Rapport final

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

Par

Célestin SIKUBE TAKAMGNO
Nina FOTSO MAYAP
Francine Martiale PETGA
Yselle Flora MALAH KUETE
Pierre Joubert NGUETSE TEGOUM
Alain Pascal YANKAP NOUTANEWO

Juillet 2022

PAGE
policy analysis on growth and employment
IDRC CRDI
pep
UKaid

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

Abstract

Cette étude évalue l'impact différentié selon le genre des politiques publiques d'adaptation aux changements climatiques sur la sécurité alimentaire au Cameroun. La question des changements climatiques fait aujourd'hui partie 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. La présente étude pose les questions suivantes : comment le changement climatique impacte t'il la sécurité alimentaire et les femmes ? Quelles politiques économiques le Gouvernement camerounais peut-il mettre en œuvre pour atténuer l'impact du changement climatique, notamment sur les femmes ? Cette étude s'appuie sur un Modèle d'équilibre général calculable (MEGC) adapté du modèle Pep 1-1 et d'une modélisation économétrique. En effet, des coefficients d'impact du changement climatique sur la production des différentes cultures agricoles ont été intégrés dans le MEGC. Ces coefficients sont calculés à partir des élasticités de la production de ces différentes cultures par rapport au climat (températures et précipitations), elles-mêmes obtenues à partir d'une modélisation économétrique au travers d'une régression par une approche ARDL. L'étude montre 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 diffère d'une zone agroécologique à une autre. Cela aggrave l'insécurité alimentaire dans ses aspects de la disponibilité, de l'accessibilité et de la vulnérabilité. L'étude révèle également que les ménages dirigés par les femmes, notamment ceux vivant en milieu rural sont plus impactés par le changement climatique.

Il ressort par ailleurs qu'une politique de subvention des prix des engrais atténue les effets du changement climatique sur la sécurité alimentaire dans tous les aspects considérés, tout en diminuant la vulnérabilité des femmes face à ce phénomène. Un financement de cette politique par dette extérieur donne des résultats très légèrement meilleurs que ceux donnés par un financement par la baisse des subventions des prix des produits pétroliers.

JEL :Q54 ; Q18; J16; C68; O55

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

Auteurs

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

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

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

Yselle Flora MALAH KUETE
Économiste
Université de Yaoundé II (Soa)
Cameroun
florayselle27@yahoo.com

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

Alain Pascal YANKAP NOUTANEWO
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)

Les auteurs sont également reconnaissants pour l'appui technique et les précieux conseils de Mme Hélène Maisonnave, ainsi que pour les commentaires et suggestions de M. Christian Arnault Emini.

Table des matières

Table des matières 2
1. Introduction 3
   1.1 Contexte de l'étude 8
   1.2 Questions de recherche et objectifs 12
2. Revue de la littérature 13
   2.1 Changement climatique, sécurité alimentaire et genre 13
   2.2 Changement climatique et genre : les modèles d'analyse 15
   2.3 Les études sur les changements climatiques au Cameroun 20
3. Données 20
   3.1. Structure de la matrice de comptabilité sociale 21
   3.2 Description de l'économie camerounaise selon la MCS 24
4. Méthodologie 28
   4.1 Le modèle EGC 28
   4.2 L'analyse de la sécurité alimentaire 34
5. Application et résultats des simulations 36
   5.1 Les scénarios de simulation 36
   5.2 Résultats des simulations 43
6. Conclusions et implications de politiques 54
7. Références 56
8. Annexe 67

1. Introduction

Les événements liés à la variabilité et au changement climatique sont perceptibles dans pratiquement tous les pays du monde, et constituent un sérieux défi pour toute la planète. C'est ce que relève des documents de grande influence tels que les rapports de synthèse produits par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2007,2014, 2021). Le dernier rapport en date conclut que le climat est en train de changer partout dans le monde et plus rapidement que prévu. Les évènements liés au changement climatique se caractérisent par des changements à long terme de la température et des précipitations. Lesquels changements sont observés dans l'intensité des précipitations et la recrudescence des phénomènes extrêmes et catastrophes naturelles (sécheresse, inondations, feux de forêts, canicules, glissements de terrain, etc.). Selon le rapport du GIEC (2021), les changements climatiques s'accentueront 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 températures, les chaleurs extrêmes atteindraient plus souvent des seuils de tolérance critiques pour l'agriculture et la santé publique. L'évolution du climat entraîne de nombreux changements qui diffèrent selon les régions et qui augmenteront tous avec la poursuite du réchauffement climatique. Ces modifications concernent l'humidité et la sécheresse, les vents, la neige et la glace, les zones côtières et les océans.

Les conséquences de ces changements climatiques varient d'une région à une autre, et même parfois d'un pays à l'autre. Ainsi, certaines études montrent que les pays les plus vulnérables aux changements climatiques sont ceux-là 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 les pays de l'Afrique subsaharienne, qui sont en plus très dépendants de l'agriculture, qui se trouve au cœur de leur activité économique et constitue le moteur de la croissance industrielle et de la transformation structurelle de leurs économies. En effet, plus de 55% de la population active africaine estemployée par le secteur agricole et en 2015, l'agriculture représentait près de 17,5 % de la valeur ajoutée totale du Produit intérieur brut (PIB) en Afrique (Ayodele, 2019). Par ailleurs, les femmes jouent un rôle essentiel dans le secteur agricole en Afrique subsaharienne (Suwadu et Hathie, 2020). 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). Pourtant, malgré cette importante contribution à l'agriculture, les femmes travaillent davantage dans les cultures vivrières et sont moins impliquées dans les activités à plus forte valeur ajoutée. Elles travaillent

également davantage dans le secteur informel, et sont en outre désavantagées car devant faire face plus que les hommes à des défis plus importants sur le plan du pouvoir de décision et du contrôle des ressources productives notamment la terre, ce qui limite fortement leur accès au crédit et autres 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 a des répercussions négatives sur leur productivité agricole et, par conséquent, sur les revenus qu'elles peuvent tirer des activités agricoles (Njobe et Kaaria, 2015). Ainsi, les femmes tout en jouant un rôle important dans le secteur agricole, y sont également les plus vulnérables.

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 contient 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. Par ailleurs, l'effet associé d'une pluviométrie insuffisante, des températures fortement élevées, et de la recrudescence des inondations et de la sècheresse peut rendre quasiment impossible le développement de certaines cultures ou impacter 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. Le Comité de la Sécurité Alimentaire (CSA, 2013) adosse à la sécurité alimentaire quatre (04) piliers : la disponibilité, l'accès, l'utilisation et la stabilité (ou encore vulnérabilité). Ainsi, les effets du changement climatique sur la sécurité alimentaire sont généralement perceptibles à travers ces piliers. L'agriculture, au regard de son importance économique, se positionne comme le principal secteur à travers lequel le changement climatique affecte la sécurité alimentaire dans tous ses piliers (Kotir, 2011). Aussi, les variations climatiques sont avec les conflits et les chocs économiques, les principaux facteurs de la hausse de l'insécurité alimentaire dans le monde, et notamment en Afrique subsaharienne.

Sur un autre plan, les femmes, qui sont très présentes dans le secteur agricole et y jouent un rôle important tel qu'il a été précisé précédemment, sont les plus affectées par le changement climatique, notamment en raison de leur plus grande vulnérabilité dans le secteur agricole (Adzawla et al., 2019 ; Paudyal et al., 2019 ; Rao et al., 2019 ; Eastin, 2018 ;). D'après ces auteurs, l'impact des changements climatiques est plus sévère sur les moyens de subsistance des femmes que ceux des hommes, et les

hommes ont une meilleure capacité d'adaptation que les femmes (Adzawla et al., 2019). Ces études montrent également que les changements climatiques augmentent la charge des travaux domestiques, qui sont davantage exercés par les femmes, ce qui augmente ainsi leur vulnérabilité (Eastin, 2018).

Le Cameroun, comme les autres pays d'Afrique subsaharienne, n'échappe pas aux manifestations des changements climatiques et à ses effets néfastes. On observe une régression continue des précipitations, une augmentation graduelle de la température et une recrudescence des évènements 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). C'est ainsi qu'au Cameroun, environ 20,4% des ménages souffrent d'insécurité alimentaire (notamment dans l'Extrême-nord, 33,7%), parmi lesquels 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) qui recommandent aux pays membres d'élaborer des stratégies et des programmes d'adaptation aux changements climatiques, le Gouvernement camerounais a élaboré en 2015 un Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC). La problématique du changement climatique occupe donc désormais une place de choix dans les différentes politiques sectorielles et dans la nouvelle Stratégie nationale de développement 2020-2030 (SND30). Le Gouvernement a fait de la lutte contre les changements climatiques l'un des objectifs globaux de la SND30: « *Renforcer les mesures d'adaptation et d'atténuation des effets du changement climatique et la gestion environnementale pour garantir une croissance économique et un développement social durable et inclusif* ». Plusieurs mesures d'adaptation sont d'ailleurs déjà mises en œuvre par le Gouvernement camerounais. On peut citer entre autres la distribution des semences améliorées, l'ajustement des calendriers des saisons, la 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 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, tout comme il n'est non plus pas clairement pris en compte dans la formulation de l'objectif de la SND30 relatif à la lutte contre les changements climatiques. Pourtant au Cameroun, les femmes jouent également un rôle important

dans la sécurité alimentaire (Tambi et al., 2017). La production alimentaire est assurée à 90 % par les exploitations familiales et les femmes y contribuent pour 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 de cet objectif de la SND30 lié 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.

Cette étude vise donc à apporter une contribution à cela, en évaluant l'impact différencié selon le genre des politiques publiques d'adaptation aux changements climatiques sur la sécurité alimentaire au Cameroun. L'impact sur la sécurité alimentaire est apprécié à travers trois des quatre piliers. Tout d'abord le pilier de la disponibilité qui est capté par les quantités des produits agricoles produits localement et mis en vente sur le marché intérieur. Ensuite le pilier de l'accès qui est mesuré par le budget réel de consommation des ménages en produits agricoles. Enfin, le pilier de la stabilité ou de la vulnérabilité capté à travers les importations des produits alimentaires et le rapport entre les importations et la demande locale en produits alimentaires. Ces indicateurs de stabilité traduisent la dépendance du pays vis-à-vis de l'extérieur.

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, notre modèle désagrège la branche d'activité agricole selon ces ZAE et les principaux produits alimentaires cultivés au Cameroun, de manière qu'il soit possible de différencier les effets du changement climatique sur la production agricole dans chaque zone. Afin de prendre en compte l'impact des chocs climatiques dans ce modèle, faute de n'avoir pas trouvé des données nécessaires dans la littérature, les coefficients d'impact du changement climatique sur la production des différentes cultures agricoles ont été calculés. Ceci a été fait à partir des élasticités de la production de ces différentes cultures par rapport au climat (températures et précipitations). Ces élasticités sont elles-mêmes obtenues à partir d'une modélisation économétrique au travers de régressions par une approche ARDL, inspirées 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*, pour les 13 principaux produits

agricoles mis en exergueà savoir : le maïs, le mil et sorgho, les tubercules, les oléagineux, les autres céréales, le riz, le café et thé, le cacao, les légumes, le coton, les fruits, la banane et les autres produits agricoles. La MCS ainsi construite dans le cadre de ce travail comporte finalement, 42 branches de production agricole (13 produits agricoles croisés aux 04 zones agro écologiques (ZAE) selon l'existence de leur production dans une ZAE donnée) et 16 branches d'activités non agricoles. Par ailleurs, pour prendre en compte la forte segmentation du marché du travail camerounais et le genre, le facteur travail est désagrégé suivant la typologie (formelle et informelle) et le genre pour les branches agricoles et suivant la typologie, la qualification et le genre pour les branches non agricoles. Aussi, le modèle fait une distinction entre les ménages dirigés par les femmes et ceux dirigés par les hommes. Toutes ces spécificités intégrées dans la modélisation renforcent la contribution scientifique de cette étude car à notre connaissance, au Cameroun, il n'existe pas d'étude scientifique portant sur l'impact du changement climatique qui couvre toutes les ZAE, tout en intégrant la sexo-spécificité. De plus, cette piste de recherche pourrait permettre aux politiques publiques d'être plus précises en adressant dans chaque zone, les solutions liées aux difficultés particulières qu'elle rencontre en matière de changement climatique.

Le modèle élaboré pour ce travail est une adaptation du MEGC standard Pep 1-1 développé par Decaluwé et al. (2013). Une des particularités du modèle est une modélisation différentiée du marché du travail agricole et du marché du travail non agricole en supposant une substituabilité imparfaite entre les différents types de travail. Des fonctions à élasticité de substitution constante (CES) sont utilisées à cet effet. Aussi, nous adaptons entre autres, la fermeture du marché du travail en introduisant le chômage au niveau du secteur formel de tel manière que les travailleurs de ce secteur qui n'ont pas trouvé de travail se reversent dans le secteur informel aussi bien dans les branches agricoles que dans les branches non agricoles. Une autre particularité du modèle est qu'il considère un marché de travail spécifique à chaque ZAE dans le secteur agricole.

Trois scénarii sont testés dans cette étude. Le premier scénario, celui de référence, porte sur l'impact des changements climatiques sur la sécurité alimentaire selon le genre. Ensuite, on simule une politique de subvention des prix des engrais en explorant deux sources de financement possibles, à savoir le financement par la dette extérieure et le financement par une baisse équivalente des subventions sur les prix des produits pétroliers.

1.1 Contexte de l'étude

1.1.1 La situation des changements climatiques au Cameroun

Le Cameroun est un pays d'Afrique centrale qui couvre une superficie d'environ 475 442 km² et se situe à 4° N et 11° E. Il est limité au Nord par le Tchad, à l'Est par la République centrafricaine, au Sud par le Congo, le Gabon et la Guinée équatoriale, et à l'Ouest par le Nigéria. Caractérisé par une diversité climatique, les régions situées au sud du pays (Centre, Sud, Est, Sud-Ouest, Ouest et Nord-Ouest) jouissent des températures moyennes situées entre 20 et 27°C tandis que les régions de la partie septentrionale (Adamaoua, Nord et Extrême-Nord) ont des températures variant de 25 à 30°C (Banque Mondiale et MINADER, 2020).

Selon le *World Bank Climate Change Knowledge Portal*, les températures moyennes au niveau national ont augmenté de 0,7°C entre 1960 et 2018, avec une forte prédominance dans les zones septentrionales. Les précipitations moyennes annuelles depuis 1960 sont constantes dans les zones les plus humides d'altitude (les hauts plateaux de l'Ouest et Basses plaines côtières), en hausse légère dans les plateaux du Sud Cameroun, et en baisse légère dans les régions du Nord du pays[1].

Du fait de sa diversité climatique, le Cameroun compte cinq (05) ZAE[2] :

(i) La zone soudano-sahélienne (ZSS) à l'Extrême-nord, au Nord et dans une partie de l'Adamaoua : elle est caractérisée par une superficie de 100 353 km2, une pluviométrie allant de 350 à 1 200 mm/an et des températures variant de 21 à 32°C. On y produit essentiellement du coton en rotation avec le mil, le sorgho, le maïs, le niébé, et l'arachide ;

(ii) La zone des hautes savanes (ZHS) de basse altitude sur le plateau de l'Adamaoua et une partie du Centre : elle se distingue avec une superficie de 123 077 km2, une Pluviométrie variant de 1 200 à 1600 mm/an et des températures allant de 14 à 30°C. On a des systèmes agricoles associant le maïs/sorgho, manioc et quelques tubercules en parallèle avec du pastoralisme bovin extensif ;

(iii) La zone de savane humide (ZSH) d'altitude ou zone des hauts plateaux à l'Ouest et au Nord-ouest : caractérisée par une superficie de 31 192 km2 avec une Pluviométrie allant de 1750 à 2700 mm/an et des températures variant de 15 à 29°C. Il y est principalement pratiqué l'agriculture vivrière basée sur le maïs, les tubercules, la banane-plantain, les légumineuses, et les

[1] FAO Clim 2: http://www.fao.org/nr/climpag/pub/en1102_en.asp + CR Rom.
[2] Banque Mondiale et MINADER (2020), Plan d'Investissement Agricole Climato-résilient.

produits horticoles associés à des plantations familiales de café arabica et l'élevage de volaille ou de porcins ;

(iv) La zone forestière bimodale (ZFB) au Centre, Sud et Est : caractérisée par une superficie de 165 770 km2, une Pluviométrie variant de 1 400 à 2 000 mm/an, 2 saisons humides distinctes et des températures se situant entre 18 et 30°C. On y retrouve une agriculture familiale basée sur le maïs, le manioc, l'arachide et le plantain associés à des productions de rente (cacao/café robusta/palmier à huile) et des petits élevages ;

(v) La zone des mangroves (ZM) ou zone forestière monomodale au Littoral et au Sud-ouest : avec une superficie de 45 658 km2, une Pluviométrie de 2 500 à 4 000 mm/an et des températures situées entre 23 et 32°C. Il y est pratiqué une agriculture familiale basée sur le manioc et banane-plantain, associés au cacao/café et petit élevage et une agriculture industrielle d'exportation (palmier à huile, hévéa, café, banane).

Les tendances prévisionnelles globales d'évolution du climat au Cameroun d'ici 2040-60 sont de l'ordre d'une augmentation globale des températures moyennes de +1,2°C par rapport à la période 1986-2005 pour le scénario optimiste et de +2 °C pour le scénario pessimiste, couplée à une hausse des vagues de chaleur surtout en fin de saison sèche. Une baisse globale de la pluviométrie (10 à 20 %) avec un impact (total et relatif) différentié suivant les régions. Une plus forte variabilité des pluies en quantité, intensités et période suivant les régions. Une augmentation de la fréquence des évènements extrêmes, notamment les inondations, les sécheresses, etc. (Amougou et al., 2014, 2015, 2016 ; Abossolo et al., 2015). Ces prévisions climatiques sont préoccupantes pour l'économie camerounaise puisque le changement climatique a un impact négatif sur la productivité des cultures agricoles GIEC(2014), et le secteur agricole est très important pour l'économie et la population camerounaise.

1.1.2 Agriculture et sécurité alimentaire au Cameroun

L'économie camerounaise est relativement diversifiée comparativement à d'autres pays d'Afrique centrale. Toutefois, l'agriculture camerounaise qui, est l'une des plus dynamiques du continent africain, constitue un pilier de l'économie au Cameroun. Le secteur agricole emploie près de 70 % de la population active (INS, 2010), et représente 16,5 % du PIB national, soit 73 % du PIB du secteur primaire (INS, 2020). L'agriculture camerounaise est dominée par environ deux millions d'exploitations agricoles familiales (EFA), dont 72 % sont polyvalentes (agriculture, élevage, cueillette de produits forestiers, etc.), 25 % sont spécialisées dans des productions végétales et 3 % dans l'élevage (MINEPAT, RdC, 2014b). L'agriculture est pratiquée dans toutes les

05 ZAE et les spéculations agricoles cultivées sont très variées. On retrouve à la fois l'agriculture vivrière et l'agriculture industrielle et d'exportation. La consommation locale en aliments agricoles est très dépendante de la production interne. Ainsi, tout choc important dans le secteur agricole impacte négativement et significativement la sécurité alimentaire. De ce fait, la menace que représentent les changements climatiques pour l'agriculture au Cameroun se transmet à la sécurité alimentaire.

La crise qu'a connue le secteur agricole camerounais au cours de la période 1980-2000, due en partie à la chute des cours des matières premières, a rendu le pays vulnérable à l'insécurité alimentaire. Selon l'Enquête nationale sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle (ENSAN) effectué par le MINADER, le PAM et la FAO (2020), la situation d'insécurité alimentaire au Cameroun se perpétue et connait une importante hausse depuis quelques années, passant de 12,8 % en 2019 à 20,4 % en 2020. Le Cameroun est classé 129e sur 188 pour la vulnérabilité alimentaire par l'indice ND-GAIN en 2019, avec plus de 3 millions de personnes en insécurité alimentaire (Cadre Harmonisé (CH), 2021). L'insécurité alimentaire et nutritionnelle au Cameroun restent principalement des phénomènes ruraux et, plus particulièrement dans les zones sèches du Nord du pays (Extrême Nord et Nord-Ouest, 74,3 %). D'après le PAM (2017), l'insécurité alimentaire résulte essentiellement d'une consommation alimentaire inadéquate (10,7 % de la population), de stratégies d'adaptions négatives basées sur la consommation alimentaire (10,2 %) ou sur les moyens d'existence (17,2 %), ou de la vulnérabilité économique (33,2 % de la population consacrant au moins 65 % de leurs dépenses aux aliments).

De plus, près du tiers des ménages a une alimentation peu diversifiée, composée d'au plus quatre groupes d'aliments. Ce phénomène est plus accentué dans les régions du Littoral (48,4 % des ménages), de l'Extrême-Nord (39,1 %) et du Nord-Ouest (36,7 %). Aussi, 26 % des ménages en insécurité alimentaire sont dirigés par des femmes, notamment dans les régions de l'Adamaoua, du Nord, du Nord-Ouest, de l'Ouest et du Sud. Selon une évaluation de l'unité de sécurité alimentaire d'urgence du Programme alimentaire mondial, dans les quatre régions les plus fragiles du Cameroun, près de 250 000 personnes sont en situation d'insécurité alimentaire sévère et 1,7 million sont en situation d'insécurité alimentaire modérée (Mbom, 2016)[3].

[3] L'auteur ajoute qu'en juin 2015, plus de 200 000 personnes dans la région de l'Extrême-Nord du Cameroun vivaient en situation d'insécurité alimentaire aiguë et qu'environ 35 % des enfants des zones frontalières souffrent de malnutrition. Ensuite, l'auteur a également fait savoir que cette situation a été aggravée par les raids transfrontaliers de Boko Haram en 2014, ce qui a conduit plus de 70 % des agriculteurs de l'Extrême-Nord à déserter leurs exploitations. Les divisions les plus touchées sont Mayo Sawa, Mayo-Tsanaga et Logone et Chari.

L'insécurité alimentaire touche davantage les personnes les plus vulnérables, notamment les femmes.

1.1.3 Vulnérabilité des femmes camerounaises face aux changements climatiques

Les inégalités de genre persistent dans plusieurs domaines de la vie au Cameroun, ceci malgré l'élaboration et la mise en œuvre du Programme national genre (PNG) par le Ministère de la Promotion de la Femme et de la Famille (MINPROFF) depuis 2015. En 2019, le PNUD classe le Cameroun au rang de 141ème sur 187 pays pour ce qui est des inégalités de genre, avec un indice de 0,568. Le taux de pauvreté est plus élevé chez les femmes (environ 50 % pour un taux de 37,5 % au niveau national). Sur le marché du travail, le taux de chômage au sens du Bureau International du Travail (BIT) est estimé à environ 4,5 % chez les femmes contre 3,1 % chez les hommes. Le taux de sous-emploi est également plus élevé chez les femmes (86,9 %). Parmi les 90% de pauvres du pays vivant dans les zones rurales, 70 % d'entre eux travaillent principalement dans l'agriculture et plus de la moitié de ces travailleurs sont des femmes, qui pratiquent davantage l'agriculture de subsistance (71,6 % des travailleurs du secteur informel agricole sont des femmes, selon le PAM (2017)).

En termes de production agricole, les femmes ont un accès très limité à la propriété foncière au Cameroun. Seulement 8% des femmes ont accès à une propriété foncière au Cameroun (INS, 2015). Malgré cela, les femmes des zones rurales consacrent 6 à 8 heures par jour à l'agriculture en plus de leurs tâches ménagères, tandis que les hommes consacrent 1,5 à 3 fois moins de temps que ces dernières aux travaux agricoles (FAO, 2000)[4]. Si les hommes sont plus présents dans la production des cultures de rente comme le cacao et le café (Logo et Bikié, 2003), les femmes quant à elles sont les grandes actrices de la production des cultures vivrières comme le maïs, le riz, le manioc, les ignames, les pommes de terre irlandaises, les patates douces et les ignames de coco pour satisfaire la consommation de leurs ménages et se faire un peu d'argent. A cet effet, Tambi et al. (2017) soutiennent que les femmes jouent un rôle plus important dans la sécurité alimentaire au Cameroun, particulièrement à travers le premier pilier de la disponibilité. Dans le même sens, le GFAR (2016) affirme que les femmes fournissent environ 90 % de la nourriture nécessaire à la subsistance de la population camerounaise.

Ainsi, les femmes sont des actrices importantes dans le secteur agricole camerounais, précisément dans les zones rurales, grâce à une main d'œuvre féminine fortement

[4] Selon un rapport de l'INS de 2014, les femmes consacrent en moyenne 8,2 heures de plus par semaine que les hommes aux travaux domestiques non rémunérés, ce qui leur laisse moins de temps à consacrer au travail rémunéré.

représentée. Cependant, bien qu'elles soient prédominantes dans ce secteur, leurs activités sont principalement dirigées vers des petites exploitations agricoles informelles avec des méthodes de production ancestrales. Toutefois, c'est de ces activités qu'elles tirent l'essentiel de leurs revenus (Fonchingong, 1999 ; Ntsama et Epo, 2009 ; GFAR, 2016). Elles souffrent plus de pauvreté, de chômage et de sous-emploi que les hommes, et ont un accès limité à la propriété foncière. Tout ceci les rend plus vulnérables aux effets des changements climatiques sur la production agricole. Cette vulnérabilité représente par ailleurs une menace pour la sécurité alimentaire, puisqu'elles en sont des actrices de premier ordre tel qu'il a été précisé précédemment.

1.2 Questions de recherche et objectifs

De ce qui précède, il ressort que le Cameroun fait face au changement climatique et ses effets sont hétérogènes d'une ZAE à une autre. Malgré le fait que plusieurs études révèlent que son impact peut être différent entre les hommes et les femmes, surtout quand ces dernières sont plus vulnérables comme c'est le cas au Cameroun, les documents stratégiques de développement et d'adaptation au changement climatique élaborés jusqu'à présent au Cameroun n'abordent pas de manière claire la spécificité genre dans les mesures qui y sont proposées.

Ainsi, cette étude a pour principale question de recherche, quel est l'impact différencié selon le genre du changement climatique sur la sécurité alimentaire au Cameroun ?

La question de politique économique y relative est de savoir quel est l'impact genre des politiques publiques d'adaptation aux changements climatiques sur la sécurité alimentaire au Cameroun ?

Relativement à ces questions, la présente étude a pour objectif principal 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 ;
- Mesurer l'impact différencié selon le genre des politiques publiques d'adaptation au changement climatique, sur la sécurité alimentaire au Cameroun ;

2. Revue de la littérature

2.1 Changement climatique, sécurité alimentaire et genre

Selon le GEIC, les changements climatiques impactent négativement les éléments fondamentaux de la vie humaine, au rang desquels il y a la sécurité alimentaire (IPCC, 2007). Le principal canal de transmission par lequel les changements climatiques touchent la sécurité alimentaire, notamment dans les pays en développement, est la baisse de la production agricole, en lien avec la diminution des rendements agricoles (FAO, 2008). En effet, le secteur agricole est assez largement reconnu dans la littérature comme le secteur le plus impacté par les variations du climat, particulièrement dans les pays en développement (Knox et al., 2016). Les sècheresses, 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. 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). En plus le secteur agricole est celui qui emploi 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 tels que la cuisine, la garde des enfants, la recherche du bois de chauffage, la lessive, la vaisselle, etc. Elles pourraient donc être plus vulnérables aux chocs des changements climatiques dans le secteur agricole, ce qui aura tendance à creuser davantage les inégalités de genre. Une étude réalisée par ONUFEMMES (2015) souligne le fait que dans chaque société, les femmes et les hommes ont des rôles différents au sein et en dehors du foyer. 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. Ce phénomène est qualifié d'« *inégalités systémiques* » par une étude réalisée par les Nations Unies (2019). En raison de ce que les femmes constituent la majorité des pauvres dans le monde et sont directement dépendantes des ressources naturelles comme principale source d'alimentation et de revenus, elles sont donc plus susceptibles de souffrir des

impacts de la dégradation de l'environnement causés par le changement climatique (Escalante et Maisonnave, 2020).

Un second canal de transmission par lequel les changements climatiques peuvent impacter la sécurité alimentaire est la production animale. Des phénomènes rares tels que les inondations ou encore les sècheresses détruisent en général les bétails qui constituent également une part importante de la consommation alimentaire des populations (FAO, 2008). A côté de ces canaux directs, ils existent plusieurs canaux indirects de l'impact des changements climatiques sur la sécurité alimentaire. On peut citer la santé, la volatilité des prix mondiaux, les flux de commerce, etc. (Nelson et al., 2010 ; Breisinger et al., 2009).

Bien que les changements climatiques soient un phénomène planétaire, ses effets sont assez différents d'un pays à l'autre, et peuvent être différents selon les générations, le niveau de vie, et surtout le genre. De manière générale dans la littérature, il se dégage comme un consensus selon lequel les effets négatifs des changements climatiques sont supposés être potentiellement plus importants pour les populations vulnérables des pays en développement (IPCC, 2007). En Afrique subsaharienne particulier, les changements de températures et de précipitation affectent négativement la production agricole, ainsi que tous les piliers de la sécurité alimentaire (Hall et al., 2017 ; Cabral, 2011). En effet, le changement climatique affecte non seulement la croissance et la répartition des revenus, mais aussi la demande des produits agricole (Smith et al., 2000).

Par ailleurs, la dégradation des terres induite par les changements climatiques nécessitent très souvent une utilisation des engrais. Or en raison des difficultés d'accès dues notamment au manque de moyens financiers, 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, les engrais sont peu utilisés et c'est ainsi que leur niveau d'utilisation reste inférieur à l'objectif fixé dans la Déclaration d'Abuja de 2006, qui souhaitait une utilisation d'au moins 50 kg d'éléments nutritifs par hectare de terre arable. Pourtant, les opérateurs et experts agricoles présents au 7ème Conseil d'administration du Mécanisme Africain de Financement du Développement des Engrais (MAFDE), qui s'est tenu le 27 février 2019 à Marrakech, au Maroc ont réaffirmé que « *la réalisation des objectifs de développement et de croissance agricoles durables en Afrique passera par l'augmentation du nombre d'agriculteurs ayant un accès rapide aux engrais à des prix abordables* ».

Les femmes, qui ont plus de difficultés financières telles que décrit précédemment, ont bien évidemment encore plus de difficultés d'accéder à ces engrais pour les utiliser dans leur processus de production.

2.2 Changement climatique et genre : les modèles d'analyse

D'un point de vue méthodologique, la plupart des études qui s'intéressent aux effets différenciés selon le genre des changements climatiques, utilisent principalement deux grandes d'approches différentes : 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 se placent dans un équilibre partiel pour analyser l'impact du changement climatique ou des politiques de mitigation de ce dernier. Ils parviennent la plupart du temps à des résultats différentiés selon le genre. Globalement, il est admis que les changements 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-spécifité. 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 différemment les femmes et les hommes sont multiples. Selon les analyses d'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 qui est celui de la perte ou la réduction des opportunités économiques et l'augmentation de la charge de travail.

Par ailleurs, plusieurs de ces travaux s'intéressent outre aux effets des changements climatiques, aux politiques d'adaptation et d'atténuation mises en place par les autorités. L'adaptation au changement climatique dont il est question ici représente les différents types d'actions qui sont prises pour ajuster la société non seulement aux changements climatiques 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 l'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 pourquoi pour certains accords tel que celui de Cancun issu de la 16ème 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. D'où il est 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. C'est le cas par exemple au Maroc, où les stratégies mises sur pieds pour faire face aux changements climatiques intègrent à la fois les préoccupations des hommes et des femmes à tous les niveaux, aussi bien à la conception, à la mise en œuvre, qu'au contrôle et à l'évaluation. Plus spécifiquement, elles prennent en considération les besoins spécifiques des femmes dans le but d'améliorer leurs conditions de vie et de rectifier les différentes formes de discrimination dont elles souffrent au quotidien (El Morchid, 2015). Paudyal et al. (2019) s'intéressent au cas du Népal et arrivent à la conclusion selon laquelle 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 changements 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 dépendamment du 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 la 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 Peru, 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 sur la base d'une enquête menée auprès de 800 agriculteurs camerounais, concluent que le climat reste le principal facteur de la variété et des types d'agriculture pratiqués au Cameroun. Chabejong (2016) ainsi que Pemuda (2014) montrent que la population de l'extrême-nord connaît en de façon continue un niveau croissant de malnutrition. Ceci est en partie dû aux épisodes de sécheresse extrême engendré par le changement climatique et entraînant une répercussion négative sur la production agricole.

Ces études qui font des analyses en équilibre partiel présentent quelques limites. En effet, en travaillant sur des données d'enquêtes transversales (données micro-économiques), leurs résultats sont fondés sur des perceptions et des mesures d'adaptations individuelles du changement climatique, en ignorant les incertitudes et les cadres d'analyse de long terme liés au changement climatique (Sawadogo et Fofona, 2021). En outre, ce cadre d'analyse ne permet pas de prendre en compte les effets du changement climatique sur l'économie dans sa globalité. Très souvent, il est appliqué à un seul domaine, généralement l'agriculture, à quelques exceptions près.

Une autre limite qu'on peut relever sur les études réalisées en utilisant les analyses en équilibre partiel porte exclusivement sur le plan 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. S'agissant de la mesure 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 sècheresses 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. Néanmoins, il est largement reconnu que la multitude des outils de mesure présentent différentes forces et faiblesses et peuvent souvent aboutir à des estimations ou des interprétations qui diffèrent considérablement. Cela est dû en partie aux différents niveaux auxquels l'insécurité alimentaire peut être évaluée (national, communautaire, domestique ou individuel) (Webb et al., 2006 ; Coates et al., 2006).

2.2.2 Les analyses en équilibre général

Les études qui font une analyse en équilibre général (Arndt et Thurlow, 2015 ; Zidouemba, 2017 ; Sawodogo et al., 2020 ; Bezabih et al., 2011 ; Reid et et al., 2008 ; Thurlow et al., 2008 ; Gérard et al., 2002)) captent l'impact du changement climatique de différentes manières. Ainsi, certaines études prennent en compte dans leur modèle, des facteurs de la variation climatique tels que la pluviométrie, la sécheresse ou encore la température, à l'aide des scénarii stochastiques ou probabilistes (Arndt et Thurlow, 2015). D'autres en revanche s'intéressent plus aux changements futurs des évènements extrêmes et les 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) démontre 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 de mieux s'adapter

au changement climatique. Toujours au Burkina Faso, Zidouemba (2014) teste un scénario en supposant une dégradation de la productivité agricole qui découlerait d'une dégradation 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. Toujours dans le même sens, d'autres études définissent également les scénarios de dégradation des sols comme 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, adopte une méthode un peu différente. Ils utilisent un MEGC micro-simulé pour prendre en compte simultanément 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, pour 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 de l'approche des deux secteurs.

La première approche consiste à désagréger les variables standards (notamment la production, les facteurs de production (travail), les ménages, etc.) selon le sexe (Maisonnave et Escalante, 2020 ; Arndt et Thurlow, 2015 ; Waongo et al., 2015). Cette approche 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 complète, certaines études essayent de prendre en compte 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. Toutefois, cette étude comme les autres précédemment citées ne

travaillent que sur une partie du pays (une ville, ou une région). Cet état des choses fait en sorte que les résultats de ces études ne peuvent pas sous-tendre l'élaboration de politiques nationales, si tant est que le Cameroun connait une grande diversité climatique à travers ses cinq zones.

2.3 Les études sur les changements climatiques au Cameroun

A notre connaissance, 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. Toutefois, les différentes recherches faites sur la question laissent entrevoir que la différence des implications du changement climatique sur les femmes et les hommes est liée à la différence de ressources.

La présente étude apporte une contribution à la littérature existante sur les effets du changement climatique et des mesures d'adaptation, notamment dans les PED 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 la non prise en compte 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 selon le genre du changement climatique. Nous intégrons également dans notre modèle un aspect régional, en désagrégeant les branches agricoles selon les ZAE. Ceci permet de prendre en compte la variabilité climatique selon les ZAE au Cameroun, et d'être plus fins au niveau des résultats des simulations.

3. Données

Cette étude s'appuie sur une MCS construite à partir des données des comptes nationaux du Cameroun de l'année 2018. 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), qui sont indispensables pour la construction d'une MCS. 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. Avant de présenter la

situation économique à la lumière des données de la MCS, il s'avère important de présenter sa structure.

3.1. Structure de la matrice de comptabilité sociale

La MCS présente dans sa structure 58 branches d'activités, 59 produits, et le facteur travail est désagrégé selon la qualification et l'informalité. Elle a également quatre grands groupes de secteurs institutionnels à savoir les entreprises, les ménages, le reste du monde et l'administration publique. Le compte d'accumulation est composé de l'investissement et des variations de stocks. La description qui suit s'attarde principalement sur les spécificités qui ont été apportées à la MCS pour les besoins de l'étude.

3.1.1 Les Branches d'activités

La désagrégation des branches d'activités a pris en compte la diversité climatique dont jouit le Cameroun. En référence à cette diversité, les cinq ZAE sont prises en compte dans la MCS puisque les manifestations climatiques sont différentes d'une zone à une autre. En effet, depuis 1960, les précipitations moyennes sont constantes dans les zones les plus humides d'altitude (les hauts plateaux de l'Ouest et Basses plaines côtières), en hausses légères dans les plateaux du Sud Cameroun et en baisse légère dans ZAE les plus sèches. En outre, les températures moyennes ont fortement augmenté dans les zones septentrionales par rapport aux autres[5]. La prise en compte des ZAE s'est faite au niveau des branches agricoles[6] et les principaux produits de consommation cultivés dans chaque zone sont mis en exergues. Par ailleurs, compte de tenu de ce que les régions du Centre et de l'Adamaoua se chevauchent entre la Zone des hautes savanes (ZHS) et Zone forestière bimodale (ZFB), les deux zones ont été fusionnées en une seule. Nous retenons donc 04 zones ZAE : la Zone Soudano sahélienne (ZSS) ; la combinaison Zone des hautes savanes et zone forestière bimodale (ZHS et ZFB) ; la Zone des savanes humides (ZSH) et la Zone des mangroves (ZM).

Finalement, la MCS comporte 42 branches de production agricole (13 produits agricoles croisés aux 04 ZAE selon l'existence de leur production dans une ZAE donnée) et 16 branches d'activités non agricoles. La structure de la production par ZAE a été obtenue à partir des données de l'annuaire statistique du Ministère en charge de l'agriculture.

[5]FAO Clim 2: http://www.fao.org/nr/climpag/pub/en1102_en.asp + CR Rom.
[6]On considère la branche agricole au sens stricte c'est-à-dire qu'elle n'intègre pas les branches élevage et chasse, pêche, aquaculture et sylviculture.

Les 13 produits agricoles mis en exergues sont le maïs, le mil et sorgho, le riz paddy, autres céréales, les tubercules, la banane, les oléagineux, le coton, les fruits, les légumes et légumineuses, le cacao, le café et thé, et autres produits agricoles. Ces produits sont les principaux produits cultivés dans les différentes zones susmentionnées.

3.1.2. Les produits

Le compte des produits est composé des produits agricoles cités plus haut selon les ZAE, des produits issus des autres activités du secteur primaire, des produits de l'industrie notamment les engrais, les industries agroalimentaires et la construction. On y retrouve aussi les services notamment les services marchands et les services issus de l'administration publique. Toutefois, selon que l'on se situe du côté de l'économie locale ou du reste du monde, le nombre de produits change car certains produits échangés localement ne font pas l'objet d'échanges avec le reste du monde. Au total dans la MCS, 59 produits sont échangés localement et 57 produits sont échangés avec le reste du monde.

3.1.3. Les facteurs de productions

La catégorisation du travail intègre l'aspect formel ou informel de celui-ci compte tenu de la prédominance du secteur informel dans l'économie camerounaise. En effet, en 2010, 89% de la population active faisait partie du secteur informel (Kouete, 2020). D'après l'EESI2, Un emploi est informel s'il n'est pas soumis à la législation nationale du travail et à l'impôt sur le revenu et n'a pas droit à la protection sociale et à des prestations liées à l'emploi. Ainsi, un emploi informel peut être exercé aussi bien dans des entreprises du secteur formel, dans des entreprises du secteur informel que dans les ménages. En relation avec le sujet de l'étude et l'importance des femmes dans la population de travailleurs au Cameroun (71,6 % des travailleurs du secteur informel agricole sont des femmes), la catégorisation du travail intègre aussi l'aspect genre. La qualification est aussi un aspect non négligeable du rendement des travailleurs et leur rémunération en dépend également. Elle a également été intégrée dans la catégorisation du travail des secteurs non agricoles. La désagrégation du facteur travail se fait différemment selon que l'on se situe dans les branches agricoles ou non agricoles.

De ce fait, nous distinguons dans les branches agricoles 04 catégories de travailleurs en prenant en compte l'aspect informel et le genre (travail formel agricole masculin, travail formel agricole féminin, travail informel agricole masculin, travail informel agricole féminin). En intégrant tous les trois aspects cités plus haut, on considère 08 catégories de travailleurs dans les branches non agricoles : 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 et travail non qualifié informel non agricole féminin.

Au total, la MCS comporte 13 facteurs de production dont 04 pour le travail agricole, 08 pour le travail non agricole et 01 pour le capital.

La désagrégation du salaire par branche d'activités et par type de travail a été faite grâce aux données de la deuxième Enquête sur l'Emploi et le Secteur Informel (EESI2) et des données de la quatrième Enquête Camerounaise Auprès des Ménages (ECAM4). En effet, ces enquêtes permettent d'obtenir un vecteur de salaires versés par branches d'activité et par catégories de travailleurs. Ce vecteur est ensuite appliqué aux données de la comptabilité nationale. Dans les branches agricoles, la structure des salaires versés par ZAE et par catégorie de travailleurs est obtenue à partir des données sur les effectifs de travailleurs tirés du RGE-2.

3.1.4. Les secteurs institutionnels

- *Les ménages*

Les ménages ont été désagrégés en 4 types selon le sexe et le milieu de résidence. Ainsi, un ménage situé en zone urbaine et ayant à sa tête un homme sera considéré comme un ménage masculin urbain. On distingue donc les ménages masculins urbains, les ménages masculins ruraux, les ménages féminins urbains et les ménages féminins ruraux. L'enquête ECAM4 (2014) dont nous utilisons les données considère qu'une femme qui habite seule ou qui dirige un noyau familial monoparental est un chef de ménage, indépendamment de son statut matrimonial (célibataire, divorcée, séparée, veuve ou mariée). Ainsi, l'autonomie résidentielle domine sur l'autonomie matérielle, de telle sorte qu'une femme mariée par exemple, dont le mari ne vit pas en permanence avec elle, est considérée comme chef de ménage, même si c'est le mari qui lui transfère une grande partie des ressources financières utilisées. D'après cette enquête, 29% des ménages sont dirigés par les femmes au Cameroun.

Les données des comptes nationaux donnent la consommation finale effective des ménages en chaque produit retenu. Ensuite, la désagrégation de cette consommation par catégories de ménage et par produits est rendue possible grâce à la structure de consommation des ménages obtenue à partir des données de la quatrième enquête camerounaise auprès des ménages (ECAM4). Les données de cette enquête ont aussi permis d'obtenir la structure des revenus du capital et du

revenu du travail des ménages ainsi que la structure des impôts versés par ceux-ci. La structure des transferts relatifs aux ménages sont également issus de cette enquête.

- *Les autres secteurs institutionnels*

Outre les comptes des différentes catégories de ménage, la MCS comporte 01 compte pour les entreprises, 04 comptes pour l'administration publique (les différents types de taxes et impôts ont été mis en exergue) et 01 compte pour le reste du monde.

3.2 Description de l'économie camerounaise selon la MCS

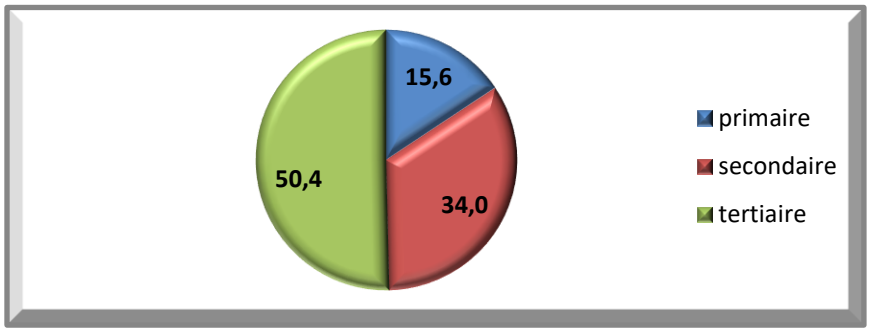
Dans cette section, nous faisons une présentation de l'économie camerounaise à travers les données de la MCS. L'analyse débute par la présentation des principaux éléments qui composent la production. Une emphase particulière est mise sur la production agricole dans les ZAE. Elle continue avec l'analyse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

3.2.1. 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 1 : Contribution des différents secteurs à la création de richesse (%)



Source : MCS 2018-Cameroun.

3.2.2. La production agricole dans les ZAE

La production agricole est différentiée 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 1 : 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

3.2.3 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 2 : structure des facteurs de productions par branches d'activités (en %)

Branche d'activité	Capital	Travail	Total	Travail masculin	Travail féminin	Total
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
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
Sante et action sociale	3,0	97,0	100,0	51,3	48,7	100,0
Autres services n.c.a[7]	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 qui est versé aux 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).

[7] Non classés ailleurs

3.2.4 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 3 : Structure des revenus des ménages (en %)

	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 4 : 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
Sante 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

4. Méthodologie

4.1 Le modèle EGC

Pour mener cette étude, nous adoptons une double approche méthodologique. Premièrement, nous effectuons une modélisation économétrique basée sur une approche de régression 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) menée 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 duMEGC standard Pep 1-1 développé par Decaluwé et al. (2013). Les modèles EGC sont basés sur la théorie néoclassique de l'équilibre général. Ils sont de plus en plus utilisés pour analyser l'aspect genre dans les études car ils permettent de prendre en compte à la fois l'hétérogénéité entre différents groupes de ménages, les comportements économiques des agents, la complexité des liens et des interrelations entre les secteurs et les agents dans un cadre macroéconomique cohérent (Ndong et al., 2015).

Comme il a été mentionné précédemment, la littérature recense deux méthodes de prise en compte de l'aspect genre dans les MEGC. D'une part on a l'approche de la désagrégation selon le genre et d'autre part l'approche des deux secteurs. Nous avons considéré la première approche qui consiste d'une part en la désagrégation sexo-spécifiques du facteur travail afin de ressortir clairement les comportements différenciés des hommes et des femmes sur le marché du travail, aussi bien dans le secteur agricole et dans les branches d'activités non-agricoles. D'autre part, elle désagrège le compte des ménages selon le sexe du chef de ménage et le lieu d'habitation (urbain ou rural).

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 les branches du secteur agricole (désagrégées par ZAE), les branches 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. Pa railleurs, pour prendre en compte les disparités régionales du climat au Cameroun, la branche agricole a

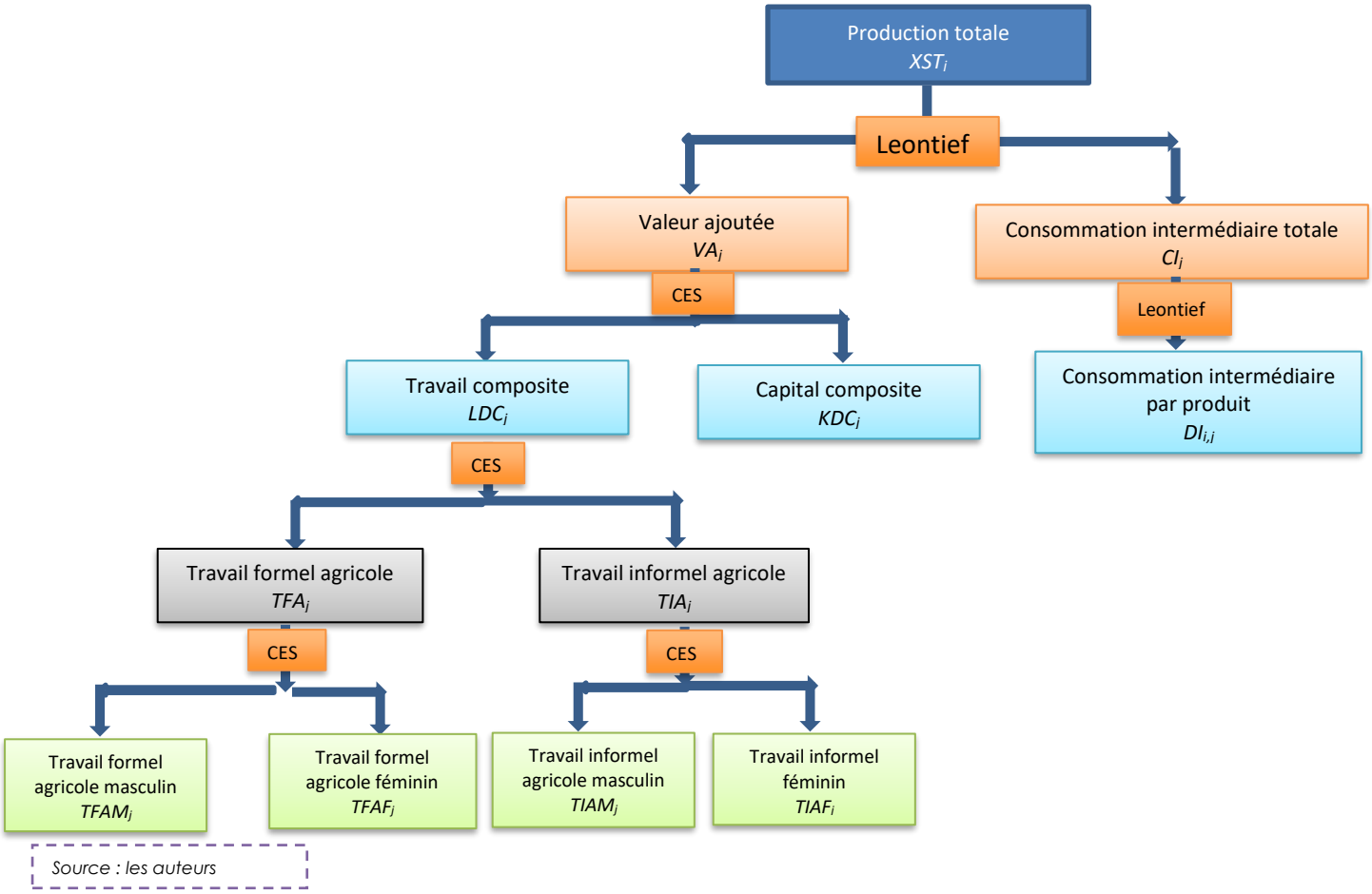
été désagrégée non seulement selon les principales cultures, mais aussi selon les différentes ZAE. Avec cette désagrégation, on considère un marché de travail spécifique à chaque ZAE dans le secteur agricole.

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.

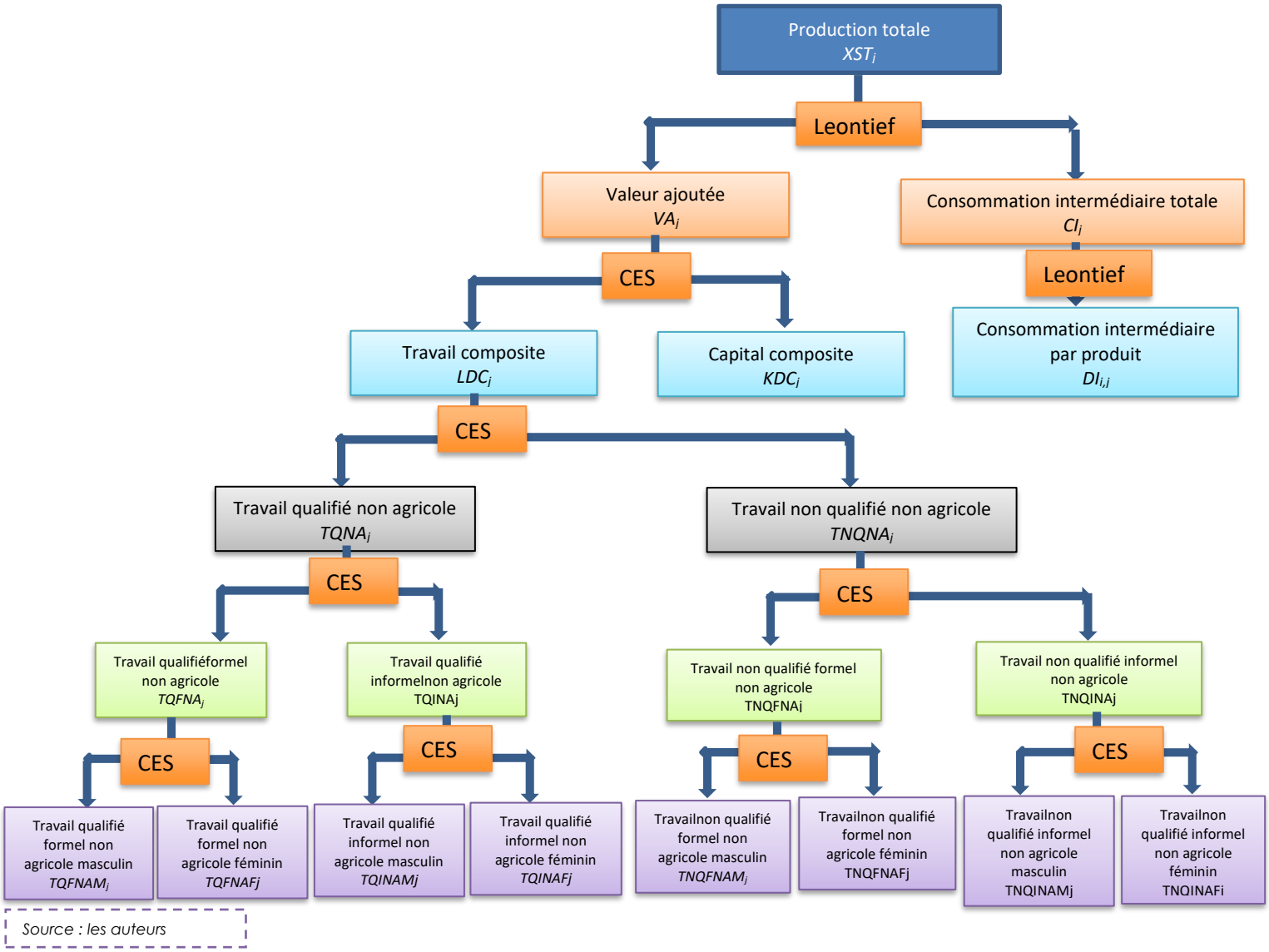
Du côté de la valeur ajoutée, il existe une substitution imparfaite entre le capital et le travail, représentée par une fonction de type CES (*Constant Elasticity of Substitution*). La même hypothèse est retenue concernant la possibilité de substituer différents types de travailleurs, à divers niveaux. 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 2** : Structure de la production dans le secteur agricole*



Dans le secteur non-agricole, la différence avec le secteur agricole tient de ce qu'on prend en compte en plus la qualification des travailleurs.

***Graphique 3** : Structure de la production dans le secteur agricole*



Source : les auteurs

La prise en compte du changement climatique 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 :

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

Où LDC_{agr} est le travail composite de la branche agricole agret KDC_{agr} est le capital composite de la même branche agricole. $B_{agr,t}^{VA}$ est le paramètre de productivité. Ce paramètre est sujet à des conditions climatiques notamment la sécheresse et la

pluviométrie qui déterminent sa valeur. Cette dernière est donnée par l'équation suivante :

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

Où $clim_{agr}$ est le paramètre de changement climatique. Pour une même branche d'activité agricole, ce paramètre varie d'une ZAE à une autre.

Au niveau des secteurs institutionnels, nous retenons les administrations publiques (APU), les ménages, les entreprises et le reste du monde. Le compte des ménages est désagrégé en 04 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 répartie 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. Celles-ci paient l'impôt au gouvernement, verse 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 effectue des transferts aux autres secteurs institutionnels et épargne 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.

L'équilibre entre l'offre et la demande pour les différents produits et services est vérifié.

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. 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 de 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 qualifié et non qualifié 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

La problématique de la sécurité alimentaire a évolué au fil des ans. Tout d'abord au début des années 70, la sécurité alimentaire était considérée comme un problème de disponibilité en raison de la baisse de la production alimentaire survenue à cette période (Zidouemba, 2014). Dans les années 80, les travaux de Sen(1981a, 1981b) permettent d'intégrer les aspects de revenus dans l'analyse de la sécurité alimentaire. Celui-ci montre que l'atteinte de la sécurité alimentaire ne se limite plus à stimuler la production mais intègre aussi la possibilité pour les populations de disposer des revenus qui leur permettront d'acheter la nourriture produite (Zidouemba, 2014). La FAO élabore alors un nouveau concept de sécurité alimentaire basé sur trois dimensions à savoir : la disponibilité des aliments, la stabilité des approvisionnements et l'accessibilité de la nourriture. Après les années 2000, l'analyse de la sécurité alimentaire évolue pour intégrer les apports calorifiques des aliments mais cet aspect

ne sera pas pris en compte dans cette étude car les données et le modèle utilisé ne nous permettent pas d'analyser cela.

Pour analyser l'impact sur la sécurité alimentaire, nous considérons donc les trois dimensions susmentionnées de la FAO à savoir la disponibilité, l'accès et la stabilité. Plusieurs indicateurs sont utilisés dans la littérature pour mesurer la disponibilité. Nous pouvons citer entre autres la production par tête des produits agricoles consommés par les ménages (Zidouemba et Gerard,2015) ; la suffisance des apports énergétiques alimentaires moyens ; la part de l'apport énergétique alimentaire provenant des céréales, des racines et des tubercules ; l'apport protéique moyen ; et l'apport moyen en protéine animale (Zidouemba, 2014). Pour mesurer l'accès, les indicateurs les plus souvent utilisés sont : le budget réel des ménages consacré à la consommation (Boccanfuso et al., 2008 ; Cockburn et al., 2008), l'indice national du niveau des prix des produits alimentaires ; le nombre de personnes sous-alimentées ; la part des dépenses alimentaires dans les dépenses totales de consommation des pauvres ; proportion de la population qui risque de ne pas couvrir les besoins alimentaires associés à une activité physique normale (Zidouemba, 2014). La stabilité quant à elle regroupe les indicateurs de chocs et de vulnérabilité. Les indicateurs de chocs qui sont couramment utilisés sont : variabilité de l'Indice du prix intérieur des produits alimentaires dans les pays et le temps ; la variabilité de la valeur nette de la production alimentaire ; la variabilité des disponibilités alimentaires par habitant, la stabilité politique (Zidouemba, 2014). La vulnérabilité est souvent appréciée par le rapport des importations aux quantités disponibles des différents produits alimentaires sur le marché local ; la valeur des importations alimentaires dans les exportations totales de marchandises ; le pourcentage des terres arables équipées pour l'irrigation, le ratio de dépendance de l'importation de céréales (Zidouemba, 2014).

Dans le cadre de la présente étude, fort du modèle utilisé, les indicateurs utilisant des valeurs calorifiques et donc nécessitant des micro-simulations ne sont pas utilisés. 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), 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 sexo-spécificité en distinguant la situation des ménages dirigés par les femmes de celle des ménages dirigés par les femmes. Pour ce qui est de la stabilité, nous l'approcherons 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. Nous nous limitons aux indicateurs de vulnérabilité de la stabilité car résultats du modèle EGC que nous utilisons dans cette étude s'interprètent en termes de variation, donc les indicateurs de chocs de la stabilité sont déjà intégrés dans les autres indicateurs de la sécurité alimentaire qui seront analysés. Dans la suite, au lieu de parler de stabilité, nous parlerons de vulnérabilité.

5. 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. 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).

5.1.1 Le scénario de l'impact du changement climatique (SIM0)

Il ressort de la littérature que le changement climatique menace le système de production agricole, et partant de là, la sécurité alimentaire. Afin de pouvoir évaluer l'impact du changement climatique avec le modèle EGC, on a besoin d'évaluer les effets des variations climatiques sur les rendements agricoles. Plusieurs études analysent l'impact des chocs climatiques sur les rendements des cultures en Afrique (Barios et al., 2008 ; Belloumi, M.,2014 ; OudahYobom, 2020). Toutefois, nos recherches ne nous ont pas conduites vers des études réalisées sur le Cameroun. Nous avons alors entrepris de faire des estimations économétriques des effets des variations climatiques sur les rendements des différentes cultures mises en exergue dans notre MCS.

a) Le modèle économétrique et les variables

Le modèle retenu s'inspire 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 nous 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 logarithmisant les variables on obtient la spécification suivante :

$$\ln Y_t = \beta_0 + \beta_1 lnL_t + \beta_2 lnF_t + \beta_3 lnA_t + \beta_4 lnK_t + \beta_5 R_t + \beta_6 T_t \quad (5)$$

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 sont faites pour les 13 produits agricoles mis en exergue dans notre MCS, à savoir le maïs, le mil et sorgho, les tubercules, les oléagineux, les autres céréales, le riz, le café et thé, le cacao, les légumes, le coton, les fruits, la banane et les autres produits agricoles.

En raison de la disponibilité des données, les estimations portent sur la période 1961-2018. Les données sur les indicateurs des changements climatiques sont issues de la *Climate change knowledge portail*. Cette source nous a aussi fourni ces variables par région du pays, ce qui a permis de les calculer par ZAE. Les données de l'indice de production de chaque produit sont issues de la FAOStat, et celles des intrants sont issues de la *World development indicators*. Les sources susmentionnées nous ont permis d'obtenir les données par produits seulement pour la variable indice de la production. Toutes les autres variables étaient agrégées au niveau agricole. Nous

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 agricoles 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.

b) La technique 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 les changements climatiques (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.

c) Analyse des résultats de la modélisation économétrique

Les résultats des statistiques descriptives de l'ensemble des variables sont empilés dans le tableau A3 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 (voir tableau A3).

Le graphique A2 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 6 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 (tableau A3) 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 I (1). Aucune série n'est donc intégrée d'ordre deux I(2) ou plus, ce qui est primordiale 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). Le modèle complet est le modèle A6 des tableaux A5 à A17 situés en annexe[8].

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 (tableau A4) ; (ii) un effet négatif de la température sur la production du maïs (tableau A5) ; (iii) un effet positif des précipitations sur la production du cacao (tableau A8) ; (iv) un effet positif de la température sur la production du riz (tableau A12) ; (v) un effet négatif de la température, et positif des précipitations sur la production des tubercules (tableau A13) ; (vi) un effet négatif de la température sur la production des céréales (tableau A14) ; (vii) un effet positif des précipitations sur la production des fruits (tableau A15) ; et (viii) un effet négatif des précipitations sur la production des autres produits (tableau A16). Pour ce qui est des

8 Le modèle additif A7 en annexe est celui dans lequel on a ajouté les valeurs quadratiques des variables de climat en référence à Belloumi (2014) pour comparer les résultats de long terme. Mais nous nous sommes restreints au modèle A6 car il donnait de meilleurs résultats lors du calcul des coefficients de changement climatique.

autres produits (légumes, café, banane, mil, oléagineux), nous ne trouvons pas d'effets significatifs.

Les coefficients du modèle A6 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 différentiées par ZAE d'ici 2040-2060. Pour ce qui est des températures, la ZAE où on observe la plus faible variation est la zone des savanes humides (1,2%) et celle qui subira 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 5 : 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 6 : 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

Ces variations relatives sont donc appliquées aux coefficients de changement climatique obtenus à partir des élasticités. Les élasticités qui sont obtenus à partir du modèle correspondent aux variations relatives de 1%. Le tableau suivant présente les coefficients de changement climatique (variations des rendements des cultures agricoles à la suite du changement climatique) des scénarios optimiste et pessimiste.

Tableau 7 : 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-Autrescéréales	*-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*

Produits agricoles par ZAE	*Optimiste*	*Pessimiste*
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 qui réagissent positivement au changement climatique en raison de l'effet fertilisant du gaz carbonique (CO2) sur la plante (Institut de Recherche et Développement, 2022). L'Etude 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.

5.1.2 les scénarios de politiques d'adaptation au changement climatique

Deux politiques d'adaptation au changement climatique sont retenues. Elles concernent la subvention des prix des engrais agricoles, financée d'une part par le déficit public (SIM1) et d'autre part par une baisse équivalente de la subvention sur les prix des produits pétroliers (SIM2). Plusieurs éléments expliquent la simulation d'une telle politique 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 (MINADER, 2019). En plus les opérateurs et experts agricoles présents au 7ème Conseil d'administration du Mécanisme Africain de Financement du Développement des Engrais (MAFDE), qui s'est tenu le 27 février 2019 à Marrakech, au Maroc ont réaffirmé que « *la réalisation des objectifs de développement et de croissance agricoles durables en Afrique passera par l'augmentation du nombre d'agriculteurs ayant un accès rapide aux engrais à des prix abordables* ».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)).

Les modèles économétriques estimés permettent 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.

Ces variations sont introduites dans le modèle EGC de la même manière que les variations provoquées par le changement climatique, par multiplication au coefficient de la Productivité Totale des Facteurs (équation 2). Les variations des rendements agricoles ainsi obtenues sont les suivantes :

Tableau 8 : 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

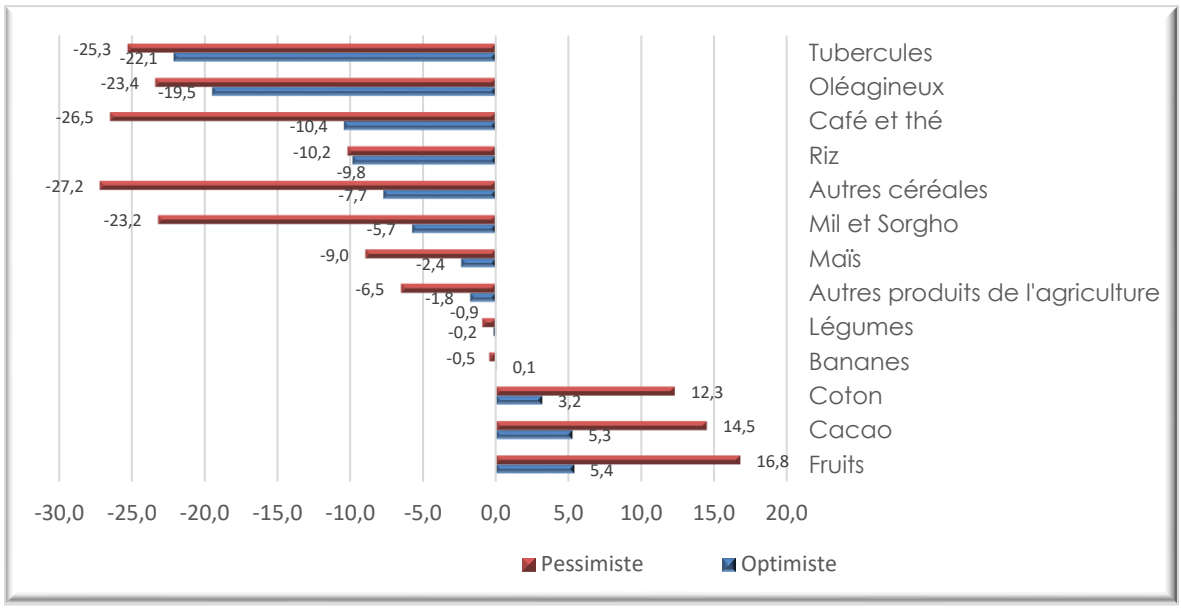
5.2 Résultats des simulations

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 spéculations les plus touchées 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%). Toutefois, 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 de la valeur ajoutée 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%[9]) mais il est très élevé pour les autres produits.

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



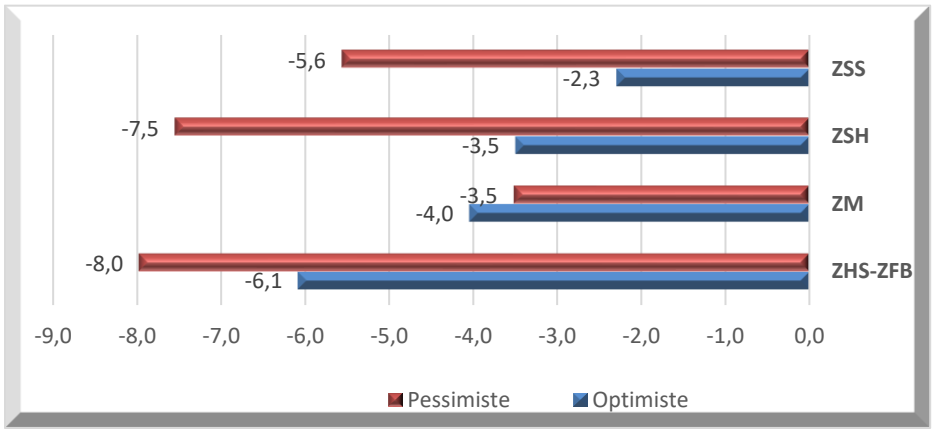
Source : les simulations des auteurs

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

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

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

Graphique 5 : 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 perdus leur travail dans les zones ZSS, ZHS-ZFB et ZSH se déversent dans 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%.

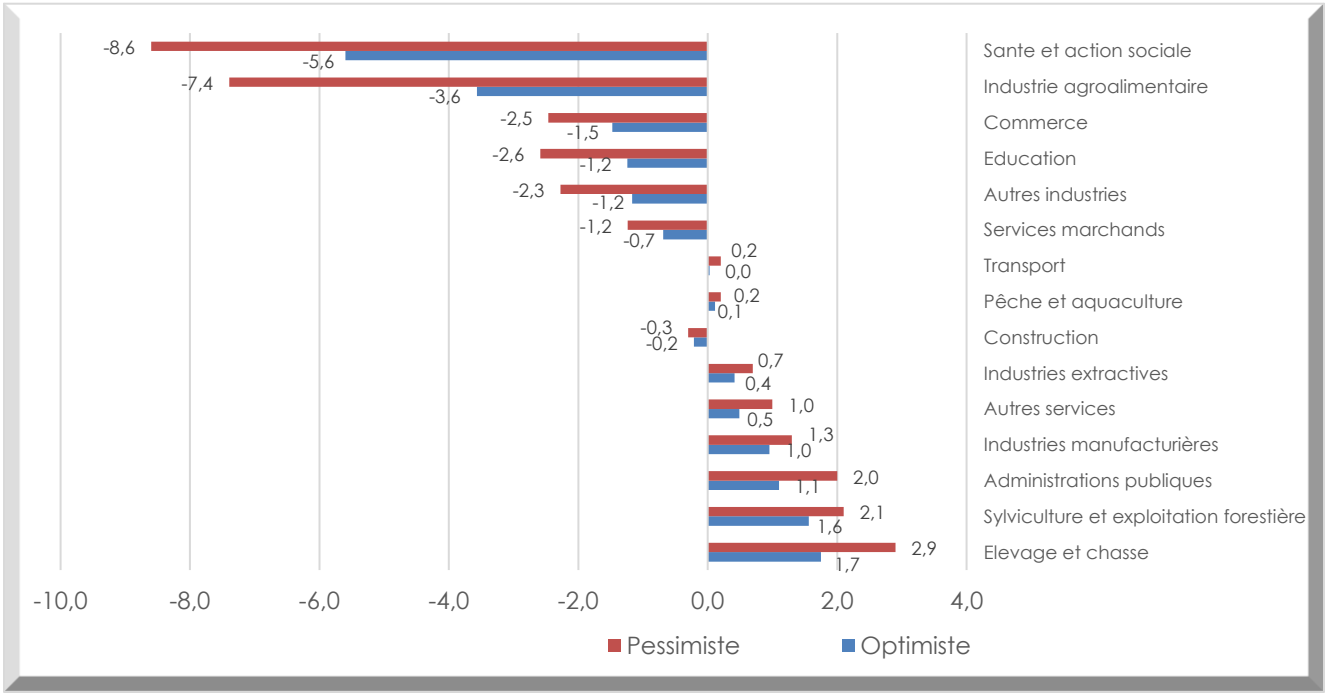
Tableau 9 : impact du changement climatique sur la demande de travail agricole par ZAE (%)

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.

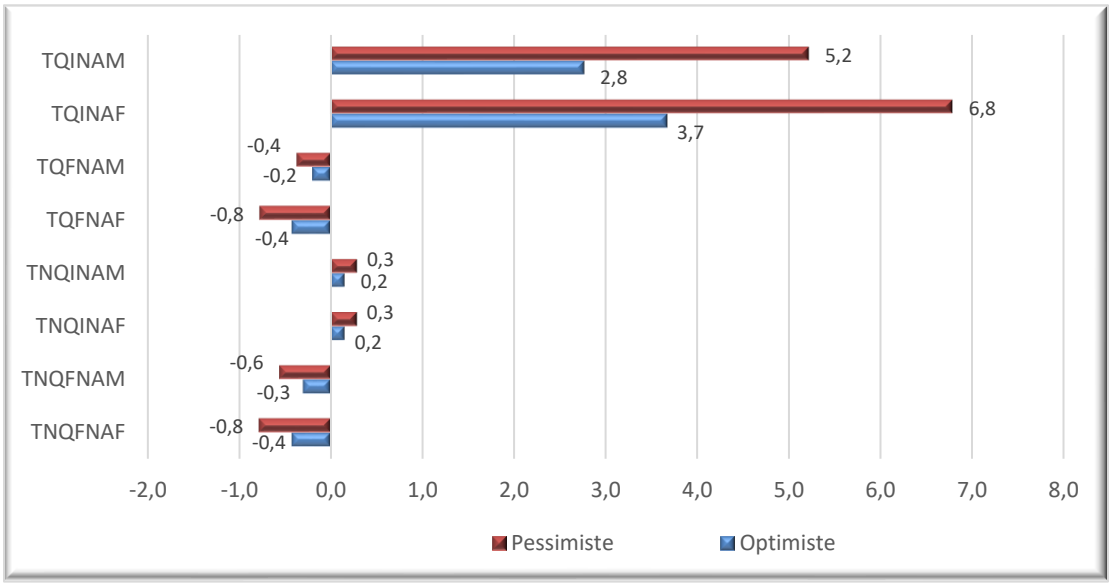
Graphique 6 : impact du changement climatique sur la valeur ajoutée des branches non agricoles (%)



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 quel 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 se déversent dans l'informel et on assiste à une hausse du travail informel quel que soit la qualification.

Graphique 7 : 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

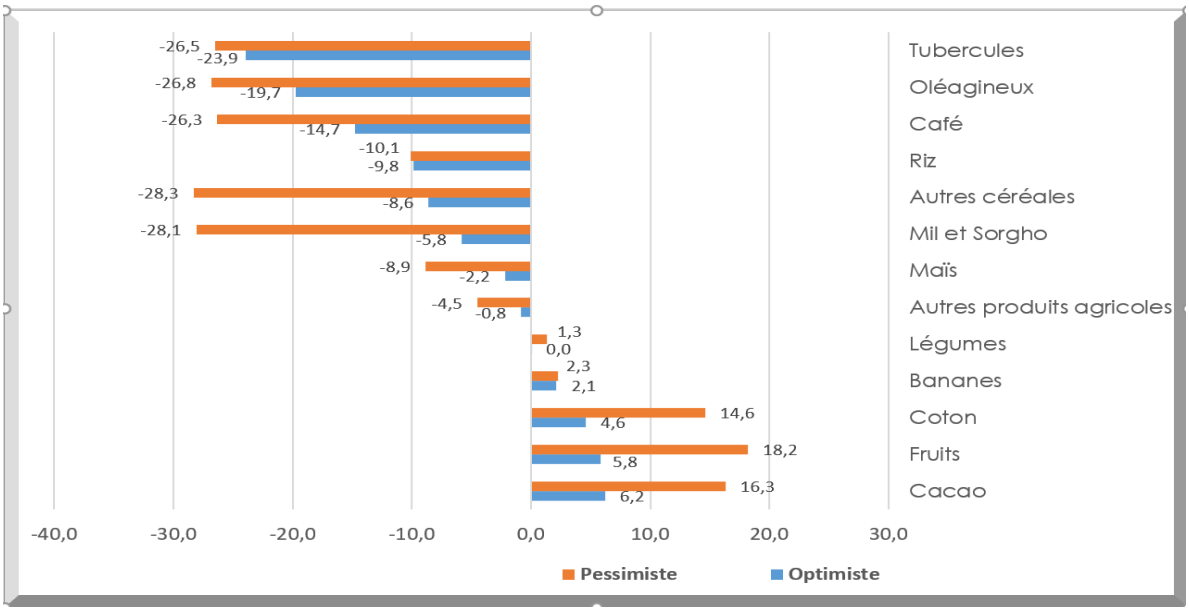
- ***Impact sur la disponibilité***

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 et l'ampleur de cette baisse est 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 8 : impact du changement climatique sur l'offre des produits agricoles sur le marché local (%)



Source : les simulations des auteurs

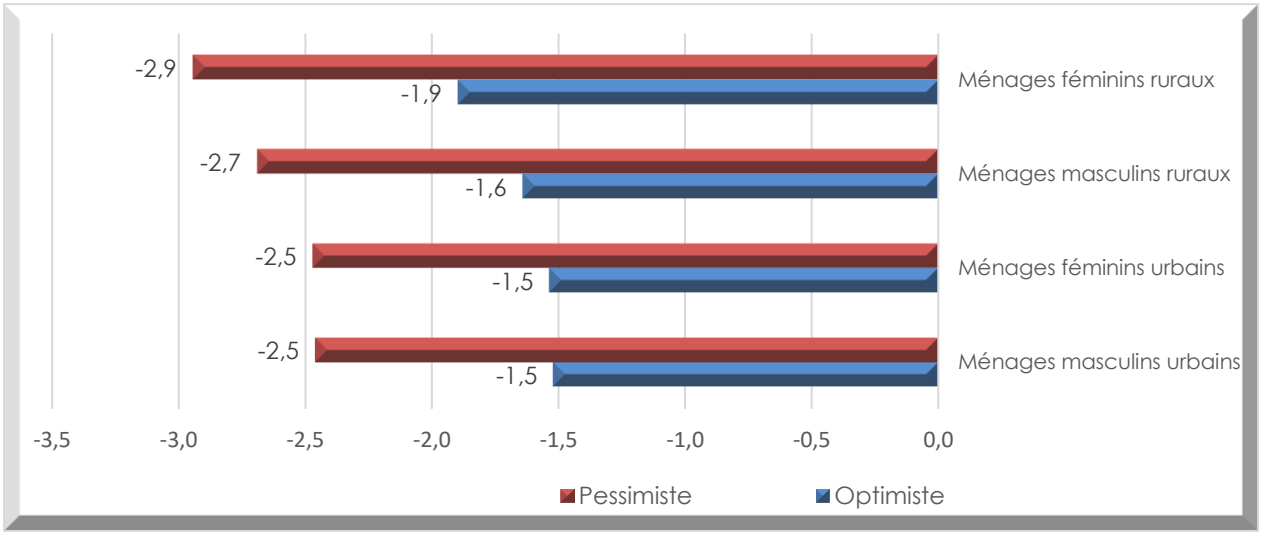
- ***Impact sur l'accessibilité***

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, la variation du le revenu disponible des ménages, la variation des salaires des ménages et l'évolution de l'indice des prix de la production agricole.

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. 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 pourrait s'expliquer 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).

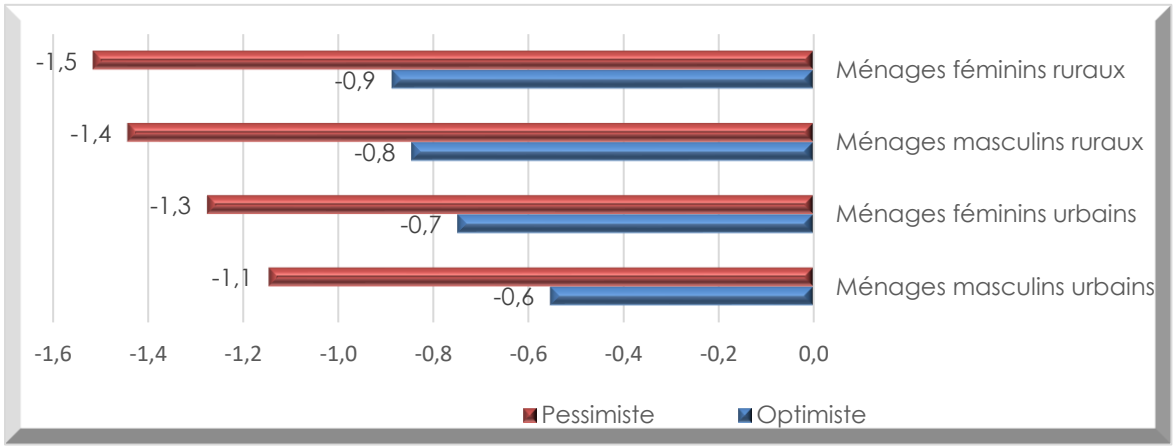
Graphique 9 : impact du changement climatique sur le budget réel de consommation des ménages en produits agricoles par catégorie (%)



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).

Graphique 10 : impact du changement climatique sur les salaires des ménages par catégorie (%)

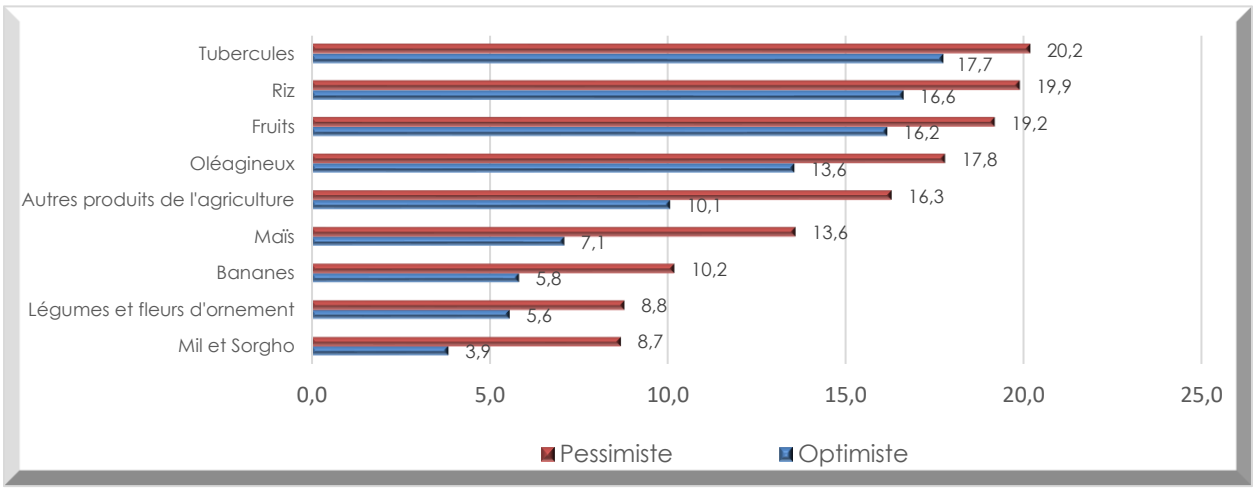


Source : les simulations des auteurs

- ***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 11 : 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 10 : Impact du changement climatique sur la vulnérabilité alimentaire du pays (%)

	Importations/Quantitésdemandées (%)		
Produits	**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
Autresproduitsagricoles	2,9	3,2	3,7

Source : les simulations des auteurs

5.2.2. Analyse comparée des impacts d'une politique de subvention du prix des engrais financée par un déficit budgétaire (SIM1) et par une baisse équivalente de la subvention sur les prix des produits pétroliers (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, ceci peu importe 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.

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 11 : Comparaison des impacts sur la valeur ajoutée (%)

Produits	SIM0		SIM1		SIM2	
	Optimiste	Pessimiste	Optimiste	Pessimiste	Optimiste	Pessimiste
Autrescéréales	-7,7	-27,2	-6,7	-25,1	-6,8	-25,3
Autresproduitsagricoles	-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 un légèrement meilleur lorsque la politique de subvention des prix des engrais est financée par le déficit public.

Tableau 12 : Comparaison des impacts sur la demande de travail agricole par ZAE (%)

Simulation	scénario	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
		TIAM	2,5	-3,8	0	1,2
	Pessimiste	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
SIM1	Optimiste	TFAF	-3,1	0,4	-0,4	0,8
		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
SIM2	Optimiste	TFAF	-3,2	0,3	-0,5	0,7
		TFAM	-3,9	0,8	-0,3	0,2
		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 lorsqu'elle est financée par déficit budgétaire.

Tableau 13 : 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 14 : 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.

Tableau 15 : 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

6. Conclusions et implications de politiques

Cette étude ambitionnait d'évaluer l'impact différentié 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 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 diffèrent 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 accroit 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 augmente ainsi leur demande de la 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 touchés par l'impact changement du changement climatique. In fine, La dépendance du pays vis-à-vis de l'extérieur va diminuer avec la baisse des importations.

Il ressort par ailleurs 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.

7. Références

1 Abia, W., Tati, V., Ageh, M., Abia, E., Agejo, P., Fonchang, G., &Ngang, E. (2014). Climate change and conventional farm practices: Perception of small-scale rural women farmers in Bome Village, Momo division of Cameroon. *Sciences*, *1*(1), 24-32.

2 Abaje, I., Ati, O., Iguisi, E., and Jidauna, G. (2013). Droughts in the sudano-sahelian ecological zone of frica: implications for agriculture and water resources development. Global Journal of Human Social Science (B): Geography, Geo-Sciences & Environmental.

3 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.

4 ACAPS, 2015, Briefing Note, Cameroon: Displacement in the Far North, 1 June.

5 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.

6 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.

7 Ahmed, K. F., Wang, G., Silander, J., Wilson, A. M., Allen, J. M., Horton, R., et Anyah, R. (2011). Statistical downscaling and bias correction of climate model outputs for climate change impact assessment in the US northeast. *Global and Planetary Change*, *100*, 320-332.

8 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.

9 Al-riffai, P., &Breisinger, C., (2012). Droughts in Syria: an Assessment of impacts and Options for Improving the Resilence of the Poor. Quarterly Journal of International Agriculture, 51 (1), 21-49.

10 Alston, M. (2013). Women and adaptation. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, *4*(5), 351-358.

11 Alston, M. (2015). *Women and Climate Change in Bangladesh*. Routledge.

12 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.

13 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.

14 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.

15 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.

16 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.

17 Anderson, C. (2009). Gendered dimensions of disaster risk management, natural resource management, and climate change adaptation in the Pacific. *The SPC Women in Fisheries Information Bulletin*, *20*.

18 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

19 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.

20 Arndt, C., et Thurlow, J. (2015). Climate uncertainty and economic development: evaluating the case of Mozambique to 2050. *Climatic Change*, *130*(1), 63-75.

21 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

22 Arndt, C., Schlosser, A., &Strzepek, K. (2015). Climate Change and Economic Growth Prospects for Malawi: An Uncertainty Approach. Journal of African Economics, 23, 83-107. https://doi.org/10.1093/jae/eju013

23 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

24 Awazi, N.P.; Tchamba, M.N.; Avana, T.M. Climate change Resiliency Choices of Small-scale Farmers in Cameroon: Determinants and Policy Implications. *J. Environ. Manag.* **2019**.

25 Azong, M., Kelso, C. J., & Naidoo, K. (2018). Vulnerability and resilience of female farmers in Oku, Cameroon, to Climate Change. *African Sociological Review/Revue Africaine de Sociologie*, *22*(1), 31-53.

26 Bamenjo, J., Kouba, S., & Schwartz, B. (2019). Land rights: the missing link for food security in Cameroon. London.

27 Banque Mondiale. (2008). ETHIOPIA A Country Study on the Economic Impacts of Climate Change. Washington DC.

28 Banque Mondiale. (2014). Levelling the field: improving opportunities for womenfarmers in Africa. Washington DC.

29 Barios S., Ouattara B., Strobl E.,(2008) The impact of climat change on agricultural production: Is it different for Africa ?

30 Barrett, C. B. (2010). Measuring food insecurity. *Science*, *327*(5967), 825-828.

31 Bate, B. G., Kimengsi, J. N., &Amawa, S. G. (2019). Determinants and policy implications of farmers' climate adaptation choices in rural Cameroon. *Sustainability*, *11*(7), 1921.

32 Beckline M, Yujun S, Ayonghe S, Etta OL, Constantine I, Richard T (2017) Adaptation of women to climate variability in the southern slopes of the Rumpi Hills of Cameroon. Agric for Fish 5 (6):272–279. https://doi.org/10.11648/j.aff.20160506.19

33 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.

34 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

35 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.

36 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

37 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.

38 Calzadilla, A., Zhu, T., Rehdanz, K., Tol, R.S.J., & Ringler, C. (2013). Economy wide impacts of Climate Change on agriculture in Sub-Saharan Africa. Ecological Economics, 93, 150-165. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.05.006

39 CAMEROON Food Security Outlook, 2020, Octobre 2020 à Mai 2021 (fews.net)

40 Cameroun.UICN (Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources),Yaoundé, Cameroun : 73 pages + Annexes

41 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

42 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.

43 Chindarkar N. (2012). Gender and climate change-induced migration: proposing a framework for analysis. Environ Res Lett 2012, 7:025601.

44 Chitiga, M., Maisonnave, H., Mabugu, R., et Henseler, M. (2019). Impact of climate change on vulnerable groups on South African labour markets.

45 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.

46 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.

47 comparison of the results (1996-2005). FAO Statistical Development Series N° 13, Rome Fonchingong CC (1999) Structural adjustment, women, and agriculture in Cameroon. In: Gender and development. Oxfam, Oxford, pp 73–79

48 Dankelman, I., (2002). Climate change: Learning from gender analysis and women's experiences of organising for sustainable development. Gender & Development, 10 (2), 21-29

49 De Schutter, O. (2012). Report of the special rapporteur on the right to food. Geneva: Mission to Cameroon.

50 Dell, M., Jones, B.F., Olken, B.A., 2012. Climate change and economic growth: evidence from the last half century. *Am. Econ. J. Macroecon*. 4, 66e95.

51 Deressa, T. T., Hassan, R. M., et Ringler, C. (2011). Perception of and adaptation to climate change by farmers in the Nile basin of Ethiopia. The Journal of Agricultural Science, 149(1), 23-31.

52 Diao, X., Sarpong, D.B., (2011). Poverty Implications of Agricultural Land Degradation in Ghana: An Economy-wide, Multimarket Model Assessment. African Development Review23, 263-275

53 Dumrul, Y., &Kilicaslan, Z. (2017). Economic impacts of climate change on agriculture: Empirical evidence from ARDL approach for Turkey. *Journal of Business Economics and Finance*, 6(4), 336-347.

54 Eastin, J. (2018). Climate change and gender equality in developing states. *World Development*, *107*, 289-305.

55 Ekblom, A., (2012). Livelihood security, vulnerability and resilience: a historical analysis of Chibuene, Southern Mozambique. AMBIO 41: 479-489.

56 ELMORCHID, B. (2015). La dimension genre dans les politiques d'atténuation et d'adaptation au changement climatique en Afrique : cas du Maroc. *Revue Economie, Gestion et Société*, (2).

57 Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. Econometrica: journal of the Econometric Society, 251-276.

58 EPA (Environmental Protection Agency, US), (2001). Greenhouse effects

59 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*.

60 Escalante, L.E., Maisonnave, H., & Chitiga, M. R., (2020). Do South African fiscal reforms benefit women? Appied Economics, 00(00), 1-11. https://doi.org/10.1080/00036846.2020.1813247

61 Et-Touile H., Arib F., 2021. Economitric study of the impacts of climate change on food security in Marocco. *African Scientific Journal.* Vol :3, Numero4

62 FAO (1996). Declaration on world food security and World Food Summit plan of action. World Food Summit 13-17 November 1996, Rome, Italy.

63 FAO. (2011). The role of women in agriculture (ESA Working Papers). Rome, Italie

64 Fao.2021 (à paraître). *World Census on Agriculture : analysis and international*

65 FIDA, (2014). « république du cameroun : Stratégie du Portefeuille pour le pays 2015 -2019 ». https ://operations.ifad.org/ documents/654016/ef7d8796-3238-46a7-bf22-b33a62bbd2c1.

66 Fon D, Edokat T (2012). Marginalization of Women's Role in Sub-Saharan Africa towards Crop Production: Rev Agric Sc Res J, Vol. 2(9): 499- 505.

67 Fonjong, L. N., &Gyapong, A. Y. (2021). Plantations, women, and food security in Africa: Interrogating the investment pathway towards zero hunger in Cameroon and Ghana. *World Development*, *138*, 105293.

68 Fontana, M. (2002). Modeling the effects of trade on women: the case of Zambia. IDS Working Paper, (155), 46.

69 Fontana, M. (2014). Gender in economy-wide modeling. In: S.M. Rai and G. Waylen (Ed)., New Frontiers in Feminist Political Economy (Routledge, pp. 157-177). New York.

70 Gebreegziabher, Zenebe, Jesper, Stage, Alemu, Mekonnen, Atlaw, A. (2015). Climate Change and the Ethiopian economy: a CGE analysis. Environment and Development Economics, 21, 205-225. https://doi.org/10.1017/S1355770X15000170

71 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 Agricultures21, 356-365.

72 Gérard, F., Piketty, M.G., Boussard, J.M., (2013). Stabilisation des prix des céréales : avantages et coûts du stockage public. Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF), Paris, p. 169.

73 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.

74 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.

75 Global Forum on Agricultural Research (GFAR) (2016). Empowering women in agriculture: rethinking agricultural needs and actions through the eyes of women. United Nations Development Programme.

76 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.

77 Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2014), Changements climatiques 2014, Rapport de synthèse.

78 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.

79 Hallegatte, S. (2016). *Shock waves: managing the impacts of climate change on poverty*. World Bank Publications.

80 Henderson, B., Cacho, O., Thomton, P., Wijk, M. Van, & Herrero, M. (2018). The economicpotential of residue management and fertilizer use to address climate change impactsonmixedsmalholder farmers in Bukina Faso. Agricultural Systems. 167(January), 195-205. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.09.012

81 Hertel, T.W., & Rosch, S.D. (2010). Climate Change, Agriculture, and Poverty. Applied Economic Perspectives and Policy. 32(3), 355-385. https://doi.org/10.1093/aepp/ppq016

82 Institut National de la Statistique (2010) Enquête sur l'Emploi et le Secteur Informel (EESI).

83 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.

84 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

85 Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Retrieved 29thMay, 2016, from http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/. P. 1448, 1465.

86 International Plant Protection Convention), (2007). Climate Change 2007: Synthesis report. IPCC fourth assessment report. Geneva, Switzerland.

87 IPCC. (2001). Climate Change 2001: the scientific basis. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

88 IPCC. (2007). Changements Climatiques 2007 : rapport de synthèse. Génève, Suisse.

89 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.

90 Jayne, T. S., Mather, D., and Mghenyi, E. (2006). Smallholder farming under increasingly difficult circumstances: Policy and public investment priorities for Africa. MSU International Development Working Paper No. 86. Michigan State University, East Lansing, Michigan. Available at http://www.aec.msu.edu/agecon/fs2/index.htm.

91 Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. Econometrica: journal of the Econometric Society, 1551-1580.

92 Jost, C., Kyazze, F., Naab, J., Neelormi, S., Kinyangi, J., Zougmore, R., Aggarwal, P., Bhatta, G., Chaudhury, M., Tapio-Bistrom, ML., Nelson, S. and Kristjanson., P., (2016). Understanding gender dimensions of agriculture and climate change in smallholder farming communities. Climate and Development 8(2): 133-144

93 Juana, K.M, Stzepek, J.F.K. (2008). Households 'welfare analyses of impact of global change on water resources in South Africa. Agrekon : Agricultural Economics Research, https://doi.org/10.1080/03031853.2008.9523802

94 Kah, H. K. (2017). 'Boko Haram is losing, but so is food production': conflict and food insecurity in Nigeria and Cameroon. *Africa Development*, *42*(3), 177-196.

95 Kima, S.A., Okhimamhe, A.A., Kiema, A., Zampaligre, N., &Sule, I. (2015). Adopting to the impacts of Climate Change in the sub-humid zone of Burkina Faso. West Africa: Perceptions of agro-pastoralists. Pastoralism: Research, Policy and Practice. https://doi.org/10.1186/s13570-015-0034-9

96 Komarek, A.M., & Thurlow, J. (2019). Economywide effects of climate-smart agriculture in Ethiopia. Agricultural Economics, (June), 765-778, https://doi.org/10.1111/agec.12523

97 Kotir, J. H. (2011). Climate change and variability in sub-saharanfrica: a review of current and future trends and impacts on agriculture and food security. Environment, Development and Sustainability.

98 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.

99 Land Matrix, 2020, https://landmatrix.org

100 Logo P, Bikie E (2003). Cameroon: overcoming custom, discrimination and powerlessness. In women and land in Africa: culture, religion and realizing women's right, ed. M. L. Wanyeki London: Zed Books Ltd. Pp. 281-287

101 Maisonnave, H., et Escalante, L. (2020). *Impact of climate change on women's poverty and food security in Bolivia* (No. hal-02984328).

102 Manata S. and Papazu I. (2009). Gendering Climate Change, A Perspective on the Overlooked Gender Dimension of Climate Change in the Developing World.

103 Millner, A., et Dietz, S. (2015). Adaptation to climate change and economic growth in developing countries. *Environment and DevelopmentEconomics*, *20*(3), 380-406.

104 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

105 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/.

106 MINEPAT, (2016). « Schéma National d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire du Cameroun (SNADDT) - Rapport de Diagnostic ». MINEPAT.

107 MINEPAT, (2016). « Stratégie de développement du secteur rural (SDSR) 2015 - 2020 » Les différentes zones agroécologiques.

108 MINEPDED, (2015). Seconde communication nationale sur le changement climatique. Yaoundé, 214p.

109 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.

110 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.

111 Molua, E. L. (2007). The economic impact of climate change on agriculture in Cameroon. *World Bank Policy Research Working Paper*, (4364).

112 Molua, Et Lambi. (2010). Response of rice yields in Cameroon: Some implications for agricultural price policy. *Libyan Agriculture Research Center Journal Internation,* 1(3), 182-194.

113 Montaud, J. (2019). Agricultural drought impacts on crops sector and adaptation options in Mali: a macroeconomic computable general equilibrium analysis. Environment and Development Economics, 1-23. https://doi.org/10.1017/S1355770X19000160

114 Montaud, J., Pecastaing, N., &Tankari, M. (2017). Potential socio-economic implications of future climate change and variability for Nigerien agriculture: A countrywide dynamic CGE-Microsimulation analysis. Economic Modelling, 63(February), 128-142. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2017.02.005

115 Nations Unies (2019), climate change: protecting women's rights. United Nations, Human rights.

116 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.

117 Ngaira, K.W. Impact of climate change on agriculture in Africa by 2030. *Sci. Res. Essays.* 2007, *2*, 238–243.

118 Nicholls R.J., Lowe J.A., (2004) Benefits of Mitigation of Climate Change for Coastal Areas. *Global Environmental Change*, 14(3), 229-244.

119 Noy, I. (2009). The macroeconomic consequences of disasters. *Journal of Development economics*, *88*(2), 221-231.

120 Ntsama, S.M.E., and Epo, B.N. (2009). Gender, agricultural crisis, innovatory choice and profitability in maize cultivation in Cameroon. DSA Annual Conference Paper

121 ONU Femmes (2019). The gender gap in agricultural productivity in sub-saharan Africa, policy prief 11.

122 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

123 Oyono J. C., (2018). Les changements climatiques affectent négativement la vie des camerounais ? Afromètre, No. 260, 3 décembre 2018.

124 Parikh, J., et Director, I. R. A. D. (2010). Is Climate Change a Gender Issue?. *UNDP*, *20*(1), 0.

125 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.

126 Pauw, K., Thurlow, J., Bachu, M., Van, D.E. (2011). The economic costs of extreme weather events: a hydrometeorological CGE analysis for Malawi. The Environment and Development Economics, 16(2), 177-198. https://doi.org/10.1017/S1355770X10000471

127 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.

128 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.

129 Plan divertissement Agricole climato-resilien (2020). https://www.aaainitiative.org/sites/default/files/pdfs/Investment_Report_Cameroon.pdf.

130 Prakash D (2003). Rural Women, Food Security and Agricultural Cooperatives; Rural Development and Management Centre. 'The Saryu', J-102 Kalkaji, New Delhi 110019, India

131 Raney, T., Anríquez, G., Croppenstedt, A., Gerosa, S., Lowder, S. K., Matuschke, I., &Skoet, J. (2011). The role of women in agriculture.

132 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

133 REFACOF, (Avril 2014). Etat des lieux relatif au genre dans le déboisement et la dégradation des forets au Cameroun.

134 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

135 Sassi, M., &Cardaci, A. (2013). Impact of rainfall pattemoncereal market and food security in Soudan : Stochastic approach and CGE model. JOURNAL OF FOOD POLICY. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.06.002

136 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).

137 Sawadogo, B., Zong-Naba, A., Ouedraogoet, 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.

138 Schlenker, W., Lobell, D.B., 2010. Robust negative impacts of climate change on African agriculture. Environ. Res. Lett. 5 (1), 014010.

139 Sen, A., 1981a. Ingredients of Famine Analysis: Availability and Entitlements. The Quarterly Journal of Economics 96, 433-464.

140 Sen, A., 1981b. Poverty and Famines. An Essay on Entitlement and Deprivation. Oxford University Press, Oxford.

141 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.

142 Siddiqui, R. (2009). Modeling Gender Effects of Pakistan's Trade Liberalization. Feminist Economics,15(3), 287-321. https://doi.org/10.1080/13545700902964295

143 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.

144 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.

145 Terry, G. (2009) Climate Change and Gender Justice. Great Britain: Oxfam.

146 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.

147 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.

148 Thurlow, J. (2006). Has trade liberalization in South Africa affected men and women differently? (DSGD Dicussion Paper No.36). washington DC.

149 Thurlow, J., Dorosh, P., & Yu, W. (2012). A Stochastic Simulation Approach to Estimating the Economic Impacts of Climate Change in Bangladesh. Review of Development Economics, 16(3), 412-428. https://doi.org/10.1111/j.1467.9361.2012.00671.x

150 Thurlow, J., Zhu, T., Diao, X., (2008). The impact of climate variability and change on economic growth and poverty in Zambia.

151 Traore, B., Descheemaeker, K., Wijk, M.T. Van; Corbeels, M., Supit, I., &Giller, K.E. (2017). Field Crops Research Modelling cereal crops to assess future climate risk for family food self-sufficiency in southern Mali. Field Crops Research, 201, 133-145. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2016.11.002

152 UICN-PC (2015) Stratégie de Prise en Compte des Femmes dans le Processus REDD+ au

153 UN Women Watch (United Nations Women Watch), (2009). Women Gender Equality and Climate Change: Fact Sheet. The UN Internet Gateway on Gender Equality and Empowerment of Women.

154 UNDP (United Nations Development Programme - Global Gender and Climate Alliance) (2011). Overview of linkages between gender and climate change. Gender and Climate Change Policy Brief, Asia-Specific Human Development Report.

155 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.

156 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

157 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.

158 Wheeler, T. and Von Braun, J. (2013). Climate change impacts on global food security. Science.

159 Wiebelt, M., Aj-riffai, P., & Robertson, R. (2011). Climate Change and Floods in Yemen Impacts on Food Security and Options for Adaptation. IFPRI Discussion Paper 01139, (December).

160 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 Economics24, 263-287.

161 Williams, A. P., Abatzoglou, J. T., Gershunov, A., Guzman-Morales, J., Bishop, D. A., Balch, J. K., et Lettenmaier, D. P. (2019). Observed impacts of anthropogenic climate change on wildfire in California. *Earth's Future*, *7*(8), 892-910.

162 Williams, P.A., Crespo, O., Abu, M., & Simpson, N.P. (2018). A systematic review of how vulnerability of smalholder agricultural systems to changing climate is assessed in Africa Environmental Research Letters. 13(103004).

163 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.

164 Woodward, A., Smith, K. R., Campbell-Lendrum, D., Chadee, D. D., Honda, Y., Liu, Q., & Haines, A. (2014). Climate change and health: on the latest IPCC report. *The Lancet*, *383*(9924), 1185-1189.

165 World Bank (2008), World development report 2008: Agriculture for Development. https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/5990/WDR%202008%20-%20English.pdf?sequence=3&isAllowed=y.

166 World Bank Climate Change Knowledge Portal ». s. d. Consulté le 15 octobre 2019. https://climateknowledgeportal.worldbank.org/.

167 World Bank, (2013) 4o, Turn down the heat, Climate Extremes, Regional Impacts, and the Case for Resilience, A Report for the World Bank by the Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics Turn Down.

168 Yamano, T., Otsuka, K., and Place, F. (2011). *Emerging development of agriculture in East Africa: Markets, soil and innovation*. Dordrecht: Springer.

169 Yobom, O. (2020). Climate Change, Agriculture and Food Security in Sahel.

170 Zacharias, A., Masterson, T., Rios-avila, F., Kim, K., &Khitarishvili, T. (2018). Understanding the interlocking of income and time deficits for men and women in Ghana and Tanzania : revisiting poverty measurement, rethinking policy responses. New -York

171 Zamo, C., (2012). Coût et efficacité des programmes de soutien au prix des produits alimentaires et pétroliers au Cameroun. World Bank Report, Yaoundé, Cameroon.

172 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.

173 Zhong, L., Ma, Y., Xue, Y., et Piao, S. (2019). Climate change trends and impacts on vegetation greening over the Tibetan Plateau. *Journal of GeophysicalResearch:Atmospheres*, *124*(14), 7540-7552.

174 Zhong, S., Okiyama, M., &Tokunaga, S. (2014). Impact of Natural Hazards on Agricultural Economy and Food Production in China : Based on General Equilibrium Analysis. Journal of Sustainable Development. 7(2), 45-69. https://doi.org/10.5539/jsd.v7n2p45

175 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*.

176 Zidouemba, P. (2014). Sécurité alimentaire, productivité agricole etinvestissements publics au Burkina Faso : une analyse àl'aide d'un modèle d'Équilibre Général Calculabledynamique et stochastique.

177 Zidouemba, P. R. (2017). Economy-wide implications of climate change in Burkina Faso. *Economics Bulletin*, *37*(4), 2797-2808.

178 Zivin, J. G., &Neidell, M. (2014). Temperature and the allocation of time : implications for Climate Change.Journals of labour Economics. 32 (1), 1-26

8. Annexe

Tableau A1 : 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

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
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
Sante 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 A2 : structure du travail dans les branches agricoles

Branche d'activité	Maïs	Mil et sorgho	Riz paddy	Autres céréales	Tubercules	Bananes	Oléagineux	Coton	Fruits	Légumes	Cacao	Café et thé	Autres produits de l'agriculture
Capital	21,2	25,8	25,0	28,6	28,3	89,4	31,0	91,1	30,9	17,1	71,4	0,8	30,2
Travail formel agricole masculin	21,2	12,7	13,4	28,6	23,4	10,3	20,7	3,7	20,7	34,2	2,7	0,3	21,4
Travail formel agricole féminin	26,4	33,0	31,5	28,6	25,8	0,2	32,2	3,2	25,7	24,9	12,9	81,9	37,2
Travail informel agricole masculin	31,3	28,4	30,1	14,3	22,5	0,1	16,1	2,1	22,7	23,8	12,9	17,0	11,2
Travail informel agricole féminin	21,2	25,8	25,0	28,6	28,3	89,4	31,0	91,1	30,9	17,1	71,4	0,8	30,2
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Source : MCS 2018-Cameroun

Tableau A3. Résultats du test de stationnarité et des statistiques descriptives

Variables	Ordre de stationnarité	Statistiquesdescriptives				
		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
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

Variables	Ordre de stationnarité	Statistiquesdescriptives				
		N	Moyenne	Ecart type	Min	Max
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 A4 : 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***	-0.462***	-0.483***	-0.393**	-0.454**	-0.475***	-0.395**	-0.226
	(0.138)	(0.150)	(0.151)	(0.154)	(0.171)	(0.161)	(0.180)	(0.184)
LR								
Log_lab_coton	-0.278	-0.207	-0.271*	-0.575**	-0.352	-0.343	-0.408	-0.425
	(0.251)	(0.238)	(0.147)	(0.279)	(0.264)	(0.247)	(0.343)	(0.563)
Log_Terre_Coton	4.978	3.322	7.929*	7.163	8.358	7.557	2.705	11.934
	(4.076)	(4.145)	(4.578)	(5.243)	(5.590)	(4.843)	(6.622)	(14.618)
Log_Fertilisants_Coton	0.270	0.279	0.244	0.707*	0.323	0.343	0.593	0.052
	(0.339)	(0.320)	(0.233)	(0.392)	(0.343)	(0.320)	(0.457)	(0.812)
log_Capital	0.466	0.542	0.303	0.094	0.383	0.413	-0.024	-0.672
	(0.358)	(0.356)	(0.197)	(0.270)	(0.349)	(0.322)	(0.496)	(1.212)
temp	-0.181	76.392			2.050	-0.368	84.511	132.091
	(0.917)	(66.452)			(6.546)	(0.879)	(79.344)	(144.363)
temp2		-1.553					-1.697	-1.935
		(1.351)					(1.606)	(2.647)
pluvio			0.002	0.131	0.040	0.002	0.169	0.756
			(0.003)	(0.086)	(0.100)	(0.003)	(0.113)	(0.752)
pluvio2				-0.000			-0.000	-0.000
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
temp_pluvio					-0.001			-0.022
					(0.004)			(0.024)
SR								
D.Log_lab_coton	-0.147	-0.166	-0.265	-0.337	-0.263	-0.261	-0.396	-0.361
	(0.255)	(0.257)	(0.251)	(0.240)	(0.271)	(0.268)	(0.266)	(0.247)
LD.Log_lab_coton	0.473*	0.431	0.576**	0.680***	0.601**	0.592**	0.608**	0.645**
	(0.258)	(0.261)	(0.242)	(0.234)	(0.265)	(0.260)	(0.269)	(0.250)
D.Log_Terre_Coton	-6.805	-6.594	-4.485	-4.247	-4.807	-4.675	-4.376	-6.875
	(4.465)	(5.043)	(4.364)	(4.075)	(4.677)	(4.602)	(4.977)	(4.757)
LD.Log_Terre_Coton	-2.963	-0.328	-5.102	-5.484	-4.453	-5.078	-2.178	3.736
	(4.570)	(4.917)	(4.436)	(4.296)	(4.973)	(4.646)	(5.050)	(5.417)
L2D.Log_Terre_Coton	-2.830	-2.674	-4.849	-5.555	-5.515	-5.376	-4.175	-3.866
	(4.529)	(4.926)	(4.462)	(4.228)	(4.865)	(4.787)	(5.033)	(4.671)
D.Log_Fertilisants_Coton	0.271*	0.349**	0.296*	0.179	0.278	0.279	0.297	0.288
	(0.158)	(0.166)	(0.152)	(0.154)	(0.189)	(0.186)	(0.191)	(0.178)
D.log_Capital	-0.242	-0.394	-0.199	-0.160	-0.276	-0.380	-0.442	0.446
	(0.643)	(0.652)	(0.612)	(0.571)	(0.720)	(0.659)	(0.646)	(0.725)
D.temp	0.179	-20.097			0.209	0.211	-16.428	-3.079
	(0.304)	(27.178)			(0.322)	(0.318)	(25.573)	(24.503)
LD.temp	0.134	-31.633			0.151	0.160	-19.847	-14.671
	(0.226)	(23.731)			(0.234)	(0.229)	(22.860)	(21.339)
L2D.temp	0.053	-4.409			-0.009	-0.007	-4.459	1.072
	(0.159)	(19.016)			(0.172)	(0.169)	(18.441)	(17.294)
D.temp2		0.411					0.331	0.060
		(0.552)					(0.519)	(0.497)
LD.temp2		0.644					0.403	0.297
		(0.482)					(0.464)	(0.433)
L2D.temp2		0.090					0.088	-0.023
		(0.386)					(0.374)	(0.351)
D.pluvio			-0.001	-0.051**	-0.001	-0.001	-0.061**	-0.052**
			(0.001)	(0.020)	(0.001)	(0.001)	(0.024)	(0.022)
LD.pluvio			0.000	-0.040**	-0.000	-0.000	-0.046**	-0.039**
			(0.001)	(0.016)	(0.001)	(0.001)	(0.019)	(0.018)
L2D.pluvio			-0.000	-0.020*	-0.000	-0.000	-0.029*	-0.022
			(0.001)	(0.012)	(0.001)	(0.001)	(0.015)	(0.014)
L3D.pluvio			0.000	-0.013*	0.000	0.000	-0.020**	-0.024**
			(0.000)	(0.007)	(0.000)	(0.000)	(0.009)	(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	-446.704	-31.797	-63.365**	-55.306	-26.440	-475.623	-528.688
	(18.168)	(393.426)	(20.073)	(24.563)	(77.186)	(22.457)	(392.582)	(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 A5 : effet du changement climatique sur la production du Maïs

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Mais	-0.231**	-0.207*	-0.242***	-0.228**	-0.222**	-0.229**	-0.141	-0.101
	(0.087)	(0.121)	(0.087)	(0.092)	(0.093)	(0.093)	(0.152)	(0.153)
LR								
Log_lab_Mais	0.030	0.061	0.038	-0.118	0.098	0.091	0.220	0.196
	(0.264)	(0.323)	(0.183)	(0.251)	(0.332)	(0.322)	(0.766)	(1.028)
Log_Terre_Mais	-9.637**	-10.637	-10.374*	-11.594*	-13.331*	-10.787	-17.863	-33.145
	(4.449)	(6.477)	(5.800)	(6.467)	(7.540)	(6.555)	(22.550)	(54.022)
Log_Fertilisants_Mais	-0.050	-0.063	0.010	0.358	-0.030	-0.105	-0.054	0.560
	(0.375)	(0.426)	(0.286)	(0.418)	(0.442)	(0.432)	(0.810)	(1.300)
log_Capital	1.343***	1.475**	1.308***	1.181***	1.427***	1.299***	1.494	1.992
	(0.394)	(0.566)	(0.262)	(0.293)	(0.464)	(0.421)	(1.024)	(2.021)
temp	-0.045	76.237			-7.836	0.190	147.288	243.028
	(0.936)	(145.099)			(8.449)	(1.121)	(344.682)	(614.230)
temp2		-1.551					-2.979	-5.534
		(2.947)					(6.972)	(13.396)
pluvio			-0.000	0.083	-0.124	-0.001	0.078	-0.268
			(0.003)	(0.076)	(0.129)	(0.004)	(0.161)	(0.547)
pluvio2				-0.000			-0.000	-0.000
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
temp_pluvio					0.005			0.019
					(0.005)			(0.034)
SR								
D.Log_lab_Mais	-0.062	-0.081	-0.112	-0.099	-0.109	-0.106	-0.081	-0.101
	(0.146)	(0.147)	(0.154)	(0.163)	(0.166)	(0.166)	(0.170)	(0.167)
LD.Log_lab_Mais	0.154	0.143	0.174	0.206	0.148	0.160	0.158	0.150
	(0.148)	(0.150)	(0.149)	(0.159)	(0.162)	(0.162)	(0.173)	(0.170)
D.Log_Terre_Mais	-0.663	-0.734	-1.014	-1.535	-0.819	-1.300	-3.196	-1.783
	(2.530)	(2.742)	(2.635)	(2.723)	(2.832)	(2.802)	(3.061)	(3.187)
LD.Log_Terre_Mais	0.866	2.625	1.104	0.472	0.507	1.228	3.296	1.653
	(2.561)	(2.766)	(2.592)	(2.738)	(2.848)	(2.772)	(3.110)	(3.292)
L2D.Log_Terre_Mais	2.599	3.166	2.230	1.567	3.169	2.713	3.460	3.570
	(2.630)	(2.876)	(2.654)	(2.798)	(2.950)	(2.925)	(3.189)	(3.136)
D.Log_Fertilisants_Mais	-0.071	-0.040	-0.005	-0.033	-0.002	-0.015	0.027	0.056
	(0.090)	(0.095)	(0.089)	(0.101)	(0.113)	(0.113)	(0.123)	(0.123)
D.log_Capital	-0.350	-0.335	-0.530	-0.525	-0.618	-0.461	-0.338	-0.637
	(0.393)	(0.399)	(0.392)	(0.403)	(0.457)	(0.434)	(0.432)	(0.480)
D.temp	0.032	-20.013			-0.004	-0.009	-23.370	-30.545
	(0.170)	(18.385)			(0.198)	(0.199)	(20.997)	(21.318)
LD.temp	0.025	-23.323			0.030	0.016	-27.913	-30.853*
	(0.129)	(14.730)			(0.144)	(0.144)	(16.911)	(16.766)
L2D.temp	0.083	-8.591			0.064	0.064	-7.483	-8.911
	(0.092)	(10.727)			(0.105)	(0.106)	(11.994)	(11.837)
D.temp2		0.407					0.473	0.619
		(0.373)					(0.426)	(0.432)
LD.temp2		0.473					0.567	0.627*
		(0.299)					(0.343)	(0.340)
L2D.temp2		0.176					0.154	0.183
		(0.218)					(0.243)	(0.240)
D.pluvio			-0.000	-0.018	0.000	0.000	-0.013	-0.018
			(0.001)	(0.013)	(0.001)	(0.001)	(0.015)	(0.015)
LD.pluvio			0.000	-0.011	0.000	0.000	-0.004	-0.007
			(0.001)	(0.011)	(0.001)	(0.001)	(0.012)	(0.012)
L2D.pluvio			0.000	-0.004	0.000	0.000	0.004	0.001
			(0.000)	(0.008)	(0.000)	(0.000)	(0.010)	(0.010)
L3D.pluvio			0.000	-0.001	0.000	0.000	0.002	0.003
			(0.000)	(0.005)	(0.000)	(0.000)	(0.006)	(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	-174.834	22.306	8.493	69.853	21.195	-243.212	-250.609
	(12.545)	(286.382)	(13.725)	(18.327)	(48.134)	(15.383)	(363.928)	(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 A6 : 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 A7 : 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***	-0.723**	-0.807***	-0.711**	-0.769**	-0.764**	-0.568*	-0.564
	(0.265)	(0.285)	(0.262)	(0.263)	(0.299)	(0.292)	(0.313)	(0.328)
LR								
Log_lab_cafe_the	0.238*	0.225*	0.209**	0.224**	0.298**	0.297**	0.285	0.288
	(0.122)	(0.132)	(0.078)	(0.107)	(0.127)	(0.125)	(0.179)	(0.187)
Log_Terre_cafe_the	0.582	1.005	-0.862	-0.184	-1.666	-1.587	-2.125	-2.064
	(2.096)	(2.231)	(2.736)	(2.826)	(3.236)	(3.118)	(4.682)	(4.900)
Log_Fertilisants_cafe_the	0.023	0.017	0.071	0.008	-0.064	-0.067	-0.106	-0.115
	(0.166)	(0.173)	(0.127)	(0.172)	(0.171)	(0.167)	(0.247)	(0.291)
log_Capital	-0.458**	-0.475**	-0.355***	-0.347**	-0.434**	-0.438**	-0.426	-0.427
	(0.181)	(0.195)	(0.113)	(0.132)	(0.189)	(0.183)	(0.286)	(0.296)
temp	0.185	-9.832			0.074	0.443	12.589	12.827
	(0.427)	(36.468)			(3.060)	(0.445)	(46.202)	(47.815)
temp2		0.203					-0.245	-0.242
		(0.741)					(0.936)	(0.966)
pluvio			-0.001	-0.006	-0.008	-0.002	0.017	0.021
			(0.001)	(0.029)	(0.046)	(0.002)	(0.044)	(0.086)
pluvio2				0.000			-0.000	-0.000
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
temp_pluvio					0.000			-0.000
					(0.002)			(0.004)
SR								
LD.Ind_prod_Cafe_The	-0.307*	-0.308	-0.227	-0.143	-0.273	-0.278	-0.184	-0.187
	(0.181)	(0.193)	(0.178)	(0.181)	(0.204)	(0.196)	(0.210)	(0.221)
D.Log_lab_cafe_the	-0.105	-0.103	-0.036	-0.064	-0.099	-0.099	-0.113	-0.111
	(0.204)	(0.215)	(0.225)	(0.214)	(0.229)	(0.226)	(0.224)	(0.231)
LD.Log_lab_cafe_the	-0.012	0.011	-0.089	0.003	-0.081	-0.077	0.041	0.042
	(0.213)	(0.225)	(0.221)	(0.213)	(0.233)	(0.228)	(0.233)	(0.239)
D.Log_Terre_cafe_the	-6.265*	-5.224	-5.633	-5.884	-6.437	-6.515*	-7.542*	-7.661
	(3.405)	(4.089)	(3.750)	(3.524)	(3.847)	(3.731)	(4.154)	(4.611)
LD.Log_Terre_cafe_the	-4.377	-4.901	-4.795	-3.362	-4.130	-4.050	-0.961	-0.840
	(3.732)	(4.215)	(3.994)	(3.920)	(4.109)	(3.990)	(4.503)	(4.953)
L2D.Log_Terre_cafe_the	6.105	5.176	4.573	4.573	7.621*	7.578*	7.466	7.482
	(3.769)	(4.297)	(3.983)	(3.808)	(4.210)	(4.128)	(4.485)	(4.597)
D.Log_Fertilisants_cafe_the	-0.004	-0.026	-0.007	0.066	0.031	0.029	0.097	0.095
	(0.126)	(0.138)	(0.130)	(0.132)	(0.158)	(0.154)	(0.159)	(0.165)
D.log_Capital	-0.776	-0.775	-0.882	-0.753	-0.840	-0.817	-0.774	-0.752
	(0.519)	(0.553)	(0.564)	(0.541)	(0.608)	(0.567)	(0.575)	(0.681)
D.temp	-0.131	-0.474			-0.254	-0.253	-6.950	-6.659
	(0.259)	(22.266)			(0.300)	(0.295)	(21.497)	(22.432)
LD.temp	0.084	5.412			0.013	0.013	-1.142	-1.081
	(0.204)	(19.415)			(0.223)	(0.220)	(19.104)	(19.573)
L2D.temp	0.086	7.801			0.087	0.089	-3.244	-3.215
	(0.142)	(15.308)			(0.160)	(0.157)	(15.442)	(15.810)
D.temp2		0.006					0.139	0.133
		(0.452)					(0.436)	(0.455)
LD.temp2		-0.108					0.027	0.026
		(0.394)					(0.387)	(0.397)
L2D.temp2		-0.157					0.067	0.066
		(0.311)					(0.313)	(0.320)
D.pluvio			0.001	0.017	0.002	0.002	0.007	0.008
			(0.001)	(0.018)	(0.001)	(0.001)	(0.020)	(0.022)
LD.pluvio			0.001	0.010	0.001	0.001	0.006	0.006
			(0.001)	(0.015)	(0.001)	(0.001)	(0.018)	(0.018)
L2D.pluvio			0.001	0.009	0.001	0.001	0.005	0.006
			(0.001)	(0.011)	(0.001)	(0.001)	(0.013)	(0.014)
L3D.pluvio			0.000	-0.001	0.000	0.000	-0.007	-0.007
			(0.000)	(0.007)	(0.000)	(0.000)	(0.009)	(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	84.430	10.885	8.683	16.018	8.494	-84.617	-88.046
	(16.084)	(314.533)	(16.850)	(21.912)	(65.037)	(19.343)	(322.002)	(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 A8 : effet du changement climatique sur la production du cacao

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Cacao	-0.270**	-0.168	-0.323***	-0.392***	-0.300**	-0.300**	-0.288**	-0.310**
	(0.105)	(0.113)	(0.110)	(0.106)	(0.119)	(0.117)	(0.128)	(0.125)
LR								
Log_lab_cacao	-0.228	-0.248	-0.099	0.175	-0.124	-0.124	0.132	0.189
	(0.223)	(0.342)	(0.130)	(0.139)	(0.227)	(0.224)	(0.237)	(0.225)
Log_Terre_cacao	-5.461	-9.381	-5.960	-5.559*	-6.885	-6.888	-7.616	-4.694
	(3.808)	(8.242)	(4.099)	(3.105)	(4.809)	(4.460)	(5.611)	(4.973)
Log_Fertilisants_cacao	0.281	0.317	0.258	-0.175	0.219	0.219	-0.221	-0.421
	(0.305)	(0.468)	(0.208)	(0.223)	(0.304)	(0.294)	(0.343)	(0.370)
log_Capital	0.950**	1.296	0.736***	0.916***	0.860**	0.860**	1.352**	1.209***
	(0.391)	(0.845)	(0.187)	(0.168)	(0.361)	(0.343)	(0.510)	(0.428)
temp	-0.552	-8.370			-0.168	-0.180	-12.391	-8.369
	(0.837)	(100.593)			(5.368)	(0.838)	(60.390)	(54.972)
temp2		0.153					0.236	0.345
		(2.048)					(1.225)	(1.098)
pluvio			-0.002	-0.122***	-0.002	-0.002	-0.160**	-0.035
			(0.002)	(0.042)	(0.081)	(0.003)	(0.073)	(0.091)
pluvio2				0.000***			0.000**	0.000**
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
temp_pluvio					-0.000			-0.006
					(0.003)			(0.004)
SR								
D.Log_lab_cacao	0.060	0.094	0.054	0.101	0.057	0.057	0.158	0.178
	(0.144)	(0.137)	(0.151)	(0.142)	(0.157)	(0.155)	(0.145)	(0.141)
LD.Log_lab_cacao	0.142	0.117	0.157	0.075	0.148	0.148	0.050	0.057
	(0.146)	(0.141)	(0.147)	(0.139)	(0.155)	(0.152)	(0.150)	(0.146)
D.Log_Terre_cacao	-1.817	-2.669	-2.231	-1.745	-3.069	-3.068	-2.844	-4.159
	(2.485)	(2.680)	(2.587)	(2.374)	(2.692)	(2.616)	(2.705)	(2.775)
LD.Log_Terre_cacao	4.987*	3.427	5.671**	7.297***	5.989**	5.987**	6.004**	7.669**
	(2.490)	(2.577)	(2.492)	(2.358)	(2.670)	(2.554)	(2.642)	(2.799)
L2D.Log_Terre_cacao	1.818	0.750	2.075	4.625*	2.661	2.662	3.370	3.420
	(2.639)	(2.697)	(2.683)	(2.584)	(2.997)	(2.928)	(2.919)	(2.841)
D.Log_Fertilisants_cacao	-0.111	-0.109	-0.024	0.053	-0.055	-0.055	-0.033	-0.054
	(0.090)	(0.091)	(0.089)	(0.088)	(0.107)	(0.105)	(0.102)	(0.100)
D.log_Capital	0.122	0.209	0.113	0.076	0.080	0.080	0.093	0.384
	(0.384)	(0.369)	(0.396)	(0.363)	(0.435)	(0.406)	(0.372)	(0.411)
D.temp	0.215	18.583			0.138	0.138	14.866	18.290
	(0.169)	(14.289)			(0.199)	(0.196)	(13.784)	(13.609)
LD.temp	0.215*	20.461			0.178	0.178	15.791	16.542
	(0.127)	(12.595)			(0.141)	(0.138)	(12.364)	(12.046)
L2D.temp	0.149	6.406			0.121	0.121	8.817	9.568
	(0.091)	(9.969)			(0.101)	(0.100)	(9.926)	(9.676)
D.temp2		-0.372					-0.296	-0.366
		(0.290)					(0.280)	(0.276)
LD.temp2		-0.410					-0.315	-0.331
		(0.256)					(0.251)	(0.244)
L2D.temp2		-0.127					-0.175	-0.189
		(0.202)					(0.201)	(0.196)
D.pluvio			0.000	0.039***	0.000	0.000	0.036**	0.042***
			(0.001)	(0.012)	(0.001)	(0.001)	(0.014)	(0.014)
LD.pluvio			0.000	0.028***	0.000	0.000	0.029**	0.032**
			(0.001)	(0.010)	(0.001)	(0.001)	(0.012)	(0.012)
L2D.pluvio			0.000	0.016**	0.000	0.000	0.016*	0.020**
			(0.000)	(0.007)	(0.000)	(0.000)	(0.009)	(0.009)
L3D.pluvio			-0.000	0.009**	-0.000	-0.000	0.008	0.007
			(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	16.373	32.611	17.618	56.745***	20.122	20.221	101.528	54.098
	(11.141)	(209.385)	(13.616)	(16.948)	(45.383)	(14.015)	(218.161)	(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 A9 : 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**	-0.278*	-0.310**	-0.322**	-0.300**	-0.307**	-0.316**	-0.319**
	(0.137)	(0.146)	(0.119)	(0.127)	(0.128)	(0.126)	(0.148)	(0.152)
LR								
Log_lab_banane	0.108	0.076	0.216	0.241	0.223	0.215	0.181	0.186
	(0.224)	(0.230)	(0.149)	(0.167)	(0.221)	(0.211)	(0.219)	(0.225)
Log_Terre_banane	2.943	4.104	0.773	1.313	1.489	0.765	3.731	4.019
	(3.294)	(3.482)	(3.286)	(3.226)	(3.717)	(3.533)	(4.034)	(4.348)
Log_Fertilisants_banane	-0.237	-0.261	-0.260	-0.374*	-0.275	-0.243	-0.352	-0.375
	(0.274)	(0.292)	(0.166)	(0.215)	(0.246)	(0.229)	(0.270)	(0.304)
log_Capital	0.564**	0.504*	0.576***	0.613***	0.529**	0.569**	0.570**	0.561*
	(0.269)	(0.294)	(0.141)	(0.152)	(0.232)	(0.218)	(0.274)	(0.281)
temp	-0.188	-41.568			2.711	0.007	-26.800	-25.698
	(0.659)	(60.069)			(4.319)	(0.585)	(50.922)	(51.673)
temp2		0.841					0.541	0.540
		(1.222)					(1.033)	(1.045)
pluvio			-0.002	-0.025	0.039	-0.002	-0.028	-0.014
			(0.002)	(0.034)	(0.065)	(0.002)	(0.043)	(0.082)
pluvio2				0.000			0.000	0.000
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
temp_pluvio					-0.002			-0.001
					(0.003)			(0.003)
SR								
D.Log_lab_banane	0.097	0.106	0.196*	0.213*	0.186	0.183	0.207	0.208
	(0.127)	(0.131)	(0.110)	(0.116)	(0.120)	(0.119)	(0.131)	(0.135)
LD.Log_lab_banane	-0.036	-0.010	-0.021	-0.068	-0.003	-0.007	-0.016	-0.016
	(0.129)	(0.133)	(0.106)	(0.113)	(0.118)	(0.117)	(0.132)	(0.135)
D.Log_Terre_banane	0.916	2.076	0.064	0.152	-0.167	0.083	1.576	1.407
	(2.080)	(2.396)	(1.785)	(1.833)	(1.955)	(1.903)	(2.290)	(2.504)
LD.Log_Terre_banane	2.521	1.406	3.499*	4.095**	3.692*	3.389*	3.128	3.330
	(2.182)	(2.447)	(1.792)	(1.909)	(2.002)	(1.934)	(2.417)	(2.693)
L2D.Log_Terre_banane	1.699	0.477	2.534	2.604	2.154	2.407	1.215	1.214
	(2.232)	(2.496)	(1.869)	(2.001)	(2.125)	(2.074)	(2.533)	(2.588)
D.Log_Fertilisants_banane	0.057	0.022	0.063	0.066	0.065	0.071	0.032	0.030
	(0.078)	(0.083)	(0.064)	(0.072)	(0.081)	(0.080)	(0.092)	(0.094)
D.log_Capital	0.094	0.102	0.130	0.156	0.193	0.114	0.172	0.207
	(0.323)	(0.333)	(0.269)	(0.275)	(0.322)	(0.297)	(0.321)	(0.377)
D.temp	-0.009	5.034			-0.041	-0.037	-0.980	-0.641
	(0.152)	(13.517)			(0.143)	(0.141)	(12.578)	(12.975)
LD.temp	0.026	13.095			-0.023	-0.015	9.239	9.243
	(0.113)	(11.950)			(0.103)	(0.102)	(11.361)	(11.607)
L2D.temp	-0.003	10.927			-0.031	-0.031	7.424	7.455
	(0.080)	(9.268)			(0.075)	(0.074)	(8.735)	(8.926)
D.temp2		-0.103					0.020	0.013
		(0.275)					(0.255)	(0.264)
LD.temp2		-0.265					-0.187	-0.187
		(0.243)					(0.231)	(0.236)
L2D.temp2		-0.222					-0.151	-0.152
		(0.188)					(0.177)	(0.181)
D.pluvio			0.000	0.006	0.000	0.000	0.008	0.008
			(0.001)	(0.010)	(0.001)	(0.001)	(0.012)	(0.013)
LD.pluvio			0.000	0.006	0.000	0.000	0.007	0.007
			(0.000)	(0.008)	(0.000)	(0.000)	(0.010)	(0.010)
L2D.pluvio			-0.000	-0.001	-0.000	-0.000	0.000	0.001
			(0.000)	(0.006)	(0.000)	(0.000)	(0.008)	(0.008)
L3D.pluvio			-0.000*	-0.001	-0.000*	-0.000	-0.001	-0.001
			(0.000)	(0.003)	(0.000)	(0.000)	(0.004)	(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	133.724	-1.090	3.162	-22.942	-1.121	102.174	94.593
	(10.484)	(187.707)	(8.812)	(11.824)	(33.714)	(9.843)	(183.219)	(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 A10 : 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**	-0.566**	-0.382**	-0.308*	-0.360*	-0.361**	-0.286	-0.333
	(0.183)	(0.218)	(0.166)	(0.154)	(0.178)	(0.176)	(0.225)	(0.223)
LR								
Log_lab_Mil_sorgho	-0.004	-0.051	0.006	0.135	0.192	0.182	-0.153	0.233
	(0.241)	(0.220)	(0.206)	(0.329)	(0.400)	(0.390)	(0.435)	(0.563)
Log_Terre_Mil_sorgho	-5.337	-3.398	-10.036	-10.906	-10.446	-11.329	-5.004	-7.211
	(4.219)	(4.092)	(7.636)	(8.995)	(9.154)	(9.003)	(13.285)	(12.876)
Log_Fertilisants_Mil_sorgho	-0.106	-0.110	0.040	-0.036	-0.157	-0.110	0.197	-0.411
	(0.331)	(0.296)	(0.296)	(0.434)	(0.472)	(0.445)	(0.545)	(0.638)
log_Capital	0.627*	0.519	0.865**	0.930**	0.673	0.725	0.722	0.690
	(0.347)	(0.334)	(0.331)	(0.420)	(0.471)	(0.451)	(0.747)	(0.628)
temp	0.413	-40.751			3.865	0.681	-93.147	-6.673
	(0.857)	(62.629)			(8.594)	(1.256)	(100.592)	(117.530)
temp2		0.835					1.881	0.306
		(1.272)					(2.040)	(2.313)
pluvio			-0.000	-0.015	0.046	-0.002	0.013	0.099
			(0.003)	(0.074)	(0.127)	(0.004)	(0.107)	(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*	-0.264	-0.436**	-0.460**	-0.479**	-0.484**	-0.457**	-0.469**
	(0.170)	(0.189)	(0.171)	(0.177)	(0.190)	(0.187)	(0.220)	(0.217)
L2D.Ind_prod_Mil_Sorgho	-0.454***	-0.435***	-0.374**	-0.244	-0.468**	-0.449**	-0.194	-0.284
	(0.145)	(0.155)	(0.152)	(0.164)	(0.193)	(0.184)	(0.235)	(0.235)
D.Log_lab_Mil_sorgho	-0.186	-0.164	-0.319	-0.143	-0.273	-0.278	-0.146	-0.096
	(0.275)	(0.289)	(0.252)	(0.234)	(0.277)	(0.273)	(0.274)	(0.269)
LD.Log_lab_Mil_sorgho	-0.073	-0.042	-0.016	-0.101	-0.087	-0.092	-0.008	-0.140
	(0.284)	(0.299)	(0.250)	(0.232)	(0.283)	(0.278)	(0.286)	(0.289)
D.Log_Terre_Mil_sorgho	3.558	3.088	4.715	2.485	4.810	5.135	3.349	-0.082
	(4.717)	(5.446)	(4.279)	(3.899)	(4.658)	(4.516)	(4.751)	(5.108)
LD.Log_Terre_Mil_sorgho	7.155	7.655	4.263	4.975	5.806	5.248		9.140
	(4.991)	(5.537)	(4.376)	(4.012)	(5.053)	(4.773)		(5.378)
L2D.Log_Terre_Mil_sorgho	8.256	8.312	6.330	5.626	6.534	6.760		6.793
	(5.195)	(5.802)	(4.505)	(4.164)	(5.126)	(5.020)		(5.123)
D.Log_Fertilisants_Mil_sorgho	0.051	0.066	0.067	0.159	0.109	0.117	0.117	0.171
	(0.176)	(0.193)	(0.149)	(0.147)	(0.189)	(0.185)	(0.197)	(0.198)
D.log_Capital	-0.076	-0.095	-0.742	-0.580	-0.565	-0.682	-0.708	-0.331
	(0.716)	(0.746)	(0.629)	(0.572)	(0.763)	(0.690)	(0.652)	(0.759)
D.temp	-0.074	7.849			-0.077	-0.070	9.735	-2.137
	(0.319)	(32.248)			(0.329)	(0.324)	(27.997)	(29.185)
LD.temp	-0.118	-3.022			-0.119	-0.106	9.194	-10.392
	(0.241)	(27.510)			(0.240)	(0.235)	(23.476)	(25.533)
L2D.temp	-0.023	4.638			-0.058	-0.061	14.791	0.277
	(0.172)	(20.891)			(0.174)	(0.172)	(17.997)	(19.336)
D.temp2		-0.161					-0.194	0.044
		(0.655)					(0.569)	(0.592)
LD.temp2		0.058					-0.182	0.213
		(0.558)					(0.476)	(0.517)
L2D.temp2		-0.095					-0.298	-0.004
		(0.424)					(0.364)	(0.392)
D.pluvio			0.001	0.004	0.001	0.001	-0.001	0.006
			(0.001)	(0.019)	(0.001)	(0.001)	(0.025)	(0.025)
LD.pluvio			0.002*	0.022	0.002*	0.002*	0.021	0.026
			(0.001)	(0.016)	(0.001)	(0.001)	(0.021)	(0.021)
L2D.pluvio			0.001	0.016	0.001	0.001	0.017	0.020
			(0.001)	(0.012)	(0.001)	(0.001)	(0.017)	(0.017)
L3D.pluvio			0.000	0.003	0.000	0.000	0.002	0.000
			(0.000)	(0.007)	(0.001)	(0.000)	(0.010)	(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	301.336	37.042	35.686	3.163	34.557	339.243	22.464
	(22.241)	(470.641)	(22.681)	(26.882)	(85.217)	(24.885)	(467.736)	(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 A11 : effet du changement climatique sur la production des oléagineux

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Oleagineux	-0.267***	-0.387***	-0.283***	-0.264***	-0.299***	-0.284***	-0.300**	-0.322**
	(0.084)	(0.111)	(0.088)	(0.094)	(0.089)	(0.090)	(0.140)	(0.136)
LR								
Log_lab_oleagineux	-0.072	-0.144	-0.192	-0.315	0.010	0.032	-0.226	-0.164
	(0.228)	(0.155)	(0.162)	(0.251)	(0.238)	(0.256)	(0.247)	(0.253)
Log_Terre_oleagineux	-7.427*	-5.474*	-11.939**	-11.821*	-13.345**	-11.270**	-8.617	-14.645*
	(3.744)	(2.732)	(5.160)	(5.810)	(5.166)	(5.151)	(6.852)	(8.202)
Log_Fertilisants_oleagineux	-0.007	0.075	0.131	0.284	0.003	-0.078	0.260	0.369
	(0.331)	(0.219)	(0.259)	(0.393)	(0.323)	(0.346)	(0.357)	(0.396)
log_Capital	1.085***	0.946***	1.477***	1.413***	1.263***	1.119***	0.763	0.976**
	(0.334)	(0.240)	(0.256)	(0.291)	(0.329)	(0.334)	(0.446)	(0.387)
temp	0.794	-84.472*			-7.230	1.145	-93.770	-37.881
	(0.909)	(49.432)			(6.128)	(0.998)	(77.790)	(84.133)
temp2		1.724*					1.928	0.523
		(1.003)					(1.569)	(1.787)
pluvio			-0.003	0.050	-0.130	-0.004	0.080	-0.102
			(0.003)	(0.070)	(0.094)	(0.003)	(0.089)	(0.120)
pluvio2				-0.000			-0.000	-0.000
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
temp_pluvio					0.005			0.008
					(0.004)			(0.006)
SR								
LD.Ind_prod_Oleagineux	-0.360**	-0.296*	-0.305*	-0.312*	-0.443**	-0.354**	-0.347	-0.500**
	(0.150)	(0.162)	(0.157)	(0.167)	(0.173)	(0.163)	(0.203)	(0.211)
L2D.Ind_prod_Oleagineux							-0.151	
							(0.244)	
D.Log_lab_oleagineux	0.135	0.160	0.171	0.176	0.144	0.156	0.148	0.108
	(0.148)	(0.145)	(0.161)	(0.174)	(0.164)	(0.166)	(0.187)	(0.178)
LD.Log_lab_oleagineux	0.065	0.111	0.095	0.109	0.097	0.089	0.157	0.117
	(0.158)	(0.158)	(0.160)	(0.173)	(0.168)	(0.170)	(0.204)	(0.193)
D.Log_Terre_oleagineux	4.160	2.010	3.469	3.158	5.554*	4.246	1.923	4.125
	(2.636)	(2.742)	(2.842)	(2.981)	(3.004)	(2.895)	(3.456)	(3.589)
LD.Log_Terre_oleagineux	2.798	3.303	2.812	2.532	2.100	3.064		1.216
	(2.646)	(2.702)	(2.804)	(3.064)	(2.897)	(2.855)		(3.532)
L2D.Log_Terre_oleagineux	1.329	3.004	2.158	1.293	3.315	2.489		4.409
	(2.739)	(2.869)	(2.924)	(3.211)	(3.065)	(3.052)		(3.479)
D.Log_Fertilisants_oleagineux	-0.087	-0.081	-0.146	-0.171	-0.058	-0.060	-0.065	-0.047
	(0.093)	(0.096)	(0.097)	(0.111)	(0.113)	(0.115)	(0.143)	(0.130)
D.log_Capital	-0.337	-0.357	-0.399	-0.364	-0.540	-0.279	-0.193	-0.716
	(0.390)	(0.380)	(0.406)	(0.425)	(0.463)	(0.429)	(0.467)	(0.525)
D.temp	-0.237	20.415			-0.333	-0.329	19.706	2.745
	(0.176)	(19.133)			(0.197)	(0.200)	(22.860)	(22.691)
LD.temp	-0.209	2.394			-0.253*	-0.269*	7.342	-8.861
	(0.131)	(16.041)			(0.142)	(0.144)	(19.388)	(18.957)
L2D.temp	-0.128	-4.423			-0.171	-0.161	-1.953	-15.321
	(0.095)	(11.532)			(0.105)	(0.106)	(13.908)	(14.039)
D.temp2		-0.418					-0.407	-0.064
		(0.388)					(0.463)	(0.460)
LD.temp2		-0.052					-0.155	0.174
		(0.325)					(0.393)	(0.384)
L2D.temp2		0.087					0.036	0.306
		(0.234)					(0.282)	(0.284)
D.pluvio			0.001	-0.010	0.001	0.001	-0.020	-0.026
			(0.001)	(0.014)	(0.001)	(0.001)	(0.017)	(0.017)
LD.pluvio			0.000	-0.006	0.001	0.001	-0.016	-0.018
			(0.001)	(0.012)	(0.001)	(0.001)	(0.014)	(0.014)
L2D.pluvio			0.000	-0.003	0.000	0.000	-0.009	-0.013
			(0.000)	(0.008)	(0.000)	(0.000)	(0.011)	(0.011)
L3D.pluvio			0.000	-0.004	0.000	0.000	-0.005	-0.004
			(0.000)	(0.005)	(0.000)	(0.000)	(0.007)	(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	416.378	25.603**	12.941	84.739	17.232	343.558	209.032
	(11.252)	(297.785)	(12.384)	(18.747)	(50.424)	(13.726)	(396.929)	(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 A12 : 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**	-0.623***	-0.328**	-0.337**	-0.251	-0.340**	-0.567**	-0.585**
	(0.144)	(0.171)	(0.145)	(0.152)	(0.162)	(0.156)	(0.257)	(0.226)
LR								
Log_lab_riz	-0.658	-0.848***	-0.020	-0.280	-0.332	-0.417	-0.870***	-0.787**
	(0.424)	(0.194)	(0.381)	(0.412)	(0.682)	(0.504)	(0.293)	(0.289)
Log_Terre_riz	0.693	12.583***	-6.976	-7.995	-4.808	-6.479	13.393*	14.867**
	(8.966)	(3.662)	(12.808)	(13.101)	(16.517)	(12.935)	(6.771)	(6.669)
Log_Fertilisants_riz	0.840	0.717**	0.223	0.517	0.332	0.637	0.736*	0.592
	(0.600)	(0.270)	(0.523)	(0.653)	(0.941)	(0.664)	(0.367)	(0.455)
log_Capital	1.303*	0.513	0.884	0.770	1.298	1.355	0.625	0.523
	(0.743)	(0.329)	(0.535)	(0.526)	(1.040)	(0.801)	(0.496)	(0.453)
temp	-2.419	-236.919***			24.679	-1.698	-275.546***	-246.744***
	(1.650)	(57.906)			(26.972)	(1.824)	(95.728)	(76.616)
temp2		4.776***					5.552***	5.076***
		(1.176)					(1.933)	(1.578)
pluvio			-0.008	0.072	0.400	-0.006	-0.020	0.042
			(0.006)	(0.117)	(0.417)	(0.007)	(0.019)	(0.145)
pluvio2				-0.000			0.000	0.000
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
temp_pluvio					-0.016			-0.003
					(0.017)			(0.006)
SR								
D.Log_lab_riz	0.186	0.337	0.331	0.317	0.268	0.263	0.446	0.480
	(0.351)	(0.300)	(0.373)	(0.384)	(0.386)	(0.396)	(0.356)	(0.376)
LD.Log_lab_riz	-0.402	-0.086	-0.584	-0.696*	-0.467	-0.450	-0.145	-0.191
	(0.366)	(0.319)	(0.372)	(0.386)	(0.392)	(0.402)	(0.388)	(0.406)
D.Log_Terre_riz	6.043	5.655	5.046	5.408	1.784	4.545	5.729	3.446
	(5.913)	(5.467)	(6.258)	(6.303)	(6.623)	(6.561)	(7.226)	(7.176)
LD.Log_Terre_riz	-0.019	-4.821	2.824	2.537	3.531	1.394	-3.716	-2.116
	(6.143)	(5.555)	(6.242)	(6.483)	(6.549)	(6.576)	(6.783)	(7.514)
L2D.Log_Terre_riz	5.335	1.615	9.080	7.207	5.614	7.705	1.635	1.125
	(6.194)	(5.731)	(6.293)	(6.508)	(6.817)	(6.863)	(6.840)	(7.059)
D.Log_Fertilisants_riz	-0.015	-0.237	0.171	0.017	0.016	0.041	-0.286	-0.311
	(0.223)	(0.196)	(0.215)	(0.239)	(0.264)	(0.271)	(0.302)	(0.267)
D.log_Capital	-2.080**	-1.730**	-1.971**	-1.945**	-1.553	-2.226**	-1.629*	-1.227
	(0.890)	(0.748)	(0.913)	(0.916)	(1.049)	(0.987)	(0.894)	(1.079)
D.temp	0.398	68.112			0.208	0.280	69.649	65.763
	(0.424)	(41.168)			(0.473)	(0.482)	(49.762)	(48.496)
LD.temp	0.396	62.637**			0.241	0.318	60.016	58.824
	(0.314)	(30.552)			(0.339)	(0.344)	(42.113)	(37.088)
L2D.temp	0.101	32.770			0.098	0.096	32.620	32.798
	(0.221)	(23.363)			(0.244)	(0.250)	(27.510)	(28.194)
D.temp2		-1.372					-1.402	-1.324
		(0.834)					(1.008)	(0.982)
LD.temp2		-1.261**					-1.208	-1.185
		(0.620)					(0.853)	(0.752)
L2D.temp2		-0.661					-0.658	-0.661
		(0.474)					(0.558)	(0.572)
D.pluvio			0.002	-0.031	0.001	0.002	-0.001	0.005
			(0.002)	(0.032)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.034)
LD.pluvio			0.002	-0.026	0.001	0.001	-0.001	0.002
			(0.001)	(0.026)	(0.002)	(0.002)	(0.001)	(0.027)
L2D.pluvio			0.001	-0.029	0.000	0.001	-0.001	-0.001
			(0.001)	(0.019)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.022)
L3D.pluvio			0.000	-0.011	-0.000	-0.000	-0.001	0.002
			(0.001)	(0.011)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(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	1769.415***	20.220	2.382	-143.679	31.515	1889.732**	1704.057**
	(26.269)	(575.049)	(27.990)	(39.039)	(112.101)	(30.704)	(693.406)	(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 A13 : effet du changement climatique sur la production des tubercules

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Tubercules	-0.206***	-0.206**	-0.203**	-0.190**	-0.210**	-0.214***	-0.073	-0.167
	(0.074)	(0.099)	(0.076)	(0.078)	(0.078)	(0.078)	(0.110)	(0.110)
LR								
Log_lab_tubercules	0.160	0.146	-0.109	-0.155	0.239	0.232	1.390	0.275
	(0.223)	(0.245)	(0.149)	(0.215)	(0.245)	(0.240)	(2.565)	(0.421)
Log_Terre_tubercules	-3.858	-2.482	-7.870	-7.402	-5.682	-7.600*	-20.262	-3.473
	(3.281)	(3.375)	(4.675)	(5.119)	(4.702)	(4.379)	(31.688)	(6.917)
Log_Fertilisants_tubercules	0.050	0.032	0.207	0.319	-0.229	-0.156	-0.812	-0.281
	(0.278)	(0.267)	(0.245)	(0.361)	(0.319)	(0.301)	(1.667)	(0.542)
log_Capital	0.566*	0.493	1.098***	1.039***	0.506	0.613*	0.148	0.365
	(0.324)	(0.331)	(0.207)	(0.242)	(0.348)	(0.315)	(1.261)	(0.550)
temp	1.144	-17.242			8.175	1.629	361.272	35.608
	(0.856)	(68.848)			(6.181)	(0.972)	(752.250)	(122.468)
temp2		0.375					-7.202	-0.460
		(1.391)					(15.066)	(2.334)
pluvio			-0.002	0.023	0.095	-0.004	0.031	0.169
			(0.003)	(0.059)	(0.089)	(0.003)	(0.062)	(0.184)
pluvio2				-0.000			-0.000	-0.000
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
temp_pluvio					-0.004			-0.007
					(0.004)			(0.007)
SR								
D.Log_lab_tubercules	0.273***	0.274***	0.245**	0.222*	0.243**	0.238**	0.239**	0.215*
	(0.100)	(0.096)	(0.108)	(0.113)	(0.108)	(0.109)	(0.101)	(0.110)
LD.Log_lab_tubercules	-0.052	-0.041	-0.031	0.017	-0.053	-0.059	-0.015	-0.023
	(0.105)	(0.107)	(0.108)	(0.113)	(0.111)	(0.111)	(0.115)	(0.125)
D.Log_Terre_tubercules	1.049	1.710	0.230	0.321	0.108	0.535	0.624	-0.145
	(1.666)	(1.792)	(1.796)	(1.833)	(1.803)	(1.787)	(1.824)	(2.086)
LD.Log_Terre_tubercules	-0.321	0.106	-0.534	-1.069	0.619	0.105	1.732	1.490
	(1.735)	(1.817)	(1.797)	(1.893)	(1.834)	(1.804)	(1.879)	(2.195)
L2D.Log_Terre_tubercules	-0.010	-1.034	-0.362	-0.539	0.185	0.585	0.025	-0.798
	(1.765)	(1.854)	(1.843)	(1.938)	(1.919)	(1.910)	(1.978)	(2.070)
D.Log_Fertilisants_tubercules	-0.041	-0.024	-0.076	-0.057	-0.002	0.007	0.091	0.035
	(0.062)	(0.062)	(0.062)	(0.070)	(0.074)	(0.074)	(0.075)	(0.078)
D.log_Capital	-0.286	-0.320	-0.445	-0.473	-0.189	-0.322	-0.318	-0.183
	(0.263)	(0.255)	(0.276)	(0.281)	(0.302)	(0.285)	(0.269)	(0.327)
D.temp	-0.207*	-2.290			-0.287**	-0.283**	-23.704	-5.017
	(0.116)	(12.158)			(0.130)	(0.131)	(14.657)	(12.993)
LD.temp	-0.178**	-5.848			-0.224**	-0.213**	-26.169**	-11.968
	(0.088)	(9.741)			(0.094)	(0.094)	(12.175)	(10.522)
L2D.temp	-0.082	7.361			-0.094	-0.095	-5.715	4.672
	(0.063)	(7.006)			(0.070)	(0.071)	(8.704)	(7.545)
D.temp2		0.042					0.473	0.096
		(0.247)					(0.297)	(0.264)
LD.temp2		0.114					0.525**	0.238
		(0.198)					(0.246)	(0.213)
L2D.temp2		-0.151					0.112	-0.097
		(0.142)					(0.176)	(0.153)
D.pluvio			0.000	0.001	0.001	0.001	0.001*	0.002
			(0.000)	(0.009)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.010)
LD.pluvio			0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
			(0.000)	(0.008)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.008)
L2D.pluvio			0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.003
			(0.000)	(0.005)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.006)
L3D.pluvio			-0.000	0.001	-0.000	0.000	0.000	0.001
			(0.000)	(0.003)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(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	44.844	13.978	8.452	-30.553	7.043	-316.330	-94.521
	(8.179)	(187.648)	(9.756)	(12.929)	(31.605)	(10.182)	(225.878)	(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 A14 : 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	-0.150	-0.161	-0.163	-0.154	-0.153	-0.058	-0.071
	(0.109)	(0.157)	(0.103)	(0.106)	(0.112)	(0.110)	(0.165)	(0.194)
LR								
Log_lab_autres_cereales	0.117	0.156	0.207	0.179	0.336	0.342	1.796	1.230
	(0.409)	(0.613)	(0.361)	(0.398)	(0.599)	(0.597)	(6.291)	(4.473)
Log_Terre_autres _cereales	-15.405	-18.104	-21.640	-21.037	-23.451	-22.722	-70.850	-53.343
	(10.372)	(20.576)	(14.632)	(14.656)	(17.967)	(17.199)	(211.091)	(157.135)
Log_Fertilisants_autres	0.166	0.153	0.175	0.215	0.126	0.090	-0.530	-0.245
_cereales	(0.453)	(0.493)	(0.364)	(0.486)	(0.553)	(0.540)	(2.528)	(1.865)
log_Capital	1.584**	1.896	1.771**	1.687**	1.728*	1.689**	4.331	3.522
	(0.674)	(1.400)	(0.710)	(0.683)	(0.856)	(0.819)	(10.640)	(7.790)
temp	0.014	78.061			-2.526	0.453	476.865	322.919
	(1.162)	(216.693)			(9.713)	(1.490)	(1709.969)	(1236.834)
temp2		-1.590					-9.661	-6.573
		(4.402)					(34.640)	(25.189)
pluvio			-0.003	0.008	-0.049	-0.003	-0.111	-0.084
			(0.004)	(0.082)	(0.148)	(0.005)	(0.321)	(0.464)
pluvio2				-0.000			0.000	0.000
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
temp_pluvio					0.002			0.001
					(0.006)			(0.018)
SR								
LD.Ind_prod_autres_Cereales	-0.537***	-0.653***	-0.575***	-0.538***	-0.593***	-0.593***	-0.803***	-0.761***
	(0.152)	(0.168)	(0.153)	(0.173)	(0.166)	(0.164)	(0.182)	(0.215)
L2D.Ind_prod_autres_Cereales	-0.554***	-0.628***	-0.492***	-0.371**	-0.509***	-0.516***	-0.592***	-0.497**
	(0.140)	(0.144)	(0.144)	(0.166)	(0.163)	(0.159)	(0.166)	(0.218)
D.Log_lab_autres_cereales	-0.153	-0.168	-0.205	-0.160	-0.186	-0.185	-0.186	-0.167
	(0.132)	(0.128)	(0.131)	(0.138)	(0.143)	(0.141)	(0.132)	(0.152)
LD.Log_lab_autres_cereales	-0.008	-0.033	0.015	-0.013	-0.014	-0.011	-0.115	-0.087
	(0.138)	(0.136)	(0.130)	(0.137)	(0.145)	(0.143)	(0.142)	(0.163)
D.Log_Terre_autres _cereales	1.893	2.093	1.753	0.830	2.115	1.990	1.542	1.020
	(2.338)	(2.422)	(2.289)	(2.396)	(2.495)	(2.426)	(2.401)	(2.896)
LD.Log_Terre_autres _cereales	0.625	2.442	0.241	0.663	0.238	0.420	3.278	3.081
	(2.380)	(2.444)	(2.250)	(2.377)	(2.517)	(2.412)	(2.435)	(2.941)
L2D.Log_Terre_autres _cereales	1.694	2.511	1.963	2.076	2.001	1.871	3.251	3.227
	(2.437)	(2.515)	(2.308)	(2.433)	(2.611)	(2.539)	(2.550)	(2.808)
D.Log_Fertilisants_autres	0.016	0.018	0.044	0.037	0.066	0.062	0.073	0.073
_cereales	(0.086)	(0.088)	(0.078)	(0.088)	(0.100)	(0.098)	(0.100)	(0.115)
D.log_Capital	-0.168	-0.099	-0.458	-0.415	-0.467	-0.422	-0.258	-0.278
	(0.357)	(0.352)	(0.333)	(0.340)	(0.403)	(0.371)	(0.348)	(0.433)
D.temp	0.019	-23.273			-0.013	-0.014	-33.236*	-31.300
	(0.155)	(17.919)			(0.171)	(0.169)	(18.179)	(20.730)
LD.temp	-0.041	-24.232			-0.048	-0.052	-33.687**	-30.650*
	(0.117)	(14.429)			(0.124)	(0.122)	(15.243)	(17.354)
L2D.temp	-0.006	-12.598			-0.029	-0.029	-16.411	-13.892
	(0.083)	(10.112)			(0.091)	(0.090)	(10.467)	(12.364)
D.temp2		0.473					0.674*	0.635
		(0.364)					(0.369)	(0.420)
LD.temp2		0.491					0.682**	0.621*
		(0.293)					(0.309)	(0.351)
L2D.temp2		0.255					0.333	0.282
		(0.205)					(0.212)	(0.250)
D.pluvio			0.001	-0.005	0.001	0.001	0.001	-0.001
			(0.001)	(0.011)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.015)
LD.pluvio			0.001*	-0.000	0.001	0.001	0.001	0.003
			(0.000)	(0.009)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.012)
L2D.pluvio			0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.004
			(0.000)	(0.007)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.010)
L3D.pluvio			0.000	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.001
			(0.000)	(0.004)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(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*	-124.418	26.376**	24.621*	37.093	24.746**	-304.862	-250.523
	(9.562)	(275.591)	(9.720)	(14.353)	(41.045)	(11.150)	(298.086)	(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 A15 : 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 A16 : effet du changement climatique sur la production des autres produits

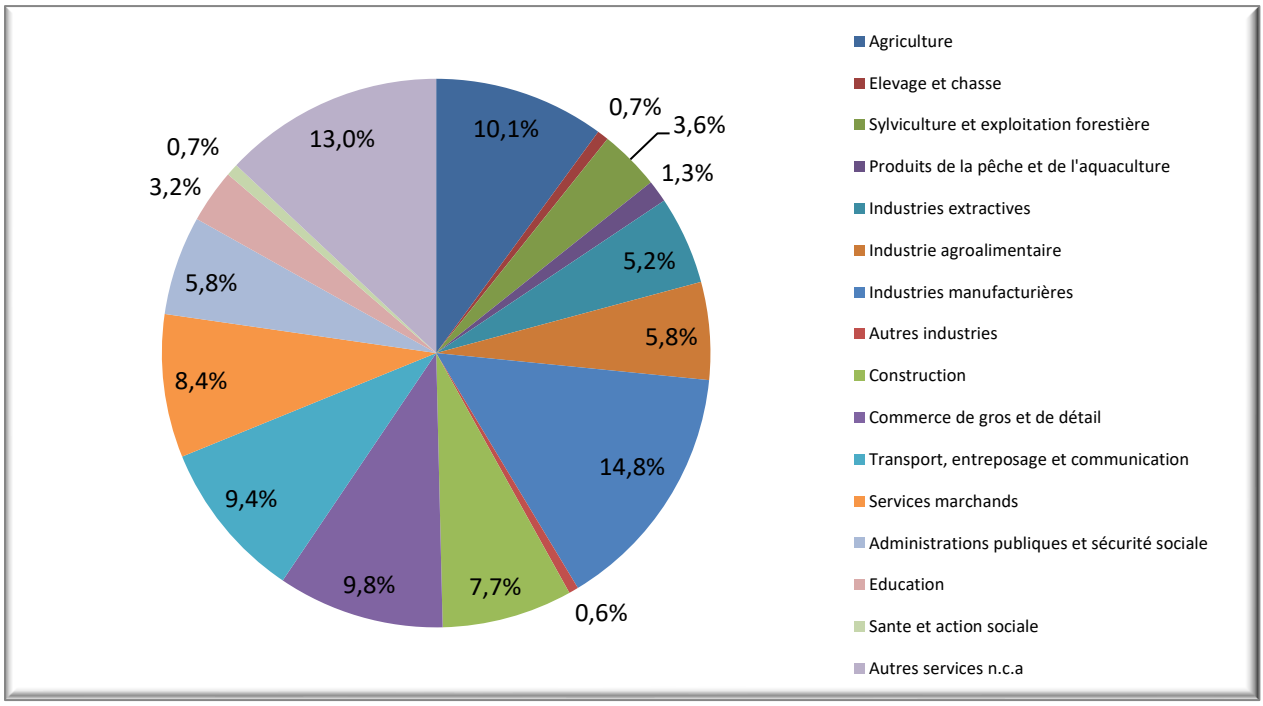
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod__total	-0.145**	-0.165**	-0.141**	-0.102*	-0.143**	-0.143**	-0.178**	-0.090
	(0.057)	(0.079)	(0.056)	(0.054)	(0.060)	(0.059)	(0.079)	(0.084)
LR								
Log_lab_tot	0.056	0.030	0.053	0.219	0.052	0.056	-0.029	0.312
	(0.141)	(0.132)	(0.152)	(0.281)	(0.178)	(0.175)	(0.135)	(0.549)
Log_Terre_tot	-4.231	-3.724	-5.881	-8.819	-5.970	-5.750	-4.052	-10.147
	(2.684)	(2.746)	(3.859)	(6.135)	(4.043)	(3.822)	(3.288)	(11.244)
Log_Fertilisants_tot	0.162	0.152	0.158	0.211	0.148	0.139	0.172	0.195
	(0.172)	(0.163)	(0.162)	(0.262)	(0.186)	(0.179)	(0.157)	(0.362)
log_Capital	0.706***	0.674***	0.854***	0.899***	0.831***	0.812***	0.731***	0.545
	(0.211)	(0.206)	(0.158)	(0.224)	(0.249)	(0.229)	(0.195)	(0.432)
temp	0.251	-26.542			-0.727	0.139	-41.053	-15.526
	(0.469)	(39.112)			(3.747)	(0.487)	(33.304)	(79.608)
temp2		0.543					0.834	0.331
		(0.794)					(0.677)	(1.583)
pluvio			-0.001	0.035	-0.014	-0.001	0.011	0.088
			(0.002)	(0.047)	(0.056)	(0.002)	(0.010)	(0.158)
pluvio2				-0.000			-0.000	-0.000
				(0.000)			(0.000)	(0.000)
temp_pluvio					0.001			0.000
					(0.002)			(0.004)
SR								
D.Log_lab_tot	0.044	0.042	0.065	0.153**	0.058	0.057	0.067	0.141**
	(0.051)	(0.052)	(0.060)	(0.063)	(0.063)	(0.062)	(0.063)	(0.066)
D.Log_Terre_tot	1.684**	1.094	1.163	0.706	1.332	1.316	0.146	0.191
	(0.827)	(0.973)	(0.851)	(0.820)	(0.905)	(0.890)	(1.053)	(1.051)
D.Log_Fertilisants_tot	-0.039	-0.037	-0.054*	-0.040	-0.059	-0.057	-0.064*	-0.033
	(0.033)	(0.036)	(0.029)	(0.031)	(0.037)	(0.036)	(0.036)	(0.042)
D.log_Capital	-0.189	-0.233	-0.201	-0.172	-0.234	-0.224	-0.301**	-0.217
	(0.133)	(0.142)	(0.130)	(0.123)	(0.149)	(0.141)	(0.145)	(0.160)
D.temp	-0.062	2.228			-0.041	-0.043	2.923	-0.397
	(0.058)	(6.003)			(0.062)	(0.060)	(5.824)	(5.773)
LD.temp	-0.004	1.083			0.014	0.012	1.317	0.490
	(0.044)	(4.552)			(0.048)	(0.046)	(4.403)	(4.299)
L2D.temp	-0.017	4.148			-0.013	-0.014	4.556	2.670
	(0.032)	(3.481)			(0.033)	(0.032)	(3.480)	(3.517)
D.temp2		-0.047					-0.060	0.007
		(0.122)					(0.118)	(0.117)
LD.temp2		-0.022					-0.026	-0.010
		(0.093)					(0.089)	(0.087)
L2D.temp2		-0.085					-0.093	-0.055
		(0.071)					(0.071)	(0.071)
D.pluvio			-0.000	-0.001	0.000	0.000	-0.000	-0.005
			(0.000)	(0.004)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.005)
LD.pluvio			-0.000	-0.002	0.000	0.000	-0.000	-0.004
			(0.000)	(0.003)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.004)
L2D.pluvio			-0.000	-0.002	-0.000	-0.000	-0.000	-0.004
			(0.000)	(0.002)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.003)
L3D.pluvio			-0.000	-0.003**	-0.000	-0.000	-0.000*	-0.005**
			(0.000)	(0.001)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(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	59.982	8.901	6.698	11.861	8.483	95.973	19.862
	(4.533)	(93.652)	(5.501)	(5.669)	(15.592)	(5.908)	(92.559)	(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 A17 : effet du changement climatique sur la production du coton

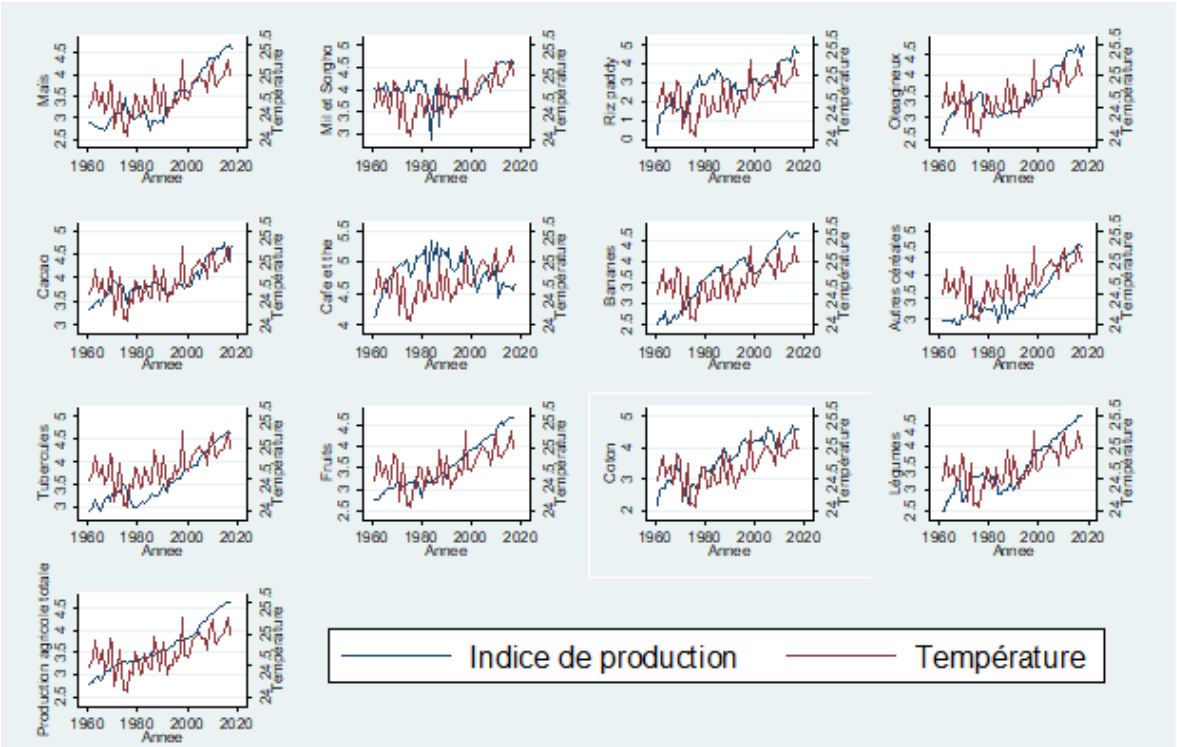
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	a7	a8
ADJ								
L.Ind_prod_Coton_graine	-0.434***	-0.462***	-0.483***	-0.393**	-0.454**	-0.475***	-0.395**	-0.226
	(0.138)	(0.150)	(0.151)	(0.154)	(0.171)	(0.161)	(0.180)	(0.184)
LR								
Log_lab_coton	-0.278	-0.207	-0.271*	-0.575**	-0.352	-0.343	-0.408	-0.425
	(0.251)	(0.238)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

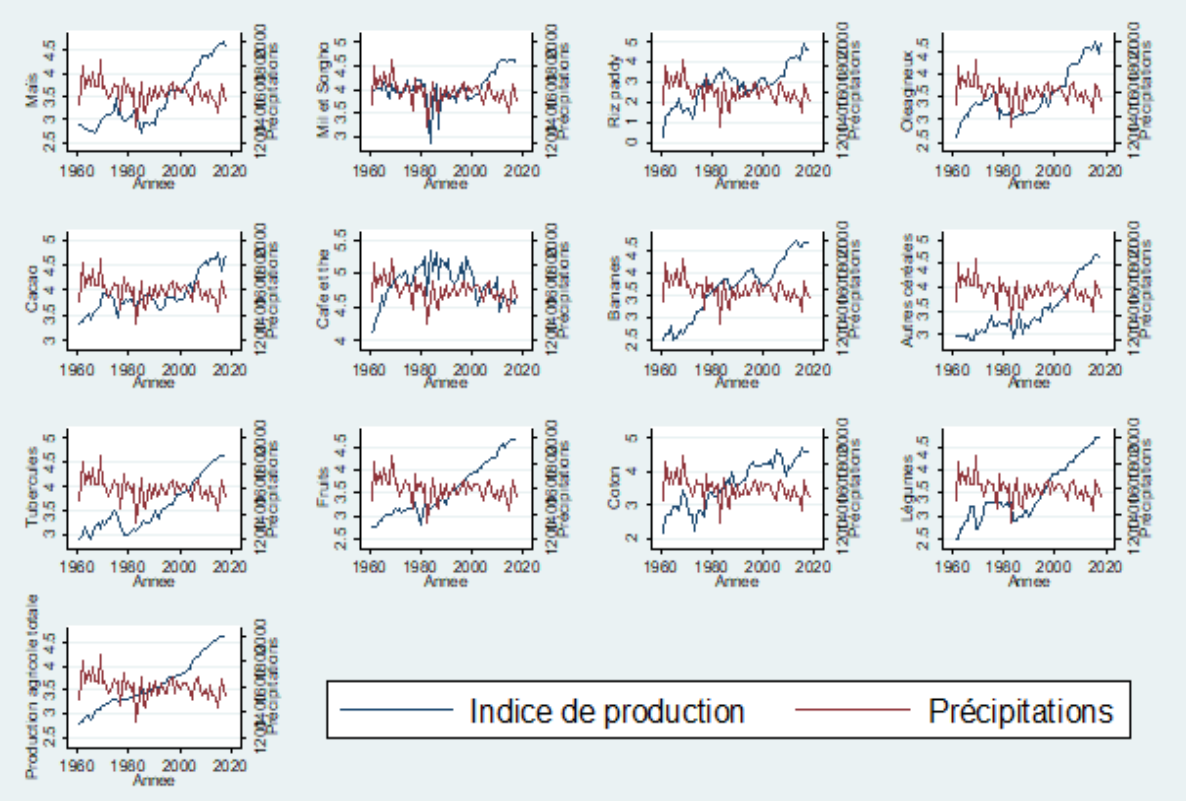
Graphique A1 : Répartition du PIB suivant les différentes branches d'activité



Source :MCS 2018-Cameroun

Graphique A2. Evolution des changements climatiques (température et précipitation) et la production de chaque produit





Source : les auteurs.