



**CACCI**  
COMPREHENSIVE ACTION FOR  
CLIMATE CHANGE INITIATIVE

**No. 13, juin 2024**

# **NOTES DE TERRAIN CACCI**

## **Impacts Économiques du Changement Climatique et Options d'Adaptation au Sénégal**

Ismael Fofana et Souleymane Sadio Diallo



## À propos des notes de terrain CACCI

Les notes de terrain CACCI (*CACCI Field Notes*) d'AKADEMIYA2063, publiées par les chercheurs et les collaborateurs d'AKADEMIYA2063, sont basées sur les activités de recherche menées dans le cadre du projet CACCI (*Comprehensive Action for Climate Change Initiative*), l'Initiative d'action globale sur le changement climatique. Le projet CACCI s'efforce d'accélérer la mise en œuvre des Contributions Déterminées au niveau National (CDN) et des Plans Nationaux d'Adaptation (PNA) en répondant aux besoins en termes de données et d'analyses, en renforçant les capacités institutionnelles et en participant à la coordination des activités. En Afrique, le projet CACCI se déroule en collaboration étroite avec la Commission de l'Union africaine, AKADEMIYA2063, le Réseau africain des instituts de recherche sur les politiques agricoles (ANAPRI - *African Network of Agricultural Policy Research Institutes*) et les acteurs nationaux de l'action climatique, afin de soutenir la planification de l'action climatique et de renforcer les capacités d'élaboration de politiques fondées sur des données probantes pour progresser vers les objectifs climatiques.

Publiées sur le site web d'AKADEMIYA2063 (en libre accès), les notes de terrain CACCI permettent d'accéder, en temps utile, à des données et autres informations significatives issues de nos activités de recherche dans les domaines de l'adaptation au changement climatique et de l'atténuation de ses effets. Les données ainsi mises à disposition dans les pays sélectionnés par le projet CACCI fourniront des solutions fondées sur des données probantes aux professionnels et aux décideurs politiques engagés dans l'action climatique.

La contribution d'AKADEMIYA2063 au projet CACCI consiste à fournir une expertise technique visant à renforcer les capacités nationales, régionales et continentales pour la mise en œuvre des CDN et des PNA.

AKADEMIYA2063 s'engage à soutenir les pays africains dans leurs efforts de lutte contre le changement climatique en fournissant des données et des analyses obtenues grâce aux toutes dernières technologies disponibles en matière de recherche scientifique. La présente étude évalue l'impact du changement climatique sur l'économie du Sénégal en mettant en relief ses répercussions sur les valeurs ajoutées agricole et non-agricole, la rémunération des facteurs, la pauvreté et les inégalités de revenus.

Le projet CACCI est soutenu par l'Agence américaine pour le développement international (USAID) par l'intermédiaire du laboratoire d'innovation *Feed the Future* (PRCI - *Policy Research, Capacity, and Influence*) dirigé par l'Université de l'État de Michigan (MSU). Les opinions exprimées dans cette publication ne reflètent pas nécessairement celles du donateur.

## À propos d'AKADEMIYA2063

AKADEMIYA2063 est une organisation de recherche à but non lucratif implantée en Afrique, dont le siège se trouve à Kigali, au Rwanda et le bureau régional à Dakar, au Sénégal. S'inspirant des ambitions de l'Union africaine et fondée sur l'importance cruciale de disposer de solides systèmes basés sur des connaissances et sur des données probantes, la vision d'AKADEMIYA2063 est celle d'une Afrique dotée de l'expertise nécessaire pour créer l'Afrique que nous voulons. Cette expertise doit répondre aux besoins du continent en matière de données et d'analyses pour une conception et une mise en œuvre de politiques de qualité. L'élaboration de politiques inclusives et fondées sur des données probantes est essentielle pour répondre aux aspirations du continent en matière de développement, créer des richesses et améliorer les conditions de vie des populations.

La mission globale d'AKADEMIYA2063 est de créer, à travers l'Afrique et sous la direction de son siège au Rwanda, des capacités techniques de pointe visant à soutenir les efforts des États membres de l'Union africaine dans la réalisation de l'objectif clé de l'Agenda 2063 de l'Union africaine, à savoir transformer les économies nationales pour stimuler la croissance et la prospérité.

Conformément à sa vision et à sa mission, l'objectif principal d'AKADEMIYA2063 est de contribuer à répondre aux besoins de l'Afrique aux niveaux continental, régional et national en termes de données, d'analyses et d'apprentissage mutuel pour la mise en œuvre efficace de l'Agenda 2063 et la réalisation des résultats attendus par une masse critique de pays. AKADEMIYA2063 s'efforce d'atteindre ses objectifs à travers des programmes organisés en cinq domaines stratégiques – l'innovation politique, les systèmes de connaissances, la création et le déploiement de capacités, le soutien opérationnel et la gestion des données, produits et technologies numériques – mais aussi à travers des partenariats et des activités de sensibilisation. Pour plus d'informations, veuillez consulter le site web de l'organisation [www.akademiya2063.org](http://www.akademiya2063.org).

**Référence à citer :** Fofana, I., et S. Sadio Diallo. 2024. *Impacts Économiques du Changement Climatique et Options d'Adaptation au Sénégal*. Note de terrain CACCI, N° 13. Kigali : AKADEMIYA2063. <https://doi.org/10.54067/caccifn.013>

### Auteurs :

**Ismael Fofana** est l'ancien Directeur des Capacités et du Déploiement d'AKADEMIYA2063 : [i.fofana@outlook.com](mailto:i.fofana@outlook.com).

**Souleymane Sadio Diallo** est Chercheur au Centre Ivoirien de Recherches Économiques et Sociales (CIRES), Unité de Recherche en macroéconomie et modélisation : [ssadio\\_tr@yahoo.fr](mailto:ssadio_tr@yahoo.fr).



## 1. Introduction

De par sa situation géographique, le Sénégal est un pays très vulnérable au changement climatique. Les preuves empiriques disponibles montrent que le Sénégal fait face à une tendance à la baisse de la pluviométrie, une hausse des températures moyennes, une élévation du niveau de la mer et à la réduction des espaces cultivables, des ressources hydrauliques et halieutiques. La tendance observée traduit une grande vulnérabilité des écosystèmes du pays au changement climatique nécessitant des actions précises d'adaptation face à ses effets actuels et futurs. La maîtrise des impacts potentiels du changement climatique, notamment en termes socio-économiques, revêt une importance cruciale pour le pays dont près de 60% de la population dépend directement de la production domestique agricole et animale (Sénégal 2020).

Pour faire face à la situation, le Sénégal a mis en place des politiques spécifiques pour atténuer les effets du changement climatique. Suite à la conférence de Cancun, les pays ont initiés, dès 2010 des Plans Nationaux d'Adaptation (PNA) au changement climatique, en complément des Programmes d'Actions Nationaux d'Adaptation (PANA) déjà existants et qui constituaient des réponses à court terme face au changement climatique. Le processus PNA vise à aider les pays les moins avancés à satisfaire leurs besoins en adaptation au changement climatique.

Dans cette perspective, l'État du Sénégal, en conformité avec l'évolution des négociations internationales sur le climat, a lancé son processus PNA en 2015. Ce processus toujours en cours est considéré comme la feuille de route nationale et devrait encadrer les politiques et projets en matière d'adaptation au changement climatique.

La présente étude évalue l'impact du changement climatique sur l'économie du Sénégal en mettant en relief ses répercussions sur les valeurs ajoutées agricole et non-agricole, la rémunération des facteurs, la pauvreté et les inégalités de revenus. Après une revue des perturbations climatiques et les réponses apportées par le Sénégal, nous présentons l'approche méthodologique utilisée par l'étude, avant de discuter des scénarii de simulation. Les sections suivantes présentent et discutent les résultats de simulation et des options d'adaptation avant de conclure par un résumé des principaux enseignements de l'étude.


## 2. Revue des perturbations climatiques et réponses du Sénégal

À l'instar des autres pays du monde en général et des pays ouest africains en particulier, le Sénégal fait face aux effets du changement climatique qui sont perceptibles. Ces effets revêtent plusieurs aspects et affectent l'économie nationale et le développement économique et social du pays. L'annexe A résume l'évolution observée de certains paramètres liés au climat, notamment l'évolution de la température, de la pluviométrie et le niveau de la mer qui sont des paramètres importants pour juger de l'état du climat.

Les données disponibles indiquent que la température a globalement augmenté au Sénégal entre 1961 et 2010. Cette hausse se situe entre +1,1 et +1,8 °C en moyenne sur l'ensemble du territoire national. Une hausse globale est observée surtout pour les températures minimales entre 1961 et 2010 allant de 0,58°C à Dakar à environ 1,88°C à Ziguinchor qui enregistre une hausse des minima plus importante qu'à Tambacounda (environ 1,06°C). Les prévisions indiquent qu'en moyenne l'augmentation de la température pourrait osciller entre +1,17 et 1,41°C à l'horizon 2035 (CDN 2020).

Parallèlement à la hausse des températures, on observe une tendance à la baisse de la pluviométrie. Globalement, sur la période 1951-2010, on a enregistré une tendance à la baisse des précipitations au niveau des stations météorologiques de référence du Sénégal entraînant un glissement des isohyètes du nord vers le sud du pays. En dépit d'une tendance à une reprise des pluies notée entre 2000 et 2010 (Bodian 2014), selon les prévisions, le Sénégal pourrait enregistrer une baisse notable de la pluviométrie à l'horizon 2035. Si dans la partie nord du pays, la baisse pourrait se situer à environ 16 mm en moyenne par rapport à la période de référence (1976-2005), ces prévisions montrent qu'elle pourrait être plus prononcée ailleurs. En effet, les précipitations pourraient baisser d'environ 89 mm à l'horizon 2035 dans le nord-ouest et le centre. Ces changements pourraient s'accompagner d'un rallongement des séquences sèches et d'une augmentation des jours de fortes pluies avec des risques d'inondations.

Selon les observations, le changement climatique s'est également manifesté par des modifications notables du niveau de la mer, de la température et de la vitesse du vent à la surface (Tableau 1). Selon les chiffres disponibles, le niveau de la mer a enregistré une hausse d'environ 1,4 mm par an ces dernières années. Pendant les 50 dernières années, le littoral a reculé



entre 1 et 1,3 m par an. Depuis 1980, la température de la surface de la mer a enregistré une hausse variant de 0,04°C à 0,05°C.

À l'instar des autres pays membres des Nations Unies, le Sénégal a entrepris de nombreuses actions afin de faire face au changement climatique. Ces actions sont consignées dans divers documents nationaux dont le Programme d'Action National pour l'Adaptation (PANA) de 2006, le Programme Pays 2018-2030, la Contribution Déterminée au Niveau national du Sénégal (CDN), etc. Ces documents traduisent les réponses du Sénégal face à la vulnérabilité du pays au changement climatique.

Le processus des Plans Nationaux d'Adaptation (PNA) a démarré en 2010 suite à la Conférence de Cancun. Il est considéré comme la feuille de route nationale qui encadre les politiques et les projets en matière de changement climatique pour la mise en œuvre de la Contribution Déterminée au niveau National (CDN). Il a pour ambition de réduire la vulnérabilité du pays face aux incidences des changements climatiques, en renforçant ses capacités d'adaptation et de résilience et en facilitant l'intégration de l'adaptation dans la planification du développement à tous les niveaux (national, sectoriel et local).

Au Sénégal, le Plan Sénégal Émergent (PSE) est le document national qui oriente l'ensemble des politiques et programmes de développement économique et social du pays. Le PSE est la politique globale du Sénégal en matière de développement économique à l'horizon 2035. L'articulation des documents qui définissent les actions en matière d'adaptation au changement climatique au PSE ainsi qu'aux engagements internationaux du pays est donc une nécessité pour assurer la cohérence des interventions.

### 3. Méthodologie

La littérature du domaine de l'économie offre plusieurs outils d'évaluation d'impacts des politiques économiques et des chocs extérieurs comme ceux liés au changement climatique. Bon nombre de ces outils s'inscrivent dans la famille des modèles de simulation avec pour avantage l'établissement d'un lien direct entre les variables directement affectées par le choc telles que les rendements agricoles dans notre cas précis et les autres variables socio-économiques, entre autres, le produit intérieur brut (PIB), l'emploi, le commerce extérieur, les finances publiques, les revenus, la consommation finale, la pauvreté et les inégalités de revenus.

Cette étude fait recours à la modélisation macro et micro économique basée sur les données économiques les plus récentes du Sénégal. L'approche méthodologique s'est déroulée en trois étapes successives : i) la première a consisté à faire une revue exhaustive de la littérature sur les effets du changement climatique sur les rendements agricoles ; ii) la deuxième étape est l'intégration de ces preuves empiriques dans un modèle macro-économique pour évaluer l'impact du changement climatique sur les indicateurs macroéconomiques et sectoriels ; iii) enfin, la troisième étape a évalué les effets du choc climatique sur le bien-être des ménages et des individus en utilisant un modèle micro-économique ; ce dernier est lié au modèle macro-économique à travers des variables telles que les niveaux d'emploi par type de qualification et la rémunération des facteurs de production.

#### 3.1 Évidence des effets du changement climatique sur les rendements agricoles

La revue de la littérature relative aux preuves empiriques de l'effet du changement climatique sur les rendements agricoles montre que la quasi-totalité des spéculations agricoles est négativement affectée par la variation des facteurs climatiques. La revue conduite dans le cadre de la présente étude s'est intéressée à plusieurs cultures au Sénégal, au Sahel et à l'ensemble de l'Afrique sub-saharienne (voir les annexes A2-A8). Pour la plupart des cas, les estimations empiriques fournies par ces études montrent que l'impact des changements des facteurs climatiques (température, pluviométrie, etc.) se traduit par une baisse des rendements des cultures. Cette baisse varie en fonction de l'ampleur des changements des paramètres climatiques.

#### 3.2 Modélisation macro-économique du changement climatique

La modélisation de l'impact macro-économique du changement climatique s'appuie sur un modèle d'Équilibre général calculable (EGC) calibré sur l'économie sénégalaise à l'aide d'une Matrice de comptabilité sociale (MCS) de 2018.

Il s'agit d'un modèle appliqué qui s'appuie sur la théorie walrasienne de l'équilibre général concurrentiel. Cette approche de modélisation a l'avantage de pouvoir prendre en compte des interdépendances entre l'ensemble des secteurs (agriculture, industrie et services), des marchés et des agents de l'économie nationale. En combinant la théorie économique avec des



données réelles, les modèles EGC permettent d'assurer une analyse rigoureuse et cohérente de l'impact direct et indirect des réformes de politiques économiques et des chocs exogènes. Étant donné le caractère des chocs climatiques dont les effets sont perceptibles à court et à long terme, la présente étude s'appuie sur un modèle EGC en statique comparative avec des règles de bouclage de long terme pour le Sénégal.

Les principales caractéristiques du modèle ont été empruntées au modèle EGC standard développé par Decaluwé et al. (2012). Notre modèle a été adapté à la problématique du changement climatique avec un bouclage de long terme permettant d'appréhender la dimension temporelle des effets du changement climatique de manière adéquate. Ainsi, le travail, le capital et la terre sont parfaitement mobiles entre les secteurs de l'économie, permettant de prendre en compte la possibilité d'un ajustement à long terme de l'économie. Les dépenses publiques courantes et le solde budgétaire du gouvernement rapportés au PIB sont fixes. L'intégration d'une taxe ou subvention compensatoire appliquée au revenu brut des ménages permet de capter les effets de la variation du revenu public, suite au choc climatique, sur le bien-être des ménages. L'économie sénégalaise est une petite économie ouverte n'ayant pas, à elle seule, une influence majeure sur les prix internationaux des importations et des exportations des biens et services. Ces derniers demeurent donc exogènes dans le modèle. Le solde du compte courant des échanges avec l'extérieur rapporté au PIB est également fixé, permettant de cette façon de lier l'investissement externe à la performance de l'économie nationale. Également, le volume de l'investissement total rapporté au PIB est fixe. Ainsi, l'investissement total détermine l'épargne totale qui est composée de l'épargne privée (des ménages et entreprises), de l'épargne publique et de l'épargne étrangère. Cette règle de fermeture permet d'appréhender le plein effet du choc climatique ; autrement dit, les transferts intergénérationnels de bien-être sont évités. Des prix flexibles équilibrent la demande et l'offre de la production nationale commercialisée sur le marché intérieur. Le taux de change réel est le numéraire du modèle.

La principale innovation de l'approche réside dans la façon d'introduire la simulation du choc climatique. La plupart des modèles d'équilibre général calculable utilisés dans l'évaluation de l'impact des chocs climatiques adoptent une approche déterministe, ignorant de ce fait le caractère aléatoire des événements liés au climat et leurs implications sur les rendements agricoles. Dans la présente étude, nous avons introduit les chocs en utilisant une approche aléatoire afin de prendre en compte l'incertitude liée à la survenue des chocs climatiques.

Le modèle est calibré à l'aide d'une matrice de comptabilité sociale (MCS) du Sénégal pour l'année 2018. Elle comporte 106 comptes dont 41 comptes d'activités économiques et autant de produits. Le sous-secteur de l'agriculture a été scindé en 15 branches économiques dont 11 activités liées à la production végétale et 4 à la production animale. Les sous-secteurs de la sylviculture et de la pêche complètent à 17 le nombre de branches du secteur de l'agriculture, de la foresterie et de la pêche.<sup>1</sup>

### 3.3 Modélisation micro-économique du changement climatique

Une partie des résultats du modèle EGC est utilisée par le modèle micro-économique pour évaluer l'impact distributif des chocs climatiques. Les données relatives à l'impact du choc climatique sur les facteurs de production, notamment les catégories de travail, la terre agricole et le capital, sont utilisées pour lier les modules macro et micro économiques. Le modèle micro-économique utilise l'approche de la repondération. Cette approche s'appuie sur le principe de l'entropie croisée à divergence minimale de Kullback-Leibler (Lee et Judge 1996) et s'inscrit à la suite de Bourguignon et Spadaro (2003) et Fofana et al. (2018).

Le modèle micro-économique est calibré en utilisant les données de l'Enquête harmonisée sur les conditions de vie des ménages (EHCVM) du Sénégal conduite par l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD) durant les périodes 2018-2019 afin d'évaluer l'impact sur la pauvreté et les inégalités.

## 4. Scénarii de simulation

Pour évaluer l'impact du changement climatique sur l'économie sénégalaise, cette étude s'appuie sur deux scénarii de simulation : le scénario de référence (BaU) et le scénario de changement climatique (CC). Le premier évalue l'évolution de l'économie nationale sous l'hypothèse d'une poursuite de la tendance observée des rendements agricoles sur la période 1998-2018 (Tableau 1). Ainsi, le BaU est le scénario sans changement climatique qui prévoit le maintien des tendances historiques du secteur agricole et de l'économie en général. Les résultats de ce scénario de référence sont comparés à ceux du scénario CC.

<sup>1</sup> Pour plus de détails sur la MCS, le lecteur peut consulter Randriamamonjy (2021).

**Tableau 1 : Variation des rendements agricoles au Sénégal, 1998-2018**

Activités agricoles	Variation rendement (%)		
	Moyenne	Minimum	Maximum
Maïs	12,5	-19,9	38,3
Riz	2,4	-9,9	11,3
Autres céréales	5,7	-16,1	23,3
Légumineuses	3,8	-6,5	23,1
Oléagineux	3,1	-15,0	16,4
Racines	8,5	-13,6	21,3
Légumes	3,0	-11,3	17,2
Canne à sucre	0,2	-0,9	1,7
Tabac	2,8	-11,7	13,6
Coton et fibres	0,6	-6,3	7,3
Fruits et noix	0,7	-12,8	9,5
Autres cultures	1,0	-3,0	5,0
Bovins et lait cru	2,0	-2,4	3,5
Volaille et œufs	2,1	-6,8	11,3
Autres animaux d'élevage	2,1	-6,8	11,3
Sylviculture	2,1	-6,8	11,3
Pêche	0,5	-3,0	3,8

Source: FAO (2022).

Le scénario CC aide à évaluer l'impact du changement climatique sur la base des preuves empiriques. En effet, le scénario a été bâti à partir d'une revue détaillée de la littérature portant sur le lien entre le changement climatique et la variation des rendements agricoles au Sénégal, au Sahel et dans le reste de l'Afrique subsaharienne. Les détails de cette revue sont consignés en annexe A2-A8. Sur la base des résultats de cette revue, le Tableau 2 présente l'intervalle de variation des rendements des principales spéculations agricoles.

**Tableau 2: Impact du changement climatique sur le rendement des cultures au Sénégal**

Activités agricoles	Variation rendement (%)	
	Minimum	Maximum
Maïs	-47,5	-18,6
Riz	-11,0	-2,0
Autres céréales	-41,3	-8,5
Légumineuses	-6,6	-4,9
Oléagineux	-14,3	27,3
Racines	-25,4	10,5
Légumes	-14,2	-11,3
Canne à sucre	-49,0	-18,9
Tabac	-8,3	9,4
Coton et fibres	-7,1	-7,0
Fruits et noix	-19,3	0,4
Autres cultures	-40,0	12,3
Bovins et lait cru	-23,0	-7,5
Volaille et œufs	-36,0	-5,0
Autres animaux d'élevage	-23,0	-7,5
Sylviculture	-18,0	14,0
Pêche	-42,0	-3,0

Source: Compilation des auteurs à partir de la revue de la littérature.



Les simulations des scénarii BaU et CC sont introduites à l'aide d'une approche stochastique afin de tenir compte de la variabilité observée sur les rendements agricoles passés et le caractère aléatoire du changement climatique et ses implications sur les rendements agricoles. La mise en œuvre des simulations utilise la technique de sélection aléatoire de Monte Carlo. Les chocs sont distribués avec une probabilité uniforme et des variations minimales et maximales (Tableaux 5 et 6). Les chocs ont été répétés quelques milliers de fois et les changements de la moyenne et de l'écart-type sont calculés pour les variables d'intérêt et discutés dans les sections suivantes.

## 5. Impacts économiques du changement climatique

Les résultats de simulation sont présentés et discutés dans cette section en commençant par exposer les effets sur l'agriculture ; puis les implications sur les secteurs non-agricoles, avant de discuter les répercussions sur l'ensemble de l'économie nationale et enfin de mettre en évidence les effets sur la pauvreté et les inégalités de revenus.

### 5.1 Effets sur le secteur agricole

Le tableau 3 présente les résultats des scénarii BaU et CC sur la valeur ajoutée agricole. Les résultats indiquent qu'avec la poursuite de la tendance historique, c.à.d. en absence de changement climatique, la valeur ajoutée agricole croîtrait d'environ 2,5% par rapport à 2018. Cette hausse pourrait se situer dans l'intervalle de 0,7% à 4,3% avec un degré de confiance de 95%. A l'exception des autres productions végétales, toutes les spéculations agricoles enregistrent une hausse des rendements variant entre 1,2% pour la culture du tabac et celle des fruits et noix, et 9,3% pour la culture du coton et des fibres. Le changement climatique se traduit par une importante baisse de la valeur ajoutée du secteur agricole. En effet, par rapport à la période de 2018, la productivité du secteur baisserait de 10,6% avec un intervalle de confiance entre -11,8% et -9,4% selon une marge d'erreur de 5%. Les spéculations individuelles les plus affectées en termes de variation de la valeur ajoutée sont : le **maïs** (-28,4%), la **canne à sucre** (-22,0%) et le **coton** (-21,9%). En revanche, les spéculations individuelles les moins sensibles au changement climatique en termes de variation de la valeur ajoutée sont : la **pêche** (-0,5%), les **oléagineux** (-0,5%), les **légumineuses** (-4,8%), la **volaille** (-6,2%) et les **racines et tubercules** (-7,7%).

Tableau 3 : Variation de la valeur ajoutée des spéculations agricoles (%)

	Référence		Changement climatique	
	Moyenne	Dev. Std	Moyenne	Dev. Std
<b>Agriculture</b>	<b>2,5</b>	<b>0,9</b>	<b>-10,6</b>	<b>0,6</b>
Maïs	6,5	1,1	-28,4	0,6
Riz	2,0	0,6	-10,7	0,3
Autres céréales	3,3	0,8	-22,0	0,7
Légumineuses	4,0	0,3	-4,8	0,1
Oléagineux	1,8	0,7	-0,5	0,8
Racines	2,5	0,5	-7,7	0,5
Légumes	2,6	0,5	-11,2	0,1
Canne à sucre	1,8	0,1	-22,0	0,5
Tabac	1,2	2,0	-2,0	1,6
Coton et fibres	9,3	2,3	-21,9	0,1
Fruits et noix	1,2	0,3	-10,5	0,4
Autres cultures	-0,9	0,8	-23,9	0,4
Bovins et lait cru	3,4	0,2	-13,2	0,6
Volaille et œufs	1,7	0,1	-6,2	0,2
Autres animaux d'élevage	2,7	0,2	-1,7	0,4
Sylviculture	3,2	0,2	-10,2	0,5
Pêche	2,0	0,1	-0,5	0,0

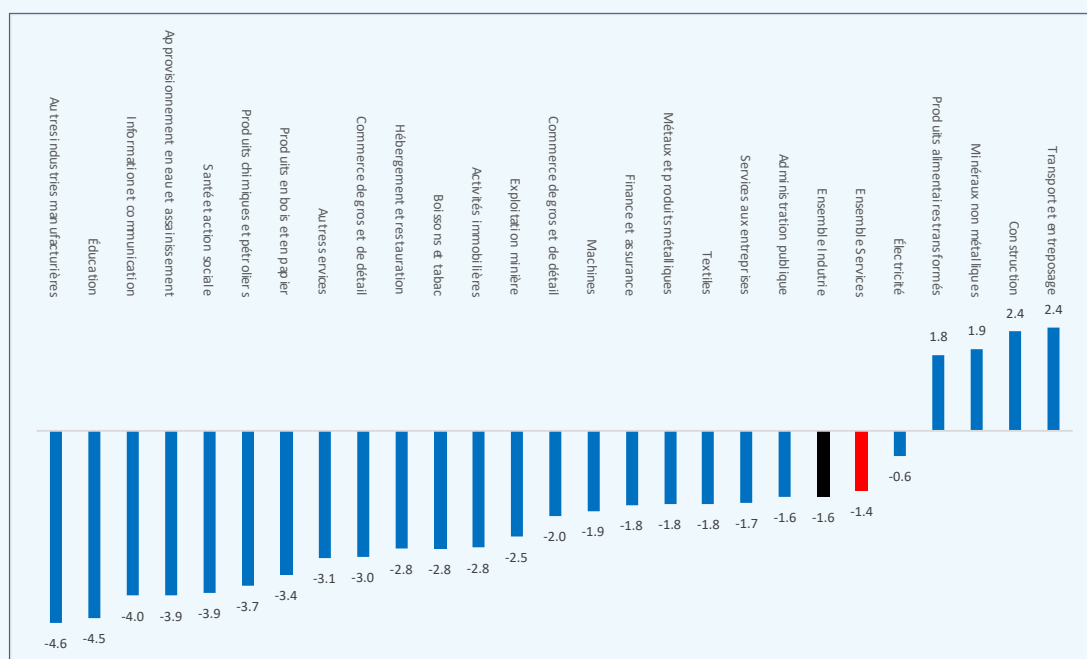
Source: Résultats des simulations.

### 5.2 Effet sur les secteurs non-agricoles

Les simulations indiquent que l'ensemble du secteur industriel pourrait enregistrer une baisse d'environ 1,5% contre un recul de 1,4% pour les services (Graphique 1). En moyenne, les secteurs de l'industrie et des services présentent le même degré de sensibilité par rapport aux répercussions économiques du changement climatique émanant du secteur agricole.

Prises individuellement, les branches économiques sont, pour la majorité, négativement affectées par le changement climatique, notamment les services d'éducation (-4,5%) et de santé et d'action sociale (-3,9%) avec les pertes fiscales liées au choc climatique. Il en est de même pour les produits chimiques et pétroliers (-3,7%) et les produits du bois et papiers (-3,4%) en raison de leurs liens étroits avec le secteur agricole, en amont comme en aval. Quelques branches industrielles sont positivement affectées par les répercussions du changement climatique dans l'agriculture, notamment le transport et l'entreposage (2,4%), la construction (2,4%), les minéraux non métalliques (1,9%) et les produits alimentaires transformés (1,8%). La baisse de la production agricole pourrait s'accompagner d'une hausse des prix des aliments. Ce qui pourrait avoir des conséquences négatives sur la sécurité alimentaire, d'autant plus le choc climatique pourrait affecter négativement les revenus des ménages, notamment, en milieu rural.

**Graphique 1 : Impact du changement climatique sur la valeur ajoutée des secteurs non agricoles – variation en points de pourcentage par rapport au scénario BaU**

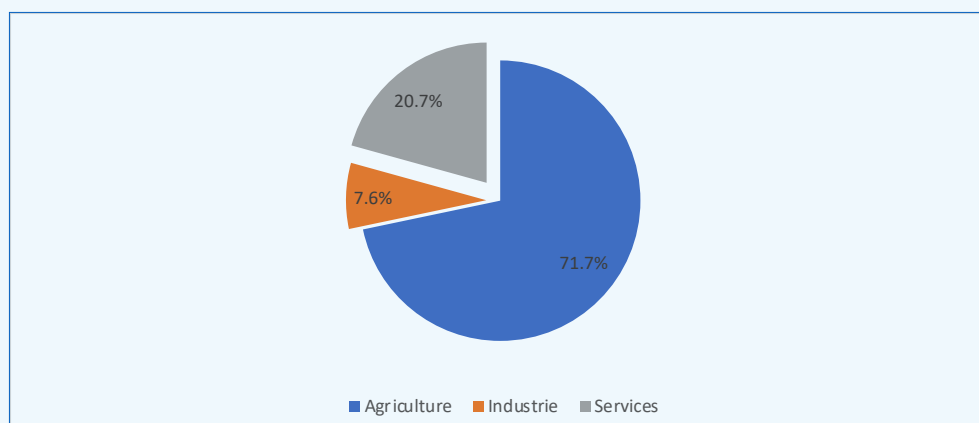


Source: Résultats des simulations.

### 5.3 Effets sur l'économie nationale

Le changement climatique affecterait significativement la productivité agricole occasionnant ainsi un recul important de la valeur ajoutée agricole et, par conséquent, des autres secteurs économiques. Il en résulterait une baisse du PIB national de 4,0% dans le scénario du changement climatique comparativement au scénario de référence (BaU). Le secteur agricole étant le point d'entrée du choc climatique dans le cadre de cette simulation, la baisse constatée du PIB est largement tributaire du recul de la valeur ajoutée agricole. Celui-ci contribue pour environ 71,7% à la baisse du PIB national, contre 7,6% pour le secteur industriel et 20,7% pour les services (Graphique 2).

**Graphique 2 : Contribution sectorielle à la baisse du PIB sous le scénario CC**



Source: Résultats des simulations.



Le choc climatique dans le secteur agricole aurait des répercussions variées sur les facteurs de production. Alors que la disponibilité des facteurs de production change assez peu par rapport à la référence (BaU), une forte variation de leur rémunération est notable entre les scénarii. La rémunération de la terre est en hausse de 10,1 pp dans le scénario CC par rapport au BaU ; celle du travail qualifié est légèrement en hausse de 0,8 pp (Tableau 4). La rémunération des autres types de capital baisse fortement de -17,0 pp et celles des travailleurs non-qualifiés et semi-qualifiés reculent légèrement respectivement de 1,6 pp and -0.5 pp.

**Tableau 4 : Changements dans le volume d’emplois et les gains par catégorie de main d’œuvre au Sénégal, CC par rapport aux scénarios BaU (points de pourcentage)**

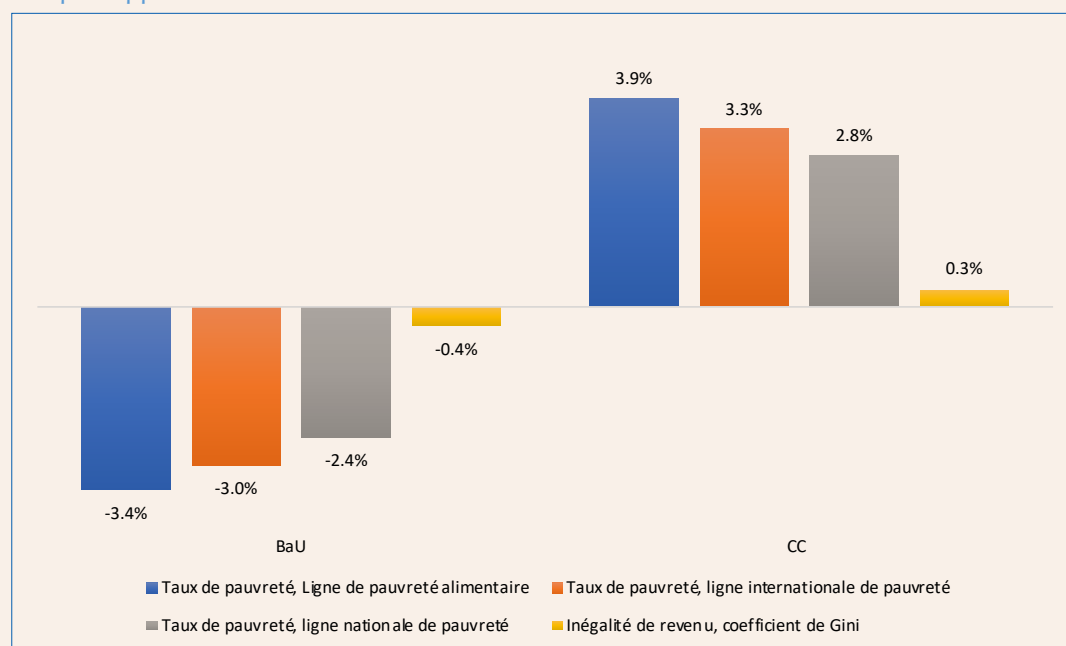
	Volume	Gains
Travail non qualifié	-0,3	-1,6
Travail sémi-qualifié	-0,3	-0,5
Travail qualifié	0,0	0,8
Capital	-	-17,0
Terre agricole	-	10,1

Source: Résultats des simulations.

#### 5.4 Effets sur la pauvreté et les inégalités de revenu

A l’instar de nombreux pays africains, la pauvreté touche une bonne partie de la population sénégalaise, notamment agricole. Les simulations effectuées dans cette étude montrent que la poursuite des tendances historiques de la productivité agricole, c.a.d. en absence de choc climatique, contribuerait à réduire la pauvreté et les inégalités de revenus au Sénégal (Graphique 3). Quelle que soit la ligne de pauvreté considérée, le taux de pauvreté baisserait entre 2,4% (ligne nationale de pauvreté) et 3,4% (ligne de pauvreté alimentaire). Cette évolution pourrait s’accompagner d’une baisse des inégalités de revenu comme l’indique l’évolution du coefficient de Gini. En revanche, les courbes d’évolution de la pauvreté et des inégalités s’inverseraient dans le scénario CC (Graphique 3).

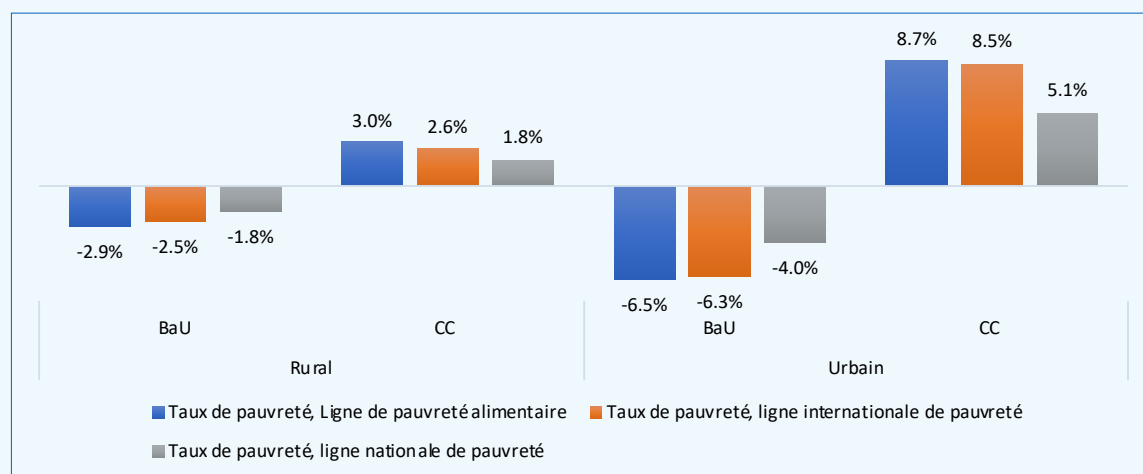
**Graphique 3 : Effets sur la pauvreté et les inégalités de revenus – variation (%) du taux de pauvreté et du coefficient de Gini par rapport au BaU**



Source : Résultats des simulations.

En considérant le milieu de résidence, il apparaît que sans choc climatique, la pauvreté baisse aussi bien en milieu rural qu’en milieu urbain. Toutefois l’ampleur de la baisse est plus prononcée en milieu urbain qu’en milieu rural (Graphique 4). Le choc climatique augmenterait la pauvreté et les inégalités de revenus, peu importe le milieu de résidence. La hausse du taux de pauvreté serait plus importante en milieu urbain que rural.

Graphique 4 : Effets sur la pauvreté et par milieu de résidence – variation (%) du taux de pauvreté par rapport au BaU



Source : Résultats des simulations.

## 6. Contribution des options stratégiques d'adaptation au changement climatique

Il est prouvé que l'adoption de certaines pratiques et technologies agricoles peut réduire les effets néfastes du changement climatique sur les rendements agricoles. Cette étude teste les quatre options d'adaptation suivantes: i) l'utilisation de techniques de restauration et de conservation du sol et de l'eau, telles que la réduction de l'exploitation du sol, le terrassement, le billonnage, l'usage de digues et de paillage ; ii) l'utilisation de variétés améliorées résistantes aux chocs climatiques ; iii) la pratique de l'irrigation agricole ; et iv) l'utilisation d'engrais organiques et inorganiques.

Des preuves empiriques de l'impact de ces stratégies d'adaptation sur les rendements des cultures ont été largement documentées par la recherche à travers des publications scientifiques crédibles dont les références sont citées ci-dessous. On note, particulièrement :

### Les techniques de restauration et de conservation du sol et de l'eau

- réduisent la durée d'exploitation du sol et augmentent le rendement des cultures de 8% au Mali (Banque mondiale 2019).
- augmentent le rendement des cultures de 44% au Mali, en particulier le terrassement, le billonnage et les diguettes (Banque mondiale 2019).
- augmentent les rendements des cultures de 46% au Mali, en particulier le paillage (Banque mondiale 2019).
- augmentent les rendements du maïs de 14 % à 50 % en Afrique (Lebel et al. 2015).

### La promotion des variétés améliorées

- augmente les rendements des cultures de 36% au Mali (Banque mondiale 2019).
- augmente le rendement du maïs de 20 à 50 % en Afrique de l'Ouest (CGIAR 2010).

### Le développement de l'irrigation agricole

- augmente les rendements agricoles de 56% au Burkina Faso (Banque mondiale 2019).
- augmente la production agricole de 38 % en Afrique subsaharienne (Mabhaudhi et al. 2018)
- augmente le rendement du riz de 23 % au Ghana (Koide et al. 2021)

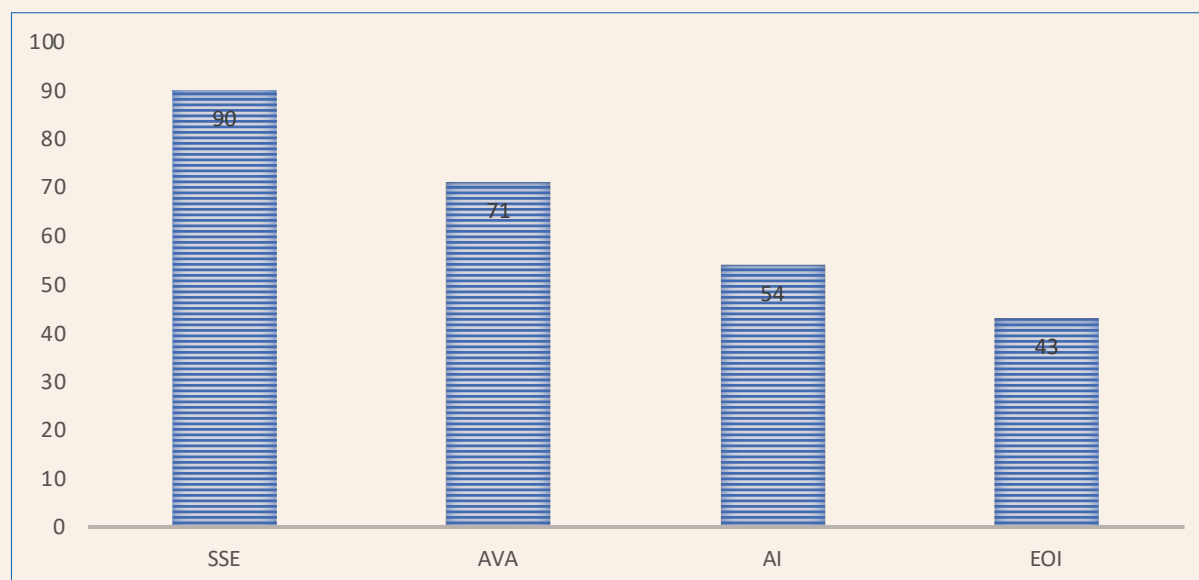
### L'utilisation des engrais organiques et inorganiques

- augmente le rendement des cultures de 73 % au Mali (Banque mondiale 2019).
- augmente le rendement des cultures de 54 % au Burkina Faso, en particulier l'adoption de l'agriculture biologique (Banque mondiale 2019).
- augmente le rendement des cultures de 45 % au Burkina Faso, en particulier l'adoption du biogaz à la ferme (Banque mondiale 2019).
- augmente le rendement des cultures de 45 % au Burkina Faso, en particulier l'adoption des cultures oléo-protéagineuses (Banque mondiale 2019).



Les simulations indiquent qu'en l'absence du changement climatique, c.a.d. le scénario de référence, le PIB du Sénégal augmenterait de 2,3%. En revanche, le changement climatique contribuerait à réduire le PIB de 1,7% constituant une perte économique d'environ 4,0 points de pourcentage. Cette perte économique pourrait être éliminée en adoptant l'une ou plusieurs des stratégies d'adaptation mentionnées plus haut. Pour chacune des options d'adaptation, le graphique 5 montre l'accroissement nécessaire des superficies agricoles couvertes par l'une ou l'autre des pratiques ou technologies agricoles citées ci-dessus pour compenser la perte économique. Ainsi, il faudrait augmenter lesdites superficies entre 43 et 90 pourcent selon l'option d'adaptation, pour compenser les pertes économiques causées par le choc climatique dans le secteur agricole.

**Graphique 5 :** Pourcentage de la surface cultivée à couvrir pour éliminer la perte économique liée au changement climatique selon les différentes options d'adaptation (%)



**Source :** Résultats des simulations.

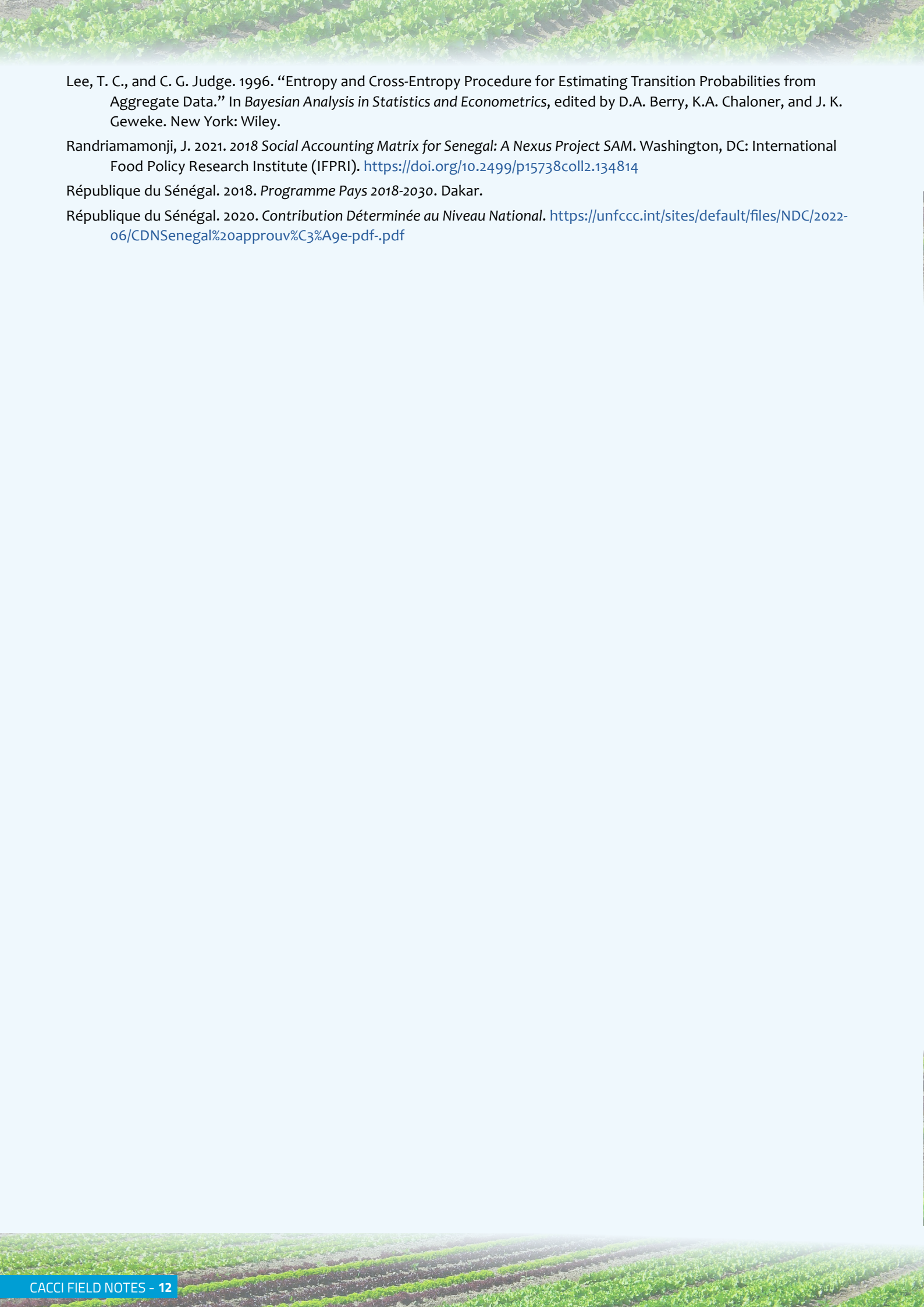
**Note –** SSE : Restauration et conservation des sols et de l'eau (SSE) ; AVA : Variétés améliorées (AVA) ; AI : Irrigation agricole ; EOI : Engrais organiques et inorganiques.

## 7. Conclusion

Le Sénégal pourrait être confronté à une baisse significative de son activité économique suite au changement climatique. En effet, le Produit intérieur brut (PIB) national qui mesure le niveau d'activité économique au cours d'une année, serait en baisse de 4 points de pourcentage dans le scénario de changement climatique sans mesure d'adaptation et/ou d'atténuation comparé à la situation de référence. Par conséquent, la rémunération des facteurs et les revenus seront en baisse contribuant ainsi à accroître le niveau de pauvreté de 6 points de pourcentage entre les deux scénarios selon la ligne de pauvreté nationale. Plusieurs options d'adaptation pourraient être envisagées pour éliminer les effets économiques néfastes du changement climatique telles que les pratiques de conservation des sols et de l'eau, la promotion des variétés améliorées, le développement de l'irrigation agricole et l'utilisation des engrais organiques et inorganiques. L'accroissement nécessaire de la surface cultivée couverte par l'une ou l'autre des pratiques ou technologies d'adaptation se situerait entre 43 et 90 pourcent. L'augmentation de l'utilisation des engrais et de l'irrigation indispensable à une intensification durable de l'agriculture, respectivement de 43 et 54 pourcent, semblent être plus efficace pour bâtir une plus grande résilience du système agricole face au choc climatique.

## 8. Références

- Bourguignon, F., et A. Spadaro. 2003. "Les Modèles de Micro simulation dans l'Analyse des Politiques de Redistribution : Une Brève Présentation." *Économie et Prévision* 160–161 : 231–238.
- Decaluwé, B., A. Lemelin, V. Robichaud, and H. Maisonnave. 2012. *The PEP Standard Computable General Equilibrium Model Single-Country, Recursive Dynamic Version PEP-1-t*.
- Fofana, I., Chitiga, M., and Mabugu, R. 2018. *South Africa Milestones to Achieving the Sustainable Development Goals on Poverty and Hunger*. IFPRI Discussion Paper 1731. Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI). <https://ssrn.com/abstract=3240186>

- 
- Lee, T. C., and C. G. Judge. 1996. "Entropy and Cross-Entropy Procedure for Estimating Transition Probabilities from Aggregate Data." In *Bayesian Analysis in Statistics and Econometrics*, edited by D.A. Berry, K.A. Chaloner, and J. K. Geweke. New York: Wiley.
- Randriamamonji, J. 2021. *2018 Social Accounting Matrix for Senegal: A Nexus Project SAM*. Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI). <https://doi.org/10.2499/p15738coll2.134814>
- République du Sénégal. 2018. *Programme Pays 2018-2030*. Dakar.
- République du Sénégal. 2020. *Contribution Déterminée au Niveau National*. <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/CDNSenegal%20approuv%C3%A9-pdf-.pdf>



## Annexe A.1 : Évolution des paramètres climatiques au Sénégal

Paramètres climatiques		Tendances actuelles	Tendances futures
Température		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation globale des températures minimales entre 1961 et 2010 ;</li> <li>• L'augmentation varie de 0,58°C à Dakar à environ 1,88°C à Ziguinchor, qui a enregistré une plus grande augmentation des températures minimales que Tambacounda (environ 1,06°C).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation moyenne entre +1,17 et 1,41°C d'ici 2035</li> </ul>
Pluviométrie		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminution des précipitations de 1951 à 2000 sur les stations de référence. Cette tendance a entraîné un déplacement des isohyètes du nord vers le sud du pays. L'isohyète 500 mm, qui se trouvait sur l'axe nord-Dakar et Linguère entre 1951 et 1980, se retrouve dans les régions de Kaolack et Fatik. De même, l'isohyète 1000 mm a migré du sud de la Gambie à la frontière sénégal-guinéenne entre 1981 et 2013.</li> <li>• Cependant, une tendance à la récupération des précipitations a été notée entre 2000 et 2010.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déclin (négatif) vers 2035. La zone nord du Sénégal connaîtra une baisse de 16 mm en moyenne par rapport à la période de référence (1976-2005).</li> <li>• Ailleurs, la diminution serait plus prononcée et atteindrait 89 mm en moyenne.</li> </ul>
Etat de la mer	Niveau de la mer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une élévation moyenne du niveau de la mer de 1,4 mm par an a été constatée.</li> <li>• Pour les 50 dernières années, un taux moyen de recul du trait de côte compris entre 1 et 1,30 m/an a été observé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sur l'ensemble de la côte sénégalaise et pour une élévation du niveau de la mer de 1 m d'ici 2100, on prévoit la disparition de 55 à 86 km<sup>2</sup> de plages. Environ 6000 km<sup>2</sup> de zones de basse altitude, principalement des zones estuariennes, seraient inondées. Cela équivaldrait à la disparition de toutes les mangroves actuelles.</li> </ul>
	Température à la surface de la mer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation de la température de surface de la mer d'environ 0,04°C à 0,05°C par an depuis le début des années 1980.</li> </ul>	
	Vitesse du vent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte variabilité de la vitesse du vent sur la période 1981-2010. La force du vent reste toujours sur une pente descendante entre 2010 et 2015, avec des pics pouvant atteindre plus de 6 m/s.</li> </ul>	

Source : Sénégal (2020).

## Annexe A2: Preuves de l'impact du changement climatique sur le bétail au Sénégal, Afrique de l'Ouest

Country	Productivity Change (%)		Journal/Publisher	Authors	Climate Change Scenario (Var. Temperature and Precipitation)
Mali	-14	-16	Climatic Change/Springer Nature	Butt, T. A., McCarl, B. A., Angerer, J., Dyke, P. T., and Stuth, J. W. (2005)	Greenhouse gases integrations
Mali	-5	-36	Climate Policy/Taylor and Francis	Butt, T. A., McCarl, B. A., and Kergna, A. O. (2006)	1°–2.75°C
Senegal	-7.5	-23.0	Agronomie Africaine	Diallo M. A., Barry M. B., and Weibigue A. G. (2021)	0.3°C increase
ASS	-10.0	-20.0	Environmental science and policy/Wiley	Jones, P. G., and Thornton, P. K. (2009)	Greenhouse gases integrations
Burkina Faso	-3	-10	Report/Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK)	Röhrig, F., Gloy, N., von Loeben, S., Arumugam, P., Aschenbrenner, P., Baek, H., Bado, I., Chemura, A., Habtemariam, L., Kaufmann, J., Koch, H., Laudien, R., Liersch, S., Lüttringhaus, S., Murken, L., Neya, O., Noleppa, S., Ostberg, S., Santo, S., Schauburger, B., Shukla, R., Tomalka, J., Wesch, S., Wortmann, M. and Gornott, C. (2021)	RCPs Scenarios

Table A4: Preuve de l'impact du changement climatique sur les rendements du maïs au Sénégal

Region/ Country	Yield Variation (%)		Publisher	Author	Climate Change Scenario (Var. Temperature and Precipitation)
Senegal	-10.0	-61.3	Handbook of Climate Change and Agroecosystems	Adiku, S. G. K., MacCarthy, D. S., Hathie, I., Diancoumba, M., Freduah, B. S., Amikuzuno, J., ... Valdivia, R. O. (2015)Delphine D. (2015)	
Senegal	-20.0	-50.0	Sustainability/MDPI.	Defrance, D.; Sultan, B.; Castets, M.; Famien, A.M.; Baron, C. (2020)	RCP8.5 Scenario
Senegal	-5.0	-25.0	IFPRI Research Monograph	Jalloh, A.; Nelson, G. C.; Thomas, T. S.; Zougmore, R. and Roy-Macauley, H. (2013)	1°C to 3°C and 0 to 4.7%
Senegal	-39.5	-53.8	Springer Nature.	Ahmed, K. F., Wang, G., Yu, M., Koo, J., and You, L. (2015)	RCP 8.5 Scenario

## Annex A5: Preuves de l'impact du changement climatique sur les rendements du riz en Afrique de l'Ouest

Region/Country	Yield Variation		Publisher	Authors	Climate Change Scenario (Var. Temperature and Precipitation)
West Africa	-1.8	0.4	IFPRI report	Nelson, G. C., M.W. Rosegrant, J. Koo, R. Robertson, T. Sulser, T. Zhu, C. Ringler, S. Msangi, A. Palazzo, M. Batka, M. Magalhaes, R. Valmonte-Santos, M. Ewing, and D. Lee. (2009)	0.5°C to 4°C and 2% to 10%
West Africa	-6.0	1.0	Science	Lobell D. B., Burke M. B., Tebaldi C., Mastrandrea M. D., Falcon W. P., and Naylor R. L. (2008)	0.5°C to 2°C and -10% to +5%
West Africa	-4.4	0.5	Book + FAO	Thomas, T. and Rosegrant, M. (2015)	1.5°C to 2.3°C and -23mm to +30mm
West Africa (irrigated)	-20.0	-12.4	IFPRI Research Monograph	Jalloh, A.; Nelson, G. C.; Thomas, T. S.; Zougmore, R. and Roy-Macauley, H. (2013)	1°C to 3°C and 0 to 4.7%



Region/Country	Yield Variation		Publisher	Authors	Climate Change Scenario (Var. Temperature and Precipitation)
West Africa (rainfed)	0.5	4.4	IFPRI Research Monograph	Jalloh, A.; Nelson, G. C.; Thomas, T. S.; Zougmore, R. and Roy-Macauley, H. (2013)	1°C to 3°C and 0 to 4.7%
West Africa (irrigated)	-20.0	-20.0	Global Change Biology	Van Oort, P. A. J., and Zwart, S. J. (2017)	Base temperature 14°C and optimum temperature 31°C (RCP 8.5 scenario)
West Africa (rainfed)	-25.0	-19.0	Global Change Biology	Van Oort, P. A. J., and Zwart, S. J. (2017)	Base temperature 14°C and optimum temperature 31°C (RCP 8.5 scenario)
Côte d'Ivoire, Ghana, and Togo (rainfed)	-25.0	-5.0	IFPRI Research Monograph	Jalloh, A.; Nelson, G. C.; Thomas, T. S.; Zougmore, R. and Roy-Macauley, H. (2013)	1.0°–1.5°C and -400 mm to -100 mm
Benin	-9.0	-3.0	Erdkunde	Paeth, H., Capo-Chichi, A., and Endlicher, W. (2008)	1.8°C to 4°C (IPCC emission scenario B2)
BurkinaFaso	-4.0	-3.4	Working Paper	Delphine D. (2015)	RCP 8.5 scenario
Senegal	-4.9	-4.1	Working Paper	Delphine D. (2015)	RCP 8.5 scenario
Senegal	-5.0	-25.0	IFPRI Research Monograph	Jalloh, A.; Nelson, G. C.; Thomas, T. S.; Zougmore, R. and Roy-Macauley, H. (2013).	1.0°–1.5°C and -400 mm to -100 mm
Senegal	4.0	-4.0	Global Change Biology	Van Oort, P. A. J., and Zwart, S. J. (2017)	Base temperature 14°C and optimum temperature 31°C (RCP 8.5 scenario)
Nigeria	-25.0	8.0	Climatic Change	Mereu, V. ; Gallo, A. ; Carboni, G. and Spano, D. (2015)	IPCC A1B emission scenario

#### Annex A6: Preuves de l'impact du changement climatique sur les rendements des autres céréales (mil et sorgho) au Sénégal et en Afrique de l'Ouest

Country	Yield Variation (%)		Journal/Publisher		Authors	Climate Change Scenario (Var. Temperature and Precipitation)
Senegal (Millet)	-10.6	-6.5	Working Paper	Overseas Development Institute	Delphine D. (2015)	RCP 8.5 scenario
Senegal (Millet)	-35.6	44.1	Handbook of Climate Change and Agroecosystems	World Scientific	Adiku, S. G. K., MacCarthy, D. S., Hathie, I., Diancoumba, M., Freduah, B. S., Amikuzuno, J., ... Valdivia, R. O. (2015)	RCP 8.5 scenario
Senegal (Millet)	-50	-20	Sustainability	MDPI	Defrance, D.; Sultan, B.; Castets, M.; Famien, A.M.; Baron, C. (2020)	RCP 8.5 scenario
Senegal (Millet)	-45.5	-31.3	Climatic Change	Springer Nature.	Ahmed, K. F., Wang, G., Yu, M., Koo, J., and You, L. (2015)	RCP 8.5 Scenario
Senegal (Sorghum)	-50.0	-20.0	Sustainability	MDPI	Defrance, D.; Sultan, B.; Castets, M.; Famien, A.M.; Baron, C. (2020)	RCP 8.5 scenario
Senegal (Sorghum)	-25.3	-15.4	Climatic Change	Springer Nature.	Ahmed, K. F., Wang, G., Yu, M., Koo, J., and You, L. (2015)	RCP 8.5 Scenario
West Africa (Sorghum)	-5.0	5.0	Science	American Association for the Advancement of Science	Lobell D. B., Burke M. B., Tebaldi C., Mastrandrea M. D., Falcon W. P., and Naylor R. L. (2008)	0.5°C to 2°C and -10% to +5%

## Annex A7: Preuves de l'impact du changement climatique sur l'agriculture

Crop	Country	Yield Variation (%)		Journal/Publisher		Authors	Climate Change Scenario (Var. Temperature and Precipitation)
Vegetables	Mali	-14.2	-11.3	Report	World Bank	World Bank Group (2019)	1.5°C to 2°C -5.4% to +24.8% (RCP4.5, RCP 8.0 and RCP.8.5)
Fruits	Mali	-7.1	-7.0	Report	World Bank	World Bank Group (2019)	1.5°C to 2°C -5.4% to +24.8% (RCP4.5, RCP 8.0 and RCP.8.5)
Potato	West Africa	-25.4	10.5	Report	IFPRI	Nelson, G. C., M.W. Rosegrant, J. Koo, R. Robertson, T. Sulser, T. Zhu, C. Ringler, S. Msangi, A. Palazzo, M. Batka, M. Magalhaes, R. Valmonte-Santos, M. Ewing, and D. Lee. (2009)	0.5°C to 4°C and 2% to 10%
Potato	West Africa	-15	0	Tropical Plant Biology	Springer Nature	Jarvis, A., Ramirez-Villegas, J., Herrera Campo, B. V., and Navarro-Racines, C. (2012)	SRES-A1B emissions scenario
Banana	West Africa	-26		Tropical Plant Biology	Springer Nature	Jarvis, A., Ramirez-Villegas, J., Herrera Campo, B. V., and Navarro-Racines, C. (2012)	SRES-A1B emissions scenario
Beans	West Africa	-20		Tropical Plant Biology	Springer Nature	Jarvis, A., Ramirez-Villegas, J., Herrera Campo, B. V., and Navarro-Racines, C. (2012)	SRES-A1B emissions scenario
Soybeans	West Africa	-14.2	-1.5	Book	IFPRI	Jalloh, A.; Nelson, G. C.; Thomas, T. S.; Zougmore, R. and Roy-Macauley, H. (2013)	1°C to 3°C and 0 to 4.7%
Soybeans	West Africa	-14.2	-1.5	Book	FAO	Thomas, T. and Rosegrant, M. (2015)	A1B scenario and 4 AR4 GCMs
Soybeans	West Africa	-3.8	3.5	Report	IFPRI	Nelson, G. C., M.W. Rosegrant, J. Koo, R. Robertson, T. Sulser, T. Zhu, C. Ringler, S. Msangi, A. Palazzo, M. Batka, M. Magalhaes, R. Valmonte-Santos, M. Ewing, and D. Lee. (2009)	0.5°C to 4°C and 2% to 10%
Forestry	Western Sahel	-18.0	14.0	Journal of Arid Environments	Elsevier Science	Gonzalez, P., Tucker, C. J., and Sy, H. (2012)	2°C and 4°C
Cotton	Mali	3.5	6.2	Climatic Change	Springer Nature.	Butt, T. A., McCarl, B. A., Angerer, J., Dyke, P. T., and Stuth, J. W. (2005)	Greenhouse gases integrations
Cotton	Mali	-7.7	-7.2	Report	World Bank	World Bank Group (2019)	1.5°C to 2°C -5.4% to +24.8% (RCP4.5, RCP 8.0 and RCP.8.5)
Coton	West Africa	-19.5	-1.8	Book	IFPRI	Nelson, G. C., M.W. Rosegrant, J. Koo, R. Robertson, T. Sulser, T. Zhu, C. Ringler, S. Msangi, A. Palazzo, M. Batka, M. Magalhaes, R. Valmonte-Santos, M. Ewing, and D. Lee. (2009)	0.5°C to 4°C and 2% to 10%
Oilseeds	SSA		-13.5	Rural Development Report	IFAD	Brooks K., Dunston S., Wiebe K., Arndt C., Hartley F., and Robertson R. (2019)	1.4°C to 4.5°C and 0.7% to 4.7% (RCP8.5 scenario)



Crop	Country	Yield Variation (%)		Journal/Publisher		Authors	Climate Change Scenario (Var. Temperature and Precipitation)
Peanut	Senegal	-20.2	17	Handbook of Climate Change and Agroecosystems	World Scientific	Adiku, S. G. K., MacCarthy, D. S., Hathie, I., Diancoumba, M., Freduah, B. S., Amikuzuno, J., ... Valdivia, R. O. (2015)	2°C to 3°C and 5% to +15%
Peanut	Senegal	-20	-16	Climate Risk Management	Elsevier Science	A. Araya, P.K. Jha, Z. Zambreski, A. Faye, I.A. Ciampitti, D. Min, P.H. Gowda, U. Singh, P.V.V. Prasad (2022)	RCP8.5 Scenario
Peanut (irrigated)	Senegal	-55.0	8.6	Field Crop Research	Elsevier Science	Faye, B., Webber, H., Diop, M., Mbaye, M. L., Owusu-Sekyere, J. D., Naab, J. B., and Gaiser, T. (2018)	RCPs Scenarios
Peanut (rain-fed)	Senegal	-21.5	7.9	Field Crop Research	Elsevier Science	Faye, B., Webber, H., Diop, M., Mbaye, M. L., Owusu-Sekyere, J. D., Naab, J. B., and Gaiser, T. (2018)	RCPs Scenarios
Groundnut	Senegal	-25.0	-5.0	IFPRI Research Monograph	IFPRI	Jalloh, A.; Nelson, G. C.; Thomas, T. S.; Zougmore, R. and Roy-Macauley, H. (2013)	1.0°–1.5°C and -400 mm to -100 mm
Cassava	West Africa	-9.5	8.8	Working Paper	Overseas Development Institute	Delphine D. (2015)	RCP 8.5 scenario
Roots		SSA	-7.1	Rural Development Report	IFAD	Brooks K., Dunston S., Wiebe K., Arndt C., Hartley F., and Robertson R. (2019)	1.4°C to 4.5°C and 0.7% to 4.7% (RCP8.5 scenario)
Yams	West Africa	-25.4	10.5	Report	IFPRI	Nelson, G. C., M.W. Rosegrant, J. Koo, R. Robertson, T. Sulser, T. Zhu, C. Ringler, S. Msangi, A. Palazzo, M. Batka, M. Magalhaes, R. Valmonte-Santos, M. Ewing, and D. Lee. (2009)	0.5°C to 4°C and 2% to 10%
Yams	West Africa	-15	0.5	Science	American Association for the Advancement of Science	Lobell D. B., Burke M. B., Tebaldi C., Mastrandrea M. D., Falcon W. P., and Naylor R. L. (2008)	0.5°C to 2°C and -10% to +5%
Pulses		SSA	-4.9	Rural Development Report	IFAD	Brooks K., Dunston S., Wiebe K., Arndt C., Hartley F., and Robertson R. (2019)	1.4°C to 4.5°C and 0.7% to 4.7% (RCP8.5 scenario)
Sugarcane	Senegal	-4.9	-18.9	Working Paper	Overseas Development Institute	Delphine D. (2015)	RCP 8.5 scenario

**Note:** SSA: Africa South of Sahara.


## Annex A8: Preuve de l'impact du changement climatique sur la pêche

Country	Yield Variation (%)		Journal/Publisher	Authors	Climate Change Scenario (Var. Temperature and Precipitation)
West Africa	-25.9	-8.0	African Journal of Marine Science Taylor and Francis	Lam, V. W. Y., Cheung, W. W. L., Swartz, W., and Sumaila, U. R. (2012)	The SRES A1B scenario assumes that the greenhouse gas concentration was stabilised at 720 ppm by the year 2100
West Africa	-26.0	-8.0	Nature Climate Change Nature	Barange, M.; Merino, G.; Blanchard, J. L.; Scholtens, J.; Harle, J.; Allison, E. H.; Allen, J. I.; Holt, J.; Jennings, S. (2014)	IPCC scenario B2 and A1F1 scenario
West Africa	42.0	-3.0	Marine Policy Elsevier Science	Belhabib, Dyhia; Lam, Vicky W.Y.; Cheung, William W.L. (2016)	SRES A1B scenario
Senegal		-13.4	African Journal of Marine Science Taylor and Francis	Lam, V. W. Y., Cheung, W. W. L., Swartz, W., and Sumaila, U. R. (2012)	The SRES A1B scenario assumes that the greenhouse gas concentration was stabilised at 720 ppm by the year 2100
Senegal	5.2	-49.7	Reaport FAO	Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S. and Poulain, F., eds. (2018)	RCPS Scenarios










AKADEMIYA2063 est financée par l'Agence américaine pour le développement international (USAID), la Fondation Bill et Melinda Gates (BMGF), le ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement (BMZ), la Banque africaine de développement (BAD), le Bureau des affaires étrangères et du Commonwealth du Royaume-Uni (FCDO), le Centre mondial pour l'adaptation (GCA) et l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Les opinions exprimées dans cette publication ne reflètent pas nécessairement celles des donateurs.

 AKADEMIYA2063 | Kicukiro/Niboye KK 341 St 22 | 1855 Kigali-Rwanda

 +250 788 318 315 | +221 33 869 28 81

 kigali-contact@akademiya2063.org | dakar-contact@akademiya2063.org

 www.akademiya2063.org

    @AKADEMIYA2063

