1.3

$$\pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H) \geq \pi_F(P(e_H)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_H - D(e_H), \quad (2.9a)$$

$$\pi_F(P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F) \geq \pi_H(P(e_F)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_F))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_F - D(e_F), \quad (2.9b)$$

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i + \alpha_i(1 - P(e_i))R_i - I = 0, \quad (2.10)$$

$$P'(e_i) = \frac{D'(e_i)}{Y_i(I) + w_i - R_i}, \quad i = F, H. \quad (2.3)$$

En résolvant le problème d'optimisation, nous déterminons les caractéristiques de la solution optimale dans la proposition 3 suivante :

**Proposition 3 :** *Pour une intervention de l'État qui est sous forme de garantie, les contrats de crédit optimal des emprunteurs à haut risque (H) et des emprunteurs à faible risque (F) sont donnés par :*

$$R_i^{G^*} = \frac{I - (1 - P(e_i))w_i}{P(e_i) + (1 - P(e_i))\alpha_i}, \quad i \in \{F, H\}$$

$$\pi_H^{G^*} = 1 \text{ et } \pi_F^{G^*} = \frac{Y_H(I) - \left( \frac{I - (1 - P(e_H))w_H}{P(e_H) + (1 - P(e_H))\alpha_H} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} + \frac{(1 - P(e_H))w_H}{P(e_H)} \right)}{Y_F(I) - \left( \frac{I - (1 - P(e_F))w_F}{P(e_F) + (1 - P(e_F))\alpha_F} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} + \frac{(1 - P(e_H))w_H}{P(e_H)} \right)}$$

**Preuve :** voir Annexe 2.3

La comparaison des taux d'intérêts d'équilibre sans intervention de l'État ( $R_i^{G^*} = \frac{I - (1 - P(e_i))w_i}{P(e_i) + (1 - P(e_i))\alpha_i}$ ) par rapport au taux d'intérêt lorsque les prêts sont garantis par l'État ( $R_i^* = \frac{I - (1 - P(e_i))w_i}{P(e_i)}$ ) montre que  $R_i^{G^*} < R_i^*$ . Le programme de garantie réduit les taux d'intérêt d'équilibre chez les agriculteurs. La réduction du taux d'intérêt avec l'augmentation du niveau de garantie  $\alpha$  peut être démontrée algébriquement en dérivant l'équation (2.2) par rapport à  $\alpha$ . Nous avons :

$$\frac{\partial R_i^{G^*}}{\partial \alpha_i} = \frac{P(e_i) - 1}{[P(e_i) + (1 - P(e_i))\alpha_i]^2} < 0. \quad (2.11)$$

Nous avons  $\pi_H^{G^*} = 1$ , donc la probabilité d'obtenir un prêt pour un agriculteur à haut risque est la même que dans le modèle sans intervention de l'État :  $\pi_H^{G^*} = \pi_H^* = 1$ .

Lorsque  $\alpha = 0$ , alors  $\pi_F^{G^*} = \pi_F^*$ .

Calculons la variation de la probabilité d'avoir un prêt chez les agriculteurs à faible risque quand le niveau de garantie  $a$  augmente.

$$\frac{\partial \pi_F^{G*}}{\partial a} = \frac{\frac{1 - P(e_H)}{P(e_H) + (1 - P(e_H))a_H} \left[ Y_F(I) - \left( \frac{I - (1 - P(e_F))w_F}{P(e_F) + (1 - P(e_F))a_F} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} + \frac{(1 - P(e_H))w_H}{P(e_H)} \right) \right]}{\left[ Y_F(I) - \left( \frac{I - (1 - P(e_F))w_F}{P(e_F) + (1 - P(e_F))a_F} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} + \frac{(1 - P(e_H))w_H}{P(e_H)} \right) \right]^2} - \frac{\left[ Y_H(I) - \left( \frac{I - (1 - P(e_H))w_H}{P(e_H) + (1 - P(e_H))a_H} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} + \frac{(1 - P(e_H))w_H}{P(e_H)} \right) \right] \frac{I - (1 - P(e_F))w_F}{P(e_F) + (1 - P(e_F))a_F}}{\left[ Y_F(I) - \left( \frac{I - (1 - P(e_F))w_F}{P(e_F) + (1 - P(e_F))a_F} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} + \frac{(1 - P(e_H))w_H}{P(e_H)} \right) \right]^2}$$

Le dénominateur de cette expression étant positif, on vérifie facilement que le numérateur est aussi positif, avec  $P(e_L) > P(e_H)$  et par conséquent,  $\frac{\partial \pi_F^{G*}}{\partial a} > 0$ .

**Proposition 4 :** *la probabilité d'obtenir un prêt, pour un agriculteur à faible risque, augmente lorsque la part des prêts garantie augmente.*

*En plus d'un taux d'intérêt faible, les agriculteurs à faibles risques ont une plus grande probabilité d'obtenir un prêt, contrairement à la situation dans laquelle il n'y a pas d'intervention de l'État. L'utilité espérée pour les deux types d'agriculteurs augmente ainsi avec l'existence d'un programme de garantie.*

### 2.2.1.2 Mesure du bien-être social

Les conséquences d'un programme de garantie en termes de bien-être social sont les suivantes : en augmentant  $\pi_F$ , le nombre espéré de projets financés va augmenter, augmentant ainsi le revenu et la consommation espérée des agriculteurs. Pour bien mesurer l'efficacité, nous devons considérer le bien-être du consommateur issu de l'augmentation de la consommation en plus du changement du bien-être de l'agriculteur. Ainsi, nous allons évaluer la variation du revenu espéré moins le coût des inputs employés dans la production (Gale, 1990). Ce coût marginal est obtenu en additionnant le coût d'une unité d'investissement en capital plus le coût d'opportunité de l'effort  $\varphi_i$  et le coût de l'effort  $D(e_i)$ .

Soient  $V^*$ , le bien-être total obtenu lorsque l'information est asymétrique et  $V^{G*}$ , le bien-être total lorsque les prêts sont garantis. On a :

$$\begin{aligned}
V^* &= (1 - \theta)\pi_F^*[P(e_F)Y_F(I) - (1 + \varphi_F + D(e_F))] \\
&\quad + \theta\pi_H^*[P(e_H)Y_H(I) - ((1 + \varphi_H + D(e_H)))] \\
(V^G &= (1 - \theta)\pi_F^G[P(e_F)Y_F(I) - (1 + \varphi_F + D(e_F))] \\
&\quad + \theta\pi_H^G[P(e_H)Y_H(I) - (1 + \varphi_H + D(e_H))]).
\end{aligned}$$

$$\text{Or } \pi_H^* = \pi_H^{G*} = 1 \Rightarrow$$

$$V^G - V^* = (1 - \theta)(\pi_F^G - \pi_F^*)[P(e_F)Y_F(I) - (1 + \varphi_F + D(e_F))], \quad (2.12)$$

où  $[P(e_F)Y_F(I) - (1 + \varphi_F + D(e_F))]$  est le bénéfice net attendu d'un projet à faible risque lorsqu'il est financé et réalisé,  $(\pi_F^{G*} - \pi_F^*)$  une fraction de projet à faible risque dans le cadre d'un régime de garantie de prêt et  $(1 - \theta)$  est la fraction des agriculteurs à faible risque. L'expression (2.12) indique que la modification de l'efficacité est égale au bénéfice net attendu d'un projet à faible risque. De plus,  $\frac{\partial \pi_F^{G*}}{\partial \alpha} > 0$  ce qui entraîne que  $(\pi_F^{G*} - \pi_F^*)$  est positif et la condition (2.7) entraîne aussi que le terme  $[P(e_F)Y_F(I) - (1 + \varphi_F + D(e_F))]$  est positif ; on en tire que toute l'expression (2.12) est positive. Ainsi, la variation de l'efficacité qui survient lorsqu'il y'a le programme de garantie de prêt par rapport à la situation sans intervention gouvernementale est une modification positive du bien-être total. Le programme de garantie de prêt augmente l'efficacité sociale.

## 2.2.2 Les prêts directs

### 2.2.2.1 Équilibre du marché de crédit avec les prêts directs

L'État offre un financement à un taux d'intérêt  $r_g$  à la fraction  $q$  des agriculteurs qui n'ont pas eu de financement auprès des IMF et nous supposons que  $R_g < R_i$ . Soit  $\pi_i$  la fraction des emprunteurs de type  $i$  dont le projet est financé par les IMF, et  $q(1 - \pi_i)$  la part des projets financés par l'État et  $(1 - q)(1 - \pi_j)$  est la part des projets qui n'ont bénéficié d'aucun financement.

La condition de profit nul ne change pas et reste toujours l'équation (2.5) et les taux d'intérêt d'équilibre sont les mêmes qu'en situation sans intervention gouvernementale :

$$R_i^{D*} = R_i^* = \frac{I - (1 - P(e_i))w_i}{P(e_i)}. \quad (i = L, H)$$

Par contre, l'utilité espérée de l'agriculteur devient :

$$U_{ii} = \pi_i[P(e_i)(Y_i(I) - R_i) - (1 - P(e_i))w_i] + (1 - \pi_i)P(e_i)q(Y_i(I) - R_g)$$

$$+(1 - \pi_i)(1 - q)\varphi_i - D(e_i), \quad i = F, H \quad (2.13)$$

où  $\pi_i[P(e_i)(Y_i(I) - R_i) - (1 - P(e_i))w_i]$  représente l'utilité espérée lorsque le projet est financé par une IMF. Le second terme  $(1 - \pi_i)P(e_i)q(Y_i(I) - R_g)$  est l'utilité espérée lorsque le projet est financé par le gouvernement et  $(1 - \pi_i)(1 - q)\varphi_i$  représente l'utilité espérée des autres activités de l'agriculteur lorsque qu'il ne reçoit aucun financement.

Nous supposons que la dérivée de l'utilité marginale par rapport à une augmentation de la probabilité d'obtenir un prêt dans une banque publique est positive :

$$\frac{\partial U_{ii}}{\partial q} = (1 - \pi_i)P(e_i)(Y_i(I) - R_g) - \varphi_i(1 - \pi_i) > 0. \quad (2.14)$$

Ce qui entraîne que :

$$P(e_i)Y_i(I) > P(e_i)R_g + \varphi_i, \quad (2.15)$$

donc, chaque projet financé par le gouvernement est socialement efficace.

La maximisation des utilités espérées sous les contraintes d'incitations, de profit nul pour les IMF et d'effort optimal lorsque l'État offre des prêts à la fraction  $q$  des agriculteurs qui n'ont pas eu de financements auprès des IMF, conduit au problème suivant :

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{(I, \pi_H, \pi_F, w_H, w_F, R_H, R_F)} \theta [\pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) \\ & \quad + (1 - \pi_H)P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) + (1 - \pi_H)(1 - q)\varphi_H - D(e_H)] \\ & + (1 - \theta)[\pi_F(P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F) + (1 - \pi_F)P(e_F)q(Y_F(I) - R_g) \\ & \quad + (1 - \pi_F)(1 - q)\varphi_F - D(e_F)] \end{aligned}$$

sc.

$$\begin{aligned} & \pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) \\ & \quad + (1 - \pi_H)(1 - q)\varphi_H - D(e_H) \\ & \geq \pi_F(P(e_H)(Y_H(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F) \\ & \quad + (1 - \pi_F)P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) \\ & \quad + (1 - \pi_F)(1 - q)\varphi_H - D(e_H) \end{aligned} \quad (2.9a),$$

$$\begin{aligned} & \pi_F(P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F) + (1 - \pi_F)P(e_F)q(Y_F(I) - R_g) \\ & \quad + (1 - \pi_F)(1 - q)\varphi_F - D(e_F) \\ & \geq \pi_H(P(e_F)(Y_F(I) - R_H) - (1 - P(e_F))w_H) + (1 - \pi_H)P(e_F)q(Y_F(I) - R_g) \\ & \quad + (1 - \pi_H)(1 - q)\varphi_F - D(e_F) \end{aligned} \quad (2.9b),$$

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i - I = 0 \quad (2.5),$$

$$P'(e_i) = \frac{D'(e_i)}{Y_i(I) + w_i - R_i}, \quad i = F, H. \quad (2.3)$$

La résolution de ce programme conduit à la proposition suivante :

**Proposition 5 :** *L'équilibre du marché du crédit lorsque l'État offre des prêts à la fraction  $q$  des agriculteurs qui n'ont pas eu de financement chez les IMF est caractérisé par :*

$$R_i^D = \frac{I - (1 - P(e_i))w_i}{P(e_i)}, \quad i \in \{F, H\}$$

$$\pi_H^{D*} = 1, \text{ et } \pi_F^{D*} = \frac{Y_H(I) - \left[ \left( \frac{I}{P(e_H)} + \frac{(1-q)\varphi_H}{P(e_H)} \right) + q(Y_H(I) - R_g) \right]}{Y_H(I) - \left[ \left( \frac{1}{P(e_F)} + \frac{(1-q)\varphi_H}{P(e_H)} \right) + q(Y_H(I) - R_g) \right]} < 1.$$

**Preuve :** voir Annexe 2.4

Lorsque  $q = 0$ ,  $\pi_F^{D*} = \pi_F^*$  (comme en situation sans intervention de l'État). Nous pouvons déduire facilement de l'équation (2.15) que le terme  $q(Y_H(I) - R_g) > 0$ , il s'ensuit que  $\pi_F^{D*} < \pi_F^* < 1$ . En effet, à cause des taux d'intérêt bas, les prêts de l'État sont plus désirés par les agriculteurs à faible risque (qui se sont vu refuser des prêts privés), l'augmentation d'une fraction  $q$  des prêts financés par un emprunt public diminue l'utilité marginale attendue par rapport à une augmentation des prêts chez les IMF :  $\frac{\partial^2 U_{ii}}{\partial \pi_i \partial q} = -P_i(Y_i(I) - R_g) + \varphi_i < 0$ . Cette diminution de l'utilité marginale résulte de la diminution des forces du dispositif de sélection (contrainte d'auto-sélection) utilisé pour empêcher un agriculteur à haut risque de demander un contrat destiné aux agriculteurs à faible risque. Ainsi, pour réduire l'utilité espérée des agriculteurs à haut risque, la valeur de  $\pi_F^{D*}$  doit être inférieure à la valeur  $\pi_F^*$ .

### 2.2.2.2 Mesure du bien-être social

Contrairement au programme de garantie des prêts, les prêts directs de l'État augmentent le problème de sélection adverse. Par conséquent, les effets des prêts directs en termes de bien-être social sont plus complexes que ceux des garanties de prêts. En effet, si l'augmentation des projets financés par le gouvernement augmente la production nette, la réduction de  $\pi_L$  implique une réduction du nombre de projets financés par les IMF. Le changement d'efficacité par rapport à la situation sans intervention est donc obtenu en remplaçant  $\pi_F^{G*}$  dans l'équation (2.12) par le terme  $\pi_F^{D*} + (1 - \pi_F^{D*})\alpha$ :

$$V^D - V^* = (1 - \theta)[\pi_F^{D*} + (1 - \pi_F^{D*})q - \pi_F^*][P(e_F)Y_F(I) - (1 + \varphi_F + D(e_F))]. \quad (2.16)$$

**Proposition 6 :** *Le changement d'efficacité (2.16) a le même signe que le bénéfice attendu du gouvernement sur les emprunts publics ( $P_F R_g - I$ ), qui, à son tour, a le signe contraire de la*

variation de l'utilité espérée des agriculteurs due à l'introduction d'une banque publique sur le marché du crédit ( $U_{FF}^{D*} - U_{FF}^*$ ). En résumé, nous avons :

$$\text{signe de ((2.16))} = \text{signe de}(P_F R_g - I) = -\text{signe de}(U_{FF}^{D*} - U_{FF}^*). \quad (2.17)$$

**Preuve :** voir Annexe 2.5

Autrement dit, l'efficience n'est augmentée que lorsque le gouvernement obtient des bénéfices et que l'utilité des agriculteurs à faible risque diminue par rapport à la situation sans intervention. Dans ce cas, les agriculteurs à faible risque, en tant que groupe, vont s'attendre ex-ante à une situation pire, pour deux raisons : à cause de la réduction de la probabilité de recevoir un prêt chez les IMF des prêts ( $\pi_L$ ) et en raison de la diminution des taux d'intérêt  $R_g > R_L$ .

Dans le cas où les programmes gouvernementaux visent à aider le groupe d'agriculteurs à faible risque (qui sont rejetés par des prêteurs privés) à accroître leur utilité, selon l'équation (2.13), le gouvernement encourt des pertes. Il y aura ainsi, une diminution de l'efficacité socio-économique.

## 2.2.3 Bonification du taux d'intérêt

### 2.2.3.1 Équilibre avec bonification du taux d'intérêt

Considérons le cas où les conditions d'accès au crédit des agriculteurs sont améliorées à travers des mesures de bonification des taux d'intérêt sur les crédits agricoles. Le gouvernement offre une subvention  $s_i$  sur les taux d'intérêt qui n'est versée que lorsque le projet réussit, contrairement aux garanties qui ne sont payées qu'en cas d'échec. Ainsi, la subvention réduit les taux d'intérêt demandé aux agriculteurs. Analytiquement, ceci est considéré comme un complément exogène au remboursement des prêts. Par conséquent, lorsque des subventions de taux d'intérêt sont versées, le profit attendu de l'IMF dans l'équation (2.2) change et devient :

$$B_i(I, e_i) = P(e_i)(R_i + s) + (1 - P(e_i))w_i - I, \quad (2.18)$$

et la condition (5) de profit nul de l'IMF est remplacée par :

$$P(e_i)(R_i + s) + (1 - P(e_i))w_i - I = 0. \quad (2.19)$$

Mais la fonction d'utilité de l'agriculteur ne change pas, car il ne se soucie pas de savoir si son prêt est bonifié ou non. Il s'intéresse uniquement à la probabilité d'obtenir un prêt et du taux d'intérêt imposé.

Ainsi, les contrats d'équilibre doivent à la fois maximiser l'utilité espérée des emprunteurs à haut risque et à faible risque sous les contraintes de profit nul pour les IMF

(2.19), d'effort optimal (2.3) et d'auto-sélection des agriculteurs (2.9a) et (2.9b) lorsque les taux d'intérêt des prêts sont bonifiés par l'État.

Le problème de maximisation des utilités espérées peut être posé comme suit :

$$\begin{aligned} \text{Max}_{(I, \pi_H, \pi_F, w_H, w_F, R_H, R_F)} & \theta [\pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_i))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H)] \\ & + (1 - \theta)[\pi_F(P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_i))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F)] \end{aligned}$$

sc.

$$\begin{aligned} \pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H) \\ \geq \pi_F P(e_H)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F \\ + (1 - \pi_F)\varphi_H - D(e_H) \end{aligned} \quad (2.9a),$$

$$\begin{aligned} \pi_F(P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F) \\ \geq \pi_H(P(e_F)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_F))w_H \\ + (1 - \pi_H)\varphi_F - D(e_F)), \end{aligned} \quad (2.9b)$$

$$P(e_i)(R_i + s) + (1 - P(e_i))w_i - I = 0, \quad (2.19)$$

$$P'(e_i) = \frac{D'(e_i)}{y(I) + w_i - R_i}, \quad i = F, H \quad (2.3)$$

La résolution de ce problème d'optimisation, nous permet de déterminer les caractéristiques de la solution optimale dans la proposition 7 suivant :

**Proposition 7 :** *L'équilibre, lorsque les taux d'intérêt des prêts sont bonifiés par l'État, est caractérisé par :*

$$\begin{aligned} R_i^{S*} &= \frac{I - (1 - P(e_i))w_i^*}{P(e_i)} - s_i, \quad i \in \{F, H\} \\ \pi_H^{S*} = 1 \text{ et } \pi_F^{S*} = \pi_H^{S*} &= \frac{Y_H(I) - \left(\frac{I}{P(e_H)} + s_H + \frac{\varphi_H}{P(e_H)}\right)}{Y_F(I) - \left(\frac{I - (1 - P(e_F))w_F^*}{P(e_F)} - s_F + \frac{(1 - P(e_H))w_F}{P(e_H)} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)}\right)} \end{aligned}$$

**Preuve :** voir Annexe 2.6

La comparaison des taux d'intérêts d'équilibres  $R_i^{S*} = \frac{I - (1 - P(e_i))w_i^*}{P(e_i)} - s_i$  et  $R_i^* = \frac{I - (1 - P(e_i))w_i}{P(e_i)}$  montre que  $R_i^{S*} < R_i^*$ , ce qui signifie qu'un programme de bonification réduit les taux d'intérêt d'équilibre chez les agriculteurs. La réduction des taux d'intérêt avec l'augmentation du niveau de la bonification  $s$  peut être démontrée algébriquement en dérivant  $R_i^{S*}$  par rapport à  $s$  :  $\frac{\partial R_i^{S*}}{\partial s} = -1 < 0$ . Nous avons  $\pi_H^{S*} = 1$ , donc la probabilité d'obtenir un prêt

pour un agriculteur à haut risque est la même que dans le modèle sans intervention de l'État,  $\pi_H^{S*} = \pi_H^* = 1$ . Lorsque  $s = 0$ , alors  $\pi_F^{S*} = \pi_F^*$ . En prenant la dérivée de  $\pi_F^{S*}$  par rapport à  $s$ , on a  $\frac{\partial \pi_F^{S*}}{\partial s} = 1 > 0$ , nous constatons immédiatement qu'une augmentation des subventions des taux d'intérêts augmente les chances d'avoir un prêt pour un emprunteur à haute capacité de production. En effet, la fourniture d'une bonification du taux d'intérêt permet aux agriculteurs à faible risque qui étaient exclus du marché de crédit à cause des taux d'intérêt élevés, d'avoir accès au crédit à des taux plus réduits.

### 2.2.3.2 Mesure du bien-être social

Les conséquences d'un programme de bonification du taux d'intérêt en termes de bien-être social sont telles qu'il permet aux agriculteurs qui n'étaient pas disposés à payer un taux d'intérêt élevé d'avoir un financement à un taux d'intérêt plus faible. Ainsi, la probabilité d'obtenir un prêt  $\pi_F$  des emprunteurs à faible risque, qui étaient rationnés en matière de crédit, va augmenter ; il en est de même du nombre de projets financés. L'ensemble augmente le revenu et la consommation espérée des agriculteurs. La mesure de l'efficacité est donnée par la différence sur les variations du bien-être :

$$V^* = (1 - \theta)\pi_F^*[P(e_F)Y_F(I) - (I + \varphi_F + D(e_F))] \\ + \theta\pi_H^*[P(e_H)Y_H(I) - (I + \varphi_H + D(e_H))]$$

et

$$V^S = (1 - \theta)\pi_F^{S*}[P(e_F)Y_F(I) - (1 + \varphi_F + D(e_F))] \\ + \theta\pi_H^{S*}[P(e_H)Y_H(I) - (1 + \varphi_H + D(e_H))]$$

Sachant que  $\pi_H^* = \pi_H^G = 1$ , la variation de l'efficacité qui survient lorsqu'un programme de bonification des taux d'intérêt est mis en place, par rapport à la situation sans intervention gouvernementale, donne :

$$V^S - V^* = (1 - \theta)(\pi_F^{S*} - \pi_F^*)[P(e_F)Y_F(I) - (1 + \varphi_F + D(e_F))]. \quad (2.20)$$

où  $(\pi_F^{S*} - \pi_F^*)$  est une fraction des projets des emprunteurs à faible risque financée dans le cadre d'un régime de bonification des taux d'intérêt des prêts. L'expression (2.20) indique que la modification de l'efficacité est égale au bénéfice net attendu d'un projet à faible risque. De plus,  $\frac{\partial \pi_F^{S*}}{\partial s} = 1 > 0$ , ce qui entraîne que  $(\pi_F^{S*} - \pi_F^*)$  est positif et la condition (2.7) entraîne aussi que le terme  $[P(e_F)Y_F(I) - (1 + \varphi_F + D(e_F))]$  est positif.

Par conséquent,  $(V^{s*} - V^*) > 0$ , ce qui signifie que le programme de bonification augmente l'efficacité sociale.

## 2.2.4 Partenariat entre acteurs financiers public-privé (IMF, bailleurs de fonds et État) sur le financement de la production agricole

### 2.2.4.1 Équilibre du marché de crédit pour le cas d'un partenariat public-privé

Dans cette partie, nous allons analyser les modalités d'intervention des bailleurs de fonds et de l'État dans le cadre d'un partenariat public-privé pour augmenter le fonds des IMF afin d'améliorer les conditions d'accès au crédit des agriculteurs. Ce partenariat permet aux IMF de jouer un rôle plus fort dans le financement agricole et de soulager le secteur de la contrainte de financement. Dans le type de partenariat que nous étudions ici, l'État apporte des fonds à l'IMF, ce que l'on peut analyser comme une forme de subvention à un taux d'intérêt nul. Soit  $aI_G$  avec  $a \in [0,1]$ , la part du financement de l'État dans le crédit accordé à un agriculteur dont le montant est égal à  $I$ , donc  $aI_G = \mu I$ ;  $(1 - a)I_G$  représente la garantie de l'État sur le prêt. De plus, les bailleurs de fonds financent l'IMF à un taux d'intérêt  $r_1$ . Il s'ensuit que la part des bailleurs de fonds dans le crédit est représentée par  $I_B$ , tel que  $I_B = \rho I$ . L'IMF, à partir de ses fonds propres, apporte une part  $I_{IMF}$  sur le financement du crédit, tel que  $I_{IMF} = \sigma I$ . Ainsi,  $I = aI_G + I_B + I_{IMF} = \mu I + \rho I + \sigma I$  ce qui entraîne que  $\sigma + \rho + \mu = 1$ .

La fonction d'utilité de l'agriculteur est toujours (2.2), car il ne s'intéresse pas à la provenance des fonds de l'IMF. Il se soucie uniquement de la probabilité d'obtenir un prêt au taux d'intérêt requis. Par contre, la condition (2.5) de profit nul de l'IMF est remplacée par :

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i + (1 - P(e_i))(1 - a)I_G - I_{IMF} - aI_G - (1 + r_1)I_B = 0. \quad (2.21)$$

$P(e_i)R_i$  représente le revenu espéré de l'IMF lorsque le projet réussit,  $(1 - P(e_i))w_i$  est le montant saisi en cas d'échec du projet,  $(1 - P(e_i))(1 - a)I_G$  est le revenu espéré de l'IMF représentant la part du projet infructueux garanti par l'État,  $aI_G$  est la part de l'investissement apportée par l'État et  $(1 + r_2)I_B$  est le coût de la part de l'investissement issu des bailleurs de fonds.

Dans ce cas, les contrats d'équilibre doivent à la fois maximiser l'utilité espérée des agriculteurs à haut risque et à faible risque (2.2), d'auto-sélection des agriculteurs (2.9a) et (2.9b), des conditions de profit nul des IMF (2.21) et d'effort optimal (2.3).

Le problème de maximisation peut être posé comme suit :

$$\begin{aligned} \text{Max}_{(I, \pi_H, \pi_F, w_H, w_F, R_H, R_F)} & \theta [\pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H)] \\ & + (1 - \theta)[\pi_F(P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F)] \end{aligned}$$

sc.

$$\begin{aligned} \pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H) & \geq \\ \pi_F(P(e_H)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_H - D(e_H) & \quad (2.9a), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \pi_F(P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F) & \geq \\ \pi_H(P(e_F)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_F))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_F - D(e_F) & \quad (2.9b), \end{aligned}$$

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i + (1 - P(e_i))(1 - a)I_G - I_{IMF} - aI_G - (1 + r_1)I_B = 0 \quad (2.21)$$

$$P'(e_i) = \frac{D'(e_i)}{Y_i(I) + w_i - R_i}, \quad i = F, H \quad (2.3)$$

En résolvant le problème d'optimisation, nous déterminons les caractéristiques de la solution optimale dans la proposition 8 suivante :

**Proposition 8 :** *En situation de partenariat entre l'État, les bailleurs de fonds et l'IMF, le contrat de crédit optimal pour des emprunteurs à haut risque (H) et pour les emprunteurs à faible risque (F) est donné par :*

$$R_i^{p*} = \frac{I_{IMF} + aI_G + (1 + r_1)I_B - (1 - P(e_i))w_i^* - (1 - P(e_i))(1 - a)I_G}{P(e_i)}, \quad i \in \{F, H\}$$

$$\pi_H^{S*} = 1,$$

$\pi_F^{P*}$

$$\begin{aligned} & Y_H(I) - \left( \frac{I_{IMF} + aI_G + (1 + r_1)I_B - (1 - P(e_H))w_i^* - (1 - P(e_i))(1 - a)I_G}{P(e_H)} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} \right) \\ = & \frac{Y_H(I) - \left( \frac{I_{IMF} + aI_G + (1 + r_1)I_B - (1 - P(e_H))w_i^* - (1 - P(e_i))(1 - a)I_G}{P(e_H)} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} \right)}{Y_F(I) - \left( \frac{I_{IMF} + aI_G + (1 + r_1)I_B - (1 - P(e_F))w_i^* - (1 - P(e_i))(1 - a)I_G}{P(e_H)} - \frac{(1 - P(e_H))w_F^*}{P(e_H)} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} \right)} \end{aligned}$$

**Preuve :** voir Annexe 2.7

Pour comparer les remboursements, nous allons déterminer les taux d'intérêts d'équilibres dans chaque cas et calculer leur différence.

$$\text{Soit } R_i^{p*} = \frac{I_{IMF} + aI_G + (1 + r_1)I_B - (1 - P(e_i))w_i^* - (1 - P(e_i))(1 - a)I_G}{P(e_i)}$$

$$\text{et } R_i^* = \frac{I - (1 - P(e_i))w_i}{P(e_i)}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow r_i^* &= \frac{1}{P(e_i)} - \frac{(1-P(e_i))w_i}{IP(e_i)} - 1 \\ \text{et } r_i^{p*} &= \frac{1}{P(e_i)} + \frac{r_1\rho}{P(e_i)} - \frac{(1-P(e_i))w_i^*}{P(e_i)} - \frac{(1-P(e_i))(1-a)I_G}{P(e_i)} - 1 \\ r_i^* - r_i^{p*} &= \frac{(1-P(e_i))(1-a)I_G}{P(e_i)} - \frac{r_1\rho}{P(e_i)} \end{aligned}$$

**Preuve :** voir Annexe 2.8

Lorsque l'État ne garantit pas les prêts en cas de non remboursement, nous avons  $\frac{(1-P(e_i))(1-a)I_G}{P(e_H)} = 0, \Rightarrow r_i^* - r_i^{p*} = -\frac{r_1\rho}{P(e_H)} < 0, \Rightarrow r_i^* < r_i^{p*}$ . Pour compenser les coûts des fonds issus des bailleurs de fonds, l'IMF augmente les taux d'intérêts pour ne pas subir de perte. L'augmentation du taux d'intérêt, lorsque le coût des fonds augmente, peut-être démontrée algébriquement en dérivant  $r_i^{p*}$  par rapport à  $r_1$  qui est le taux de financement des bailleurs de fonds. Nous avons  $\frac{\partial r_i^{p*}}{\partial r_1} = \frac{\rho}{P(e_H)} > 0$ . Mais, lorsque l'État subventionne l'IMF et garantit les prêts,  $r_i^* - r_i^{p*} = \frac{(1-P(e_i))(1-a)I_G - r_1\rho}{P(e_H)}$ , or  $(1-P(e_i))(1-a)I_G > r_1\rho$ ,  $\Rightarrow r_i^* > r_i^{p*}$ . La garantie vient compenser les coûts ; nous en déduisons que l'IMF réduit les taux d'intérêt par rapport à la situation initiale, c'est-à-dire  $r_i^*$ . Nous en tirons :

$$\pi_F^{p*} < \pi_F^*. \quad (2.22)$$

### 2.2.4.2 Mesure du bien-social

La mesure de l'efficacité d'un programme de partenariat entre acteurs financiers public-privé (IMF, bailleurs de fonds et État) sur le financement de la production agricole est donnée par la différence sur les variations du bien-être :

$$\begin{aligned} V^* &= (1-\theta)\pi_F^*[P(e_F)Y_F(I) - (I + \varphi_F + D(e_F))] \\ &\quad + \theta\pi_H^*[P(e_H)Y_H(I) - (I + \varphi_H + D(e_H))] \\ V^p &= (1-\theta)\pi_F^{p*}[P(e_F)Y_F(I) - (1 + \varphi_F + D(e_F))] \\ &\quad + \theta\pi_H^{p*}[P(e_H)Y_H(I) - (1 + \varphi_H + D(e_H))] \end{aligned}$$

Sachant que  $\pi_H^* = \pi_H^{p*} = 1$ , la variation de l'efficacité qui survient, lorsque nous sommes en présence d'un programme de partenariat par rapport à la situation sans intervention de l'État, est une modification du bien-être total telle que :

$$V^{p*} - V^* = (1-\theta)(\pi_F^{p*} - \pi_F^*)[P(e_F)Y_F(I) - (1 + \varphi_F + D(e_F))], \quad (2.23)$$

où  $(\pi_F^{S*} - \pi_F^*)$  est une fraction des projets des emprunteurs à faible risque financée lorsque les fonds des IMF augmentent. L'expression (2.23) indique que la modification de l'efficacité est égale au bénéfice net attendu d'un projet à faible risque. De plus, (2.22) entraîne que  $(\pi_F^{S*} - \pi_F^*)$  est positif et l'hypothèse (2.7) entraîne aussi que le terme  $[P(e_F)Y_F(I) - (1 + \varphi_F + D(e_F))]$  est positif ; il s'ensuit que toute l'expression (2.23) est positive. Cela signifie que le programme de partenariat entre acteurs financiers public-privé (IMF, bailleurs de fonds et État) augmente l'efficacité sociale.

### **Conclusion**

L'objet de ce chapitre a été d'analyser les différents moyens financiers mis en place par l'État du Sénégal pour soutenir l'agriculture à travers les différentes structures (FONGIP, FONSI, BNDE, La Banque Agricole, etc.) dans le cadre du Plan Sénégal Émergent. En nous appuyant sur les modèles développés par Smith et Stutzer (1989) et Gale (1990), nous avons étendu et appliqué les résultats de Janda (2011) dans le cas du marché de crédit agricole sénégalais. Nous avons analysé le marché de crédit agricole caractérisé par une asymétrie d'information entre les banques et les agriculteurs. Cette asymétrie d'information, qui entraîne des imperfections du marché (aléa moral et sélection adverse), conduit à un rationnement inefficace des agriculteurs désireux de réaliser leur projet. Il s'ensuit que l'État peut légitimement intervenir pour faciliter le financement des projets agricoles socialement efficaces.

Nous avons analysé les modalités de mobilisation des financements en faveur de l'agriculture et mis en évidence les effets en termes de bien-être social des différentes options de financement de l'agriculture au Sénégal. Les interventions gouvernementales sont de quatre types à savoir : les garanties des prêts, les bonifications des taux d'intérêt, les prêts directs et les partenariats public-privé.

L'analyse des résultats montre que le financement est mal réparti dans le secteur agricole. Beaucoup d'agriculteurs sont rationnés en matière de crédit du fait de l'asymétrie d'information, des taux d'intérêt élevés, de l'insuffisance des fonds de certaines structures qui ne peuvent pas couvrir tous les besoins des agriculteurs et enfin du manque de garanties appropriées. Nous avons vu que l'intervention de l'État dans le financement des projets productifs pourrait diminuer les inefficacités causées par le rationnement du crédit en situation d'asymétrie d'information. De plus, nous avons constaté que les différents programmes de prêts pour le soutien à l'agriculture (sauf pour les prêts directs) ont des effets positifs sur l'efficacité

sociale. En effet, en plus de réduire les taux d'intérêt, les agriculteurs à haute capacité de production auront une plus grande probabilité d'obtenir un prêt contrairement à la situation dans laquelle l'État était absent. Cependant, pour les prêts directs, les résultats montrent qu'il y a une diminution de l'efficacité socio-économique, ce qui s'explique dans le cas où les programmes gouvernementaux visent à améliorer la situation des agriculteurs à faible risque, le gouvernement encourt des pertes, puisqu'il doit financer ses agriculteurs à un taux d'intérêt inférieur à celui des banques. Le modèle montre que le moyen le plus efficace d'assouplir les conditions d'accès au crédit est l'utilisation des garanties, technique qui est avantageuse par rapport aux bonifications et au système de partenariat, car son efficacité en termes de bien-être est supérieure.

Ceci nous permet de comparer nos résultats avec ceux des travaux récents qui ont analysé le rôle de ces différentes formes d'intervention de l'État sur le financement de l'agriculture. Nous pouvons citer Dalberg (2016) qui a fait une analyse sur les frictions du marché de crédit agricole qui empêchent les petits agriculteurs d'accéder aux services financiers et les moyens de les supprimer et qui a conclu que des partenariats financiers entre Institutions de Microfinance, bailleurs de fonds et État sont susceptibles d'améliorer le financement de l'agriculture en Afrique subsaharienne, en facilitant l'accès de tous les agriculteurs aux ressources productives à un coût acceptable, y compris dans les zones les plus reculées. D'un autre côté, l'analyse de Ribier et Gabas (2015) sur le financement du développement agricole au Sénégal a montré que le secteur agricole a connu un regain d'intérêt par l'État et les bailleurs de fonds qui s'est traduit par des montages financiers où les fonds publics jouent un effet de levier. Ils ont toutefois conclu que les financements publics (État + bailleurs de fonds) ne sont pas suffisants pour couvrir seuls les besoins de financement du secteur agricole et qu'ils s'inscrivent de plus en plus dans une logique de recherche d'effet de levier pour mobiliser le maximum de fonds privés. Nous avons aussi l'étude de Founanou et Ratsimalahelo (2017) sur les deux mécanismes de financement agricole utilisés par les institutions de microfinance : le crédit de groupe et le crédit individuel. Ces auteurs ont montré qu'un partenariat entre IMF, État et bailleurs de fonds internationaux permet de couvrir les besoins financiers des populations dans les zones rurales et agricoles. Les autres articles qui ont paru sur le même sujet (Innes, 1991 ; Janda, 1994 et 2011) ont conclu que l'intervention de l'État avait des effets bénéfiques sur l'accès au crédit des agriculteurs.

Nous avons juste analysé le rôle financier de l'État pour soutenir l'agriculture à travers la microfinance. Pour compléter l'analyse, nous allons réfléchir aux différentes modalités et

aux propriétés optimales des réglementations d'une IMF en vue d'améliorer le cadre institutionnel du financement du développement agricole au Sénégal.

## Bibliographie

- Banerjee, A., Banerjee, A. V., & Duflo, E. (2011). Poor economics: A radical rethinking of the way to fight global poverty. Public Affairs.
- Besanko, D., & Thakor, A. V. (1987). Competitive equilibrium in the credit market under asymmetric information. *Journal of Economic Theory*, 42(1), 167-182.
- Besley, T. (1994). How do market failures justify interventions in rural credit markets? *The World Bank Research Observer*, 9(1), 27-47.
- Casini, P. (2014). Microcredit and price competition: standardize to differentiate. LICOS Discussion Paper. No. 349, Katholieke Universiteit Leuven.
- Christen, R. P., & Drake, D. (2002). Commercialization. The new reality of microfinance. The commercialization of microfinance: Balancing business and development. *Bloomfield: Kumarian Press*, 1(1), 2-22.
- Dalberg (2016), Inflection Point: Unlocking growth in the era of farmer finance, Executive summary.
- Founanou, M., & Ratsimalahelo, Z. (2017). Réglementation des institutions de microfinance dans les pays en développement : Une approche en termes de théorie des incitations. *La microfinance contemporaine : Mutations et crises*, 65.
- Gabas, J. J., & Ribier, V. (2015). Étude sur le financement du développement agricole en Afrique de l'ouest : Étude de cas sur le financement du développement agricole au Sénégal. Période étudiée : 2008-2013.
- Gale, W. (1990). Collateral, Rationing, and Government Intervention in Credit Markets. In Glenn Hubbard R., *Asymmetric Information, Corporate Finance and Investment*, Chicago, University of Chicago Press, 43-61.
- Harris, M., Townsend, R. M. (1981). Resource allocation under asymmetric information. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 33-64.
- Hoff, K., & Stiglitz, J. E. (1990). Introduction: Imperfect information and rural credit markets: Puzzles and policy perspectives. *The World Bank Economic Review*, 4(2), 235-250.
- Innes, R. (1991). Investment and government intervention in credit markets when there is asymmetric information. *Journal of Public Economics*, 46, 347-381.
- Janda, K. (1994). Credit rationing under asymmetric information and the Fund of guarantees for Agriculture and Forestry. *CERGE-EI Working Paper Series* (70).
- Janda, K. (2011). Credit Rationing and Public Support of Commercial Credit. *CERGE-EI Working Paper Series*, 436.
- Krahnén, J. P., & Schmidt, R. H. (1994). Development Finance as Institution Building. *A New Approach to Poverty-Oriented Banking*, Boulder, Co.: Westview Press.

- Lapenu, C. (2000). The role of the state in promoting microfinance institutions. *IFPRI, Washington D.C.* (583-2016-39660).
- Myerson, R. B. (1979). Incentive compatibility and the bargaining problem. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 61-73.
- Niyongabo, E. (2008). Défis du financement agricole et rural, rôle pour la micro finance et implications pour les politiques publiques en Afrique subsaharienne. Pistes de recherche basées sur le cas du Burundi. Pistes de recherche basées sur le cas du Burundi. *Working Papers* ; CEB 08-024.RS, ULB Bruxelles.
- Niyongabo, E., & Périlleux, A. (2010). Microfinance et financement de l'investissement en milieu rural. *Mondes en développement*, 152(4), 45-56.
- ONU. (2005). Nations unies, A/60/L.1, 20 septembre 2005, 138-139.
- Porteous, D. (2006). Concurrence et taux d'intérêt des microcrédits. *The World Bank* (35821), 1-20.
- Prahalad, C. (2005). The fortune at the bottom of the pyramid: Eradicating poverty through profits. *Philadelphia: Wharton School Publishing*.
- Rahman, S. M. (2007). A practitioner's view of the challenges facing NGO-based microfinance in Bangladesh. *What's wrong with microfinance*, 193-205.
- Rhyne, E. (1998). The yin and yang of microfinance: Reaching the poor and sustainability. *MicroBanking Bulletin*, 2(1), 6-8.
- Smith, B. D., & Stutzer, M. J. (1989). Credit rationing and government loan programs: A welfare analysis. *Real Estate Economics*, 17(2), 177-193.
- Stiglitz, J. E. (1992). Capital markets and economic fluctuations in capitalist economies. *European Economic Review*, 36(2-3), 269-306.
- Stiglitz, J. E., & Weiss, A. (1981). Credit rationing in markets with imperfect information. *The American Economic Review*, 71(3), 393-410.
- Thirion, M. C., Bosc, P. M., Bélières, J. F., Bonnal, P., Losch, B., Marzin, J., & Sourisseau, J. M. (2015). Family farming around the world: definitions, contributions and public policies. *A Savoir* (28).

## Annexe 2.1: Preuve de la proposition 1 - Équilibre en information complète

Le contrat optimal est obtenu en maximisant l'utilité espérée des agriculteurs (2.2), sous les conditions de profit nul des IMF (2.5), d'effort optimal (2.3) et la contrainte de participation (2.1).

$$\begin{aligned} \text{Max}_{(I, \pi_i, w_i, R_i)} \quad & \pi_i [P(e_i)(Y_i(I) - R_i) - (1 - P(e_i))w_i] + (1 - \pi_i)\varphi_i - D(e_i) \\ \text{sc.} \quad & \end{aligned}$$

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i - I = 0 \quad (2.5),$$

$$P'(e_i) = \frac{D'(e_i)}{Y_i(I) + w_i - R_i}, \quad i = F, H \quad (2.3),$$

$$0 \leq \pi_i \leq 1 \quad (2.1).$$

Le Lagrangien de ce problème de maximisation peut s'écrire :

$$\begin{aligned} L = \pi_i [P(e_i)(Y_i(I) - R_i) - (1 - P(e_i))w_i] + (1 - \pi_i)\varphi_i - D(e_i) + \lambda(P(e_i)R_i \\ + (1 - P(e_i))w_i - I) \end{aligned}$$

Les conditions de premier ordre par rapport à  $\pi_i$  et  $w_i$  donnent :

$$\frac{\partial L}{\partial \pi_i} = P(e_i)(Y_i(I) - R_i) - (1 - P(e_i))w_i - \varphi_i,$$

Or, d'après la condition (7),  $P(e_i)(Y_i(I) - R_i) - (1 - P(e_i))w_i - \varphi_i > 0$  ce qui implique que  $\pi_i^* = 1$ .

$$\frac{\partial L}{\partial w_i} = -(1 - P(e_i))(\pi_i - \lambda) < 0, \quad \Rightarrow \quad w_i^* = 0.$$

L'équation (5) devient  $P(e_i)R_i - I = 0$ , ce qui entraîne que  $R_i^* = \frac{I}{P(e_i)}$ .

## Annexe 2.2 : Preuve de la proposition 2 - Équilibre en information incomplète

Le contrat optimal est obtenu en maximisant l'utilité espérée des agriculteurs (2.2), sous les conditions de profit nul des IMF (2.5) et d'effort optimal (2.3) et d'auto-sélection des agriculteurs (2.9a) et (2.9b).

De façon formelle, le problème peut être posé comme suit :

$$\begin{aligned} \text{Max}_{(I, \pi_H, \pi_F, w_H, w_F, R_H, R_F)} \quad & \theta [\pi_H [P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H] + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H)] \\ & + (1 - \theta) [\pi_F [P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F] + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F)]. \end{aligned}$$

sc.

$$\pi_H[P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H] + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H) \geq \pi_F[P(e_H)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F] + (1 - \pi_F)\varphi_H - D(e_H), \quad (2.9a),$$

$$\pi_F[P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F] + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F) \geq \pi_H[P(e_F)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_F))w_H] + (1 - \pi_H)\varphi_F - D(e_F), \quad (2.9b),$$

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i - I = 0, \quad (2.5),$$

$$P'(e_i) = \frac{D'(e_i)}{Y_i(I) + w_i - R_i}, \quad i = F, H \quad (2.3),$$

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i - I = 0 \implies R_i^* = \frac{I - (1 - P(e_i))w_i^*}{P(e_i)}.$$

Pour les agriculteurs à haut risque, nous avons :

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{(I, \pi_H, w_H, R_H)} \pi_H[P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H] + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H) \\ & \frac{\partial U_{HH}}{\partial \pi_H} = P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H - \varphi_H. \end{aligned}$$

Or d'après la condition (2.7),  $P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H - \varphi_H > 0$  ce qui implique que  $\pi_H^* = 1$ .

Les emprunteurs à haut risque qui sont disposés à payer le taux du marché  $r_H^*$  recevront tous les prêts. Pour séparer les agriculteurs à faible risque des agriculteurs à haut risque, le contrat destiné à un agriculteur à faible risque doit être tel que l'agriculteur à haut risque ne peut pas améliorer son utilité en s'écartant d'un contrat qui lui est destiné pour passer au contrat destiné à un agriculteur à faible risque. De ce fait, la condition (2.9a) change et devient  $U_{HH} = U_{HF}$ .

En conséquence, pour trouver la valeur d'équilibre de  $\pi_F$ , nous remplaçons l'utilité espérée (2.2) dans l'équation  $U_{HH} = U_{HF}$  et en utilisant la valeur d'équilibre de  $\pi_H^* = 1$ , nous obtenons :

$$P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H = \pi_F[P(e_H)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F] + (1 - \pi_F)\varphi_H$$

Et en remplaçant  $R_H^*$  par sa valeur, nous pouvons déterminer la valeur d'équilibre de la probabilité qu'une IMF octroie un contrat de prêt à un agriculteur à faible risque.

$$\pi_F^* = \frac{Y_H(I) - \left(\frac{I + \varphi_H}{P(e_H)}\right)}{Y_F(I) - \left(\frac{I}{P(e_F)} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} + \frac{w_F}{P(e_H)} - \frac{w_F}{P(e_F)}\right)} < 1.$$

### Annexe 2.3 : Preuve de la proposition 3 - Équilibre lorsque les prêts sont garantis par l'État

Le contrat optimal est obtenu en maximisant l'utilité espérée des agriculteurs (2.2), sous les conditions de profil nul des IMF (2.10), d'effort optimal (2.3), la contrainte de participation (2.1) et d'auto-sélection des emprunteurs (2.9a) et (2.9b).

Le problème de maximisation peut être posé comme suit :

$$\begin{aligned} \text{Max}_{(I, \pi_H, \pi_F, w_H, w_F, R_H, R_F)} \quad & \theta \left[ \pi_H (P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H) \right] \\ & + (1 - \theta) \left[ \pi_F (P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F) \right]. \end{aligned}$$

sc.

$$\begin{aligned} \pi_H (P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H) & \geq \\ \pi_F (P(e_H)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_H - D(e_H), & \quad (2.9a) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \pi_F (P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F) & \geq \\ \pi_H (P(e_F)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_F))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_F - D(e_F), & \quad (2.9b) \end{aligned}$$

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i + a(1 - P(e_i))R_i - I = 0, \quad (2.10)$$

$$P'(e_i) = \frac{D'(e_i)}{Y_i(I) + w_i - R_i}, \quad i = F, H \quad (2.3)$$

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i + a(1 - P(e_i))R_i - I = 0 \implies$$

$$R_i^G = \frac{I - (1 - P(e_i))w_i}{P(e_i) + (1 - P(e_i))a_i}$$

Pour les agriculteurs à haut risque, nous avons :

$$\text{Max}_{(I, \pi_H, w_H, R_H)} \pi_H P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H)$$

$$\frac{\partial U_{HH}}{\partial \pi_H} = P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H - \varphi_H.$$

Or, d'après la condition (2.7),  $P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H - \varphi_H > 0$  ce qui implique que  $\pi_H^* = 1$ . Par contre, (2.9a) devient  $U_{HH} = U_{HF}$ .

Les emprunteurs à haut risque, disposés à payer le taux du marché  $R_H^{G*}$ , recevront tous les prêts. Pour séparer les agriculteurs à faible risque des agriculteurs à haut risque, le contrat

destiné à un agriculteur à faible risque doit être tel que l'agriculteur à haut risque ne peut pas améliorer son utilité en s'écartant d'un contrat qui lui est destiné pour passer au contrat destiné à un agriculteur à faible risque. En conséquence, la condition (2.9a) change et devient :

$$U_{HH} = U_{HF} \quad (2.9'a)$$

En remplaçant les utilités appropriées de l'équation (2.2) dans (2.9'a) et en considérant  $\pi_H^G = 1$ , nous obtenons :

$$\begin{aligned} P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H - \varphi_H \\ = \pi_F(P(e_H)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F - \varphi_H) \end{aligned}$$

En remplaçant  $R_i^G$  par sa valeur, nous obtenons l'expression finale de la valeur de la probabilité d'obtenir un prêt chez les agriculteurs à faible risque :

$$\pi_F^G = \frac{Y_H(I) - \left( \frac{I - (1 - P(e_H))w_H}{P(e_H) + (1 - P(e_H))a_H} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} + \frac{(1 - P(e_H))w_H}{P(e_H)} \right)}{Y_F(I) - \left( \frac{I - (1 - P(e_F))w_F}{P(e_F) + (1 - P(e_F))a_F} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} + \frac{(1 - P(e_H))w_H}{P(e_H)} \right)}$$

#### Annexe 2.4 : Preuve de la proposition 5 - Équilibre lorsque les prêts sont offerts par l'État

La maximisation des utilités espérées sous les contraintes d'incitations, de profit nul pour les IMF et d'effort optimal lorsque l'État offre des prêts à la fraction  $q$  des agriculteurs qui n'ont eu des financements chez les IMF conduit au problème suivant :

$$\begin{aligned} \text{Max}_{(I, \pi_H, \pi_F, w_H, w_F, R_H, R_F)} \theta & \left[ \pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_i))w_H) \right. \\ & \left. + (1 - \pi_H)P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) + (1 - \pi_H)(1 - q)\varphi_H - D(e_H) \right] \\ + (1 - \theta) & \left[ \pi_F(P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_i))w_F) + (1 - \pi_F)P(e_F)q(Y_F(I) - R_g) \right. \\ & \left. + (1 - \pi_F)(1 - q)\varphi_F - D(e_F) \right] \end{aligned}$$

sc.

$$\begin{aligned} & \pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) \\ & \quad + (1 - \pi_H)(1 - q)\varphi_H - D(e_H) \\ \geq & \pi_F(P(e_H)(Y_H(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F) + (1 - \pi_F)P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) \\ & \quad + (1 - \pi_F)(1 - q)\varphi_H - D(e_H), \quad (2.9a) \\ & \pi_F(P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F) + (1 - \pi_F)P(e_F)q(Y_F(I) - R_g) \\ & \quad + (1 - \pi_F)(1 - q)Y_F(I) - D(e_F) \\ \geq & \pi_H(P(e_F)(Y_F(I) - R_H) - (1 - P(e_F))w_H) + (1 - \pi_H)P(e_F)q(Y_F(I) - R_g) \end{aligned}$$

$$+(1 - \pi_H)(1 - q)\varphi_F - D(e_F), \quad (2.9b)$$

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i - I = 0, \quad (2.5)$$

$$P'(e_i) = \frac{D'(e_i)}{Y_i(I) + w_i - R_i}. \quad i = F, H. \quad (2.3)$$

$\pi_H^{D*} = 1$ , donc, les agriculteurs à haut risque ne sont pas rationnés. Pour obtenir la valeur d'équilibre de  $\pi_F^{D*}$ , nous utilisons la condition (2.9'a) en utilisant la valeur d'équilibre de  $\pi_H^D$  (avec  $\pi_H^D = 1$ ), nous avons :

$$\begin{aligned} & P(e_H)(Y_H(I) - R_H^D) - (1 - P(e_H))w_H - (1 - q)\varphi_H - P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) \\ &= \pi_F^D [(P(e_H)(Y_F(I) - R_F^D) - (1 - P(e_H))w_F) - P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) - (1 - q)\varphi_H]. \end{aligned}$$

La condition de profit nul entraîne que  $R_i^D = \frac{I - (1 - P(e_i))w_i}{P(e_i)}$  avec ( $i = L, H$ ). En remplaçant  $R_F^D$  et  $R_H^D$  par valeur, nous obtenons :

$$\pi_F^{D*} = \frac{Y_H(I) - \left[ \left( \frac{I}{P(e_H)} + \frac{(1 - q)\varphi_H}{P(e_H)} \right) + q(Y_H(I) - R_g) \right]}{Y_H(I) - \left[ \left( \frac{1}{P(e_F)} + \frac{(1 - q)\varphi_H}{P(e_H)} \right) + q(Y_H(I) - R_g) \right]}$$

## Annexe 2.5 : Preuve de la proposition 6 - Détermination du signe de la variation du bien-être

$$V^D - V^* = (1 - \theta)[\pi_F^{D*} + (1 - \pi_F^{D*})q - \pi_F^*][P(e_F)Y_F(I) - (1 + \varphi_F + D(e_F))]. \quad (2.16)$$

Tout d'abord, nous démontrons que le signe de (2.16) = signe de  $(P_F R_g - I)$  (bénéfice attendu de l'État).

D'après (2.6), le second terme de l'équation (2.16),  $[P(e_F)Y_F(I) - (1 + \varphi_F + D(e_F))]$  est positif. Donc, le signe de (2.16) dépend du premier terme  $[\pi_F^{D*} + (1 - \pi_F^{D*})q - \pi_F^*]$ .

Nous avons déterminé la valeur d'équilibre  $\pi_F^*$  en absence d'intervention de gouvernement, en remplaçant l'utilité espérée (2.2) dans l'équation  $\pi_H^D$  et en utilisant la valeur d'équilibre de  $\pi_H^* = 1$ . D'autre part, nous avons aussi déterminé la valeur d'équilibre  $\pi_F^{D*}$ , en remplaçant l'utilité espérée (2.13) dans l'équation  $U_{HH} = U_{HF}$  et en utilisant la valeur d'équilibre,  $\pi_H^{D*} = 1U_{HF}^* = U_{HH}^* = U_{HH}^{D*} = U_{HF}^{D*} \Leftrightarrow U_{HF}^* = \pi_{HF}^{D*}$ , ce qui entraîne que :

$$\begin{aligned} \pi_F^* P(e_H)(Y_F(I) - R_F^*) + (1 - \pi_F^*)\varphi_H &= \pi_F^{D*} P(e_H)(Y_F(I) - R_F^D) \\ &+ (1 - \pi_F^{D*})P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) + (1 - \pi_F^{D*})(1 - q)\varphi_H \end{aligned}$$

De plus, nous avons  $R_F^D = \frac{I - (1 - P(e_F))w_F}{P(e_F)} = R_F^* = \frac{I - (1 - P(e_F))w_F^*}{P(e_F)}$ . Après simplification nous obtenons :

$$(\pi_F^{D*} - \pi_F^*) = -(1 - \pi_F^{D*})q \frac{P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) - \varphi_H}{P(e_H)(Y_F(I) - R_F^*) - \varphi_H}$$

En ajoutant  $(1 - \pi_F^{D*})q$  dans les deux côtés, nous obtenons :

$$(\pi_F^{D*} + (1 - \pi_F^{D*})q - \pi_F^*) = (1 - \pi_F^{D*})q \left[ 1 - \frac{P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) - \varphi_H}{P(e_H)(Y_F(I) - R_F^*) - \varphi_H} \right],$$

qui est égal au premier terme de l'équation (2.16). Alors,  $(\pi_F^{D*} + (1 - \pi_F^{D*})q - \pi_F^*) > (<)0$  si et seulement si,  $P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) - \varphi_H > (<)P(e_H)(Y_F(I) - R_F^*) - \varphi_H \Leftrightarrow R_g > (<)R_F^*$ . Or,  $R_g > (<)R_F^* \Leftrightarrow P(e_F)R_g - 1 > (<)0$ <sup>32</sup>. Ainsi, l'équation (2.16) a le même signe que le profit espéré du gouvernement : c'est ce qui justifie la première partie de la position 8.

Ensuite, nous démontrons que le signe de (2.16) = signe de  $(P_F R_g - I)$  (bénéfice attendu de l'État) et que  $P(e_F)R_g - 1 = -\text{signe de } (U_F^{D*} - U_F^*)$ .

En remplaçant l'expression de l'utilité espérée  $U_F^*$  dans l'équation (2.2) et celle de  $U_F^{D*}$  dans l'équation (2.13), nous obtenons :

$$U_F^{D*} - U_F^* = \pi_F^{D*}P(e_F)(Y_F(I) - R_F^D) + (1 - \pi_F^{D*})P(e_F)q(Y_F(I) - R_g) \\ + (1 - \pi_F^{D*})(1 - q)\varphi_F - \pi_F^*P(e_F)(Y_F(I) - R_F^*) - (1 - \pi_F^*)\varphi_F.$$

De plus,  $R_F^D = R_F^*$  ; donc

$$U_F^{D*} - U_F^* = (\pi_F^{D*} - \pi_F^*)P(e_F)(Y_F(I) - R_F^D) - \varphi_F(1 - \pi_F^* - 1 + \pi_F^{D*}) \\ + q(1 - \pi_F^{D*})P(e_F)(Y_F(I) - R_g) - \varphi_H$$

$\Leftrightarrow$

$$U_F^{D*} - U_F^* = (\pi_F^{D*} - \pi_F^*)[P(e_F)(Y_F(I) - R_F^D) - \varphi_F] \\ + q(1 - \pi_F^{D*})[P(e_F)(Y_F(I) - R_g) - \varphi_F].$$

Ainsi,  $U_{FF}^{D*} - U_{FF}^* > 0$  si et seulement si :

$$(\pi_F^{D*} - \pi_F^*) > -(1 - \pi_F^{D*})q \left[ \frac{P(e_F)q(Y_F(I) - R_g) - \varphi_F}{P(e_F)(Y_F(I) - R_F^*) - \varphi_F} \right].$$

<sup>32</sup>  $P(e_F)R_g - 1 = 0$ , est la condition de profit nul du gouvernement,

Or, d'après (2.24),  $(\pi_F^{D*} - \pi_F^*) = -(1 - \pi_F^{D*})q \frac{P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) - \varphi_H}{P(e_H)(Y_F(I) - R_F^*) - \varphi_H}$ , alors :

$$-(1 - \pi_F^{D*})q \left[ \frac{P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) - \varphi_H}{P(e_H)(Y_F(I) - R_F^*) - \varphi_H} \right] < -(1 - \pi_F^{D*})q \left[ \frac{P(e_F)q(Y_F(I) - R_g) - \varphi_F}{P(e_F)(Y_F(I) - R_F^*) - \varphi_F} \right]$$

$$\Leftrightarrow$$

$$\frac{P(e_H)q(Y_H(I) - R_g) - \varphi_H}{P(e_H)(Y_F(I) - R_F^*) - \varphi_H} < \frac{P(e_F)q(Y_F(I) - R_g) - \varphi_F}{P(e_F)(Y_F(I) - R_F^*) - \varphi_F}.$$

En divisant par  $P(e_H)$  dans le terme à gauche et par  $P(e_F)$  dans le terme à droite, sur le numérateur et le dénominateur, nous obtenons :

$$\frac{q(Y_H(I) - R_g) - \frac{\varphi_H}{P(e_H)}}{(Y_F(I) - R_F^*) - \frac{\varphi_H}{P(e_H)}} < \frac{q(Y_F(I) - R_g) - \frac{\varphi_F}{P(e_F)}}{(Y_F(I) - R_F^*) - \frac{\varphi_F}{P(e_F)}}.$$

La condition (2.8b) énonce que  $\frac{\varphi_F}{P(e_F)} > \frac{\varphi_H}{P(e_H)}$ . Alors, la relation  $\frac{q(Y_H(I) - R_g) - \frac{\varphi_H}{P(e_H)}}{(Y_F(I) - R_F^*) - \frac{\varphi_H}{P(e_H)}} <$

$\frac{q(Y_F(I) - R_g) - \frac{\varphi_F}{P(e_F)}}{(Y_F(I) - R_F^*) - \frac{\varphi_F}{P(e_F)}}$  est vrai si et seulement si  $R_g < R_F^*$ , ce qui entraîne un profit négatif pour le gouvernement ( $P(e_F)R_g - 1 > 0$ ). Par conséquent,  $P(e_F)R_g - 1 = -\text{signe de } (U_{FF}^{D*} - U_{FF}^*)$ .

## Annexe 2.6 : Preuve de la proposition 7 - Équilibre lorsque le taux d'intérêt des prêts est bonifié par l'État

$$\text{Max}_{(I, \pi_H, \pi_F, w_H, w_F, R_H, R_F)} \theta [\pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H)]$$

$$+ (1 - \theta) [\pi_F(P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F)]$$

sc.

$$\pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H)$$

$$\geq \pi_F(P(e_H)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_H - D(e_H) \quad (2.9a)$$

$$\pi_F(P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F)$$

$$\geq \pi_H(P(e_F)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_F))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_F - D(e_F), \quad (2.9b)$$

$$P(e_i)(R_i + s) + (1 - P(e_i))w_i - I = 0, \quad (2.19)$$

$$P'(e_i) = \frac{D'(e_i)}{Y_i(I) + w_i - R_i}, \quad (2.3)$$

$$0 \leq \pi_i \leq 1, \quad i = F, H. \quad (2.1)$$

Pour les agriculteurs à haut risque, nous avons :

$$\text{Max}_{(I, \pi_H, w_H, R_H)} \pi_H(P(e_H)(y(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H)$$

$$\frac{\partial U_{HH}}{\partial \pi_H} = P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H - \varphi_H.$$

Or d'après la condition (2.7),  $P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H - \varphi_H > 0$  alors  $\pi_H^* = 1$ . En remplaçant les utilités appropriées de l'équation (2.2) dans l'équation (2.9'a) et en considérant  $\pi_H^G = 1$ , nous obtenons :

$$\begin{aligned} & P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H - \varphi_H \\ &= \pi_F(P(e_H)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F - \varphi_H) \Rightarrow \\ & \pi_F^{S*} = \frac{P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H - \varphi_H}{P(e_H)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F - \varphi_H}. \end{aligned}$$

En remplaçant  $R_i^{S*} = \frac{I - (1 - P(e_i))w_i}{P(e_i)} - s_i$  par sa valeur, nous obtenons l'expression finale de la valeur de la probabilité d'obtenir un prêt pour les agriculteurs à faible risque :

$$\pi_F^{S*} = \frac{Y_H(I) - \left( \frac{I}{P(e_H)} + s_i + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} \right)}{Y_F(I) - \left( \frac{I - (1 - P(e_F))w_F^*}{P(e_F)} - s_i + \frac{(1 - P(e_H))w_F}{P(e_H)} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} \right)}.$$

### Annexe 2.7 : Preuve de la proposition 8 - Équilibre en situation de partenariat entre État, bailleurs de fonds et IMF

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{(I, \pi_H, \pi_F, w_H, w_F, R_H, R_F)} \theta [\pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H)] \\ & + (1 - \theta) [\pi_F(P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F)] \end{aligned}$$

sc.

$$\begin{aligned} & \pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H) \geq \\ & \pi_F(P(e_H)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_H - D(e_H), \quad (2.9a) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \pi_F(P(e_F)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_F))w_F) + (1 - \pi_F)\varphi_F - D(e_F) \geq \\ & \pi_H(P(e_F)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_F))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_F - D(e_F), \quad (2.9b) \end{aligned}$$

$$P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i + (1 - P(e_i))(1 - a)I_G - I_{IMF} - aI_G - (1 + r_1)I_B = 0, \quad (2.21)$$

$$P'(e_i) = \frac{D'(e_i)}{Y_i(I) + w_i - R_i}, \quad (2.3)$$

$$0 \leq \pi_i \leq 1, \quad i = F, H. \quad (2.1)$$

D'après la condition de profit nul :

$$\begin{aligned} P(e_i)R_i + (1 - P(e_i))w_i + (1 - P(e_i))k - I_{IMF} - (1 + r_1)I_G - (1 + r_2)I_B &= 0 \\ \Rightarrow \\ R_i^{p*} &= \frac{I_{IMF} + (1 + r_1)I_G + (1 + r_2)I_B - (1 - P(e_i))k - (1 - P(e_H))w_i^*}{P(e_i)}. \end{aligned}$$

Pour les agriculteurs à haut risque, nous avons :

$$\begin{aligned} \text{Max}_{(I, \pi_H, w_H, R_H)} \pi_H(P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H) + (1 - \pi_H)\varphi_H - D(e_H) \\ \frac{U_{HH}}{\partial \pi_H} = P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H - \varphi_H. \end{aligned}$$

Or d'après la condition (2.7),  $P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H - \varphi_H > 0$  ce qui implique que  $\pi_H^{p*} = 1$ .

En remplaçant les utilités appropriées dans (2.9'a) et en considérant  $\pi_H^G = 1$ , nous obtenons :

$$\begin{aligned} P(e_H)(Y_H(I) - R_H) - (1 - P(e_H))w_H - \varphi_H = \\ \pi_F(P(e_H)(Y_F(I) - R_F) - (1 - P(e_H))w_F - \varphi_H). \end{aligned}$$

En remplaçant  $R_i$  par sa valeur, nous obtenons l'expression suivante :

$$\begin{aligned} \pi_F^{p*} = \\ \frac{Y_H(I) - \left( \frac{I_{IMF} + aI_G + (1 + r_1)I_B - (1 - P(e_H))w_i^* - (1 - P(e_i))(1 - a)I_G}{P(e_H)} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} \right)}{Y_F(I) - \left( \frac{I_{IMF} + aI_G + (1 + r_1)I_B - (1 - P(e_F))w_F^* - (1 - P(e_i))(1 - a)I_G}{P(e_H)} - \frac{(1 - P(e_H))w_F^*}{P(e_H)} + \frac{\varphi_H}{P(e_H)} \right)}. \end{aligned}$$

## Annexe 2.8 : Calcul des taux d'intérêt d'équilibre

$$R_i^{p*} = \frac{I_{IMF} + aI_G + (1 + r_1)I_B - (1 - P(e_i))w_i^* - (1 - P(e_i))(1 - a)I_G}{P(e_i)}$$

$$R_i^* = \frac{I - (1 - P(e_i))w_i}{P(e_i)} \text{ or } R_i^* = (1 + r_i)I \Rightarrow (1 + r_i)I = \frac{I}{P(e_i)} - \frac{(1 - P(e_i))w_i}{P(e_i)} \Rightarrow$$

$$r_i^* = \frac{1}{P(e_i)} - \frac{(1 - P(e_i))w_i}{IP(e_i)} - 1$$

$$R_i^{P^*} = \frac{I_{IMF} + aI_G + (1 + r_1)I_B - (1 - P(e_i))w_i^* - (1 - P(e_i))(1 - a)I_G}{P(e_i)}$$

or  $R_i^{P^*} = (1 + r_i^{P^*})I$  et  $aI_G = \mu I, I_B = \rho I, I_{IMF} = \sigma I \Rightarrow$

$$(1 + r_i^{P^*})I = \frac{\sigma I + \mu I + (1 + r_1)\rho I}{P(e_i)} - \frac{(1 - P(e_i))w_i^*}{P(e_i)} - \frac{(1 - P(e_i))(1 - a)I_G}{P(e_i)} \Rightarrow$$

$$r_i^{P^*} = \frac{\sigma + \mu + (1 + r_1)\rho}{P(e_i)} - \frac{(1 - P(e_i))w_i^*}{IP(e_i)} - \frac{(1 - P(e_i))(1 - a)I_G}{P(e_i)} - 1$$

or  $\sigma + \rho + \mu = 1 \Rightarrow$

$$r_i^{P^*} = \frac{1}{P(e_i)} + \frac{r_1\rho}{P(e_i)} - \frac{(1 - P(e_i))w_i^*}{P(e_i)} - \frac{(1 - P(e_i))(1 - a)I_G}{P(e_i)} - 1$$

$$r_i^* - r_i^{P^*} = \frac{1}{P(e_i)} - \frac{(1 - P(e_i))w_i}{P(e_i)} - 1 - \left( \frac{1}{P(e_i)} + \frac{r_1\rho}{P(e_i)} - \frac{(1 - P(e_i))w_i^*}{P(e_i)} - \frac{(1 - P(e_i))(1 - a)I_G}{P(e_i)} - 1 \right) \Rightarrow$$

$$r_i^* - r_i^{P^*} = \frac{(1 - P(e_i))(1 - a)I_G}{P(e_i)} - \frac{r_1\rho}{P(e_i)}, \quad \text{avec } i = F, H.$$

**Chapitre 3 - Analyse du rôle de l'État dans le  
financement des chaînes de valeur agricoles par  
la Banque Nationale de Développement  
Économique du Sénégal : Choix entre contrat  
commercial classique et contrat de partage de  
production <sup>33</sup>**

---

<sup>33</sup> Ce chapitre a fait l'objet d'une publication dans la revue *Moroccan Journal of Entrepreneurship, Innovation and Management (MJEIM)* 2022, Vol. 6, n°2 pp. 44 – 69.

## **Introduction**

Dans la plupart des pays en développement, les agriculteurs ont généralement de grandes difficultés à accéder à des services financiers (paiement, épargne, crédit) adaptés à leurs besoins, en raison de la particularité du secteur agricole. Premièrement, les risques agricoles sont très élevés et les banques ne sont pas disposées à prêter ; deuxièmement, les agriculteurs n'ont pas les garanties ou des gages reconnus par les banques et, de ce fait, il est difficile de leur appliquer les modes de financement traditionnels ; troisièmement, le processus de financement est long, les procédures sont complexes, les taux d'intérêt élevés et il existe de nombreux coûts cachés.

À l'échelle mondiale, le financement de l'agriculture par les chaînes de valeur est maintenant présenté comme l'une des solutions aux difficultés d'accès au crédit des agriculteurs dans les pays en développement. Dans ce cadre, les institutions financières ou les fournisseurs d'intrants financent certaines filières agricoles en partageant les risques grâce à des contrats tripartites passés avec des coopératives ou avec des agro-industriels désireux de sécuriser leur approvisionnement en produits agricoles. La plupart des travaux sur le crédit agricole abordent cette problématique sous l'angle du financement dans et par les filières. Comme le soulignent Gasperi et Stührenberg (2016), ces mécanismes de financement ne peuvent être durables que si les filières sont organisées et structurées dans un cadre de régulation. En outre, ces dispositifs de financement dans les filières sont plus difficiles à mettre en place dans les cultures vivrières qui offrent des débouchés multiples et/ou sont soumises à des fortes variabilités et volatilités de prix.

Soulignons ici que, devant les difficultés de financement et les coûts élevés des prêts qui limitent le développement de l'industrie agroalimentaire et le développement durable de l'agriculture au Sénégal, le financement par et dans les chaînes de valeur agricoles est utilisé par certaines institutions financières avec l'aide de l'État. Si le financement par et dans les chaînes de valeur est souvent utilisé pour décrire des situations très variées, on peut cependant retenir que ce concept renvoie à tous les mécanismes possibles de coopération entre les acteurs des filières permettant l'accès au crédit de l'un de ces acteurs, la plupart du temps les producteurs. Le crédit, en espèces ou en nature, est accordé soit directement par les autres acteurs de la filière (fournisseurs d'intrants, commerçants, entreprises de transformation, exportateurs, ...), soit par une institution financière, en contrepartie d'un engagement de vente de la production à des conditions (prix, qualité, quantité) prédéfinies ou non.

Selon Goldman et al. (2016) l'amélioration de la situation des petits producteurs qui contribuent à l'approvisionnement alimentaire dans les pays en développement passe par l'accès au crédit de cette catégorie d'agriculteurs via une approche spécifique qui s'articule sur des partenariats entre institutions financières, acteurs des filières agroalimentaires et gouvernements. Dans la plupart des pays développés, le financement de l'agriculture et la gestion des risques agricoles ont été et sont encore fortement soutenus par les pouvoirs publics. Cet appui a pris des formes très diverses : indemnisations des producteurs en cas de calamité agricole, lignes de crédit à long terme, aides à l'investissement, bonification des taux d'intérêt, prise en charge partielle des primes d'assurance, mécanismes de rééchelonnement de dettes ou exonérations fiscales, etc. Conjuguées aux politiques de soutien des prix agricoles, ces interventions ont contribué au développement des exploitations familiales en favorisant leur accès au crédit et en créant un cadre économique stable, propice à l'investissement (Westercamp et al., 2015 ; Fouquet, 2014).

Notre analyse porte sur le rôle de l'État dans le financement des chaînes de valeurs agricoles au Sénégal. Étant donné que les revenus des agriculteurs ne peuvent pas couvrir le coût des inputs, cela peut entraîner des problèmes de flux de capitaux dans la chaîne de valeur. Comme le Sénégal attache une grande importance à la mise en place des mécanismes de soutien et de financement du développement de l'agriculture, une subvention de l'État est un moyen important à fournir aux agriculteurs. Le financement de la chaîne de valeur par des banques publiques est aussi un moyen important pour accompagner les agriculteurs. Dans sa volonté de lutter contre la pauvreté, l'État du Sénégal a créé la Banque Nationale de Développement Économique (BNDE) et la Banque Agricole (LBA) qui gèrent, pour le compte de l'État et des bailleurs de fonds, les programmes visant à promouvoir l'entrepreneuriat, surtout agricole, qui était depuis longtemps marginalisé dans ces populations.

L'objectif de ce chapitre est d'analyser l'efficacité des contrats de financement de la production du riz qui sont utilisés par la BNDE. Pour maîtriser les risques liés aux prêts aux agriculteurs, la BNDE ne finance pas directement la phase de production de la chaîne de valeur riz. Elle finance particulièrement les entreprises qui transforment et commercialisent les produits agricoles locaux, en se basant sur la rentabilité sociale du projet, c'est-à-dire la valeur ajoutée ou encore sur le nombre d'emplois que le projet agricole peut créer pour octroyer des financements. Lorsque les entreprises qui obtiennent des prêts peuvent acheter du riz paddy auprès des agriculteurs pour le transformer en produit fini de bonne qualité qui répond à la demande locale et internationale, elles signent des contrats commerciaux classiques avec les agriculteurs sélectionnés. Dans un tel contrat, c'est l'agriculteur qui contrôle les inputs et la

qualité de la production. En revanche, lorsque l'entreprise qui obtient un prêt de la banque doit utiliser une partie du prêt financer les agriculteurs, cette entreprise signe un contrat de partage de production avec les agriculteurs sélectionnés. Dans ce type de contrat, l'entreprise doit récupérer une partie de la récolte équivalente au montant du financement. Ce type de contrat permet à l'entreprise de contrôler les inputs, la quantité et la qualité de la production. Précisons ici que les modes de financement de la chaîne de valeur utilisés par la BNDE sont différents de ceux utilisés par la Banque Agricole (LBA). En effet, la Banque Agricole accompagne les producteurs agricoles et est présente sur tous les maillons de la chaîne de valeur riz, aussi bien sur le financement de la production que la commercialisation. La banque peut prêter à des individus, à des sociétés ou à des organisations paysannes ayant un statut juridique reconnu. Mais la Banque Agricole privilégie les prêts de groupe, ce qui est dû au fait que les niveaux d'activité des exploitations familiales étant en moyenne faible, le groupement permet de faciliter la création et la répartition collective des coûts et des risques économiques. L'analyse des propriétés des prêts de groupe dans le financement des chaînes de valeur agricoles au Sénégal a fait l'objet d'un travail de recherche par Dia, Founanou et Ratsimalahelo (2020). Ces auteurs ont comparé les effets de ce mécanisme de financement avec les effets des prêts individuels sur les niveaux de production, d'effort et de bien-être social. Ils ont montré que les prêts de groupe avec responsabilité conjointe sont plus avantageux en matière de bien-être, car ils favorisent l'inclusion financière et l'allègement des conditions de remboursement avec un gain de surplus pour les agriculteurs.

Il convient de rappeler ici que, le financement par et dans les filières agricoles n'est pas un mécanisme nouveau. Avant la période des indépendances de certains pays africains, les producteurs de coton du Mali et d'arachides au Sénégal recevaient des crédits saisonniers des entreprises publiques de transformation de ces produits, tandis que les planteurs de café, de cacao, de tabac... au Congo et en Côte d'Ivoire étaient financés via les offices publics de commercialisation. Après les indépendances, le financement par les chaînes de valeur a été la plupart du temps rendu possible par des filières intégrées verticalement et en raison du rôle central joué par l'État, souvent actionnaire majoritaire des sociétés. Ce type de financement concernait essentiellement les filières d'exportation et reposait sur la sécurisation des débouchés commerciaux, soit via les monopoles des transformateurs-exportateurs, soit par l'intervention de l'État dans l'achat des productions ou la fixation des prix. Mais les mouvements de privatisations et libéralisations des années 1980-1990 ont remis en cause le rôle central joué par les États dans les filières agro-industrielles. Si dans certains pays, les États sont

parfois restés actionnaires principaux de sociétés de transformation de certains produits, les privatisations sont le plus souvent allées de pair avec une multiplication des sociétés de transformation ou de commercialisation. La multiplication des acheteurs-transformateurs industriels s'est traduite dans la plupart des pays par une baisse des rendements et des volumes produits.

La question que l'on se pose est de savoir quelles filières soutenir et dans quelles conditions. En effet, du fait de l'incomplétude et de l'imperfection des marchés dans les pays en développement, la mise en place des contrats agricoles entre différents acteurs de la chaîne de valeur peut résoudre en partie la question du financement des agriculteurs, mais ne doit pas éluder la question du rôle de l'État dans ce domaine. Pour fonctionner durablement, c'est-à-dire partager les risques, les coûts et les bénéfices entre les acteurs, ce mode de financement doit s'inscrire dans les filières organisées et structurées, assurant un partage adéquat de la valeur ajoutée créée entre les différents acteurs et dans un cadre de réglementation permettant de sécuriser le remboursement des prêts. Le rôle de l'État est de réduire les asymétries d'information entre d'une part les acteurs de l'aval ou de l'amont de la filière et d'autre part les producteurs. Réduire ces asymétries d'information est essentiel au partage équitable des coûts et des bénéfices.

Dans un contrat de partage de production, l'entreprise agro-industrielle peut fournir certains intrants, assurer l'accès à l'assistance technique ou la gestion des risques. La décision de l'agriculteur de signer un contrat de partage de production peut être déterminée par plusieurs facteurs, mais il semble intéressant d'examiner ce qui peut motiver une entreprise de transformation et de distribution à utiliser un contrat de partage de production avec les agriculteurs. Bien qu'il existe un certain nombre de raisons pour lesquelles une entreprise de transformation peut choisir de contrôler les intrants qui pourraient tout aussi bien être choisis par l'agriculteur dans le cas d'un contrat commercial classique, nous nous concentrons sur une motivation axée sur la réduction de la rente informationnelle résultant de la sélection adverse et de l'augmentation des bénéfices qui en résulte. Les rentes informationnelles sont les rentes qui sont capturées par un agriculteur ayant une grande capacité de production parce que sa capacité de production (ou son type) constitue une information privée.

Les contrats de partage de production dans l'agriculture (ou métayage) ont depuis longtemps attiré l'attention de nombreux économistes. La persistance de cette forme d'organisation agricole dans les pays en développement a toujours soulevé de nombreuses questions sur son efficacité. Stiglitz (1974) avait souligné que les contrats de partage de

production représentaient un choix optimal de second rang en cas d'aléa moral résultant de l'arbitrage entre les incitations à travailler et le partage de risque avec un agriculteur manifestant de l'aversion pour le risque. Le mécanisme de remboursement en nature a toujours été utilisé dans le secteur agricole, conduisant à l'interconnexion de plusieurs marchés (Jaynes, 1982 ; Singh, 1989 ; Hayami et Otsuka, 1993). À la base, le propriétaire foncier louait ses terres et accordait assez souvent un prêt à la production et à la consommation aux locataires ; en contrepartie, ils partageaient la production après la récolte. Le contrat de métayage était garanti par l'exploitation de la parcelle louée (Bardhan & Rudra, 1978). Ce système de partage de la production a été analysé et expliqué de manières diverses et contradictoires dans la littérature économique. D'une part, certains auteurs soutiennent que les agriculteurs sont exploités et lésés de différentes manières. En effet, lorsque les taux d'intérêt sont trop élevés, ou les prix d'achats trop bas, les paysans se retrouvent le plus souvent perdants en cédant toutes leurs productions comme remboursement. C'est dans ce contexte que Mishra (2008) explique ce mécanisme comme une stratégie d'exploitation et d'extraction de surplus, appauvrissant les agriculteurs. D'autre part, il convient de préciser que ce mécanisme est souvent efficace et effectif sur le marché. En effet, l'interdépendance des marchés a été interprétée comme un substitut au marché de crédit, permettant de faire face à des marchés manquants ou absents ou incomplets. Un aperçu complet des contrats agricoles est fourni par Hoff, Braverman et Stiglitz, (1993). Ces auteurs analysent les caractéristiques du marché de crédit à travers la théorie de l'organisation rurale. Ils décrivent ces marchés comme étant imparfaits, dans lesquels les problèmes d'asymétries d'information et de marchés manquants sont particulièrement aigus. Pour corriger ces imperfections, ils proposent des contrats agricoles pour améliorer le bien-être des agriculteurs. Ils utilisent l'approche de partage des cultures, en accordant un rôle principal à la notion de l'effort dans la détermination du niveau de production.

Toutefois, les contrats de partage de production que nous considérons ici sont bien différents des contrats de métayage (Stiglitz, 1974 ; Braverman et Stiglitz, 1982, 1986 ; Bardhan, 1984 ; Dubois, 2002 ; etc.). Dans certains contrats de métayage le propriétaire terrien paie une part du coût des inputs variables, tels que les semences et les engrais, mais permet au métayer (l'agriculteur) de choisir les niveaux des inputs. Ces dispositions peuvent être choisies parce que la connaissance de la production par le principal est moins précise que celle de l'agent ; or les informations sur la production sont relativement coûteuses à collecter pour le principal, de sorte que les pertes dues aux rentes informationnelles sont relativement faibles par rapport au coût de leur réduction. Nous ne considérons pas cette possibilité dans notre analyse.

Nous supposons, comme dans Goodhue (1997), que le principal a les mêmes informations que les agents concernant la production et l'utilisation des intrants pour maximiser les profits. Dans cette analyse, nous déterminons les contrats optimaux entre une entreprise de transformation-distribution et un agriculteur en situation à la fois de sélection adverse (basée sur la capacité à produire de l'agriculteur) et d'aléa moral (basée sur le choix de l'effort par l'agriculteur). Nous caractérisons deux types de contrats optimaux en fonction de l'acteur qui contrôle les intrants (l'effort et le capital). En effet, les implications pour une production efficace diffèrent très largement selon que l'agriculteur contrôle le capital (contrat commercial classique) ou que l'entreprise contrôle le capital (contrat de partage de production).

Nous analysons les effets d'un contrôle des inputs par l'entreprise ou par l'agriculteur dans le cadre d'un modèle dans lequel la production agricole est une fonction du type d'agriculteur et des niveaux d'inputs qu'il utilise (l'effort et le capital). Le type d'agriculteur, c'est-à-dire son information privée, affecte la productivité de son effort (qui n'est pas observable) et la productivité d'un intrant hors main-d'œuvre que l'entreprise n'observe que si elle le fournit ou le précise dans le cadre d'un contrat de partage de production (par exemple le montant du financement de la production ou le capital). Nous comparons les quantités produites et les niveaux d'efforts, la part reçue par l'agriculteur (ou sa compensation), le profit de l'entreprise de transformation-distribution et le surplus total (ou bien-être social) sous un contrat de partage de production et sous un contrat commercial dans lequel l'agriculteur contrôle la quantité et la qualité de la production <sup>34</sup>. Nous identifions ensuite comment ces effets dépendent de la nature du processus de production tel que caractérisé par l'élasticité de substitution entre les intrants hors travail (le capital) et l'effort de l'agriculteur.

Il n'existe pas, de façon claire, un facteur qui peut justifier le choix d'un contrat. Notre analyse se focalise sur une raison qui conduit à l'utilisation des contrats de partage de production au lieu des contrats commerciaux classiques : l'entreprise de transformation-distribution peut réduire les rentes informationnelles obtenues par les agriculteurs ayant une grande capacité de production en proposant un menu de contrat de production pour les agriculteurs ayant des capacités différentes qui spécifie ou fournit des intrants non liés à la main-d'œuvre, ainsi que la production, pour les agriculteurs de chaque type.

Ce chapitre est organisé comme suit. Une brève revue de la littérature sur les contrats agricoles est présentée dans la section 3.2. Un cadre d'analyse simple est présenté dans la

---

<sup>34</sup> L'utilisation des contrats dépend de type de produits. Pour certains produits, on utilise principalement les contrats de partage de production, pour d'autres on utilise les contrats de commercialisation.

section 3.3. Les contrats optimaux de partage de production et les contrats commerciaux classiques optimaux sont caractérisés et comparés dans la section 3.4. La section 3.5 est consacrée à la conclusion et aux implications politiques de nos résultats.

### **3.1 Revue de la littérature sur les contrats agricoles, asymétrie d'information et supervision des inputs**

Dans la littérature sur les contrats agricoles, il existe un faible nombre des travaux qui abordent directement la question du rôle de l'État dans le financement des chaînes de valeur agricoles. À notre connaissance, les rares travaux qui analysent cette question sont réalisés en Chine, pour résoudre les problèmes de financement de l'agriculture familiale. Luo et al. (2021), ont considéré un contrat de chaîne d'approvisionnement alimentaire à deux niveaux, composée au premier niveau par une ferme familiale ayant une contrainte de capital et au deuxième niveau par une entreprise de transformation de produits agricoles. Dans un modèle de base, en l'absence de contrainte de capital, ils analysent les décisions optimales de la ferme familiale et de l'entreprise de transformation dans le cas d'un financement bancaire avec la banque uniquement et le financement avec coparticipation de l'État, de la banque et de l'assurance. Ensuite, les auteurs discutent de la façon dont le risque des rendements incertains influence les décisions optimales et les profits de la ferme familiale et de l'entreprise de transformation. Ils ont également exploré la raison pour laquelle l'État subventionne l'agriculture et l'intérêt de mettre en place une politique de prix d'achat minimum lorsque le prix du marché est trop bas. Ces auteurs ont montré qu'un financement bancaire avec une coparticipation de l'État, de la banque et de l'assurance améliore plus le bien-être social des acteurs de la chaîne de valeur que dans la situation d'un financement bancaire avec participation de la banque uniquement.

Lu et Xu (2021) analysent le mécanisme de subvention dans le financement des chaînes de valeur agricoles contrôlés par l'État. Dans le contexte d'une production agricole incertaine, un système de chaîne de valeur (ou chaîne d'approvisionnement) composé d'agriculteurs, d'une entreprise, d'une banque et du gouvernement est mis en place. Ils analysent le rôle de la subvention du gouvernement dans le fonctionnement de la chaîne de valeur agricole et l'influence des décisions des acteurs de la chaîne de valeur, explorent la différence entre deux types de mécanismes et proposent des suggestions pour les décisions des membres de la chaîne de valeur. Ces auteurs montrent que dans le contexte d'une subvention de l'État, lorsque le facteur de production aléatoire est plus élevé et que le taux d'intérêt du prêt est bas, plus le taux de subvention du prêt est élevé, plus les profits et le bien-être social des agriculteurs, de la banque et de l'entreprise sont élevés. Lorsque le taux d'intérêt de la banque est supérieur à une

certaine valeur, la subvention de l'État peut accroître les profits des agriculteurs et de la banque. Si la subvention de l'État peut réduire le coût du financement des agriculteurs, le vrai bénéficiaire est la banque.

Bien que ces travaux aient apporté un éclairage à notre problématique, force est de constater que plusieurs questions au centre de notre analyse ont été ignorées. En effet, ces auteurs ont supposé qu'il n'y avait aucun problème d'aléa moral entre les membres de la chaîne de valeur et que tous les acteurs de la chaîne de valeur étaient parfaitement rationnels et qu'il n'existait aucune asymétrie d'information (Kouvelis et Zhao, 2012 ; Luo et al., 2021).

Une autre question souvent oubliée est celle du contrôle des intrants. Dans la littérature sur les contrats agricoles, quelques rares travaux abordent directement cette question (Goodhue, 2000 ; Just et al. 2005). Nous allons nous appuyer sur ces analyses et nous ne proposons pas ici une revue complète de la littérature sur les contrats agricoles<sup>35</sup>. Relativement, peu d'articles traitent du rôle des inputs non liés à la main-d'œuvre dans la conception des contrats agricoles dans un modèle théorique. Goodhue (2000) a montré que lorsqu'il y a un problème de sélection adverse, l'acheteur peut réduire les rentes informationnelles en contrôlant les intrants hors main-d'œuvre utilisés dans un contrat de production avec une fonction de production de type Cobb-Douglas. Contrairement à l'analyse que nous développons ici, il a comparé les deux cas conventionnels d'information complète et d'asymétrie d'information pure où l'acheteur n'a aucune information concernant la manière dont l'agriculteur utilise l'input hors main-d'œuvre à moins que l'entreprise de transformation contrôle les inputs. L'analyse de Goodhue (2000) est basée sur un contrat de production pur. À la différence de cet auteur, nous introduisons l'hypothèse de partage de production entre l'entreprise de transformation et le producteur, comme dans Stiglitz et Braverman (1982).

Just et al. (2005) ont analysé les effets d'un partage de technologies lorsque les firmes peuvent choisir de s'intégrer horizontalement. Contrairement au concept de solution des jeux non coopératifs considéré ici, ils considèrent un jeu coopératif. En utilisant la solution de l'équilibre de Nash du jeu de négociation, ils trouvent que les gains d'une intégration horizontale augmentent avec le degré de différence dans les technologies de production des firmes et les dotations.

---

<sup>35</sup> Les discussions récentes sur d'autres aspects de la littérature sur les contrats et sur les questions liées à l'analyse des contrats agricoles comprennent : Goodhue (2011), Sexton (2013) et Wu (2014).

Contrairement à ces travaux qui analysent le contrôle des intrants hors main-d'œuvre par le principal comme moyen de minimiser les rentes informationnelles payées aux agents, la littérature sur la théorie de l'agence a généralement supposé qu'il n'y avait aucune substituabilité entre le travail et les autres inputs. Maskin et Riley (1985) et Khalil et Lawarree (1995) ont supposé qu'il n'y avait aucune substituabilité entre l'effort et les autres inputs que le principal pourrait exploiter. D'autres auteurs ont modélisé l'effort de l'agent comme un substitut parfait pour les autres inputs (Laffont et Tirole, 1986 ; Lewis et Sappington, 1991). Khalil et Lawarree (2001) et Dewatripont et Maskin (1995) supposent que le principal peut choisir ce qu'il supervise (ou contrôle) après que l'agent ait pris sa décision de production. Dewatripont et Maskin (1995) analysent le choix de monitoring optimal pour le principal lorsque le monitoring est sans coût et l'effort de l'agent est un substitut imparfait pour les intrants achetés. Ils comparent plusieurs possibilités de monitoring : contrôler uniquement le capital, la main-d'œuvre (payée par l'agent), le coût marginal total, contrôler tous les inputs à la fois, ou contrôler le coût marginal et le capital. Ils trouvent que le monitoring du coût marginal total après la production domine le monitoring soit des inputs achetés par le principal et domine le monitoring à la fois du coût marginal total et du capital. Ce second résultat est opposé à celui obtenu par Goodhue et Simon (2016) selon lequel l'acheteur (entreprise de transformation) augmente toujours ses profits avec un contrat de production dans lequel il observe à la fois l'output et l'input hors main-d'œuvre. La différence est due à deux hypothèses qui diffèrent du modèle de Goodhue et Simon (2016) : (a) le principal a toujours la possibilité de choisir d'observer les inputs achetés par l'agent ; et (b) le timing de leur modèle, plus particulièrement la possibilité de renégocier après que l'agent ait choisi le capital, mais avant la production. Goodhue et Simon (2016) supposent que le capital et l'effort sont choisis de façon simultanée et que la production est réalisée sans aucune opportunité pour la renégociation. Notre modèle généralise celui de Goodhue et Simon (2016) en considérant un contrat de partage de production pour rembourser en nature le prêt que l'entreprise accorde à l'agriculteur et, après transformation et distribution du riz, l'entreprise rembourse le prêt de la BNDE sur la base de ses revenus. Nous supposons également que dans les deux formes de contrats que nous analysons, l'État prélève des taxes sur l'entreprise de transformation pour subventionner les agriculteurs. Les mécanismes de bonification des taux d'intérêt et de garantie directe des prêts ne sont pas retenus.

Comme dans Goodhue (2000) et Goodhue et Simon (2016), le modèle développé ici est une explication possible du choix par le principal d'opter pour le contrôle des inputs qu'il peut

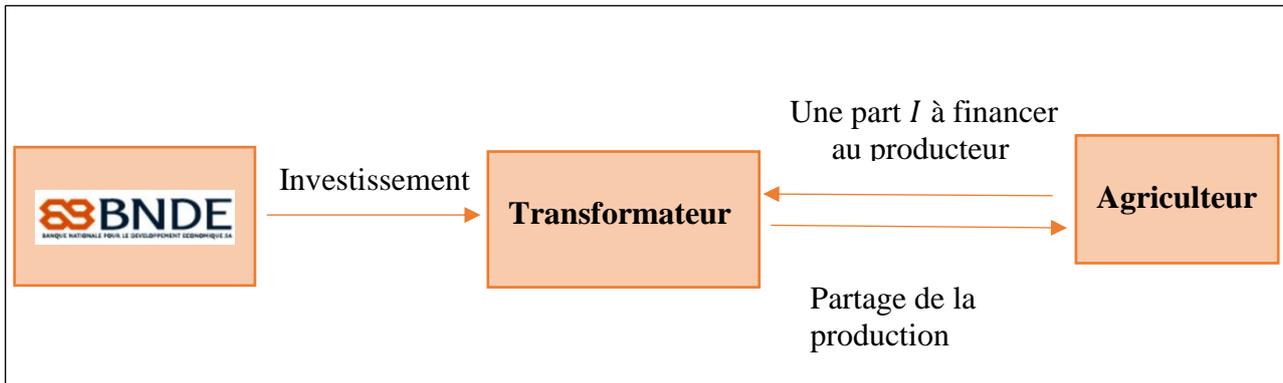
fournir. Il y a plusieurs autres raisons qui peuvent justifier la décision du principal de choisir d'adopter des dispositions relatives au contrôle des intrants dans un contrat agricole (Goodhue, 1999). L'existence des asymétries d'information est la raison fondamentale. Certains cas d'asymétrie d'information peuvent apparaître dans une relation entre un acheteur (entreprise de transformation) et l'agriculteur (le producteur) impliquant des inputs multiples. Par exemple, l'acheteur peut être moins informé que l'agriculteur sur la nature précise de la fonction de production. Lorsque l'information est asymétrique dans ce sens, il peut être coûteux pour l'acheteur de déterminer la combinaison d'inputs : il peut sélectionner une combinaison que l'agriculteur pourrait améliorer. Il peut y avoir un problème d'aléa moral si l'effort de l'agriculteur est inobservable en termes de ses effets sur la quantité ou la qualité de la production et les effets dépendent de l'utilisation des autres inputs (Sexton, 2013). D'autres motivations pour la fourniture d'intrants basées sur les caractéristiques de l'agriculteur sont le relâchement d'une contrainte de liquidité s'il a des contraintes de crédit ou redistribuer le risque s'il a une aversion au risque. Les considérations de qualité, y compris aussi celles impliquant des asymétries d'information sont également importantes. Les contrats, y compris ceux avec une fourniture sous contrôle des intrants, peuvent aider à planifier le processus de production pour l'acheteur en vue d'obtenir la production suffisante et de bonne qualité.

Dans le cadre d'un contrat agricole, lorsque le contrôle des intrants clés et/ou d'autres décisions de production changent de partie, on observe une modification dans la répartition des risques et des rendements pour l'agriculteur et l'acheteur par rapport à ceux associés à un marché au comptant. Une controverse importante concernant les contrats de production agricole est le contrôle des intrants non liés à la main-d'œuvre. Au fil du temps, les contrats ont eu tendance à placer plus d'intrants sous le contrôle de l'acheteur et moins sous celui de l'agriculteur. À la suite de Goodhue et Simon (2016), nous nous focalisons sur l'analyse des effets du contrôle des intrants sur le bien-être social.

### **3.2 Un cadre d'analyse théorique simple**

Pour financer le développement des petites exploitations agricoles au Sénégal, l'État a créé une Banque Nationale de Développement Économique (BNDE), qui intervient dans les chaînes de valeur agricoles. De façon générale, la chaîne de valeur est composée d'un producteur ayant un fonds de roulement insuffisant, d'une entreprise de transformation agroalimentaire et d'une banque. Ce type de financement peut être décrit par les mécanismes présentés dans le schéma 3.1 ci-dessous :

### Schéma 3.1 : Mécanismes de financement de la chaîne de valeur par la BNDE



Source : auteur

Le schéma 3.1 met en évidence le mode d'intervention de l'État dans le financement de la production agricole dans une chaîne de valeur avec la participation de la Banque Nationale de Développement Économique (BNDE). Le cadre d'analyse de ce mode de financement est celui d'un modèle Principal-Agent classique. Nous allons commencer par décrire les interactions stratégiques entre l'agriculteur et l'entreprise de transformation-distribution qui doivent négocier les termes d'un contrat pour une quantité de riz  $y$  à produire par l'agriculteur. L'agriculteur, qui est l'agent, peut être un des deux types : à haute capacité de production ou bien à faible capacité de production. Chaque type a accès à une fonction de production distincte et la fonction de production d'un type est plus productive que celle d'un autre type. L'entreprise de transformation (principal) et l'agriculteur sont parfaitement informés de toutes les spécifications de ses fonctions et de la fonction de répartition des différents types d'agriculteurs. Toutefois, le type d'agriculteur est connu seulement par l'agriculteur. Le but de l'entreprise est de maximiser le profit de sa production, qui dépend des possibilités de production de l'agriculteur. Pour amener l'agriculteur à révéler son vrai type, l'entreprise doit lui proposer un menu comportant deux contrats, un pour chaque type, qui lui fournit des incitations adéquates pour le faire. Nous supposons que l'entreprise ne peut pas observer le niveau d'effort fourni par l'agriculteur. Nous comparons deux possibilités : le contrat commercial classique (dans ce cas, l'entreprise ne finance pas l'agriculteur) et le contrat de partage de production (dans ce cas, l'entreprise finance l'agriculteur). Pour la commodité de l'exposé, nous allons supposer que dans un contrat commercial classique, le capital nécessaire à la production est fourni par l'agriculteur ( $k$  peut être financé par de l'aide familiale, les transferts des migrants, des subventions de l'État, etc.) et dans le contrat de partage de production, le capital nécessaire à la production est fourni par l'entreprise de transformation-distribution ( $k$  est financé pour partie par un prêt bancaire). Nous supposons que le capital est homogène, de sorte que seulement le

niveau du capital et l'ensemble de production disponible pour l'agriculteur qui l'utilise sont pertinents pour la production.

### 3.2.1 Un modèle Principal - $N$ Agents classiques : Description, hypothèses et notations

Supposons qu'avant de se lancer dans la production du riz, un agriculteur n'a aucun capital initial et a besoin d'emprunter de l'argent ou d'obtenir une aide familiale ou une subvention de l'État. L'entreprise de transformation est financée par la Banque Nationale de Développement Économique (BNDE) et elle peut utiliser les fonds pour acheter le riz paddy et le transformer (contrat commercial classique) ou financer la production de l'agriculteur (contrat de partage de production).

Le point de départ de la théorie des contrats est que l'individu qui propose le contrat (appelé le principal) aimerait baser ses actions sur l'information privée détenue par d'autres individus, appelés agents. Les agents ne fournissent pas spontanément cette information à moins que le principal les incite à le faire ; puisqu'il est coûteux d'extraire cette information, une allocation inefficace en résulte souvent. La théorie des contrats s'intéresse à identifier les contrats optimaux qui expliquent cet arbitrage entre les coûts de l'information et coûts d'allocation. Dans le cadre du contrat optimal en situation d'information asymétrique, le principal choisit un menu de contrat inefficace dans le but de minimiser la somme des coûts de l'information et de production. Les travaux antérieurs sur les contrats de production agricole montrent que lorsque l'entreprise (le principal) peut contrôler les inputs utilisés par l'agriculteur (l'agent), il augmente son profit en limitant la rente informationnelle que les agriculteurs ayant une grande capacité à produire peuvent extraire en échange de l'annonce de leur vrai type (Myerson, 1979).

Le modèle que nous présentons ici comprend un seul principal neutre au risque (l'entreprise de transformation-distribution) et  $N$  agents neutres au risque (les agriculteurs). Il y a deux types d'agriculteurs, les agriculteurs à faible capacité de production ( $l$ ) et les agriculteurs à haute capacité de production ( $h$ ). Le vrai type de l'agriculteur est  $\theta \in \{\theta_l, \theta_h\}$ , avec  $\frac{\theta_l}{\theta_h} < 1$ , reflétant le fait que l'agriculteur de type  $l$  est moins efficace que celui de type  $h$ . Pour  $i = l, h$ ,  $\varphi_i$  est la probabilité que l'agriculteur soit de type  $i$  (avec  $\varphi_l + \varphi_h = 1$ ). Le type d'un agriculteur et les inputs qu'il utilise ne sont pas observables par d'autres agriculteurs. La seule manière pour l'entreprise de transformation de contrôler les inputs utilisés par un agriculteur est d'administrer de façon directe les inputs. Dans ce modèle, l'unique input que le principal peut contrôler c'est le capital, en finançant l'agriculteur. Lorsque l'entreprise peut

financer l'agriculteur, à la fin de la récolte, une part  $\alpha$  de la production est conservée par l'agriculteur et la part  $(1 - \alpha)$  est récupérée par l'entreprise en remboursement du prêt.

**La fonction de production de l'agriculteur** : La production dépend du capital ( $k$ ), de l'effort ( $e$ ) et du type de l'agriculteur ( $\theta$ ). Nous imposons les hypothèses additionnelles suivantes sur la fonction de production,  $f(e, k; \theta)$ .

**H<sub>1</sub>** : La production agricole est généralement affectée par des conditions naturelles, de telle sorte que la production est très aléatoire. En vue de simplifier notre analyse, nous supposons que la fonction de production de l'agriculteur peut être définie comme suit :

$$y_i = f(e, k, \theta_i) = \theta_i g(e, k), \text{ avec } g(e, k) = k^\beta e^{1-\beta}, i \in \{l, h\}.$$

**H<sub>2</sub>** : La fonction  $g$  est homogène de degré  $\beta < 1$  en  $e$  et  $k$ . Nous supposons que le niveau de l'effort et le niveau de l'investissement sont complémentaires. L'agriculteur est incité à fournir davantage d'effort lorsqu'il reçoit un financement pour accroître la production ce qui lui permet d'assurer le remboursement de son prêt. En d'autres termes, la productivité marginale de l'effet croisée de l'effort et de l'investissement est positive.

**H<sub>3</sub>** : Les productivités marginales de l'effort et du capital sont positives ( $\frac{\partial g}{\partial e} > 0, \frac{\partial g}{\partial k} > 0$ ) et  $g$  est strictement concave en  $(e, k)$ , (c'est-à-dire,  $\frac{\partial^2 g}{\partial e^2} < 0, \frac{\partial^2 g}{\partial k^2} < 0$  et  $\frac{\partial^2 g}{\partial e^2}, \frac{\partial^2 g}{\partial k^2} > \left(\frac{\partial^2 g}{\partial e \partial k}\right)^2$ ).

D'après l'hypothèse **H<sub>1</sub>**, le type de l'agriculteur  $\theta$  est technologiquement neutre, en ce sens que pour chaque  $e$  et  $k$ ,  $\frac{f_e(e, k; \theta_l)}{f_l(e, k; \theta_l)} = \frac{f_e(e, k; \theta_h)}{f_l(e, k; \theta_h)}$ .

**Décision de l'agriculteur** : Lorsque l'agriculteur reçoit la subvention de l'État  $T_i$  et un financement de l'entreprise, il décide de la façon d'utiliser les fonds investis et il détermine également la qualité des intrants utilisés, le niveau d'effort productif et, dans le cas d'un contrat commercial classique, le capital nécessaire à la production. En l'absence de financement par l'entreprise, il peut produire en fonction de ses moyens et/ou à l'aide des subventions de l'État. Dans ce cas, il signe un contrat commercial classique avec l'entreprise.

Le coût de l'effort est donné par  $d(e_i)$ , pour  $i \in \{l, h\}$ , nous supposons que la désutilité de l'effort est une fonction convexe de l'effort,  $d(e_i) > 0$ , telle que  $d'(e_i) > 0$  et  $d''(e_i) > 0$ . Donc, l'agriculteur, étant rationnel, doit choisir l'effort optimal pour réaliser son projet. De plus, nous supposons que le coût de l'effort est tel que  $d(e_i) = we_i$  avec  $w$  le taux de salaire par unité d'effort que nécessite l'option extérieure de l'agriculteur, ( $i.e. : w > 0$ ).

Le coût du capital est constant et égal à  $r > 0$  par unité. Pour inciter l'agriculteur à fournir le niveau d'effort  $e$  et à réaliser un niveau d'investissement  $k$ , le paiement effectué par

l'entreprise (dans un contrat commercial) ou la part de production conservée par l'agriculteur (dans un contrat de partage de production) doit au moins couvrir les coûts de l'agriculteur :

$$C(y, k, \theta) = d(e_i(y, \theta)) + rk = we_i + rk.$$

Il est évident que le coût de production d'un agriculteur de type  $l$  pour un niveau donné de production est strictement plus grand que le coût d'un agriculteur de type  $h$ .

Lorsque le prix du marché des produits agricoles est trop bas, le gouvernement demande à l'entreprise de transformation des produits agricoles d'acheter les produits des agriculteurs au prix d'achat minimum fixé par le gouvernement afin de réduire le risque de remboursement de la dette de l'agriculteur et de prévenir les perturbations de la chaîne de valeur causées par une faillite de l'agriculteur. L'utilité de l'agriculteur est donnée par :

$$U = R_i + T_i - d(e_i(y, \theta)) - rk,$$

où  $R_i$  est le revenu de la vente de sa production ( $R_i = py_i$ ) ou le revenu de sa part de production ( $R_i = p\alpha y_i$ ) avec  $p$  le prix de vente.

**Les niveaux des inputs :** Si l'agriculteur de type  $\theta$  choisit les niveaux des inputs pour produire une quantité donnée  $y$ , c'est-à-dire si l'entreprise de transformation ne peut pas observer et vérifier le niveau du capital, il devra résoudre le problème de minimisation de coût suivant :

$$\begin{cases} \min_{e,k} C = we_i + rk \\ \text{s. c.} \\ f(e, k, \theta) = y \end{cases}, \quad (3.1)$$

La résolution de ce programme permet de définir la demande de facteurs (travail (effort) et capital) la plus économique pour le producteur. Soit  $(\tilde{e}(y, \theta), \tilde{k}(y, \theta))$  la solution de ce problème. La condition d'optimalité s'écrit  $w\beta\tilde{e}(y, \theta) = (1 - \beta)r\tilde{k}(y, \theta)$  et la demande optimale de facteurs de production est :

$$\tilde{k}(y, \theta) = \frac{\tilde{y}}{\theta \frac{r(1-\beta)}{w\beta}}; \quad \tilde{e}(y, \theta) = \frac{\tilde{y}}{\theta \frac{w\beta}{r(1-\beta)}}, \quad (3.2)$$

À l'optimum, le prix relatif des facteurs doit être égal au taux marginal de substitution technique entre le capital et l'effort :

$$\frac{r}{w} = \frac{f_k(\tilde{e}(y, \theta), \tilde{k}(y, \theta), \theta)}{f_e(\tilde{e}(y, \theta), \tilde{k}(y, \theta), \theta)}. \quad (3.3)$$

De plus, il existe une constante  $\tilde{\tau}$  telle que pour tout  $y$ ,  $\frac{\tilde{k}(y,\theta)}{\tilde{e}(y,\theta)} = \tilde{\tau}$  (selon l'équation 3.2).

Finalement, pour tout  $y$ ,  $(\tilde{e}(y, \theta_l), \tilde{k}(y, \theta_l)) = \left(\frac{\theta_l}{\theta_h}\right)^{1/\beta} (\tilde{e}(y, \theta_h), \tilde{k}(y, \theta_h))$ .

En effet, selon l'hypothèse **H<sub>3</sub>**, la fonction  $g$  est strictement concave. La linéarité du sentier d'expansion de l'agriculteur de type  $l$  découle de l'homogénéité de la fonction  $g$  et le fait que  $r$  et  $w$  soient des constantes. La relation de proportionnalité entre les vecteurs d'inputs des types différents découle des hypothèses **H<sub>1</sub>** et **H<sub>2</sub>**.

**Les contrats dans le financement de la chaîne de valeur agricole** : Une part importante et croissante de la production agricole sénégalaise est maintenant produite dans le cadre d'un contrat de partage de production ou d'un contrat de commercialisation.

Un contrat de commercialisation est un contrat dans lequel l'agriculteur choisit tous les inputs qu'il doit utiliser. Un menu de contrat classique attribue à chaque type annoncé  $\theta_i$ ,  $i \in \{l, h\}$ , un niveau de production et un prix d'achat (ou un transfert monétaire),  $(\tilde{y}(\theta_i)\tilde{p}_0(\theta_i), \tilde{T}_i(\theta_i))$  pour  $i = l, h$ .

Un contrat de partage de production spécifie le montant de l'investissement, la part de la production qui sera conservée par l'agriculteur et l'agriculteur choisit le travail. Un menu de contrat de partage de production attribue à chaque type  $\theta^i$ , un niveau de production, le montant du capital et une part  $\alpha$  de la production qui sera conservée par l'agriculteur. On peut écrire le contrat :  $\{(\tilde{y}(\theta_i), \tilde{k}(\theta_i), \tilde{\alpha}(\theta_i), \tilde{T}_i(\theta_i))\}_{i=l,h}$ . Sachant que les termes de remboursement de la dette sont fixés à l'avance, en cas de bonne récolte, l'agriculteur rembourse en nature sa dette. Soit  $\alpha$  la part de la récolte qui est conservée par l'agriculteur, le reste, soit  $(1 - \alpha_i)$  avec  $\alpha_i \in [0,1]$ , est récupéré par l'entreprise. Après transformation et vente de cette part de la production, l'entreprise obtient un revenu  $(1 - \alpha)p_0y$  et elle utilise ce revenu pour rembourser le prêt de la BNDE.

Le problème posé est celui de la caractérisation des contrats optimaux entre l'entreprise et l'agriculteur. En vertu du principe de révélation, nous pouvons restreindre notre analyse aux contrats directs révélateurs dans lesquels chaque agriculteur choisit d'annoncer son vrai type en sélectionnant le contrat correspondant à son type dans le menu de deux contrats proposés par l'entreprise.

**Timing et information** : Quel que soit le type de contrat, le timing du jeu est le suivant : la BNDE fournit un prêt à l'entreprise de transformation-distribution du riz et en même

temps, selon le besoin des fonds de production de l'agriculteur, l'entreprise propose à l'agriculteur un menu de contrat à prendre ou à laisser. Au moment où le menu du contrat est proposé, le type de l'agriculteur est une information privée. La probabilité qu'un type se réalise est de connaissance commune. On suppose que si l'agriculteur est indifférent entre accepter et refuser un contrat, il acceptera le contrat. De manière similaire, nous supposons que s'il est indifférent entre les deux contrats, il devrait choisir le contrat destiné à son vrai type. La production et les transferts (ou partage) sont ensuite mis en œuvre selon les spécifications du contrat. L'entreprise vend ensuite sa production sur un marché à un prix  $p_1$  et elle utilise son revenu pour rembourser le prêt de la banque.

Dans certains contrats de métayage, le propriétaire paie une part du coût des intrants variables, tels que les semences et les engrais, mais permet au métayer de choisir les niveaux d'intrants. Ces dispositions peuvent être choisies parce que la connaissance de la production par le principal est moins précise que celle de l'agent, ou parce que l'information sur la production est relativement coûteuse à collecter pour le principal de sorte que les pertes dues aux rentes d'information sont relativement faibles par rapport au coût de leur réduction. Nous ne considérons pas ici cette possibilité. Le principal dispose des mêmes informations concernant la production et l'utilisation des intrants pour maximiser le profit que les agents, mais ne peut pas affecter correctement les agents à l'un des deux contrats. Les contrats doivent inciter les agents à révéler leurs types. Nous introduisons dans le modèle deux éléments de distinction : premièrement, dans le cas considéré ici, c'est l'État qui subventionne l'agriculteur pour acheter les semences et les engrais et deuxièmement le problème de sélection adverse.

Pour mettre en évidence les propriétés des deux formes de contrats et justifier la préférence pour les contrats de partage de production (avantage informationnel pour le contrôle des intrants), on va commencer par analyser le choix des contrats par le principal en situation d'information complète (lorsque les types d'agriculteurs sont connus).

### **3.2.2 Les contrats optimaux en situation d'information complète**

Pour évaluer les propriétés des contrats commerciaux classiques et des contrats de partages de production, nous allons supposer que le riz produit est vendu sur un marché concurrentiel à un prix  $p$ . Pour  $\theta \in [\theta_l, \theta_h]$ , soit  $y^*(\theta)$  le niveau de production de l'agriculteur, d'après nos hypothèses et notations qui précèdent, on peut écrire de façon formelle les fonctions de profits de l'entreprise, de l'agriculteur et de la banque ainsi que la fonction de bien-être collectif dans les différents contrats.

### 3.2.2.1 Le contrat commercial classique optimal

Dans un contrat commercial classique  $(y, p, t)$ , le profit de l'entreprise lorsqu'elle achète auprès d'un agriculteur de type  $\theta^i$  s'écrit :

$$\pi^{cc} = (p_1 - p_0)y(\theta_i) - t_i(\theta_i) - P_B, i \in \{l, h\}, \quad (3.4)$$

avec  $P_B = rI(y(\theta_i))$ , le profit de la banque

L'utilité de l'agriculteur de type  $\theta_i$  s'écrit :

$$U^i = p_0y(\theta_i) + t_i(\theta_i) - C(y(\theta_i), k(\theta_i), e_i), \quad (3.5)$$

Lorsque l'entreprise qui achète la production agricole est capable d'observer le type de l'agriculteur, son problème consiste à maximiser son profit sous la contrainte de participation de l'agriculteur. La solution du problème de maximisation du profit de l'entreprise doit spécifier la quantité produite  $y^*(.)$ , qu'elle choisisse ou non de financer l'agriculteur.

Quel que soit le choix du niveau de capital, l'agriculteur de type  $\theta$  produirait alors la quantité  $y^*(\theta)$  en utilisant les inputs  $(e^*(\theta), k^*(\theta))$ . La solution optimale en situation d'information complète, lorsque le contrat commercial classique est utilisé peut-être notée :  $(y^*, e^*, k^*)$ . Notons ici que,  $y^*(\theta)$ , le niveau de production optimal doit satisfaire la condition suivante :

$$\frac{dC(y^*(\theta), \theta, e)}{dy} = p.$$

### 3.2.2.2 Le contrat de partage de production optimal

Lorsque le contrat de partage de production est utilisé, le profit de l'entreprise lorsqu'elle reçoit une part  $(1 - \alpha_i)$  de la production de l'agriculteur  $\theta^i$  s'écrit :

$$\pi^{cp} = (p_1 - p_0)(1 - \alpha_i)y(\theta_i) - t_i - P_B, \quad (3.6)$$

L'utilité de l'agriculteur s'écrit en fonction de son revenu  $p\alpha_i y(\theta^i)$  :

$$U_i = p_0\alpha_i y(\theta_i) + t_i - d(e_i), \text{ avec } i \in \{l, h\} \quad (3.7)$$

où  $p_0\alpha_i y(\theta_i)$  représente le revenu moyen de l'agriculteur après remboursement du prêt,  $t_i$  le transfert forfaitaire et  $d(e_i)$  représente le coût de l'effort.

Lorsque l'entreprise qui achète la production agricole est capable d'observer le type de l'agriculteur, son problème consiste à maximiser son profit sous la contrainte de participation de l'agriculteur. La solution du problème de maximisation du profit de l'entreprise doit spécifier la quantité produite  $y^*(.)$ , qu'elle choisisse ou non de financer l'agriculteur.

Quel que soit le choix du niveau de capital, l'agriculteur de type  $\theta$  produit toujours la quantité  $y^*(\theta)$  en utilisant les inputs  $(e^*(\theta), k^*(\theta))$ .

**Proposition 1 :** *En situation d'information complète, le principal peut ou non financer l'agriculteur, mais il réalise le même profit quelle que soit la forme de contrat. Le contrat commercial classique est équivalent au contrat de partage de production du point de vue de l'entreprise de transformation.*

**Preuve :** Lorsque le principal connaît les types des agents et peut restreindre les agents à leur niveau d'utilité de réservation, les coûts de production pour un niveau donné d'output correspondent à son coût total. Le principal ne fait face à aucune contrainte d'incitation, ce qui fait que le problème de maximisation peut être résolu en substituant la contrainte de rationalité individuelle de l'agent dans la fonction objectif du principal.

Dans le cas d'un contrat commercial classique, lorsque l'agriculteur choisit les inputs, les conditions de premier ordre du principal et de l'agent donnent le résultat suivant pour le ratio  $\frac{y_i}{e_i}$  tel que :

$$\frac{y_i}{e_i} = \left( \frac{\varphi^i \beta}{r} \right)^{\frac{\beta}{1-\beta}} \theta_i^{\frac{1}{1-\beta}}, \quad (3.8)$$

Dans le cas d'un contrat de partage de production, le principal finance l'entreprise. En utilisant la condition de premier ordre du principal et la définition de  $e_i$  obtenu par le problème de minimisation du coût de l'agent, on obtient l'expression suivante pour le ratio  $\frac{y_i}{e_i}$  telle que :

$$\frac{y_i}{e_i} = \left( \frac{\varphi^i \beta}{r} \right)^{\frac{\beta}{1-\beta}} \theta_i^{\frac{1}{1-\beta}}, \quad (3.9)$$

On vérifie facilement que les équations (3.8) et (3.9) sont identiques. En effet, lorsque le principal peut restreindre les agents hétérogènes à leur niveau d'utilité de réservation, il peut augmenter son profit en proposant des contrats différents pour chaque type d'agent. Lorsque le principal connaît les types d'agriculteurs, il ne fait pas face à des contraintes d'incitation et, de ce fait, il n'y a aucun coût d'information associé en suscitant le niveau efficace de l'effort et la production des agents de chaque type. Le principal et l'agent ont des coûts de production identiques, ainsi, les deux parties devraient choisir la combinaison d'input qui minimise les coûts de production.

Le cas d'information complète va nous servir de cadre de référence théorique pour évaluer les résultats lorsque l'information est asymétrique.

### **3.3 Les contrats commerciaux classiques et contrats de partage de production optimaux en situation d'asymétrie d'information**

Nous allons maintenant analyser les contrats commerciaux optimaux et les contrats de partage de production optimaux en situation d'information asymétrique et comparer les niveaux de production, les rentes informationnelles, les coûts de production et les profits sous les deux types de contrats.

Dans la situation de premier rang, l'agent et le principal font face aux mêmes coûts de production. Celui qui contrôle les inputs sélectionnera le ratio effort et capital qui minimise les coûts de production. Dans le cas d'information asymétrique, les coûts de l'information creusent un écart entre le coût de production de  $y_l$  pour l'agriculteur de faible capacité et pour le principal. L'agent fait face aux mêmes coûts de production que dans la solution de premier rang, mais le principal fait face aux coûts de l'information plus les coûts de production. Lorsque les types sont connus, le choix des intrants par le principal est affecté par ces considérations d'incitation. En d'autres termes, le point de vue du principal sur le coût de production par l'agent à faible capacité inclut non seulement les coûts de la main-d'œuvre et des inputs, mais également les rentes informationnelles obtenues par un agent à haute capacité égales à ses rendements s'il se fait passer pour un agent à faible capacité. En revanche, le point de vue de l'agent sur les coûts de production inclut seulement les coûts de la main-d'œuvre et des inputs.

#### **3.3.1 Les contrats commerciaux classiques optimaux en situation d'information incomplète**

Étant donné un menu de contrat commercial classique  $(\tilde{y}, \tilde{p}_0, \tilde{t}_i)$ , le profit de l'entreprise de transformation lorsque l'agriculteur annonce un type  $\hat{\theta}$  est  $(p_1 - p_0)\tilde{y}(\hat{\theta}) - \tilde{t}_i(\hat{\theta}) - rI(\tilde{y}(\hat{\theta}))$ . Ainsi, le problème de l'entreprise de transformation-distribution est de choisir le menu de contrat  $(\tilde{y}, \tilde{p}_0, \tilde{t})$  qui maximise son espérance de profit sous les contraintes d'incitation et de participation de l'agriculteur et sous la condition de ressources disponibles ou de financement par une banque de l'activité de l'entreprise.

Avant de caractériser le contrat commercial optimal pour l'entreprise de transformation, analysons tout d'abord le comportement de l'agriculteur. Dans un contrat commercial classique, c'est l'agriculteur qui contrôle les inputs. L'analyse microéconomique suppose que pour caractériser le comportement du producteur, l'objectif principal de celui-ci

consiste à rendre son profit maximal. Dans le modèle considéré ici, il maximise son utilité pour chaque contrat selon le programme suivant et choisit celui qui lui procure l'utilité la plus élevée :

$$\begin{cases} \max_{e,k} U_i = p_0 y + t_i - d(e_i(y, \theta)) - rk, \\ \text{s. c.} \\ y = \tilde{y} \end{cases} . \quad (3.10)$$

où  $\tilde{y}$  est le niveau de production spécifié dans le contrat et  $p_0$  et  $t_i$  sont le prix de vente et la subvention spécifiés dans le contrat. La résolution de ce programme permet de déterminer les valeurs optimales de l'effort et du capital.

$$k(e(\tilde{y}), \tilde{y}) = \left( \frac{\tilde{y}}{\theta e^{1-\beta}} \right)^{1/\beta} .$$

En substituant cette expression et en différenciant par rapport à  $e$ , on obtient la condition de premier ordre suivante qui définit  $e(\tilde{y})$  pour l'agriculteur :

$$d'(e) = \frac{(1-\beta)}{\beta} r \left( \frac{\tilde{y}}{\theta} \right)^{\frac{1}{\beta}} e^{\frac{2\beta-1}{\beta}} .$$

Cette condition de premier ordre permet de trouver la valeur optimale de  $e(\tilde{y})$ . La valeur optimale de  $e(\tilde{y})$  peut être substituée dans l'expression de  $k(e(\tilde{y}), \tilde{y})$  pour obtenir  $k(\tilde{y})$ .

Le contrat commercial classique optimal pour l'entreprise de transformation est la solution du programme suivant :

$$\max_{y_h, y_l, t_h, t_l} \varphi^h \left( (p_1 - p_0) y_h(\theta_h) - t_h - rI(y_h(\theta_h)) \right) + \varphi^l \left( (p_1 - p_0) y_l(\theta_l) - t_l - rI(y_l(\theta_l)) \right) \quad (3.11)$$

sc.

$$p_0 y_l(\theta_l) + t_l - rk_l(y_l(\theta_l)) - d(e_l(y_l(\theta_l))) \geq 0, \quad (3.12)$$

$$p_0 y_h(\theta_h) + t_h - rk_h(y_h(\theta_h)) - d(e_h(y_h(\theta_h))) \geq 0 \quad (3.13)$$

$$\begin{aligned} p_0 y_l(\theta_l) + t_l - rk_l(y_l(\theta_l)) - d(e_l(y_l(\theta_l))) \\ \geq p_0 y_h(\theta_h) + t_h - rk_l(y_h(\theta_h)) - d(e_l(y_h(\theta_h))) \end{aligned} \quad (3.14)$$

$$\begin{aligned} p_0 y_h(\theta_h) + t_h - rk_h(y_h(\theta_h)) - d(e_h(y_h(\theta_h))) \\ \geq p_0 y_l(\theta_l) + t_l - rk_h(y_l(\theta_l)) - d(e_h(y_l(\theta_l))) \end{aligned} \quad (3.15)$$

où les utilités de réservation sont normalisées à zéro pour tous les agriculteurs et  $e_i(y_j(\theta_i))$  et  $k_i(y_j(\theta_i))$  représentent respectivement les choix du niveau d'effort et du niveau de capital fait par l'agriculteur de type  $\theta_i$  pour maximiser son utilité lorsqu'il s'engage pour le contrat destiné pour l'agriculteur de type  $\theta_j$  conformément à la maximisation du programme donné en (3.10).

On peut constater ici que le problème du principal, lorsque le contrat commercial classique est choisi, est le même que celui avec un seul intrant. On peut donc caractériser le contrat commercial optimal en nous appuyant sur les résultats standards de la littérature sur la théorie des mécanismes dans laquelle la production est une fonction de l'effort de l'agriculteur : les contraintes qui s'imposent à l'entreprise de transformation sont la contrainte incitative lorsque l'agriculteur est de type  $h$  et la contrainte de rationalité individuelle de l'agriculteur de type  $l$ . Par conséquent, les agriculteurs de types  $h$  et  $l$  produisent, respectivement, au niveau et en dessous des niveaux de la solution du modèle à information complète pour leur type. Par ailleurs, la différence entre les transferts offerts à  $l$  et le coût de production de l'agriculteur de type  $l$  pour produire le niveau de production adéquat sera juste égale à l'utilité de réservation de l'agriculteur de type  $l$ , laquelle dans notre modèle est normalisée à zéro. En revanche, le transfert offert à l'agriculteur de type  $h$  comprend une prime, considérée comme sa rente informationnelle qui, dans le contrat optimal, ne fera que compenser l'accroissement d'utilité que l'agriculteur de type  $h$  tirerait en adoptant le contrat de l'agriculteur de type  $l$  plutôt que celui qui lui est destiné.

**Proposition 2 :** *En situation d'information incomplète, le contrat commercial classique optimal a les propriétés suivantes :*

- *L'agriculteur de type  $l$  (capacité de production faible) produit moins qu'il ne le fait en situation d'information complète,  $\tilde{y}_l < y^*(\theta_l)$  et il reçoit un transfert égal à ses coûts de production :*

$$t_l = rk_l(y_l(\theta_l)) + d(e_l(y_l(\theta_l))) - p_0 y_l(\theta_l), \quad (3.15a)$$

- *L'agriculteur de type  $h$  (capacité de production élevé) produit la même quantité que dans le cas d'information complète,  $\tilde{y}_h = y^*(\theta_h)$  et il reçoit un transfert supérieur à ses coûts de production :*

$$t_h = rk_h(y_h(\theta_h)) + d(e_h(y_h(\theta_h))) - p_0 y_h(\theta_h) + \left( rk_l(y_l(\theta_l)) + d(e_l(y_l(\theta_l))) - rk_h(y_l(\theta_l)) - d(e_h(y_l(\theta_l))) \right), \quad (3.15b)$$

- *Le transfert reçu par l'agriculteur de type  $h$  compense ses propres coûts de production (le premier terme) et lui paie la différence entre le transfert qu'il obtiendrait pour produire  $\tilde{y}_l$  et le coût de production de cette quantité (la différence entre le second et le troisième terme).*

Dans la suite de notre analyse, nous allons utiliser la terminologie coût de production et coût de l'information pour distinguer les coûts supportés par l'agriculteur pour produire et les coûts payés l'entreprise (principal) pour garantir la révélation de la vérité par l'agriculteur. En effet, du point de vue de l'entreprise de transformation qui achète la production de l'agriculteur, la rente informationnelle de l'agriculteur est un coût.

### 3.3.2 Les contrats de partage de production optimaux en situation d'information incomplète

Étant donné un menu de contrat de partage de production  $(\tilde{y}, \tilde{k}, \tilde{t}, \tilde{\alpha})$ , le profit de l'entreprise de transformation lorsque l'agriculteur annonce un type  $\hat{\theta}$  est  $\pi^{cp} = (p_1 - p_0)(1 - \alpha_i)y(\theta_i) - t - (1 + r)I(y(\theta_i))$  et l'utilité de l'agriculteur s'écrit  $U_i = p_0\alpha_i y(\theta_i) + t - d(e_i(y(\theta_i)))$ . Dans ce cas, le principal contrôle le capital. L'agriculteur maximise son utilité sous chaque contrat selon le programme suivant et choisit celui qui lui procure la plus grande utilité.

$$\begin{cases} \max_e p_0\alpha_i y(\theta_i) + t - d(e_i(y(\theta_i))) \\ \text{s. c.} \\ y \geq \tilde{y} \\ k = \tilde{k} \end{cases}, \quad (3.16)$$

où  $\tilde{k}$  est le niveau du capital spécifié par le contrat. On obtient :

$$e_i = \tilde{k} \left( \frac{(1 - \beta)p_0\alpha\theta}{d'(e)} \right)^{\frac{1}{\beta}}.$$

Le problème du principal est de choisir le menu de contrat  $(\tilde{y}, \tilde{k}, \tilde{t}, \tilde{\alpha})$  qui maximise son espérance de profit sous les contraintes incitatives et de participation. Le contrat de partage de production optimal est la solution du programme suivant :

$$\begin{aligned} \max_{(y_h, y_l, k_h, k_l, t_h, t_l, \alpha_h, \alpha_l)} & \varphi^h \left( (p_1 - p_0)(1 - \alpha_h)y_h(\theta_h) - t_h - (1 + r)I(y_h(\theta_h)) \right) \\ & + \varphi^l \left( (p_1 - p_0)(1 - \alpha_l)y_l(\theta_l) - t_l - (1 + r)I(y_l(\theta_l)) \right) \end{aligned} \quad (3.17)$$

sc.

$$p_0\alpha_l y_l(\theta_l) + t_l - d(e_l(y_l(\theta_l))) \geq 0, \quad (3.18)$$

$$p_0 \alpha_h y_h(\theta_h) + t_h - d(e_h(y_h(\theta_h))) \geq 0, \quad (3.19)$$

$$p_0 \alpha_l y_l(\theta_l) + t_l - d(e_l(y_l(\theta_l))) \geq p_0 \alpha_h y_h(\theta_h) + t_h - d(e_l(y_h(\theta_h))), \quad (3.20)$$

$$p_0 \alpha_h y_h(\theta_h) + t_h - d(e_h(y_h(\theta_h))) \geq p_0 \alpha_l y_l(\theta_l) + t_l - d(e_h(y_l(\theta_l))), \quad (3.21)$$

Sous un contrat de partage de production, la combinaison des inputs n'est pas exogène pour la décision de l'entreprise de transformation. Par conséquent, la méthode d'input unique ne peut plus être utilisée pour caractériser le contrat de partage de production optimal. On peut utiliser le principe selon lequel, le problème de maximisation d'un profit contraint est équivalent à un problème de maximisation d'un profit non contraint qui remplace dans l'expression du profit du principal les deux contraintes saturées : la contrainte de participation de l'agriculteur à faible capacité et la contrainte d'incitation de l'agriculteur à forte capacité. D'après ce principe, le problème du choix d'un contrat de partage de production optimal est équivalent au problème suivant :

$$\begin{aligned} \max_{(y_h, y_l, k_h, k_l, \alpha_h, \alpha_l)} \quad & \varphi^h \left( (p_1 - p_0)(1 - \alpha_h)y_h(\theta_h) - t_h - (1 + r)I(y_h(\theta_h)) \right) \\ & + \varphi^l \left( (p_1 - p_0)(1 - \alpha_l)y_l(\theta_l) - t_l - (1 + r)I(y_l(\theta_l)) \right), \end{aligned} \quad (3.22)$$

où

$$\begin{aligned} \tilde{t}_h &= d(e_h(\tilde{y}_h(\theta_h))) - p_0 \tilde{\alpha}_h \tilde{y}_h(\theta_h) + \left( d(e_l(\tilde{y}_l(\theta_l))) - d(e_h(\tilde{y}_l(\theta_l))) \right) \\ \tilde{t}_l &= d(e_l(\tilde{y}_l(\theta_l))) - p_0 \tilde{\alpha}_l \tilde{y}_l(\theta_l). \end{aligned}$$

C'est-à-dire que toute solution de (3.22) est une solution du problème de partage de production de l'entreprise de transformation et vice versa.

La résolution de ce problème permet de constater que le contrat de partage de production vérifie plus de propriétés que dans le cas d'un seul input. De façon formelle, on peut énoncer la proposition 3 suivante :

**Proposition 3 :** *En situation d'information incomplète, le contrat de partage de production optimal vérifie les propriétés suivantes :*

- *L'agriculteur de type l (capacité de production faible) produit moins qu'il ne le fait en situation d'information complète,  $\tilde{y}_l < y^*(\theta_l)$ , avec un prêt d'un montant  $\tilde{k}_l$  et il reçoit un revenu égal à ses coûts de production :*

$$\tilde{t}_l = d(e_l(\tilde{y}_l(\theta_l))) - p_0 \tilde{\alpha}_l \tilde{y}_l(\theta_l), \quad (3.23a)$$

- L'agriculteur de type  $h$  (capacité de production élevée) produit la même quantité que dans le cas d'information complète,  $\tilde{y}_h = y^*(\theta_h)$ , en utilisant les inputs  $(e^*(\theta_h), k^*(\theta_h))$  et il reçoit un revenu supérieur à ses coûts de production :

$$\tilde{t}_h = d(e_h(\tilde{y}_h(\theta_h))) - p_0 \tilde{\alpha}_h \tilde{y}_h(\theta_h) + \left( d(e_l(\tilde{y}_l(\theta_l))) - d(e_h(\tilde{y}_l(\theta_l))) \right). \quad (3.23b)$$

- Le rapport des facteurs de production (capital/effort) pour l'agriculteur est supérieur à celui de l'équilibre en information complète.

La part de revenu reçu par l'agriculteur de type  $h$  compense ses propres coûts de production (le premier terme) et lui paie la différence entre le transfert qu'il obtiendrait pour produire  $\tilde{y}_l$  et le coût de production de cette quantité (la différence entre le second et le troisième terme).

Soit  $C^{Inf}(y, k) = d(e_l(\tilde{y}_l(\theta_l))) - d(e_h(\tilde{y}_l(\theta_l)))$ , le coût de l'information d'un contrat avec l'agriculteur de type  $l$  pour produire la quantité  $y$  avec un niveau de capital  $k$  sous un contrat de partage de production. Il découle de la proposition 3 (solution du problème transformé (3.22)) que la décision de choisir le contrat optimal de partage de production peut être reformulée de la façon suivante comme un problème de maximisation non contraint :

$$\begin{aligned} & \max_{(y_h, y_l, k_h, k_l, \alpha_h, \alpha_l)} \varphi^h \left( (p_1 - p_0)(1 - \alpha_h)y_h(\theta_h) - d(e_h(y_h(\theta_h))) + rk_h(\theta_h) \right. \\ & \quad \left. - (1 + r)I(y_h(\theta_h)) \right) - \varphi^h \left( d(e_l(\tilde{y}_l(\theta_l))) - d(e_h(\tilde{y}_l(\theta_l))) \right) \\ & + \varphi^l \left( (p_1 - p_0)(1 - \alpha_l)y_l(\theta_l) - d(e_l(\tilde{y}_l(\theta_l))) + rk_l(\theta_l) - (1 + r)I(y_l(\theta_l)) \right). \quad (3.24a) \end{aligned}$$

De manière similaire, il découle de la proposition 2, que la décision de choisir le contrat commercial classique optimal peut être reformulée de la façon suivante :

$$\begin{aligned} & \max_{y_h, y_l} \varphi^h \left( p_1 y_h(\theta_h) - rk_h(y_h(\theta_h)) - d(e_h(y_h(\theta_h))) - rI(y_h(\theta_h)) \right) \\ & \quad - \varphi^h \left( rk_l(y_l(\theta_l)) + d(e_l(y_l(\theta_l))) - rk_h(y_l(\theta_l)) - d(e_h(y_l(\theta_l))) \right) \\ & \quad + \varphi^l \left( p_1 y_l(\theta_l) - rk_l(y_l(\theta_l)) - d(e_l(y_l(\theta_l))) - rI(y_l(\theta_l)) \right). \quad (3.24b) \end{aligned}$$

On peut constater ici que dans les programmes (3.24a) et (3.24b), les coûts de l'information d'un contrat avec un agriculteur de  $l$  pour produire la quantité  $y$  sont indépendants des variables contractuelles de l'agriculteur de type  $h$ . L'asymétrie d'information n'a aucun impact sur le choix par l'agriculteur de type  $h$  des inputs ou de l'output et donc sur

le coût de production sous l'un ou l'autre type de contrat. Par conséquent, ces valeurs coïncident avec leurs valeurs de références du modèle avec information complète. Pour cette raison, on peut ignorer cet aspect du problème de l'entreprise de transformation dans la suite de l'analyse et se focaliser sur le contrat visé par l'agriculteur de type  $l$ . Cependant, comme les coûts de l'information dépendent de la différence de productivité entre les deux types d'agriculteurs, les contrats visés par l'agriculteur de type  $h$  restent au centre de notre analyse.

Soit  $rk_l(y_l(\theta_l)) + d(e_l(y_l(\theta_l))) - rk_h(y_l(\theta_l)) - d(e_h(y_l(\theta_l)))$  le coût de l'information d'avoir produit la quantité  $y$  sous un contrat commercial classique, lorsque les deux types d'agriculteur utilisent la combinaison d'input du modèle de référence, et pour un niveau de capital donné  $k$ , soit  $d(e_l(\tilde{y}_l(\theta_l))) - d(e_h(\tilde{y}_l(\theta_l)))$  le coût de l'information d'avoir produit la quantité  $y$  sous un contrat de partage de production nécessitant d'utiliser le niveau de capital  $k$ , on peut facilement vérifier que pour tout niveau de production  $y > 0$  et tout niveau de capital investi, nous avons :

$$k \geq \tilde{k}(y, \theta_l), k_l(y_l(\theta_l)) > k_h(y_l(\theta_l)). \quad (3.25)$$

**Proposition 4 :** *Le coût de l'information associé au contrat de commercial classique qui maximise le profit de l'entreprise de transformation est toujours supérieur au coût de l'information associé au contrat de partage de production qui maximise le profit de l'entreprise qui exige que l'agriculteur de type  $l$  utilise un niveau de capital super-optimal.*

**Preuve :** Pour vérifier l'inégalité (3.25), on suppose d'abord que  $k = \tilde{k}(y, \theta_l)$ . Dans ce cas,  $d(e_l(\tilde{y}_l(\theta_l))) - d(e_h(\tilde{y}_l(\theta_l)))$  est la différence entre les coûts de production des deux types d'agriculteurs, lorsque l'agriculteur de type  $h$  est contraint d'utiliser le même niveau de capital que l'agriculteur de type  $l$ . Étant donné que ce niveau de capital est super-optimal pour l'agriculteur de type  $h$  pour produire la quantité  $y$ , la différence de coûts  $rk_l(y_l(\theta_l)) + d(e_l(y_l(\theta_l))) - rk_h(y_l(\theta_l)) - d(e_h(y_l(\theta_l)))$ , lorsque l'agriculteur de type  $h$  est autorisé à substituer le travail (l'effort) au capital, est encore plus grand. Si  $k \geq \tilde{k}(y, \theta_l)$ , alors  $k$  serait même plus que super-optimal l'agriculteur de type  $h$  pour produire la quantité  $y$  et donc le gain de l'agriculteur de type  $h$  de remplacer le surplus de capital par l'effort serait encore plus élevé.

### 3.4 Choix des contrats agricoles dans le financement des chaînes de valeur : contrat de partage de production versus contrat commercial classique

Au Sénégal, une grande partie de la production du riz se réalise par des contrats de partage de production ou des contrats de commercialisation. Un contrat de partage de

production entre un agriculteur et une entreprise de transformation spécifie les engrais, le stock de semences, les pratiques de production et d'autres intrants nécessaires. Un débat important concernant les contrats de partage de production agricole est le contrôle des intrants hors-travail (hors-effort). Pour garantir le respect des engagements, les contrats placent plus d'intrants sous le contrôle de l'entreprise de transformation qui finance l'agriculteur et moins sous le contrôle de l'agriculteur. Cette supervision peut être assurée par l'entreprise elle-même ou par un superviseur délégué. Nous avons considéré les mécanismes de financement des chaînes de valeur agricoles par la BNDE, une banque publique qui ne finance pas directement les agriculteurs, mais finance les entreprises de transformation-distribution qui à leur tour peuvent choisir entre un contrat de partage de production ou un contrat de commercialisation classique. Dans les deux cas, l'État joue un rôle important dans l'organisation et la structuration des filières agricoles, la bonification des taux d'intérêt, les subventions et la garantie des prêts.

Nous comparons les effets de deux types de contrats de financement utilisés par la Banque Nationale de Développement Économique (BNDE) sur les niveaux de profits des entreprises, de la banque, des agriculteurs et sur le bien-être social.

### **3.4.1 Comparaison des niveaux des profits des acteurs dans les mécanismes de financement des chaînes de valeur**

En comparant les coûts de l'information pour produire une quantité  $y$  de riz sous un contrat commercial dans lequel l'agriculteur doit produire une quantité arbitraire contre un contrat de partage de production dans lequel il est obligatoire de produire la quantité  $y$  du riz en utilisant la combinaison d'input optimale, on vérifie que le contrat de partage de production devrait être plus profitable que le contrat commercial classique. Ce n'est cependant pas le moyen le plus profitable pour l'entreprise de transformation d'obtenir la quantité  $y$ . Nous avons montré dans la proposition 2 que l'entreprise peut faire encore mieux que le contrat de partage de production si elle oblige l'agriculteur à choisir une combinaison capital-effort au-delà de ce qui est optimal. Une condition suffisante pour que la différence des coûts soit plus faible dans un contrat de partage de production que dans un contrat commercial est que l'effort et le capital ne soient pas parfaitement substituables. Comme nous l'avons souligné, les coûts de l'information pour l'entreprise représentent aussi les rentes informationnelles que l'entreprise doit payer à l'agriculteur de type  $h$  pour produire la quantité  $y$ , soit sous un contrat commercial classique soit sous un contrat de partage de production : la pénalité d'une combinaison d'inputs intégrée dans le contrat de partage de production réduit l'incitation pour l'agriculteur de type  $h$

à tricher et prétendre être de type  $l$  et donc également le paiement incitatif requis pour induire une révélation de la vérité.

On peut aussi montrer que l'entreprise de transformation peut construire un contrat de partage de production qui correspond exactement à un contrat commercial classique, à l'exception d'une restriction supplémentaire sur la combinaison d'inputs que l'agriculteur de type  $h$  doit utiliser s'il s'écarte de son vrai comportement. L'entreprise réalise les mêmes revenus dans les deux types de contrats dans la mesure où les niveaux de production sont les mêmes. Les coûts de production sont aussi les mêmes parce que, à condition que l'agriculteur de type  $i$  choisisse le contrat conçu pour le type  $i$ , la combinaison d'inputs qu'il choisit sera identique dans les deux contrats. Mais les rentes informationnelles sont inférieures dans un contrat de partage de production, ce qui signifie que les profits associés à un niveau de production  $y$  sont plus élevés. Étant donné que  $y$  et  $k$  sont choisis de façon arbitraire, ces arguments s'appliquent en particulier sur  $\tilde{y}_l(\theta_l)$ , le niveau de production assigné à l'agriculteur de type  $l$  dans le contrat commercial classique optimal. Il s'ensuit que les profits sous ce contrat doivent être strictement inférieurs aux profits qu'il obtient en se faisant passer pour un agriculteur de type  $l$  et en choisissant le contrat de partage de production destiné à un agriculteur de type  $l$  décrit ci-dessus, et donc inférieur d'une marge encore plus grande aux profits sous un contrat de partage de production optimal. La proposition suivante résume toutes ces remarques.

**Proposition 5 :** *Le profit de l'entreprise de transformation sous un contrat de partage de production est strictement supérieur à son profit sous le contrat commercial classique optimal.*

### 3.4.2 Comparaison des niveaux de bien-être social

Dans notre analyse du rôle de l'État dans le financement des chaînes de valeur agricole au Sénégal, nous avons considéré le cas de la BNDE, une banque publique de développement qui finance les entreprises de transformation-commercialisation et les subventions de l'État aux agriculteurs<sup>36</sup>. Étant donné que les fonds utilisés par la BNDE et le gouvernement sont des ressources publiques, le gouvernement doit partir de l'intérêt général de la société pour parvenir à l'optimisation du bien-être social. Le bien-être social est composé du surplus du producteur et du surplus des consommateurs, c'est-à-dire qu'il est composé des intérêts de toutes les parties dans la chaîne de valeur (agriculteurs, entreprise de transformation-distribution, banque, gouvernement et consommateurs) dont il faut soustraire les fonds des subventions du gouvernement. Les agriculteurs, les entreprises de transformation-distribution et les banques

---

<sup>36</sup> La bonification des taux d'intérêt et les garanties de prêts ne sont pas prises en compte ici.

sont des entités commerciales : il s'ensuit que les espérances de profit de ces acteurs représentent leurs intérêts respectifs. Comme nous avons supposé que le prix du marché est fixe, le surplus du consommateur est nul.

L'effet net sur le surplus total dépend principalement de l'élasticité de substitution entre les inputs. Étant donné la substituabilité limitée entre les intrants travail et hors-travail dans plusieurs activités agricoles, l'analyse suggère qu'un meilleur contrôle des intrants non liés à la main-d'œuvre par l'entreprise de transformation augmente le surplus total. L'augmentation des rendements de l'entreprise de transformation est cohérente avec la part croissante de la production produite sous coordination verticale et la tendance à spécifier un grand nombre d'activités de production plutôt que de laisser les agriculteurs prendre leurs propres décisions.

Dans le modèle considéré ici, les revenus sont réduits pour certains agriculteurs et laissés inchangés pour d'autres. Les revenus de l'entreprise de transformation augmentent. L'effet net sur le surplus total a deux composantes. La production est plus élevée lorsque l'entreprise contrôle les intrants (contrat de partage de production), en raison de la baisse des rentes informationnelles revenant aux agriculteurs. Cependant, cette réduction des rentes détourne l'utilisation des intrants du niveau de minimisation des coûts de production, ce qui est coûteux. Pour analyser les effets des deux types de contrats sur le bien-être social, nous adoptons la méthode développée par Goodhue et Simon (2016). Il s'agit d'utiliser une analyse marginale pour mettre en évidence la relation entre les deux types de contrats. De façon spécifique, on fait varier progressivement le degré d'incertitude auquel est confronté l'entreprise de transformation dans une situation d'asymétrie d'information, en commençant par la situation d'information complète et en terminant par le modèle à information incomplète décrit dans la section 3. Soit  $\phi = \varphi^h / \varphi^l$ , le rapport de probabilité que l'agriculteur soit l'un ou l'autre type. On peut pour chaque valeur de  $\mu \in [0, \phi]$ , caractériser les contrats commerciaux classiques et de partage de production optimaux, lorsque  $\phi$  est remplacé dans chaque problème par  $\mu$ . Lorsque  $\mu = 0$ , l'asymétrie d'information est éliminée dans le problème du principal (l'entreprise de transformation), on sait que l'agriculteur est de type  $l$ . On peut maintenant utiliser les techniques de calculs pour analyser l'impact d'un « petit accroissement de l'incertitude de l'entreprise »,  $d\mu$ . Pour chaque type d'agent, la solution du modèle avec information complète est indépendante du rapport des probabilités des types  $\mu$  ; par conséquent, les taux auxquels, conditionnellement à chaque type, la production, les profits de l'acheteur, diminue à mesure que  $\mu$  augmente sont des pures mesures des impacts marginaux de

l'incertitude de l'acheteur. Nous intégrons ensuite ces impacts marginaux sur l'intervalle  $[0, \phi]$  pour comparer les impacts de l'incertitude de l'acheteur sur les contrats optimaux.

### 3.4.2.1 Analyse à la marge des contrats

On commence par déterminer le coût minimum pour l'entreprise d'avoir l'agriculteur de type  $l$  produire au moins la quantité  $y$  sous un contrat de partage de production pour un ratio  $\mu$  donné, tout en nous assurant que l'agriculteur de type  $h$  n'a aucune incitation à se faire passer pour un agriculteur de type  $l$ . Ce problème de minimisation du coût nécessite de choisir un vecteur non négatif  $(e, k)$ ,  $e = (e_l, e_h)$ , qui minimise le coût de production  $(we_l + rk)$  plus l'espérance du coût de l'information  $\mu w(e_l - e_h)$  pour produire  $y$  sous un contrat de partage de production, les contraintes (a) que l'agriculteur de type  $l$  produise  $q$  en utilisant  $(k, e_l)$ , (b) si l'agriculteur de type  $h$  sélectionne le contrat destiné à l'agriculteur de type  $l$ , il produit  $q$  en utilisant  $(k, e_h)$  et (c) la part de la production qui rembourse le prêt est :  $rk = (1 - \alpha_i)y$ . En résumé, le problème du principal s'écrit :

$$\left\{ \begin{array}{l} \min_{(e,k)} \{w((1 + \mu)e_l - \mu e_h) + rk\} \\ \text{s. c.} \\ f(e_l, k, \theta_l) = y, \\ f(e_h, k, \theta_h) = y, \\ rk = (1 - \alpha_i)y, \\ (e, k) \geq 0. \end{array} \right. \quad (3.26)$$

Le Lagrangien de ce problème s'écrit :

$$L(e, k, \lambda, \alpha, y, \mu) = w((1 + \mu)e_l - \mu e_h) + rk + \lambda_l(y - f(e_l, k, \theta_l)) + \lambda_h(f(e_h, k, \theta_h) - y)$$

Où  $\lambda = (\lambda_l, \lambda_h)$  est le vecteur du multiplicateur de Lagrange. Soit  $(\tilde{e}(y, \mu), \tilde{k}(y, \mu), \tilde{\alpha}(y, \mu), \tilde{\lambda}(y, \mu))$  la solution du problème (3.26), en intégrant ces valeurs dans la fonction objectif du principal, on obtient la fonction de coût total :

$\tilde{C}(y, \mu) = w\tilde{e}_l(y, \mu) + r\tilde{k}(y, \mu) + \mu(w\tilde{e}_l(y, \mu) - \tilde{e}_h(y, \mu))$ , avec  $w\tilde{e}_l(y, \mu) + r\tilde{k}(y, \mu)$  le coût de production et  $\mu(w\tilde{e}_l(y, \mu) - \tilde{e}_h(y, \mu))$  est le coût de l'information pour produire la quantité  $y$  sous un contrat de partage de production. Les conditions de premier ordre de ce problème de minimisation de coût conduisent aux résultats suivants :

$$\lambda_l = \frac{(1 + \mu)w}{f'_{e_l}} > \lambda_h = \frac{\mu w}{f'_{e_h}}, \quad (3.27)$$

$$\frac{r}{w} = \frac{f'_k(e_l, k, \theta_l)}{f'_{e_l}(e_l, k, \theta_l)} + \mu \left( \frac{f'_k(e_l, k, \theta_l)}{f'_{e_l}(e_l, k, \theta_l)} - \frac{f'_k(e_h, k, \theta_h)}{f'_{e_h}(e_h, k, \theta_h)} \right), \quad (3.28)$$

Comme l'agriculteur de type  $h$  est plus efficace que celui de type  $l$  et qu'ils utilisent le même niveau de capital pour produire la quantité  $y$ , le niveau d'effort de  $h$  dans un contrat de partage de production doit être inférieur à celui de  $l$ , c'est-à-dire,  $\frac{\bar{k}}{\bar{e}_l} > \frac{\bar{k}}{\bar{e}_h}$  ce qui à son tour implique  $\frac{f'_k(e_l, k, \theta_l)}{f'_{e_l}(e_l, k, \theta_l)} > \frac{f'_k(e_h, k, \theta_h)}{f'_{e_h}(e_h, k, \theta_h)}$ . Par conséquent, le terme entre parenthèse dans (3.28) est positif, ce qui implique que  $\frac{f'_k(e_l, k, \theta_l)}{f'_{e_l}(e_l, k, \theta_l)} < \frac{r}{w}$ .

La proposition suivante est immédiate.

**Proposition 6 :** *Dans un contrat de partage de production, lorsque l'information est asymétrique, pour tout niveau de production positif donné, le ratio capital-effort pour l'agriculteur de faible capacité est supérieur à celui de l'agriculteur de grande capacité, qui est égal au niveau du ratio de l'information complète.*

Cette proposition peut être interprétée de la façon suivante. Considérons l'effet sur le problème de l'entreprise de transformation d'une augmentation de  $\mu$  à partir de 0, en maintenant pour le moment le niveau d'output constant à un niveau de production arbitraire  $y$ . Lorsque  $\mu = 0$ , l'agriculteur de type  $l$  est obligé d'utiliser la combinaison d'output correspondant à l'optimum de premier rang. D'après le théorème de l'enveloppe, un faible accroissement de l'intensité du capital au-dessus du niveau optimal ne peut avoir qu'un impact de second-ordre sur les coûts de production de l'agriculteur de type  $l$ . D'autre part, comme le niveau de capital de l'équilibre pour l'agriculteur de type  $l$  est super-optimal pour l'agriculteur de type  $h$ , une augmentation donnée de l'intensité du capital devrait provoquer une augmentation de premier ordre des coûts de production de l'agriculteur de type  $h$  s'il choisit le contrat destiné à l'agriculteur de type  $l$ . Donc, une augmentation de l'intensité du capital au-delà du niveau néoclassique pour l'agriculteur de type  $l$  entraîne une réduction du premier ordre des coûts de l'information et une augmentation de second-ordre des coûts de production. Il s'en suit que si  $\mu > 0$ , le niveau du capital pour l'agriculteur de type  $l$  devrait excéder le niveau néoclassique pour son niveau de production d'équilibre.

La fonction de coût marginal dans le contrat de partage de production défini par  $\overline{MC}$ , est identiquement égale à l'expression suivante  $\frac{dL(\cdot; y, \mu)}{dy}$  qui, d'après le théorème de l'enveloppe, est égale à  $\frac{\partial L(\cdot; y, \mu)}{\partial y}$ . Cette dérivée partielle est à son tour égale à la différence entre les Lagrangiens de  $\lambda_l$  et  $\lambda_h$ , de sorte que  $\overline{MC}(y, \mu) = \lambda_l(y, \mu) - \lambda_h(y, \mu)$ . De plus, à l'optimum

pour l'entreprise,  $\overline{MC}(\tilde{y}(\mu), \mu) = p$ , où  $\tilde{y}(\mu)$  est le niveau de production produit par l'agriculteur de type  $l$  qui maximise le profit au prix  $p$  sous un contrat de partage de production. Une condition suffisante pour que la fonction de coût marginale soit croissante en la quantité produite  $y$  et pour que  $\tilde{y}(\mu)$  soit une fonction continuellement différentiable en  $\mu$ , pour tout  $\mu \in [0, \phi]$ , est que le déterminant de la matrice Hessienne du Lagrangien du problème (3.26) soit positif sur  $[0, \phi]$ . On peut facilement vérifier que si le ratio,  $\mu$ , de l'agriculteur de haute capacité de production par rapport à l'agriculteur de faible capacité est suffisamment faible, le déterminant de la matrice Hessienne du Lagrangien devrait nécessairement être positif (Goodhue et Simon, 2016). De plus,  $\frac{d\tilde{y}(\mu)}{d\mu} < 0$ .

Pour comparer les résultats sous les deux contrats, on doit obtenir une expression de  $\frac{d\tilde{y}(\mu)}{d\mu}$ .

Selon la nature de la fonction de production employée, on peut montrer que deux facteurs contribuent à justifier la préférence pour l'entreprise de transformation d'utiliser un contrat de partage de production par rapport à un contrat commercial classique :

- Les coûts de l'information sont plus faibles sous un contrat de partage de production optimal que sous un contrat commercial classique ;
- Les coûts de production sont moins élevés sous un contrat de partage de production optimal que sous un contrat commercial.

La proposition 7 suivante établit que le premier facteur domine.

**Proposition 7 :** *Pour  $y > 0$  et  $\mu > 0$ , le coût total supporté par l'entreprise pour obtenir de façon optimale un niveau de production  $y$  sous un contrat de partage de production est inférieur au coût correspondant sous un contrat commercial classique.*

La preuve de cette proposition est immédiate : la combinaison optimale des facteurs de production dans l'optique néoclassique est réalisable sous un contrat de partage de production, mais, selon la proposition 6, elle viole la condition (3.26).

L'analyse montre aussi que sous le contrat de partage de production, les écarts entre les résultats du cadre de référence (modèle avec information complète) et le modèle avec information asymétrique sont plus faibles que dans le cas d'un contrat commercial classique.

### 3.4.2.2 Le coût social de l'asymétrie d'information

Comme nous l'avons remarqué, les profits de l'entreprise de transformation dans une chaîne de valeur sont plus élevés sous le contrat optimal de partage de production que sous le

contrat commercial classique optimal. Cela n'implique pas, toutefois, que les contrats de partage de production soient préférables aux contrats commerciaux classiques du point de vue d'une perspective sociale. Bien que l'objectif de l'entreprise de transformation soit de minimiser la somme des coûts de production et d'information, seuls les coûts de production comptent dans l'évaluation du surplus total ou bien-être collectif. Les coûts de l'information sont simplement un transfert de l'entreprise vers l'agriculteur ayant une grande capacité de production (l'agriculteur de type  $h$ ). Nous pouvons maintenant comparer le surplus total (ou bien-être collectif) sous deux types de contrats.

Dans le modèle présenté dans cet article, le surplus total est égal au revenu total de l'entreprise de transformation moins les coûts de production parce que les rentes informationnelles obtenues par l'agriculteur de type  $h$  est un coût pour l'entreprise. Bien que les rentes informationnelles soient faibles sous un contrat de partage de production optimal, les coûts de production moyens sont plus élevés parce que la combinaison des inputs est sous-optimale d'un point de vue de la production pure. On peut donc se référer à cette distorsion comme étant l'effet d'une combinaison d'inputs. Le second facteur qui affecte le surplus total est le niveau de production. L'analyse montre que la production est toujours plus élevée sous un contrat de partage de production. On peut se référer à cette différence comme étant un effet output (ou effet production). La différence entre le surplus total sous les deux contrats est la somme des deux effets. Que l'effet production positif ou que l'effet combinaison d'inputs négatif domine, cela dépend de plusieurs considérations : l'élasticité de substitution, l'importance relative des deux inputs dans le processus de production et le gap d'efficacité productive entre les deux types.

**Proposition 8 :** *Si l'élasticité de substitution est suffisamment faible, alors le surplus total est plus élevé sous un contrat de partage de production que sous un contrat commercial classique (l'intuition de ce résultat est directe).*

## **Conclusion**

Dans cette analyse, nous avons développé un modèle théorique permettant d'analyser les comportements des acteurs dans le cadre d'un contrat de partage de production et un contrat de commercialisation classique. Ces deux types de contrats sont aujourd'hui utilisés dans le financement de la chaîne de valeur agricole par la Banque Nationale de Développement Économique du Sénégal. Ce modèle prend en compte, à la fois, les problèmes de sélection

adverse et d'aléa moral, le rôle de l'État dans l'organisation et la structuration des filières agricoles ainsi que le soutien aux agriculteurs pour l'achat des semences et des engrais.

Nous avons comparé les effets de deux types de contrats de financement sur les niveaux de profits de l'entreprise, des agriculteurs et de bien-être social. L'analyse montre que la production est toujours plus élevée sous un contrat de partage de production ; par conséquent le profit de l'entreprise de transformation sous un contrat de partage de production est strictement supérieur à son profit sous le contrat commercial classique. Si l'élasticité de substitution entre les facteurs de production est suffisamment faible, le surplus total est plus élevé lorsque l'entreprise de transformation contrôle le capital que lorsque les agriculteurs prennent leurs propres décisions.

L'exemple du Sénégal, que nous avons considéré ici, est spécifique, puisqu'il concerne des cultures annuelles, plus risquées, dont le prix est soumis à des fortes variabilités intra-annuelles et interannuelles, tant sur les marchés locaux et qu'internationaux. Appliquer la technique du financement par les chaînes de valeur aux cultures céréalières est beaucoup plus difficile que pour les cultures d'exportation. Même si des exemples existent de relations de confiance établies entre des agriculteurs d'une région et un transformateur local (rizier), les mécanismes de financement dans les filières céréalières restent complexes à mettre en place. En effet, les mécanismes de financement par les filières répondent difficilement aux besoins systématiques de financement de l'agriculture familiale. Dans ce domaine, les besoins de financement familiaux (sécurité alimentaire, école, santé, etc.) sont étroitement liés aux besoins productifs. Il convient donc de repenser le rôle de l'État pour faciliter la mise en place et le respect d'institutions de régulation des filières. L'État doit non seulement organiser les filières pour mettre en place les dispositifs de régulation équitables, respectables et durables, mais aussi soutenir les institutions financières à travers divers instruments comme des fonds de garantie ou des fonds de calamité pour prévenir et couvrir les risques (aléas climatiques, maladies des plantes et des animaux, volatilité des prix, absence de garanties).

## Bibliographie

- Bardhan, P. K. (1984). *Land, labor, and rural poverty: Essays in development economics*. Columbia University Press.
- Bardhan, P., & Rudra, A. (1978). Interlinkage of land, labour and credit relations: An analysis of village survey data in East India. *Economic and Political Weekly*, 367-384.
- Braverman, A., & Stiglitz, J. E. (1982). Sharecropping and the interlinking of agrarian markets. *The American Economic Review*, 72(4), 695-715.
- Braverman, A., & Stiglitz, J. E. (1986). Cost-sharing arrangements under sharecropping: moral hazard, incentive flexibility, and risk. *American Journal of Agricultural Economics*, 68(3), 642-652.
- Braverman, A., & Stiglitz, J. E. (1986). Landlords, tenants and technological innovations. *Journal of Development Economics*, 23(2), 313-332.
- Conning, J. (1997). Prêt de groupe, aléa moral et création d'une garantie sociale. *Revue d'économie du développement, La nouvelle microéconomie du développement*, pp. 65-101. *The Rand Journal of Economics*, 704-719.
- Dia, A., Founanou, M., & Ratsimalahelo, Z. (2020). Contrats de partage de production et financement de l'agriculture par l'approche de la chaîne de valeur au Sénégal : une analyse comparative des prêts de groupe et des prêts individuels. *Working Paper*.
- Dubois, P. (2002). Moral hazard, land fertility and sharecropping in a rural area of the Philippines. *Journal of Development Economics*, 68(1), 35-64.
- Fouquet, B. (2014). Pour un développement du crédit à l'agriculture : l'option du mutualisme. *Point de vue* (3).
- Gasperi, M., & Stührenberg, L. (2016, janvier – juin). « Financement par et dans les chaînes de valeur » : de quoi parle-t-on ? *Grain de sel n° 72(72)*. Récupéré sur [www.inter-reseaux.org](http://www.inter-reseaux.org)
- Goldman, L., Tsan, M., Dogandjieva, R., Colina, D., Daga, S., & Woolworth, V. (2016). Inflection point: Unlocking growth in the era of farmer finance. *Initiative for Smallholder Finance and the Rural and Agricultural Finance Learning Lab*.
- Goodhue, D. (1997). The model underlying the measurement of the impacts of the IIC on the end-users. *Journal of the American Society for Information Science*, 48(5), 449-453.
- Goodhue, R. E. (1999). Input control in agricultural production contracts. *American Journal of Agricultural Economics*, 81(3), 616-620.
- Goodhue, R. E. (2000). Broiler production contracts as a multi-agent problem: Common risk, incentives and heterogeneity. *American Journal of Agricultural Economics*, 82(3), 606-622.

- Goodhue, R., & Simon, L. (2016). Agricultural contracts, adverse selection, and multiple inputs. *Agricultural and Food Economics*, 4(1), 1-33.
- Hayami, Y., & Otsuka, K. (1993). *The economics of contract choice: An agrarian perspective*. Clarendon Press.
- Hoff, K., Braverman, A., & Stiglitz, J. E. (1993). The economics of rural organization. *Oxford: Oxford University Press*.
- Jaynes, G. D. (1982). Production and distribution in agrarian economies. *Oxford Economic Papers*, 34(2), 346-367.
- Just, R. E., Mitra, S., & Netanyahu, S. (2005). Implications of Nash bargaining for horizontal industry integration. *American Journal of Agricultural Economics*, 87(2), 467-481.
- Khalil, F., & Lawarree, J. (1995). Input versus output monitoring: Who is the residual claimant? *Journal of Economic Theory*, 66(1), 139-157.
- Khalil, F., & Lawarree, J. (2001). Catching the agent on the wrong foot: Ex post choice of monitoring. *Journal of Public Economics*, 82(3), 327-347.
- Kouvelis, P., & Zhao, W. (2012). Financing the newsvendor: Supplier vs. bank, and the structure of optimal trade credit contracts. *Operations research*, 60(3), 566-580.
- Laffont, J. J., & Tirole, J. (1986). Using cost observation to regulate firms. *Journal of Political Economy*, 94(3), 614-641.
- Lewis, T. R., & Sappington, D. E. (1991). Technological Change and the Boundaries of the Firm. *The American Economic Review*, 887-900.
- Lu, Q. H., & Xu, T. (2021). Research on subsidy mechanism in the government-led agricultural supply chain finance. In E3S Web of Conferences (Vol. 275, p. 01016). EDP Sciences. *In: E3S Web of Conferences. EDP Sciences*, 01016.
- Luo, Y., Deng, T., Wei, Q., Xiao, G., & Ling, Q. (2021). Optimal Financing Decision in a Contract Food Supply Chain with Capital Constraint. *Complexity*.
- Maskin, E., & Riley, J. (1985). Input versus output incentive schemes. *Journal of Public Economics*, 28(1), 1-23.
- Mishra, D. K. (2008). Structural inequalities and interlinked transactions in agrarian markets: Results of a field survey. *Reforming Indian Agriculture: Towards Employment Generation and Poverty Reduction*, Sage, New Delhi, 231-268.
- Myerson, R. B. (1979). Incentive compatibility and the bargaining problem. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 61-73.
- Sexton, R. J. (2013). Market power, misconceptions, and modern agricultural markets. *American Journal of Agricultural Economics*, 95(2), 209-219.

- Singh, N. (1989). Theories of sharecropping, in the theory of agrarian institutions. *P. Bardhan*.
- Westercamp, C., Nouri, M., & Oertel, A. (2015). Agricultural credit, assessing the use of interest rate subsidies. *Agence française de développement*.
- Wu, S. Y. (2014). Adapting contract theory to fit contract farming. *American Journal of Agricultural Economics*, 96(5), 1241-1256.

## **Chapitre 4 - Analyse de la performance du secteur agricole et son impact sur la croissance économique du Sénégal <sup>37</sup>**

---

<sup>37</sup> Ce chapitre a été soumis pour publication dans une revue à comité de lecture.

## Introduction

En Afrique de l'Ouest, et plus particulièrement au Sénégal, le secteur agricole a toujours été considéré comme le socle sur lequel peut reposer le développement socio-économique. C'est ainsi que l'agriculture occupe une place importante dans les politiques de développement du Sénégal<sup>38</sup>. L'intérêt particulier accordé à ce secteur est dû au fait qu'il joue trois rôles essentiels pour l'économie d'un pays, à savoir : i) L'alimentation (nourriture, fourniture de matière première aux industries agro-alimentaires...); ii) L'utilisation d'une partie de la production du secteur industriel (engrais, pesticides, matériel agricole...) et iii) La réduction du taux de chômage en favorisant l'entrepreneuriat et la création d'emploi (Kuznets, 1961).

Les points de vue divergent concernant l'importance relative de l'agriculture dans le processus de développement économique d'un pays. D'une part, les agro-optimistes soutiennent la proposition selon laquelle le secteur agricole est un des leviers essentiels sur lesquels peut s'appuyer une économie pour parvenir à une croissance équitable et inclusive (Gollin et al., 2002 ; Yusuf, 2014). En effet, l'agriculture constitue un instrument de développement unique, car en plus de contribuer au développement en tant qu'activité économique, elle constitue un moyen de subsistance et un fournisseur de services environnementaux (Banque mondiale, 2008). De plus, elle attire les investissements directs étrangers et offre aux entrepreneurs locaux la possibilité de bénéficier de ces investissements, ce qui favorise la création d'emplois et l'augmentation de la production locale (Bella, 2009). D'après Gollin (2010), l'impact du secteur agricole sur la croissance économique dépend du niveau de développement. Pour les pays en voie de développement avec une forte densité de la population et un accès limité aux marchés internationaux de capitaux, ce chercheur observe que le développement du secteur agricole est essentiel pour la croissance économique. Par ailleurs, il observe que l'impact du secteur agricole sur la croissance des pays développés dépend de leurs importations et des prix des denrées alimentaires importés.

D'autre part, il existe des travaux qui remettent en question la capacité de l'agriculture à stimuler la croissance économique (Byerlee et al, 2009 ; Timmer, 1988) au-delà d'un certain niveau de développement. D'après ces travaux, la part de l'agriculture dans le Produit Intérieur Brut (PIB) diminue au fur et mesure qu'un pays se développe. L'argument avancé repose sur la vision classique de l'économie politique inspirée des travaux de Fisher (1993) ; ensuite sur ceux de Lewis (1955) ; de Hirschman (1958) et de Fei & Ranis (1964). Dans leur vision,

---

<sup>38</sup> Voir chapitre 1, section 1.2

l'agriculture n'agit pas directement sur la croissance. Elle est reléguée à un rôle de support au développement industriel qui, par la suite, impulse le développement économique. La littérature laisse donc apparaître un rôle ambigu de l'agriculture dans le processus de développement d'un pays.

Dans le cas du Sénégal, le secteur agricole constitue une source de croissance et de création d'emplois. D'après les chiffres de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie au Sénégal (l'ANSD), 30,6 % de la population active évolue dans le milieu agricole et contribue à hauteur de 16 % à la formation du PIB. Outre ces avantages économiques, l'agriculture sénégalaise est relativement diversifiée du fait de l'hétérogénéité agro-climatique des différentes régions et de l'importance des zones cultivables qui couvre la plus grande partie du territoire<sup>39</sup>. L'agriculture sénégalaise repose à la fois sur des cultures commerciales et des cultures vivrières de subsistance (destinées au marché local pour la consommation : mil, sorgho, maïs, arachide, niébé, manioc, pastèque, riz etc.). Les ressources hydriques dont dispose le pays sont présentes sur la majeure partie du territoire (nappe de surface, nappe phréatique) et peuvent être utilisées comme sources d'irrigation. Le Sénégal se situe sur la côte atlantique ce qui fait que ce pays dispose d'un avantage particulier en termes de climat. Il dispose d'un climat tempéré de cinq mois dans l'année, offrant ainsi des possibilités de production horticole de contre-saison pour les marchés extérieurs.

Compte tenu de tous ces avantages, nous cherchons à analyser le rôle de l'agriculture dans la croissance économique du Sénégal et à évaluer son impact comme instrument de lutte contre la pauvreté. L'objectif principal est de quantifier le lien qui existe entre l'agriculture et la croissance économique du Sénégal. Nous nous basons sur des modélisations par des séries temporelles afin d'analyser les relations de causalité entre l'agriculture et la croissance (Pesaran *et al.*, 2001). Plus particulièrement, nous utilisons le modèle autorégressif à retards échelonnés (ARDL) pour analyser les relations de court terme et de long terme entre le PIB réel, la production agricole, l'investissement, la balance des paiements et le taux d'inflation.

Les résultats de notre étude empirique indiquent que le secteur agricole a un impact positif et significatif sur la croissance économique du pays. En effet, comme en témoigne sa part dans le Produit Intérieur Brut (PIB), les recettes en devises ainsi que l'approvisionnement en épargne dégagés par ce secteur jouent un rôle important dans le fonctionnement de l'économie du Sénégal.

---

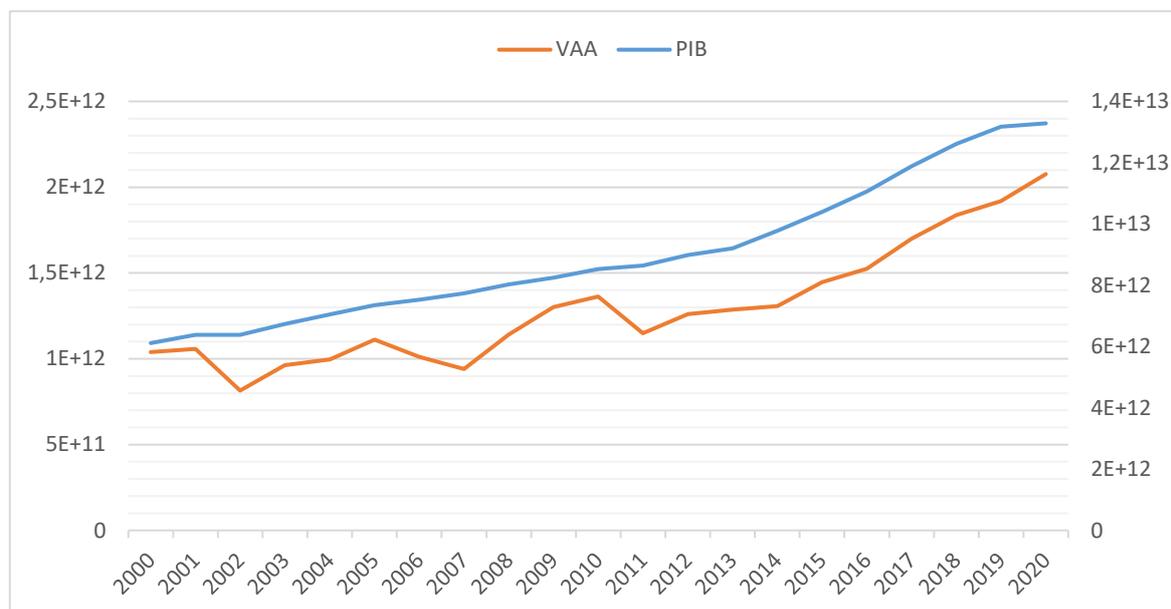
<sup>39</sup> Voir en Annexe la cartographie du secteur agricole et les spécificités de chaque zone.

La première section de cette étude met en évidence les performances macroéconomiques de l'agriculture. La deuxième section porte sur une description de la méthodologie adoptée ainsi que les données utilisées. La dernière section est consacrée à l'estimation des modèles et à la présentation des résultats.

#### **4.1 Les performances macroéconomiques du secteur agricole**

Comme le montre le graphique 4.1, la production agricole et le PIB ont considérablement augmenté au cours de la période 2000-2020. En termes de tendances, nous observons des évolutions en phase à un rythme croissant. Toutefois, nous constatons que cette corrélation a été négative pour certaines périodes. La contre-performance de l'agriculture observée au cours des années 2002, 2007 et 2011 peut s'expliquer par plusieurs facteurs : d'abord, les pluies hors saisons et les inondations qui ont eu lieu le long du fleuve Gambie en 2002 ; ensuite des facteurs conjoncturels caractérisés par la baisse considérable des superficies emblavées et des rendements ; il faut ajouter la mise en place tardive des engrais et des semences ; enfin les conditions climatiques et phytosanitaires défavorables ont également fait diminuer la production agricole en 2007. L'impact de ces divers facteurs sur la production agricole s'est manifesté par une baisse de 7,09 % en 2007, ce qui correspond à une perte de 71 milliards de la valeur ajoutée par rapport à l'année 2006. L'agriculture sénégalaise a connu une baisse de la pluviométrie en 2011 qui s'est manifestée par une forte sécheresse, ce qui a réduit la production agricole de 15,7 % avec une perte de 213 milliards de la valeur ajoutée et une réduction de la croissance économique de 2,1 % en 2011 par rapport à l'année 2010. Abstraction faite de ces facteurs exogènes, la production agricole a connu une évolution globalement positive au cours de la période étudiée. Le graphique 4.1 montre aussi que les performances de l'agriculture ont connu une stabilité notable entre 2007 et 2010. Pendant cette période, le pays a enregistré une bonne pluviométrie. Les performances au cours de cette période peuvent également s'expliquer par la mise en place de la Grande offensive agricole pour la nourriture et l'abondance (GOANA).

**Graphique 4.1 : Évolution du PIB et de la production agricole**



**VAA = Valeur Ajoutée Agricole ; PIB= Produit Intérieur Brut**

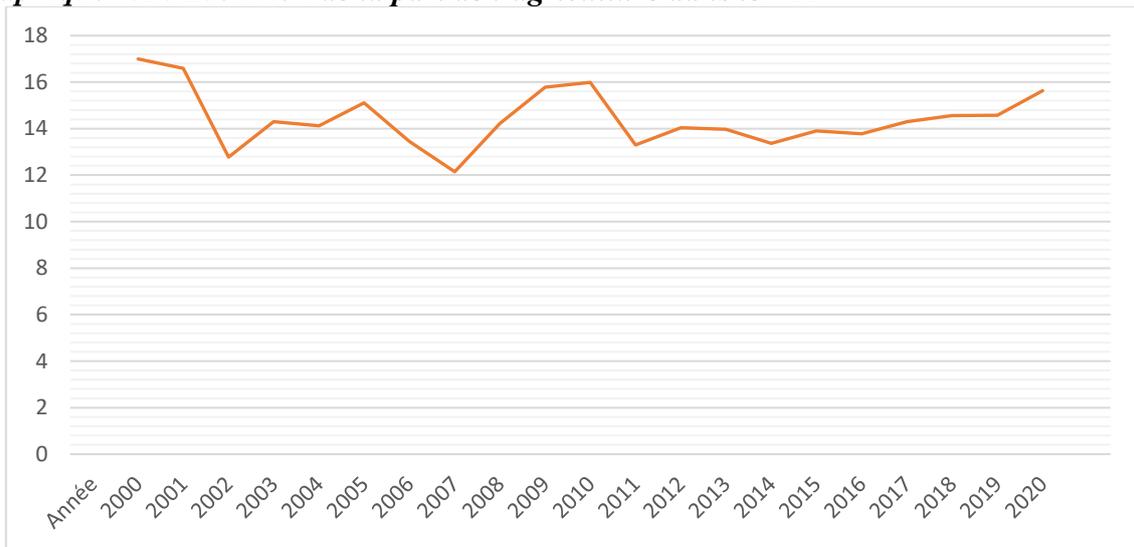
Source : auteur, à partir des données de la Banque Centrale des États de l’Afrique de l’Ouest (BCEAO).

Depuis 2011, la production agricole n’a cessé d’évoluer positivement en passant de -15,7 % à 8,09 % en 2018. La tendance est toujours à la hausse avec une augmentation de la production de 8,2 % en 2020 malgré la crise sanitaire liée au Covid-19. Cette croissance peut être associée au Programme d’Accélération de la Cadence de l’Agriculture Sénégalaise (PRACAS) et plus particulièrement au volet attribué à l’agriculture dans le cadre du Plan Sénégal Émergent (PSE) mis en place en 2012 par l’État du Sénégal.

Concernant la part de la production agricole dans la formation du PIB, nous observons des fluctuations avec une tendance relativement stable (14,4 % en moyenne) au cours de la période étudiée. Malgré les différentes politiques mises en place pour promouvoir l’émergence de l’agriculture au Sénégal, le secteur tarde à prendre son envol. Cette modeste performance peut être imputable à l’instabilité du taux de croissance du secteur agricole. L’évolution en dents de scie de la part de l’agriculture dans la formation du PIB confirme l’instabilité du secteur agricole.

Contrairement aux performances observées, la contribution de l’agriculture à la croissance du PIB a fortement fluctué entre 2000 et 2009. Elle a été même négative pour certaines périodes durant lesquelles l’économie sénégalaise a connu une chute de la croissance (Cf. graphique 4.2). Ces résultats suggèrent que sa contribution dépend d’autres paramètres que nous devons chercher à contrôler dans notre analyse empirique.

**Graphique 4.2 : Évolution de la part de l'agriculture dans le PIB**



Source : auteur

**Tableau 4.1 : Évolution et part de l'agriculture dans la formation du PIB**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	M
PART DE L'AGRICULTURE DANS LE PIB																						
PIB <sup>a</sup>	6,113	6,377	6,38	6,737	7,050	7,354	7,526	7,739	8,025	8,246	8,526	8,640	8,985	9,202	9,775	10,4	11,06	11,87	12,61	13,17	13,28	9
Valeur ajoutée agricole <sup>a</sup>	1,039	1,058	0,815	0,963	0,996	1,111	1,011	0,94	1,41	1,300	1,362	1,149	1,261	1,285	1,307	1,446	1,524	1,699	1,836	1,919	2,076	1,3
Part de la valeur ajoutée agricole dans le PIB (%)	16,9	16,6	12,7	14,3	14,1	15,1	13,4	12,1	14,2	15,8	15,9	13,3	14	13,9	13,4	13,9	13,8	14,3	14,6	14,6	15,6	14,4
TAUX DE CROISSANCE EN VOLUME (%)																						
PIB	3,9	4,3	0,1	5,6	4,6	4,3	2,3	2,8	3,7	2,7	3,4	1,3	4	2,4	6,2	6,4	6,3	7,4	6,2	4,4	0,9	4
Agriculture	0,46	1,84	-22,9	18,1	3,4	11,6	-8,98	-7,09	21,4	13,9	4,76	-15,7	9,77	1,95	1,64	10,6	5,41	11,5	8,09	4,49	8,2	3,9
CONTRIBUTION DE L'AGRICULTURE À LA CROISSANCE DU PIB (%)																						
Agriculture <sup>b</sup>	0,1	0,3	-3	2,6	0,5	1,7	-1,2	-0,9	3	2,2	0,8	-2,1	1,4	0,3	0,2	1,5	0,8	1,6	1,2	0,7	1,3	0,6

a : à prix constants en milliards de franc CFA

b : La contribution de l'agriculture à la croissance du PIB est égale à la croissance agricole pondérée par son poids dans le PIB sur la période considérée.

M : Moyenne au cours des 20 dernières années.

Source : Base de données de la Banque mondiale (2021) et calculs de l'auteur.

## 4.2 Analyse empirique

### 4.2.1 Sources et description des données

Les données utilisées dans cette étude ont été extraites des bases de données de la Banque mondiale et de la Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO). Nous avons collecté des données relatives à ces variables entre 1970 et 2019. La liste des variables est donnée dans le tableau 4.2. Comme le montre ce tableau, le PIB s'élève à 9,44 milliards de dollars en moyenne. Toutefois, son niveau a considérablement varié au cours du temps avec un écart-type de 6,34 milliards de dollars sur l'ensemble de la période. Pour mesurer la production agricole, nous utilisons la variable valeur ajoutée agricole (*VAA*). Cette variable représente la richesse créée par l'agriculture au cours de l'année considérée. D'après le tableau 4.2, elle s'élève en moyenne à 1,5 milliards de dollars et connaît des fluctuations importantes au cours de la période 1970-2019. Comme indicateur de mesure du niveau d'investissement, nous avons intégré dans notre analyse la formation brute de capital fixe (*FBCF*). La FBCF mesure l'investissement en capital fixe réalisé par les résidents au cours de l'année considérée. Nous prenons en compte le pouvoir d'achat des agents économiques en intégrant un instrument pour mesurer de l'inflation (*INFT*)<sup>40</sup>. La variable INFT permet de mesurer la variation du niveau général des prix des biens et services consommés par les ménages entre deux années. Au cours de la période, cette variable a significativement varié autour d'une moyenne de 4,75 %.

Outre ces variables de mesure de la situation interne d'un pays, la position de celui vis-à-vis du reste du monde constitue également une variable déterminante dans la formation du PIB. Nous complétons notre analyse en incluant la balance des paiements courants (*BDP*). La BDP reprend l'ensemble des transactions qui ont eu lieu au cours de l'année entre les résidents d'un pays et le reste du monde. Dans notre échantillon, cette variable est déficitaire de 652 millions de dollars en moyenne.

---

<sup>40</sup> Nous utilisons l'indice des prix à la consommation (IPC).

**Tableau 4.2 : Statistique descriptive**

Variable	Obs	Moyenne	Ecart-type	Min	Max
PIB	46	9,44e+09	6,34e+09	2,10e+09	2,36e+10
VAA	46	1,50e+09	8,24e+08	4,68e+08	3,49e+09
FBCF	46	2,17e+09	1,91e+09	4,20e+08	7,73e+09
BDP	46	-6,52e+08	6,70e+08	-3,52e+09	-6,56e+07
INFT	46	4,75702	7,667259	-4,140724	32,29367

Source : auteur à partir de STATA

## 4.2.2 Méthodologie

### 4.2.2.1 Test de stationnarité

Dans une première étape, nous testons la stationnarité des variables utilisées. Compte tenu du fait que nous utilisons des séries temporelles, il est primordial de vérifier si les variables sont stationnaires ou non. Cette vérification est d'autant plus importante qu'elle nous permet d'adopter la méthode d'estimation adéquate. Plus particulièrement, il s'agit de voir si les propriétés stochastiques de ces variables (moyenne et variance) ne varient pas dans le temps. Si tel n'est pas le cas, le recours à la méthode des carrés ordinaires aboutit à des estimateurs biaisés, et d'autre part, les résultats des tests usuels (Student et Fisher) ne sont plus valides.

Dans cette sous-section, nous cherchons à obtenir le degré d'intégration de chacune de ces variables. Une variable est intégrée de degré 1 lorsqu'elle n'est pas stationnaire en niveau, mais stationnaire en différence première. Dans la même logique, on dit qu'une variable est intégrée d'ordre 2 lorsqu'elle n'est stationnaire ni en niveau, ni en différence première, mais qu'elle est stationnaire en deuxième différence, etc. Ceci nous permet de choisir la méthode d'estimation adéquate. Nous avons utilisé un test de racine unitaire de Dickey Fuller Augmenté (ADF) pour déterminer l'ordre d'intégration des variables. Ce test repose sur la condition de non-corrélation des résidus et sur l'estimation par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) du modèle suivant :

$$\text{Modèle ADF général : } \Delta Y_t = a_0 + a_1 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k a_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.1)$$

où les  $a_0, a_i, \delta$  représentent les paramètres du modèle ; les termes d'erreurs  $\varepsilon_t$  sont des bruits blancs,  $\Delta$  est l'opérateur de différence,  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ ,  $\Delta y_{t-1} = y_{t-1} - y_{t-2}$  etc. Si  $\delta = 0$ , nous acceptons l'hypothèse nulle ( $H_0$ ) selon laquelle la série présente une racine unitaire (la

série sous-jacente est non stationnaire I (1), contre l'hypothèse alternative ( $H_1$ ) selon laquelle la série est stationnaire I(0). La stationnarité de la variable est jugée à partir de la comparaison entre les statistiques ADF (Augmented Dickey-Fuller test statistic) et la valeur critique de McKinnon. La règle de la décision consiste à comparer les t-statistiques résultant de l'estimation avec la valeur critique appropriée de la table de Dickey-Fuller. La question est de savoir si l'on accepte ou non l'hypothèse nulle  $H_0$  selon laquelle  $\delta = 0$  (la série est non stationnaire). Si les t-statistiques calculés sont inférieurs à la valeur critique au seuil (5 %, 1 %, 10 %) alors on accepte l'hypothèse  $H_0$ , ce qui signifie que la série est non stationnaire. Dans le cas contraire, on rejette l'hypothèse  $H_0$ .

#### 4.2.2.2 Spécification du modèle

Nous estimons un modèle de régression linéaire dans lequel nous testons l'effet de la valeur ajoutée agricole ( $VAA$ ), qui constitue notre variable d'intérêt et d'autres variables de contrôle à savoir : la Formation Brute de Capital Fixe ( $FBCF$ ), la balance des paiements courants ( $BDP$ ) et le taux d'inflation ( $INFT$ ) dans la formation du Produit Intérieur Brute ( $PIB$ ). Nous estimons un modèle dynamique tel que le modèle autorégressif à retard échelonné (ARDL : AutoRegressive Distributed Lag) pour capter les effets temporels (délai d'ajustement, anticipations, etc.).

La forme fonctionnelle du modèle est présentée comme suit :

$$PIB_t = f(VAA, FBCF, BDP, INFT) \quad (4.2)$$

La représentation ARDL de la fonction (4.2) est :

$$\begin{aligned} \Delta \ln PIB_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta \ln PIB_{t-i} + \sum_{i=0}^q \beta_{2i} \Delta \ln VAA_{t-i} + \sum_{i=0}^q \beta_{3i} \Delta \ln FBCF_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^q \beta_{4i} \Delta \ln BDP_{t-i} + \sum_{i=0}^q \beta_{5i} \Delta \ln INFT_{t-i} + \alpha_1 \ln PIB_{t-1} + \alpha_2 \ln VAA_{t-1} \\ & + \alpha_3 \ln FBCF_{t-1} + \alpha_4 \ln BDP_{t-1} + \alpha_5 \ln INFT_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (4.3)$$

Avec  $\beta_0$  la constante ; les coefficients  $\beta_1$  à  $\beta_5$  représentent les coefficients de la dynamique de court terme (coefficients des variables explicatives en différences premières) ; les coefficients  $\alpha_1$  à  $\alpha_5$  représentent les coefficients de long terme ;  $\varepsilon$  est le terme d'erreur (bruit blanc) ; p est le nombre de retards optimal pour la variables dépendante (PIB) et q est le nombre de retards optimal spécifique à chaque variable indépendante.

- Le test de cointégration, c'est-à-dire d'existence d'une relation de long terme entre la croissance économique et les variables explicatives suit plusieurs étapes. Tout d'abord, nous estimons l'équation (4.3) par la méthode des moindres carrés ordinaires (M.C.O.). Par la suite, la présence de la relation de cointégration consiste à tester la nullité conjointe des coefficients  $\alpha_j$  ( $j=1, \dots, 5$ ) sur les variables en niveau. Autrement dit, l'hypothèse nulle  $H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 0$  (absence d'une relation de cointégration) contre l'hypothèse alternative  $H_1 : \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3 \neq \alpha_4 \neq 0$ . On utilise la statistique F de Fisher ou de Wald à distribution non standard, qui dépend du nombre de variables et de leur stationnarité, de la présence ou non d'une constante et d'une tendance ainsi que la taille de l'échantillon (Pesaran et al., 2001).

Au niveau de la règle de décision, si la statistique F calculée est inférieure à la borne inférieure de la valeur critique, alors on accepte l'hypothèse nulle de l'absence d'une relation de cointégration. En revanche, si la statistique F calculée est supérieure à la borne supérieure de la valeur critique, on refuse l'hypothèse nulle (cela signifie qu'il y a cointégration) et nous concluons qu'il existe un état d'équilibre entre les variables étudiées. Par ailleurs, si la valeur calculée de F est comprise entre la borne inférieure et la borne supérieure des valeurs critiques, alors le résultat du test ne permet pas de conclure.

Dans le cas où la cointégration n'est pas rejetée, la relation de cointégration est estimée. Dans une première étape, un modèle conditionnel ARDL ( $p, q_1, q_2, q_3, q_4$ ) est estimé par les M.C.O. :

$$\begin{aligned} \Delta \ln PIB_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta \ln PIB_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1} \beta_{2i} \Delta \ln VAA_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2} \beta_{3i} \Delta \ln FBCF_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^{q_3} \beta_{4i} \Delta \ln BDP_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_4} \beta_{5i} \Delta \ln INFT_{t-i} \\ & + \varepsilon_t. \end{aligned} \quad (4.4)$$

D'où l'on tire le terme de correction d'erreur EC (calculé avec les  $\beta$  estimés de l'équation précédente) :

$$\begin{aligned} EC_t = & \Delta \ln PIB_t - \beta_0 - \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta \ln PIB_{t-i} - \sum_{i=0}^{q_1} \beta_{2i} \Delta \ln VAA_{t-i} - \sum_{i=0}^{q_2} \beta_{3i} \Delta \ln FBCF_{t-i} \\ & - \sum_{i=0}^{q_3} \beta_{4i} \Delta \ln BDP_{t-i} - \sum_{i=0}^{q_4} \beta_{5i} \Delta \ln INFT_{t-i}. \end{aligned} \quad (4.5)$$

La deuxième étape consiste à estimer la dynamique de court terme :

$$\begin{aligned} \Delta \ln PIB_t = & \delta_0 + \sum_{i=1}^p \delta_{1i} \Delta \ln PIB_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1} \delta_{2i} \Delta \ln VAA_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2} \delta_{3i} \Delta \ln FBCF_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^{q_3} \delta_{4i} \Delta \ln BDP_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_4} \delta_{5i} \Delta \ln INFT_{t-i} + \varphi EC_{t-1} + e_t. \end{aligned} \quad (4.6)$$

où  $EC_{t-1}$  est le terme de correction d'erreur décalé d'une période ;  $\varphi$  le coefficient d'ajustement ; en cas de cointégration, ce coefficient doit être compris entre 0 et -1, indiquant une dynamique de retour à l'équilibre.

### 4.2.3 Résultats

#### 4.2.3.1 Test de racine unitaire

Les résultats de racine unitaire de Dickey-Fuller Augmenté (ADF) de l'équation (4.3) sont fournis dans le tableau 4.3. Il s'agit ici de voir si la p-value associée à chaque variable est inférieure au seuil retenu qui est ici de 5 %. Comme le montre le tableau 4.3, à l'exception de la variable *INFT*, les autres variables ne sont pas stationnaires en niveau. Autrement dit, seule la variable *INFT* est intégrée d'ordre zéro que l'on notera par  $I(0)$ <sup>41</sup>.

Les logarithmes des autres variables telles que le *PIB*, la production agricole (*VAA*), la *FBCF*, la balance des paiements courants (*BDP*) deviennent stationnaires après une première différenciation. Ce qui implique que les logarithmes de ces variables sont intégrés d'ordre 1. Les ordres d'intégration étant différents, nous avons effectué des tests de cointégration aux bornes et des estimations avec un modèle à correction d'erreur (MCE) conformément à la procédure de Pesaran *et al.* (2001). Ce modèle permet également d'estimer des relations de long terme entre les variables et de capter les effets temporels (délai d'ajustement, anticipations, etc.).

---

<sup>41</sup> Une série est intégrée d'ordre  $d$  ( $I(d)$ ), s'il faut la différencier  $d$  fois pour qu'elle soit stationnaire.

**Tableau 4.3 : Résultats du test ADF**

Variable	Test-statistique	Valeurs critiques	P-value	Remarques	Ordre d'intégration
<i>Niveau</i>					
lnPIB	-0,984	1 % = -3,614 5 % = -2,944 10 % = -2,606	0,7591	Non-stationnaire	
lnVAA	-1,285	1 % = -3,614 5 % = -2,944 10 % = -2,606	0,6360	Non-stationnaire	
lnFBCF	-0,001	1 % = -3,614 5 % = -2,944 10 % = -2,606	0,9584	Non-stationnaire	
lnBDP	-1,265	1 % = -3,614 5 % = -2,944 10 % = -2,606	0,6449	Non-stationnaire	
INFT	-4,961	1 % = -3,614 5 % = -2,944 10 % = -2,606	0,0000	Stationnaire	I(0)
<i>Différence première</i>					
$\Delta$ lnPIB	-5,770	1 % = -3,621 5 % = -2,947 10 % = -2,607	0,0000	Stationnaire	I(1)
$\Delta$ lnVAA	-7,080	1 % = -3,621 5 % = -2,947 10 % = -2,607	0,0000	Stationnaire	I(1)
$\Delta$ lnFBCF	-7,800	1 % = -3,621 5 % = -2,947 10 % = -2,607	0,0000	Stationnaire	I(1)
$\Delta$ lnBDP	-6,583	1 % = -3,621 5 % = -2,947 10 % = -2,607	0,0000	Stationnaire	I(1)

Ln = logarithme naturel,  $\Delta$ = opérateur de différence

Source : auteur à partir de STATA

#### 4.2.3.2 Estimation du modèle ARDL

Le critère d'information d'Akaike (AIC) nous permet de sélectionner le nombre de retards optimal pour chacune des variables pour l'estimation du modèle ARDL, l'objectif étant de choisir le nombre de retards qui minimise ce critère d'information. Les estimations des différents modèles suggèrent le recours à un modèle ARDL (1,1,1,1,1). D'après le tableau 4.4, nous voyons que le coefficient de détermination du modèle s'élève à 0,99, ce qui confirme que le modèle est bien ajusté. Autrement dit, la valeur ajoutée agricole (**VAA**), l'investissement (**FBCF**), le niveau d'inflation (**INFT**) et la balance des paiements courants (**BDP**) expliquent à hauteur de 99 % les variations du Produit Intérieur Brut (**PIB**). La statistique du test de

significativité globale de Fisher indique que les coefficients du modèle sont globalement significatifs au seuil de 1 %.

**Tableau 4.4 : Estimation du modèle ARDL (1,1,1,1,1)**

	(1)	(2)	(3)
	lnPIB	lnPIB	lnPIB
L.lnPIB	0,653*** (0,163)	0,599*** (0,149)	0,85*** (0,088)
lnVAA	0,457*** (0,071)	0,436*** (0,073)	0,54*** (0,065)
L.lnVAA	-0,64** (0,102)	-0,246** (0,1)	-0,38*** (0,09)
lnFBCF	0,217** (0,092)	0,323*** (0,082)	-
L.lnFBCF	-0,084 (0,09)	-0,14 (0,09)	-
lnBDP	0,075** (0,033)	-	0,112*** (0,031)
L.lnBDP	-0,067* (0,037)	-	-0,109*** (0,034)
INFT	-0,002 (0,002)	-0,003** (0,002)	-0,002 (0,002)
L.INFT	0 (0,002)	0 (0,002)	-0,001 (0,002)
_cons	0,924 (0,811)	1,285 (0,786)	0,025 (0,613)
Observations	45	45	45
R-squared	0,993	0,992	0,991
F-Statistics	527,82***	622,68***	614,31***

*Les chiffres entre parenthèses sont les écart-types*

\*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$

" $Lx_t = x_{t-1}$ ." signifie retard d'une année.

Source : auteur à partir de STATA

Pour pallier aux problèmes de corrélation qui peuvent exister entre la balance des paiements et l'investissement, nous estimons également les paramètres du modèle en excluant ces deux variables respectivement dans la deuxième et la troisième colonne dans le tableau 4.4. Nos résultats ne varient pas significativement entre ces différentes régressions, ce qui nous permet de dire que les résultats obtenus dans la première colonne sont robustes.

#### 4.2.3.3 Test de cointégration

Dans cette sous-section, nous analysons la cointégration des variables en utilisant la statistique de Fisher préconisée par Pesaran *et al.* (2001). Il s'agit de voir s'il existe des relations de long terme entre les variables. Nous comparons la statistique de Fisher aux valeurs critiques (bornes) tabulées (Pesaran *et al.*, 2001). Si la statistique de Fisher est plus grande que la borne

supérieure, on rejette l'hypothèse nulle d'absence de cointégration entre les variables. Les résultats des tests de cointégration sont fournis dans le tableau 4.5.

**Tableau 4.5 : Résultat du test de cointégration « bounds test »**

	Valeur	K	Niveau de significativité	Valeurs critiques aux bornes	
				Min	Max
F-statistique	13,986	4	1 %	3,74	5,06

Source : auteur à partir de STATA

Comme le montrent les résultats, la statistique de Fisher est supérieure au seuil des valeurs critiques des bornes supérieures. Nous pouvons donc rejeter l'hypothèse nulle, ce qui signifie qu'il existe bien une relation de long terme entre le Produit Intérieur Brut (**PIB**), la production agricole (**VAA**), la formation brute de capital fixe (**FBCF**), la balance des paiements courants (**BDP**) et du taux d'inflation (**INFT**).

#### 4.2.3.4 Relations de long terme

Le tableau 4.6 fournit les estimations des élasticités de long terme des variables explicatives sur la variation du **PIB**. Nous trouvons que la production agricole augmente significativement le **PIB**. Toutes choses étant égales par ailleurs, une augmentation de 1 % la production agricole accroît la croissance économique du Sénégal de 0,55 %. Ce résultat confirme l'hypothèse selon laquelle le développement du secteur agricole est associé à une augmentation de la richesse créée à l'intérieur du pays. La formation brute de capital fixe agit également sur la croissance économique du Sénégal. Une augmentation de 1 % de l'investissement entraîne une hausse de la croissance économique de 0,38 %. La balance des paiements courants joue également un rôle déterminant dans la croissance économique du Sénégal. Cependant, son impact sur le **PIB** est négatif sur le long terme. Ce résultat peut s'expliquer par la forte dépendance du pays du fait du nombre important des produits importés. Le coefficient de long terme associé à la variable **INFT** montre qu'il réduit la croissance du **PIB**, ce qui rejoint les conclusions habituelles de la littérature économique sur le rôle de l'inflation comme frein à la croissance économique (Fisher, 1993 ; Barro, 1996 ; Bruno et Easterly, 1996 ; etc.).

**Tableau 4.6 : Estimation des coefficients de long terme**

	(1)
	lnPIB
lnVAA	0,554*** (0,201)
lnFBCF	0,382*** (0,13)
lnBDP	-0,022** (0,081)
INFT	-0,007 (0,006)
cons	0,924 (0,811)
Observations	45
R-squared	0,805

*Les chiffres entre parenthèses sont les écart-types*  
\*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$

Source : auteur à partir de STATA

#### 4.2.3.5 Modèle à correction d'erreur (MCE) et dynamique de court terme

L'estimation d'un modèle à correction d'erreur suggère qu'il existe aussi bien une relation de long terme qu'une relation de court terme entre les variables. Les coefficients de court terme sont fournis dans le tableau 4.7. La production agricole, la formation brute de capital fixe et l'inflation ont des impacts significatifs sur la croissance du **PIB**. Ainsi, une augmentation de 1 % de la production agricole et de l'investissement entraîne respectivement une hausse de 0,26 % et de 0,08 % du **PIB** à court terme. À l'inverse, une hausse de 1 % du niveau d'inflation conduit à court terme à une baisse de 0,001 % du **PIB**. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que les ménages baissent leur consommation de court terme compte tenu du niveau d'inflation, ce qui se matérialise par une baisse de l'activité économique à court terme. Comme attendu, le paramètre associé au terme d'erreur de la période précédente est négatif et significativement différent de zéro. Ce dernier résultat confirme la cointégration de nos variables et un retour vers l'équilibre de la variable expliquée. Ainsi, nous trouvons que 34,7 % des chocs sur le PIB de l'année précédente se corrigent durant l'année en cours.

**Tableau 4.7 : Estimation des relations de court terme**

	(1)	(3)
	EC	$\Delta \ln \text{PIB}$
L.lnPIB	-0,347** (0,163)	
$\Delta \ln \text{VAA}$		0,264*** (0,102)
$\Delta \ln \text{FBCF}$		0,084** (0,09)
$\Delta \ln \text{BDP}$		-0,067 (0,037)
$\Delta \ln \text{IFT}$		-0,001*** (0,002)
Observations		45
R-squared		0,805

*Les chiffres entre parenthèses sont les écart-types*

\*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$

La variable dépendante est le logarithme du **PIB** en différence première.

Source : auteur à partir de STATA

#### 4.2.3.6 Validation du modèle

L'analyse de la significativité du modèle ARDL (1,1,1,1,1) se fait par la qualité globale d'ajustement, la qualité individuelle des estimateurs et la structure des résidus. En plus d'être normaux, les résidus ne doivent pas être autocorrélés et/ou hétéroscédastiques. Les différents tests effectués sur les résidus du modèle sont fournis dans le tableau 4.8. D'après ces résultats, le modèle est bien spécifié (test RESET de Ramsey, 1969) et les résidus obtenus dans nos estimations suivent une distribution normale. Concernant l'autocorrélation des résidus, nous observons que la p-value associée au test de Breusch-Godfrey<sup>42</sup> (Breusch et Godfrey, 1980) ne nous permet pas de rejeter l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation. Quant au test de Breusch-Pagan-Godfrey (Godfrey, 1978 ; Breusch et Pagan, 1979), il permet de savoir si la variance des résidus est constante dans le temps. Les résultats de ce test ne nous permettent pas de rejeter l'hypothèse nulle d'homoscédasticité des résidus.

<sup>42</sup> Ce test est préféré au test de Durbin-Watson (DW) car ce dernier ne s'utilise que dans les modèles non autorégressifs (Asteriou et Hall, 2011).

**Tableau 4.8 : Résultats des tests de robustesse**

Hypothèse nulle	Tests	Statistique	p-value
Absence d'autocorrélation	Breusch-Godfrey	Chi2 = 1,476	0,2245
Bonne spécification (il n'y a pas de variables omises)	Ramsey RESET	F (3, 32) = 0,28	0,8424
Homoscédasticité	Breusch-Pagan-Godfrey	Chi2 = 0,05	0,8169
Normalité	Jarque-Bera <sup>43</sup>	Chi2 = 2,32	0,3129

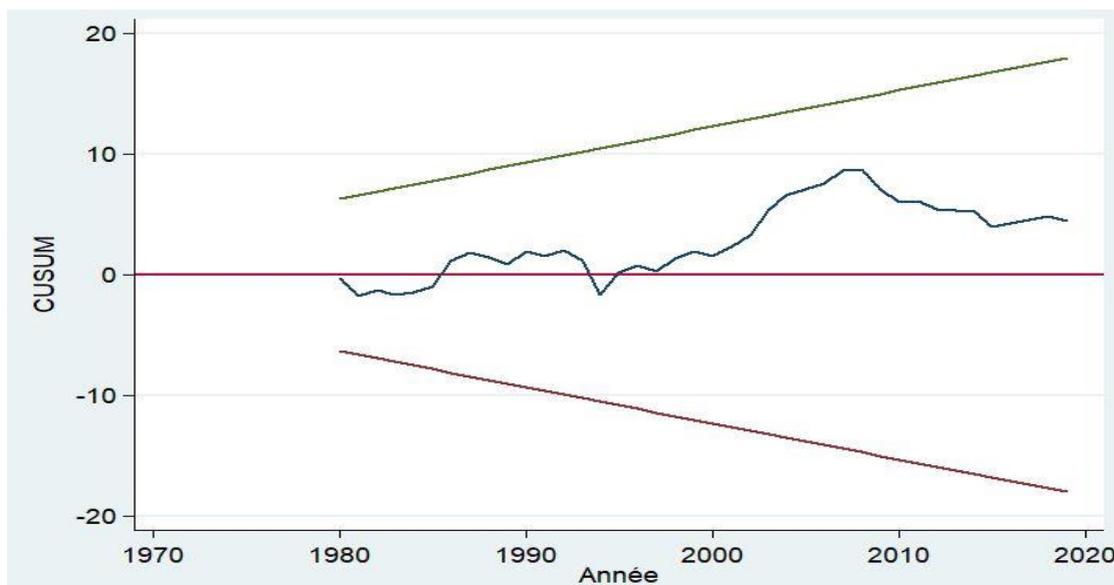
Source : auteur à partir de STATA

#### 4.2.3.7 Test de stabilité du modèle

Nous utilisons le test de stabilité de CUSUM pour analyser la stabilité du modèle au cours du temps (Brown et al, 1975). Ce dernier s'appuie sur la dynamique de l'erreur de prévision et permet de détecter les instabilités structurelles au cours du temps.

L'idée générale de ce test est d'étudier l'évolution de l'erreur de prévision normalisée. On appelle erreur récursive cette succession d'erreurs de prévision calculée en  $t-1$  pour la date  $t$ . Ce test consiste à représenter graphiquement la série cumulée de ces résidus. Si la courbe ne coupe pas le corridor, alors le modèle est stable. Comme le montrent les graphiques (4.3) et (4.4), les résidus du modèle restent stables ce qui permet de conclure que le modèle est correctement spécifié.

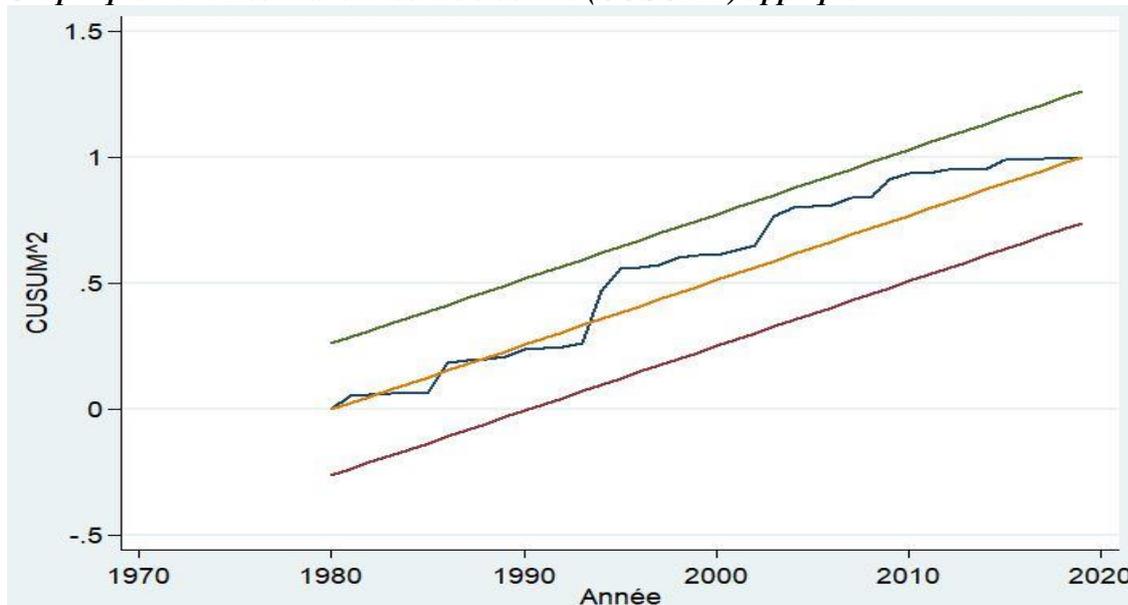
**Graphique 4.3 : Résultat du test de stabilité (CUSUM) appliqué**



<sup>43</sup>Jarque et Bera (1987).

Source : auteur à partir de STATA

**Graphique 4.4 : Résultat du test de stabilité (CUSUM2) appliqué**



Source : auteur à partir de STATA

## Conclusion

Ce chapitre enrichit la littérature empirique concernant l'impact du secteur agricole sur la croissance et le développement économique des pays en voie de développement, et particulièrement celui du Sénégal. En nous appuyant sur données macroéconomiques, nous avons analysé la relation de causalité qui peut exister entre la production agricole mesurée par la valeur ajoutée agricole et la croissance du PIB. Nous avons également inclus d'autres variables de contrôle telles que les investissements mesurés par la formation brute de capital fixe, la balance des paiements et le niveau d'inflation.

Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés aux relations de cointégration, c'est-à-dire aux relations de long terme qui peuvent exister entre ces variables. Les résultats des différents tests effectués suggèrent le recours à une procédure autorégressive à retards échelonnés (ARDL).

Dans une seconde étape, nous utilisons cette procédure pour estimer les effets marginaux de court terme et de long terme de ces différentes variables sur la croissance du PIB au Sénégal.

Nos résultats confirment l'hypothèse selon laquelle l'agriculture constitue un des leviers sur lesquels les pouvoirs publics peuvent s'appuyer pour agir sur la croissance économique. Nous constatons que l'impact de la production agricole sur le PIB est positif et significatif aussi

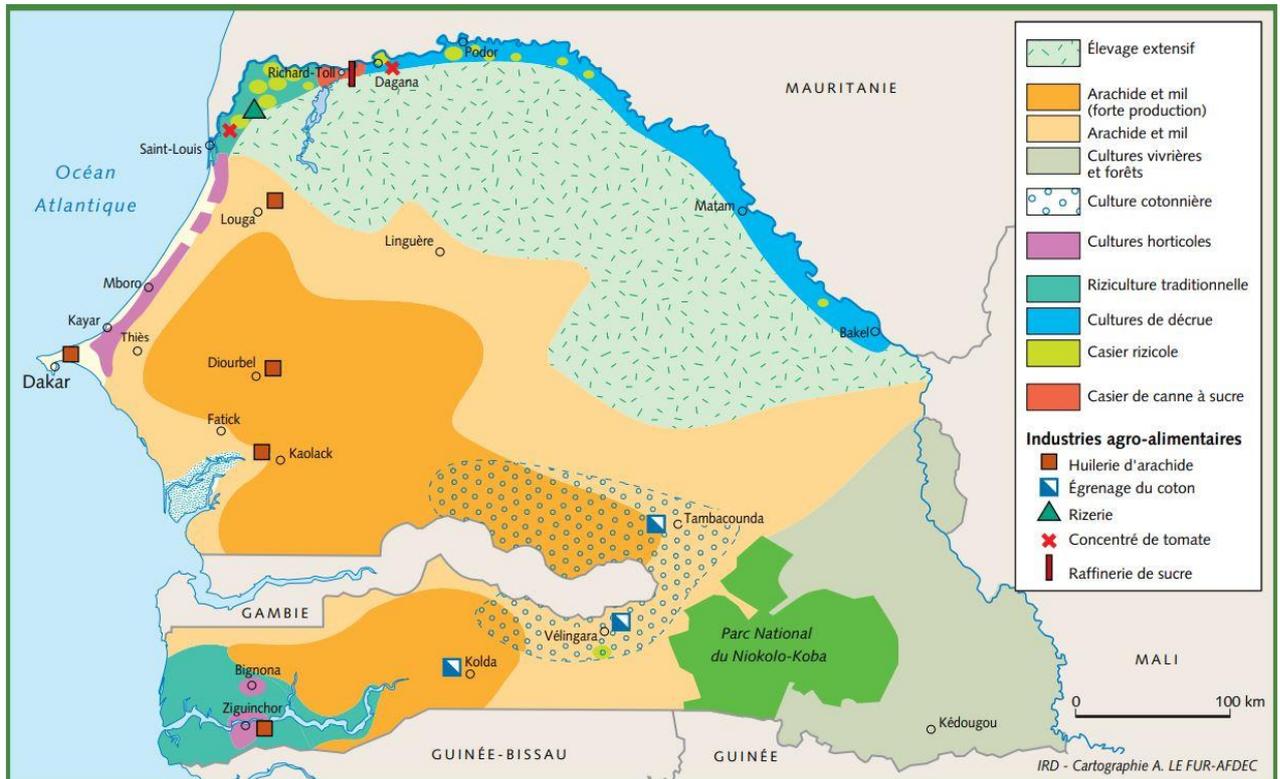
bien à court terme qu'à long terme., ce qui correspond aux résultats trouvés par de nombreux auteurs. Malgré sa faible contribution dans la formation du PIB au cours de ces dernières décennies (14,4 % en moyenne), la production agricole agit significativement sur la croissance économique. À court terme, nous observons qu'une augmentation de 1 % de la production agricole conduit à une hausse du PIB de 0,26 %. À long terme, cet effet marginal s'élève à 0,55 %. Par ailleurs, les pouvoirs publics peuvent agir sur la croissance économique en agissant sur d'autres indicateurs macroéconomiques tels que l'investissement, la balance des paiements et le niveau des prix. En favorisant l'investissement, ces derniers peuvent accroître la formation du PIB aussi bien à court terme qu'à long terme. Même si l'investissement agit globalement sur la croissance économique, il peut être intéressant de quantifier l'impact de l'investissement dans le secteur agricole sur la croissance économique. Au Sénégal, différents programmes de relance de l'activité agricole ont été mis en œuvre. Des mesures d'accompagnement et de contrôle devront être également mises en place afin de garantir le financement du secteur agricole. Une comparaison des différents programmes qui ont été mis en œuvre au Sénégal pour relancer l'activité agricole est également intéressante. Le niveau des prix et le solde de la balance commerciale ont également un impact sur la croissance économique. Leurs effets sur la croissance économique sont négatifs et dépendent de l'horizon temporel. Une augmentation du niveau des prix de 1 % est associée à une baisse de 0,001 % du PIB à court terme. L'élasticité associée au solde de la balance des paiements courants n'est significative qu'à long terme et s'élève à 0,02 %.

## Bibliographie

- Asteriou, D., & Hall, S. G. (2011). The Breusch–Godfrey LM test for serial correlation. *Applied Econometrics (Second ed.)*. New York: Palgrave Macmillan, 159-61.
- Banque mondiale. (2008). L'agriculture au service du développement. *Abrégé du Rapport sur le développement dans le monde*, Banque mondiale, Washington, 27.
- Barro, R. J. (1996). Inflation and Growth. *Review-Federal Reserve Bank of St. Louis*, 78, 153-169.
- Bella, H. ((2009). Agriculture et croissance économique au Cameroun. (*Mémoire*). ISSEA, République du Cameroun, 80 p.
- Breusch, T. S., & Godfrey, L. G. (1981). A review of recent work on testing for autocorrelation in dynamic simultaneous models. *Macroeconomic analysis, essays in macroeconomics and economics*, 1, 63-100.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrica : Journal of the econometric society*, 1287-1294.
- Brown, R. L., Durbin, J., & Evans, J. M. (1975). Techniques for testing the constancy of regression relationships over time. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 37(2), 149-163.
- Bruno, M., & Easterly, W. (1996). Inflation and growth: In search of a stable relationship. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 78.
- Byerlee, D., De Janvry, A., & Sadoulet, E. (2009). Agriculture for Development: Toward a New Paradigm. *Annual Review of Resource Economics*, 1, 15-35.
- Fei, J. C., & Ranis, G. (1964). *Development of the labor supply economy: theory and policy*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Fisher, S. (1993). The Role of Macroeconomic Factors in Growth. *Journal of Monetary Economics*, 32(3), 485-512.
- Godfrey, L. G. (1978). "Testing Against General Autoregressive and Moving Average Error Models when the Regressors Include Lagged Dependent Variables". *Econometrica*, 46, 1293-1301.
- Gollin, D. (2010). *Agricultural Productivity and Economic Growth*. (Vol. 4). (North-Holland, Éd.) Handbook of Agricultural Economics, 4(3825).
- Gollin, D., Parente, S., & Rogerson, R. (2002). The Role of Agriculture in Development. *American Economic Review*, 92(2), 160-165.
- Hirschman, A. O. (1958). *The strategy of economic development*. New Haven, Yale University Press.

- Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1987). A test for normality of observations and regression residuals. *International Statistical Review/Revue Internationale de Statistique*, 163-172.
- Lewis, W. A. (1955). *The theory of economic growth*. Routledge Library Editions.
- Niyongabo, E. (2008). Défis du financement agricole et rural, rôle pour la micro finance et implications pour les politiques publiques en Afrique subsaharienne. Pistes de recherche basées sur le cas du Burundi. Pistes de recherche basées sur le cas du Burundi. *Working Paper*.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships". *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Ramsey, J. B. (1969). Tests for Specification Errors in Classical Linear Least Squares Regression Analysis. *Journal of the Royal Statistical Society* , 31 (2), 350-371.
- Timmer, C. P. (1988). *The Agriculture Transformation* (Vol. 1). (North-Holland, Éd.) Handbook of Development Economics.
- Yusuf, S. A. (2014). Role of Agriculture in Economic Growth Development: Nigeria Perspective. *Munich Personal RePEc Archive, MPRA* (55536).

## Annexe 4.1 : Espace agricole du Sénégal



Source : Institut de Recherche pour le Développement (IRD)

## **Chapitre 5 - Politiques publiques et investissement dans le développement du secteur agricole au Sénégal<sup>44</sup>**

---

<sup>44</sup> La version en anglais de ce chapitre a été soumise pour publication dans une revue internationale à comité de lecture. Elle a fait l'objet d'une présentation au congrès annuel de l'Association Française de Science Économique (AFSE) les 14, 15 et 16 juin 2022, Dijon-France.

- La version en français de ce chapitre a fait l'objet d'une présentation aux 37<sup>e</sup> journées du développement de l'Association Tiers-Monde (ATM) les 23, 24 et 25 mai 2022, Brest-France.

## **Introduction**

Le financement agricole fait référence aux fonds utilisés et investis dans le secteur agricole dans le but de promouvoir le bien-être social. Il fait référence à la recherche de fonds et à leur mise à disposition pour les besoins de production et de commercialisation des produits agricoles. Cela signifie simplement l'acquisition et l'utilisation de fonds à des fins agricoles. Il comprend à la fois des fonds privés et publics et peut exister sous forme de prêts, d'investissements, de subventions, etc. Les sources de financement agricole peuvent inclure les marchés monétaires et de capitaux, les organisations gouvernementales et non-gouvernementales (Obansa et Maduekwe, 2013).

Comme suggéré par les théoriciens du développement (Fisher, 1939 ; Lewis, 1955 ; Hirschman (1958) ; Kuznets (1961) ; Timmer (1988) ; Fei et Ranis (1964), etc.), l'avancement du secteur agricole est crucial pour la transformation structurelle de l'économie. On estime que le secteur agricole transfère l'excédent de ressources en main d'œuvre et en capital au secteur industriel, puis au secteur tertiaire, engendrant ainsi un cercle vertueux de croissance. Par conséquent, pour une croissance économique et un progrès industriel soutenus, le secteur agricole doit implicitement ou explicitement exploiter et développer ses ressources (Byerlee et al. (2009) ; Tombofa (2004) ; Chandio et al. (2016)). Le reflet approprié du développement de l'agriculture est la contribution du secteur agricole à la production nationale.

Le développement économique et social du Sénégal passe nécessairement par celui de l'agriculture à cause de son énorme capacité à générer des emplois et à stimuler la croissance économique. Cependant, le développement du secteur agricole a été contraint par un manque d'accès au financement dû au retrait de l'État vers les années 1980 (libéralisation), à la réticence des banques privées, à des taux d'intérêt élevés et à la faiblesse des fonds des institutions de microfinance (IMF) qui ne peuvent pas couvrir tous les besoins des agriculteurs. En outre, le désengagement de l'État et la faiblesse des investissements dans ce secteur ont laissé les agriculteurs extrêmement vulnérables face à l'instabilité des prix, aux variations climatiques et aux crises économiques. Le financement agricole est le moyen le plus efficace pour favoriser l'investissement et l'adoption des technologies nécessaires pour stimuler la croissance économique souhaitée et atteindre l'autosuffisance alimentaire.

Conscient de cet enjeu, le gouvernement issu de l'alternance politique intervenue au Sénégal en 2000 a mis en place plusieurs programmes dans le but de relancer l'agriculture. Ces programmes sont entre autres : le programme ambitieux de production de maïs, de manioc et

de riz en 2003 et 2004 ; la Grande offensive agricole pour la nourriture et l'abondance (GOANA) en 2006 et le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS) mis en place en 2012 par l'État du Sénégal. Ces programmes visent à garantir et à bonifier les prêts destinés aux agriculteurs, subventionner les engrais et les taux d'intérêt, créer des structures financières visant à faciliter l'accès au crédit et à promouvoir l'entrepreneuriat agricole et/ou collaborer avec les institutions de microfinance (IMF) et les bailleurs de fonds, attirer les investissements directs étrangers (IDE), encourager le retour des émigrés et d'investir leur fonds dans le secteur agricole. L'augmentation des flux d'investissement destinés au secteur agricole a des conséquences importantes sur la dynamique du secteur et sur la production agricole.

L'objectif de ce chapitre est d'analyser empiriquement les effets des différentes sources de financement sur la production agricole. Sont-elles déterminantes dans la production agricole ? Laquelle est la plus efficace en matière de politique de développement du secteur agricole ?

Nous nous employons à identifier l'évolution de l'intervention publique, des crédits accordés aux agriculteurs, des investissements directs étrangers (IDE), des aides publiques au développement (APD), des transferts des fonds des émigrés (TFM) (destinés au secteur agricole) et de la production agricole au cours du temps. En outre, nous examinons les effets à court et à long terme du financement sur la production agricole au Sénégal. Nous utilisons le modèle autorégressif à retards échelonnés (ARDL) pour analyser les relations de court terme et de long terme sur la production agricole de l'investissement et des variations climatiques.

Les résultats de notre étude empirique indiquent que le financement joue un rôle important dans le fonctionnement du système agricole sénégalais. Cependant, l'effet de chaque type de financement dépend de l'horizon temporel retenu. En effet, les crédits alloués aux agriculteurs réduisent leurs revenus à long terme, mais l'effet devient positif et significatif à court terme. En outre, les dépenses publiques, les investissements directs étrangers, les aides publiques au développement, les transferts des fonds des migrants ainsi que les variations climatiques réduisent les rendements agricoles à court terme, mais leur effet devient positif à long terme.

La nouveauté dans cette étude réside non seulement de l'utilisation d'un ensemble de données très étendues et uniques, mais aussi dans la décomposition des déterminants et des effets des flux de financement dans l'agriculture. Mis à part l'introduction, le reste de l'étude est organisé comme suit : la section 2 est une revue de la littérature théorique et empirique sur la finance agricole ; la section 3 décrit la méthodologie employée pour l'estimation, les données

et présente les statistiques descriptives qui y sont relatives ; la section 4 présente les résultats et leur interprétation ; enfin, la section 5 est consacrée à la conclusion et aux implications politiques de nos résultats.

### **5.1 Revue de la littérature : Dépense publique et rendement agricole**

L'analyse de l'importance de l'intervention de l'État sur le développement du secteur agricole a fait l'objet de nombreuses études au niveau de la sphère scientifique. Le financement de l'agriculture et la gestion des infrastructures (irrigation, routes, locaux de stockage et transformation des récoltes) et des risques agricoles sont fortement soutenus par les pouvoirs publics dans de nombreux pays et surtout ceux en voie de développement. L'intervention de l'État dans le secteur agricole prend diverses formes telles que la bonification des taux d'intérêt, la subvention et la distribution d'engrais, l'indemnisation des producteurs en cas de calamité agricole, les partenariats public-privé en vue de faciliter l'accès au crédit (Nouri et al., 2015), la prise en charge partielle des primes d'assurance, des mécanismes de rééchelonnement de dettes ou exonérations fiscales, etc. Cette intervention est généralement jugée légitime pour parvenir à un développement soutenu du secteur agricole et, par conséquent, celui de l'économie nationale.

D'après Fouquet (2014), ces interventions, conjuguées aux politiques de soutien des prix agricoles, ont un effet positif sur le développement des exploitations familiales en favorisant leur accès au crédit et en créant un cadre économique stable, propice à l'investissement. Abbas et al. (2016) trouvent que l'État doit augmenter ses dépenses dans l'agriculture, car celui-ci améliore la productivité agricole et la croissance économique. Leurs investigations révèlent que les dépenses publiques et l'agriculture ont un impact positif et significatif sur le PIB au Pakistan. Par contre, l'étude de Blanco et al. (2012) sur l'effet des dépenses publiques sur le développement agricole en Indonésie montre que les dépenses publiques pour l'irrigation et l'agriculture ont un impact positif, mais non significatif, sur la croissance agricole en Indonésie.

Plusieurs études menées en Afrique, surtout au Nigeria, confirment l'effet positif du financement sur la production agricole. On peut citer les travaux de Kareem et al. (2013), chercheurs qui ont mené une étude portant sur les facteurs déterminants de la production agricole au Nigeria de 1977 à 2011. Ils ont conclu que les investissements directs étrangers et les prêts des banques commerciales ont un impact positif et significatif sur la production agricole. Udoka et al. (2016), mettent l'accent sur le rôle des prêts bancaires sur la production agricole au Nigeria. Ils indiquent que l'intervention de l'État à travers les garanties des prêts

accordés aux agriculteurs encourage les banques à prêter davantage aux agriculteurs et entraîne une forte croissance de la production agricole. Inversement, ils montrent qu'il existe une relation négative entre le taux d'intérêt et la production agricole, car une augmentation du taux d'intérêt appliqué aux prêts décourage l'entrepreneuriat agricole au Nigeria. Ainsi, le gouvernement devrait mettre en place des politiques visant à réduire au maximum le taux d'intérêt appliqué aux crédits agricoles, pour encourager l'investissement agricole et augmenter la production à long terme. De même, Egwu (2016), au Nigeria, détermine que toute baisse du financement agricole (réduction des crédits garantis par le gouvernement) a un impact négatif drastique sur la croissance économique. Onwumere et al. (2012) analysent aussi l'impact du fonds de garantie de crédit agricole sur les trois sous-secteurs agricoles (production végétale, élevage et pêche) et sur l'ensemble du secteur agricole au Nigeria de 1978 à 2008. Ils constatent que le fonds de garantie a un impact positif et significatif sur ces trois sous-secteurs agricoles et sur la productivité agricole dans son ensemble. Selon Edet et al. (2016), les banques commerciales ne contribuent pas à l'augmentation de la productivité des agriculteurs. Ils suggèrent au gouvernement d'assurer le financement de l'agriculture à travers le Fonds de garantie du crédit agricole, d'augmenter leurs dépenses dans le secteur et de formuler une politique économique solide qui est susceptible d'améliorer l'environnement de la production agricole. Les travaux de Iganiga et Unemhilin (2011) ont également montré l'impact positif des dépenses en capital du gouvernement fédéral sur la production agricole. Ils ont employé la méthode de cointégration et de correction d'erreurs pour extraire les impacts dynamiques de long et de court terme des dépenses publiques ainsi que d'autres déterminants de la production agricole au Nigeria. Leurs résultats montrent que l'impact des dépenses publiques sur l'agriculture n'est pas immédiat. Ainsi, des politiques d'investissement et d'accès au financement dans le secteur agricole sont impératives pour le développement de ce dernier.

Des études similaires ont été réalisées dans d'autres pays, comme le Kenya, où Nzoma et Muturi (2014) analysent l'effet des programmes de financement sur la productivité des petites entreprises agricoles. Les résultats de l'étude révèlent que les divers programmes agricoles permettent aux petits agriculteurs d'avoir plus d'accès au crédit afin d'acheter des semences de qualité, des engrais et équipements agricoles et, par conséquent, d'augmenter la production agricole. En Afrique subsaharienne, Weolebo (2018) examine l'impact des dépenses agricoles sur la croissance économique durant la période 1990-2015. L'étude révèle que les dépenses dans l'agriculture, la santé et l'éducation ont un effet positif et significatif sur le PIB par habitant. Les dépenses publiques dans l'agriculture sont légitimes pour stimuler la croissance économique de l'Afrique subsaharienne, car l'agriculture est une base économique primordiale pour de

nombreux pays africains. En Afrique du Sud, Ebenezer et al. (2019) analysent l'effet des dépenses publiques sur la productivité agricole. Ils concluent que les dépenses publiques ont un effet positif et significatif sur la productivité agricole à long terme. De et Dkhar (2018) ont aussi examiné l'impact des dépenses publiques dans l'agriculture de 1984 à 2014 sur la croissance économique du Meghalaya. Les résultats de la régression OLS (Ordinary Least Squares : M.C.O.), montrent qu'il existe un effet positif des dépenses agricoles sur la croissance économique du pays.

Contrairement aux différents travaux révélant l'effet positif de l'intervention publique sur les niveaux de production, les travaux de Matthew et Mordecai (2016) rejettent ce résultat. En effet, à travers l'analyse de l'impact des dépenses publiques sur l'agriculture du Nigeria, ils trouvent qu'il existe une relation de long terme entre la production agricole, les dépenses publiques agricoles, les prêts des banques. Mais les résultats révèlent que les dépenses publiques ont un impact significatif, mais négatif, alors que les prêts bancaires et les taux d'intérêt ont un impact positif, mais insignifiant, sur la production agricole au Nigeria. Par ailleurs, Ndubuaku et al. (2019) ont examiné l'impact du financement agricole sur le PIB agricole au Nigeria. À l'aide d'un modèle ARDL, ils concluent que le financement public et le fonds de garantie du crédit agricole n'ont pas d'impact significatif sur les performances du secteur agricole, tandis que les prêts des banques commerciales, qui sont destinés au secteur agricole, ont un impact positif et significatif sur la production agricole.

Bien que la plupart des études empiriques prouvent que l'intervention de l'État et l'accès au financement sont favorables à la production agricole, ces résultats sont plutôt ambigus. Dans cette étude, nous nous intéressons à analyser l'impact du financement (quelle que soit sa provenance) sur le rendement des agriculteurs au Sénégal.

## **5.2 Données et statistiques descriptives**

Les données que nous utilisons dans cette étude sont annuelles et sont obtenues à partir de diverses bases de données existantes, telles que celle de base de la Banque mondiale (BM), de la Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO), de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (plus connue sous son nom en anglais "Food and Agriculture Organisation") (FAO) et du projet de loi de la Direction générale des finances du Sénégal. Les données relatives aux investissements agricoles sont indiquées en unités de devise locale (en francs CFA). Elles couvrent la période 1980-2019 en raison de la disponibilité

des données sur les investissements agricoles. Le tableau 5.1 donne des informations détaillées sur les variables utilisées dans l'étude.

**Tableau 5.1 : Statistiques descriptives**

Variable	Abrév.	Description	Source	Obs.	Moy.	Ecart-type	Min	Max
<b>Variable dépendante : la production agricole</b>								
<b>Valeur Ajoutée Agricole</b>	VAA	Elle mesure la production agricole nette en termes monétaires.	BM	40	8,035e <sup>11</sup>	4,980e <sup>11</sup>	1,765e <sup>11</sup>	2,046e <sup>12</sup>
<b>Variables Explicatives</b>								
<b>Indice de Production Agricole</b>	IPA	Il indique le niveau relatif du volume global de la production agricole pour chaque année en comparaison avec la période de base 2004-2006.	FAO STAT	40	70,029	28,691	37,12	156,83
<b>Crédit Agricole</b>	CA	Les crédits à court et long terme accordés à la branche Agriculture Sylviculture et Pêche déclarés à la Centrale des Risques.	BCEAO	40	2,858e <sup>10</sup>	1,582e <sup>10</sup>	6,247e <sup>09</sup>	7,677e <sup>10</sup>
<b>Dépenses Publique</b>	DP	Les dépenses publiques destinées au secteur agricole	MEF	40	5,203e <sup>10</sup>	6,640e <sup>10</sup>	2,727e <sup>09</sup>	2,032e <sup>11</sup>
<b>Investissement Directs Étranger</b>	IDE	Les capitaux étrangers investis dans le secteur agricole	BM, calcul auteur <sup>45</sup>	40	6,124e <sup>09</sup>	7,617e <sup>09</sup>	- 61,101e <sup>09</sup>	3,177e <sup>10</sup>
<b>Aides publiques au développement</b>	APD	Les flux d'aide (hors remboursements) provenant de donateurs officiels (États, ONG ou collectivités) versés au Sénégal dans le but de promouvoir le développement du secteur agricole.	BM, calcul auteur <sup>1</sup>	40	1,038e <sup>11</sup>	7,676e <sup>10</sup>	1,440e <sup>10</sup>	3,790e <sup>11</sup>
<b>Transfert des fonds des migrants</b>	TFM	Transfert des fonds des migrants sénégalais investis	BM, calcul auteur <sup>1</sup>	40	2,314e <sup>09</sup>	2,622e <sup>09</sup>	- 29302650	7,656e <sup>09</sup>

<sup>45</sup> Il est obtenu en pondérant les investissements totaux par la part (en %) de ces investissements destinés au secteur agricole.

		dans le secteurs agricole						
<b>Variations climatiques</b>	VC	Les variations des valeurs moyennes de la température de surface du Sénégal.	FAO STAT	40	1,101	0,342	0,37	1,856

Source : auteur à partir de STATA

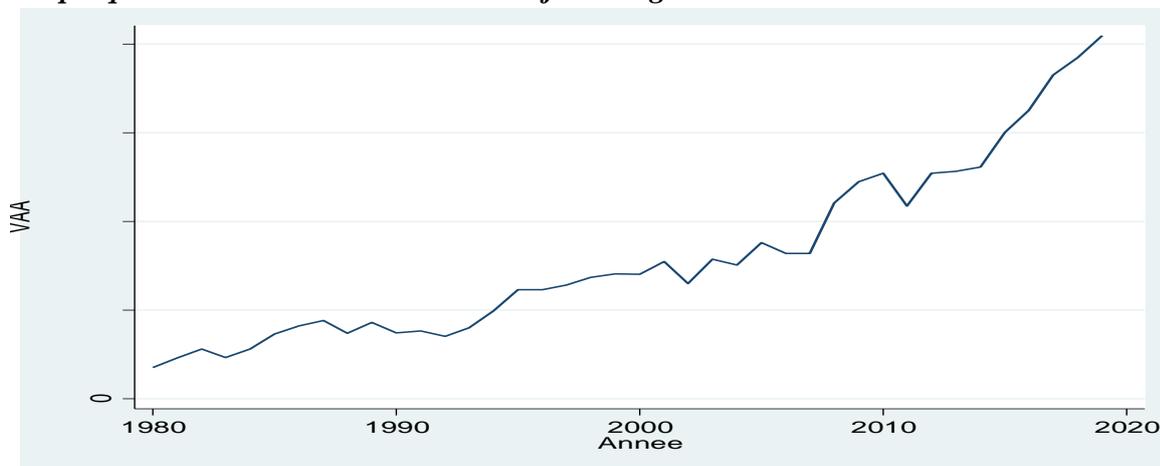
### 5.2.1 Description de la variable à expliquer

Pour mesurer le développement du secteur agricole, nous utilisons la valeur ajoutée agricole (VAA) :

#### - *La valeur ajoutée agricole*

Elle mesure la richesse créée par le secteur agricole. Il s'agit de la part du secteur agricole dans le Produit Intérieur Brut. D'après le tableau 5.1, elle s'élève en moyenne à 803 milliards de francs CFA et varie entre 176 et 2046 milliards de francs CFA. D'après le graphique 5.1, on note une tendance à la hausse de la valeur ajoutée agricole au cours de la période 1980-2019 avec, là-aussi, des fluctuations importantes. Depuis 2011, la VAA n'a cessé d'augmenter en passant de 1087 à 2415 milliards de francs CFA en 2020.

**Graphique 5.1 : Évolution de la valeur ajoutée agricole**



Source : Auteur

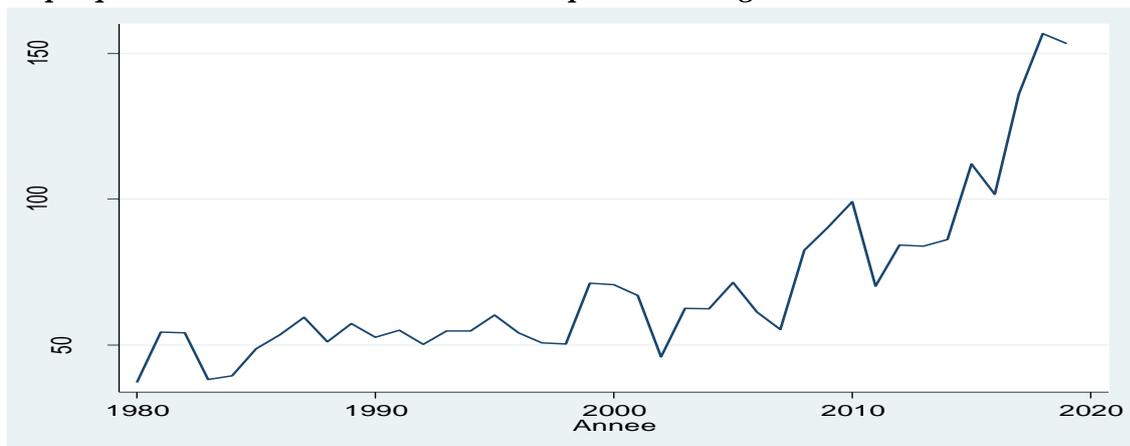
### 5.2.2 Description des variables indépendantes

Les principales variables utilisées dans ce chapitre pour expliquer l'évolution de la production agricole sont :

#### - *Indice de la Production Agricole (IPA)*

L'*IPA* mesure le volume total de la production agricole de chaque année par rapport à la période de base 2004-2006. Il est calculé en divisant la somme pondérée par les prix des productions des différents produits agricoles après déduction des quantités utilisées comme semences et/ou pour l'alimentation animale par la production moyenne pour la période de base (il s'agit en statistiques de l'indice de Laspeyres des quantités des produits agricoles par rapport à une période de base donnée). D'après le tableau 5.1, cet indice varie entre 37,12 et 156,83. Il s'élève en moyenne à 70,029 avec des fluctuations importantes au cours de la période 1980-2019 (graphique 5.2). L'analyse du graphique 5.2, révèle une tendance à la hausse de l'*IPA* avec un pic de 156,83 en 2018.

**Graphique 5.2 : Évolution de l'indice de la production agricole**



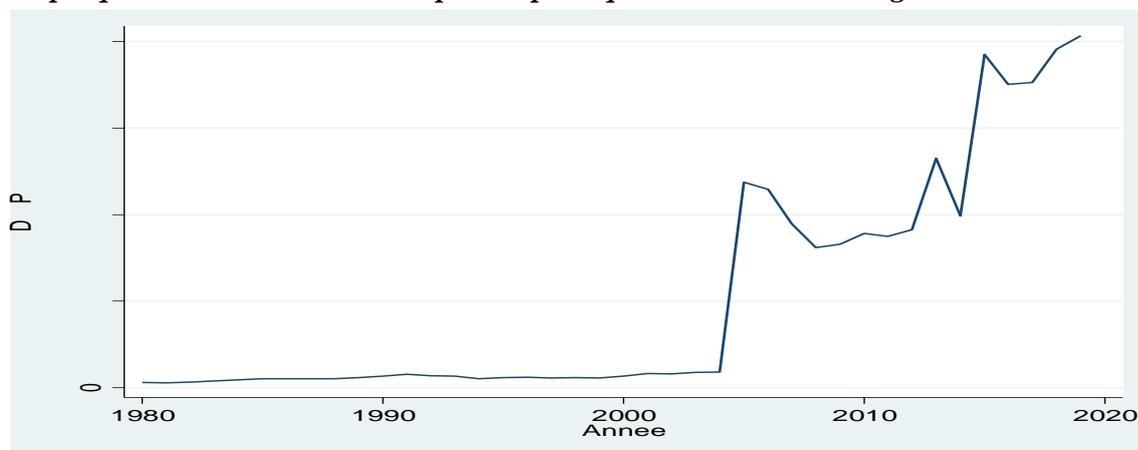
Source : Auteur

#### - *Les dépenses publiques*

La variable dépense publique (*DP*) est utilisée pour mesurer l'intervention du gouvernement dans l'agriculture sénégalaise ; c'est le budget de l'État destiné au secteur agricole. Le graphique 5.3 montre l'évolution des dépenses publiques dans le secteur agricole de 1980 à 2019. Il révèle que les dépenses publiques sont faibles durant la période 1980 à 2004 avec une variation presque constante. Mais, elles ont fortement augmenté en 2005 en passant de 9 à 118 milliards de francs CFA. L'augmentation de ces dépenses est due à la mise en place de la Grande offensive agricole pour la nourriture et l'abondance (GOANA) qui a nécessité d'énormes investissements dans le but de relancer l'agriculture sénégalaise. À partir de ce moment, la tendance est toujours à la hausse avec de fortes fluctuations. En effet, d'autres programmes ont été mis en place comme Programme National d'Autosuffisance en Riz (PNAR) en 2010 et le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise

(PRACAS) en 2012. La dépense la plus élevée (environ 203 milliards de francs CFA) a été enregistrée à la fin de la période.

**Graphique 5.3 : Évolution des dépenses publiques dans le secteur agricole**

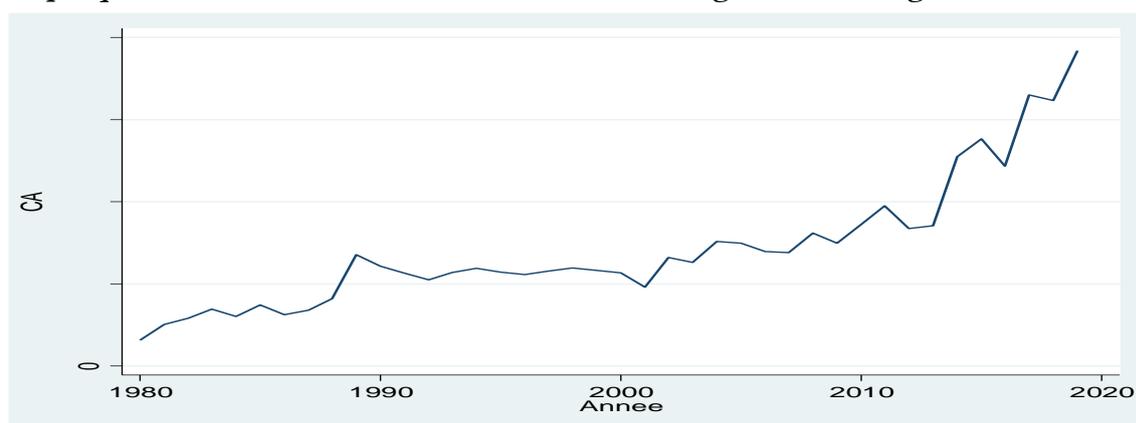


Source : Auteur

#### - **Les Crédits Agricoles**

La variable **CA** (crédit agricole) mesure l'ensemble des prêts bancaires qui sont accordés aux agriculteurs sénégalais. Le graphique 5.4 montre l'évolution des crédits à court et à long terme des banques commerciales qui sont destinés au secteur agricole. Nous observons une tendance à la hausse des crédits agricoles avec des fluctuations sur l'ensemble de la période (1980-2019). En moyenne, ils sont à hauteur de 28 milliards de francs CFA. Le financement minimum (6 milliards) et maximum (76 milliards) sont respectivement obtenus en début de période (1980) et en fin de période (2019).

**Graphique 5.4 : Évolution des crédits à court et à long termes des agriculteurs**



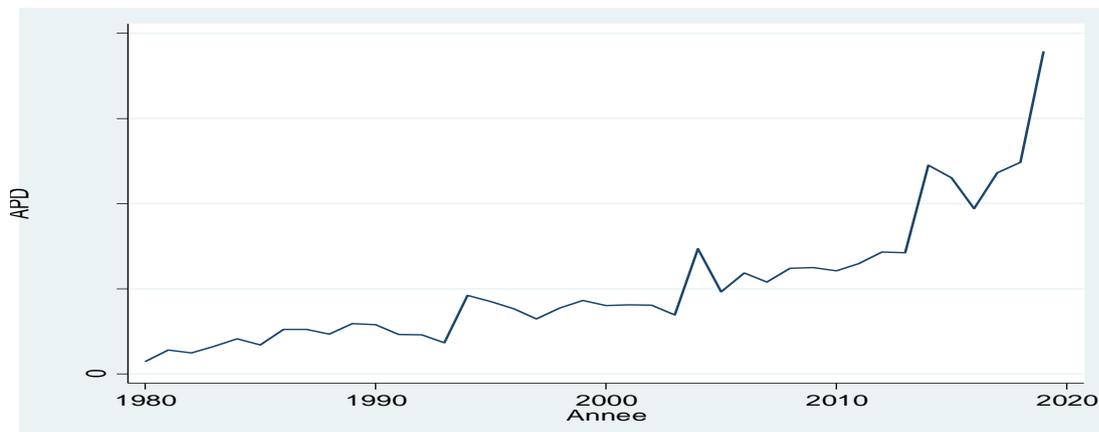
Source : Auteur

#### - **Les Aides Publiques au Développement**

La variable **APD** permet de mesurer l'intervention étrangère comme les bailleurs de fonds (USAID, ACDI, GTZ, AFD, CRDI, etc.), les organismes de refinancement des IMF

(FPE, PMIA, FNPJ, etc.) et les organisations non-gouvernementales (ONG) dans le financement du secteur agricole sénégalais. D'après le graphique 5.5, on note une tendance à la hausse de APD avec une pic de 379 milliards de francs CFA en 2019. Les APD ont significativement varié.

**Graphique 5.5 : Évolution des Aides Publiques au développement dans le secteur agricole**

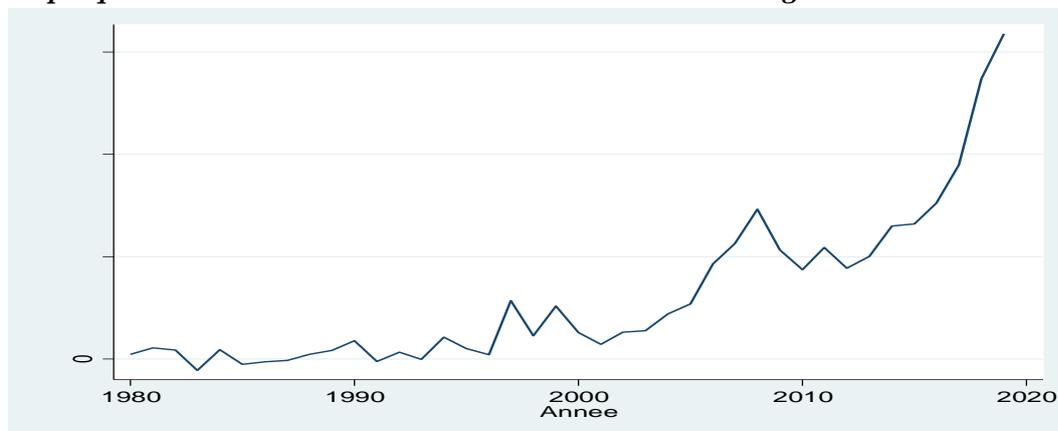


Source : Auteur

**- Les investissements directs étrangers**

La variable Investissements directs étrangers ou **IDE** permet de mesurer les fonds étrangers investis dans le secteur agricole. Ils correspondent aux flux d'entrées nets (soustraction entre les flux d'investissements et les désinvestissements) des investisseurs étrangers dans l'économie déclarante. L'analyse du graphique 5.6 montre que le secteur agricole a fortement attiré les investissements directs étrangers ces dernières années. Ils sont en moyenne à hauteur de 6,12 milliards de francs CFA et ont atteint 31,77 milliards en 2019.

**Graphique 5.6 : Évolution des investissements directs étrangers dans le secteur agricole**

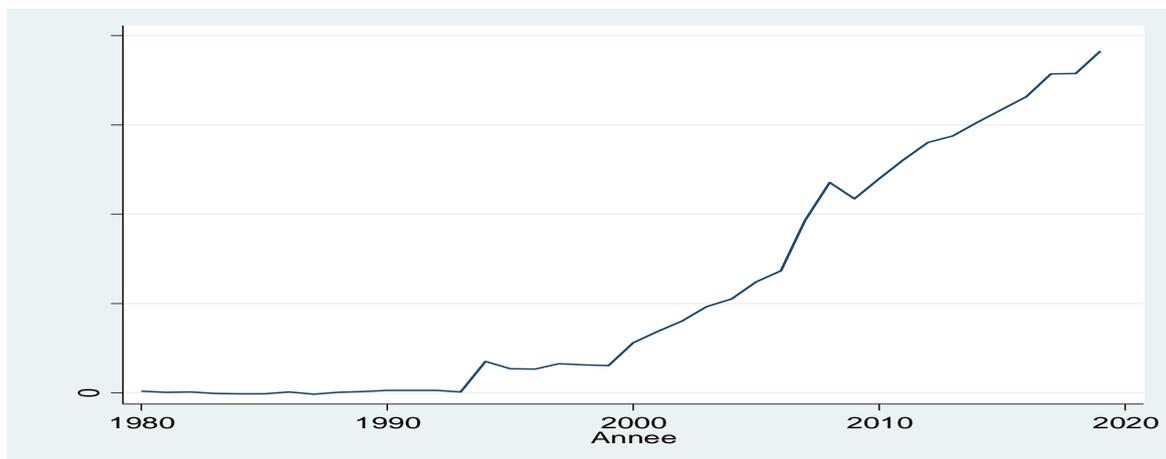


Source : Auteur

**- Les transferts des fonds des migrants**

La mise à profit des transferts des fonds des migrants (*TFM*) découle de deux raisons. La première est que depuis la GOANA qui est un programme mis en place pour encourager le retour des émigrés au Sénégal pour développer l’agriculture, beaucoup de migrants, une fois de retour au pays, investissent leurs fonds dans l’agriculture. La deuxième est que les fonds propres de l’agriculture familiale proviennent des transferts des migrants. Très souvent, un ou plusieurs membres de la famille sont des émigrés qui envoient de l’argent à la famille pour la consommation ou pour aider les membres de la famille à démarrer les campagnes agricoles. Ces flux sont mesurés par les transferts nets courants, pondérés par la part des fonds propres des agriculteurs provenant de l’étranger (rapport de l’enquête internationale du MEF 2013). Le graphique 5.7 montre que l’investissement des émigrés dans l’agriculture a fortement augmenté depuis 2000. Il tourne autour de 2,31 milliards et atteint la somme de 7,65 milliards de francs CFA en fin de période.

**Graphique 5.7 : Évolution des Transferts de fonds des migrants investis dans le secteur agricole**

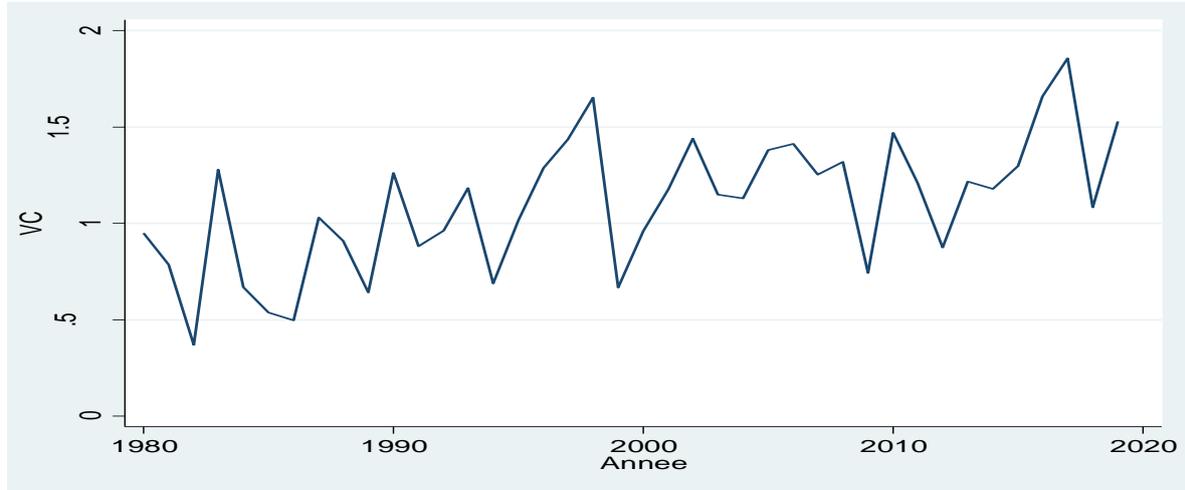


Source : Auteur

#### - *Les variations climatiques*

En dernier lieu, nous avons intégré le facteur climatique, car l’agriculture sénégalaise est très vulnérable au changement climatique. En raison de l’indisponibilité des données sur les précipitations, nous avons testé les variations climatiques (températures) sur la production agricole. Elles mesurent les variations des valeurs moyennes de la température de surface annuelle du Sénégal durant la période d’étude. L’évolution de la courbe (graphique 5.8) montre que les températures ont fortement varié ces dernières décennies avec une fluctuation moyenne de 1,10°C. Les variations climatiques ont atteint leur pic en 2017, avec une variation de 1,85°C. La courbe montre aussi une tendance à la hausse des températures résultant du réchauffement climatique. Cette situation pourrait être préjudiciable à la production agricole.

**Graphique 5.8 : Évolution des changements climatiques au Sénégal**



Source : Auteur

Comme le montrent les différents graphiques, les variables évoluent en phase à un rythme croissant et qu'elles sont positivement corrélées en matière de tendances. Ainsi, nous supposons que les variables *DP*, *CA*, *TFM*, *APD*, *IDE* affectent positivement la production agricole, tandis que l'effet de la variable *VC* est néfaste aux rendements agricoles.

L'analyse des résultats de nos estimations nous permettra de vérifier nos hypothèses.

### 5.3 Méthodologie

La méthodologie utilisée dans cet article est basée sur l'approche de la cointégration développée par Pesaran et al. (2001) appliquée aux modèles ARDL. Le choix de cette méthodologie repose sur plusieurs considérations.

Tout d'abord, comme le montrent Pesaran et al. (2001), les modèles ARDL donnent des estimations des coefficients de long terme qui sont asymptotiquement normaux, en présence de variables intégrées à différents ordres  $I(1)$  ou  $I(0)$ .

Deuxièmement, cette technique fournit généralement des estimateurs sans biais des coefficients de long terme du modèle même lorsque certaines variables sont endogènes. De plus, l'inclusion de la dynamique peut aider à corriger le biais d'endogénéité.

Troisièmement, compte tenu de la taille de l'échantillon utilisé dans cette étude (40 observations) l'approche utilisée semble plus avantageuse que la technique de la cointégration de Johansen. Enfin, l'approche ARDL a de bonnes propriétés pour les petits échantillons par rapport aux autres techniques alternatives.

Le modèle ARDL correspondant à notre étude est :

$$\begin{aligned}
\Delta \ln VAA_t = & c_0 + \alpha_1 \ln VAA_{t-1} + \alpha_2 \ln IPA_{t-1} + \alpha_3 \ln DP_{t-1} + \alpha_4 \ln CA_{t-1} + \alpha_5 \ln TFM_{t-1} \\
& + \alpha_6 \ln IDE_{t-1} + \alpha_7 \ln APD_{t-1} + \alpha_8 VC_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta \ln VAA_{t-i} \\
& + \sum_{i=0}^q \beta_{2i} \Delta \ln IPA_{t-i} + \sum_{i=0}^q \beta_{3i} \Delta DP_{t-i} + \sum_{i=0}^q \beta_{4i} \Delta \ln CA_{t-i} + \sum_{i=0}^q \beta_{5i} \Delta \ln TFM_{t-i} \\
& + \sum_{i=0}^q \beta_{6i} \Delta \ln IDE_{t-i} + \sum_{i=0}^q \beta_{7i} \Delta \ln APD_{t-i} + \sum_{i=0}^q \beta_{8i} \Delta VC_{t-i} + \varepsilon_t. \quad (5.1)
\end{aligned}$$

Avec :

$\Delta$ : l'opérateur différence ;  $\ln$  : le logarithme naturel ;  $c_0$  la constante ;  $\alpha_j$  ( $j = 1, \dots, 8$ ) les élasticités de long terme du modèle ;  $\beta_j$  ( $j = 1, \dots, 8$ ) les coefficients de la dynamique de court terme ;  $\varepsilon_t \sim \text{idd}(0, \sigma)$  : le terme d'erreur (bruit blanc) et  $p$  et  $q$  le nombre de retards du modèle.

Les différentes étapes de la procédure consistent à estimer dans un premier temps le modèle (5.1) par la méthode des moindres carrés ordinaires (M.C.O). Dans un deuxième temps le test de la cointégration, d'existence d'une relation de long terme entre les variables qui consiste à tester l'hypothèse nulle selon laquelle les coefficients  $\alpha_j$  les coefficients de long terme sont simultanément nuls, reflétant l'absence de relation de long terme. On utilise la statistique F de Fisher dont la distribution est non standard. Pesaran et al. (2001) proposent la méthode « bounds testing ». Deux valeurs critiques du test sont déterminées. La première représente la borne supérieure et correspond aux variables intégrées d'ordre 1 : I(1) ; la seconde représente la borne inférieure et correspond aux variables stationnaires : I(0). Si la statistique F calculée est supérieure à la borne supérieure, il y a cointégration ; si elle est inférieure à la borne inférieure, la cointégration est rejetée ; et si elle est comprise entre les deux bornes, le résultat du test ne permet pas de conclure.

Si le test de la cointégration confirme l'existence d'une relation de long terme entre les variables du modèle, alors les modèles à long terme et à court terme peuvent être estimés en utilisant un nombre optimal des retards à l'aide de critères d'information tels que ceux d'Akaike (Akaike Information Criterion ou AIC) et de Schwarz (Schwarz Bayesian Criterion ou SBC).

Dans le cas où le résultat du test de cointégration confirme l'existence d'une relation de cointégration, dans un premier temps, nous estimons un modèle conditionnel ARDL ( $p, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7$ ) (modèle d'équilibre de long terme) par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) :

$$\begin{aligned}
\ln VAA_t = & c_1 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \ln VAA_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1} \alpha_{2i} \ln IPA_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2} \alpha_{3i} DP_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_3} \alpha_{4i} \ln CA_{t-i} \\
& + \sum_{i=0}^{q_4} \alpha_{5i} \ln TFM_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_5} \alpha_{6i} \ln IDE_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_6} \alpha_{7i} \ln APD_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_7} \alpha_{8i} VC_{t-i} \\
& + \varepsilon_t .
\end{aligned} \tag{5.2}$$

Le terme de correction d'erreur est obtenu à partir du résultat de l'estimation de cette équation

$$\begin{aligned}
ECM_t = & \ln VAA_t - c_1 - \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \ln VAA_{t-i} - \sum_{i=0}^{q_1} \alpha_{2i} \ln IPA_{t-i} - \sum_{i=0}^{q_2} \alpha_{3i} DP_{t-i} - \sum_{i=0}^{q_3} \alpha_{4i} \ln CA_{t-i} \\
& - \sum_{i=0}^{q_4} \alpha_{5i} \ln TFM_{t-i} - \sum_{i=0}^{q_5} \alpha_{6i} \ln IDE_{t-i} - \sum_{i=0}^{q_6} \alpha_{7i} \ln APD_{t-i} - \sum_{i=0}^{q_7} \alpha_{8i} VC_{t-i}
\end{aligned}$$

On estime ensuite, la dynamique de court terme du modèle ARDL :

$$\begin{aligned}
\Delta \ln VAA_t = & c_2 + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \Delta \ln VAA_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1} \beta_{2i} \Delta \ln IPA_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2} \beta_{3i} \Delta DP_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_3} \beta_{4i} \Delta \ln CA_{t-i} \\
& + \sum_{i=0}^{q_4} \beta_{5i} \Delta \ln TFM_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_5} \beta_{6i} \Delta \ln IDE_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_6} \beta_{7i} \Delta \ln APD_{t-i} \\
& + \sum_{i=0}^{q_7} \beta_{8i} \Delta VC_{t-i} + \varphi ECM_{t-1} + \varepsilon_t,
\end{aligned} \tag{5.3}$$

Avec  $\varphi$  le coefficient d'ajustement, dont sa valeur absolue indique la vitesse de convergence vers l'équilibre à long terme ; ce coefficient doit être statistiquement significatif et négatif.  $ECM_{t-1}$  mentionne une dynamique de retour à l'équilibre.

## 5.4 Résultats et interprétation

### 5.4.1 Test de racine unitaire

L'approche ARDL de la cointégration ne nécessite pas le pré-test des variables incluses dans le modèle de racine unitaire contrairement à d'autres techniques comme l'approche de Johansen (Pesaran et al., 2001). Cependant, si l'ordre d'intégration des variables est supérieur à un, par exemple une variable intégrée d'ordre 2 : I (2), alors les valeurs critiques des deux bornes fournies par Pesaran et al. (2001) ne sont pas valables. Il est donc nécessaire de tester la racine unitaire pour s'assurer que toutes les variables satisfont l'hypothèse sous-jacente de la méthodologie ARDL avant de poursuivre à l'étape de l'estimation. De ce fait, nous commençons

l'analyse économétrique, dans ce chapitre, en analysant l'ordre d'intégration des variables. Nous appliquons le test « Augmented Dickey-Fuller » (ADF) pour tester la stationnarité des variables. Les résultats sont présentés dans le tableau 5.2 ci-dessous.

**Tableau 5.2 : Résultat du test de Dickey-Fuller augmenté (ADF)**

Variable	Niveau			Différence première			Ordre d'intégration
	Valeurs critiques :		1 %=-3,655 5 %=-2,961 10 %=-2,613	Valeurs critiques :		1 %=-3,662 5 %=-2,964 10 %=-2,614	
	t-statistique	p-value	Remarque	t-statistique	p-value	Remarque	
lnIPA	1,208	0,6701	Non-stationnaire	-7,896	0,0000	Stationnaire	I (1)
lnVAA	-1,156	0,6923	Non-stationnaire	-7,438	0,0000	Stationnaire	I (1)
lnCA	-1,712	0,4250	Non-stationnaire	-7,784	0,0000	Stationnaire	I (1)
lnDP	-0,535	0,8849	Non-stationnaire	-6,659	0,0000	Stationnaire	I (1)
lnIDE	-5,147	0,0000	Stationnaire	-	-	-	I (0)
lnAPD	-1,616	0,4749	Non-stationnaire	-9,949	0,0000	Stationnaire	I (1)
lnTFM	-3,764	0,0033	Stationnaire	-	-	-	I (0)
lnVC	-4,544	0,0002	Stationnaire	-	-	-	I (0)

Source : auteur à partir de STATA

Les résultats indiquent que les investissements directs étrangers (*IDE*), des transferts des fonds des migrants (*TFM*) et des variations climatiques (*VC*) sont stationnaires, tandis que la valeur ajoutée agricole (*VAA*), l'indice de production agricole (*IPA*), les crédits agricoles (*CA*), les dépenses publiques (*DP*), ainsi que les aides publiques aux développements (*APD*) sont intégrées d'ordre 1, donc stationnaires après la première différence. Ces résultats suggèrent qu'il peut y avoir une relation stable à long terme entre les variables, puisque la majorité d'entre elles ont le même ordre d'intégration.

Le résultat du test valide l'existence des variables stationnaires et non stationnaires, ce qui contribue à l'utilisation du modèle ARDL (Autoregressive Distributed Lag) pour estimer la relation de court terme et de long terme entre la variable expliquée et les variables explicatives de notre modèle.

### 5.4.2 Analyse de la relation de cointégration

La sélection du retard optimal s'effectue sur la base du critère d'information d'Akaike (Akaike Information Criterion ou AIC) et de Schwarz (Schwarz Bayesian Criterion ou SBC). Parmi les différents modèles testés, la spécification obtenue dans le modèle ARDL (2,0,1,1,1,1,1) est globalement satisfaisante. Après le choix du modèle d'estimation, il est important de vérifier l'existence d'une relation de long terme entre les variables, ce qui consiste à tester l'hypothèse nulle  $H_0: \alpha_1 = 0, \alpha_2 = 0, \dots, \alpha_8 = 0$  contre l'hypothèse alternative  $H_1: \alpha_1 \neq 0, \alpha_2 \neq 0, \dots, \alpha_8 \neq 0$ . Nous comparons la statistique de Fisher aux valeurs critiques (la limite inférieure I (0) et la limite supérieure I (1)). Les résultats des tests de cointégration sont fournis dans le tableau 5.3.

**Tableau 3.3 : Résultat du test de cointégration « bounds tests »**

	Valeur	K	Niveau de significativité	Valeurs critiques aux bornes	
				I (0)	I (1)
F-statistique	9,141	7	1 %	2,96	4,26

Source : auteur à partir de STATA

D'après le tableau 5.3, la valeur de la statistique de Fisher calculée est supérieure à la valeur aux bornes de I (1) à niveau de 1 % de significativité. Nous pouvons donc rejeter l'hypothèse nulle. Il existe bien une relation de long terme entre la valeur ajoutée agricole (VAA), l'indice de production agricole (IPA), les crédits agricoles (CA), les dépenses publiques (DP), les investissements directs étrangers (IDE), les aides publiques aux développements (APD), les transferts des fonds des migrants (TFM) et les variations climatiques (VC).

### 5.4.3 Relations d'équilibre de long terme

Le tableau 5.4 fournit les estimations des élasticités de long terme des variables explicatives sur la variation de la valeur ajoutée agricole (VAA). L'ensemble des variables explicatives sont contributives à la fluctuation de la valeur ajoutée agricole. Ainsi, nous trouvons que l'indice production agricole augmente significativement la valeur ajoutée agricole. Un accroissement de 1 % l'indice de production agricole peut apprécier de 0,587 % la valeur ajoutée agricole.

**Tableau 5.4 : Estimation des coefficients de long terme**

Modèle ARDL (1,2,2,2,2,1,1), la variable dépendante : lnVAA

Variabes	Coefficients
lnIPA	0,587*** (0,155)
lnDP	0,13*** (0,04)
lnCA	-0,896*** (0,16)
lnTFM	0,04*** (0,0086)
lnIDE	0,031*** (0,009)
lnAPD	0,723*** (0,107)
VC	0,282*** (0,097)
Cons	17,749*** (2,713)
Observations	38
R <sup>2</sup>	0,816
R <sup>2</sup> ajusté	0,6914

*Les chiffres entre parenthèses sont les écart-types*  
*Les astérisques \*, \*\*, \*\*\* représentent respectivement la significativité à 10 %, 5 %, 1 %*

Source : auteur à partir de STATA

Les crédits agricoles (CA) ont un impact négatif et significatif sur la valeur ajoutée agricole. D'après les résultats, une augmentation de 1 % des crédits agricoles, déprécie la valeur ajoutée agricole de 0,896 %. Ce résultat va à l'encontre des effets escomptés du crédit sur la production agricole et est en contradiction avec nos hypothèses et ceux de plusieurs études faites à son propos (Beaudouin (2011) ; Muayila (2012) ; Fare et al. (1990) ; Feder et al. (1990) ; Freeman et al. (1998) ; Petrick (2003) ; Komocha et Ohlmer (2006) ; Guirkinger et Boucher (2008), Omonoma et al. (2008), etc.). Ce résultat pourrait résulter de plusieurs facteurs propres au contexte agricole sénégalais. D'abord, cela pourrait être le résultat de la prédominance des autres sources financières telles que le financement informel et la microfinance sur le marché de crédit agricole sénégalais. Or, les sommes prêtées ne permettent pas de couvrir tous les besoins des agriculteurs. Ensuite, à la défaillance des politiques de crédit et surtout à la structure des termes de prêts qui ne sont pas favorables aux agriculteurs. En effet, l'application des taux d'intérêt très élevés sur les prêts des agriculteurs surtout au niveau des institutions de microfinance (IMF) réduit considérablement la richesse des agriculteurs. Cela rend l'activité agricole moins rentable et pousse les agriculteurs (à cause de la pression qu'exercent les banques sur les agriculteurs au moment de rembourser leur dette) à brader leur récolte ou à se tourner vers d'autres sources de financement pour pouvoir rembourser. Par conséquent, les crédits réduisent les revenus des agriculteurs et les poussent à s'endetter davantage à long terme.

Enfin, l'impact négatif à long terme pourrait être le résultat de la nature incertaine de la production agricole dont les risques comprennent, entre autres, des prix incertains, des coûts élevés des intrants, des conditions climatiques (sécheresse, insectes), etc.

Contrairement aux crédits agricoles, les dépenses publiques ont un effet positif et significatif sur la valeur ajoutée agricole. Une augmentation de 1 % des dépenses publiques peut entraîner une appréciation de la valeur ajoutée agricole par 0,13 %. Ce résultat confirme notre hypothèse et montre que les dépenses publiques en capital améliorent la productivité agricole (De U.K (2018) ; Abbas et al. (2016) ; Ebenezer et al. (2019)). En effet, l'augmentation des dépenses d'investissement du gouvernement se traduit par une augmentation des infrastructures, de l'approvisionnement en eau (par l'irrigation) et en électricité, l'accès aux intrants subventionnés et aux équipements agricoles, la création d'entreprises qui forment et accompagnent les agricultures (SAED, ISRA <sup>46</sup>). Ce résultat est similaire à ceux trouvés par Llegbinosa et al. (2012), Agunuwa et al. (2015), Ijaiya, (2000) et Iwayemi, (1994), ainsi que d'autres études qui ont porté sur le rôle de l'État dans le développement agricole.

Les variables : aide publique au développement (*APD*), investissements directs étrangers (*IDE*) et les transferts des fonds des migrants (*TFM*) sont déterminants (significatifs) dans l'explication de la production agricole et affectent positivement ce dernier. En effet, une augmentation de 1 % des *IDE*, des *APD* et des *TFM* entraîne respectivement une augmentation de 0,72 % ; 0,03 % ; 0,04 % de la valeur ajoutée agricole.

Enfin, les variations de températures ont un effet positif et très significatif sur la production agricole sur le long terme. Une variation des températures de 1 % augmente la valeur ajoutée agricole de 0,28 %, toutes choses étant égales par ailleurs. Cela peut être dû au fait qu'au Sénégal, les moyens mis en place (notamment la réalisation d'infrastructures hydro-agricoles) ont permis la résilience du secteur agricole en particulier de l'agriculture familiale face aux changements climatiques.

#### **5.4.4 La dynamique de court terme**

Le tableau 5.5 fournit les estimations des coefficients de variations à court terme de la valeur ajoutée agricole par rapport aux variations relatives des variables explicatives. D'après les résultats, les crédits agricoles (*CA*) ont un impact positif et significatif sur le revenu des agriculteurs. En effet, un accroissement de 1 % des prêts destinés aux agriculteurs entraîne une

---

<sup>46</sup> SAED : Société d'Aménagement et d'Exploitation du Delta du Fleuve Sénégal  
ISRA : Institut Sénégalais de Recherches Agricole

hausse de la valeur ajoutée agricole de 0,59 %, toutes choses égales par ailleurs. Ce résultat confirme notre hypothèse, ainsi que les résultats de plusieurs études sur l'effet du crédit sur les revenus agricoles (Dong et al. (2012) ; Henry et al. (2018) ; Mukasa et al. (2017) ; Khandker et Koolwal (2014) ; Guirkinger et Bourcher (2008) ; etc.). Le financement des activités agricoles permet de sécuriser la production, de générer et d'améliorer le revenu des producteurs sénégalais (Sagna (2005) ; Faouziath (2011), etc.). En effet, lorsque les agriculteurs ont accès au crédit, ils peuvent financer leurs besoins à court et long terme tels que les intrants, la main-d'œuvre, le métayage, le stockage, la transformation de la production et le transport et la commercialisation. Cependant, l'augmentation des dépenses publiques (*DP*), des investissements directs étrangers (*IDE*), des aides publiques aux développements (*APD*), des transferts des fonds des migrants (*TFM*) est associée négativement à l'augmentation de la valeur ajoutée agricole (*VAA*). Ce résultat pourrait s'expliquer par l'instabilité des politiques agricoles, des changements de programmes et du retard de leur exécution. Et enfin, du manque de coordination des bailleurs qui financent les projets agricoles et de la faible part (2 %) des transferts des migrants investis dans l'agriculture (FAO, 2018). En fait, environ 98 % des envois de fonds des migrants sont utilisés pour des fins de consommation, de santé, d'éducation et autres.

Enfin, les variations climatiques (*VC*) ont un effet négatif et très significatif sur la production agricole à court terme. Une variation des températures de 1 % entraîne une baisse des rendements agricoles de 0,11 %. Ce résultat semble logique (Sultan et al. (2013) ; Ly (2014)), car le pays est fortement dépendant de l'agriculture pluviale.

**Tableau 5.5 : Estimation de la dynamique de court terme**

Modèle ARDL (2,0,1,1,1,1,1,1), La variable dépendante :  $\Delta \ln VAA$

Variables	coefficients
$L\Delta \ln VAA$	-0,262** (0,113)
$\Delta \ln DP$	-0,194* (,095)
$\Delta \ln CA$	0,259** (0,098)
$\Delta \ln TFM$	-0,016*** (0,004)
$\Delta \ln IDE$	-0,014** (0,005)
$\Delta \ln APD$	-0,238** (0,09)
$\Delta VC$	-0,114** (0,052)
MCE (-1)	-0,758*** (0,118)
Observations	38
R <sup>2</sup>	0,816
R <sup>2</sup> ajusté	0,691

*Les chiffres entre parenthèses sont les écart-types*

*Les astéries \*, \*\*, \*\*\* représentent respectivement la significativité à 10 %, 5 %, 1 %*

Source : auteur à partir de STATA

Enfin, les estimations du modèle à correction d'erreur (MCE) montrent que le coefficient d'ajustement est négatif et il est significatif au seuil de 1 %. Ce dernier résultat confirme l'existence d'un mécanisme de correction d'erreurs. Autrement dit, les déséquilibres à court terme dans le secteur agricole s'ajustent à hauteur de 75 % à long terme.

#### **5.4.5 Robustesse des résultats**

Les résultats des différents tests effectués sur les résidus du modèle confirment la validation de notre modèle ARDL (2,0,1,1,1,1,1,1). D'après le tableau 5.6 le modèle est bien spécifié (test de Ramsey RESET) et les résidus obtenus dans nos estimations sont hétéroscédastiques, mais auto-corrélés d'ordre 1. En effet, nous observons que la p-value associée au test de Breusch-Godfrey est de 0,2775 (supérieur au seuil à 0,05 soit 5 %), ce qui nous permet d'accepter l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation. Quant au test de Breusch-Pagan Godfrey, il permet de savoir si la variance des résidus est constante dans le temps. Les résultats de ce test ne nous permettent pas de rejeter l'hypothèse nulle d'homoscédasticité des résidus.

**Tableau 5.6 : Tests de robustesse**

Hypothèse nulle	Tests	Statistique	p-value
Absence d'autocorrélation	Breusch-Godfrey	Chi2 = 1,179	0,2775
Bonne spécification (Il n'y a pas de variables omises)	Ramsey RESET	F (3, 19) = 0,82	0,4973
Homoscédasticité	Breusch-Pagan-Godfrey	Chi2 = 2,02	0,1551
Normalité	Jarque-Bera	Chi2 = 0,22	0,8948

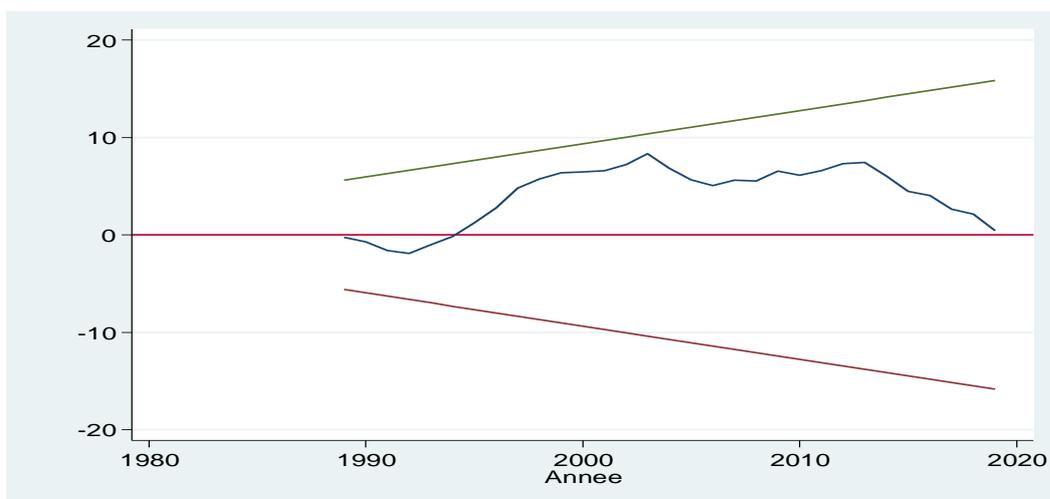
Source : auteur à partir de STATA

- Test de stabilité du modèle

Pour analyser la stabilité des coefficients au cours du temps, nous avons appliqué les tests de stabilité CUSUM et CUSUMM<sup>2</sup> proposés par Brown et al. (1975). Ce dernier s'appuie sur la dynamique de l'erreur de prévision et permet de détecter les instabilités structurelles au cours du temps. Les graphiques (5.9) et (5.10) présentent le résultat du test CUSUM (fondé sur la somme des résidus récursifs) et du test de CUSUM<sup>2</sup>, lequel est fondé sur la somme des carrés des résidus. Les paramètres du modèle sont instables si les courbes se situent hors de la zone critique et ils sont considérés comme stable si elles se situent entre les deux lignes critiques.

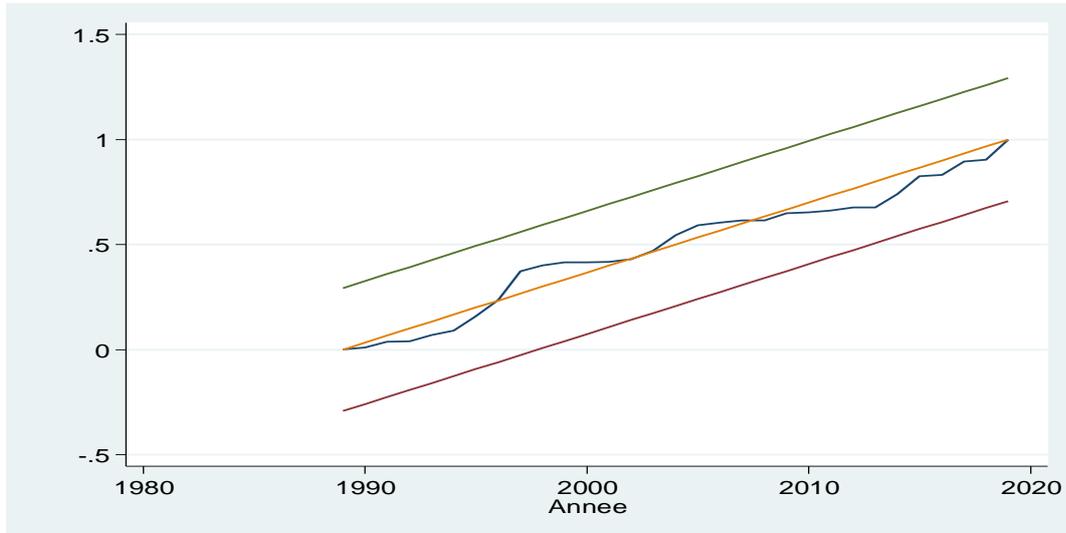
Les courbes CUSUM et CUSUMS<sup>2</sup> se situent à l'intérieur des lignes critiques d'intervalle de confiance de 5 %. Cela indique une stabilité des coefficients au cours de la période d'étude.

**Graphique 5.9 : Résultat du test de stabilité (CUSUM) appliqué**



Source : auteur à partir de STATA

**Graphique 2.10 : Résultat du test de stabilité (CUSUM<sup>2</sup>) appliqué**



Source : auteur à partir de STATA

## Conclusion

Investir dans le secteur agricole s'avère être l'instrument le plus efficace pour faire émerger l'agriculture des pays en voie de développement, et particulièrement celle du Sénégal. Ces dernières années, l'implication du gouvernement sénégalais dans le financement du secteur agricole pour développer celui-ci, réduire la pauvreté et atteindre l'autosuffisance alimentaire a suscité notre intérêt. Pour mettre en évidence l'efficacité des différents programmes pour le développement de l'agriculture, nous avons estimé le lien entre la production agricole, l'investissement et les variations climatiques de 1980 à 2019. Comme nous travaillons avec des séries chronologiques, nous nous sommes d'abord intéressés à l'ordre d'intégration des variables. À l'aide du test de stationnarité de Dickey et Fuller (1979), nous avons trouvé que les variables sont intégrées d'ordre 0 et 1, ce qui suggère le recours à la procédure autorégressive à retards échelonnés (ARDL). Ensuite, nous avons fait le test de cointégration aux bornes, ce qui nous a permis de démontrer l'existence d'une relation de long de terme entre les variables explicatives et la variable expliquée. Les résultats de l'estimation du modèle ARDL indiquent que le financement joue un rôle important dans le fonctionnement du système agricole sénégalais : toutes les variables sont significatives, mais leurs effets sont plutôt mitigés sur l'horizon temporel.

Nos résultats confirment l'hypothèse selon laquelle le financement est une composante essentielle du développement de l'agriculture et que l'intervention du gouvernement est nécessaire pour favoriser l'émergence du secteur agricole. Conformément à la théorie économique, nous constatons que les dépenses publiques, les investissements directs étrangers,

les aides publiques au développement ainsi que les transferts des fonds des migrants ont un impact positif sur les revenus agricoles (valeur ajoutée agricole) à long terme. Par contre, les crédits accordés aux agriculteurs ont un effet négatif sur la production agricole. À l'aide du modèle à correction d'erreurs (ECM), nous avons estimé les effets marginaux de court terme. Les résultats sont contraires à ceux trouvés précédemment. En effet, seuls les crédits agricoles ont un impact positif sur la production agricole, tandis que les dépenses publiques, les investissements directs étrangers, les aides publiques aux développements, les transferts des fonds des migrants et les variations climatiques ont un impact négatif sur le revenu des agriculteurs.

Les résultats de long terme semblent être uniques pour le secteur agricole sénégalais. Les études faites dans d'autres pays : Agunuwa et al (2015) au Nigeria, Chisasa (2015) en Afrique du Sud, Ranisavljević (2021) en Serbie, Florence et Nathan (2020) en Ouganda, etc. trouvent que le crédit a un impact positif significatif sur la production agricole à long terme. Par contre, d'autres auteurs ont mis en évidence l'échec du marché de crédit agricole par suite de l'effet insignifiant du crédit sur la production agricole. C'est le cas d'Edet et al. (2016) qui ont trouvé un effet marginal positif, mais non significatif, des crédits agricoles accordés par les banques commerciales, montrant l'incapacité des agriculteurs à accéder au marché de crédit formel. Cela indique également que les banques commerciales n'ont apporté aucune contribution raisonnable à la productivité des agriculteurs. De la même manière, Bassey et al (2014a) ont signalé une relation positive et insignifiante des prêts des banques commerciales sur la croissance de la production agricole au Nigéria. D'autres études telles que Juma (2007), Gidado et Haruna (2007) fournissent également des preuves de l'incapacité des institutions financières formelles à répondre aux besoins de crédit des agriculteurs.

Dans le même ordre d'idée, l'effet négatif du crédit agricole sur la croissance de la production agricole au Sénégal est imputable à la faillite des politiques de réglementation du marché de crédit agricole. En effet, bien que le financement soit disponible, les conditions d'accès aux crédits ne permettent pas d'augmenter le bien-être des agriculteurs. Ainsi, ces résultats suggèrent que les pouvoirs publics doivent réorienter leurs interventions sur l'amélioration des conditions d'accès aux crédits, mais surtout les modalités de remboursement. Ils doivent mettre en place des politiques visant à réduire les taux d'intérêt (jugés trop élevés) et à augmenter le bien-être des agriculteurs. En effet, les agriculteurs rencontrent d'énormes difficultés ou cèdent toute leur production aux institutions de crédit pour rembourser leur dette ou encore, se tournent vers d'autres sources de financement pour pouvoir rembourser leur dette

(emprunts multiples). Par conséquent, ils augmentent leur niveau de risque (endettement et non remboursement). Cette situation paupérise les agriculteurs et décourage ceux qui veulent investir dans l'agriculture, qui s'orientent alors vers d'autres secteurs d'activité pour diversifier et augmenter leurs revenus. L'intervention de l'État consiste à mettre les moyens pour que l'agriculture soit une activité rentable et un outil permettant aux agriculteurs de bien gagner leur vie, de s'épanouir et de se développer, mais aussi, à veiller à mettre moins de temps dans l'exécution des programmes pour permettre aux agriculteurs d'en bénéficier au moment opportun. Enfin, investir davantage sur les moyens qui permettent de réduire la vulnérabilité et l'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques.

## Bibliographie

- Abbas, A.C., Jiang, Y., Rehman, A., Jingdong, L., & Dean, D. (2016). Impact of government expenditure on agricultural sector and economic growth in Pakistan. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 16(8), 1441-1448.
- Agunuwa, E.V., Inaya, L., & Proso, T. (2015). Impact of commercial banks' credit on agricultural productivity in Nigeria (time series analysis 1980-2013). *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 5(11), 337-350.
- Andrew, A.O. (2015). Agricultural financing and optimising output for sustainable economic development in Nigeria: An empirical analysis. *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences*, 6(5), 359-366.
- Bassey, N.E., Akpaeti, A. J., & Udo, U.J. (2014a). Impact of Bank Credit Financing on Agricultural Output in Nigeria. *American International Journal of Contemporary Scientific Research*, 1(3), 56-65.
- Blanco, E.A., Gomez, C.O., Blanca, M.D., & Endah, D. A. (2012). Agriculture public spending and growth in Indonesia. *World Bank Policy Research Working Paper*, (5977).
- Brown, R.L., Durbin, J., & Evans, J.M. (1975). Techniques for testing the constancy of regression relationships over time. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 37(2), 149-163.
- Byerlee, D., De Janvry, A., & Sadoulet, E. (2009). Agriculture for Development: Toward a New Paradigm. *Annual Review of Resource Economics*, 1, 15-35.
- Chandio, A.A., Yuansheng, J., & Magsi, H. (2016). Agricultural sub-sectors performance: an analysis of sector-wise share in agriculture GDP of Pakistan. *International Journal of Economics and Finance*, 8(2), 156-162.
- Chisasa, J. (2015). An econometric analysis of bank lending and agricultural output in South Africa: A survey approach. *Journal of Applied Business Research (JABR)*, 31(1), 163-174.
- De U.K. and Dkhar D.S. (2018). Public expenditure on agriculture and economic growth: A case study of Meghalaya. *Agricultural Economics Research Review*, 31(2), 271-279.
- Dickey, D.A., & Fuller, W.A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431.
- Dong, F., Lu, J., & Featherstone, A. M. (2012). Effects of credit constraints on household productivity in rural China. *Agricultural Finance Review*, 72(3), 402-415.
- Ebenezer, M., Ngarava, S., Etim, N.A., & Popoola, O. (2019). Impact of Government Expenditure on Agricultural Productivity in South Africa. *The Journal of Social Sciences Research*, 5(12), 1734-1742.

- Edet, B.N., Edet, M.E., & Agom, D.I. (2016). Impact of institutional funding on agricultural labour productivity in Nigeria: A co-integration approach. *Agricultural Science Research Journal*, 6(2), 49-55.
- Egwu, P.N. (2016). Impact of agricultural financing on agricultural output, economic growth and poverty alleviation in Nigeria. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 6(2), 36-42.
- FAO. (2018). *Caractéristiques et impacts des transferts de fonds et de compétences des migrants*. Rome, 2.
- Faouziath, M.A. (2011). Impacts du crédit agricole et de l'irrigation sur l'agriculture dans le contexte de la variabilité climatique : cas du bassin versant de Tèwi. *Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE)*.
- Fare, R., Grosskopf, S. and Lee, S., (1990). A nonparametric approach to expenditure constrained profit maximization. *American Journal of Agricultural Economics* 72(2), 574-81.
- Feder G., Lau, L.J., Lin, J.Y. and Luo, X., (1990). The relationship between credit and productivity in Chinese agriculture: A microeconomic model of disequilibrium. *American Journal of Agricultural Economics* 72(5), 1151-1157.
- Fei, J.C., & Ranis, G. (1964). *Development of the labor supply economy: theory and policy*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Fisher, R.A. (1939). The sampling distribution of some statistics obtained from non-linear equations. *Annals of Eugenics*, 9(3), 238-249.
- Florence, N., & Nathan, S. (2020). The effect of commercial banks' agricultural credit on agricultural growth in Uganda. *African Journal of Economic Review*, 8(1), 162-175.
- Fouquet, B. (2014). Pour un développement du crédit à l'agriculture : l'option du mutualisme. *Point de vue* (3).
- Freeman, A.H., Ehui, S. and Jabbar, M., (1998). Credit constraints and smallholder dairy production in the east African highlands: Application of switching regression model. *Agricultural Economics* 19, 33-44.
- Gidado, A.S., & Haruna, U. (2007). Access of Rural Farmers to Information and Communication Technologies (ICTs) for Development of Agriculture in Bauchi Local Government Area, Bauchi State, Nigeria. *Nigerian Journal of Management Technology*, 1(1).
- Guirkinger, C., & Boucher, S.R. (2008). Credit constraints and productivity in Peruvian agriculture. *Agricultural Economics*, 39(3), 295-308.

- Henry, M.K., Crispin, M.B., & Kapemba, M. (2018). Impact de l'accès au crédit intrant sur les performances des exploitations agricoles de Banza-Ngungu. *Revue Congolaise d'Economie et de Gestion*.
- Hirschman, A.O. (1958). *The strategy of economic development*. New Haven, Yale University Press.
- Iganiga, B.O., & Unemhilin, D.O. (2011). The impact of federal government agricultural expenditure on agricultural output in Nigeria. *Journal of Economics*, 2(2), 81-88.
- Ijaiya, G.T. & Abdulraheem, A. (2000). Commercial banks credits to the agricultural sector and poverty reduction in Nigeria: A calibration analysis. *Nigerian Journal of Agricultural Business and Rural Development*, 1(1), 143-57
- Iwayemi, A. (1994). *Perspectives and Problems of Economic Development in Nigeria, 1960-1990*. Ibadan: CEAR
- Juma, C. (2007). Food Security, Agriculture, and Economic Growth: Opportunities for Cooperation between The United States and Sub-Saharan Africa. *Testimony to the House Committee on Foreign Affairs, Subcommittee on Africa and Global Health, United States*.
- Juma, C., Tabo, R., Wilson, K., & Conway, G. (s.l.) (2013). L'innovation au service de l'intensification durable en Afrique. *Commission Montpellier, Agriculture for Impact, Londres*.
- Kareem, R.O., Bakare, H.A., Raheem, K.A., & Ologu, S.E. (2013). Analysis of factors influencing agricultural output in Nigeria: Macroeconomics Perspectives. *American Journal of Business, Economics and Management*, 1(1), 9-15.
- Khandker, S.R., & Koolwal, G.B. (2014). Does institutional finance matter for agriculture? Evidence using panel data from Uganda. *Evidence Using Panel Data from Uganda (June 1, 2014)*. *World Bank Policy Research Working Paper*, (6942).
- Komicha, H.H. and Öhlmer, B., 2006. Effect of credit constraints on production efficiency of farm households in Southeastern Ethiopia. *Ethiopian Journal of Economics*, 15(1),1-34.
- Kuznets, S. (1961). Economic growth and the contribution of agriculture: notes on measurement. *International Journal of Agrarian Affairs*, 3 (1), 56-75.
- Lewis, W.A. (1955). *The theory of economic growth*. Routledge Library Editions.
- Llegbinosa, A.I., Uzamba, P. and Somiari, R. (2012). The Impact of Macroeconomic Variables in Non-Oil Export Performance in Nigeria, 1986-2010, *Journal of Economics and Sustainable Development*, 3(5) :27-40.
- Ly, A. (2014). L'impact du changement climatique sur la sécurité alimentaire au Sénégal.

- Matthew, A., & Mordecai, B. D. (2016). The impact of public agricultural expenditure on agricultural output in Nigeria (1981-2014). *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology*, 11(2), 1-10.
- Muayila K., (2012). Credit constraints, Production Efficiency and Economic welfare of farm-households in Hinterland of Kinshasa, Democratic Republic of Congo. Dissertation presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of doctor in Bioscience Engineering. *Katholieke Universiteit Leuven, Belgium*.
- Mukasa, A.N., Simpasa, A.M., & Salami, A.O. (2017). Credit constraints and farm productivity: Micro-level evidence from smallholder farmers in Ethiopia. *African Development Bank*, (247).
- Ndubuaku, V.C., Okoro, E.U., Kabiru, B., & Alozie Chiaka, P. (2019). Agric financing and its impact on agricultural GDP: An ARDL Approach. *International Journal of Sustainable Agricultural Research*, 6(1), 47-60.
- Nouri, M., Oertel, A., & Westercamp, C. (2015). Crédits agricoles : que penser de la bonification des taux d'intérêt ? *AFD, À savoir n°29*.
- Nzoma, M., & Muturi, N. (2014). The effect of Agricultural Credit Schemes and programmes on productivity of small-scale farming businesses in Kenya. *Journal of Economics and Sustainable Development*. 5(23), 150-160.
- Obansa, S.A., & Maduekwe, I.M. (2013). Agriculture financing and economic growth in Nigeria. *European Scientific Journal*, 9(1).
- Omonona, B.T., Akinterinwa, A.T. and Awoyinka, Y.A. (2008). Credit constraint condition and output supply of Cowan farmers in Oyo State, Nigeria. *European Journal of Social Sciences* 6(3), 382–390.
- Onwumere, J., Ibe, I. G., & Ihegboro, I. (2012). Has the agricultural credit guarantee scheme fund any impact on agricultural productivity in Nigeria? A look at empirical evidence. *International Journal of Current Research*, 4(3), 190-197.
- Pesaran, M.H., & Shin, Y. (1999). An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis, in S. Strom (ed.). *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium, Cambridge: Cambridge University Press, Chapter 11*.
- Pesaran, M.H., Shin, Y., & Smith, R.J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Petrick, M., 2003. Empirical measurement of credit rationing in agriculture: A methodological survey. *IAMO Discussion Paper 45. IAMO, Halle (Saale)*.
- Ramsey, J. B. (1969). Tests for Specification Errors in Classical Linear Least Squares Regression Analysis. *Journal of the Royal Statistical Society*, 31 (2), 350-371.

- Ranisavljević, D. (2021). The effects of credit financing in agriculture on the domestic product. *Ekonomija : teorija i praksa*, 14(3), 1-21
- Sagna, C.A. (2005). L'impact des Systèmes Financiers Décentralisés sur l'économie du Sénégal. *Université Cheikh Anta Diop, Master 1 (Maitrise)*.
- Sultan, B., Roudier, P., Quirio, P., Agali, A., Muller, B., Dingkuhn, M., & Ciaï, P. (2013). Assessing climate change impacts on sorghum and millet yields in the Sudanian and Sahelian savannas of West Africa. *Environmental Research Letters*, 8(014040), 1–9.
- Timmer, C.P. (1988). *The Agriculture Transformation* (Vol. 1). (North-Holland, Éd.) *Handbook of Development Economics*, 1, 275-331.
- Tombofa, S.S. (2004). *Development Economics*. Port Harcourt: Pearl Publishers.
- Udoka, C.O., Mbat, C.O., & Duke, S.B. (2016). The effect of commercial banks' credit on agricultural production in Nigeria. *Journal of Finance and Accounting*, 4(1), 1-10.
- Weolebo, T.F. (2018). The Impact of agricultural expenditure on economic growth in Sub Saharan African countries (SSA). *Doctoral dissertation, KDI School*.

## **Conclusion générale**

L'économie du Sénégal repose grandement sur le secteur agricole. Il produit la majeure partie des denrées alimentaires de base et constitue la seule source de subsistance et de revenus pour plus de la moitié de la population. En effet, plus de 70 % de la population travaille dans l'agriculture (FAO, 2013)<sup>47</sup>. Le financement de cette agriculture est un élément-clé qui permettra de promouvoir l'entrepreneuriat, d'augmenter la production nationale, d'assurer l'autosuffisance alimentaire et ainsi favoriser l'émergence et la libéralisation économique du Sénégal. Cette thèse dresse un état des lieux des mécanismes de financement agricole, plus particulièrement ceux de l'intervention de l'État.

Il existe une littérature croissante et intéressante sur la problématique du financement de l'agriculture au Sénégal. Cependant, moins d'attention a été accordée à certaines questions spécifiques liées au fonctionnement du marché de crédit agricole, de l'efficacité de l'intervention de l'État et des innovations en matière de développement et de modernisation du secteur agricole. Pour atteindre notre objectif, la thèse a adopté trois approches différentes : descriptive, théorique et empirique. L'approche descriptive a donc fourni des informations plus complètes sur les caractéristiques des agriculteurs, leurs besoins et les sources de financement et sur l'historique du financement de l'agriculture au Sénégal. Ensuite, nous avons développé des modèles théoriques pour analyser le fonctionnement actuel du marché de crédit agricole sénégalais, et plus particulièrement celui des différentes modalités d'interventions de l'État. En dernier lieu, des analyses économétriques ont été menées pour mettre en évidence le poids réel du secteur agricole dans l'économie sénégalaise et le développement de l'agriculture face aux politiques de financement de celui-ci.

### **Les principaux résultats**

Le *chapitre 1* est une analyse descriptive des caractéristiques du secteur agricole au Sénégal. Il passe en revue les différentes politiques agricoles et mis en évidence les changements de l'environnement institutionnel de 1960 à nos jours. Nous avons retracé les grandes périodes illustrées par les différentes politiques agraires élaborées au Sénégal à savoir : les programmes agricoles de 1960 à 2000 ; la Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale (LOASP) en 2004 ; la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance (GOANA) en 2008 et le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS) en 2012. Cette revue montre une absence de cohérence des politiques économiques au cours des

---

<sup>47</sup> FAO. (2013). *Climate-Smart Agriculture Sourcebook*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy.

années qui ont mené à des impasses et ont été la cause du retard de développement de l'agriculture. Ce chapitre met aussi en évidence la spécificité du financement de l'agriculture à travers la description de la nature des besoins de financement et de l'offre sur le marché de crédit agricole. Les résultats ont révélé qu'au Sénégal, il existe deux types d'activité agricole : l'agrobusiness ou agriculture à base de capitaux et l'agriculture familiale (ou de subsistance) qui regroupe l'essentiel de la population rurale. Ainsi, à cause de la diversité et l'importance des besoins de financement, plusieurs structures offrent des services financiers sur le marché. Ces structures sont regroupées en quatre grandes classes : l'offre publique, l'offre du privé (banques et Système Financier Décentralisé (SFD)), l'offre informelle (familiale, commerçant, tontines, transfert des fonds des migrants) et l'offre des bailleurs de fonds.

Le *chapitre 2* est une analyse théorique du fonctionnement du marché de crédit agricole et des politiques de financement de l'agriculture au Sénégal. Son objectif était de justifier la nécessité de l'intervention de l'État dans l'accès au financement des agriculteurs. Ainsi, nous avons développé un modèle théorique qui analyse l'efficacité en matière de bien-être des modalités de l'intervention de l'État dans le financement de l'agriculture. Les résultats de ce chapitre ont d'abord montré qu'en l'absence de l'intervention de l'État, l'asymétrie d'information entraîne des imperfections sur le fonctionnement du marché (aléa moral et sélection adverse) conduisant ainsi au rationnement inefficace des agriculteurs et la réduction de la production nationale. Ce chapitre a également révélé que l'intervention de l'État passe nécessairement les programmes de garantie de crédit, de bonifications des taux d'intérêt, de prêts directs et aussi des partenariats publics privés où l'État et les bailleurs de fonds financent les prêteurs afin d'augmenter leurs fonds et qu'ils financent plus de projets. De plus, ses différents programmes (sauf pour les prêts directs) facilitent l'accès au crédit des agriculteurs et augmentent l'efficacité socioéconomique. Étrangement, les prêts directs aggravent la situation des agriculteurs ce qui entraîne une perte de bien-être social.

Le *chapitre 3* complète le chapitre 2 et analyse le rôle de l'État dans le financement des chaînes de valeurs agricoles au Sénégal. L'objectif du chapitre est d'analyser l'efficacité des contrats de financement de la production utilisés par la Banque Nationale de Développement Économique du Sénégal (BNDE). Ainsi, nous comparons les effets du contrat commercial classique et le contrat de partage de production entre l'entreprise de transformation et l'agriculteur. Les résultats montrent que la production est toujours plus élevée dans le cas d'un contrat de partage de production et que le profit de l'entreprise de transformation est strictement supérieur à son profit sous le contrat commercial classique. En outre, si l'élasticité de

substitution entre les facteurs de production est suffisamment faible, le surplus total est plus élevé lorsque l'entreprise de transformation contrôle le capital que lorsque les agriculteurs prennent leurs propres décisions.

Le *chapitre 4* est une analyse économétrique de la performance du secteur agricole et de son impact sur la croissance et le développement économique du Sénégal. Son objectif principal est de quantifier le lien qui existe entre l'agriculture et la croissance économique du Sénégal. Nous nous basons sur des modélisations par des séries temporelles en nous inspirant de la technique économétrique développée par Pesaran et al. (2001). Plus particulièrement, nous utilisons le modèle autorégressif à retards échelonnés (ARDL) pour mettre en œuvre la théorie de la cointégration ce qui nous permet d'effectuer des analyses sur les relations de court terme et de long terme entre le PIB réel, la production agricole, l'investissement, la balance des paiements et le taux d'inflation. Nous avons également inclus d'autres variables de contrôle telles que le niveau des investissements mesuré par la formation brute de capital fixe, la balance des paiements et le niveau d'inflation. À l'aide de données macroéconomiques secondaires, collectées entre 1970 et 2019, les résultats de notre étude empirique indiquent que le secteur agricole a un impact positif et significatif sur la croissance économique du pays. En effet, comme en témoigne sa part dans le Produit Intérieur Brut (14,4 % en moyenne), les recettes en devises ainsi que l'approvisionnement en épargne dégagé par ce secteur jouent un rôle important dans le fonctionnement de l'économie du Sénégal.

Comme précédemment, le *chapitre 5* analyse les effets à court et à long terme des différentes sources de financement et des variations climatiques sur la production agricole. Nous avons utilisé un modèle autorégressif à retards échelonnés (ARDL) et un modèle à correction d'erreur (EMC) sur un échantillon de 40 observations couvrant la période de 1980 à 2019. Les résultats ont confirmé l'hypothèse selon laquelle le financement constitue une composante essentielle du développement de l'agriculture et que l'intervention du gouvernement est nécessaire pour favoriser l'émergence du secteur agricole. Conformément à la théorie économique, nous constatons que les dépenses publiques, les investissements directs étrangers, les aides publiques aux développements ainsi que les transferts des fonds des migrants ont un impact positif sur les revenus agricoles (valeur ajoutée agricole) à long terme.

#### **Implications politiques :**

Les conclusions de cette thèse montrent que les problèmes d'accès au crédit agricole sont l'une des contraintes majeures pour promouvoir l'investissement et l'entrepreneuriat dans le secteur agricole. Les résultats révèlent aussi que l'impact de l'intervention de l'État est bien

positif et qu'elle permet d'augmenter à la fois le bien-être socio-économique et la production agricole nationale. Pourtant, malgré l'accentuation de l'intervention de l'État, la demande agricole en produits et services reste insatisfaite. L'agriculture sénégalaise est toujours caractérisée par une agriculture de subsistance (familiale) et use des modes d'exploitation archaïques et peu productifs. Par conséquent, le secteur tarde à se développer, ce qui contribue à la persistance du chômage, à l'exode rural, mais aussi à la faiblesse de la contribution du secteur dans la formation du PIB.

Dans ces conditions, certaines recommandations politiques spécifiques peuvent être faites.

Premièrement, le gouvernement sénégalais, les institutions non gouvernementales et les donateurs internationaux devraient continuer à soutenir le développement du secteur agricole. Ces soutiens peuvent être un moyen efficace de lutter contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire et surtout de l'émergence de l'agriculture. Cependant, ces efforts de soutien doivent tenir compte de la nature de l'activité agricole et des agriculteurs.

Deuxièmement, des mesures d'accompagnement et de contrôle devront être également mises en place afin de garantir le financement et la continuité de l'activité agricole. Pour améliorer les conditions d'accès et de financement du secteur agricole, d'autres organismes comme les institutions de microfinance doivent jouer un rôle primordial pour le financement agricole ; enfin, les décideurs politiques doivent cibler leur intervention sur les garanties de crédit et les bonifications des taux d'intérêt.

Troisièmement, les acteurs politiques devraient mettre les moyens pour que l'agriculture soit une activité rentable et un outil permettant aux agriculteurs de bien gagner leur vie, de s'épanouir et de se développer. Le gouvernement sénégalais devrait recentrer son intervention sur l'allègement des conditions d'accès et de remboursement des crédits agricoles afin de permettre aux agriculteurs d'améliorer leur revenu et de les encourager à produire davantage. Aussi, veiller à mettre moins de temps dans l'exécution des programmes afin de permettre aux agriculteurs d'en bénéficier au moment opportun.

Quatrièmement, l'État doit aussi mettre en place un organisme de contrôle indépendant qui accompagne, forme et assiste les agriculteurs dans la gestion de leur production. Cet organisme aura aussi pour rôle de « monitoring » pour éviter le détournement des fonds du côté des structures étatiques et de l'agriculteur. Enfin, l'État doit investir davantage sur la conception

et la diffusion de technologies agricoles permettant de réduire la vulnérabilité et l'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques.

### **Recherche future**

Cette thèse a permis d'éclairer plusieurs problématiques de recherche liées au développement de l'agriculture sénégalaise. Néanmoins, une prolongation de ce projet de recherche pourrait permettre d'effectuer des analyses empiriques des implications tirées du modèle théorique développé dans cette thèse. Cela consisterait à effectuer des enquêtes auprès des agriculteurs dans les différentes régions du Sénégal. Une telle stratégie aiderait également à tester empiriquement les déterminants d'accès aux financements chez les agriculteurs et nous permettrait de déterminer les variables qui influencent les probabilités de défauts des agriculteurs et de mieux comprendre les causes réelles des problèmes de financement.

Cela nous a aussi empêché de tester empiriquement l'hypothèse selon laquelle les différents programmes n'ont pas les mêmes niveaux d'efficacité. Le moyen le plus efficace d'assouplir les conditions d'accès aux crédits, serait-il l'utilisation des garanties par rapport aux bonifications et au système de partenariat ? Une comparaison des différents programmes qui ont été mis en œuvre au Sénégal pour relancer l'activité agricole serait également intéressante.

Cette recherche a considéré l'agriculture comme un seul secteur. Cependant, au Sénégal, l'agriculture est multiple. Ainsi, les recherches futures pourraient se concentrer sur un sous-secteur spécifique (tel que le riz, le maïs, l'arachide, l'élevage, etc.) et sur les groupements d'intérêt économique. La comparaison entre les prêts de groupe et les prêts individuels serait utile pour tester lequel des deux est le plus avantageux en matière d'inclusion financière et l'allègement des conditions de remboursement avec un gain de surplus pour les agriculteurs.

## Table des matières

Dédicace .....	ii
Remerciements .....	ii
Sommaire .....	iv
Liste des tableaux .....	v
Liste des graphiques et schémas.....	vi
Liste des Annexes.....	vii
Liste des abréviations ou acronymes.....	viii
Résumé .....	xi
Abstract .....	xiii
Introduction générale.....	1
Chapitre 1 - Tour d’horizon sur le financement de l’agriculture au Sénégal : Dynamique des politiques agricoles et analyse de l’offre et de la demande .....	8
Introduction .....	9
1.1 Les politiques agricoles de 1960 à 2019.....	10
1.1.1 Les programmes agricoles mis en place par les différents gouvernements du Sénégal de 1960 à 2000 .....	10
1.1.2 Changement dans l’environnement institutionnel (2000-2012) .....	12
1.1.2.1 La Loi d’Orientation Agro-Sylvo-Pastorale .....	12
1.1.2.2 Le Plan de Retour Vers l’Agriculture .....	13
1.1.2.3 La Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l’Abondance .....	13
1.1.2.4 Le Programme National d’Investissement Agricole.....	15
1.1.3 Les nouvelles orientations agricoles : Le Programme d’Accélération de la Cadence de l’Agriculture Sénégalaise (PRACAS) en 2014.....	16
1.2 L’offre et la demande de services financiers .....	17
1.2.1 Les besoins de financement dans le secteur agricole.....	17
1.2.2 L’offre de financement dans le secteur agricole .....	20
1.2.2.1 Les financements publics .....	21
1.2.2.1.1 La Banque Agricole du Sénégal.....	21
1.2.2.1.2 Le Fonds Souverain d’Investissements Stratégiques (FONSIS).....	22
1.2.2.1.3 Le Fonds de Garantie des Investissements Prioritaires (FONGIP).....	23
1.2.2.1.4 La Banque Nationale de Développement Économique (BNDE).....	24
1.2.2.2 Le financement de l’agriculture par la microfinance / les systèmes financiers décentralisés.....	25

1.2.2.2.1	Le Crédit mutuel du Sénégal (CMS).....	25
1.2.2.2.2	L'Alliance de crédit et d'épargne pour la production (ACEP).....	27
1.2.2.2.3	L'Union des mutuelles du partenariat pour la mobilisation de l'épargne et du crédit au Sénégal (UM-PAMECAS) .....	27
1.2.2.3	Le financement de l'agriculture par le secteur informel (usuriers, tontines, prêts familiaux, transfert des migrants).....	28
1.2.2.3.1	Les fournisseurs d'intrants et de petits matériels .....	29
1.2.2.3.2	Les acheteurs de produits .....	30
1.2.2.3.3	Les transferts de revenus des travailleurs émigrés .....	30
1.2.2.4	L'intervention des bailleurs de fonds dans le financement de l'agriculture .....	31
	Conclusion.....	32
	Bibliographie .....	33
Chapitre 2 - Financement de l'agriculture au Sénégal : Analyse du rôle de la microfinance et de l'intervention de l'État.....		36
	Introduction .....	37
2.1	Équilibre du marché du crédit agricole en l'absence de l'intervention de l'État. ....	41
2.1.1	Structure du modèle.....	41
2.1.2	Équilibre du marché du crédit en situation d'information complète.....	44
2.1.3	Équilibre du marché du crédit en situation d'asymétrie de l'information.....	45
2.2	Modèle d'intervention publique dans le financement de l'agriculture.....	47
2.2.1	Les garanties de crédit .....	48
2.2.1.1	Équilibre du marché de crédit avec garantie du crédit par l'État .....	48
2.2.1.2	Mesure du bien-être social.....	50
2.2.2	Les prêts directs .....	51
2.2.2.1	Équilibre du marché de crédit avec les prêts directs .....	51
2.2.2.2	Mesure du bien-être social.....	53
2.2.3	Bonification du taux d'intérêt.....	54
2.2.3.1	Équilibre avec bonification du taux d'intérêt .....	54
2.2.3.2	Mesure du bien-être social.....	56
2.2.4	Partenariat entre acteurs financiers public-privé (IMF, bailleurs de fonds et État) sur le financement de la production agricole.....	57
2.2.4.1	Équilibre du marché de crédit pour le cas d'un partenariat public-privé .....	57
2.2.4.2	Mesure du bien-social.....	59
	Conclusion.....	60

Bibliographie .....	63
Chapitre 3 - Analyse du rôle de l'État dans le financement des chaînes de valeur agricoles par la Banque Nationale de Développement Économique du Sénégal : Choix entre contrat commercial classique et contrat de partage de production .....	75
Introduction .....	76
3.1 Revue de la littérature sur les contrats agricoles, asymétrie d'information et supervision des inputs.....	82
3.2 Un cadre d'analyse théorique simple.....	85
3.2.1 Un modèle Principal - <i>N</i> Agents classiques : Description, hypothèses et notations	87
3.2.2 Les contrats optimaux en situation d'information complète .....	91
3.2.2.1 Le contrat commercial classique optimal .....	92
3.2.2.2 Le contrat de partage de production optimal .....	92
3.3 Les contrats commerciaux classiques et contrats de partage de production optimaux en situation d'asymétrie d'information.....	94
3.3.1 Les contrats commerciaux classiques optimaux en situation d'information incomplète .....	94
3.3.2 Les contrats de partage de production optimaux en situation d'information incomplète .....	97
3.4 Choix des contrats agricoles dans le financement des chaînes de valeur : contrat de partage de production versus contrat commercial classique .....	100
3.4.1 Comparaison des niveaux des profits des acteurs dans les mécanismes de financement des chaînes de valeur .....	101
3.4.2 Comparaison des niveaux de bien-être social.....	102
3.4.2.1 Analyse à la marge des contrats .....	104
3.4.2.2 Le coût social de l'asymétrie d'information.....	106
Conclusion .....	107
Bibliographie .....	109
Chapitre 4 - Analyse de la performance du secteur agricole et son impact sur la croissance économique du Sénégal .....	112
Introduction .....	113
4.1 Les performances macroéconomiques du secteur agricole .....	115
4.2 Analyse empirique .....	119
4.2.1 Sources et description des données .....	119
4.2.2 Méthodologie.....	120
4.2.2.1 Test de stationnarité.....	120
4.2.2.2 Spécification du modèle .....	121

4.2.3	Résultats.....	123
4.2.3.1	Test de racine unitaire.....	123
4.2.3.2	Estimation du modèle ARDL .....	124
4.2.3.3	Test de cointégration .....	125
4.2.3.4	Relations de long terme .....	126
4.2.3.5	Modèle à correction d'erreur (MCE) et dynamique de court terme.....	127
4.2.3.6	Validation du modèle.....	128
4.2.3.7	Test de stabilité du modèle .....	129
	Conclusion.....	130
	Bibliographie .....	132
Chapitre 5 - Politiques publiques et investissement dans le développement du secteur agricole au Sénégal .....		135
	Introduction .....	136
5.1	Revue de la littérature : Dépense publique et rendement agricole .....	138
5.2	Données et statistiques descriptives .....	140
5.2.1	Description de la variable à expliquer .....	142
5.2.2	Description des variables indépendantes .....	142
5.3	Méthodologie.....	147
5.4	Résultats et interprétation .....	149
5.4.1	Test de racine unitaire .....	149
5.4.2	Analyse de la relation de cointégration.....	151
5.4.3	Relations d'équilibre de long terme .....	151
5.4.4	La dynamique de court terme .....	153
5.4.5	Robustesse des résultats .....	155
	Conclusion.....	157
	Bibliographie .....	160
Conclusion générale .....		165
Table des matières .....		171

## Résumé

Cette thèse se propose d'évaluer et de modéliser l'impact de l'intervention gouvernementale dans l'amélioration des conditions d'accès au crédit et sur les performances des agriculteurs. Les principaux résultats montrent que les besoins de financement de l'agriculture sont liés à la production, aux biens d'équipement et à la professionnalisation ; et que les acteurs intervenant dans l'offre de financement agricole sont l'État, le secteur privé formel, le secteur informel et les bailleurs de fonds. Ensuite, la modélisation théorique de l'offre de financement agricole met en évidence des effets en termes de bien-être social des différentes options de financement de l'agriculture au Sénégal. Ils montrent aussi que l'intervention de l'État à travers les garanties des prêts, les bonifications de taux d'intérêt et des partenariats public-privé réduisent les inefficacités causées par le rationnement du crédit en situation d'asymétrie d'information. Dans le même ordre d'idée, le contrat de partage de production est avantageux et permet de produire davantage ; et dans le cas où l'élasticité de substitution entre les facteurs de production est suffisamment faible, le surplus total est plus élevé lorsque le projet est supervisé par l'entreprise de transformation que lorsque les agriculteurs prennent leurs propres décisions. Enfin, nous montrons que les performances l'agriculture comme levier de croissance socio-économique soutenable restent relativement faibles, mais que le financement joue un rôle significatif et positif dans le fonctionnement du système agricole sénégalais plus particulièrement celui de l'investissement public.

Les résultats de cette thèse ont permis de confirmer la légitimité de l'intervention publique dans le financement de l'agriculture au Sénégal et du rôle de l'agriculture comme levier de croissance soutenable. Cependant pour rendre cette intervention plus efficace, les décideurs publics doivent mettre en place des politiques visant à alléger les modalités de remboursement des prêts et surtout à réduire les taux d'intérêt (jugés trop élevés) ; ils doivent aussi mettre en place une structure privée indépendante qui aura aussi pour rôle d'effectuer un « monitoring » afin d'éviter le détournement des fonds du côté des structures étatiques et des entreprises agricoles. En outre, le climat étant un facteur clé sur les rendement agricole, l'État doit encore investir sur les moyens permettant l'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques.

**Mots clés :** Agriculture, financement, politique publique, Production, Croissance économique, Modèle Principal-agent, modèle ARDL, Sénégal.