



**UNIVERSITE DE NOUAKCHOTT**

# **Adaptation des graminées aux changements climatiques: Quels enjeux pour la Mauritanie ?**

**Dr. Mârouf BABA AHMED PhD**

**Enseignant-Chercheur physiologie végétale, consultant en Agriculture durable**

**Département de Biologie, Faculté des sciences**

[maroufould@gmail.com](mailto:maroufould@gmail.com)

**CNRADA, Kaédi 27 novembre 2024**

- **INTRODUCTION**
- SCENARIOS ET PROJECTIONS
- CONCLUSIONS

# INTRODUCTION

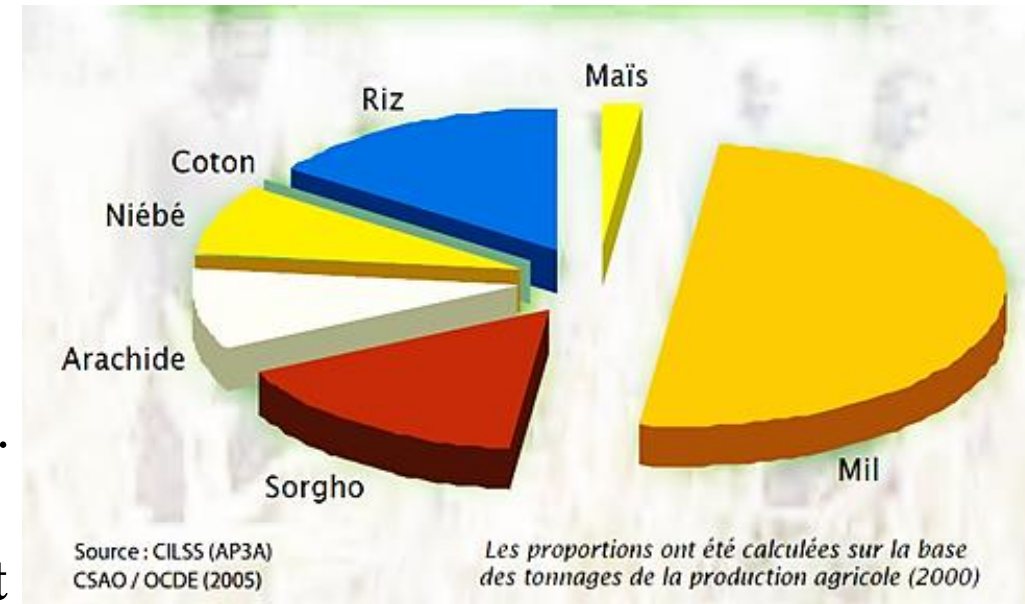
**Les cultures vivrières au Sahel** (isohyètes 200-600 mm) centrées sur:

- **Le mil** (*Pennisetum glaucum*) au nord
- **Le sorgho** (*Sorghum bicolor*) au sud

**dépendent fortement de la pluviométrie et des aléas climatiques.**

- **Bande riz/maïs**, le long des **vallées irrigués** des fleuves Sénégal et Niger: protection relative contre la **vulnérabilité climatique**: sécheresse, dégradation des terres, ensablement...

- **En Mauritanie**, la production céréalière traditionnelles est réalisée à **86% en dehors des zones d'irrigation** (FIDA, 2022), en zones de **culture dite pluviale ou de décrue** entièrement dépendante des conditions climatiques.



**Structure de la production agricole au Sahel**

CEDEAO-CSAO/OCDE©2006

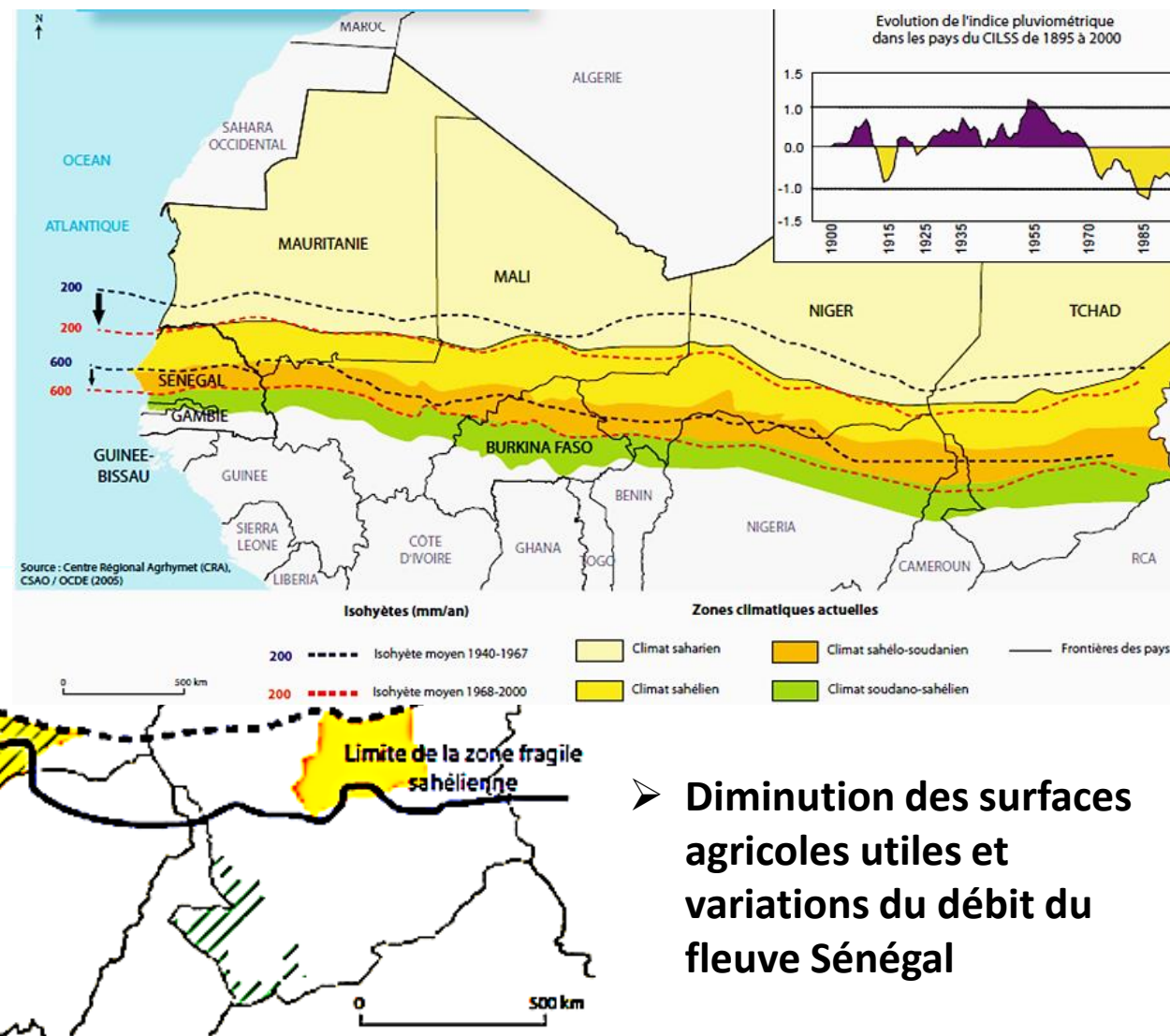
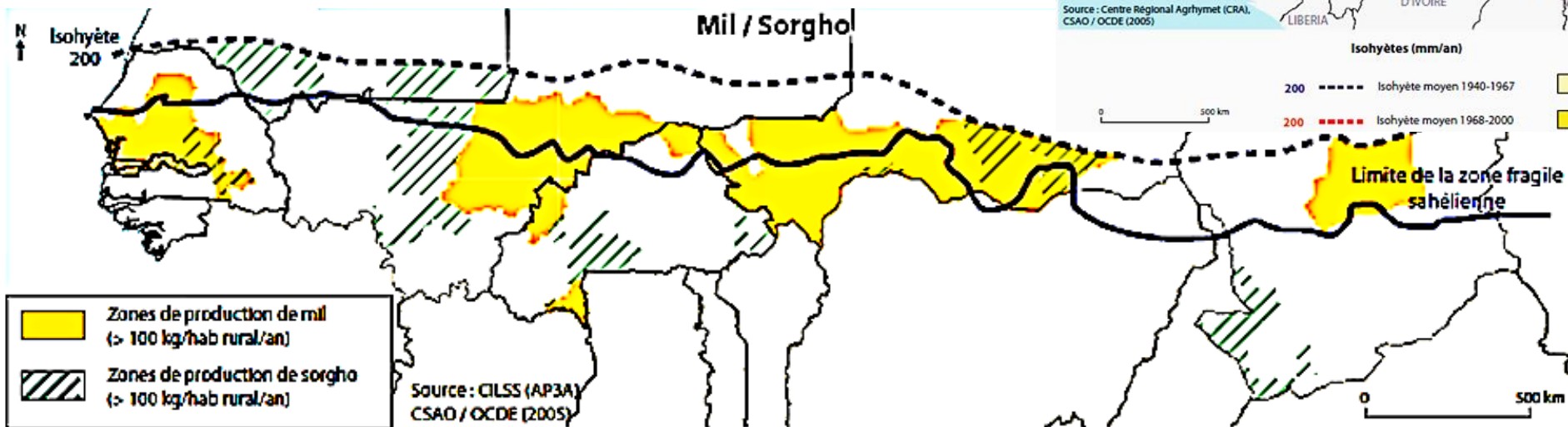
Le mil est la culture dominante au Sahel

- **le sorgho cultivé principalement en décrue, est majoritaire en Mauritanie.**

# INTRODUCTION

Depuis les années 70 et 80 La Mauritanie et le sahel ont été confrontés à des **épisodes récurrents de sécheresse** affectant la production en céréales locales.

➤ Climat plus aride et descente des isohyètes moyennes de 100 à 150 km vers le sud



➤ Diminution des surfaces agricoles utiles et variations du débit du fleuve Sénégal

# INTRODUCTION

- Retour des précipitations depuis le début des années 90, mais avec une **variabilité interannuelle très forte** (Janicot et al., 2015, Sultant et al., 2019, Yobom 2020).
- Un **retour vers des conditions plus humides** est à noter à partir de 2003 avec un nombre d'années humides qui l'emporte sur celui des années sèches (**Nouaceur et al., 2013**).
- **Augmentation des températures depuis 60** et une tendance à la hausse ( 5eme rapport du groupe indépendant d'expert sur l'évolution du climat, **Giec, 2014**)

**Que disent les modèles de projection, pour la Mauritanie?**

**Quel est/sera l'impact du changement climatique sur la production céréalière traditionnelle en Mauritanie?**

**Quelles recommandations et mesures peuvent êtres anticipées?**

- INTRODUCTION
- **SCENARIOS ET PROJECTIONS**
- CONCLUSIONS

# SCENARIOS ET PROJECTIONS

- **Utilisation de modèles de climat globaux** (MCG ou GCM en anglais), capables de générer des ensembles physiquement cohérents de variables climatiques sur la zone d'étude.
- **Ces modèles sont forcés, par des scénarios radiatif futur**, par exemple pour l'augmentation des teneurs en gaz à effet de serre (GES) **selon plusieurs scénarios d'émissions possibles**, donnant des projections climatiques sur la zone d'étude.
- **Ces analyses s'appuient sur des données climatiques et des simulations d'impacts climatiques** réalisées par le projet d'inter-comparaison de modèles d'impacts intersectoriels (Intersectoral Impact Model Intercomparison Project – ISIMIP2b ; voir [www.isimip.org](http://www.isimip.org) ).

# SCÉNARIOS ET PROJECTIONS

- Toutes les simulations de modèles d'impacts sont basées sur les mêmes données harmonisées, notamment les données climatiques de **quatre modèles climatiques mondiaux (GCM)** sélectionnés sur la base de critères tels que la disponibilité de données, les performances des modèles et la sensibilité climatique.
- Les estimations définies **selon les quatre scénarios socio-économiques d'émissions, scénarios d'émissions RCP (Representative Concentration Pathways ou Profils représentatifs des évolutions de concentration)**, correspondent chacune à une concentration atmosphérique en gaz à effet de serre à l'horizon 2100.
- **Les scénarios RCP** sont calculés suivant un forçage radiatif allant du scénario le plus favorable (2,6 W/m<sup>2</sup>), au plus défavorable (8,5W/m<sup>2</sup>).
- Les quatre scénarios en fonction des différents forçages sont ainsi notés :  
**RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 et RCP8.5.**

Par exemple, le scénario **RCP2.6** représente le scénario de faibles émissions conforme à l'Accord de Paris de 2015, alors que le RCP6.0 représente un scénario d'émissions moyennes à fortes.



# SCÉNARIOS ET PROJECTIONS

## Projection climatiques pour l'ouest sahélien et la Mauritanie

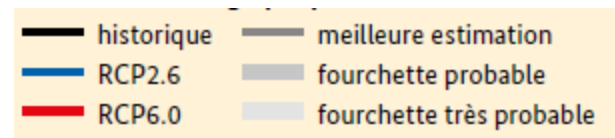
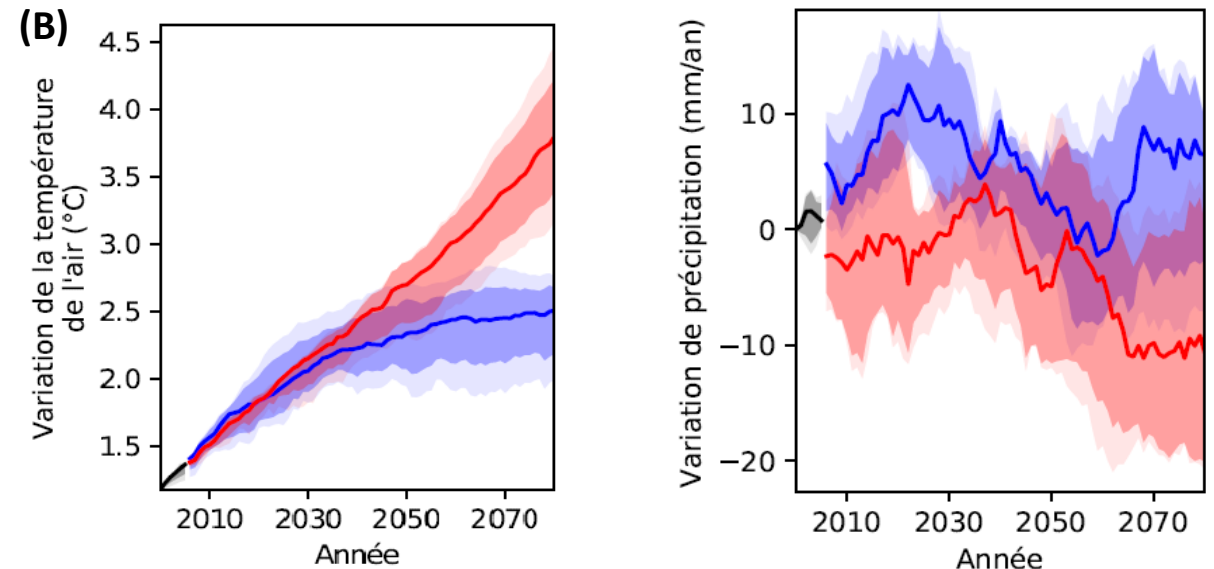
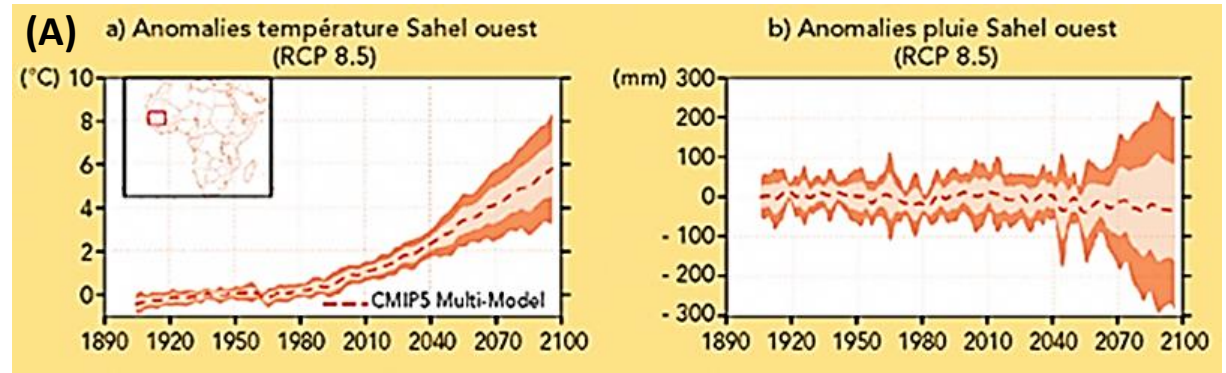
### A: Les projections climatiques de température et de précipitations au Sahel ouest pour le scénario RCP 8.5.

- L'évolution projetée de la température est nettement positive
- les projections de précipitations sont très incertaines.

Les tirets représentent l'évolution de la moyenne multi-modèles, les zones en orange couvrent les trajectoires de l'ensemble des modèles. Les anomalies sont calculées par rapport à la période de référence 1960-1990 (D'après Dème et al., 2015 ; Janicot et al., 2015)

### B: Projections des températures de l'air en Mauritanie pour différents scénarios d'émission de GES et Moyenne annuelle des projections de précipitations pour différents scénarios d'émissions de GES, par rapport à l'année 2000.

(D'après le profil de risque climatique pour la Mauritanie, Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK)-BMZ-GIZ 2021, <https://agricade/downloads/?country=34&format=28>)



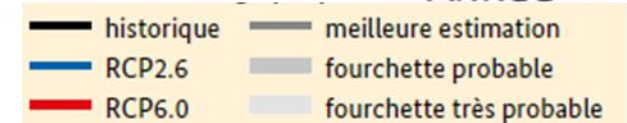
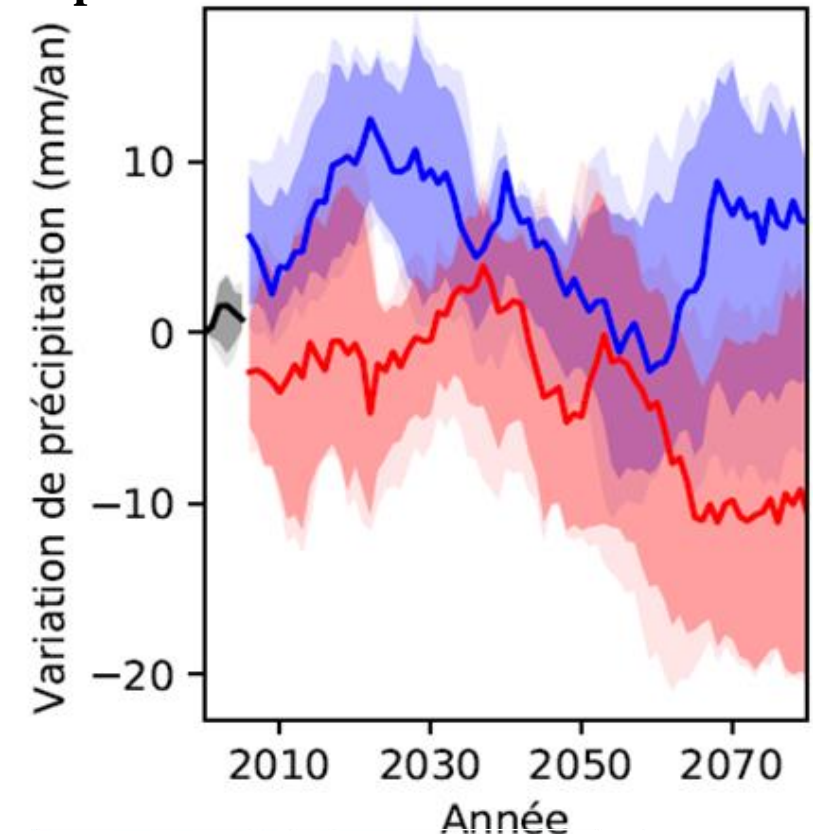
# SCÉNARIOS ET PROJECTIONS

L'évolution des précipitations en Mauritanie est plus difficile à caractériser et diffère selon les modèles.

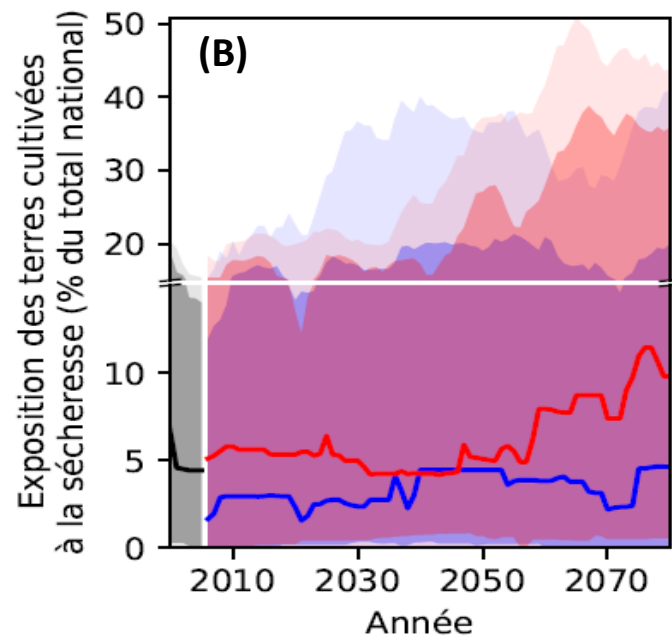
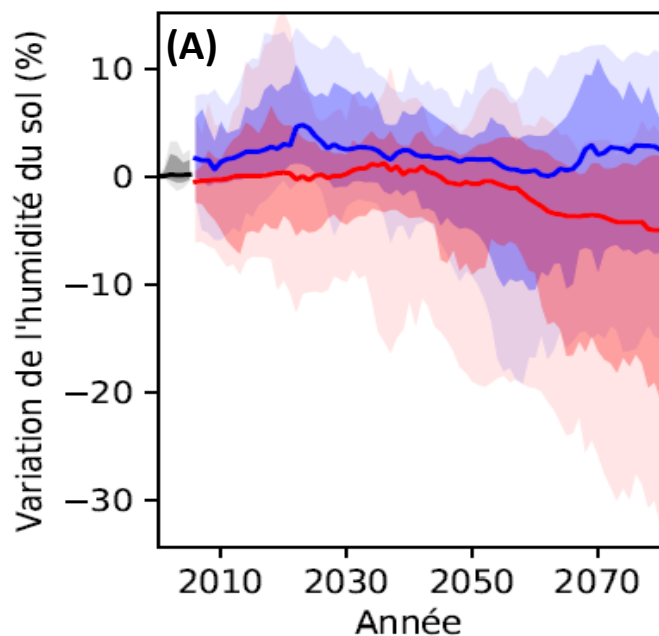
➤ Les projections des précipitations sont moins certaines que les projections de températures (variabilité annuelle élevée) .

➤ Pour **RCP2.6** (scénario d'émission faible de GES):  
Légère hausse des précipitations de 6 mm par an d'ici à 2080.

➤ Pour le **RCP6.0** (scénario d'émissions moyennes à fortes) indique une **baisse des précipitations de 11 mm d'ici à 2080** par rapport à l'année 2000



# SCÉNARIOS ET PROJECTIONS



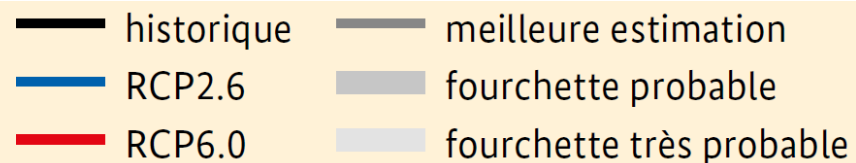
**Projections d'humidité du sol (Moy/an) sur 1m:**  
**-Hausse minimale pour RCP2.6**  
**-Baisse de 5 % pour RCP6.0 d'ici à 2080**  
**(par rapport à l'année 2000)**

**La superficie de terres cultivables exposée à au moins une sécheresse par an augmentera de 6 % en 2000 à 10 % en 2080 pour RCP6.0 et baissera à 5 % pour RCP2.6.**

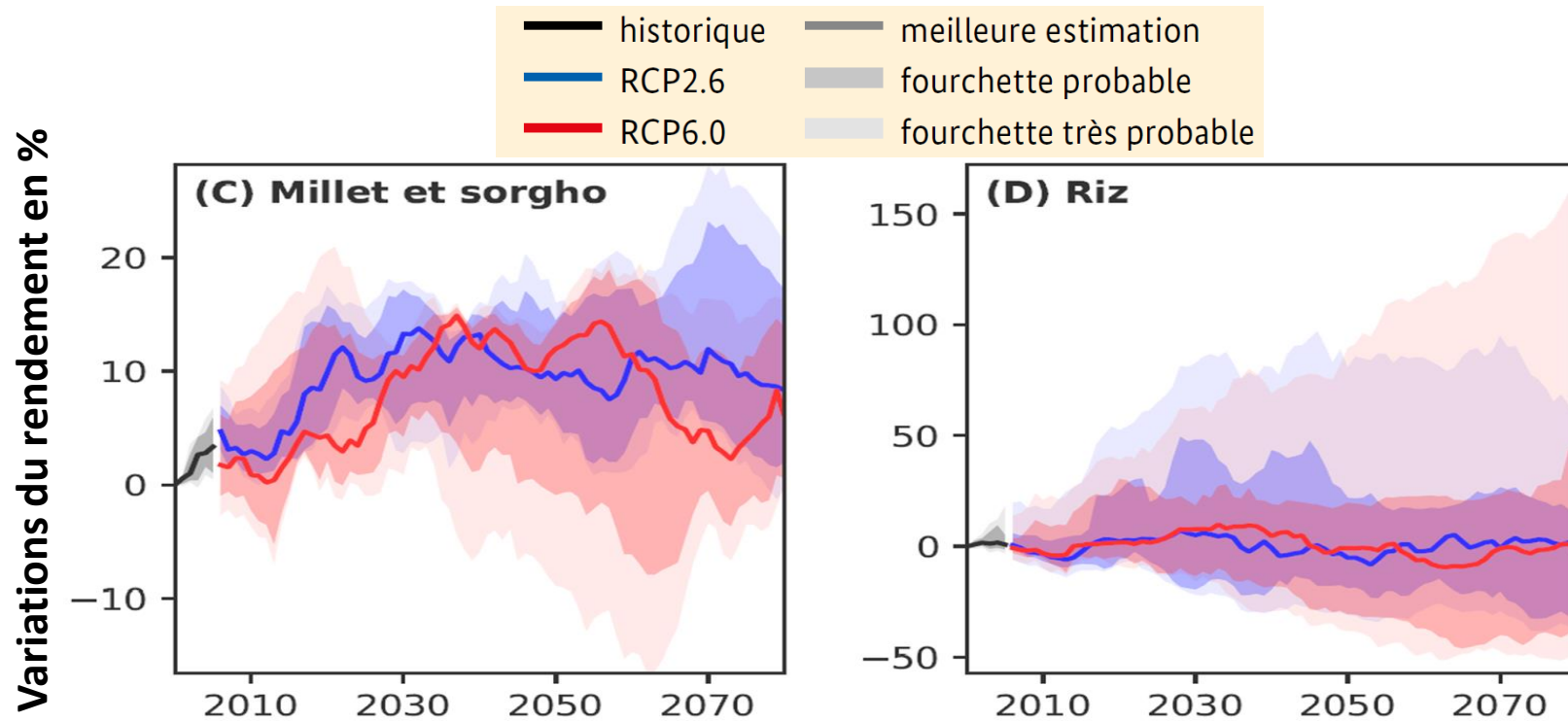
## Projections sécheresse (Humidité du Sol), terres cultivable en Mauritanie

**A:** Projections d'humidité du sol en Mauritanie pour différents scénarios d'émissions de GES, par rapport à l'année 2000.

**B:** Projections de la superficie des terres cultivables exposée à la sécheresse, au moins une fois par an, en Mauritanie, pour différents scénarios d'émissions de GES.



# SCÉNARIOS ET PROJECTIONS



**Les rendements devraient augmenter de 8 % en vertu du RCP2.6 et de 6 % en vertu du RCP6.0** Pour le millet et le Sorgho. Les plus fortes augmentations en vertu du RCP2.6 s'expliquent par l'augmentation des précipitations prévue pour ce même scénario. Enfin, les rendements du riz ne devraient pas changer quel que soit le RCP envisagé

**C et D: Projections d'évolution des rendements agricoles pour les principales céréales de base en Mauritanie** pour différents scénarios d'émissions de GES, basées sur l'hypothèse d'une absence de modification dans l'utilisation des terres et dans la gestion agricole.

(D'après le Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK)-BMZ-GIZ 2021, Disponible sur <https://agricade/downloads/?country=34&format=28> )

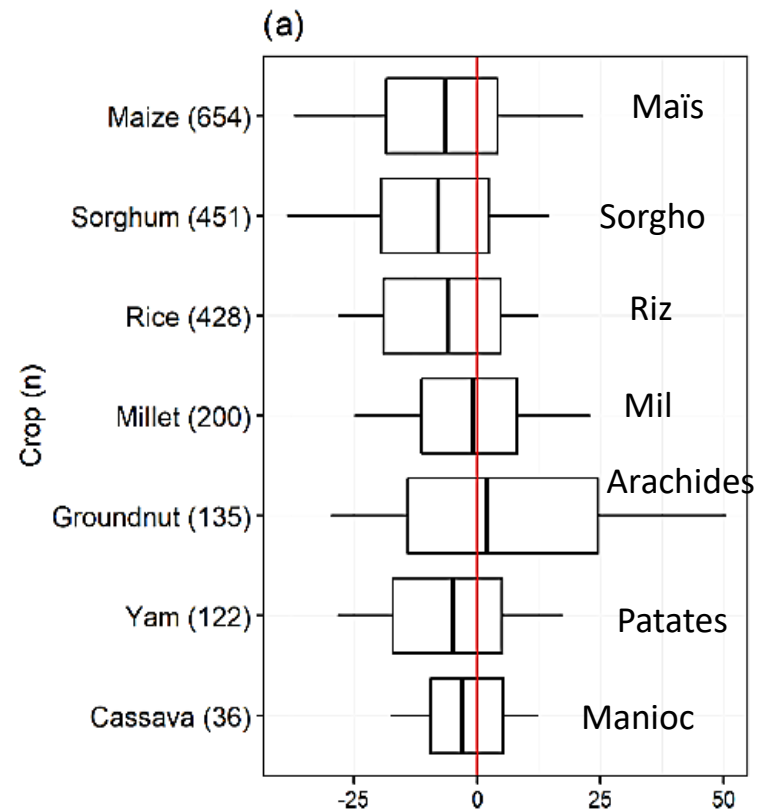
# SCÉNARIOS ET PROJECTIONS

## Impact climatique sur le rendement des cultures

(a) Impact du changement climatique sur les rendements de cultures ouest africaines représentées dans au moins trois études sur 35 articles analysés par les auteurs de cette étude (Carr et al., 2022). La ligne médiane dans chaque case représente les valeurs médianes des changements de rendement des cultures. Les boîtes (dans les diagramme à boîtes et moustaches ou boxplot) incluent les valeurs du 25e au 75e percentiles et les valeurs entre les moustaches celles du 10<sup>e</sup> et les 90<sup>e</sup> percentiles.

(b) Impact du changement climatique sur la plupart des cultures courantes simulées avec différents scénarios climatiques.

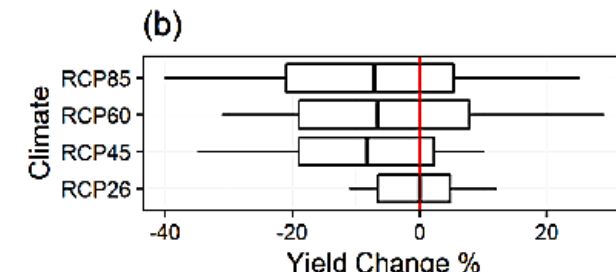
(c) Degré (%) de variation du changements de rendement des cultures, dus aux impacts du changement climatique, entraînés par des facteurs spécifiques à l'étude (gestion des terres, période de simulation, pays, modèles climatiques et culturaux, scénarios et zones agro-écologique) pour les projections de rendement des cultures.



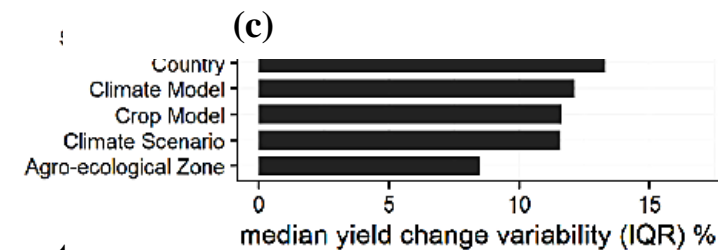
Changement de rendement en pourcentage

(b) Les rendements des cultures ont diminués en raison du changement climatique, dans tous les scénarios analysés, avec des différences entre les cultures

(a) Les changements médians de récolte dont les rendements sont négatifs pour le maïs (-6 % ; -18 % à +4 %), le sorgho (-8 % ; -20 % à +2 %), Le riz (-6 % ; -19 % à +5%), l'igname (-5% ; -17% à +5%), le manioc (-3% ; -10 % à +5 %) et le mil avec un faible impact (-1 % ; -11 % à +8 %). Les impacts du changement climatique sur les rendements de l'arachide ont été positif (+2 % ; -14 % à +24 %)



Scénarios RCP et rendement des cultures

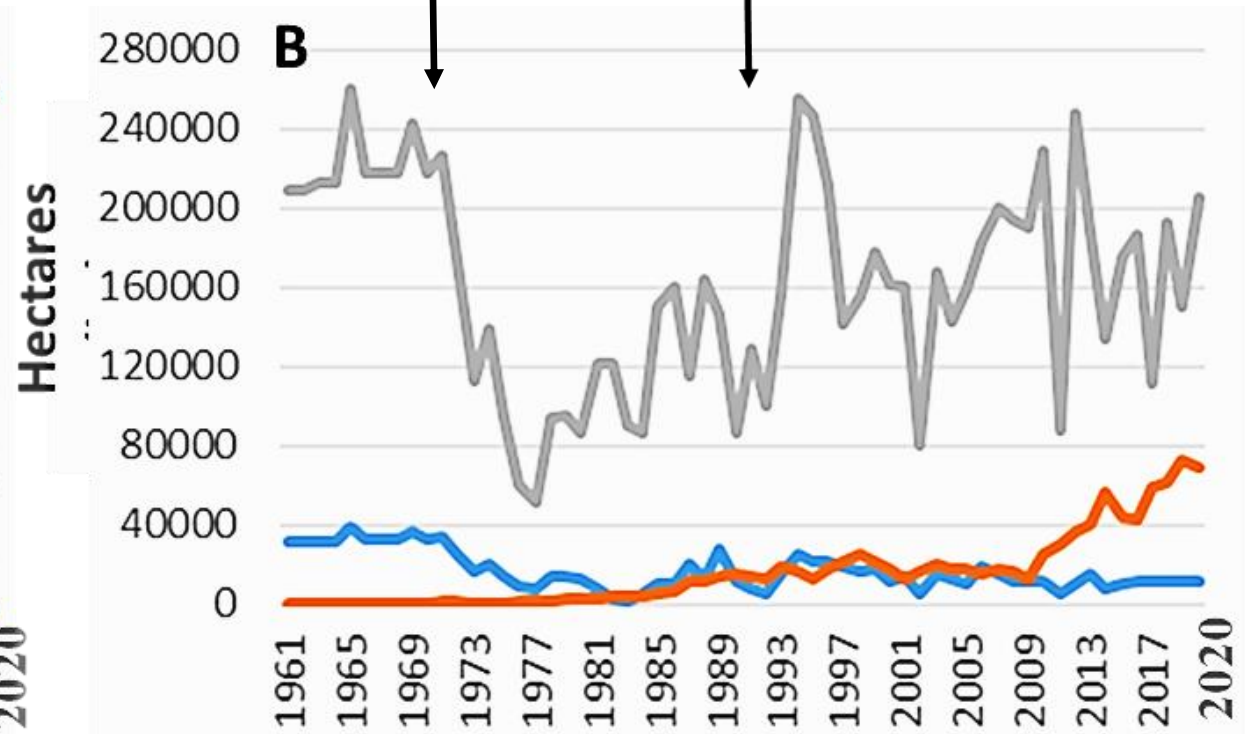
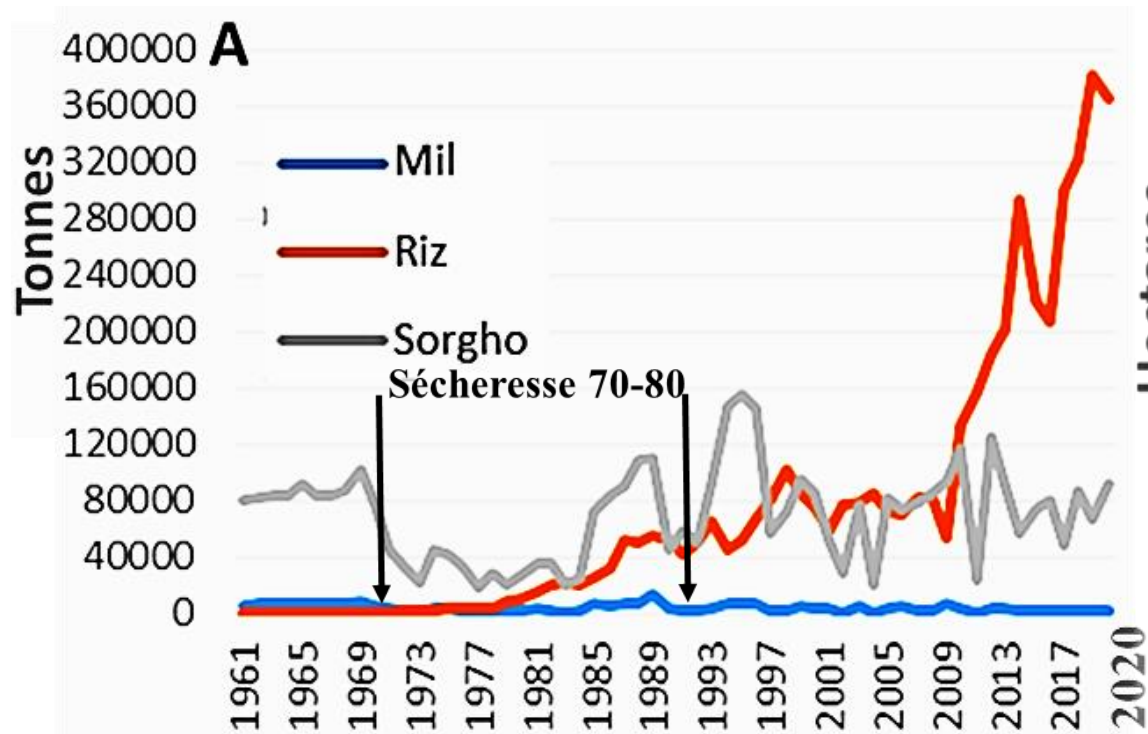


- INTRODUCTION
- SCENARIOS ET PROJECTIONS
- **CONCLUSIONS**



# CONCLUSION

- La sécheresse des années a entraîné des pertes de production et de rendement importants en Mauritanie



## Production Céréalière locales en Mauritanie et surfaces cultivées (1961-2020).

A, B, : Tendence des productions céréalières (Tonnes), des surfaces cultivées (ha) et des rendements par Ha en Mauritanie de 1961 à 2020

(A, B : Résultats Générés à partir de la base des données FAOSTAT. : <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QC>)

# CONCLUSIONS

- Les conditions climatiques altérées entraînent des réductions de rendements moyens différents selon les espèces étudiées: par exemple le mil résisterait mieux que le sorgho ou le riz aux Changements Climatiques.
- Les modèles montrent une tendance commune des conditions plus chaudes vers des pertes de rendement, des conditions plus humides augmentant le rendement au Sahel.
- Le choix des espèces cultivées est important dans ces conditions pour améliorer la productivité des graminées: La recherche d'espèces adaptées (céréalières et fourragères) et de variétés résistantes aux changements climatiques diminuerait les pertes de rendements et les impacts potentiels sur la sécurité alimentaire.

## SELECTION VARIETALE: Comment?

- Sélection de caractères, Croisements, Sélection assistée par Marqueurs, Mutation aléatoire, Mutagenèse dirigée...



# MERCI

Le groupe indépendant d'expert sur l'évolution du climat ou GIEC (IPCC en anglais) publie des rapports périodiques sur l'évolution du climat depuis 1990

The screenshot shows the IPCC website's navigation menu on the left, including links for Home, Organization, Working Groups / Task Force, Activities, Calendar of Meetings, Meeting Documentation, News and Events, Publications and Data, Reports, Technical Papers, Supporting Material, Figures and Tables, Glossary, Presentations and Speeches, Press Information, Links, and Contact. The main content area displays the IPCC logo and the title of the Fourth Assessment Report: "IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007". Below this, it highlights the "Rapport du Groupe de travail I - Les éléments scientifiques" (Working Group I Report - The Physical Science Basis) with a "Table des matières" (Table of Contents) link. A section titled "Projections des changements climatiques futurs" (Future climate change projections) includes a navigation arrow and a paragraph of text in French. A yellow box contains a key finding: "Pour les deux décennies à venir, un réchauffement d'environ 0,2°C par décennie est simulé pour une série de scénarios d'émissions du RSSE. Même dans l'éventualité où les concentrations de tous les gaz à effet de serre et des aérosols restaient constantes par rapport au niveau de l'année 2000, on doit s'attendre à un réchauffement d'environ 0,1°C par décennie. (10.3, 10.7)". At the bottom, a bullet point states: "Depuis la publication du premier Rapport du GIEC en 1990, les projections estimées ont suggéré une hausse des températures moyennes d'environ 0,15°C à 0,3°C par décennie pour les années 1990–2005. On peut désormais comparer ces projections aux valeurs observées, qui sont de l'ordre de 0,2°C par décennie : la fiabilité des projections à".

This screenshot displays a grid of IPCC assessment reports. At the top right, there is a search bar with the text "Assessment Reports". The main heading is "IPCC Fifth Assessment Report". Below it, four report covers are shown in a row: "Working Group I Report 'Climate Change 2013: The Physical Science Basis'", "Working Group II Report 'Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability'", "Working Group III Report 'Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change'", and "Climate Change 2014: Synthesis Report". Each report has a "CLICK HERE" link below it. Below this grid, the heading "IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4)" is shown, followed by another row of four report covers: "Working Group I Report 'The Physical Science Basis'", "Working Group II Report 'Impacts, Adaptation and Vulnerability'", "Working Group III Report 'Mitigation of Climate Change'", and "The AR4 Synthesis Report". Each report in this row also has a "CLICK HERE" link below it.