

Impact genre des politiques publiques d'adaptation au changement climatique sur la sécurité alimentaire au Cameroun.



Authors Célestin Sikube Takamgno, Hélène Maisonnave, Nina Fotso Mayap, Yselle Flora Malah Kuete, Francine Martiale Petga, Pierre Joubert Nguetse Tegoum, Alain Pascal Yankap Noutanewo

Date February 2023

Working Paper 2023-07

PEP Working Paper Series

Résumé

L'agriculture fait partie des secteurs les plus touchés par le changement climatique dans les pays d'Afrique Subsaharienne. Au regard de son importance dans l'économie camerounaise, elle se positionne comme le principal déterminant de la sécurité alimentaire, menacé par le changement climatique. Les femmes jouent un rôle majeur dans ce secteur. Elles représentent plus de la moitié de la main-d'œuvre et contribuent à plus de 80% de la production alimentaire. Toutefois, elles exercent davantage dans le secteur informel, ce qui les rend plus vulnérables. Cette étude évalue l'impact différencié selon le genre d'une politique de subvention des prix des engrais sur la sécurité alimentaire, en s'appuyant sur un Modèle d'équilibre général calculable et une modélisation économétrique. Les résultats montrent qu'une telle politique atténue les effets du changement climatique sur la sécurité alimentaire, tout en diminuant la vulnérabilité des femmes face à ce phénomène, notamment chez celles vivant en milieu rural.

JEL : Q54 ; Q18 ; J16 ; C68 ; O55

Mots clés : Changement climatique, sécurité alimentaire, genre, modèle EGC, Cameroun.

Abstract

Agriculture is one of the sectors most affected by climate change in Sub-Saharan African countries. Given its importance in the Cameroonian economy, it is positioned as the main determinant of food security, threatened by climate change. Women play a major role in this sector. They represent more than half of the workforce and contribute to more than 80% of food production. However, they work more in the informal sector, which makes them more vulnerable. This study assesses the gender-differentiated impact of a fertilizer price subsidy policy on food security, using a Computable General Equilibrium Model and econometric modeling. The results show that such a policy mitigates the effects of climate change on food security, while reducing women's vulnerability to this phenomenon, especially among those living in rural areas.

JEL: Q54; Q18; J16; C68; O55

Keywords: Climate change, food security, gender, CGE model, Cameroon.

Auteurs

Célestin SIKUBE TAKAMGNO

Économiste et Statisticien
Université de Dschang
Cameroun
sikubs@yahoo.fr

Hélène MAISONNAVE

Professeure en économie
Université le Havre
Normandie, France
hmaisonnave@hotmail.fr

Nina FOTSO MAYAP

Économiste et Statisticien
Université de Yaoundé II
(Soa)
Cameroun
ninamayap@yahoo.fr

Yselle Flora MALAH KUETE

Économiste
Université de Yaoundé II (Soa)
Cameroun
florayselle27@yahoo.com

Francine Martiale PETGA

Économiste
Université de Yaoundé II (Soa)
Cameroun
francinepetga@yahoo.com

Pierre Joubert NGUETSE T.

Économiste et Statisticien
Ministère de l'Économie,
de la Planification et de
l'Aménagement du
Territoire
Cameroun
nguetse_pierre@yahoo.fr

Alain Pascal YANKAP W.

Informaticien
Ministère de l'Environnement, de
la Protection de la Nature et du
Développement durable
Cameroun
pascalain004@yahoo.fr

Remerciements / Acknowledgements

Ce travail a été réalisé avec le soutien financier et scientifique du Partenariat pour la politique économique (PEP) grâce à un financement fourni par Global Affairs Canada (GAC).

Table des matières

I.	Introduction	1
II.	Revue de la littérature	4
2.1	Changement climatique, sécurité alimentaire et genre	4
2.2	Les modèles d'analyse du changement climatique et du genre	5
2.2.1	Les analyses en équilibre partiel	5
2.2.2	Les analyses en équilibre général	8
III.	Données	9
IV.	Méthodologie	10
4.1	Le MEGC	10
V.	Application et résultats des simulations	17
5.1	Les scénarios de simulation	17
5.2	Résultats des simulations	18
5.2.1.	Analyse de l'impact sur l'économie dans l'ensemble	18
5.2.2	Analyse de l'impact sur la sécurité alimentaire	21
5.2.3.	Analyse comparée des impacts de SIM1 de SIM2	24
VI.	Conclusions et implications de politiques	28
	Références	30
	Annexe	36
	Description de l'économie camerounaise selon la MCS	36
	Estimations des modèles économétriques	42

List of tables

Tableau 1 : Variations des rendements des cultures agricoles à la suite du changement climatique (%)	14
Tableau 2 : Variations des rendements des cultures agricoles à la suite de l'utilisation des fertilisants (%)	15
Tableau 3 : impact du changement climatique sur la demande de travail agricole par ZAE (%)	19
Tableau 4 : Impact du changement climatique sur la vulnérabilité alimentaire du pays (%) 24	
Tableau 5 : Comparaison des impacts sur la valeur ajoutée (%)	25
Tableau 6 : Comparaison des impacts sur la demande de travail agricole par ZAE (%)	25
Tableau 7 : Comparaison des impacts sur l'offre local des produits agricoles sur le marché intérieur (%)	26
Tableau 8 : comparaison de l'impact sur le budget réel de consommation des ménages en produits agricoles par catégorie (%)	27
Tableau 9 : comparaison de l'impact sur la vulnérabilité alimentaire du pays (%)	28
Tableau A1 : Structure de la production agricole dans les ZAE (en %)	37
Tableau A2 : structure des facteurs de productions par branches d'activités (en %)	37
Tableau A3 : Structure des revenus des ménages (en %)	38
Tableau A4 : Structure de la consommation finale des ménages.....	39
Tableau A5 : Structure des facteurs de productions détaillés par branches d'activités.....	40
Tableau A6 : structure du travail dans les branches agricoles	41
Tableau A7 : Variation des températures par ZAE et des précipitations	44
Tableau A8 : Variation en pourcentage des températures par ZAE	45
Tableau A9. Résultats du test de stationnarité et des statistiques descriptives	45
Tableau A10 : Effet du changement climatique sur la production du coton	46
Tableau A12 : Effet du changement climatique sur la production des légumes	48
Tableau A13 : Effet du changement climatique sur la production du café	49
Tableau A14 : Effet du changement climatique sur la production du cacao.....	50
Tableau A15 : Effet du changement climatique sur la production de la banane	51
Tableau A16 : Effet du changement climatique sur la production du mil.....	52
Tableau A17 : Effet du changement climatique sur la production des oléagineux	53
Tableau A18 : Effet du changement climatique sur la production du riz	54
Tableau A19 : Effet du changement climatique sur la production des tubercules.....	55
Tableau A20 : Effet du changement climatique sur la production des céréales	56
Tableau A21 : Effet du changement climatique sur la production des fruits	57
Tableau A22 : Effet du changement climatique sur les autres productions	58
Tableau A23 : Effet du changement climatique sur la production du coton	59

List of figures

Graphique 1 : Structure de la production dans le secteur agricole.....	11
Graphique 2 : Structure de la production dans le secteur agricole.....	12
Graphique 3 : impact du changement climatique sur la valeur ajoutée agricole (%)	18
Graphique 4 : impact du changement climatique sur la valeur ajoutée agricole par ZAE (%)	19
Graphique 5 : impact du changement climatique sur la valeur ajoutée des branches non agricoles (%)	20
Graphique 6 : impact du changement climatique sur la demande de travail non agricole (%)	21

Graphique 7 : impact du changement climatique sur l'offre des produits agricoles sur le marché local (%)	22
Graphique 8 : impact du changement climatique sur le budget réel de consommation des ménages en produits agricoles par catégorie (%)	22
Graphique 9 : impact du changement climatique sur les salaires des ménages par catégorie (%)	23
Graphique 10 : impact du changement climatique sur les importations des produits agricoles (%)	24
Graphique A24. Evolution des changements climatiques (température et précipitation) et des productions	60

I. Introduction

Les événements liés à la variabilité et au changement climatique sont perceptibles dans pratiquement tous les pays du monde, et constituent aussi un sérieux défi pour toute la planète. C'est ce qui ressort des rapports de synthèse produits par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2007,2014, 2021). Le dernier en date conclut que le climat est en train de changer partout dans le monde et plus rapidement que prévu (GIEC, 2021).

Ces événements se caractérisent par des changements à long terme de la température et des précipitations. Ils sont observés à travers l'intensité des précipitations et la recrudescence des phénomènes extrêmes et catastrophes naturelles. Selon le rapport du GIEC (2021), les changements climatiques s'accroîtront dans toutes les régions au cours des prochaines décennies. Les vagues de chaleur seront plus nombreuses, les saisons chaudes plus longues et les saisons froides plus courtes. Avec une hausse de 2°C de température, les chaleurs extrêmes auront tendance à atteindre des seuils de tolérance critiques pour l'agriculture et la santé publique.

Les conséquences de ces changements climatiques varient d'une zone à une autre. Certaines études montrent que les pays les plus vulnérables aux changements climatiques sont ceux qui disposent de peu de ressources pour faire face à ce phénomène (Campbell-Lendrum et Corvala, 2007; IPCC, 2014), et dont les populations sont les plus pauvres. Il s'agit notamment des pays en développement, au rang desquels ceux de l'Afrique subsaharienne, très dépendants de l'agriculture, qui se trouve au cœur de leur activité économique.

Ce secteur qui emploie plus de 55% de la population active (Ayodele, 2019) constitue le moteur de la croissance industrielle et de la transformation structurelle de leurs économies. Les femmes y jouent un rôle essentiel selon Suwadu et Hathie (2020) car elles représentent environ 50 % de la main-d'œuvre agricole et contribuent à hauteur de 60 à 80 % à la production alimentaire de la région (Njobe et Kaaria, 2015). Malgré cette importante contribution à l'agriculture, les femmes sont confinées dans les cultures vivrières et ne sont pas suffisamment impliquées dans les activités à plus forte valeur ajoutée.

Par ailleurs, elles travaillent davantage dans le secteur informel, et sont aussi désavantagées par rapport aux hommes en matière de pouvoir de décision et de contrôle des ressources productives - notamment la terre -, ce qui limite fortement leur accès aux financements. Par ailleurs, en raison de leur plus grande implication dans les activités ménagères, les femmes ont moins de temps à consacrer aux activités agricoles (FAO,2011). Tout ceci impacte négativement leur productivité agricole et, par conséquent, les revenus qu'elles peuvent en tirer (Njobe et Kaaria, 2015).

Ainsi, en dépit du rôle important qu'elles jouent dans le secteur agricole, les femmes y sont également les plus vulnérables (Adzawla et al., 2019 ; Paudyal et al., 2019 ; Rao et al., 2019 ; Eastin, 2018). Cette vulnérabilité est exacerbée par les changements climatiques qui augmentent la charge des travaux domestiques qui leur incombent en général. (Eastin, 2018).

Le secteur agricole compte parmi les plus impactés par la variabilité climatique, en raison de la dégradation des terres qu'elle provoque et de la perturbation des saisons, l'augmentation de la température et la diminution de la pluviométrie qui en résultent. Selon le GIEC (2014), près de 46 % des terres africaines souffrent du phénomène de dégradation, impactant environ 485 millions de personnes sur le continent et engendrant des pertes de près de 9,3 milliards de dollars américains par année. Pire encore, environ 70 à 80 % des surfaces cultivées du continent sont dégradées et entraînent des pertes de 30 à 60 kg de nutriments par hectare et par an (GIEC, 2014).

Par ailleurs, l'effet associé d'une pluviométrie insuffisante, des températures fortement élevées, et de la recrudescence des inondations et de la sécheresse rend quasiment impossible le développement de certaines cultures ou impacte négativement sur leurs rendements (Abaje et al., 2013 ; Zhang et al., 2015 ; Winkler et al., 2017). Selon Wheeler and Von Braun (2013), cette diminution de la productivité aurait un fort impact négatif sur la sécurité alimentaire. Selon le Comité de la Sécurité Alimentaire (CSA, 2013) la sécurité alimentaire est adossée à quatre piliers : la disponibilité, l'accès, l'utilisation et la stabilité (ou encore vulnérabilité). C'est à travers ces piliers que les effets du changement climatique sur la sécurité alimentaire sont le plus perceptibles. L'agriculture, au regard de son importance économique, se positionne comme le principal secteur à travers lequel le changement climatique affecte la sécurité alimentaire (Kotir, 2011).

Le Cameroun n'échappe pas aux manifestations des changements climatiques et à ses effets néfastes, qui varient d'une Zone Agroécologique (ZAE) à l'autre¹. On observe une régression continue des précipitations, une augmentation graduelle de la température et une recrudescence des événements extrêmes (vents et tempêtes violents, inondations, glissements de terrain, coulées de boue, chute de pierres, éboulements, etc.) dans pratiquement tout le pays (Amougou et al., 2014, 2015, 2016 ; Abossolo et al., 2015). Cela affecte notamment sa production agricole, la sécurité alimentaire, et les revenus des ménages agricoles (MINEPDED, 2015). Ainsi, environ 20,4% des ménages du pays souffrent d'insécurité alimentaire (notamment dans l'Extrême-nord, 33,7%) ; parmi ceux-ci, près de 26% sont dirigés par des femmes (MINADER, PAM et FAO, 2020).

Conscient de cela, et pour répondre aux exigences de la Convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC), le Gouvernement camerounais a élaboré en 2015 un Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC). La problématique du changement climatique occupe désormais une place de choix dans les différentes politiques sectorielles et dans la nouvelle Stratégie nationale de développement 2020-2030 (SND30). Plusieurs mesures d'adaptation sont mises en œuvre depuis plusieurs années : distribution des semences améliorées, ajustement des calendriers des saisons, distribution des fertilisants avec un accent mis sur les fertilisants écologiques. D'ailleurs, les subventions gouvernementales aux intrants (engrais, semences améliorées, petits outils et équipements agricoles) et le soutien apporté aux agriculteurs (renforcement

¹ Du fait de sa diversité climatique, le Cameroun compte cinq (05) ZAE : la zone soudano-sahélienne (ZSS), la zone des hautes savanes (ZHS), la zone de savane humide (ZSH), la zone forestière bimodale (ZFB), et la zone des mangroves (ZM).

des capacités) ont contribué à réduire le risque d'une production inférieure à la moyenne (CAMEROON Food Security Outlook, 2020).

Toutefois, l'aspect genre n'est pas spécifiquement pris en compte dans la mise en œuvre de ces mesures, et notamment, dans la formulation de l'objectif de la SND30 relatif à la lutte contre les changements climatiques. Pourtant, la production alimentaire est assurée à 90 % par les exploitations familiales où la contribution des femmes est estimée à 80 % (PAM, 2017). Plus de la moitié des travailleurs du secteur agricole sont des femmes qui pratiquent davantage l'agriculture de subsistance (71,6% des travailleurs du secteur informel agricole sont des femmes). Afin de faciliter la prise en compte de l'aspect genre dans l'atteinte des objectifs de la SND30 liée aux changements climatiques, il est important d'analyser l'impact différencié des changements climatiques et des politiques publiques d'adaptation selon le genre, notamment sur la sécurité alimentaire qui est un autre défi majeur du Gouvernement camerounais.

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact différencié selon le genre des politiques publiques d'adaptation au changement climatique sur la sécurité alimentaire.

De manière spécifique, il est question de mesurer :

- l'impact différencié selon le genre et les ZAE du changement climatique sur la sécurité alimentaire au Cameroun notamment la disponibilité, l'accessibilité et la vulnérabilité ;
- l'impact différencié selon le genre des politiques publiques d'adaptation au changement climatique, sur la sécurité alimentaire au Cameroun.

Pour mener cette étude, nous utilisons un Modèle d'Équilibre Général Calculable (MEGC) statique, combiné à une modélisation économétrique. Les MEGC sont des outils d'analyse économique qui permettent de capter les interactions entre les branches d'activité productives, le marché du travail et les agents économiques. Compte tenu de la grande variabilité climatique entre les différentes zones agroécologiques (ZAE) au Cameroun, ce modèle désagrège la branche d'activité agricole selon ces ZAE et les principaux produits alimentaires cultivés au pays, de manière qu'il soit possible de différencier les effets du changement climatique sur la production agricole dans chaque zone.

Le scénario du changement climatique implémenté dans le MEGC a été estimé économétriquement à l'aide de régressions par une approche ARDL, inspirée des études de Belloumi (2014) menée sur les pays d'Afrique orientale et australe, et de Yobom (2020) menée sur 12 pays de la zone sahélienne. Les estimations sont faites à partir des données de la FAOSTAT, du World Development Indicators (WDI) et du Climate change knowledge portail, tandis que Le MEGC est calibré à partir d'une MCS de l'année 2018. Cette MCS est désagrégée de manière à prendre en compte la forte segmentation du marché du travail camerounais, le genre et la distinction entre les ménages dirigés par les femmes et ceux dirigés par les hommes.

II. Revue de la littérature

2.1 Changement climatique, sécurité alimentaire et genre

Selon le GEIC (2007), les changements climatiques impactent négativement les déterminants de la vie humaine, au rang desquels la sécurité alimentaire. Le principal canal de transmission de ces effets sur les piliers de la sécurité alimentaire est la baisse de la production agricole, en lien avec la diminution des rendements agricoles (FAO, 2008 ; Hall et al., 2017 ; Cabral, 2011 ; Carleton et Hsiang, 2016 ; Schlenker et Roberts, 2009 ; Burke et Emerick, 2016).

Les changements climatiques affectent non seulement la croissance et la répartition des revenus, mais aussi la demande des produits agricole (Smith et al., 2000). Les sécheresses, l'élévation des températures, les inondations, la baisse des précipitations, l'irrégularité dans la durée des saisons provoquent une dégradation des terres, et nuisent au développement de plusieurs cultures (GIEC, 2014). Pourtant l'agriculture constitue un secteur clé de l'économie, une source essentielle de création d'emplois et de réduction de la pauvreté pour les pays en développement (FA, 2011).

De plus, le secteur agricole est celui qui emploie majoritairement les femmes dans ces pays. Elles représentent environ 43% de la main-d'œuvre agricole dans les pays en développement (FAO, 2011), et près de 50% dans les pays africains (Njobe et Kaaria, 2015). Malgré cette forte présence et une contribution importante dans le secteur agricole, les femmes y rencontrent beaucoup de difficultés. Elles ont un accès très limité et moins important que les hommes aux terres, aux intrants agricoles (engrais), aux crédits et autres financements, aux techniques modernes de production, à l'éducation, etc. (FAO, 2011).

En plus des activités agricoles, les femmes sont également plus occupées que les hommes par les activités domestiques telles que la cuisine, la garde des enfants, la recherche du bois de chauffage, la lessive, la vaisselle, etc. Elles sont donc plus vulnérables aux chocs des changements climatiques dans le secteur agricole, ce qui a tendance à creuser davantage les inégalités de genre. Les femmes et les filles risquent de voir les inégalités s'aggraver à la suite des effets du changement climatique non seulement parce qu'elles sont souvent plus pauvres, mais aussi en raison de leurs rôles, droits et responsabilités socialement construites. Une étude des Nations Unies (2019) qualifie cette situation d'« *inégalités systémiques* ».

La production animale constitue aussi un autre canal de transmission des effets des changements climatiques sur la sécurité alimentaire. Parmi les canaux indirects de l'impact des changements climatiques sur la sécurité alimentaire, la santé, la volatilité des prix mondiaux, les flux de commerce, etc. (Nelson et al., 2010 ; Breisinger et al., 2009). Par ailleurs, la dégradation des terres induite par les changements climatiques nécessite très souvent une utilisation importante d'engrais. Or, en raison des difficultés d'accès à ces produits, notamment du fait de moyens financiers suffisants, les agriculteurs, particulièrement les plus petits utilisent très peu les engrais. Selon le rapport de l'ONU sur l'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde en 2019, malgré qu'ils

soient l'un des intrants clés du secteur agricole, le niveau d'utilisation des engrais est inférieur à l'objectif d'au moins 50 kg d'éléments nutritifs par hectare de terre arable fixé dans la Déclaration d'Abuja de 2006.

Avec les difficultés financières décrites précédemment, les femmes ont bien plus de mal à disposer de ces engrais dans leur processus de production.

2.2 Les modèles d'analyse du changement climatique et du genre

D'un point de vue méthodologique, la plupart des études qui s'intéressent aux effets différenciés des changements climatiques selon le genre, utilisent principalement deux types d'analyses : les analyses en équilibre partiel (méthodes économétriques, méthodes agronomiques, etc.) et les analyses en équilibre général (notamment les MEGC).

2.2.1 Les analyses en équilibre partiel

Plusieurs auteurs adoptent l'analyse en équilibre partiel pour expliquer l'impact du changement climatique ou des politiques de mitigation y relatives. Ils parviennent ainsi à des résultats différenciés selon le genre. Globalement, il est admis que les facteurs climatiques affectent différemment les hommes et les femmes, aggravant ainsi les disparités de genre préexistantes (Manata et Papazu, 2009). Terry (2009) met en évidence la complexité et la dynamique des liens entre le changement climatique et la sexo-spécificité. Celle-ci est perceptible aussi bien en termes de vulnérabilité, de mitigation que d'adaptation aux effets des changements climatiques.

Les canaux de transmission par lesquels les changements climatiques impactent les femmes et les hommes de manière différente sont multiples. Selon Anderson (2009) et Parikh (2010), les femmes et les enfants ont 14 fois plus de risques de mourir ou d'être blessés que les hommes à cause d'une catastrophe naturelle, et subissent un impact secondaire plus fort à travers la perte ou la réduction des opportunités économiques et l'augmentation de la charge de travail.

Plusieurs de ces travaux s'intéressent en outre aux effets du changement climatique, aux politiques d'adaptation et d'atténuation mises en place par les autorités. L'adaptation au changement climatique dont il est question ici renvoie aux différents types d'actions entrepris pour ajuster la société non seulement au changement climatique en cours, mais aussi pour les changements climatiques futurs.

Dans ce sens, Alston (2015) examine l'impact des politiques nationales d'adaptation aux changements climatiques au Bangladesh, sur les stratégies de subsistance et la santé, et se focalise particulièrement sur leur impact sur les relations entre les sexes. L'auteur trouve que, bien que les femmes aient un rôle important à jouer pour aider les communautés à faire face aux effets du changement climatique, les coutumes et pratiques culturelles s'y opposent le plus souvent. C'est ce qui explique que pour certains accords tel que celui de Cancun issu de la 16^{ème} COP sur le climat en décembre 2010 au Mexique, il a été reconnu que les femmes sont parmi les parties

prenantes à mobiliser pour agir efficacement sur tous les aspects des changements climatiques. Il est donc important pour les PED, d'élaborer et de mettre en œuvre des stratégies, en prenant en compte le rôle important des femmes ainsi que leur vulnérabilité.

Paudyal et al. (2019) trouvent qu'au Népal les changements climatiques impactent plus les femmes que les hommes, davantage dans les pays où la participation des femmes à l'agriculture est très importante et où il existe des discriminations de genre dans l'accès à l'information, aux technologies, aux marchés et à la charge de travail. Eastin (2018) montre que les facteurs climatiques augmentent la charge du travail domestique, en particulier pour les femmes, ce qui diminue le temps consacré par ces dernières au travail rémunéré, et augmente ainsi leur vulnérabilité.

En outre, les résultats empiriques des effets du changement climatique sur la sécurité alimentaire relatives au genre dans une analyse en équilibre partiel varient sensiblement selon les zones (urbaines, rurales) et les contextes. En effet, les résultats observés dans la littérature diffèrent d'un pays à l'autre si tant est que le rôle et les relations de genre sont étroitement liés à un contexte spécifique (Verner, 2012). Yobom (2020) analyse le lien entre changement climatique et sécurité alimentaire dans les pays du Sahel. L'auteur utilise des facteurs socioéconomiques jouant un rôle significatif dans la sécurité alimentaire à l'aide d'une analyse multidimensionnelle de la sécurité alimentaire et d'un modèle de données de panel.

Les résultats sont tels que le faible niveau de développement économique, la croissance démographique et l'inflation des prix des denrées alimentaires ne permettent pas d'assurer la sécurité alimentaire. Il en ressort également qu'entre la sécheresse et les inondations, les inondations sont celles-là qui impactent plus négativement la sécurité alimentaire. Toutefois, il ne prend pas en compte l'aspect genre. Alston (2013) trouve que dans certaines zones, notamment en Australie, dans le Pacifique et au Bangladesh, il existe des différences entre les sexes en matière de vulnérabilité aux changements climatiques. Dans ces contextes, la sécheresse et l'insécurité de l'eau ont entraîné une vulnérabilité importante pour les femmes en raison de leur manque de propriété foncière et de l'iniquité dans le processus décisionnel.

En plus, cette étude renseigne sur le fait que malgré les violences familiales accrues subies par les femmes de ces régions en raison principalement du stress provoqué par l'activité agricole, les politiques d'adaptation en vigueur se concentrent sur les facteurs industriels et économiques plutôt que sur ces facteurs sociaux, laissant les femmes très vulnérables dans des circonstances encore plus difficiles. Glazebrook et Noll (2020), sur la base des données recueillies au Ghana, démontrent les effets des événements météorologiques extrêmes sur les agricultrices de subsistance et soutiennent que les femmes ont des connaissances importantes à apporter aux efforts d'adaptation. Adzawla et al. (2019), toujours pour le cas du Ghana, montrent que l'impact des changements climatiques sur les revenus est beaucoup plus sévère chez les femmes que chez les hommes, et que les hommes ont une meilleure capacité d'adaptation que les femmes.

Cependant, Andersen et al. (2016), réalisant des études au Pérou, au Brésil, au Mexique, arrivent plutôt à des résultats opposés. Sur la base d'une combinaison du niveau des revenus des ménages par habitant et du degré de diversification de ces revenus, ils montrent que les ménages dirigés par des femmes ont des capacités de résilience et de résistance plus fortes face aux changements climatiques que les ménages dirigés par des hommes. Ceci, malgré le fait que les femmes ont généralement des niveaux d'éducation inférieurs.

Au Cameroun, on retrouve quelques études ayant utilisé un cadre d'analyse en équilibre partiel pour étudier l'impact du changement climatique. Molua et Lambi (2010), étudiant l'impact du changement climatique sur l'agriculture à partir d'une enquête menée auprès de 800 agriculteurs camerounais, concluent que le climat reste le principal facteur des types d'agriculture pratiqués dans le pays. Chabejong (2016) ainsi que Pemuda (2014) montrent que la population de l'extrême-nord connaît de façon continue un niveau croissant de malnutrition. Ceci est en partie dû aux épisodes de sécheresse extrême engendrés par le changement climatique avec des répercussions négatives sur la production agricole.

Ces études en équilibre partiel présentent quelques limites. Le fait qu'elles aient recours à des données d'enquêtes transversales (données micro-économiques), leurs résultats restent fondés sur des perceptions et des mesures d'adaptations individuelles du changement climatique, et ne tiennent pas compte des incertitudes et des cadres d'analyse de long terme liés au changement climatique (Sawadogo et Fofona, 2021). En outre, ce cadre d'analyse ne permet pas d'intégrer les effets du changement climatique sur l'économie dans sa globalité. Très souvent, il est appliqué à un seul domaine, généralement l'agriculture.

Une autre limite imputable aux analyses en équilibre partiel est essentiellement d'ordre méthodologique. En effet, la manière d'appréhender le changement climatique, la mesure de la sécurité alimentaire et l'approche économétrique utilisée pour étudier l'impact du changement climatique sur la sécurité alimentaire pourraient engendrer des résultats mitigés et expliquer l'existence des controverses dans la littérature (Webb et al., 2006 ; Coates et al., 2006). S'agissant de l'ampleur du changement climatique, elle est souvent appréhendée dans la littérature par les variations croissantes de certaines conditions météorologiques prises au choix. Il s'agit notamment de la température, du sol, des précipitations, du vent, de l'intensité ou de la durée des inondations ou des sécheresses et des tempêtes tropicales (IPCC, 2014 ; Molua, 2002, 2007 ; Pemunta, 2014 ; Kurukulasuriya et Rosenthal, 2003 ; Seo et Mendelsohn, 2008 ; Amthor, 2001).

Concernant la mesure de la sécurité alimentaire, tout comme celle du changement climatique, il n'existe pas de mesure standardisée adaptée à tous les contextes et cultures. Barrett (2010) attribue cette difficulté de mesure au fait que l'insécurité alimentaire est un concept multidimensionnel qui englobe des aspects de disponibilité, d'accès et d'utilisation.

2.2.2 Les analyses en équilibre général

Les études qui relèvent d'une analyse en équilibre général captent l'impact du changement climatique de différentes manières (Arndt et Thurlow, 2015 ; Zidouemba, 2017 ; Sawodogo et al., 2020 ; Bezabih et al., 2011 ; Reid et al., 2008 ; Thurlow et al., 2008 ; Gérard et al., 2002). Certaines prennent en compte des facteurs de la variation climatique tels que la pluviométrie, la sécheresse ou encore la température, à l'aide de scénarii stochastiques ou probabilistes (Arndt et Thurlow, 2015). D'autres, en revanche s'intéressent plus aux changements futurs des événements extrêmes et aux risques de catastrophes (Zhong et al., 2019). Une autre catégorie d'études prend en compte le changement climatique à travers la réduction de la productivité des terres et les rendements agricoles, à partir des scénarii déterministes (Ahmed et al., 2011).

Au Burkina Faso, Sawadogo et Fofona (2021) montrent que le changement climatique affecte plus les femmes que les hommes dans l'agriculture tant sur le plan du revenu que sur le plan de la pauvreté. Ceci s'explique entre autres par le fait que la diversité des activités économiques des hommes leur permet une meilleure adaptation au changement climatique. Toujours au Burkina Faso, Zidouemba (2014) teste un scénario en supposant une dégradation de la productivité agricole qui découlerait d'une péjoration des ressources naturelles et du changement climatique. Il en ressort qu'une dégradation de la productivité agricole augmente significativement l'insécurité alimentaire des pauvres et diminue fortement la croissance économique globale. Dans le même ordre d'idées, d'autres études définissent les scénarios de dégradation des sols comme étant à la base d'une baisse de la productivité dans le secteur agricole [Diao et Sarpong (2011) pour le Ghana ; Wiig et al. (2001) pour la Tanzanie et Grepperud et al. (1999)]. Cependant, Gérard et al. (2012) pour le cas du Mali, adoptent une méthode un peu différente. Ils utilisent un MEGC micro-simulé pour prendre en compte à la fois les piliers "disponibilité et accès de la sécurité alimentaire", "les aléas climatiques", "le chômage", "la difficulté pour la main d'œuvre à changer de profession", afin de tester différents scénarios sur la libéralisation du commerce extérieur.

Ces études ont en général deux méthodes de prise en compte de l'aspect genre dans les MEGC. Il s'agit de l'approche par la désagrégation selon le genre et celle des deux secteurs.

La première approche consiste à désagréger les variables standards (production, facteurs de production, ménages, etc.) selon le sexe (Maisonave et Escalante, 2020 ; Arndt et al., 2011 ; Waongo et al., 2015). Cette option est limitée par le fait que les règles de comportement de divers agents économiques du modèle restent largement régies par des principes néoclassiques et ne font pas clairement référence au travail non rémunéré.

L'approche des deux secteurs quant à elle implique l'introduction du secteur marchand et des activités reproductives non marchandes (travail domestique et loisir) dans le modèle (Zidouemba et al., 2018). La limite de cette méthode est qu'elle ne met pas clairement en évidence les interactions entre les activités non marchandes (travail domestique et loisir) et les activités marchandes. Pour être assez complètes, certaines études essaient de combiner les deux aspects de prise en compte de l'aspect genre dans le MEGC (Sawadogo et Fofona, 2021).

La principale limite qu'il importe de relever dans les études susmentionnées est qu'elles font très souvent abstraction de la spécificité genre au niveau de l'échantillon d'analyse. A notre connaissance, seule l'étude de Nchu et al. (2019) s'intéresse aux femmes en montrant qu'il existe une relation inverse entre pratiques culturelles discriminatoires et capacité des agricultrices à s'adapter au changement climatique, rendant les femmes davantage vulnérables aux conditions climatiques à court et à long terme. Au Cameroun, il n'existe pas de travaux qui utilisent les MEGC pour analyser l'impact différencié selon le genre du changement climatique ou encore des mesures d'adaptation au changement climatique.

La présente étude apporte une contribution à la littérature existante sur les effets du changement climatique et des mesures d'adaptation, dans les PED en général et au Cameroun en particulier. En effet, dans les études antérieures, en plus de la non prise en compte de l'aspect genre au niveau des impacts distributifs, de l'économie dans sa globalité et des limites sur le plan méthodologique, ces études ne prennent pas non plus en compte la diversité climatique du Cameroun. Pour combler ce gap, nous intégrons dans une approche EGC, des caractéristiques sexo-spécifiques du facteur travail et nous distinguons les ménages dirigés par les hommes de ceux dirigés par les femmes, afin de mieux apprécier l'impact différencié du changement climatique sur le genre. Nous intégrons également dans notre modèle un aspect régional, en désagrégant les branches agricoles selon les ZAE. Ceci permet de prendre en compte la variabilité climatique, et de faire une analyse plus fine des résultats des simulations.

III. Données

Cette étude s'appuie sur une MCS construite à partir des données des comptes nationaux du Cameroun de l'année 2018, qui est une année qui ne présente aucun choc majeur, ni de catastrophe particulière. Le choix de l'année 2018 se justifie par le fait que c'est l'année la plus récente pour laquelle l'INS du Cameroun dispose du Tableau des Ressources-Emplois (TRE) et du Tableau des Comptes Économiques Intégrés (TCEI). Afin de prendre en compte l'aspect régional d'une part, et l'aspect genre d'autre part, cette MCS est désagrégée en utilisant les données de la deuxième Enquête sur l'Emploi et le Secteur Informel (EESI2), de la quatrième enquête camerounaise auprès des ménages (ECAM4), les données complémentaires du ministère de l'agriculture et les données du 2e Recensement Général des Entreprises (RGE2). Les données de l'ECAM4 ont aussi permis de désagréger le compte des ménages.

La MCS présente dans sa structure 58 branches d'activités, dont 42 sont relatives à la production agricole (13 produits agricoles croisés aux 04 ZAE² selon l'existence de leur production dans une ZAE donnée) et 16 aux activités non agricoles. En effet, la désagrégation des branches d'activités prend en compte la diversité climatique du Cameroun. Elle comporte également 59 produits. On distingue dans les branches agricoles quatre catégories de travailleurs en prenant en compte l'aspect informel et le genre, tandis que dans les branches non agricoles on distingue huit catégories de travailleurs selon leur qualification, leur sexe et l'aspect informel. Les ménages ont été

²On a combiné la Zone des hautes savanes et la zone forestière bimodale (ZHS et ZFB), faute d'avoir eu les données nécessaires

désagrégés en quatre types selon le sexe du chef de ménage et le milieu de résidence. La MCS comporte également un compte pour les entreprises, quatre comptes pour l'administration publique (les différents types de taxes et impôts ont été mis en exergue) et un compte pour le reste du monde.

IV. Méthodologie

4.1 Le MEGC

Pour mener cette étude, nous adoptons une double approche méthodologique. Premièrement, nous effectuons une modélisation économétrique basée sur une approche *AutoRegressive Distributed Lag* (ARDL), dans le but d'estimer les variations des rendements agricoles à la suite du changement climatique. Cette modélisation s'inspire des travaux de Belloumi (2014) menées sur les pays d'Afrique orientale et australe et de Yobom (2020) menée sur 12 pays de la zone sahélienne. Par la suite, ces variations des rendements agricoles causées par le changement climatique sont intégrées dans un modèle EGC adapté de la version statique du MEGC Pep 1-1 développé par Decaluwé et al. (2013).

Comme Wamadini et al. (2019), nous supposons qu'il y a plusieurs producteurs qui tentent de maximiser leur profit sous la contrainte technologique et les prix déterminés par le marché. Le modèle comporte plusieurs branches de production dont celles du secteur agricole (désagrégées par ZAE), celles des industries et les branches des services. La mise en exergue des branches de production est basée sur les biens qui entrent dans le calcul de l'indice des prix à la consommation du Cameroun et qui sont susceptibles de subir les conséquences du changement climatique.

Bien que s'inspirant largement du modèle Pep 1-1, notre modèle s'en démarque cependant sur plusieurs aspects, notamment sur la modélisation du marché du travail, et la régionalisation de la production agricole. Pour prendre en compte le caractère fortement segmenté du marché du travail au Cameroun, nous modélisons différemment le marché du travail agricole par rapport au marché du travail non agricole. En effet, tandis que le marché du travail agricole est segmenté selon l'informalité et le sexe, le marché du travail non agricole quant à lui est segmenté selon la qualification, l'informalité et le sexe des travailleurs. Par ailleurs, pour prendre en compte les disparités régionales du climat au Cameroun, la branche agricole a été désagrégée non seulement selon les principales cultures, mais aussi selon les différentes ZAE. Avec cette désagrégation, on considère un marché de travail spécifique à chaque ZAE dans le secteur agricole.

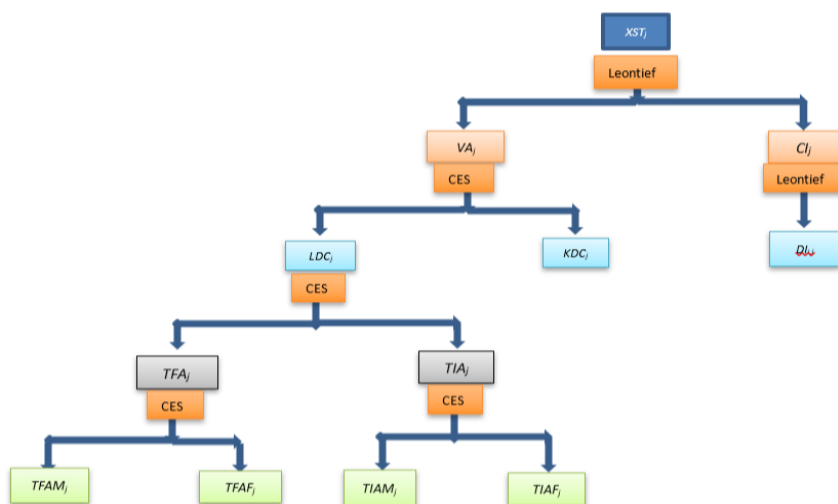
Ainsi, dans le secteur agricole, pour chacune des branches de production, une entreprise représentative utilise une combinaison des différents intrants pour produire un bien. La combinaison optimale est déterminée par la maximisation des profits, sous contrainte de la technologie de production. Afin de capter les différents degrés de substitution des intrants, le processus de production est représenté à l'aide de fonctions imbriquées.

Au premier niveau, la valeur ajoutée se combine aux consommations intermédiaires selon une fonction de type Leontief. En d'autres termes, il n'existe aucune substitution possible entre ces deux agrégats qui sont toujours combinés dans les mêmes proportions. Il en va de même pour les différentes consommations intermédiaires par produit.

Du côté de la valeur ajoutée, il existe une substitution imparfaite entre le capital et le travail, représentée par une fonction de type CES (Constant Elasticity of Substitution). La même hypothèse est retenue concernant la possibilité de substituer différents types de travailleurs, à divers niveaux.

Nous introduisons par exemple une faible élasticité de substitution entre travailleurs formels agricoles et travailleurs informels agricoles, entre travailleurs formels agricoles femmes et travailleurs formels agricoles hommes et entre travailleurs informels agricoles femmes et travailleurs informels agricoles hommes.

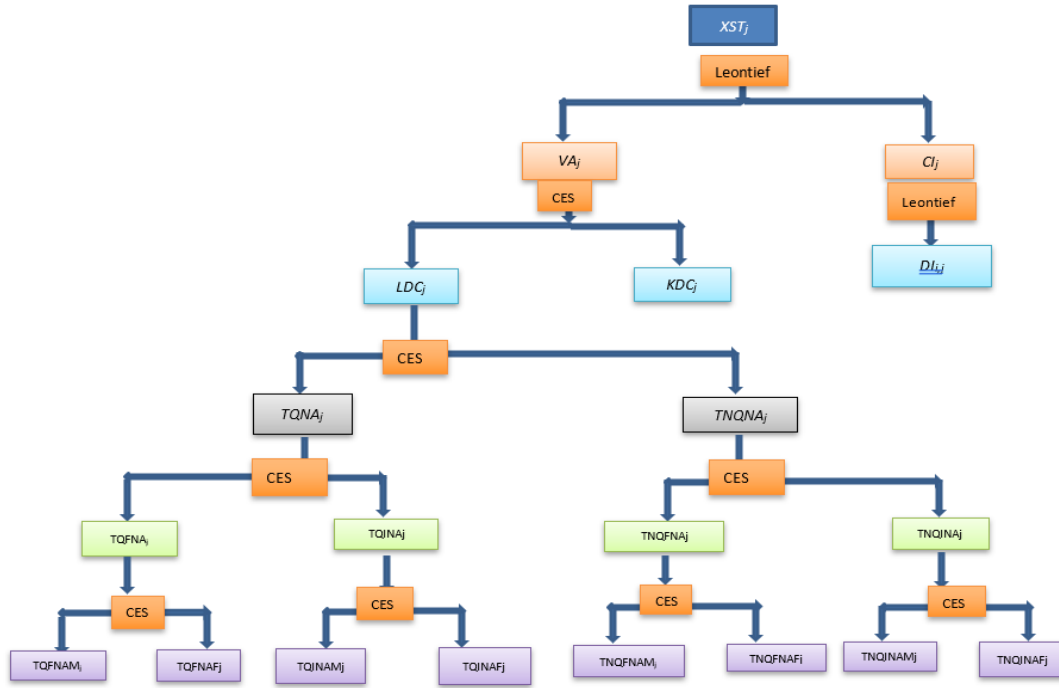
Graphique 1 : Structure de la production dans le secteur agricole



Source : Les auteurs

Dans le secteur non agricole, à la différence du secteur agricole, on prend aussi en compte la qualification des travailleurs.

Graphique 2 : Structure de la production dans le secteur agricole



Source : Les auteurs

La prise en compte du changement climatique et de l'utilisation des engrais pour s'y adapter s'inspire de l'étude de Sawadogo et al. (2020). En effet, ces derniers modélisent la valeur ajoutée (VA_{agr}) du secteur agricole en intégrant une composante qui dépend du changement climatique selon la spécification ci-après :

$$VA_{agr} = B_{agr}^{VA} \left[\beta_{agr}^{VA} LDC_{agr}^{-\rho_{agr}^{VA}} + (1 - \beta_{agr}^{VA}) KDC_{agr}^{-\rho_{agr}^{VA}} \right]^{-1/\rho_{agr}^{VA}} \quad (1)$$

Où LDC_{agr} est le travail composite de la branche agricole agr et KDC_{agr} est le capital composite de la même branche agricole. $B_{agr,t}^{VA}$ est le paramètre de productivité. Ce paramètre est sujet d'une part à des conditions climatiques notamment la sécheresse et la pluviométrie, et d'autre part à l'utilisation des engrais, toutes choses qui déterminent sa valeur. Cette dernière est donnée par l'équation suivante :

$$B_{agr}^{VA} = B_{agr}^{VA} (1 - clim_{agr})(1 + fert_{agr}) \quad (2)$$

Où $clim_{agr}$ est le paramètre de changement climatique et $fert_{agr}$ celui de l'utilisation des engrais. Pour une même branche d'activité agricole, ces paramètres peuvent varier d'une ZAE à une autre.

Les paramètres $clim_{agr}$ sont estimés à partir de modèles économétriques inspirés des études de Belloumi (2014) menée sur les pays d'Afrique orientale et australe et de Yobom (2020) menée sur 12 pays de la zone

sahélienne. Le modèle est spécifié par une fonction de production expliquée par les facteurs climatiques et des intrants économiques. Plus spécifiquement, le modèle s'écrit comme suit :

$$Y_i = f(CC, L_i, F_i, A_i, K_i) \quad (3)$$

Avec Y l'indice de la production du produit i , CC les indicateurs du changement climatique (températures et précipitations), L, F, A et K respectivement la main d'œuvre, les fertilisants, les terres agricoles et le capital utilisés pour la production du produit i . Les terres agricoles sont exprimées en hectares, la main d'œuvre est exprimée en nombre total de la population économiquement active et les fertilisants sont exprimés en milliers de tonnes.

Dans la littérature, on retrouve plusieurs spécifications de la fonction de production en fonction du changement climatique (Barios et al., 2008 ; Belloumi, M., 2014). Mais nous avons choisi celle de Belloumi (2014) car elle permet de calculer les élasticités en fonction des valeurs moyennes des variables de climat par ZAE après estimation. En effet, le modèle à estimer s'écrit explicitement :

$$Y_t = \beta_0 * L_t^{\beta_1} * F_t^{\beta_2} * A_t^{\beta_3} * K_t^{\beta_4} * e^{\varepsilon_t} * e^{\beta_5 R_t + \beta_7 T_t} \quad (4)$$

En passant cette équation au logarithme, on obtient la spécification suivante :

$$\ln Y_t = \beta_0 + \beta_1 \ln L_t + \beta_2 \ln F_t + \beta_3 \ln A_t + \beta_4 \ln K_t + \beta_5 R_t + \beta_6 T_t \quad (5)$$

T et R sont les variables de changement climatique représentant respectivement les températures moyennes exprimées en mm par an et les précipitations moyennes exprimées en °C par an.

Les élasticités sont donc calculées de la manière suivante :

$$E\left(\frac{dY/Y}{dR/R}\right) = \beta_5 * E(R) \quad (6)$$

$$E\left(\frac{dY/Y}{dT/T}\right) = \beta_6 * E(T) \quad (7)$$

Les élasticités par ZAE sont ensuite calculées en appliquant les températures et les précipitations moyennes de chaque zone. Les estimations de l'équation (5) sont faites pour les 13 produits agricoles mis en exergue dans La MCS) par la méthode ARDL, proposée par Pesaran et al. (2001). Ces estimations sont faites à partir des données de la FAOSTAT, du *World Development Indicators* (WDI) et du *Climate change knowledge portail*. Les justificatifs du choix de cette méthode, les différents tests qui sont réalisés ainsi que les résultats des estimations et leur analyse sont présentés au niveau de l'annexe 8.2. Les variations des rendements des cultures agricoles à la suite du changement climatique, calculés à partir de ces résultats sont présentés dans le tableau 1.

Le scénario optimiste correspond à la projection d'une évolution assez faible des paramètres de changement climatique en fonction des informations dont on dispose, tandis que le scénario pessimiste correspond à la projection d'une évolution assez élevée de ces paramètres.

Tableau 1 : Variations des rendements des cultures agricoles à la suite du changement climatique (%)

Produits agricoles par ZAE	Optimiste	Pessimiste
ZSS-Maïs	-1,4	-6,5
ZHS-ZFB-Maïs	-2,5	-9,0
ZSH-Maïs	-2,3	-7,6
ZM-Maïs	-3,1	-11,9
ZSS-Mil et Sorgho	-5,7	-27,5
ZSH-Mil et Sorgho	-9,3	-31,1
ZSS-Riz	-7,8	-8,2
ZHS-ZFB-Riz	-10,5	-10,9
ZSH-Riz	-12,6	-13,0
ZM-Riz	-11,0	-11,4
ZSS-Autres céréales	-7,7	-37,0
ZSS-Tubercules	-16,6	-23,7
ZHS-ZFB-Tubercules	-31,0	-34,6
ZSH-Tubercules	-27,8	-29,9
ZM-Tubercules	-28,7	-28,8
ZSS-Bananes	-0,1	-0,5
ZHS-ZFB-Bananes	-0,2	-0,7
ZSH-Bananes	-0,2	-0,6
ZM-Bananes	-0,2	-0,9
ZSS-Oléagineux	-11,6	-18,8
ZHS-ZFB-Oléagineux	-21,8	-28,9
ZSH-Oléagineux	-19,5	-26,6
ZM-Oléagineux	-26,4	-33,5
ZSS-Coton graine et produits de l'égrenage	3,2	15,2
ZSS-Fruits	2,4	11,4
ZHS-ZFB-Fruits	3,6	12,6
ZSH-Fruits	4,6	15,4
ZM-Fruits	9,3	35,8
ZSS-Légumes et fleurs d'ornement	-0,9	-4,3
ZHS-ZFB-Légumes et fleurs d'ornement	-1,7	-5,9
ZSH-Légumes et fleurs d'ornement	-1,5	-5,0
ZM-Légumes et fleurs d'ornement	-2,0	-7,8
ZHS-ZFB-fève de cacao séchée	4,8	17,1
ZSH-fève de cacao séchée	4,3	14,4
ZM-fève de cacao séchée	5,8	22,5
ZHS-ZFB-Café coque et thé	-10,2	-36,1
ZSH-Café coque et thé	-10,6	-35,4
ZM-Café coque et thé	-10,5	-40,5
ZSS-Autres produits de l'agriculture	-1,0	-4,8
ZHS-ZFB-Autres produits de l'agriculture	-1,9	-6,6
ZSH-Autres produits de l'agriculture	-1,7	-5,6
ZM-Autres produits de l'agriculture	-2,3	-8,7

Source : Estimation des auteurs

Les coefficients ci-dessus montrent que les chocs climatiques ont un impact négatif sur presque tous les produits choisis exceptés le coton, les fruits, les fèves de cacao. L'effet négatif des chocs climatiques sur la production du maïs, du mil/sorgho, des tubercules, des oléagineux va dans le même sens que les résultats de Thornton et al. (2011), Shlenker et Lobell (2010), Thomas et Rosegrand (2015). L'effet négatif sur le riz est en contradiction avec les résultats de Thomas et Rosegrand (2015). L'effet positif sur le coton pourrait se justifier par le fait que celui-ci fait partir des plantes pouvant résister au changement climatique en raison de l'effet fertilisant du gaz carbonique (CO₂) sur la plante (Institut de Recherche et Développement, 2022). L'étude ajoute que cet effet fertilisant suffit à compenser les autres impacts du changement climatique sur le coton. Globalement, ces résultats vont dans le même sens que ceux des travaux menés dans d'autres pays d'Afrique subsaharienne. On peut citer notamment ceux de Belloumi (2014) et Yobom (2020). Seules diffèrent les amplitudes des chocs.

Pour ce qui est des paramètres $fert_{agr}$, les modèles économétriques ci-dessus permettent également d'avoir les élasticités de la production agricole des différentes cultures par rapport aux fertilisants. Ces élasticités permettent ensuite de calculer les variations des rendements des cultures agricoles à la suite d'une augmentation des quantités utilisées des engrais. Une simulation avec le modèle EGC permet d'estimer l'augmentation des quantités utilisées d'engrais à la suite de la subvention des prix des engrais par une baisse équivalente de 25% des subventions sur les prix des produits pétroliers. Ceci permet ensuite, grâce aux élasticités obtenues à partir des modèles économétriques, de calculer les variations des rendements des cultures agricoles à la suite de cette subvention des prix des engrais.

Les variations des rendements agricoles ainsi obtenues sont les suivantes :

Tableau 2 : Variations des rendements des cultures agricoles à la suite de l'utilisation des fertilisants (%)

Produits agricoles	Variations des rendements des cultures (%)
Maïs	0,2
Riz	0,7
Mil/sorgho	1,9
Autres céréales	1,0
Fruits	2,3
Légumes	1,0
Oléagineux	1,0
Café et thé	0,5
Cacao fèves	0,9
Banane	1,2
Tubercules	0,1
Coton	4,5
Autres produits	0,9

Sources : Estimations des auteurs

Le compte des ménages est désagrégé en quatre groupes, selon le sexe du chef de ménage et le milieu de résidence. Le modèle fait l'hypothèse que les ménages maximisent leur utilité sous la contrainte de leur revenu selon une fonction Stone-Geary, ce qui présume une consommation minimale pour chaque bien de l'économie (Wamadini et al., 2019). Les ménages reçoivent les revenus du travail et du capital ainsi que des différents transferts provenant du gouvernement et du reste du monde. Ils paient leurs impôts et le reste qui constitue le revenu disponible est réparti entre la consommation et l'épargne. Le revenu des entreprises est composé des revenus du capital ainsi que des transferts provenant d'autres secteurs institutionnels. Ceux-ci paient l'impôt au gouvernement, versent des dividendes aux différentes institutions et épargnent le reste. Le revenu des APU est la somme des impôts versés par les différents secteurs institutionnels, des taxes directes et indirectes sur les produits et la production ainsi que les transferts provenant du reste du monde et une part des revenus du capital. Les APU effectuent des transferts aux autres secteurs institutionnels et épargnent le reste.

Les revenus du reste du monde proviennent des ventes sur le marché camerounais ainsi que des transferts d'autres institutions et une partie des revenus du capital. Ceux-ci achètent des produits et effectuent des transferts aux autres secteurs institutionnels. La différence entre les revenus et les dépenses du reste du monde correspondent au solde du compte courant. La relation entre le reste du monde et l'économie nationale est aussi caractérisée au niveau de l'offre et la demande de produits. Du côté de l'offre, la production nationale est répartie entre celle vendue localement et les exportations selon une fonction à élasticité de substitution constante (CES). Le choix de consommation en biens par les agents économiques nationaux se fait entre les biens produits localement et les biens importés. Ce choix dépend des prix relatifs des biens locaux et des biens importés ainsi que des élasticités de substitution entre les deux biens. Pour ce qui est de la fermeture du modèle, on considère que le taux de change est le numéraire. Les prix relatifs permettent l'ajustement de l'offre et la demande de biens. Faisant l'hypothèse que le Cameroun est un petit pays dont les prix n'influencent pas les prix mondiaux, on considère que les prix à l'import et à l'export sont fixes dans le modèle. L'offre de capital est égale à la demande de capital. Le solde du compte courant est exogène.

Au Cameroun, le secteur agricole est fortement informel. En effet, les travailleurs de ce secteur qui ne trouvent pas un emploi dans le secteur formel se mettent à leur propre compte, travaillent dans des exploitations familiales, ou alors exercent comme employés dans des petites exploitations informelles. C'est ainsi que sur le marché du travail agricole, on suppose que dans une ZAE donnée, l'offre de travail formel peut différer de la demande, aussi bien chez les hommes que chez les femmes. Le taux de chômage qui en résulte suit une fonction de type « *wage-curve* », c'est-à-dire qu'il est inversement lié au taux de salaire réel : plus le taux de salaire réel est élevé, plus le taux de chômage est faible et, inversement, plus le taux de salaire réel est faible, plus le taux de chômage est élevé (Blanchflower et Oswald, 2005). Les travailleurs formels n'ayant pu se trouver un emploi sur le marché du travail s'ajouteront à l'offre de travailleurs informels de la même zone. On fait ainsi l'hypothèse que les travailleurs peuvent migrer librement d'une branche d'activité à une autre, mais en restant dans la même ZAE (marché de travail spécifique à chaque zone).

Sur le marché du travail non agricole, on suppose également que l'offre de travail formel peut différer de la demande, aussi bien pour les travailleurs qualifiés que les travailleurs non qualifiés, et quel que soit le sexe. Le taux de chômage suit pareillement une fonction de type « wage-curve ». Les travailleurs qualifiés et non qualifiés n'ayant pas trouvé un emploi dans le secteur formel ne peuvent pas changer de branche d'activité, mais s'ajouteront à l'offre de travailleurs informels de la même branche d'activité.

4.2 L'analyse de la sécurité alimentaire

Pour analyser l'impact sur la sécurité alimentaire, nous considérons les trois dimensions susmentionnées de la FAO à savoir la disponibilité, l'accès et la stabilité. L'indicateur de disponibilité retenu est la production nationale destinée au marché local. En s'inspirant de (Boccanfuso et al., 2008 ; Cockburn et al., 2008, Escalante et Maisonnave, 2022), l'accessibilité est mesurée par le budget réel des ménages consacré à la consommation des produits agricoles car celui-ci intègre les aspects de revenu et de prix et permet de prendre en compte la sexospécificité des ménages. Pour ce qui est de la stabilité, nous l'approchons avec l'indicateur de vulnérabilité qui est le rapport des importations aux quantités disponibles des différents produits agricoles sur le marché local. Cet indicateur permet d'apprécier si une éventuelle baisse de la production de certains de ces produits agricoles est compensée par une augmentation des importations de ces produits, accentuant ainsi la dépendance alimentaire vis-à-vis de l'extérieur. Dans la suite, au lieu de parler de stabilité, nous parlerons de vulnérabilité.

V. Application et résultats des simulations

5.1 Les scénarios de simulation

Le premier scénario testé dans cette étude est celui de l'impact du changement climatique sur le secteur agricole et la sécurité alimentaire. Il s'agit de notre scénario de référence, qui est implémenté tel qu'explicité au niveau de la méthodologie. Ensuite, deux scénarios de politique d'adaptation au changement climatique sont simulés. Il s'agit d'une politique de subvention des prix des engrais agricoles avec deux pistes de financement. D'une part un financement par le déficit public (SIM1) et d'autre part un financement par une baisse équivalente (25%) des subventions des prix des produits pétroliers, avec une exogénéité du déficit public (SIM2). Plusieurs éléments expliquent la simulation d'une telle politique d'adaptation dans cette étude.

En effet, la politique de subvention des intrants agricoles est retenue et mise en œuvre par le Gouvernement camerounais à travers le ministère en charge de l'agriculture depuis plusieurs années (MINADE, 2019), Aussi, Selon ONU Femmes (2019), les écarts de productivité agricoles entre les sexes, notamment en Afrique, sont dus à l'inégalité d'accès des femmes aux intrants agricoles. Par ailleurs, plusieurs études mettent en exergue le fait que la subvention de l'Etat aux produits pétroliers n'est pas pro-pauvre, et profiterait davantage aux ménages riches des zones urbaines (Zamo, 2012 ; Nguetse et al. (2018)).

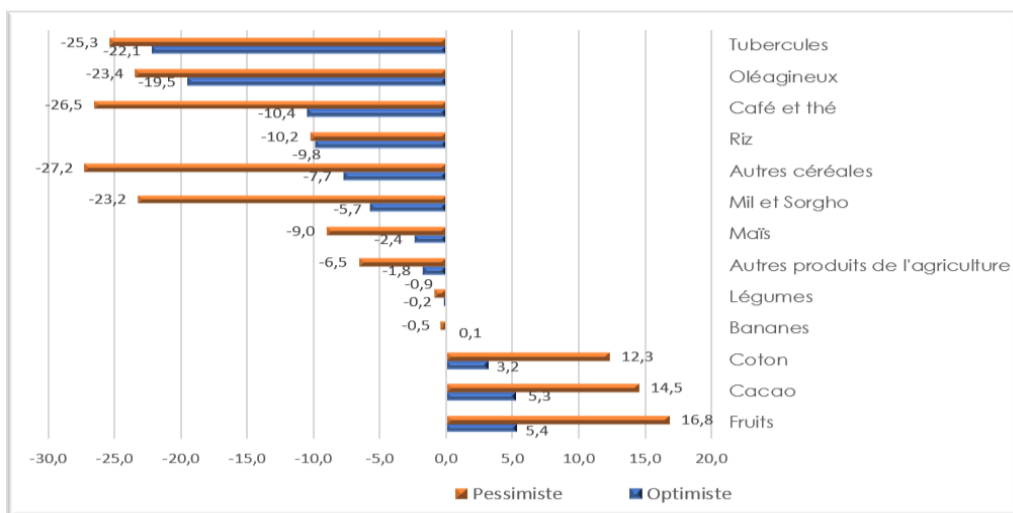
5.2 Résultats des simulations

5.2.1. Analyse de l'impact sur l'économie dans l'ensemble

Les résultats des simulations montrent que la chute de la productivité agricole provoquée par les chocs climatiques affecte l'ensemble des branches agricoles (Graphique 4). Ce résultat est assez cohérent avec ceux qui ressortent de la littérature (Sawadogo et al (2021) ; Bosello et al., 2017). L'amplitude de l'impact du changement climatique varie d'une branche agricole à une autre et d'un scénario à l'autre, en fonction de la sensibilité de chacune d'elles à la variabilité du climat. Ainsi, pour ce qui est du scénario optimiste, les produits agricoles les plus touchés sont les tubercules (-22,1%), les oléagineux (-19,5%), le café et thé (-10,4%) et le riz (-10,2%), le cacao (-10,4%) et le maïs (-8,9%).

Le choc négatif sur la banane donne des résultats mitigés car on observe une légère hausse (0,1%) de la valeur ajoutée de ce produit. Les autres hausses sont observées pour le coton (3,2%), le cacao (5,3%) et les fruits (5,4%). Ces augmentations vont dans le sens du choc. Pour le scénario pessimiste, le sens de l'impact est le même pour toutes les cultures exceptée la banane dont l'effet devient négatif pour le scénario pessimiste (-0,5%). Le différentiel de l'effet du changement climatique entre les scénarios optimiste et pessimiste est relativement faible pour le riz, les tubercules et les oléagineux (au plus 20%³) mais il est très élevé pour les autres produits.

Graphique 3 : impact du changement climatique sur la valeur ajoutée agricole (%)



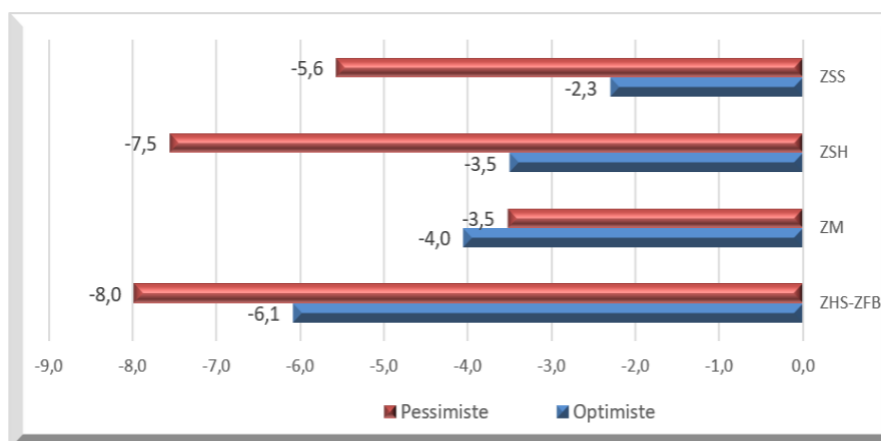
Source : Les simulations des auteurs

Une analyse par ZAE fait ressortir le fait que dans le secteur agricole, la zone des hautes savanes et forestière bimodale (ZHS-ZFB) est la zone la plus touchée par les chocs climatiques quel que soit le scénario (-6,1% optimiste et -8,0% pessimiste). La deuxième zone la plus touchée est la zone des mangroves (ZM : -4,0%) pour le scénario optimiste et la zone des savanes humides (ZSH : -7,5%) pour le scénario pessimiste. La zone la moins touchée est

³ La formule de calcul est (variation scénario pessimiste/variation scénario optimiste)-1.

la zone soudano sahélienne (-2,5%) pour le scénario optimiste et la zone des mangroves pour le scénario pessimiste (-3,5%).

Graphique 4 : impact du changement climatique sur la valeur ajoutée agricole par ZAE (%)



Source : Les simulations des auteurs

La baisse de la valeur ajoutée dans les différentes branches agricoles engendre une baisse de la production dans des proportions équivalentes, et donc particulièrement pour des produits de forte consommation tels que les tubercules, les oléagineux, le riz et le maïs. Cette baisse de la production provoque une baisse de la demande de travail dans les secteurs formel et informel. L'examen du scénario optimiste montre que pour ce qui est du secteur formel, la baisse est beaucoup plus prononcée chez les femmes dans les zones ZSS et ZSH (-0,4% contre -0,1% chez les hommes et -0,4% contre -0,2% chez les hommes). En revanche, dans les zones ZHS et ZFB, la baisse de la demande de travail touche davantage les hommes (-3,9% contre -3,3% pour les femmes). Dans la zone des mangroves, la demande des travailleurs augmente pour le formel et elle est plus prononcée chez les hommes (0,8% contre 0,2% chez les femmes).

Dans le secteur informel, la baisse est plus prononcée chez les hommes dans les zones ZM (-3,8% contre -0,3%). Les travailleurs formels ayant perdu leur travail dans les zones ZSS, ZHS-ZFB et ZSH migrent vers le secteur informel. On assiste ainsi à une augmentation du travail informel dans ces zones. Si le scénario pessimiste se produit, la même tendance serait observée mais avec des amplitudes plus élevées. De plus, dans toutes les zones à l'exception de la zone des mangroves (ZM), les écarts de variation entre les deux scénarios ne dépassent pas 0,3%.

Tableau 3 : impact du changement climatique sur la demande de travail agricole par ZAE (%)

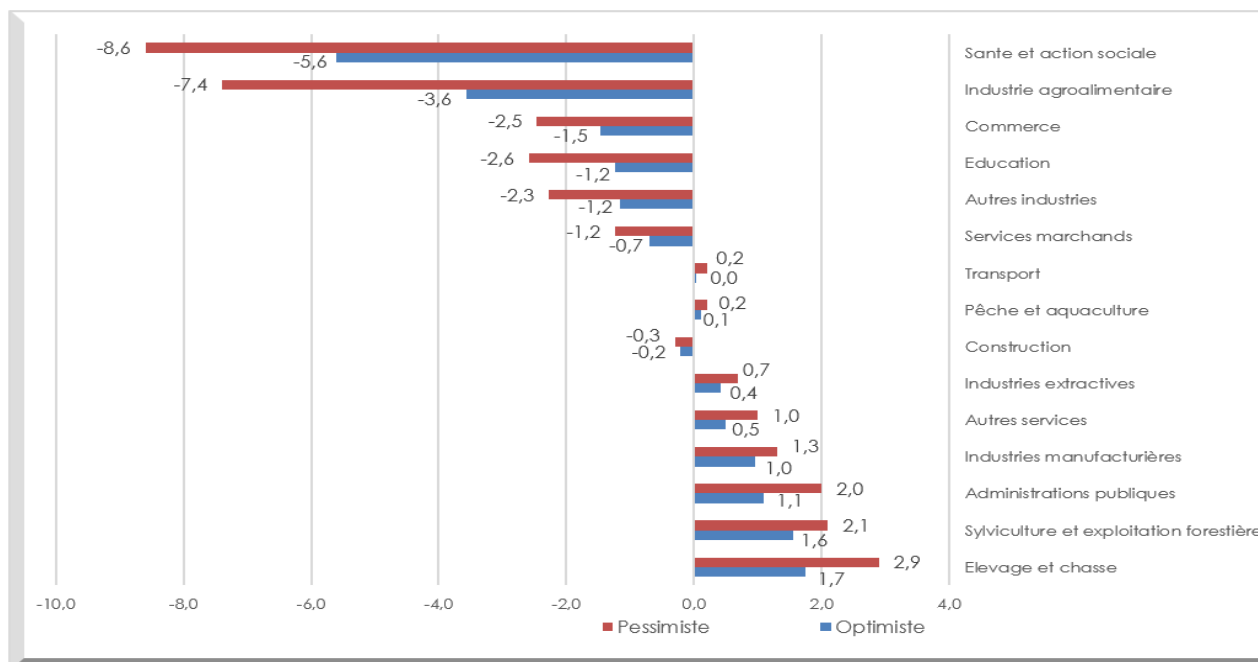
Zone	Optimiste				Pessimiste			
	TFAF	TFAM	TIAF	TIAM	TFAF	TFAM	TIAF	TIAM
ZHS-ZFB	-3,3	-3,9	3,7	2,5	-3,4	-4,0	3,8	2,6
ZM	0,2	0,8	-0,3	-3,8	0,6	1,1	-0,8	-5,6
ZSH	-0,4	-0,2	0,1	0,0	-0,7	-0,3	0,1	0,1
ZSS	-0,4	-0,1	0,5	1,2	-0,5	-0,1	0,6	1,2

Source : Les simulations des auteurs

Les effets du changement climatique se transmettent aux branches non agricoles particulièrement par le canal des consommations intermédiaires. Le sens de l'effet est le même quel que soit le scénario avec des amplitudes plus élevées pour le scénario pessimiste. La valeur ajoutée s'améliore significativement pour les branches administration publique (1,1% et 2,0%), élevage et chasse (1,7% et 2,9%) et sylviculture (1,6% et 2,1%).

En revanche, elle se détériore de façon notable pour les branches santé et action sociale (-5,6% et -8,6%), industrie agroalimentaire (-3,6% et -7,4%) et commerce (-1,5% et -2,5%) et éducation (-1,2% et -2,6%). On a également une baisse de la valeur ajoutée de la branche construction, qui s'explique en partie par le fait que lorsque les revenus des ménages baissent, ceux-ci investissent moins dans la construction. On assistera donc soit à une augmentation de la demande de travail, soit à une baisse de celle-ci pour faire face à une hausse ou une baisse de la valeur ajoutée dans les branches non agricoles.

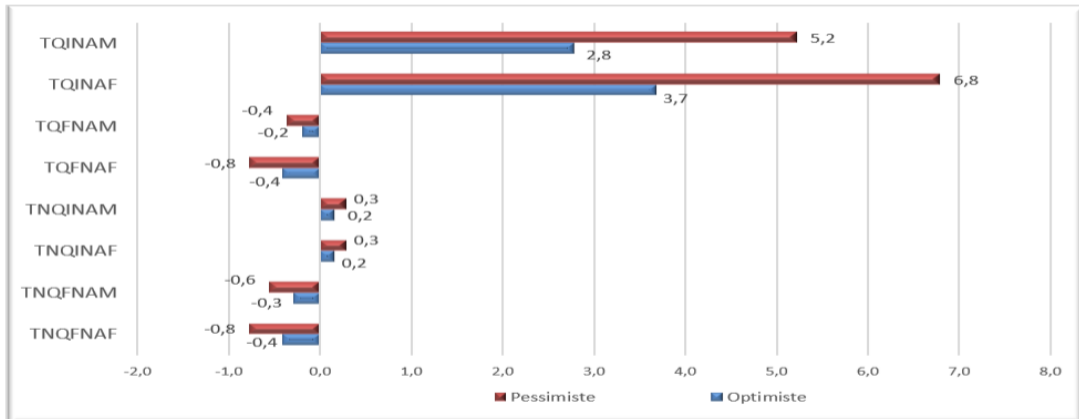
Graphique 5 : impact du changement climatique sur la valeur ajoutée des branches non agricoles (%)



Source : Les simulations des auteurs

Le changement climatique a un effet négatif sur les travailleurs du secteur formel des branches non agricoles quel que soit le scénario qui se produit. La réduction de la production oblige les entreprises formelles à moins embaucher que ce soit les qualifiés ou les non qualifiés. Toutefois, ce sont les travailleurs femmes qui sont les plus touchés quelle que soit la qualification et quel que soit le scénario de changement climatique (pour le scénario optimiste, -0,4% pour les qualifiées formelles femmes contre -0,2% pour les qualifiés formels hommes et -0,4% pour les travailleurs non qualifiés femmes contre -0,3% pour les non qualifiés hommes). Les travailleurs formels qui n'ont pas pu trouver le travail migrent vers l'informel. On assiste alors à une hausse du travail informel quelle que soit la qualification.

Graphique 6 : impact du changement climatique sur la demande de travail non agricole (%)



Source : Les simulations des auteurs

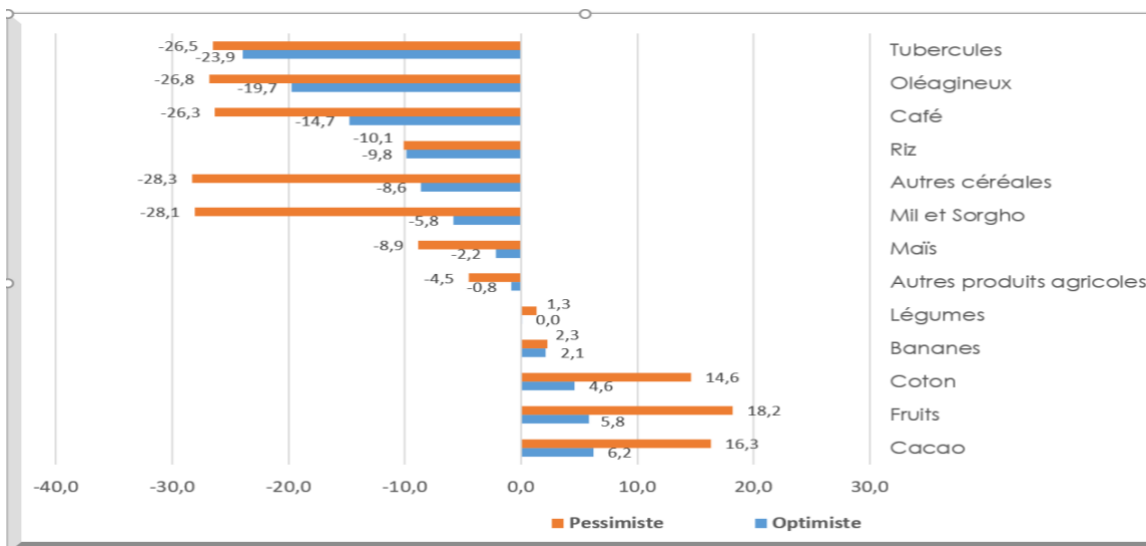
Au niveau macroéconomique, les résultats de la simulation révèlent une baisse de la formation brute de capital fixe (FBCF) réel de -0,7% et une baisse du PIB réel de -0,8%.

5.2.2 Analyse de l'impact sur la sécurité alimentaire

- Impact sur la disponibilité

L'effet du changement climatique sur le pilier « disponibilité » de la sécurité alimentaire est mesuré ici par la variation de la production vendue sur le marché local des différents produits agricoles et celle des importations. La production qui revient à l'économie nationale est en baisse pour les produits agricoles sur lesquels la variation du climat a un effet négatif, l'ampleur de cette baisse étant plus prononcée pour le scénario pessimiste. Si le scénario optimiste se produit, les produits dont la disponibilité sera la plus affectée sont les tubercules (-23,9%), les oléagineux (-19,7%), le café et thé (-14,7%) et le riz (-9,8%). En revanche, si c'est le scénario pessimiste qui se réalise, les produits qui subiront la plus forte baisse en quantité disponible sont les autres céréales (-28,3%), le mil et le sorgho (-28,1%). Les produits sur lesquels la variation du climat a un effet positif sont davantage disponibles à la suite du choc de changement climatique quel que soit le scénario qui se produit.

Graphique 7 : impact du changement climatique sur l'offre des produits agricoles sur le marché local (%)

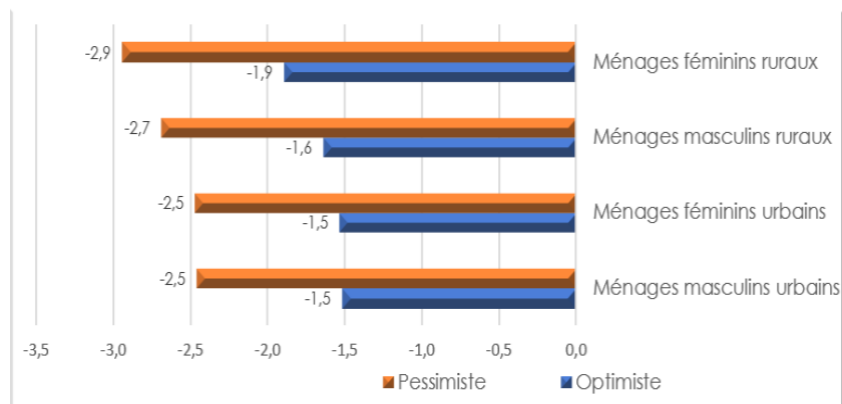


Source : Les simulations des auteurs

- Impact sur l'accessibilité

L'effet du changement climatique sur le pilier « accessibilité » de la sécurité alimentaire est mesuré ici par la variation du budget réel de consommation des ménages. Les simulations révèlent que les chocs climatiques ont un effet négatif sur le budget réel de consommation de toutes les catégories de ménages quel que soit le scénario qui se produit avec des amplitudes plus élevées pour le scénario pessimiste.

Graphique 8 : impact du changement climatique sur le budget réel de consommation des ménages en produits agricoles par catégorie (%)

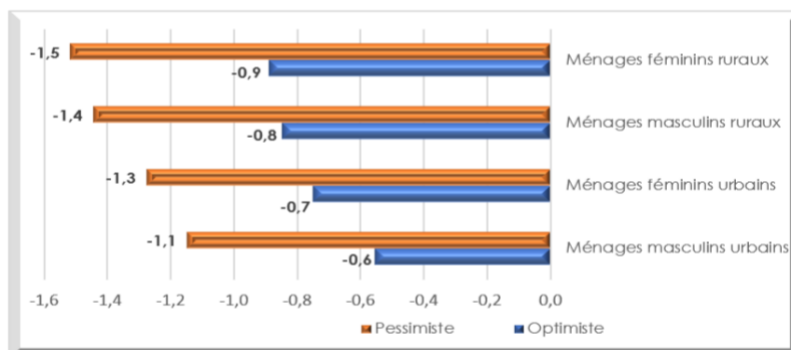


Source : Les simulations des auteurs

L'effet est plus accentué chez les ménages vivant en milieu rural, notamment ceux dirigés par les femmes (-1,9% contre -1,16% pour les hommes pour le scénario optimiste). L'ampleur de l'impact du changement climatique est relativement le même en milieu urbain quel que soit le sexe du chef de ménage et quel que soit le scénario (-

1,5% pour le scénario optimiste et -2,5% pour le pessimiste). La baisse du budget de consommation réelle s'explique par celle du revenu disponible pour tous les types de ménages et par l'augmentation de l'indice des prix notamment celui des produits agricoles (il augmente de 3,2% pour le scénario optimiste et de 6,2% pour le scénario pessimiste).

Graphique 9 : impact du changement climatique sur les salaires des ménages par catégorie (%)



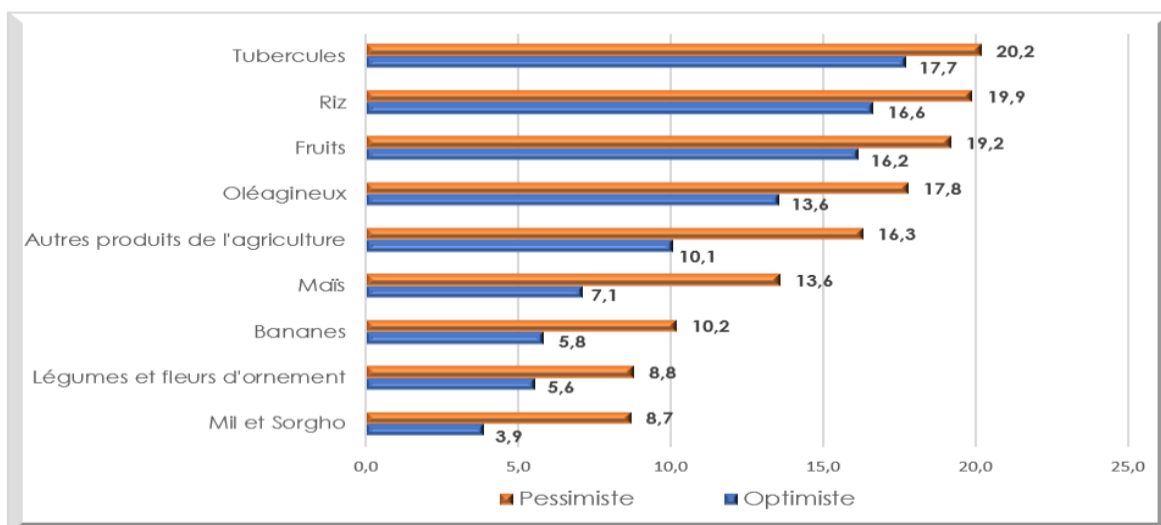
Source : Les simulations des auteurs

La baisse des revenus disponibles des ménages est en grande partie due à l'effet négatif des chocs climatiques sur les salaires de ces derniers. En effet, les salaires sont en baisse pour toutes les catégories de ménages quel que soit le scénario qui se produit. Toutefois, la baisse est plus accentuée chez les ménages dirigés par les femmes peu importe le milieu de résidence (-0,9% optimiste et -1,5% pessimiste en milieu rural et -0,7% optimiste et -1,3% pessimiste en milieu urbain).

- Impact sur la vulnérabilité

Les résultats des simulations établissent également une hausse des importations de l'ensemble des produits agricoles, à des proportions plus élevées que la baisse des quantités demandées. Cette hausse est également plus prononcée pour les produits de grande consommation ayant subi une baisse des quantités demandées (riz, oléagineux, maïs, tubercules, fruits, mil et sorgho, etc.). Cette tendance est la même peu importe le scénario qui se produit.

Graphique 10 : impact du changement climatique sur les importations des produits agricoles (%)



Source : Les simulations des auteurs

Les importations semblent donc compenser la baisse de la production locale des produits agricoles. En effet, lorsqu'on s'intéresse au rapport des importations sur les quantités demandées au niveau local, on se rend compte qu'il augmente pour tous les produits pour lesquels les importations augmentent à la suite des chocs climatiques (Tableau 7). Le changement climatique a donc tendance à rendre le pays plus dépendant de l'extérieur en matière de consommation des produits agricoles, ce qui le rend plus vulnérable.

Tableau 4 : Impact du changement climatique sur la vulnérabilité alimentaire du pays (%)

Produits	Importations/Quantités demandées (%)		
	Base	Optimiste	Pessimiste
Bananes	43,5	46,6	47,9
Légumes	33,0	35,1	36,5
Mil et Sorgho	30,5	32,0	35,6
Oléagineux	29,4	34,0	37,0
Tubercules	27,0	32,5	34,2
Maïs	24,5	26,6	28,5
Fruits	17,2	20,0	20,2
Riz	6,7	7,9	8,6
Autres produits agricoles	2,9	3,2	3,7

Source : Les simulations des auteurs

5.2.3. Analyse comparée des impacts de SIM1 de SIM2

- Analyse comparée de l'impact sur l'économie dans l'ensemble

La subvention des prix des engrais, traduite par une amélioration de la productivité des facteurs permet aux branches agricoles de produire davantage, que la politique soit financée par déficit budgétaire ou par une baisse de la subvention des prix des produits pétroliers. On se rend d'ailleurs compte que cette politique conduit

quasiment aux mêmes effets sur la valeur ajoutée des branches agricoles, avec toutefois un effet positif légèrement plus important lorsqu'elle est financée par le déficit public. En effet, la hausse des prix à la suite d'une baisse de la subvention des prix des produits pétroliers impacte négativement certaines branches industrielles et de service qui dépendent des produits pétroliers, parmi lesquelles le transport, le commerce, les industries agroalimentaires, qui utilisent les produits pétroliers. C'est ainsi que de manière indirecte, cela finit par impacter légèrement les branches agricoles, sous l'hypothèse qu'il n'y a pas d'équivalence ricardienne.

Par ailleurs, quel que soit le scénario de changement climatique, l'amélioration de la productivité des facteurs par l'utilisation des engrais atténue l'effet du changement climatique sur la valeur ajoutée des branches lorsqu'il est négatif et accentue celui-ci lorsqu'il est positif. Cette politique parvient à renverser la tendance pour certains produits pour lesquels les effets étaient négatifs. Il s'agit de la banane (de -0,5% à 0,8% pour le scénario pessimiste) et des légumes (de -0,2% et -0,9% à 0,8% et 0,3% pour les scénarios optimiste et pessimiste respectivement).

Tableau 5 : Comparaison des impacts sur la valeur ajoutée (%)

Produits	SIM0		SIM1		SIM2	
	Optimiste	Pessimiste	Optimiste	Pessimiste	Optimiste	Pessimiste
Autres céréales	-7,7	-27,2	-6,7	-25,1	-6,8	-25,3
Autres produits agricoles	-1,8	-6,5	-0,9	-5,7	-0,9	-5,7
Bananes	0,1	-0,5	1,4	0,8	1,3	0,9
Café et thé	-10,4	-26,5	-10,0	-23,5	-10,0	-23,5
Coton	3,2	12,3	6,8	19,4	6,7	19,5
Cacao	5,3	14,5	6,3	21,0	6,3	21,0
Fruits	5,4	16,8	7,9	22,6	7,9	22,6
Légumes	-0,2	-0,9	0,8	0,3	0,8	0,3
Maïs	-2,4	-9,0	-2,2	-9,0	-2,2	-9,0
Mil et Sorgho	-5,7	-23,2	-4,0	-22,1	-4,0	-22,1
Oléagineux	-19,5	-23,4	-18,6	-21,0	-18,8	-21,2
Riz	-9,8	-10,2	-9,2	-9,6	-9,2	-9,6
Tubercules	-22,1	-25,3	-20,2	-22,2	-20,4	-22,4

Source : Les simulations des auteurs

L'amélioration de la production pousse les entreprises du secteur formel à demander davantage de travailleurs peu importe le scénario de changement climatique qui se produit. On assiste ainsi à une réduction de l'impact négatif du choc de changement climatique sur la demande de travailleurs agricoles formels masculins et féminins dans toutes les zones notamment en ZSS où la tendance baissière est renversée. En conséquence de cela, on a une diminution de travailleurs dans le secteur informel agricole, aussi bien chez les femmes et que chez les hommes. Comme sur la valeur ajoutée, l'impact est légèrement meilleur lorsque la politique de subvention des prix des engrais est financée par le déficit public.

Tableau 6 : Comparaison des impacts sur la demande de travail agricole par ZAE (%)

Simulation	Scenario	Type de travail	ZHS-ZFB	ZM	ZSH	ZSS
SIM0	Optimiste	TFAF	-3,3	0,2	-0,4	-0,4
		TFAM	-3,9	0,8	-0,2	-0,1
		TIAF	3,7	-0,3	0,1	0,5
	Pessimiste	TIAM	2,5	-3,8	0,0	1,2
		TFAF	-3,4	0,6	-0,7	-0,5
		TFAM	-4,0	1,1	-0,3	-0,1
		TIAF	3,8	-0,8	0,1	0,6
		TIAM	2,6	-5,6	0,1	1,2
		TFAF	-3,1	0,4	-0,4	0,8
SIM1	Optimiste	TFAM	-3,7	0,9	-0,2	0,3
		TIAF	3,5	-0,6	0,0	-1,0
		TIAM	2,4	-4,5	0,0	-5,5
	Pessimiste	TFAF	-3,2	0,7	-0,6	0,8
		TFAM	-3,9	1,2	-0,3	0,4
		TIAF	3,6	-1,0	0,1	-1,0
		TIAM	2,5	-6,1	0,1	-6,1
		TFAF	-3,2	0,3	-0,5	0,7
		SIM2	Optimiste	TFAM	-3,9	0,8
TIAF	3,7			-0,4	0,1	-0,4
TIAM	2,6			-4,0	0,1	-3,1
Pessimiste	TFAF		-3,5	0,5	-0,9	-0,2
	TFAM		-4,2	1,1	-0,5	0,0
	TIAF		3,9	-0,7	0,1	0,2
	TIAM		2,7	-5,5	0,1	-0,8

Source : Les simulations des auteurs

a) Analyse comparée de l'impact sur la sécurité alimentaire

- Impact sur la disponibilité

L'amélioration de la productivité par les fertilisants permet de réduire l'ampleur de l'effet du changement climatique sur la production locale des produits agricoles, ce qui améliore la disponibilité de ces produits sur le marché local. Ceci concerne les produits de grande consommation par les ménages tels que le riz, le maïs, le mil et le sorgho et les oléagineux. Comme pour la valeur ajoutée, l'effet positif de cette politique sur les conséquences du changement climatique est meilleur lorsque celle-ci est financée par déficit budgétaire.

Tableau 7 : Comparaison des impacts sur l'offre local des produits agricoles sur le marché intérieur (%)

Produits	SIM0		SIM1		SIM2	
	Optimiste	Pessimiste	Optimiste	Pessimiste	Optimiste	Pessimiste
Autres céréales	-8,6	-28,3	-7,5	-27,6	-7,6	-27,7
Autres produits agricoles	-0,8	-4,5	-0,1	-3,8	-0,1	-3,8
Bananes	2,1	2,3	3,3	3,5	3,3	3,4
Café et thé	-14,7	-26,3	-13,9	-25,2	-13,7	-25,8
Coton	4,6	14,6	5,7	16,8	5,8	16,7
Cacao	6,2	16,3	7,2	16,9	6,5	16,2
Fruits	5,8	18,2	7,2	20,9	7,3	19,9
Légumes	0,0	1,3	1,1	2,4	1,0	2,3
Maïs	-2,2	-8,9	-2,0	-8,6	-2,1	-8,7
Mil et Sorgho	-5,8	-28,1	-4,0	-26,2	-4,1	-26,7
Oléagineux	-19,7	-26,8	-18,1	-26,1	-18,9	-26,1
Riz	-9,8	-10,1	-9,0	-9,6	-9,2	-9,6
Tubercules	-23,9	-26,5	-22,1	-24,9	-22,8	-25,5

Source : Les simulations des auteurs

- Impact sur l'accessibilité

L'augmentation de la demande de travailleurs dans le secteur formel agricole à la suite de la subvention des prix des engrais, améliore les revenus des différents types de ménage, et donc aussi leur revenu consacré à la consommation des produits agricoles, peu importe le scénario de changement climatique. Ceci permet ainsi d'atténuer l'impact du changement climatique sur le budget réel des ménages consacré à la consommation des produits agricoles, notamment pour les ménages ruraux dirigés par les femmes.

Tableau 8 : comparaison de l'impact sur le budget réel de consommation des ménages en produits agricoles par catégorie (%)

Type de ménages	SIM0		SIM1		SIM2	
	Optimiste	Pessimiste	Optimiste	Pessimiste	Optimiste	Pessimiste
Ménages masculins urbains	-1,52	-2,46	-1,26	-2,31	-1,33	-2,40
Ménages féminins urbains	-1,53	-2,47	-1,07	-2,22	-1,12	-2,29
Ménages masculins ruraux	-1,64	-2,69	-1,19	-1,95	-1,24	-2,03
Ménages féminins ruraux	-1,90	-2,94	-1,28	-2,45	-1,36	-2,55

Source : Les simulations des auteurs

- Impact sur vulnérabilité

La vulnérabilité de l'économie face aux produits importés agricoles diminue après la mise en place de la politique de subvention sur les prix des engrais pour les deux scénarios de changement climatique. En effet, la hausse de la production permet de couvrir davantage la demande nationale pour tous les produits agricoles, ce qui réduit la dépendance de l'économie en consommation des produits agricoles importés. L'économie est légèrement moins dépendante des produits agricoles importés lorsque la politique de subvention des engrais est financée par déficit budgétaire. En effet, ce mode de financement constitue une pure politique de stabilisation, mais n'accroît pas le risque de transition (accélération de la dévalorisation de l'actif hydrocarbure), contrairement au financement par une baisse équivalente de la subvention sur les prix des produits pétroliers.

Tableau 9 : comparaison de l'impact sur la vulnérabilité alimentaire du pays (%)

Produits	Importations/Quantités demandées (%)						
	Base	SIM0		SIM1		SIM2	
		Optimiste	Pessimiste	Optimiste	Pessimiste	Optimiste	Pessimiste
Bananes	43,5	46,6	47,9	46,3	47,6	46,3	47,6
Légumes	33	35,1	36,5	34,7	36,1	34,8	36,1
Mil et Sorgho	30,5	32	35,6	31,5	35,1	31,6	35,1
Oléagineux	29,4	34	37,0	33,6	36,6	33,6	36,6
Tubercules	27	32,5	34,2	32,1	33,8	32,1	33,8
Maïs	24,5	26,6	28,5	26,4	28,3	26,4	28,3
Fruits	17,2	20	20,2	19,5	19,7	19,4	19,6
Riz	6,7	7,9	8,6	7,7	8,5	7,7	8,5
Autres produits agricoles	2,9	3,2	3,7	3,2	3,8	3,2	3,8

Source : Les simulations des auteurs

VI. Conclusions et implications de politiques

Cette étude ambitionnait d'évaluer l'impact différencié selon le genre des politiques publiques d'adaptation aux changements climatiques sur la sécurité alimentaire dans le contexte camerounais. La question des changements climatiques fait aujourd'hui partir des préoccupations majeures de la communauté internationale, et donc aussi du Gouvernement camerounais, qui en tient compte dans tous ses documents de stratégie, notamment dans la nouvelle Stratégie nationale de développement 2020-2030 (SND30), ainsi que sa stratégie de développement du secteur rural. Ce secteur dont la production assure en grande partie la sécurité alimentaire, est aussi le plus exposé aux changements climatiques. Il emploie près de 80% de la population active occupée parmi laquelle plus de 60% sont des femmes.

Ces dernières, qui sont plus touchées par la pauvreté monétaire et travaillent davantage dans l'informel, pourraient être plus affectées par les changements climatiques. A partir des données de la comptabilité nationale, des grandes enquêtes nationales et du ministère en charge de l'agriculture, une MCS de 2018 a été construite. Cette matrice a servi de base pour l'élaboration d'un modèle EGC, adapté du modèle statique Pep 1-1. Une modélisation économétrique a permis d'estimer l'effet du changement climatique sur les rendements des cultures agricoles dans les différentes ZAE.

Les résultats de l'étude révèlent que la baisse des rendements des différentes branches agricoles consécutive au changement climatique réduit la valeur ajoutée agricole et des autres branches non agricoles dépendantes des produits agricoles. L'ampleur de cet impact du changement climatique sur la valeur ajoutée des branches agricoles diffère d'une ZAE à une autre, et aggrave l'insécurité alimentaire dans ses aspects de la disponibilité, de l'accessibilité et de la vulnérabilité tels que définis par la FAO. En effet, la production agricole baisse, ainsi que du budget des ménages consacrés à la consommation des produits agricoles. Cette baisse est plus prononcée pour les ménages dirigés par les femmes, notamment ceux vivant en milieu rural. L'étude met également en évidence le

fait que pour compenser la baisse de la production agricole, l'économie camerounaise a recours à l'importation des produits de forte consommation ainsi touchés, ce qui accroît la dépendance du pays vis-à-vis de l'extérieur et le rend plus vulnérable sur le plan de la sécurité alimentaire.

Il ressort par ailleurs qu'une politique de subvention des prix des engrais atténue les effets du changement climatique tout en diminuant la vulnérabilité des femmes face à ce phénomène. En effet, cette politique encourage une plus grande consommation de l'engrais par les entreprises formelles agricoles qui augmentent ainsi leur demande de main-d'œuvre, notamment féminine. Cela va booster la production agricole d'une part et d'autre part améliorer les revenus des ménages consacrés à la consommation des produits agricoles, particulièrement chez les ménages ruraux dirigés par les femmes qui sont les plus touchées par l'impact changement du changement climatique. Finalement, la dépendance du pays vis-à-vis de l'extérieur va diminuer avec la baisse des importations.

Il ressort aussi que lorsque cette politique de subvention des prix des engrais est financée par le déficit budgétaire, elle produit des effets légèrement meilleurs que lorsqu'elle est financée par une baisse équivalente des subventions des prix des produits pétroliers. Il faut préciser cependant qu'une intensification de l'utilisation des fertilisants peut conduire à terme à une réduction du rendement marginal des sols et accroître ainsi la vulnérabilité par rapport au problème climatique.

Références

- 1 Abaje, I., Ati, O., Iguisi, E., and Jidauna, G. (2013). Droughts in the sudano-sahelian ecological zone of africa: implications for agriculture and water resources development. *Global Journal of Human Social Science (B): Geography, Geo-Sciences & Environmental*.
- 2 Abossolo, S. A., Amougou, J. A., Tchindjang, M., Mena, M. S., & Batha, R. A. S. (2015). Analyse des précipitations annuelles à la station de Yaoundé de 1895 à 2006. *Afrique Science : Revue Internationale des Sciences et Technologie*, 11(2), 183-194.
- 3 Adzawla, W., Azumah, S. B., Anani, P. Y., et Donkoh, S. A. (2019). Gender perspectives of climate change adaptation in two selected districts of Ghana. *Heliyon*, 5(11), e02854.
- 4 Adzawla, W., Baanni, S., Yao, P., & Donkoh, S. A. (2019). Gender perspectives of climate change adaptation in two selected districts of Ghana. *Heliyon*, 5(October), e02854. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02854>.
- 5 Ahmed, S.A., Diffenbaugh, N.S., Hertel, T.W., Labell, D.B., Ramankutty, N., Rios, A.R., & Rowhani, P. (2011). Climate volatility and poverty vulnerability in Tanzania. *Global Environmental Change*, 21 (1), 46-55.
- 6 Alston, M. (2013). Women and adaptation. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 4(5), 351-358.
- 7 Alston, M. (2015). *Women and Climate Change in Bangladesh*. Routledge.
- 8 Amougou, JA & RAS Batha (2013), Dynamique du climat et impacts sur la production du maïs dans la région de l'ouest du Cameroun, 21 & 22 Rev. Ivoir. Sci. Technol., 209.
- 9 Amougou, JA & RAS Batha (2014), Dynamique spatio-temporelle des précipitations de 1960 à 2010 et essai d'élaboration d'un calendrier agricole dans la zone des hauts plateaux du Cameroun, 23 Rev. Ivoir. Sci. Technol., 153.
- 10 Amougou, JA, SA Abossolo, M Tchindjang & RAS Batha (2015), Variabilité des précipitations à Koundja et à Ngaoundéré en rapport avec les anomalies de la température de l'océan atlantique et El Niño, 25 Rev. Ivoir. Sci. Technol., 110.
- 11 Amthor, J. S. (2001), Effects of atmospheric CO2 concentration on wheat yield: review of results from experiments using various approaches to control CO2 concentration, *Field Crops Research*, 73(1), 1-34.
- 12 Andersen, L. E., Breisinger, C., Jemio, L. C., Mason-D'Croz, D., Ringler, C., Robertson, R. D., ... et Wiebelt, M. (2016). Climate change impacts and household resilience: Prospects for 2050 in Brazil, Mexico, and Peru. *Intl Food Policy Res Inst*.
- 13 Arndt, C., & Thurlow, J. (2015). Climate uncertainty and economic development: evaluating the case of Mozambique to 2050. *Climate Change*, 63-75. <https://doi.org/10.1007/s10584-014-1294-x>
- 14 Arndt, C., Benfica, R., & Thurlow, J. (2011). Gender Implications of Biofuels Expansion in Africa: The Case of Mozambique. *World Development*, 39(9), 1649-1662. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.02.012>.
- 15 Arndt, C., Farmer, W., Strzepek, K., & Thurlow, J. (2012). Climate Change, Agriculture and Food Security in Tanzania. *Review of Development Economics*, 16(3), 378-393. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9361.2012.00669-x>
- 16 Arora-Jonsson S (2011) Virtue and vulnerability: discourses on women, gender and climate change. *Glob Environ Chang* 21(2):744–751. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.01.005>
- 17 Barrios S., Ouattara B., Strobl E.,(2008) The impact of climat change on agricultural production: Is it different for Africa ?
- 18 Barrett, C. B. (2010). Measuring food insecurity. *Science*, 327(5967), 825-828.

- 19 Belloumi, M. (2014). Investigating the impact of climate change on agricultural production in eastern and southern African countries (Vol. 3). Intl Food Policy Res Inst.
- 20 Bezabih, M., Chambwera, M., & Stage, J. (2011). Climate Change and total factor productivity in the Tanzanian economy. *Climate Policy*, 11(6), 1289-1302. <https://doi.org/10.1080/14693062.2011.579300>
- 21 Blanchflower, David G.; Oswald, Andrew J. (2005) : The wage curve reloaded, IZA Discussion Papers, No. 1665, Institute for the Study of Labor (IZA), Bonn
- 22 Boccanfuso D. et Savard L. (2008). The Food Crisis and its Impacts on Poverty in Senegal and Mali: Crossed Destinies. GREDI, Cahier de recherche / Working Paper 08-20.
- 23 Bosello, F., Campagnolo, L., Cervigni, R., & Eboli, F. (2017). Climate Change and Adaptation: The Case of Nigerian Agriculture. *Environmental and Resource Economics*. <https://doi.org/10.1007/s10640-016-0105-4>
- Burke M. et Emerick K. (2016). Adaptation to climate change: Evidence from US agriculture. *Am. Econ. J.: Econ. Pol.* 8, 106–140 doi: 10.1257/pol.20130025; <http://ssrn.com/abstract=2144928>
- 24 Cabral, F-J. 2011. Aléas pluviométriques et pauvreté dans les économies du Sahel : le cas du Sénégal. *Mondes en développement* 2011/4 n°156. Pp 129 à 144.
- 25 CAMEROON Food Security Outlook, 2020, Octobre 2020 à Mai 2021 (fews.net)
- 26 Campbell-Lendrum, D. & Corvala, C. (2007). Climate Change and Developing-Country Cities: Implications for Environmental Health and Equity. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, Vol. 84, No. 1
- Carleton T. A. and Hsiang S. M. (2016). Social and economic impacts of climate. Published 9 September 2016, *Science* 353, aad9837 (2016), DOI: 10.1126/science.aad9837
- 27 Chabejong, N. E. (2016), A review on the impact of climate change on food security and malnutrition in the Sahel region of Cameroon, In *Climate Change and Health* (pp. 133-148). Springer, Cham.
- 28 Chitiga, M., Maisonnave, H., Mabugu, R., et Henseler, M. (2019). Impact of climate change on vulnerable groups on South African labour markets.
- 29 Coates, J., Frongillo, E. A., Rogers, B. L., Webb, P., Wilde, P. E., et Houser, R. (2006). Commonalities in the experience of household food insecurity across cultures: what are measures missing? *The Journal of nutrition*, 136(5), 1438S-1448S.
- 30 Cockburn, J., Decaluwé, B., & Robichaud, V. (2008). Trade Liberalization and Poverty: A CGE Analysis of the 1990s Experience in Africa and Asia. (Randy Spence Ed.). *Poverty and Economic Policy (PEP) Research Network*.
- 31 Diao, X., Sarpong, D.B., (2011). Poverty Implications of Agricultural Land Degradation in Ghana: An Economy-wide, Multimarket Model Assessment. *African Development Review* 23, 263-275
- 32 Eastin, J. (2018). Climate change and gender equality in developing states. *World Development*, 107, 289-305.
- 33 Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251-276.
- 34 Escalante, L.E, et Maisonnave, H. (2020). Assessing the impacts of climate change on women's poverty and domestic burdens: A Bolivian case study. No. Hal-02970249, 20.
- 35 Escalante, L.E., Maisonnave, H., & Chitiga, M. R., (2020). Do South African fiscal reforms benefit women? *Applied Economics*, 00(00), 1-11. <https://doi.org/10.1080/00036846.2020.1813247>

- 36 FAO (1996). Declaration on world food security and World Food Summit plan of action. World Food Summit 13-17 November 1996, Rome, Italy.
- 37 FAO. (2011). The role of women in agriculture (ESA Working Papers). Rome, Italie
- 38 Gérard, F., Dury, S., Bélières, J.-F., Keita, M.S., Benoit-Cattin, M., (2012). Comparaison de plusieurs scénarios de lutte contre l'insécurité alimentaire au Mali. *Cahiers Agricultures* 21, 356-365.
- 39 Gérard, F., Piketty, M.G., Boussard, J.M., Christensen, A.K., Fallot, A., Voituriez, T., Desalos, C., Maunier, N., Provo, V., (2002). Modèle macro-économique à dominante agricole pour l'analyse de l'impact du changement climatique et des effets des politiques agricoles en terme d'efficacité, p. 254 p.
- 40 Glazebrook, T., Noll, S., et Opoku, E. (2020). Gender matters: Climate change, gender bias, and women's farming in the global South and North. *Agriculture*, 10(7), 267.
- 41 Grepperud, S., Wiig, H., Aune, F.R., (1999). Maize Trade Liberalization vs. Fertilizer Subsidies in Tanzania: A CGE Model Analysis with Endogenous Soil Fertility. Research Department of Statistics Norway, Norway, pp. 1-34.
- 42 Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2014), Changements climatiques 2014, Rapport de synthèse.
- 43 Hall, C., Dawson, T. P., Macdiarmid, J. I., Matthews, R. B., et Smith, P. (2017). The impact of population growth and climate change on food security in Africa: looking ahead to 2050. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 15(2), 124-135.
- 44 Institut National de la Statistique (2010) Enquête sur l'Emploi et le Secteur Informel (EESI).
- 45 Institut National de la Statistique (2012) Autonomiser les femmes rurales pour éradiquer la faim et la pauvreté. Que révèlent les indicateurs ? 27e Journée internationale de la femme.
- 46 Institut National de la Statistique (2020) Autonomiser les femmes rurales pour éradiquer la faim et la pauvreté. Que révèlent les indicateurs ? 27e Journée internationale de la femme
- 47 Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Retrieved 29th May, 2016, from <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>. P. 1448, 1465.
- 48 International Plant Protection Convention), (2007). *Climate Change 2007: Synthesis report*. IPCC fourth assessment report. Geneva, Switzerland.
- 49 IPCC. (2001). *Climate Change 2001: the scientific basis*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- 50 IPCC. (2007). *Changements Climatiques 2007 : rapport de synthèse*. Genève, Suisse.
- 51 IPCC. (2014). *Climate Change 2014 Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Working group II contribution to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Technical Report. (. Cambridge University Press & Cambridge, Eds.). UK/New York, USA. Cambridge University Press, Cambridge.
- 52 Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1551-1580.
- 53 Kotir, J. H. (2011). Climate change and variability in sub-saharan africa: a review of current and future trends and impacts on agriculture and food security. *Environment, Development and Sustainability*.
- 54 Kurukulasuriya, P., et Rosenthal, S. (2003). *Climate change and agriculture: A review of impacts and adaptations*, Climate Change Series 91. Environment Department Papers, The World Bank, Washington, DC.
- 55 Maisonnave, H., et Escalante, L. (2020). Impact of climate change on women's poverty and food security in Bolivia (No. hal-02984328).

- 56 Manata S. and Papazu I. (2009). Gendering Climate Change, A Perspective on the Overlooked Gender Dimension of Climate Change in the Developing World.
- 57 MINADER (2019). Manuel de procédures de subvention des intrants et équipements agricoles productifs au Cameroun. https://www.minader.cm/wp-content/uploads/2021/12/Manuel_Procedures_Subventions_Agricoles_FRANCAIS-1.pdf
- 58 MINADER/PAM/FAO (2020). Suivi de la sécurité alimentaire, Bulletin Nr. 4, République du Cameroun (Octobre 2020, Données de Février 2020) : <https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000120753/download/>.
- 59 MINEPAT, (2016). « Stratégie de développement du secteur rural (SDSR) 2015 - 2020 » Les différentes zones agroécologiques.
- 60 MINEPDED, (2015). Seconde communication nationale sur le changement climatique. Yaoundé, 214p.
- 61 Molua EL (2011) Farm income, gender differentials and climate risk in Cameroon: typology of male and female adaptation options across agroecologies. *Sustain Sci* 6:21–35. <https://doi.org/10.1007/s11625-010-0123-z>.
- 62 Molua, E. L. (2002). Climate variability, vulnerability and effectiveness of farm-level adaptation options: the challenges and implications for food security in Southwestern Cameroon. *Environment and Development Economics*, 529-545.
- 63 Molua, E. L. (2007). The economic impact of climate change on agriculture in Cameroon. *World Bank Policy Research Working Paper*, (4364).
- 64 Molua, Et Lambi. (2010). Response of rice yields in Cameroon: Some implications for agricultural price policy. *Libyan Agriculture Research Center Journal International*, 1(3), 182-194.
- 65 Nchu, I. N., Kimengsi, J. N., et Kapp, G. (2019). Diagnosing climate adaptation constraints in rural subsistence farming systems in Cameroon: gender and institutional perspectives. *Sustainability*, 11(14), 3767.
- 66 ONU Femmes (2019). The gender gap in agricultural productivity in sub-saharan Africa, policy brief 11.
- 67 ONU-Femme (2015), Women, Gender Equality and Climate Change. *UN Women Watch*: www.un.org/womenwatch The UN Internet Gateway on Gender Equality and Empowerment of Women
- 68 Parikh, J., et Director, I. R. A. D. (2010). Is Climate Change a Gender Issue?. *UNDP*, 20(1), 0.
- 69 Paudyal, B. R., Chanana, N., Khatri-Chhetri, A., Sherpa, L., Kadariya, I., et Aggarwal, P. (2019). Gender integration in climate change and agricultural policies: The case of Nepal. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3, 66.
- 70 Pemunta, N. V. (2014). The impact of climate change on food security and health in northern Cameroon. *New Developments in Global warming Research*. Georgia : Nova Science Publishers, 1-46.
- 71 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.
- 72 Plan divertissement Agricole climato-resilien (2020). https://www.aainitiative.org/sites/default/files/pdfs/Investment_Report_Cameroon.pdf.
- 73 Rao, N., Lawson, E. T., Raditloaneng, W. N., Solomon, D., Angula, M. N., Rao, N., ... Solomon, D. (2019). Gendered vulnerabilities to climate change: insights from the semi-arid regions of Africa and Asia. *Climate and Development*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/17565529.2017.1372266>
- 74 Reid, H., Sahlen, L., Stage, J., & Macgregor, J. (2008). Climate Change impacts on Namibia's natural resources and economy. *Climate Policy*, 8(December 2014), 37-41. <https://doi.org/10.1080/14693062.2008.9685709>

- 75 Sawadogo, B., et Fofana, I. (2021). Perspective Genre de l'Impact Économique au Changement Climatique au Burkina Faso (Gender Perspective on the Economic Impact of Climate Change in Burkina Faso). Partnership for Economic Policy Working Paper, (2021-04).
- 76 Sawadogo, B., Zong-Naba, A., Ouedraogo, A., Tiendrebeogo, M. N., Bazie, I. S. B., & Nikiema, A. (2020). Adaptation au Changement Climatique, genre et pauvreté au Burkina Faso : une analyse macro-micro. Novembre 2020.
- Schlenker W. et Roberts M. (2009). Nonlinear temperature effects indicate severe damages to U.S. crop yields under climate change, *Proc. Natl. Acad. Sci.* 106, 15594.
- 77 Seo, S. N., et Mendelsohn, R. (2008). Measuring impacts and adaptations to climate change : a structural Ricardian model of African livestock management 1. *Agricultural economics*, 38(2), 151-165.
- 78 Smith, L. C., El Obeid, A. E., and Jensen, H. H. (2000). The geography and causes of food insecurity in developing countries. *Agricultural economics*, 22(2):199–215.
- 79 Tambi, M. D., Atemnkeng, J. T., & Bime, M. J. (2017). Women in agricultural production and food security in rural Cameroon. *International Journal of Agricultural Policy and Research*, 5(3), 70-79.
- 80 Terry, G. (2009) *Climate Change and Gender Justice*. Great Britain: Oxfam.
- 81 Thomas, T., Rosegrant, M. (2015). Climate change impact on key crops in Africa: using crop models and general equilibrium models to bound the prediction. In: Aziz Elbehri (Ed.), *Climate Change and Food Systems: Global Assessments and Implications for Food Security and Trade*. Food Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- 82 Thornton, P.K., Jones, P.G., Ericksen, P.J., Challinor, A.J. (2011). Agriculture and food systems in Sub-Saharan Africa in a 4 °C+ World. *Philos. Trans. R. Soc. A: Math. Phys. Eng. Sci.* 369 (1934), 117–136.
- 83 Thurlow, J., Zhu, T., Diao, X., (2008). The impact of climate variability and change on economic growth and poverty in Zambia.
- 84 Verner, D. (2012). *Adaptation to a Changing Climate in the Arab Countries: A Case for Adaptation Governance and Leadership in Building Climate Resilience*. The World Bank : Washington DC.
- 85 Waongo, M., Laux, P., & Kunstmann, H. (2015). Agricultural and Forest Meteorology Adaptation to climate change : The impacts of optimized planting dates on attainable maize yields under rainfed conditions in Burkina Faso. *Agricultural and Forest Meteorology*, 205, 23-39. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2015.02.006>
- 86 Webb, P., Coates, J., Frongillo, E. A., Rogers, B. L., Swindale, A., et Bilinsky, P. (2006). Measuring household food insecurity: why it's so important and yet so difficult to do. *The Journal of nutrition*, 136(5), 1404S-1408S.
- 87 Wheeler, T. and Von Braun, J. (2013). Climate change impacts on global food security. *Science*.
- 88 Wiig, H., Aune, J.B., Glomsrød, S., Iversen, V., (2001). Structural adjustment and soil degradation in Tanzania A CGE model approach with endogenous soil productivity. *Agricultural Economics* 24, 263-287.
- 89 Winkler, K., Gessner, U., and Hochschild, V. (2017). Identifying droughts affecting agriculture in africa based on remote sensing time series between 2000–2016: rainfall anomalies and vegetation condition in the context of enso. *Remote Sensing*.
- 90 Yobom, O. (2020). *Climate Change, Agriculture and Food Security in Sahel*.
- 91 Zamo, C., (2012). *Coût et efficacité des programmes de soutien au prix des produits alimentaires et pétroliers au Cameroun*. World Bank Report, Yaoundé, Cameroon.
- 92 Zhang, Q., Gu, X., Singh, V. P., Kong, D., and Chen, X. (2015). Spatiotemporal behavior of floods and droughts and their impacts on agriculture in china. *Global and Planetary Change*.

- 93 Zhong, L., Ma, Y., Xue, Y., et Piao, S. (2019). Climate change trends and impacts on vegetation greening over the Tibetan Plateau. *Journal of Geophysical Research : Atmospheres*, 124(14), 7540-7552.
- 94 Zidouemba P. R., Kinda S. R., Nikiema P. R., Hien D. R. (2018). Transformation de l'agriculture et inegalites de genre au Burkina Faso. *Policy analysis on growth and employment*.
- 95 Zidouemba, P. (2014). Sécurité alimentaire, productivité agricole et investissements publics au Burkina Faso : une analyse à l'aide d'un modèle d'Équilibre Général Calculable dynamique et stochastique.
- 96 Zidouemba, P. R. (2017). Economy-wide implications of climate change in Burkina Faso. *Economics Bulletin*, 37(4), 2797-2808.

Annexe

Description de l'économie camerounaise selon la MCS

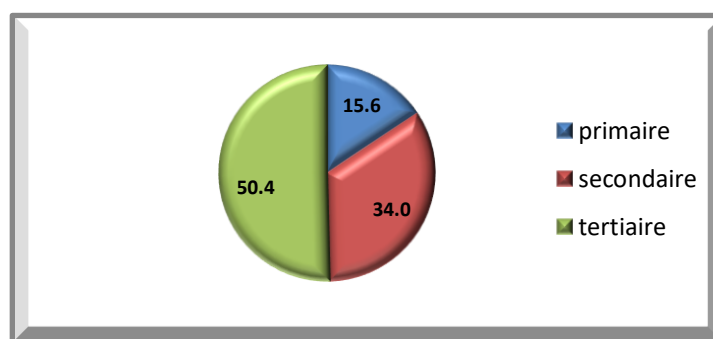
Dans cette section, nous faisons une présentation de l'économie camerounaise à travers les données de la MCS. L'analyse débute par la présentation des principaux éléments qui composent la production. Une emphase particulière est mise sur la production agricole dans les ZAE. Elle continue avec l'analyse des facteurs de productions dans les branches d'activité en mettant en exergue l'aspect genre. L'analyse débouche sur la présentation des éléments du compte des ménages.

- La production globale

La production est principalement répartie entre la valeur ajoutée et les consommations intermédiaires.

La valeur ajoutée est obtenue grâce aux activités des branches des secteurs primaire, secondaire et tertiaire. Le secteur primaire contribue à 15,6% au PIB. Il est tiré par les branches agriculture (10,1%) et sylviculture et exploitation forestière (3,6%). Le secteur secondaire représente 34,0% du produit intérieur brut (PIB). Il est porté par les branches industries manufacturières (14,8%), Construction (7,7%) et industrie agroalimentaires (5,8%). Le secteur tertiaire quant à lui représente un peu plus de la moitié de la richesse créée (50,4%). Les principales branches de ce secteur qui contribuent le plus au PIB sont le commerce de gros et de détail (9,8%), le transport, entreposage et communication (9,4%) et les services marchands (8,4%).

Graphique A1 : Contribution des différents secteurs à la création de richesse (%)



Source : MCS 2018-Cameroun.

- La production agricole dans les ZAE

La production agricole est différenciée suivant les ZAE. La zone Soudano sahélienne produit principalement le mil et le sorgho (37,3%), le coton (19,8%), les légumes (14,0%), les oléagineux notamment l'arachide (9,8%) et le maïs (8,6%). Ces produits représentent près de 90% de la production agricole de cette zone. Le riz est aussi beaucoup produit dans cette zone, qui présente un climat favorable et 46,4% de la production de ce bien y provient. Cette zone abrite d'ailleurs la Société d'expansion et de modernisation de la riziculture (SEMRIZ) qui est le principal producteur local de riz. Dans la zone regroupant la zone des hautes savanes et la zone forestière bimodale, les principaux produits agricoles sont les légumes et légumineuses (25,0%), le cacao (15,0%), les tubercules (10,8%), le maïs (13,3%) et la banane (9,6%). Ces produits représentent 84,3% de la production

agricole de cette zone. Dans la zone de savane humide, la production agricole est dominée par les légumes et légumineuses (49,6%), la banane (15,2%) et le maïs (7,4%). Dans la zone des mangroves, la production agricole est portée par le cacao (22,3%), les légumes et légumineuses (18,8%), le maïs (13,8%), les oléagineux (9,8%) et les tubercules (6,5%).

Tableau A1 : Structure de la production agricole dans les ZAE (en %)

Produits	ZSS	ZHS-ZFB	ZSH	ZM
Maïs	8,6	13,3	7,4	13,8
Mil et sorgho	37,3	0,0	0,3	0,0
Riz paddy	2,9	1,2	2,4	0,7
Autres céréales	0,6	0,0	0,01	0,0
Tubercules	1,7	10,8	2,8	6,5
Bananes	0,7	9,6	15,2	3,9
Oléagineux	9,8	0,7	3,9	9,8
Coton	19,8	0,0	0,0	0,0
Fruits	0,3	4,7	2,4	4,0
Légumes et légumineuses	14,0	25,0	49,6	18,8
Cacao	0,0	15,1	3,8	22,3
Café et thé	0,0	2,8	4,6	2,1
Autres produits de l'agriculture	4,2	7,1	7,9	8,2
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : MCS 2018-Cameroun

- Les facteurs de production dans les branches d'activités

La structure des branches d'activités suivant les différents facteurs de productions montre que la majorité de celles-ci sont intensives en capital. Cette tendance est davantage perceptible dans les branches du secteur agricole, qui pour la plupart rémunère le capital à au moins 80 % de leur valeur ajoutée. Il faut préciser que le capital des branches agricoles est constitué en grande partie des revenus mixtes, notamment dans l'informel. En effet, dans ces branches, il y a un très grand nombre d'entrepreneurs individuels. Les seules branches qui sont intensives en travail sont l'administration publique (78,7 %), l'éducation (80,1 %), la santé et action sociale (97,0 %) et les autres industries (84,4 %).

Tableau A2 : structure des facteurs de productions par branches d'activités (en %)

Branche d'activité	Capital	Travail	Total	Travail		Total
				masculin	féminin	
Maïs	99,7	0,3	100,0	51,8	48,2	100,0
Mil et sorgho	99,9	0,1	100,0	58,8	41,2	100,0
Riz paddy	99,5	0,5	100,0	56,5	43,5	100,0
Autres céréales	99,9	0,1	100,0	50,0	50,0	100,0
Tubercules	90,1	9,9	100,0	54,1	45,9	100,0
Bananes	81,6	18,4	100,0	89,6	10,4	100,0
Oléagineux	97,4	2,6	100,0	63,2	36,8	100,0
Coton	71,8	28,2	100,0	94,2	5,8	100,0
Fruits	99,7	0,3	100,0	57,3	42,7	100,0
Légumes	98,6	1,4	100,0	42,0	58,0	100,0
Cacao	93,5	6,5	100,0	84,3	15,7	100,0

Branche d'activité	Capital	Travail	Total	Travail masculin	Travail féminin	Total
Café et thé	98,7	1,3	100,0	82,6	17,4	100,0
Autres produits de l'agriculture	99,4	0,6	100,0	67,4	32,6	100,0
Produits de l'élevage et de la chasse	87,3	12,7	100,0	57,0	43,0	100,0
Produits de la sylviculture et de l'exploitation forestière	90,2	9,8	100,0	77,6	22,4	100,0
Produits de la pêche et de l'aquaculture	99,6	0,4	100,0	64,8	35,2	100,0
Industries extractives	89,4	10,6	100,0	72,9	27,1	100,0
Industrie agroalimentaire	75,5	24,5	100,0	63,6	36,4	100,0
Industrie des produits azotés et engrais	87,0	13,0	100,0	69,0	31,0	100,0
Industries manufacturières	86,7	13,3	100,0	63,4	36,6	100,0
Autres industries	15,6	84,4	100,0	60,5	39,5	100,0
Construction	67,8	32,2	100,0	68,4	31,6	100,0
Commerce et réparation et entretien des véhicules	68,9	31,1	100,0	54,7	45,3	100,0
Transport, entreposage et communication	85,2	14,8	100,0	61,7	38,3	100,0
Services marchands	72,3	27,7	100,0	57,5	42,5	100,0
Administrations publiques et sécurité sociale	21,3	78,7	100,0	84,1	15,9	100,0
Education	19,9	80,1	100,0	53,8	46,2	100,0
Santé et action sociale	3,0	97,0	100,0	51,3	48,7	100,0
Autres services n.c.a ⁴	71,1	28,9	100,0	54,0	46,0	100,0

Source : MCS 2018-Cameroun

En considérant la structure de la rémunération du travail dans les branches d'activité, il ressort que dans toutes les branches non agricoles le salaire versé aux hommes est supérieur à celui des femmes. Dans les branches agricoles, le salaire perçu par les femmes est supérieur à celui des hommes seulement dans la branche Légumes (52,0% contre 48,0%). Au Cameroun, les femmes sont plus portées vers les emplois à bas salaires. En effet, 93,8% des femmes ayant un emploi sont dans le secteur informel contre 87,5% des hommes (INS, EESI, 2010,2012).

- Le compte des ménages

Le revenu du capital constitue la principale source de revenu des ménages quel que soit le type. Toutefois, il faut préciser que c'est précisément le revenu mixte provenant des activités agricoles qui est assez important dans ce revenu du capital pour les ménages travaillant dans le secteur agricole. Malgré la forte présence des femmes dans le secteur agricole, leur part dans le revenu salarial issue des activités agricoles est faible. En zone urbaine, la deuxième source de revenu des ménages est le travail formel non agricole quel que soit le sexe du chef de ménage (15,13% pour masculin et 12,26% pour féminin). Ce constat est le même pour les ménages dirigés par des hommes des zones rurales (14,11%). En revanche, les ménages dirigés par des femmes en zones rurales ont comme deuxième source de revenu le travail non qualifié informel non agricole (8,93%).

Tableau A3 : Structure des revenus des ménages (en %)

⁴ Non classés ailleurs

	Ménages masculins urbains	Ménages masculins ruraux	Ménages féminins urbains	Ménages féminins ruraux
Travail formel agricole masculin	0,15	0,72	0,03	0
Travail formel agricole féminin	0,08	0,00	0,01	0,00
Travail informel agricole masculin	0,01	0,26	0	0,03
Travail informel agricole féminin	0,01	0,13	0,01	0,24
Travail qualifié formel non agricole masculin	15,13	14,11	1,26	5,21
Travail qualifié formel non agricole féminin	4,47	3,79	12,25	4,52
Travail non qualifié formel non agricole masculin	2,45	2,44	0,35	0,47
Travail non qualifié formel non agricole féminin	0,75	0,37	3,37	0,61
Travail qualifié informel non agricole masculin	1,11	0,92	0,16	0,13
Travail qualifié informel non agricole féminin	0,51	0,55	1,19	0,85
Travail non qualifié informel non agricole masculin	3,15	9,66	0,88	1,13
Travail non qualifié informel non agricole féminin	1,55	4,49	4,48	8,93
Revenu du capital	59	45,49	57,77	60,47
Transferts des ménages masculins urbains	0,99	0,59	2,28	0,6
Transferts des ménages masculins ruraux	0,19	0,11	0,43	0,11
Transferts des ménages Féminins urbains	0,69	0,41	1,6	0,42
Transferts des ménages Féminins ruraux	0,07	0,04	0,16	0,04
Transferts des Entreprises	5,62	8,04	6,78	6,58
Transferts des administrations publiques	2,04	6,66	2,27	8,4
Transferts du Reste du monde	2,04	1,22	4,72	1,25
Total	100	100	100	100

Source : MCS 2018-Cameroun

Quel que soit le type de ménage et le milieu de résidence, la consommation finale (CF) est principalement constituée des produits agroalimentaires, des produits manufacturiers, des produits agricoles et des services marchands. Pour ce qui est des produits agroalimentaires, ils sont plus présents dans le panier de consommation des ménages ruraux quel que soit le sexe du chef de ménage (26,95% et 22,47% pour les ménages ruraux hommes et femmes contre 22,11% et 19,65% pour les urbains). La même tendance se dégage pour ce qui est des produits manufacturiers puisqu'ils représentent 18,04% et 19,13% des CF ménages ruraux masculins et féminins contre 17,05% et 6,64% pour les ménages urbains masculins et féminins. Cette tendance trouverait une explication dans le fait qu'en zone urbaine, les services de restauration sont très développés et les ménages ont cultivé l'habitude de recourir à ces services pour leur consommation alimentaire. C'est effectivement ce qui s'observe au niveau des services marchands puisqu'ils sont plus consommés chez les ménages urbains quel que soit le sexe du chef de ménage (cf. tableau ci-dessous). En zone rurale, les produits agricoles représentent plus du cinquième de la consommation finale des ménages féminins ruraux (23,49%) tandis que pour les autres ménages, ils oscillent entre 12 et 16% (12,53%, 14,76%, 16,08%). On constate que quel que soit le type de ménage, la consommation finale des ménages est directement ou indirectement liée à la production agricole au moins à 40%.

Tableau A4 : Structure de la consommation finale des ménages

Produits	Part dans la CF des ménages masculins urbains(%)	Part dans la CF des ménages masculins ruraux (%)	Part dans la CF des ménages féminins urbains (%)	Part dans la CF des ménages féminins ruraux (%)
Maïs	1,47	1,91	1,83	3,31
Mil et sorgho	0,70	2,71	0,94	2,14
Riz paddy	0,08	0,20	0,18	0,28
Autres céréales	0,01	0,02	0,04	0,06
Tubercules	1,19	2,11	2,93	4,23
Bananes	0,47	0,61	0,62	0,58
Oléagineux	1,33	1,70	1,88	2,04
Coton	0,00	0,00	0,00	0,00
Fruits	0,56	0,65	0,65	0,87
Légumes	4,40	2,39	4,22	6,96
Cacao	0,00	0,01	0,00	0,02
Café et thé	0,00	0,00	0,00	0,00
Autres produits de l'agriculture	0,13	0,16	0,16	0,17
Produits de l'élevage et de la chasse	2,16	2,30	2,64	2,84
Produits de la sylviculture et de l'exploitation forestière	4,36	5,98	5,10	7,58
Produits de la pêche et de l'aquaculture	2,78	1,51	2,04	2,63
Industries extractives	0,19	0,20	0,66	0,16
Industrie agroalimentaire	22,11	26,95	19,61	22,47
Produits azotés et engrais	0,06	0,18	0,03	0,19
Industries manufacturières	17,05	18,01	6,64	19,13
Autres industries	2,21	2,49	3,13	1,92
Construction	0,05	0,06	0,05	0,04
Transport, entreposage et communication	10,42	12,17	9,25	0,00
Services marchands	12,36	11,10	16,35	8,70
Education	3,53	2,27	5,60	0,36
Santé et action sociale	2,55	0,72	0,85	0,27
Autres services n.c.a	9,80	3,60	14,63	13,06
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Source : MCS 2018-Cameroun

Tableau A5 : Structure des facteurs de productions détaillés par branches d'activités

Branche d'activité	Capital	Travail formel agricole masculin	Travail formel agricole féminin	Travail informel agricole masculin	Travail informel agricole féminin	Travail qualifié formel non agricole masculin	Travail qualifié formel non agricole féminin	Travail non qualifié formel non agricole masculin	Travail non qualifié formel non agricole féminin	Travail qualifié informel non agricole masculin	Travail qualifié informel non agricole féminin	Travail non qualifié informel non agricole masculin	Travail non qualifié informel non agricole féminin	Total
Maïs	99,7	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Mil et sorgho	99,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Riz paddy	99,5	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Autres céréales	99,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Tubercules	90,1	2,8	2,3	2,5	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Bananes	81,6	16,5	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Oléagineux	97,4	0,8	0,5	0,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Coton	71,8	25,7	1,0	0,9	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Fruits	99,7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Légumes	98,6	0,2	0,5	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Cacao	93,5	4,7	0,2	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Café et thé	98,7	0,0	0,0	1,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Autres produits de l'agriculture	99,4	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Produits de l'élevage et de la chasse	87,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,7	0,5	6,3	4,8	100,0
Produits de la sylviculture et de l'exploitation forestière	90,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	1,5	0,5	0,2	0,6	0,1	2,6	0,4	100,0
Produits de la pêche et de l'aquaculture	99,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	100,0
Industries extractives	89,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	2,2	1,6	0,6	0,0	0,0	0,1	0,1	100,0
Industrie agroalimentaire	75,5	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	3,6	2,7	1,3	0,5	0,3	5,2	3,7	100,0
Industries manufacturières	86,7	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	1,5	0,9	0,3	0,6	0,5	2,8	2,5	100,0
Autres industries	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	40,5	25,6	5,3	3,3	2,0	1,7	3,2	2,8	100,0
Construction	67,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	3,8	1,6	0,7	2,9	1,5	8,3	4,3	100,0
Commerce de gros et de détail et réparation et entretien des véhicules	68,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	3,4	4,2	3,1	0,7	0,7	7,6	6,9	100,0
Transport, entreposage et communication	85,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	3,8	0,6	0,4	0,5	0,4	1,3	1,1	100,0
Services marchands	72,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	6,8	0,8	0,5	0,5	0,5	3,9	3,9	100,0
Administrations publiques et sécurité sociale	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	62,2	0,7	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Education	19,9	0,0	0,0	0,0	0,0	40,8	35,1	1,5	1,3	0,6	0,4	0,2	0,2	100,0
Santé et action sociale	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,0	36,7	9,0	8,5	0,5	0,6	1,3	1,5	100,0
Autres services n.c.a	71,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	5,3	2,4	1,8	1,4	1,4	4,8	4,8	100,0

Source : MCS 2018-Cameroun

Tableau A6 : structure du travail dans les branches agricoles

avons donc fait quelques hypothèses pour désagréger certaines variables suivant les produits d'intérêt de notre étude. Pour ce qui est du travail, nous avons appliqué la structure du travail par branche agricole de la MCS sur la série de données. S'agissant des terres et des fertilisants, nous avons appliqué la structure du capital par branches agricoles de la MCS sur la série de données. Les précipitations, la température et le capital ont été laissés tels quels.

- La méthodologie économétrique

Le modèle spécifié par l'équation (5) est estimé par la méthode *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL), proposée par Pesaran et al. (2001). Comparativement aux autres méthodes de co-intégration conventionnelles (Engle et Granger, 1987 et Johansen, 1991), la méthode ARDL présente deux principaux avantages. D'une part, elle peut s'appliquer à n'importe quel degré d'intégration des variables utilisées : purement I(0), purement I(1) ou mixte. D'autre part, elle offre la possibilité de traiter conjointement la dynamique de long terme et les ajustements de court terme. Aussi, nous retenons cette méthode pour l'analyse de la relation dynamique entre le changement climatique (et les autres intrants) et la production agricole de chaque produit.

L'implémentation de la méthode ARDL nécessite au préalable que des tests de racine unitaire soient effectués pour les variables. Ainsi, pour étudier la stationnarité des variables en leur degré d'intégration, nous effectuons le test de Dickey-Fuller augmenté (ADF). Par la suite, le nombre de retard de la variable dépendante et des variables explicatives est sélectionné en utilisant le critère d'information d'Akaike (AIC). Dès lors, le modèle est analysé en utilisant la procédure ARDL, en raison de la nécessité de faire le point sur le long terme et le court terme des conséquences de notre analyse. La modélisation ARDL avec les décalages appropriés permet de corriger simultanément les problèmes de corrélation et d'endogénéité des séries.

- Analyse des résultats de la modélisation économétrique

Les résultats des statistiques descriptives de l'ensemble des variables sont empilés dans le tableau A9 de l'annexe. Nous trouvons qu'au cours de la période 1961 et 2018, La température moyenne au Cameroun s'est située entre 24,06°C et 25,27°C et le niveau moyen de précipitation a été compris entre 1323,78 et 1859,01mm. Par ailleurs, l'analyse de ces statistiques nous enseigne également qu'en moyenne sur la période considérée, les produits avec le plus fort indice de productivité agricole ont été le café et thé, le mil et le sorgho, et le cacao, avec des valeurs de l'indice estimées respectivement à 4,84 ; 4,05 et 3,92.

Le graphique A24 dans l'annexe du document présente l'évolution comparée des variables climatiques et l'indice de production de chaque produit durant la période 1961-2018. Trois principales informations peuvent être tirées. Premièrement, en moyenne et à l'exception du café et thé, la production de l'ensemble des produits considérés a connu une augmentation durant les six dernières décennies. Deuxièmement, au cours de cette période, le débit des précipitations s'est inscrit dans une tendance relativement constante alors que la température a connu

une tendance haussière. Troisièmement, l'augmentation de la température s'est accompagnée la plupart du temps d'une augmentation de la productivité de ces produits, ce qui n'a pas toujours été le cas pour les précipitations.

S'agissant des résultats économétriques plus spécifiquement, l'application des tests ADF de racine unitaire sur les séries étudiées conduit à rejeter l'hypothèse de stationnarité pour toutes les séries, sauf pour les séries indice de production du maïs, du mil et sorgho, du café et thé, des tubercules, du coton, des légumes ; main d'œuvre pour tous ces produits ; terres pour les produits oléagineux et les légumes ; et fertilisants pour le cacao, les oléagineux, le maïs et les autres céréales qui sont stationnaire en niveau. Les résultats montrent aussi que les autres séries sont intégrées d'ordre 1 (1). Aucune série n'est donc intégrée d'ordre deux (2) ou plus, ce qui est primordial pour l'application de l'ARDL.

Pour le choix du nombre des retards, le critère d'information d'AIC pour chaque modèle estimé a été appliqué. Ces tableaux présentent également la dynamique de court et moyen terme des variables climatiques ainsi que des autres intrants, sur la productivité de chaque produit. Pour estimer le modèle de l'équation (5), nous introduisons tour à tour la température (temp), les précipitations (pluv).

En se focalisant exclusivement sur les résultats de court terme (deuxième bloc des tableaux des résultats), nous trouvons : (i) un effet négatif des précipitations sur la production du coton ; (ii) un effet négatif de la température sur la production du maïs ; (iii) un effet positif des précipitations sur la production du cacao ; (iv) un effet positif de la température sur la production du riz ; (v) un effet négatif de la température, et positif des précipitations sur la production des tubercules ; (vi) un effet négatif de la température sur la production des céréales ; (vii) un effet positif des précipitations sur la production des fruits ; et (viii) un effet négatif des précipitations sur la production des autres produits. Pour ce qui est des autres produits (légumes, café, banane, mil, oléagineux), nous ne trouvons pas d'effets significatifs.

Les coefficients du modèle sont utilisés pour calculer les élasticités de la productivité de chaque produit par rapport aux variables climatiques. La variation des rendements de chaque produit suite aux chocs climatiques est donc obtenue en faisant le produit des élasticités calculées pour chaque type de choc climatique. Les coefficients de changement climatique sont obtenus pour les scénarios optimiste et pessimiste de changement climatique. En effet, selon le plan d'Investissement Climato-résilient du Cameroun (2020), il est prévu des variations minimales (optimistes) et maximales (pessimistes) des températures et précipitations différenciées par ZAE d'ici 2040-2060. Pour ce qui est des températures, la ZAE où l'on observe la plus faible variation est la zone des savanes humides (1,2%) et celle qui subit la plus forte augmentation est la zone soudano sahélienne (3%). Concernant les précipitations, pour le scénario optimiste, les précipitations devraient baisser en moyenne de 10% et pour le scénario pessimiste, elles devraient baisser en moyenne de 20% sur le territoire national.

Tableau A7 : Variation des températures par ZAE et des précipitations

Température	Optimiste (en °C)	Pessimiste (en °C)
ZSS	1,25	3,00
ZHS-ZFB	1,55	2,75
ZSH	1,20	2,00
ZM	1,30	2,50
Précipitations	Optimiste (en %)	Pessimiste (en %)
Nationale	-10	-20

Source : Plan d'investissement climato-résilient du Cameroun

Ces variations nous permettent de calculer les coefficients de changement climatique selon le scénario optimiste et le scénario pessimiste. Puisque les températures sont en variation absolue, le pourcentage associé est obtenu en ajoutant les valeurs de variations ci-dessus aux valeurs moyennes des températures calculées sur la période 1961-2018 par ZAE. Le tableau suivant présente les variations relatives des températures.

Tableau A8 : Variation en pourcentage des températures par ZAE

Température	Optimiste (en °C)	Pessimiste (en °C)
ZSS	4,8	11,4
ZHS-ZFB	6,4	11,3
ZSH	5,3	8,8
ZM	5,1	9,9

Source : Calculs des auteurs

Tableau A9. Résultats du test de stationnarité et des statistiques descriptives

Variables	Ordre de stationnarité	Statistiques descriptives				
		N	Moyenne	Ecart type	Min	Max
Temp	I(0)	58	24,692	0,285	24,060	25,270
Pluvio	I(0)	58	1599,252	91,289	1323,780	1859,010
Temp2	I(0)	58	609,770	14,056	578,884	638,573
Pluvio2	I(0)	58	2565798,000	292055,100	1752394,000	3455918,000
Temp_Pluvio	I(1)	58	39485,370	2246,405	32684,130	46326,530
Ind_prod_Mais	I(0)	58	3,441	0,614	2,708	4,687
Ind_prod_Mil_Sorgho	I(0)	58	4,057	0,327	2,890	4,642
Ind_prod_Rizpaddy	I(1)	58	2,893	0,975	0,307	4,915
Ind_prod_Oleagineux	I(1)	58	3,540	0,556	2,595	4,703
Ind_prod_Cacao	I(1)	58	3,926	0,372	3,347	4,765
Ind_prod_Cafe_The	I(0)	58	4,844	0,277	4,128	5,345
Ind_prod_Bananes	I(1)	58	3,674	0,650	2,514	4,714
Ind_prod_autres_Cereales	I(1)	58	3,524	0,555	2,879	4,678
Ind_prod_Tubercules	I(0)	58	3,612	0,535	2,933	4,659
Ind_prod_Fruits	I(1)	58	3,576	0,587	2,755	4,675
Ind_prod_Coton_graine	I(0)	58	3,654	0,703	2,151	4,705
Ind_prod_total	I(1)	58	3,652	0,529	2,770	4,642
Ind_prod_légumes	I(0)	58	3,527	0,633	2,500	4,700
Log_lab_Mais	I(0)	58	9,726	1,338	6,365	10,738
Log_lab_Mil_sorgho	I(0)	58	9,046	1,338	5,685	10,058
Log_lab_riz	I(0)	58	8,698	1,338	5,337	9,710
Log_lab_autres_cereales	I(0)	58	12,284	1,338	8,924	13,297
Log_lab_tubercules	I(0)	58	11,485	1,338	8,125	12,498
Log_lab_banane	I(0)	58	12,891	1,338	9,531	13,904

Variables	Ordre de stationnarité	Statistiques descriptives				
		N	Moyenne	Ecart type	Min	Max
Log_lab_oleagineux	I(0)	58	13,188	1,338	9,828	14,201
Log_lab_coton	I(0)	58	5,268	1,338	1,908	6,281
Log_lab_fruits	I(0)	58	11,457	1,338	8,096	12,469
Log_lab_legumes	I(0)	58	12,141	1,338	8,780	13,153
Log_lab_cacao	I(0)	58	12,591	1,338	9,230	13,603
Log_lab_cafe_the	I(0)	58	9,106	1,338	5,746	10,119
Log_lab_autres	I(0)	58	9,984	1,338	6,624	10,997
Log_Terre_Mais	I(1)	58	9,397	0,078	9,235	9,496
Log_Terre_Mil_sorgho	I(1)	58	9,851	0,078	9,689	9,950
Log_Terre_riz	I(1)	58	7,597	0,078	7,436	7,697
Log_Terre_autres_cereales	I(1)	58	7,962	0,078	7,800	8,061
Log_Terre_tubercules	I(1)	58	9,000	0,078	8,838	9,099
Log_Terre_banane	I(1)	58	8,477	0,078	8,316	8,577
Log_Terre_oleagineux	I(0)	58	7,687	0,078	7,525	7,786
Log_Terre_Coton	I(1)	58	7,968	0,078	7,807	8,068
Log_Terre_fruits	I(1)	58	4,520	0,078	4,358	4,619
Log_Terre_legumes	I(0)	58	9,783	0,078	9,621	9,882
Log_Terre_cacao	I(1)	58	9,163	0,078	9,002	9,263
Log_Terre_cafe_the	I(1)	58	8,013	0,078	7,851	8,112
Log_Terre_autres	I(1)	58	8,862	0,078	8,700	8,961
Log_Fertilisants_Mais	I(0)	58	10,965	0,826	8,802	12,108
Log_Fertilisants_Mil_sorgho	I(1)	58	11,419	0,826	9,256	12,562
Log_Fertilisants_riz	I(1)	58	9,165	0,826	7,003	10,309
Log_Fertilisants_autres_cereale	I(0)	58	9,530	0,826	7,367	10,674
Log_Fertilisants_tubercules	I(1)	58	10,568	0,826	8,406	11,712
Log_Fertilisants_banane	I(1)	58	10,045	0,826	7,883	11,189
Log_Fertilisants_oleagineux	I(0)	58	9,255	0,826	7,092	10,398
Log_Fertilisants_Coton	I(1)	58	9,536	0,826	7,374	10,680
Log_Fertilisants_fruits	I(1)	58	6,088	0,826	3,925	7,232
Log_Fertilisants_legumes	I(1)	58	11,351	0,826	9,189	12,495
Log_Fertilisants_cacao	I(0)	58	10,731	0,826	8,569	11,875
Log_Fertilisants_cafe_the	I(1)	58	9,581	0,826	7,418	10,724
Log_Fertilisants_autres	I(1)	58	10,430	0,826	8,267	11,574
Livestock_production_index	I(1)	58	4,006	0,512	3,094	4,736
log_capital	I(1)	58	7,037	0,988	5,324	8,548

Source : Les auteurs.

Note : les statistiques descriptives sont calculées après transformation logarithmiques des variables.

Tableau A10 : Effet du changement climatique sur la production du coton

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Coton_graine	-0.434*** (0.138)	-0.462*** (0.150)	-0.483*** (0.151)	-0.393** (0.154)	-0.454** (0.171)	-0.475*** (0.161)	-0.395** (0.180)	-0.226 (0.184)
LR								
Log_lab_coton	-0.278 (0.251)	-0.207 (0.238)	-0.271* (0.147)	-0.575** (0.279)	-0.352 (0.264)	-0.343 (0.247)	-0.408 (0.343)	-0.425 (0.563)
Log_Terre_Coton	4.978 (4.076)	3.322 (4.145)	7.929* (4.578)	7.163 (5.243)	8.358 (5.590)	7.557 (4.843)	2.705 (6.622)	11.934 (14.618)
Log_Fertilisants_Coton	0.270 (0.339)	0.279 (0.320)	0.244 (0.233)	0.707* (0.392)	0.323 (0.343)	0.343 (0.320)	0.593 (0.457)	0.052 (0.812)
log_Capital	0.466 (0.358)	0.542 (0.356)	0.303 (0.197)	0.094 (0.270)	0.383 (0.349)	0.413 (0.322)	-0.024 (0.496)	-0.672 (1.212)
temp	-0.181 (0.917)	76.392 (66.452)			2.050 (6.546)	-0.368 (0.879)	84.511 (79.344)	132.091 (144.363)
temp2		-1.553 (1.351)					-1.697 (1.606)	-1.935 (2.647)
pluvio			0.002 (0.003)	0.131 (0.086)	0.040 (0.100)	0.002 (0.003)	0.169 (0.113)	0.756 (0.752)
pluvio2				-0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
temp_pluvio					-0.001 (0.004)			-0.022 (0.024)
SR								
D.Log_lab_coton	-0.147 (0.255)	-0.166 (0.257)	-0.265 (0.251)	-0.337 (0.240)	-0.263 (0.271)	-0.261 (0.268)	-0.396 (0.266)	-0.361 (0.247)
LD.Log_lab_coton	0.473* (0.258)	0.431 (0.261)	0.576** (0.242)	0.680*** (0.234)	0.601** (0.265)	0.592** (0.260)	0.608** (0.269)	0.645** (0.250)
D.Log_Terre_Coton	-6.805 (4.465)	-6.594 (5.043)	-4.485 (4.364)	-4.247 (4.075)	-4.807 (4.677)	-4.675 (4.602)	-4.376 (4.977)	-6.875 (4.757)
LD.Log_Terre_Coton	-2.963 (4.570)	-0.328 (4.917)	-5.102 (4.436)	-5.484 (4.296)	-4.453 (4.973)	-5.078 (4.646)	-2.178 (5.050)	3.736 (5.417)
L2D.Log_Terre_Coton	-2.830 (4.529)	-2.674 (4.926)	-4.849 (4.462)	-5.555 (4.228)	-5.515 (4.865)	-5.376 (4.787)	-4.175 (5.033)	-3.866 (4.671)
D.Log_Fertilisants_Coton	0.271* (0.158)	0.349** (0.166)	0.296* (0.152)	0.179 (0.154)	0.278 (0.189)	0.279 (0.186)	0.297 (0.191)	0.288 (0.178)
D.log_Capital	-0.242 (0.643)	-0.394 (0.652)	-0.199 (0.612)	-0.160 (0.571)	-0.276 (0.720)	-0.380 (0.659)	-0.442 (0.646)	0.446 (0.725)
D.temp	0.179 (0.304)	-20.097 (27.178)			0.209 (0.322)	0.211 (0.318)	-16.428 (25.573)	-3.079 (24.503)
LD.temp	0.134 (0.226)	-31.633 (23.731)			0.151 (0.234)	0.160 (0.229)	-19.847 (22.860)	-14.671 (21.339)
L2D.temp	0.053 (0.159)	-4.409 (19.016)			-0.009 (0.172)	-0.007 (0.169)	-4.459 (18.441)	1.072 (17.294)
D.temp2		0.411 (0.552)					0.331 (0.519)	0.060 (0.497)
LD.temp2		0.644 (0.482)					0.403 (0.464)	0.297 (0.433)
L2D.temp2		0.090 (0.386)					0.088 (0.374)	-0.023 (0.351)
D.pluvio			-0.001 (0.001)	-0.051** (0.020)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.061** (0.024)	-0.052** (0.022)
LD.pluvio			0.000 (0.001)	-0.040** (0.016)	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)	-0.046** (0.019)	-0.039** (0.018)
L2D.pluvio			-0.000 (0.001)	-0.020* (0.012)	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)	-0.029* (0.015)	-0.022 (0.014)
L3D.pluvio			0.000 (0.000)	-0.013* (0.007)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.020** (0.009)	-0.024** (0.009)
D.pluvio2				0.000** (0.000)			0.000** (0.000)	0.000** (0.000)
LD.pluvio2				0.000** (0.000)			0.000** (0.000)	0.000** (0.000)
L2D.pluvio2				0.000* (0.000)			0.000* (0.000)	0.000 (0.000)
L3D.pluvio2				0.000* (0.000)			0.000** (0.000)	0.000** (0.000)
Constant	-15.557 (18.168)	-446.704 (393.426)	-31.797 (20.073)	-63.365** (24.563)	-55.306 (77.186)	-26.440 (22.457)	-475.623 (392.582)	-528.688 (364.988)
Observations	55	55	54	54	54	54	54	54
R-squared	0.417	0.477	0.509	0.638	0.536	0.534	0.699	0.752

Tableau A11 : Effet du changement climatique sur la production du maïs

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Mais	-0.231** (0.087)	-0.207* (0.121)	-0.242*** (0.087)	-0.228** (0.092)	-0.222** (0.093)	-0.229** (0.093)	-0.141 (0.152)	-0.101 (0.153)
LR								
Log_lab_Mais	0.030 (0.264)	0.061 (0.323)	0.038 (0.183)	-0.118 (0.251)	0.098 (0.332)	0.091 (0.322)	0.220 (0.766)	0.196 (1.028)
Log_Terre_Mais	-9.637** (4.449)	-10.637 (6.477)	-10.374* (5.800)	-11.594* (6.467)	-13.331* (7.540)	-10.787 (6.555)	-17.863 (22.550)	-33.145 (54.022)
Log_Fertilisants_Mais	-0.050 (0.375)	-0.063 (0.426)	0.010 (0.286)	0.358 (0.418)	-0.030 (0.442)	-0.105 (0.432)	-0.054 (0.810)	0.560 (1.300)
log_Capital	1.343*** (0.394)	1.475** (0.566)	1.308*** (0.262)	1.181*** (0.293)	1.427*** (0.464)	1.299*** (0.421)	1.494 (1.024)	1.992 (2.021)
temp	-0.045 (0.936)	76.237 (145.099)			-7.836 (8.449)	0.190 (1.121)	147.288 (344.682)	243.028 (614.230)
temp2		-1.551 (2.947)					-2.979 (6.972)	-5.534 (13.396)
pluvio			-0.000 (0.003)	0.083 (0.076)	-0.124 (0.129)	-0.001 (0.004)	0.078 (0.161)	-0.268 (0.547)
pluvio2				-0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
temp_pluvio					0.005 (0.005)			0.019 (0.034)
SR								
D.Log_lab_Mais	-0.062 (0.146)	-0.081 (0.147)	-0.112 (0.154)	-0.099 (0.163)	-0.109 (0.166)	-0.106 (0.166)	-0.081 (0.170)	-0.101 (0.167)
LD.Log_lab_Mais	0.154 (0.148)	0.143 (0.150)	0.174 (0.149)	0.206 (0.159)	0.148 (0.162)	0.160 (0.162)	0.158 (0.173)	0.150 (0.170)
D.Log_Terre_Mais	-0.663 (2.530)	-0.734 (2.742)	-1.014 (2.635)	-1.535 (2.723)	-0.819 (2.832)	-1.300 (2.802)	-3.196 (3.061)	-1.783 (3.187)
LD.Log_Terre_Mais	0.866 (2.561)	2.625 (2.766)	1.104 (2.592)	0.472 (2.738)	0.507 (2.848)	1.228 (2.772)	3.296 (3.110)	1.653 (3.292)
L2D.Log_Terre_Mais	2.599 (2.630)	3.166 (2.876)	2.230 (2.654)	1.567 (2.798)	3.169 (2.950)	2.713 (2.925)	3.460 (3.189)	3.570 (3.136)
D.Log_Fertilisants_Mais	-0.071 (0.090)	-0.040 (0.095)	-0.005 (0.089)	-0.033 (0.101)	-0.002 (0.113)	-0.015 (0.113)	0.027 (0.123)	0.056 (0.123)
D.log_Capital	-0.350 (0.393)	-0.335 (0.399)	-0.530 (0.392)	-0.525 (0.403)	-0.618 (0.457)	-0.461 (0.434)	-0.338 (0.432)	-0.637 (0.480)
D.temp	0.032 (0.170)	-20.013 (18.385)			-0.004 (0.198)	-0.009 (0.199)	-23.370 (20.997)	-30.545 (21.318)
LD.temp	0.025 (0.129)	-23.323 (14.730)			0.030 (0.144)	0.016 (0.144)	-27.913 (16.911)	-30.853* (16.766)
L2D.temp	0.083 (0.092)	-8.591 (10.727)			0.064 (0.105)	0.064 (0.106)	-7.483 (11.994)	-8.911 (11.837)
D.temp2		0.407 (0.373)					0.473 (0.426)	0.619 (0.432)
LD.temp2		0.473 (0.299)					0.567 (0.343)	0.627* (0.340)
L2D.temp2		0.176 (0.218)					0.154 (0.243)	0.183 (0.240)
D.pluvio			-0.000 (0.001)	-0.018 (0.013)	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)	-0.013 (0.015)	-0.018 (0.015)
LD.pluvio			0.000 (0.001)	-0.011 (0.011)	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)	-0.004 (0.012)	-0.007 (0.012)
L2D.pluvio			0.000 (0.000)	-0.004 (0.008)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.004 (0.010)	0.001 (0.010)
L3D.pluvio			0.000 (0.000)	-0.001 (0.005)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.002 (0.006)	0.003 (0.006)
D.pluvio2				0.000 (0.000)			0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
LD.pluvio2				0.000 (0.000)			0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
L2D.pluvio2				0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
L3D.pluvio2				0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
Constant	19.840 (12.545)	-174.834 (286.382)	22.306 (13.725)	8.493 (18.327)	69.853 (48.134)	21.195 (15.383)	-243.212 (363.928)	-250.609 (357.760)
Observations	55	55	54	54	54	54	54	54
R-squared	0.312	0.385	0.330	0.402	0.369	0.345	0.558	0.591

Tableau A12 : Effet du changement climatique sur la production des légumes

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Legumes	-0.173*	-0.232*	-0.158*	-0.115	-0.158	-0.158	-0.227	-0.234
	(0.095)	(0.117)	(0.085)	(0.084)	(0.094)	(0.094)	(0.144)	(0.146)
LR								
Log_lab_legumes	-0.045	-0.090	0.009	-0.282	-0.073	-0.074	-0.374	-0.417
	(0.368)	(0.287)	(0.266)	(0.392)	(0.440)	(0.437)	(0.284)	(0.283)
Log_Terre_legumes	-9.913	-7.591	-8.262	-6.483	-4.643	-7.509	-2.841	-4.205
	(6.292)	(5.197)	(8.467)	(9.555)	(9.202)	(8.814)	(6.438)	(6.891)
Log_Fertilisants_legumes	-0.142	-0.026	-0.399	-0.140	-0.383	-0.279	0.270	0.411
	(0.578)	(0.429)	(0.526)	(0.782)	(0.751)	(0.700)	(0.458)	(0.462)
log_Capital	1.575**	1.316***	1.397***	1.209**	1.298**	1.443**	0.838*	0.881*
	(0.582)	(0.466)	(0.436)	(0.533)	(0.600)	(0.594)	(0.426)	(0.427)
temp	-0.654	-79.713			9.356	-0.299	-100.297	-105.216
	(1.305)	(82.620)			(12.001)	(1.558)	(77.052)	(75.028)
temp2		1.607					2.033	2.023
		(1.679)					(1.559)	(1.531)
pluvio			-0.000	0.154	0.148	0.000	0.125	0.055
			(0.005)	(0.122)	(0.179)	(0.005)	(0.077)	(0.123)
pluvio2				-0.000			-0.000	-0.000
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
temp_pluvio					-0.006			0.003
					(0.007)			(0.005)
SR								
D.Log_lab_legumes	0.293*	0.310*	0.196	0.233*	0.188	0.184	0.232	0.223
	(0.152)	(0.157)	(0.148)	(0.128)	(0.159)	(0.159)	(0.143)	(0.145)
LD.Log_lab_legumes	-0.283*	-0.264	-0.256*	-0.248*	-0.227	-0.236	-0.183	-0.179
	(0.159)	(0.169)	(0.145)	(0.129)	(0.159)	(0.159)	(0.166)	(0.168)
D.Log_Terre_legumes	-0.504	-1.833	-2.094	-2.457	-2.363	-1.900	-3.646	-2.974
	(2.635)	(2.971)	(2.532)	(2.155)	(2.734)	(2.686)	(2.602)	(2.834)
LD.Log_Terre_legumes	2.310	2.281	3.185	2.554	3.419	2.834	2.510	1.753
	(2.678)	(2.976)	(2.496)	(2.136)	(2.724)	(2.649)	(2.718)	(2.993)
L2D.Log_Terre_legumes	-0.420	-0.040	-0.703	-2.162	-1.540	-1.113	-2.285	-2.240
	(2.760)	(3.061)	(2.564)	(2.187)	(2.828)	(2.788)	(2.702)	(2.738)
D.Log_Fertilisants_legumes	-0.046	-0.022	0.064	0.099	0.049	0.059	0.107	0.113
	(0.094)	(0.102)	(0.085)	(0.081)	(0.109)	(0.109)	(0.114)	(0.116)
D.log_Capital	-0.305	-0.329	-0.254	-0.279	-0.100	-0.243	-0.416	-0.558
	(0.403)	(0.418)	(0.368)	(0.313)	(0.436)	(0.409)	(0.362)	(0.428)
D.temp	0.058	15.693			-0.041	-0.035	16.644	15.900
	(0.182)	(19.017)			(0.199)	(0.199)	(19.596)	(19.883)
LD.temp	-0.009	2.010			-0.049	-0.036	2.880	3.199
	(0.137)	(15.984)			(0.143)	(0.142)	(16.244)	(16.461)
L2D.temp	0.035	-0.085			-0.025	-0.025	1.309	1.418
	(0.096)	(11.846)			(0.101)	(0.101)	(11.166)	(11.312)
D.temp2		-0.317					-0.337	-0.322
		(0.386)					(0.397)	(0.403)
LD.temp2		-0.041					-0.058	-0.064
		(0.324)					(0.329)	(0.333)
L2D.temp2		0.002					-0.027	-0.030
		(0.240)					(0.226)	(0.229)
D.pluvio			-0.001	-0.006	-0.001	-0.001	-0.015	-0.017
			(0.001)	(0.012)	(0.001)	(0.001)	(0.015)	(0.016)
LD.pluvio			-0.000	0.004	-0.000	-0.000	-0.002	-0.004
			(0.001)	(0.010)	(0.001)	(0.001)	(0.013)	(0.013)
L2D.pluvio			-0.000	0.002	-0.000	-0.000	-0.001	-0.003
			(0.000)	(0.007)	(0.000)	(0.000)	(0.009)	(0.009)
L3D.pluvio			-0.000	0.002	-0.000	-0.000	0.000	0.001
			(0.000)	(0.004)	(0.000)	(0.000)	(0.005)	(0.005)
D.pluvio2				0.000			0.000	0.000
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
LD.pluvio2				-0.000			0.000	0.000
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
L2D.pluvio2				-0.000			0.000	0.000
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
L3D.pluvio2				-0.000			-0.000	-0.000
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
Constant	18.633	245.377	12.560	-6.581	-29.670	12.348	264.048	303.460
	(13.978)	(278.709)	(13.305)	(14.142)	(46.820)	(15.211)	(310.311)	(320.205)
Observations	55	55	54	54	54	54	54	54
R-squared	0.338	0.375	0.459	0.674	0.490	0.475	0.725	0.730

Tableau A13 : Effet du changement climatique sur la production du café

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Cafe_The	-0.721*** (0.265)	-0.723** (0.285)	-0.807*** (0.262)	-0.711** (0.263)	-0.769** (0.299)	-0.764** (0.292)	-0.568* (0.313)	-0.564 (0.328)
LR								
Log_lab_cafe_the	0.238* (0.122)	0.225* (0.132)	0.209** (0.078)	0.224** (0.107)	0.298** (0.127)	0.297** (0.125)	0.285 (0.179)	0.288 (0.187)
Log_Terre_cafe_the	0.582 (2.096)	1.005 (2.231)	-0.862 (2.736)	-0.184 (2.826)	-1.666 (3.236)	-1.587 (3.118)	-2.125 (4.682)	-2.064 (4.900)
Log_Fertilisants_cafe_the	0.023 (0.166)	0.017 (0.173)	0.071 (0.127)	0.008 (0.172)	-0.064 (0.171)	-0.067 (0.167)	-0.106 (0.247)	-0.115 (0.291)
log_Capital	-0.458** (0.181)	-0.475** (0.195)	-0.355*** (0.113)	-0.347** (0.132)	-0.434** (0.189)	-0.438** (0.183)	-0.426 (0.286)	-0.427 (0.296)
temp	0.185 (0.427)	-9.832 (36.468)			0.074 (3.060)	0.443 (0.445)	12.589 (46.202)	12.827 (47.815)
temp2		0.203 (0.741)					-0.245 (0.936)	-0.242 (0.966)
pluvio			-0.001 (0.001)	-0.006 (0.029)	-0.008 (0.046)	-0.002 (0.002)	0.017 (0.044)	0.021 (0.086)
pluvio2				0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
temp_pluvio					0.000 (0.002)			-0.000 (0.004)
SR								
LD.Ind_prod_Cafe_The	-0.307* (0.181)	-0.308 (0.193)	-0.227 (0.178)	-0.143 (0.181)	-0.273 (0.204)	-0.278 (0.196)	-0.184 (0.210)	-0.187 (0.221)
D.Log_lab_cafe_the	-0.105 (0.204)	-0.103 (0.215)	-0.036 (0.225)	-0.064 (0.214)	-0.099 (0.229)	-0.099 (0.226)	-0.113 (0.231)	-0.111 (0.231)
LD.Log_lab_cafe_the	-0.012 (0.213)	0.011 (0.225)	-0.089 (0.221)	0.003 (0.213)	-0.081 (0.233)	-0.077 (0.228)	0.041 (0.233)	0.042 (0.239)
D.Log_Terre_cafe_the	-6.265* (3.405)	-5.224 (4.089)	-5.633 (3.750)	-5.884 (3.524)	-6.437 (3.847)	-6.515* (3.731)	-7.542* (4.154)	-7.661 (4.611)
LD.Log_Terre_cafe_the	-4.377 (3.732)	-4.901 (4.215)	-4.795 (3.994)	-3.362 (3.920)	-4.130 (4.109)	-4.050 (3.990)	-0.961 (4.503)	-0.840 (4.953)
L2D.Log_Terre_cafe_the	6.105 (3.769)	5.176 (4.297)	4.573 (3.983)	4.573 (3.808)	7.621* (4.210)	7.578* (4.128)	7.466 (4.485)	7.482 (4.597)
D.Log_Fertilisants_cafe_the	-0.004 (0.126)	-0.026 (0.138)	-0.007 (0.130)	0.066 (0.132)	0.031 (0.158)	0.029 (0.154)	0.097 (0.159)	0.095 (0.165)
D.log_Capital	-0.776 (0.519)	-0.775 (0.553)	-0.882 (0.564)	-0.753 (0.541)	-0.840 (0.608)	-0.817 (0.567)	-0.774 (0.681)	-0.752 (0.681)
D.temp	-0.131 (0.259)	-0.474 (22.266)			-0.254 (0.300)	-0.253 (0.295)	-6.950 (21.497)	-6.659 (22.432)
LD.temp	0.084 (0.204)	5.412 (19.415)			0.013 (0.223)	0.013 (0.220)	-1.142 (19.104)	-1.081 (19.573)
L2D.temp	0.086 (0.142)	7.801 (15.308)			0.087 (0.160)	0.089 (0.157)	-3.244 (15.442)	-3.215 (15.810)
D.temp2		0.006 (0.452)					0.139 (0.436)	0.133 (0.455)
LD.temp2		-0.108 (0.394)					0.027 (0.387)	0.026 (0.397)
L2D.temp2		-0.157 (0.311)					0.067 (0.313)	0.066 (0.320)
D.pluvio			0.001 (0.001)	0.017 (0.018)	0.002 (0.001)	0.002 (0.001)	0.007 (0.020)	0.008 (0.022)
LD.pluvio			0.001 (0.001)	0.010 (0.015)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.006 (0.018)	0.006 (0.018)
L2D.pluvio			0.001 (0.001)	0.009 (0.011)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.005 (0.013)	0.006 (0.014)
L3D.pluvio			0.000 (0.000)	-0.001 (0.007)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.007 (0.009)	-0.007 (0.009)
D.pluvio2				-0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
LD.pluvio2				-0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
L2D.pluvio2				-0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
L3D.pluvio2				0.000 (0.000)			0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
Constant	-2.464 (16.084)	84.430 (314.533)	10.885 (16.850)	8.683 (21.912)	16.018 (65.037)	8.494 (19.343)	-84.617 (322.002)	-88.046 (333.533)
Observations	55	55	54	54	54	54	54	54
R-squared	0.625	0.633	0.603	0.706	0.666	0.666	0.782	0.782

Tableau A14 : Effet du changement climatique sur la production du cacao

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Cacao	-0.270** (0.105)	-0.168 (0.113)	-0.323*** (0.110)	-0.392*** (0.106)	-0.300** (0.119)	-0.300** (0.117)	-0.288** (0.128)	-0.310** (0.125)
LR								
Log_lab_cacao	-0.228 (0.223)	-0.248 (0.342)	-0.099 (0.130)	0.175 (0.139)	-0.124 (0.227)	-0.124 (0.224)	0.132 (0.237)	0.189 (0.225)
Log_Terre_cacao	-5.461 (3.808)	-9.381 (8.242)	-5.960 (4.099)	-5.559* (3.105)	-6.885 (4.809)	-6.888 (4.460)	-7.616 (5.611)	-4.694 (4.973)
Log_Fertilisants_cacao	0.281 (0.305)	0.317 (0.468)	0.258 (0.208)	-0.175 (0.223)	0.219 (0.304)	0.219 (0.294)	-0.221 (0.343)	-0.421 (0.370)
log_Capital	0.950** (0.391)	1.296 (0.845)	0.736*** (0.187)	0.916*** (0.168)	0.860** (0.361)	0.860** (0.343)	1.352** (0.510)	1.209*** (0.428)
temp	-0.552 (0.837)	-8.370 (100.593)			-0.168 (5.368)	-0.180 (0.838)	-12.391 (60.390)	-8.369 (54.972)
temp2		0.153 (2.048)					0.236 (1.225)	0.345 (1.098)
pluvio			-0.002 (0.002)	-0.122*** (0.042)	-0.002 (0.081)	-0.002 (0.003)	-0.160** (0.073)	-0.035 (0.091)
pluvio2				0.000*** (0.000)			0.000** (0.000)	0.000** (0.000)
temp_pluvio					-0.000 (0.003)			-0.006 (0.004)
SR								
D.Log_lab_cacao	0.060 (0.144)	0.094 (0.137)	0.054 (0.151)	0.101 (0.142)	0.057 (0.157)	0.057 (0.155)	0.158 (0.145)	0.178 (0.141)
LD.Log_lab_cacao	0.142 (0.146)	0.117 (0.141)	0.157 (0.147)	0.075 (0.139)	0.148 (0.155)	0.148 (0.152)	0.050 (0.150)	0.057 (0.146)
D.Log_Terre_cacao	-1.817 (2.485)	-2.669 (2.680)	-2.231 (2.587)	-1.745 (2.374)	-3.069 (2.692)	-3.068 (2.616)	-2.844 (2.705)	-4.159 (2.775)
LD.Log_Terre_cacao	4.987* (2.490)	3.427 (2.577)	5.671** (2.492)	7.297*** (2.358)	5.989** (2.670)	5.987** (2.554)	6.004** (2.642)	7.669** (2.799)
L2D.Log_Terre_cacao	1.818 (2.639)	0.750 (2.697)	2.075 (2.683)	4.625* (2.584)	2.661 (2.997)	2.662 (2.928)	3.370 (2.919)	3.420 (2.841)
D.Log_Fertilisants_cacao	-0.111 (0.090)	-0.109 (0.091)	-0.024 (0.089)	0.053 (0.088)	-0.055 (0.107)	-0.055 (0.105)	-0.033 (0.102)	-0.054 (0.100)
D.log_Capital	0.122 (0.384)	0.209 (0.369)	0.113 (0.396)	0.076 (0.363)	0.080 (0.435)	0.080 (0.406)	0.093 (0.372)	0.384 (0.411)
D.temp	0.215 (0.169)	18.583 (14.289)			0.138 (0.199)	0.138 (0.196)	14.866 (13.784)	18.290 (13.609)
LD.temp	0.215* (0.127)	20.461 (12.595)			0.178 (0.141)	0.178 (0.138)	15.791 (12.364)	16.542 (12.046)
L2D.temp	0.149 (0.091)	6.406 (9.969)			0.121 (0.101)	0.121 (0.100)	8.817 (9.926)	9.568 (9.676)
D.temp2		-0.372 (0.290)					-0.296 (0.280)	-0.366 (0.276)
LD.temp2		-0.410 (0.256)					-0.315 (0.251)	-0.331 (0.244)
L2D.temp2		-0.127 (0.202)					-0.175 (0.201)	-0.189 (0.196)
D.pluvio			0.000 (0.001)	0.039*** (0.012)	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)	0.036** (0.014)	0.042*** (0.014)
LD.pluvio			0.000 (0.001)	0.028*** (0.010)	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)	0.029** (0.012)	0.032** (0.012)
L2D.pluvio			0.000 (0.000)	0.016** (0.007)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.016* (0.009)	0.020** (0.009)
L3D.pluvio			-0.000 (0.000)	0.009** (0.004)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.008 (0.005)	0.007 (0.005)
D.pluvio2				-0.000*** (0.000)			-0.000** (0.000)	-0.000*** (0.000)
LD.pluvio2				-0.000*** (0.000)			-0.000** (0.000)	-0.000*** (0.000)
L2D.pluvio2				-0.000** (0.000)			-0.000* (0.000)	-0.000** (0.000)
L3D.pluvio2				-0.000** (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
Constant	16.373 (11.141)	32.611 (209.385)	17.618 (13.616)	56.745*** (16.948)	20.122 (45.383)	20.221 (14.015)	101.528 (218.161)	54.098 (214.697)
Observations	55	55	54	54	54	54	54	54
R-squared	0.375	0.499	0.399	0.573	0.470	0.470	0.698	0.726

Tableau A15 : Effet du changement climatique sur la production de la banane

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Bananes	-0.284** (0.137)	-0.278* (0.146)	-0.310** (0.119)	-0.322** (0.127)	-0.300** (0.128)	-0.307** (0.126)	-0.316** (0.148)	-0.319** (0.152)
LR								
Log_lab_banane	0.108 (0.224)	0.076 (0.230)	0.216 (0.149)	0.241 (0.167)	0.223 (0.221)	0.215 (0.211)	0.181 (0.219)	0.186 (0.225)
Log_Terre_banane	2.943 (3.294)	4.104 (3.482)	0.773 (3.286)	1.313 (3.226)	1.489 (3.717)	0.765 (3.533)	3.731 (4.034)	4.019 (4.348)
Log_Fertilisants_banane	-0.237 (0.274)	-0.261 (0.292)	-0.260 (0.166)	-0.374* (0.215)	-0.275 (0.246)	-0.243 (0.229)	-0.352 (0.270)	-0.375 (0.304)
log_Capital	0.564** (0.269)	0.504* (0.294)	0.576*** (0.141)	0.613*** (0.152)	0.529** (0.232)	0.569** (0.218)	0.570** (0.274)	0.561* (0.281)
temp	-0.188 (0.659)	-41.568 (60.069)			2.711 (4.319)	0.007 (0.585)	-26.800 (50.922)	-25.698 (51.673)
temp2		0.841 (1.222)					0.541 (1.033)	0.540 (1.045)
pluvio			-0.002 (0.002)	-0.025 (0.034)	0.039 (0.065)	-0.002 (0.002)	-0.028 (0.043)	-0.014 (0.082)
pluvio2				0.000 (0.000)			0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
temp_pluvio					-0.002 (0.003)			-0.001 (0.003)
SR								
D.Log_lab_banane	0.097 (0.127)	0.106 (0.131)	0.196* (0.110)	0.213* (0.116)	0.186 (0.120)	0.183 (0.119)	0.207 (0.131)	0.208 (0.135)
LD.Log_lab_banane	-0.036 (0.129)	-0.010 (0.133)	-0.021 (0.106)	-0.068 (0.113)	-0.003 (0.118)	-0.007 (0.117)	-0.016 (0.132)	-0.016 (0.135)
D.Log_Terre_banane	0.916 (2.080)	2.076 (2.396)	0.064 (1.785)	0.152 (1.833)	-0.167 (1.955)	0.083 (1.903)	1.576 (2.290)	1.407 (2.504)
LD.Log_Terre_banane	2.521 (2.182)	1.406 (2.447)	3.499* (1.792)	4.095** (1.909)	3.692* (2.002)	3.389* (1.934)	3.128 (2.417)	3.330 (2.693)
L2D.Log_Terre_banane	1.699 (2.232)	0.477 (2.496)	2.534 (1.869)	2.604 (2.001)	2.154 (2.125)	2.407 (2.074)	1.215 (2.533)	1.214 (2.588)
D.Log_Fertilisants_banane	0.057 (0.078)	0.022 (0.083)	0.063 (0.064)	0.066 (0.072)	0.065 (0.081)	0.071 (0.080)	0.032 (0.092)	0.030 (0.094)
D.log_Capital	0.094 (0.323)	0.102 (0.333)	0.130 (0.269)	0.156 (0.275)	0.193 (0.322)	0.114 (0.297)	0.172 (0.321)	0.207 (0.377)
D.temp	-0.009 (0.152)	5.034 (13.517)			-0.041 (0.143)	-0.037 (0.141)	-0.980 (12.578)	-0.641 (12.975)
LD.temp	0.026 (0.113)	13.095 (11.950)			-0.023 (0.103)	-0.015 (0.102)	9.239 (11.361)	9.243 (11.607)
L2D.temp	-0.003 (0.080)	10.927 (9.268)			-0.031 (0.075)	-0.031 (0.074)	7.424 (8.735)	7.455 (8.926)
D.temp2		-0.103 (0.275)					0.020 (0.255)	0.013 (0.264)
LD.temp2		-0.265 (0.243)					-0.187 (0.231)	-0.187 (0.236)
L2D.temp2		-0.222 (0.188)					-0.151 (0.177)	-0.152 (0.181)
D.pluvio			0.000 (0.001)	0.006 (0.010)	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)	0.008 (0.012)	0.008 (0.013)
LD.pluvio			0.000 (0.000)	0.006 (0.008)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.007 (0.010)	0.007 (0.010)
L2D.pluvio			-0.000 (0.000)	-0.001 (0.006)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.008)	0.001 (0.008)
L3D.pluvio			-0.000* (0.000)	-0.001 (0.003)	-0.000* (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.001 (0.004)	-0.001 (0.005)
D.pluvio2				-0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
LD.pluvio2				-0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
L2D.pluvio2				0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
L3D.pluvio2				0.000 (0.000)			0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
Constant	-5.586 (10.484)	133.724 (187.707)	-1.090 (8.812)	3.162 (11.824)	-22.942 (33.714)	-1.121 (9.843)	102.174 (183.219)	94.593 (191.461)
Observations	55	55	54	54	54	54	54	54
R-squared	0.263	0.316	0.502	0.555	0.515	0.508	0.613	0.614

Tableau A16 : Effet du changement climatique sur la production du mil

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Mil_Sorgho	-0.489** (0.183)	-0.566** (0.218)	-0.382** (0.166)	-0.308* (0.154)	-0.360* (0.178)	-0.361** (0.176)	-0.286 (0.225)	-0.333 (0.223)
LR								
Log_lab_Mil_sorgho	-0.004 (0.241)	-0.051 (0.220)	0.006 (0.206)	0.135 (0.329)	0.192 (0.400)	0.182 (0.390)	-0.153 (0.435)	0.233 (0.563)
Log_Terre_Mil_sorgho	-5.337 (4.219)	-3.398 (4.092)	-10.036 (7.636)	-10.906 (8.995)	-10.446 (9.154)	-11.329 (9.003)	-5.004 (13.285)	-7.211 (12.876)
Log_Fertilisants_Mil_sorgho	-0.106 (0.331)	-0.110 (0.296)	0.040 (0.296)	-0.036 (0.434)	-0.157 (0.472)	-0.110 (0.445)	0.197 (0.545)	-0.411 (0.638)
log_Capital	0.627* (0.347)	0.519 (0.334)	0.865** (0.331)	0.930** (0.420)	0.673 (0.471)	0.725 (0.451)	0.722 (0.747)	0.690 (0.628)
temp	0.413 (0.857)	-40.751 (62.629)			3.865 (8.594)	0.681 (1.256)	-93.147 (100.592)	-6.673 (117.530)
temp2		0.835 (1.272)					1.881 (2.040)	0.306 (2.313)
pluvio			-0.000 (0.003)	-0.015 (0.074)	0.046 (0.127)	-0.002 (0.004)	0.013 (0.107)	0.099 (0.176)
pluvio2				0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
temp_pluvio					-0.002 (0.005)			-0.005 (0.007)
SR								
LD.Ind_prod_Mil_Sorgho	-0.310* (0.170)	-0.264 (0.189)	-0.436** (0.171)	-0.460** (0.177)	-0.479** (0.190)	-0.484** (0.187)	-0.457** (0.220)	-0.469** (0.217)
L2D.Ind_prod_Mil_Sorgho	-0.454*** (0.145)	-0.435*** (0.155)	-0.374** (0.152)	-0.244 (0.164)	-0.468** (0.193)	-0.449** (0.184)	-0.194 (0.235)	-0.284 (0.235)
D.Log_lab_Mil_sorgho	-0.186 (0.275)	-0.164 (0.289)	-0.319 (0.252)	-0.143 (0.234)	-0.273 (0.277)	-0.278 (0.273)	-0.146 (0.274)	-0.096 (0.269)
LD.Log_lab_Mil_sorgho	-0.073 (0.284)	-0.042 (0.299)	-0.016 (0.250)	-0.101 (0.232)	-0.087 (0.283)	-0.092 (0.278)	-0.008 (0.286)	-0.140 (0.289)
D.Log_Terre_Mil_sorgho	3.558 (4.717)	3.088 (5.446)	4.715 (4.279)	2.485 (3.899)	4.810 (4.658)	5.135 (4.516)	3.349 (4.751)	-0.082 (5.108)
LD.Log_Terre_Mil_sorgho	7.155 (4.991)	7.655 (5.537)	4.263 (4.376)	4.975 (4.012)	5.806 (5.053)	5.248 (4.773)	9.140 (5.378)	9.140 (5.378)
L2D.Log_Terre_Mil_sorgho	8.256 (5.195)	8.312 (5.802)	6.330 (4.505)	5.626 (4.164)	6.534 (5.126)	6.760 (5.020)	6.793 (5.123)	6.793 (5.123)
D.Log_Fertilisants_Mil_sorgho	0.051 (0.176)	0.066 (0.193)	0.067 (0.149)	0.159 (0.147)	0.109 (0.189)	0.117 (0.185)	0.117 (0.197)	0.171 (0.198)
D.log_Capital	-0.076 (0.716)	-0.095 (0.746)	-0.742 (0.629)	-0.580 (0.572)	-0.565 (0.763)	-0.682 (0.690)	-0.708 (0.652)	-0.331 (0.759)
D.temp	-0.074 (0.319)	7.849 (32.248)			-0.077 (0.329)	-0.070 (0.324)	9.735 (27.997)	-2.137 (29.185)
LD.temp	-0.118 (0.241)	-3.022 (27.510)			-0.119 (0.240)	-0.106 (0.235)	9.194 (23.476)	-10.392 (25.533)
L2D.temp	-0.023 (0.172)	4.638 (20.891)			-0.058 (0.174)	-0.061 (0.172)	14.791 (17.997)	0.277 (19.336)
D.temp2		-0.161 (0.655)					-0.194 (0.569)	0.044 (0.592)
LD.temp2		0.058 (0.558)					-0.182 (0.476)	0.213 (0.517)
L2D.temp2		-0.095 (0.424)					-0.298 (0.364)	-0.004 (0.392)
D.pluvio			0.001 (0.001)	0.004 (0.019)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.001 (0.025)	0.006 (0.025)
LD.pluvio			0.002* (0.001)	0.022 (0.016)	0.002* (0.001)	0.002* (0.001)	0.021 (0.021)	0.026 (0.021)
L2D.pluvio			0.001 (0.001)	0.016 (0.012)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.017 (0.017)	0.020 (0.017)
L3D.pluvio			0.000 (0.000)	0.003 (0.007)	0.000 (0.001)	0.000 (0.000)	0.002 (0.010)	0.000 (0.010)
D.pluvio2				-0.000 (0.000)			0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
LD.pluvio2				-0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
L2D.pluvio2				-0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
L3D.pluvio2				-0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
Constant	21.119 (22.241)	301.336 (470.641)	37.042 (22.681)	35.686 (26.882)	3.163 (85.217)	34.557 (24.885)	339.243 (467.736)	22.464 (484.621)
Observations	55	55	54	54	54	54	54	54
R-squared	0.564	0.585	0.682	0.782	0.695	0.693	0.786	0.823

Tableau A17 : Effet du changement climatique sur la production des oléagineux

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Oleagineux	-0.267*** (0.084)	-0.387*** (0.111)	-0.283*** (0.088)	-0.264*** (0.094)	-0.299*** (0.089)	-0.284*** (0.090)	-0.300** (0.140)	-0.322** (0.136)
LR								
Log_lab_oleagineux	-0.072 (0.228)	-0.144 (0.155)	-0.192 (0.162)	-0.315 (0.251)	0.010 (0.238)	0.032 (0.256)	-0.226 (0.247)	-0.164 (0.253)
Log_Terre_oleagineux	-7.427* (3.744)	-5.474* (2.732)	-11.939** (5.160)	-11.821* (5.810)	-13.345** (5.166)	-11.270** (5.151)	-8.617 (6.852)	-14.645* (8.202)
Log_Fertilisants_oleagineux	-0.007 (0.331)	0.075 (0.219)	0.131 (0.259)	0.284 (0.393)	0.003 (0.323)	-0.078 (0.346)	0.260 (0.357)	0.369 (0.396)
log_Capital	1.085*** (0.334)	0.946*** (0.240)	1.477*** (0.256)	1.413*** (0.291)	1.263*** (0.329)	1.119*** (0.334)	0.763 (0.446)	0.976** (0.387)
temp	0.794 (0.909)	-84.472* (49.432)			-7.230 (6.128)	1.145 (0.998)	-93.770 (77.790)	-37.881 (84.133)
temp2		1.724* (1.003)					1.928 (1.569)	0.523 (1.787)
pluvio			-0.003 (0.003)	0.050 (0.070)	-0.130 (0.094)	-0.004 (0.003)	0.080 (0.089)	-0.102 (0.120)
pluvio2				-0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
temp_pluvio					0.005 (0.004)			0.008 (0.006)
SR								
LD.Ind_prod_Oleagineux	-0.360** (0.150)	-0.296* (0.162)	-0.305* (0.157)	-0.312* (0.167)	-0.443** (0.173)	-0.354** (0.163)	-0.347 (0.203)	-0.500** (0.211)
L2D.Ind_prod_Oleagineux							-0.151 (0.244)	
D.Log_lab_oleagineux	0.135 (0.148)	0.160 (0.145)	0.171 (0.161)	0.176 (0.174)	0.144 (0.164)	0.156 (0.166)	0.148 (0.187)	0.108 (0.178)
LD.Log_lab_oleagineux	0.065 (0.158)	0.111 (0.158)	0.095 (0.160)	0.109 (0.173)	0.097 (0.168)	0.089 (0.170)	0.157 (0.204)	0.117 (0.193)
D.Log_Terre_oleagineux	4.160 (2.636)	2.010 (2.742)	3.469 (2.842)	3.158 (2.981)	5.554* (3.004)	4.246 (2.895)	1.923 (3.456)	4.125 (3.589)
LD.Log_Terre_oleagineux	2.798 (2.646)	3.303 (2.702)	2.812 (2.804)	2.532 (3.064)	2.100 (2.897)	3.064 (2.855)		1.216 (3.532)
L2D.Log_Terre_oleagineux	1.329 (2.739)	3.004 (2.869)	2.158 (2.924)	1.293 (3.211)	3.315 (3.065)	2.489 (3.052)		4.409 (3.479)
D.Log_Fertilisants_oleagineux	-0.087 (0.093)	-0.081 (0.096)	-0.146 (0.097)	-0.171 (0.111)	-0.058 (0.113)	-0.060 (0.115)	-0.065 (0.143)	-0.047 (0.130)
D.log_Capital	-0.337 (0.390)	-0.357 (0.380)	-0.399 (0.406)	-0.364 (0.425)	-0.540 (0.463)	-0.279 (0.429)	-0.193 (0.467)	-0.716 (0.525)
D.temp	-0.237 (0.176)	20.415 (19.133)			-0.333 (0.197)	-0.329 (0.200)	19.706 (22.860)	2.745 (22.691)
LD.temp	-0.209 (0.131)	2.394 (16.041)			-0.253* (0.142)	-0.269* (0.144)	7.342 (19.388)	-8.861 (18.957)
L2D.temp	-0.128 (0.095)	-4.423 (11.532)			-0.171 (0.105)	-0.161 (0.106)	-1.953 (13.908)	-15.321 (14.039)
D.temp2		-0.418 (0.388)					-0.407 (0.463)	-0.064 (0.460)
LD.temp2		-0.052 (0.325)					-0.155 (0.393)	0.174 (0.384)
L2D.temp2		0.087 (0.234)					0.036 (0.282)	0.306 (0.284)
D.pluvio			0.001 (0.001)	-0.010 (0.014)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.020 (0.017)	-0.026 (0.017)
LD.pluvio			0.000 (0.001)	-0.006 (0.012)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.016 (0.014)	-0.018 (0.014)
L2D.pluvio			0.000 (0.000)	-0.003 (0.008)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.009 (0.011)	-0.013 (0.011)
L3D.pluvio			0.000 (0.000)	-0.004 (0.005)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.005 (0.007)	-0.004 (0.006)
D.pluvio2				0.000 (0.000)			0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
LD.pluvio2				0.000 (0.000)			0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
L2D.pluvio2				0.000 (0.000)			0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
L3D.pluvio2				0.000 (0.000)			0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
Constant	9.192 (11.252)	416.378 (297.785)	25.603** (12.384)	12.941 (18.747)	84.739 (50.424)	17.232 (13.726)	343.558 (396.929)	209.032 (378.353)
Observations	55	55	54	54	54	54	54	54
R-squared	0.426	0.521	0.402	0.442	0.502	0.470	0.555	0.636

Tableau A18 : Effet du changement climatique sur la production du riz

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Riz paddy	-0.337** (0.144)	-0.623*** (0.171)	-0.328** (0.145)	-0.337** (0.152)	-0.251 (0.162)	-0.340** (0.156)	-0.567** (0.257)	-0.585** (0.226)
LR								
Log_lab_riz	-0.658 (0.424)	-0.848*** (0.194)	-0.020 (0.381)	-0.280 (0.412)	-0.332 (0.682)	-0.417 (0.504)	-0.870*** (0.293)	-0.787** (0.289)
Log_Terre_riz	0.693 (8.966)	12.583*** (3.662)	-6.976 (12.808)	-7.995 (13.101)	-4.808 (16.517)	-6.479 (12.935)	13.393* (6.771)	14.867** (6.669)
Log_Fertilisants_riz	0.840 (0.600)	0.717** (0.270)	0.223 (0.523)	0.517 (0.653)	0.332 (0.941)	0.637 (0.664)	0.736* (0.367)	0.592 (0.455)
log_Capital	1.303* (0.743)	0.513 (0.329)	0.884 (0.535)	0.770 (0.526)	1.298 (1.040)	1.355 (0.801)	0.625 (0.496)	0.523 (0.453)
temp	-2.419 (1.650)	-236.919*** (57.906)			24.679 (26.972)	-1.698 (1.824)	-275.546*** (95.728)	-246.744*** (76.616)
temp2		4.776*** (1.176)					5.552*** (1.933)	5.076*** (1.578)
pluvio			-0.008 (0.006)	0.072 (0.117)	0.400 (0.417)	-0.006 (0.007)	-0.020 (0.019)	0.042 (0.145)
pluvio2				-0.000 (0.000)			0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
temp_pluvio					-0.016 (0.017)			-0.003 (0.006)
SR								
D.Log_lab_riz	0.186 (0.351)	0.337 (0.300)	0.331 (0.373)	0.317 (0.384)	0.268 (0.386)	0.263 (0.396)	0.446 (0.356)	0.480 (0.376)
LD.Log_lab_riz	-0.402 (0.366)	-0.086 (0.319)	-0.584 (0.372)	-0.696* (0.386)	-0.467 (0.392)	-0.450 (0.402)	-0.145 (0.388)	-0.191 (0.406)
D.Log_Terre_riz	6.043 (5.913)	5.655 (5.467)	5.046 (6.258)	5.408 (6.303)	1.784 (6.623)	4.545 (6.561)	5.729 (7.226)	3.446 (7.176)
LD.Log_Terre_riz	-0.019 (6.143)	-4.821 (5.555)	2.824 (6.242)	2.537 (6.483)	3.531 (6.549)	1.394 (6.576)	-3.716 (6.783)	-2.116 (7.514)
L2D.Log_Terre_riz	5.335 (6.194)	1.615 (5.731)	9.080 (6.293)	7.207 (6.508)	5.614 (6.817)	7.705 (6.863)	1.635 (6.840)	1.125 (7.059)
D.Log_Fertilisants_riz	-0.015 (0.223)	-0.237 (0.196)	0.171 (0.215)	0.017 (0.239)	0.016 (0.264)	0.041 (0.271)	-0.286 (0.302)	-0.311 (0.267)
D.log_Capital	-2.080** (0.890)	-1.730** (0.748)	-1.971** (0.913)	-1.945** (0.916)	-1.553 (1.049)	-2.226** (0.987)	-1.629* (0.894)	-1.227 (1.079)
D.temp	0.398 (0.424)	68.112 (41.168)			0.208 (0.473)	0.280 (0.482)	69.649 (49.762)	65.763 (48.496)
LD.temp	0.396 (0.314)	62.637** (30.552)			0.241 (0.339)	0.318 (0.344)	60.016 (42.113)	58.824 (37.088)
L2D.temp	0.101 (0.221)	32.770 (23.363)			0.098 (0.244)	0.096 (0.250)	32.620 (27.510)	32.798 (28.194)
D.temp2		-1.372 (0.834)					-1.402 (1.008)	-1.324 (0.982)
LD.temp2		-1.261** (0.620)					-1.208 (0.853)	-1.185 (0.752)
L2D.temp2		-0.661 (0.474)					-0.658 (0.558)	-0.661 (0.572)
D.pluvio			0.002 (0.002)	-0.031 (0.032)	0.001 (0.002)	0.002 (0.002)	-0.001 (0.002)	0.005 (0.034)
LD.pluvio			0.002 (0.001)	-0.026 (0.026)	0.001 (0.002)	0.001 (0.002)	-0.001 (0.001)	0.002 (0.027)
L2D.pluvio			0.001 (0.001)	-0.029 (0.019)	0.000 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.022)
L3D.pluvio			0.000 (0.001)	-0.011 (0.011)	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)	-0.001 (0.001)	0.002 (0.013)
D.pluvio2				0.000 (0.000)				-0.000 (0.000)
LD.pluvio2				0.000 (0.000)				-0.000 (0.000)
L2D.pluvio2				0.000 (0.000)				0.000 (0.000)
L3D.pluvio2				0.000 (0.000)				-0.000 (0.000)
LD.Ind_prod_Riz paddy							-0.099 (0.230)	
L2D.Ind_prod_Riz paddy							-0.095 (0.195)	
Constant	15.696 (26.269)	1769.415*** (575.049)	20.220 (27.990)	2.382 (39.039)	-143.679 (112.101)	31.515 (30.704)	1889.732** (693.406)	1704.057** (763.723)
Observations	55	55	54	54	54	54	54	54
R-squared	0.364	0.606	0.370	0.462	0.450	0.403	0.661	0.676

Tableau A19 : Effet du changement climatique sur la production des tubercules

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Tubercules	-0.206*** (0.074)	-0.206** (0.099)	-0.203** (0.076)	-0.190** (0.078)	-0.210** (0.078)	-0.214*** (0.078)	-0.073 (0.110)	-0.167 (0.110)
LR								
Log_lab_tubercules	0.160 (0.223)	0.146 (0.245)	-0.109 (0.149)	-0.155 (0.215)	0.239 (0.245)	0.232 (0.240)	1.390 (2.565)	0.275 (0.421)
Log_Terre_tubercules	-3.858 (3.281)	-2.482 (3.375)	-7.870 (4.675)	-7.402 (5.119)	-5.682 (4.702)	-7.600* (4.379)	-20.262 (31.688)	-3.473 (6.917)
Log_Fertilisants_tubercules	0.050 (0.278)	0.032 (0.267)	0.207 (0.245)	0.319 (0.361)	-0.229 (0.319)	-0.156 (0.301)	-0.812 (1.667)	-0.281 (0.542)
log_Capital	0.566* (0.324)	0.493 (0.331)	1.098*** (0.207)	1.039*** (0.242)	0.506 (0.348)	0.613* (0.315)	0.148 (1.261)	0.365 (0.550)
temp	1.144 (0.856)	-17.242 (68.848)			8.175 (6.181)	1.629 (0.972)	361.272 (752.250)	35.608 (122.468)
temp2		0.375 (1.391)					-7.202 (15.066)	-0.460 (2.334)
pluvio			-0.002 (0.003)	0.023 (0.059)	0.095 (0.089)	-0.004 (0.003)	0.031 (0.062)	0.169 (0.184)
pluvio2				-0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
temp_pluvio					-0.004 (0.004)			-0.007 (0.007)
SR								
D.Log_lab_tubercules	0.273*** (0.100)	0.274*** (0.096)	0.245** (0.108)	0.222* (0.113)	0.243** (0.108)	0.238** (0.109)	0.239** (0.101)	0.215* (0.110)
LD.Log_lab_tubercules	-0.052 (0.105)	-0.041 (0.107)	-0.031 (0.108)	0.017 (0.113)	-0.053 (0.111)	-0.059 (0.111)	-0.015 (0.115)	-0.023 (0.125)
D.Log_Terre_tubercules	1.049 (1.666)	1.710 (1.792)	0.230 (1.796)	0.321 (1.833)	0.108 (1.803)	0.535 (1.787)	0.624 (1.824)	-0.145 (2.086)
LD.Log_Terre_tubercules	-0.321 (1.735)	0.106 (1.817)	-0.534 (1.797)	-1.069 (1.893)	0.619 (1.834)	0.105 (1.804)	1.732 (1.879)	1.490 (2.195)
L2D.Log_Terre_tubercules	-0.010 (1.765)	-1.034 (1.854)	-0.362 (1.843)	-0.539 (1.938)	0.185 (1.919)	0.585 (1.910)	0.025 (1.978)	-0.798 (2.070)
D.Log_Fertilisants_tubercules	-0.041 (0.062)	-0.024 (0.062)	-0.076 (0.062)	-0.057 (0.070)	-0.002 (0.074)	0.007 (0.074)	0.091 (0.075)	0.035 (0.078)
D.log_Capital	-0.286 (0.263)	-0.320 (0.255)	-0.445 (0.276)	-0.473 (0.281)	-0.189 (0.302)	-0.322 (0.285)	-0.318 (0.269)	-0.183 (0.327)
D.temp	-0.207* (0.116)	-2.290 (12.158)			-0.287** (0.130)	-0.283** (0.131)	-23.704 (14.657)	-5.017 (12.993)
LD.temp	-0.178** (0.088)	-5.848 (9.741)			-0.224** (0.094)	-0.213** (0.094)	-26.169** (12.175)	-11.968 (10.522)
L2D.temp	-0.082 (0.063)	7.361 (7.006)			-0.094 (0.070)	-0.095 (0.071)	-5.715 (8.704)	4.672 (7.545)
D.temp2		0.042 (0.247)					0.473 (0.297)	0.096 (0.264)
LD.temp2		0.114 (0.198)					0.525** (0.246)	0.238 (0.213)
L2D.temp2		-0.151 (0.142)					0.112 (0.176)	-0.097 (0.153)
D.pluvio			0.000 (0.000)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001* (0.001)	0.002 (0.010)
LD.pluvio			0.000 (0.000)	0.000 (0.008)	0.000 (0.000)	0.001 (0.000)	0.001 (0.000)	0.000 (0.008)
L2D.pluvio			0.000 (0.000)	0.003 (0.005)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.003 (0.006)
L3D.pluvio			-0.000 (0.000)	0.001 (0.003)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.001 (0.004)
D.pluvio2				-0.000 (0.000)				-0.000 (0.000)
LD.pluvio2				-0.000 (0.000)				-0.000 (0.000)
L2D.pluvio2				-0.000 (0.000)				-0.000 (0.000)
L3D.pluvio2				-0.000 (0.000)				-0.000 (0.000)
LD.Ind_prod_Tubercules							-0.339* (0.197)	
L2D.Ind_prod_Tubercules							-0.162 (0.149)	
Constant	0.788 (8.179)	44.844 (187.648)	13.978 (9.756)	8.452 (12.929)	-30.553 (31.605)	7.043 (10.182)	-316.330 (225.878)	-94.521 (219.789)
Observations	55	55	54	54	54	54	54	54
R-squared	0.454	0.550	0.361	0.435	0.480	0.454	0.650	0.655

Tableau A20 : Effet du changement climatique sur la production des céréales

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_autres_Cereales	-0.171 (0.109)	-0.150 (0.157)	-0.161 (0.103)	-0.163 (0.106)	-0.154 (0.112)	-0.153 (0.110)	-0.058 (0.165)	-0.071 (0.194)
LR								
Log_lab_autres_cereales	0.117 (0.409)	0.156 (0.613)	0.207 (0.361)	0.179 (0.398)	0.336 (0.599)	0.342 (0.597)	1.796 (6.291)	1.230 (4.473)
Log_Terre_autres _cereales	-15.405 (10.372)	-18.104 (20.576)	-21.640 (14.632)	-21.037 (14.656)	-23.451 (17.967)	-22.722 (17.199)	-70.850 (211.091)	-53.343 (157.135)
Log_Fertilisants_autres _cereales	0.166 (0.453)	0.153 (0.493)	0.175 (0.364)	0.215 (0.486)	0.126 (0.553)	0.090 (0.540)	-0.530 (2.528)	-0.245 (1.865)
log_Capital	1.584** (0.674)	1.896 (1.400)	1.771** (0.710)	1.687** (0.683)	1.728* (0.856)	1.689** (0.819)	4.331 (10.640)	3.522 (7.790)
temp	0.014 (1.162)	78.061 (216.693)			-2.526 (9.713)	0.453 (1.490)	476.865 (1709.969)	322.919 (1236.834)
temp2		-1.590 (4.402)					-9.661 (34.640)	-6.573 (25.189)
pluvio			-0.003 (0.004)	0.008 (0.082)	-0.049 (0.148)	-0.003 (0.005)	-0.111 (0.321)	-0.084 (0.464)
pluvio2				-0.000 (0.000)			0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
temp_pluvio					0.002 (0.006)			0.001 (0.018)
SR								
LD.Ind_prod_autres_Cereales	-0.537*** (0.152)	-0.653*** (0.168)	-0.575*** (0.153)	-0.538*** (0.173)	-0.593*** (0.166)	-0.593*** (0.164)	-0.803*** (0.182)	-0.761*** (0.215)
L2D.Ind_prod_autres_Cereales	-0.554*** (0.140)	-0.628*** (0.144)	-0.492*** (0.144)	-0.371** (0.166)	-0.509*** (0.163)	-0.516*** (0.159)	-0.592*** (0.166)	-0.497** (0.218)
D.Log_lab_autres_cereales	-0.153 (0.132)	-0.168 (0.128)	-0.205 (0.131)	-0.160 (0.138)	-0.186 (0.143)	-0.185 (0.141)	-0.186 (0.132)	-0.167 (0.152)
LD.Log_lab_autres_cereales	-0.008 (0.138)	-0.033 (0.136)	0.015 (0.130)	-0.013 (0.137)	-0.014 (0.145)	-0.011 (0.143)	-0.115 (0.142)	-0.087 (0.163)
D.Log_Terre_autres _cereales	1.893 (2.338)	2.093 (2.422)	1.753 (2.289)	0.830 (2.396)	2.115 (2.495)	1.990 (2.426)	1.542 (2.401)	1.020 (2.896)
LD.Log_Terre_autres _cereales	0.625 (2.380)	2.442 (2.444)	0.241 (2.250)	0.663 (2.377)	0.238 (2.517)	0.420 (2.412)	3.278 (2.435)	3.081 (2.941)
L2D.Log_Terre_autres _cereales	1.694 (2.437)	2.511 (2.515)	1.963 (2.308)	2.076 (2.433)	2.001 (2.611)	1.871 (2.539)	3.251 (2.550)	3.227 (2.808)
D.Log_Fertilisants_autres _cereales	0.016 (0.086)	0.018 (0.088)	0.044 (0.078)	0.037 (0.088)	0.066 (0.100)	0.062 (0.098)	0.073 (0.100)	0.073 (0.115)
D.log_Capital	-0.168 (0.357)	-0.099 (0.352)	-0.458 (0.333)	-0.415 (0.340)	-0.467 (0.403)	-0.422 (0.371)	-0.258 (0.348)	-0.278 (0.433)
D.temp	0.019 (0.155)	-23.273 (17.919)			-0.013 (0.171)	-0.014 (0.169)	-33.236* (18.179)	-31.300 (20.730)
LD.temp	-0.041 (0.117)	-24.232 (14.429)			-0.048 (0.124)	-0.052 (0.122)	-33.687** (15.243)	-30.650* (17.354)
L2D.temp	-0.006 (0.083)	-12.598 (10.112)			-0.029 (0.091)	-0.029 (0.090)	-16.411 (10.467)	-13.892 (12.364)
D.temp2		0.473 (0.364)					0.674* (0.369)	0.635 (0.420)
LD.temp2		0.491 (0.293)					0.682** (0.309)	0.621* (0.351)
L2D.temp2		0.255 (0.205)					0.333 (0.212)	0.282 (0.250)
D.pluvio			0.001 (0.001)	-0.005 (0.011)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.001 (0.015)
LD.pluvio			0.001* (0.000)	-0.000 (0.009)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.003 (0.012)
L2D.pluvio			0.001 (0.000)	0.000 (0.007)	0.001 (0.000)	0.001 (0.000)	0.001 (0.000)	0.004 (0.010)
L3D.pluvio			0.000 (0.000)	-0.002 (0.004)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.001 (0.006)
D.pluvio2				0.000 (0.000)				0.000 (0.000)
LD.pluvio2				0.000 (0.000)				-0.000 (0.000)
L2D.pluvio2				0.000 (0.000)				-0.000 (0.000)
L3D.pluvio2				0.000 (0.000)				-0.000 (0.000)
Constant	19.156* (9.562)	-124.418 (275.591)	26.376** (9.720)	24.621* (14.353)	37.093 (41.045)	24.746** (11.150)	-304.862 (298.086)	-250.523 (360.504)
Observations	55	55	54	54	54	54	54	54
R-squared	0.564	0.646	0.633	0.677	0.644	0.643	0.753	0.763

Tableau A21 : Effet du changement climatique sur la production des fruits

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Fruits	-0.179*	-0.224*	-0.166*	-0.155	-0.173*	-0.172*	-0.256*	-0.280**
	(0.092)	(0.122)	(0.093)	(0.094)	(0.094)	(0.092)	(0.132)	(0.104)
LR								
Log_lab_fruits	-0.041	-0.034	-0.208	-0.070	-0.158	-0.159	-0.155	-0.208
	(0.202)	(0.172)	(0.167)	(0.218)	(0.230)	(0.228)	(0.170)	(0.131)
Log_Terre_fruits	0.688	-0.147	4.871	4.991	5.132	4.807	3.329	5.866
	(4.020)	(3.090)	(6.851)	(7.504)	(6.881)	(6.520)	(4.386)	(3.823)
Log_Fertilisants_fruits	-0.378	-0.270	-0.406	-0.583	-0.372	-0.362	-0.216	-0.121
	(0.402)	(0.328)	(0.392)	(0.563)	(0.431)	(0.421)	(0.307)	(0.231)
log_Capital	0.890***	0.840***	0.995***	1.102***	0.837**	0.856***	0.791***	1.002***
	(0.295)	(0.253)	(0.232)	(0.306)	(0.323)	(0.307)	(0.231)	(0.214)
temp	0.525	-20.767			1.539	0.343	-44.781	-72.667**
	(0.793)	(55.280)			(5.698)	(0.858)	(48.051)	(33.463)
temp2		0.430					0.913	1.499**
		(1.120)					(0.973)	(0.673)
pluvio			0.003	-0.057	0.021	0.002	-0.002	-0.040
			(0.003)	(0.069)	(0.086)	(0.003)	(0.012)	(0.061)
pluvio2				0.000			0.000	0.000*
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
temp_pluvio					-0.001			-0.001
					(0.003)			(0.002)
SR								
LD.Ind_prod_Fruits	-0.093	-0.138	-0.132	-0.091	-0.139	-0.137	-0.179	-0.055
	(0.136)	(0.144)	(0.137)	(0.146)	(0.144)	(0.141)	(0.161)	(0.139)
L2D.Ind_prod_Fruits	-0.459***	-0.421***	-0.488***	-0.518***	-0.487***	-0.494***	-0.439***	-0.299**
	(0.134)	(0.139)	(0.132)	(0.146)	(0.142)	(0.137)	(0.152)	(0.137)
D.Log_lab_fruits	0.013	0.027	0.026	0.013	-0.008	-0.009	0.016	0.011
	(0.087)	(0.089)	(0.091)	(0.096)	(0.094)	(0.093)	(0.098)	(0.080)
LD.Log_lab_fruits	0.096	0.084	0.096	0.110	0.129	0.129	0.119	0.192**
	(0.090)	(0.093)	(0.090)	(0.094)	(0.094)	(0.092)	(0.101)	(0.083)
D.Log_Terre_fruits	-0.787	-2.386	-1.145	-0.855	-1.085	-1.012	-2.743	-2.258
	(1.490)	(1.743)	(1.606)	(1.654)	(1.645)	(1.582)	(1.967)	(1.725)
LD.Log_Terre_fruits	0.949	1.321	1.021	0.869	0.906	0.813	1.091	0.398
	(1.542)	(1.748)	(1.538)	(1.605)	(1.631)	(1.547)	(1.857)	(1.614)
L2D.Log_Terre_fruits	-0.074	0.723	-0.524	-0.124	-0.764	-0.716	-0.089	-0.803
	(1.599)	(1.771)	(1.606)	(1.679)	(1.696)	(1.654)	(1.976)	(1.558)
D.Log_Fertilisants_fruits	0.134**	0.167***	0.109*	0.130**	0.143**	0.145**	0.160**	0.138**
	(0.055)	(0.059)	(0.054)	(0.060)	(0.066)	(0.065)	(0.073)	(0.058)
D.log_Capital	0.002	-0.037	0.149	0.158	0.141	0.124	0.078	0.104
	(0.240)	(0.247)	(0.246)	(0.250)	(0.268)	(0.252)	(0.271)	(0.235)
D.temp	-0.143	6.272			-0.142	-0.141	8.246	10.040
	(0.102)	(11.726)			(0.113)	(0.111)	(12.482)	(9.954)
LD.temp	-0.081	-4.742			-0.085	-0.083	-1.507	-0.605
	(0.078)	(9.721)			(0.083)	(0.081)	(10.484)	(8.215)
L2D.temp	-0.080	-4.554			-0.101	-0.102	-2.173	1.371
	(0.056)	(6.995)			(0.061)	(0.060)	(7.470)	(5.951)
D.temp2		-0.130					-0.170	-0.204
		(0.238)					(0.253)	(0.202)
LD.temp2		0.094					0.029	0.011
		(0.197)					(0.213)	(0.166)
L2D.temp2		0.091					0.042	-0.028
		(0.142)					(0.152)	(0.121)
D.pluvio			-0.001	0.007	-0.001	-0.001	-0.001	0.015**
			(0.000)	(0.008)	(0.000)	(0.000)	(0.001)	(0.007)
LD.pluvio			-0.001	0.003	-0.000	-0.000	-0.001	0.009
			(0.000)	(0.006)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.006)
L2D.pluvio			-0.000*	0.004	-0.000*	-0.000*	-0.001*	0.012**
			(0.000)	(0.005)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.005)
L3D.pluvio			-0.000	0.003	-0.000	-0.000	-0.000	0.010***
			(0.000)	(0.003)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.003)
D.pluvio2				-0.000				-0.000**
				(0.000)				(0.000)
LD.pluvio2				-0.000				-0.000
				(0.000)				(0.000)
L2D.pluvio2				-0.000				-0.000**
				(0.000)				(0.000)
L3D.pluvio2				-0.000				-0.000***
				(0.000)				(0.000)
Constant	-2.834	56.290	-4.169	3.026	-10.927	-5.520	137.257	252.829
	(4.812)	(171.421)	(4.083)	(8.042)	(25.826)	(5.062)	(191.125)	(155.496)
Observations	55	55	54	54	54	54	54	54
R-squared	0.521	0.575	0.539	0.599	0.607	0.606	0.651	0.830

Tableau A22 : Effet du changement climatique sur les autres productions

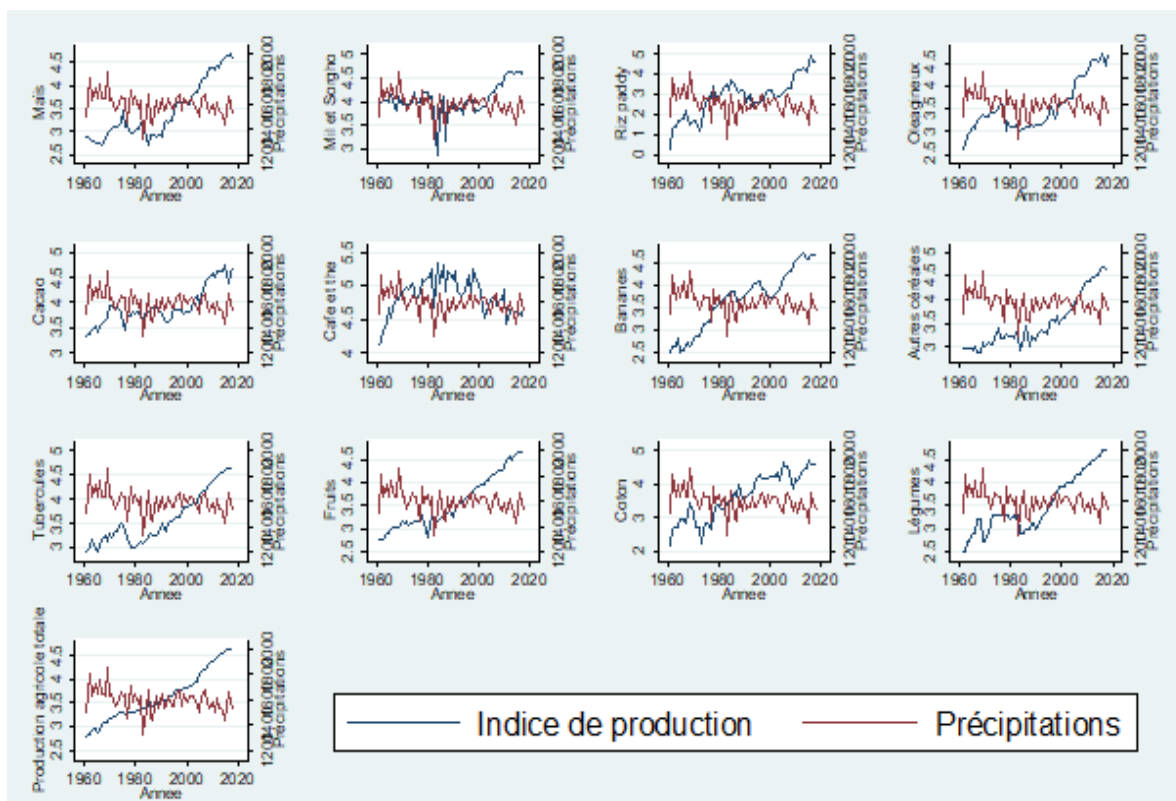
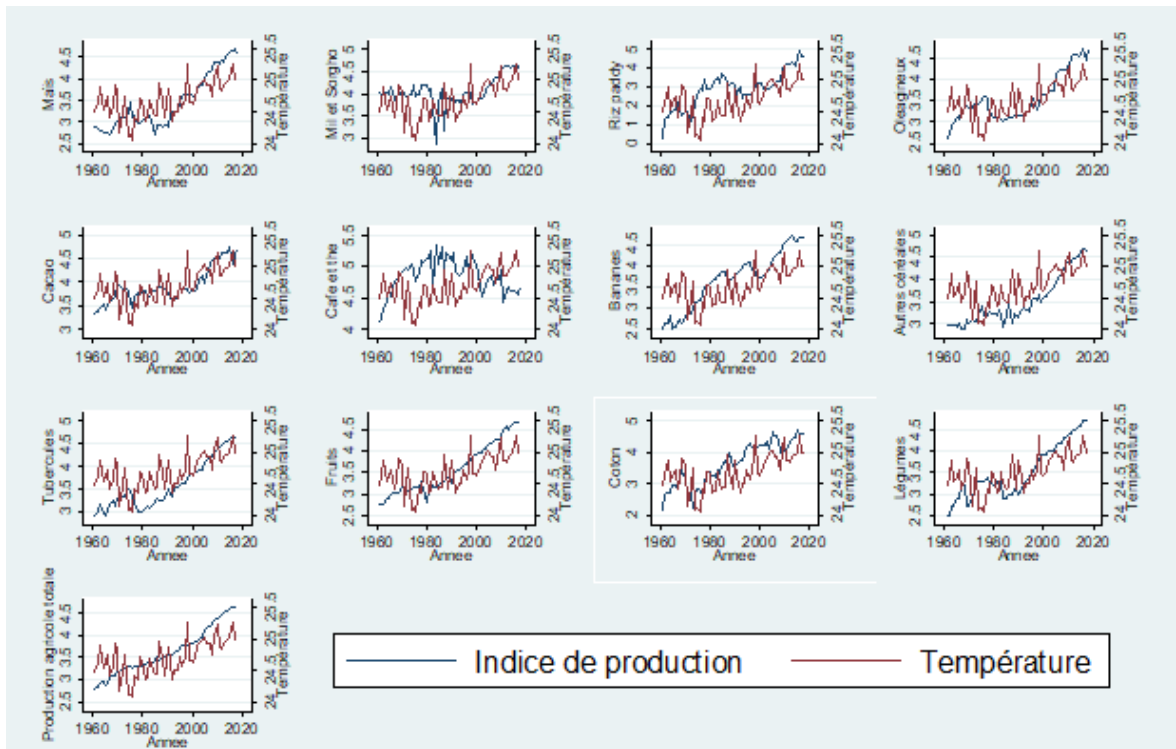
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod__total	-0.145** (0.057)	-0.165** (0.079)	-0.141** (0.056)	-0.102* (0.054)	-0.143** (0.060)	-0.143** (0.059)	-0.178** (0.079)	-0.090 (0.084)
LR								
Log_lab_tot	0.056 (0.141)	0.030 (0.132)	0.053 (0.152)	0.219 (0.281)	0.052 (0.178)	0.056 (0.175)	-0.029 (0.135)	0.312 (0.549)
Log_Terre_tot	-4.231 (2.684)	-3.724 (2.746)	-5.881 (3.859)	-8.819 (6.135)	-5.970 (4.043)	-5.750 (3.822)	-4.052 (3.288)	-10.147 (11.244)
Log_Fertilisants_tot	0.162 (0.172)	0.152 (0.163)	0.158 (0.162)	0.211 (0.262)	0.148 (0.186)	0.139 (0.179)	0.172 (0.157)	0.195 (0.362)
log_Capital	0.706*** (0.211)	0.674*** (0.206)	0.854*** (0.158)	0.899*** (0.224)	0.831*** (0.249)	0.812*** (0.229)	0.731*** (0.195)	0.545 (0.432)
temp	0.251 (0.469)	-26.542 (39.112)			-0.727 (3.747)	0.139 (0.487)	-41.053 (33.304)	-15.526 (79.608)
temp2		0.543 (0.794)					0.834 (0.677)	0.331 (1.583)
pluvio			-0.001 (0.002)	0.035 (0.047)	-0.014 (0.056)	-0.001 (0.002)	0.011 (0.010)	0.088 (0.158)
pluvio2				-0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
temp_pluvio					0.001 (0.002)			0.000 (0.004)
SR								
D.Log_lab_tot	0.044 (0.051)	0.042 (0.052)	0.065 (0.060)	0.153** (0.063)	0.058 (0.063)	0.057 (0.062)	0.067 (0.063)	0.141** (0.066)
D.Log_Terre_tot	1.684** (0.827)	1.094 (0.973)	1.163 (0.851)	0.706 (0.820)	1.332 (0.905)	1.316 (0.890)	0.146 (1.053)	0.191 (1.051)
D.Log_Fertilisants_tot	-0.039 (0.033)	-0.037 (0.036)	-0.054* (0.029)	-0.040 (0.031)	-0.059 (0.037)	-0.057 (0.036)	-0.064* (0.036)	-0.033 (0.042)
D.log_Capital	-0.189 (0.133)	-0.233 (0.142)	-0.201 (0.130)	-0.172 (0.123)	-0.234 (0.149)	-0.224 (0.141)	-0.301** (0.145)	-0.217 (0.160)
D.temp	-0.062 (0.058)	2.228 (6.003)			-0.041 (0.062)	-0.043 (0.060)	2.923 (5.824)	-0.397 (5.773)
LD.temp	-0.004 (0.044)	1.083 (4.552)			0.014 (0.048)	0.012 (0.046)	1.317 (4.403)	0.490 (4.299)
L2D.temp	-0.017 (0.032)	4.148 (3.481)			-0.013 (0.033)	-0.014 (0.032)	4.556 (3.480)	2.670 (3.517)
D.temp2		-0.047 (0.122)					-0.060 (0.118)	0.007 (0.117)
LD.temp2		-0.022 (0.093)					-0.026 (0.089)	-0.010 (0.087)
L2D.temp2		-0.085 (0.071)					-0.093 (0.071)	-0.055 (0.071)
D.pluvio			-0.000 (0.000)	-0.001 (0.004)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.005 (0.005)
LD.pluvio			-0.000 (0.000)	-0.002 (0.003)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.004 (0.004)
L2D.pluvio			-0.000 (0.000)	-0.002 (0.002)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.004 (0.003)
L3D.pluvio			-0.000 (0.000)	-0.003** (0.001)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.005** (0.002)
D.pluvio2				0.000 (0.000)				0.000 (0.000)
LD.pluvio2				0.000 (0.000)				0.000 (0.000)
L2D.pluvio2				0.000 (0.000)				0.000 (0.000)
L3D.pluvio2				0.000** (0.000)				0.000** (0.000)
Constant	5.492 (4.533)	59.982 (93.652)	8.901 (5.501)	6.698 (5.669)	11.861 (15.592)	8.483 (5.908)	95.973 (92.559)	19.862 (101.479)
Observations	55	55	54	54	54	54	54	54
R-squared	0.350	0.390	0.397	0.537	0.457	0.456	0.555	0.661

p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01

Tableau A23 : Effet du changement climatique sur la production du coton

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Coton_graine	-0.434*** (0.138)	-0.462*** (0.150)	-0.483*** (0.151)	-0.393** (0.154)	-0.454** (0.171)	-0.475*** (0.161)	-0.395** (0.180)	-0.226 (0.184)
LR								
Log_lab_coton	-0.278 (0.251)	-0.207 (0.238)	-0.271* (0.147)	-0.575** (0.279)	-0.352 (0.264)	-0.343 (0.247)	-0.408 (0.343)	-0.425 (0.563)
Log_Terre_Coton	4.978 (4.076)	3.322 (4.145)	7.929* (4.578)	7.163 (5.243)	8.358 (5.590)	7.557 (4.843)	2.705 (6.622)	11.934 (14.618)
Log_Fertilisants_Coton	0.270 (0.339)	0.279 (0.320)	0.244 (0.233)	0.707* (0.392)	0.323 (0.343)	0.343 (0.320)	0.593 (0.457)	0.052 (0.812)
log_Capital	0.466 (0.358)	0.542 (0.356)	0.303 (0.197)	0.094 (0.270)	0.383 (0.349)	0.413 (0.322)	-0.024 (0.496)	-0.672 (1.212)
temp	-0.181 (0.917)	76.392 (66.452)			2.050 (6.546)	-0.368 (0.879)	84.511 (79.344)	132.091 (144.363)
temp2		-1.553 (1.351)					-1.697 (1.606)	-1.935 (2.647)
pluvio			0.002 (0.003)	0.131 (0.086)	0.040 (0.100)	0.002 (0.003)	0.169 (0.113)	0.756 (0.752)
pluvio2				-0.000 (0.000)			-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
temp_pluvio					-0.001 (0.004)			-0.022 (0.024)
SR								
D.Log_lab_coton	-0.147 (0.255)	-0.166 (0.257)	-0.265 (0.251)	-0.337 (0.240)	-0.263 (0.271)	-0.261 (0.268)	-0.396 (0.266)	-0.361 (0.247)
LD.Log_lab_coton	0.473* (0.258)	0.431 (0.261)	0.576** (0.242)	0.680*** (0.234)	0.601** (0.265)	0.592** (0.260)	0.608** (0.269)	0.645** (0.250)
D.Log_Terre_Coton	-6.805 (4.465)	-6.594 (5.043)	-4.485 (4.364)	-4.247 (4.075)	-4.807 (4.677)	-4.675 (4.602)	-4.376 (4.977)	-6.875 (4.757)
LD.Log_Terre_Coton	-2.963 (4.570)	-0.328 (4.917)	-5.102 (4.436)	-5.484 (4.296)	-4.453 (4.973)	-5.078 (4.646)	-2.178 (5.050)	3.736 (5.417)
L2D.Log_Terre_Coton	-2.830 (4.529)	-2.674 (4.926)	-4.849 (4.462)	-5.555 (4.228)	-5.515 (4.865)	-5.376 (4.787)	-4.175 (5.033)	-3.866 (4.671)
D.Log_Fertilisants_Coton	0.271* (0.158)	0.349** (0.166)	0.296* (0.152)	0.179 (0.154)	0.278 (0.189)	0.279 (0.186)	0.297 (0.191)	0.288 (0.178)
D.log_Capital	-0.242 (0.643)	-0.394 (0.652)	-0.199 (0.612)	-0.160 (0.571)	-0.276 (0.720)	-0.380 (0.659)	-0.442 (0.646)	0.446 (0.725)
D.temp	0.179 (0.304)	-20.097 (27.178)			0.209 (0.322)	0.211 (0.318)	-16.428 (25.573)	-3.079 (24.503)
LD.temp	0.134 (0.226)	-31.633 (23.731)			0.151 (0.234)	0.160 (0.229)	-19.847 (22.860)	-14.671 (21.339)
L2D.temp	0.053 (0.159)	-4.409 (19.016)			-0.009 (0.172)	-0.007 (0.169)	-4.459 (18.441)	1.072 (17.294)
D.temp2		0.411 (0.552)					0.331 (0.519)	0.060 (0.497)
LD.temp2		0.644 (0.482)					0.403 (0.464)	0.297 (0.433)
L2D.temp2		0.090 (0.386)					0.088 (0.374)	-0.023 (0.351)
D.pluvio			-0.001 (0.001)	-0.051** (0.020)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.061** (0.024)	-0.052** (0.022)
LD.pluvio			0.000 (0.001)	-0.040** (0.016)	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)	-0.046** (0.019)	-0.039** (0.018)
L2D.pluvio			-0.000 (0.001)	-0.020* (0.012)	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)	-0.029* (0.015)	-0.022 (0.014)
L3D.pluvio			0.000 (0.000)	-0.013* (0.007)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.020** (0.009)	-0.024** (0.009)
D.pluvio2				0.000** (0.000)			0.000** (0.000)	0.000** (0.000)
LD.pluvio2				0.000** (0.000)			0.000** (0.000)	0.000** (0.000)
L2D.pluvio2				0.000* (0.000)			0.000* (0.000)	0.000 (0.000)
L3D.pluvio2				0.000* (0.000)			0.000** (0.000)	0.000** (0.000)
Constant	-15.557 (18.168)	-446.704 (393.426)	-31.797 (20.073)	-63.365** (24.563)	-55.306 (77.186)	-26.440 (22.457)	-475.623 (392.582)	-528.688 (364.988)
Observations	55	55	54	54	54	54	54	54
R-squared	0.417	0.477	0.509	0.638	0.536	0.534	0.699	0.752

Graphique A24. Evolution des changements climatiques (température et précipitation) et des productions



Source : Les auteurs.