

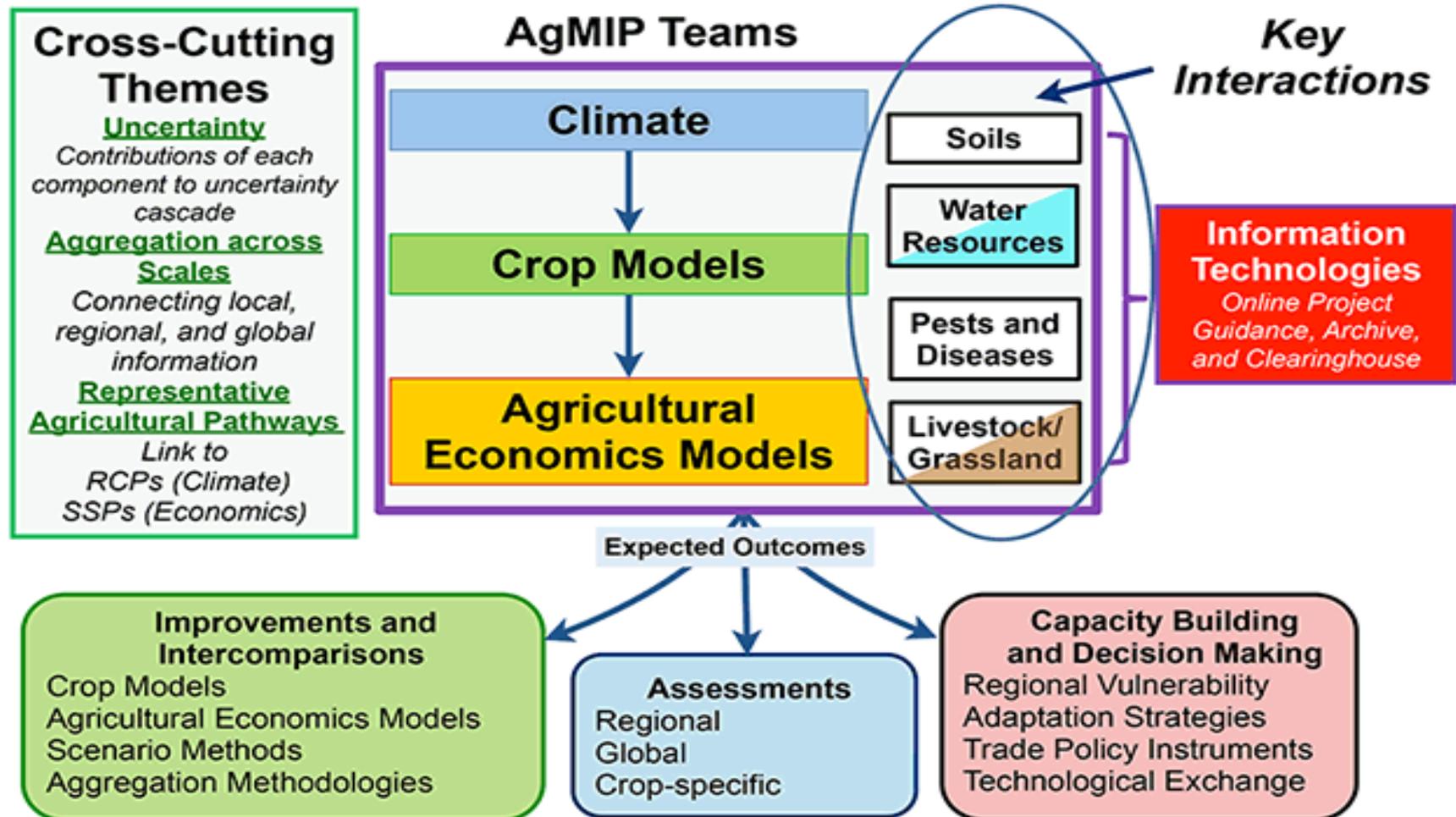


Impact du changement climatique sur l'agriculture de l'Afrique de l'Ouest AgMIP/CIWARA

Atelier de partage avec la Plateforme CCASA

RESIDENCES MAMOUNE, 18 JUIN 2015

AgMIP Teams, Linkages, and Outcomes



Equipe Projet AgMIP/CIWARA – Phase 1

• Climat

- Seydou Traore, Centre Régional AGRHYMET, Niger
- Ousmane Ndiaye, ANACIM, Senegal
- Daouda Z. Diarra, METEO Mali

• Economie

- Ibrahima Hathie, IPAR, Senegal
- Joseph Amikuzuno, UDS, Tamale, Ghana

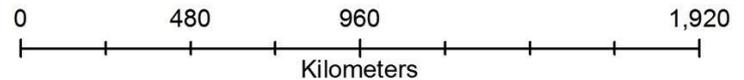
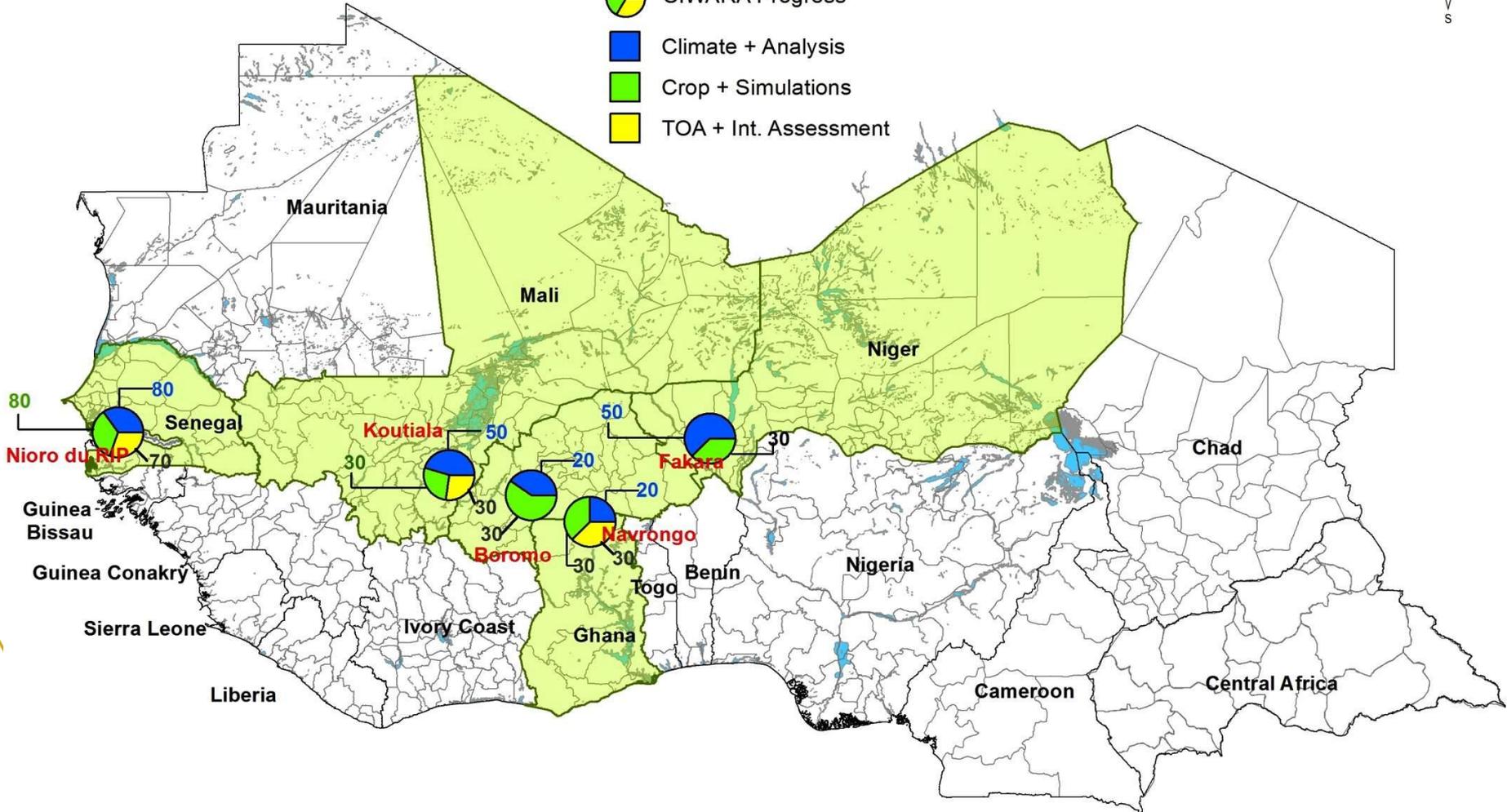
• Modèles de Cultures

- Samuel G.K. Adiku, UG, Ghana
- Dilys S. MacCarthy, UG, Ghana
- Madina Diacoumba, UG, Ghana
- P.C. Sibiry Traore, ICRISAT, Mali
- Dougbedji Fatondji, ICRISAT Niger
- Benoit Sarr, Centre Régional AGRHYMET, Niger
- Alhassane Agali, Centre Régional AGRHYMET, Niger
- Myriam Adams, CIRAD, Burkina Faso
- Jesse B. Naab, SARI, Ghana
- Moussa Sanon, INERA, Burkina Faso

Sites Projet AgMIP/CIWARA

CIWARA Project Sites

- CIWARA Sites
- CIWARA Countries
- CIWARA Progress
- Climate + Analysis
- Crop + Simulations
- TOA + Int. Assessment



Questions de recherche

1. Quelle est la sensibilité des systèmes actuels de production agricole au changement climatique?
2. Quel est l'impact du changement climatique sur les systèmes de production futurs?
3. Quels sont les bénéfices des adaptations aux changements climatiques?

Question de recherche 1

Questions de base	Jeux de simulation	
<p>1. Quelle est la sensibilité des systèmes actuels de production agricole au changement climatique?</p>	<p><u>Actuel</u> Climat actuel Système de Production actuel</p> <p>Climat 1980-2009 Simulations cultures/élevage Pas d'Adaptation (#1) TOA sans RAP</p>	<p><u>Sensibilité au Changement climatique</u> Climat futur Système de Production actuel</p> <p>Climat 2040-2069 Simulations cultures/élevage, Pas d'Adaptation (#2) TOA sans RAP</p>

Question de recherche 2

Questions de base	Jeux de simulation	
<p>2. Quel est l'impact du changement climatique sur les systèmes de production futures?</p>	<p><u>Futur sans Changement Climatique</u> Climat actuel Système de Production actuel avec Tendances</p> <p>1980-2009 Climate Simulations cultures/élevage Pas d'Adaptation (idem #1) TOA avec RAP 1</p>	<p><u>Futur avec changement Climatique</u> Climat futur Système de Production actuel avec Tendances</p> <p>Climat 2040-2069 Simulations cultures/élevage Pas d'Adaptation (idem #2) TOA avec RAP 1</p>

Question de recherche 3

Questions de base

3. Quels sont les bénéfices des adaptations aux changements climatiques?

Jeux de simulation

Futur changement
Climatique sans
Adaptation

Climat futur
Système de Production
actuel avec Tendances

Climat 2040-2069

Simulations
cultures/élevage
Pas d'Adaptation (idem #2)
TOA avec RAP 1

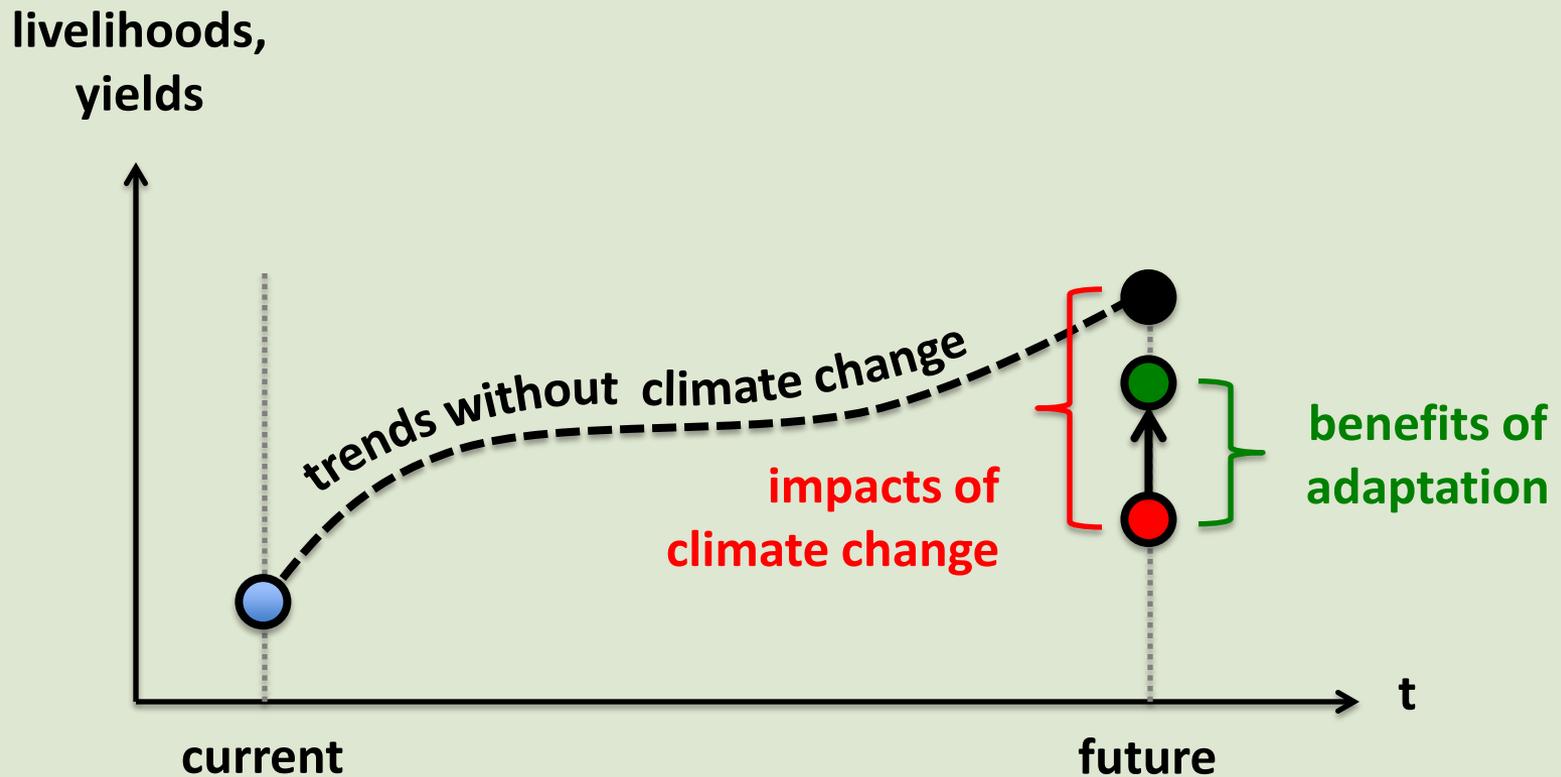
Future Climate Change
with Adaptation

Future Climate
Climate-adapted Production
System with Trend

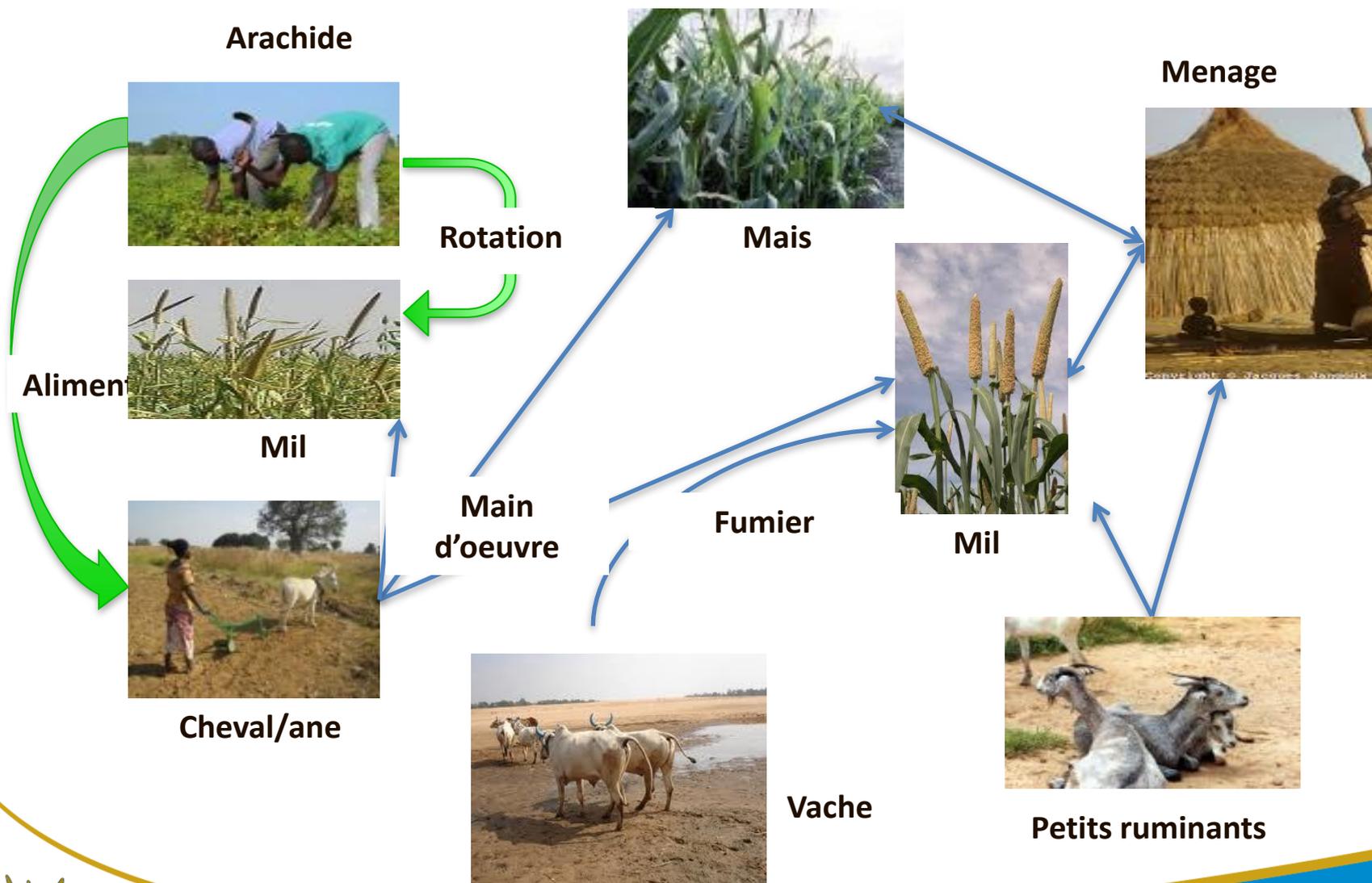
Climat 2040-2069

Simulations
cultures/élevage
Avec Adaptation (idem #3)
TOA avec RAP 1
et Adaptations

Tendances, impacts du CC and bénéfices de l'adaptation



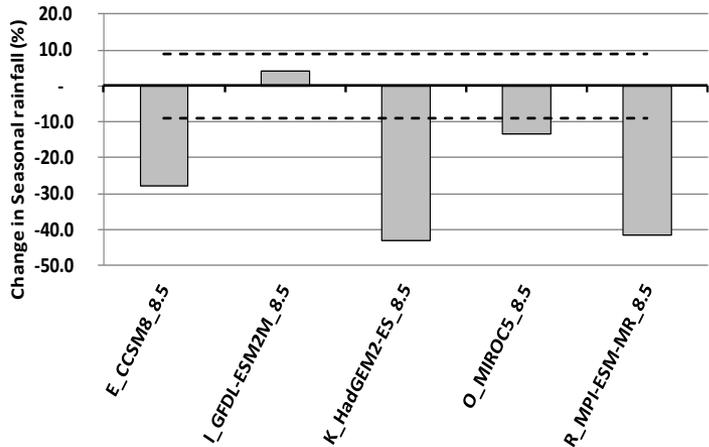
Etude de cas de Nioro, Sénégal



CLIMAT

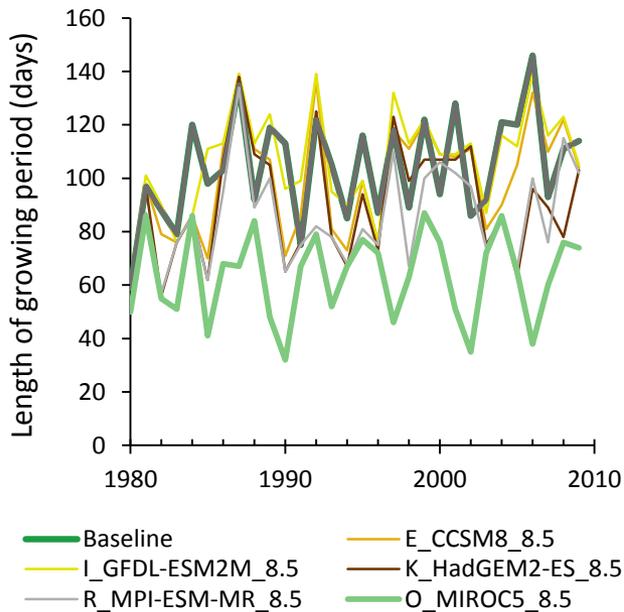
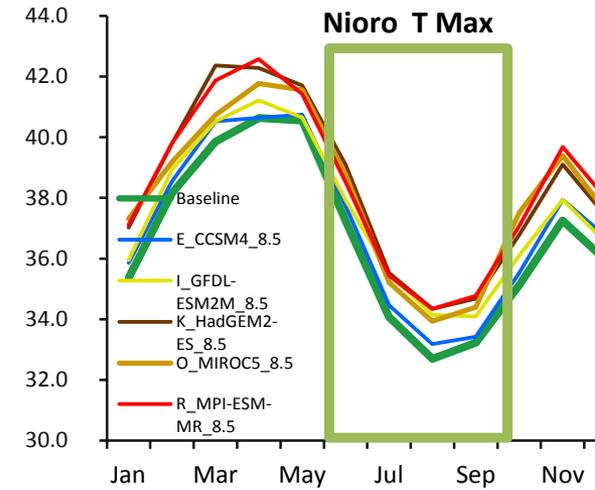
RCP8.5 analyses climatiques régime d'humidité

Nioro du Rip, Senegal, Current average = 741 mm $\Delta s = 8.8\%$

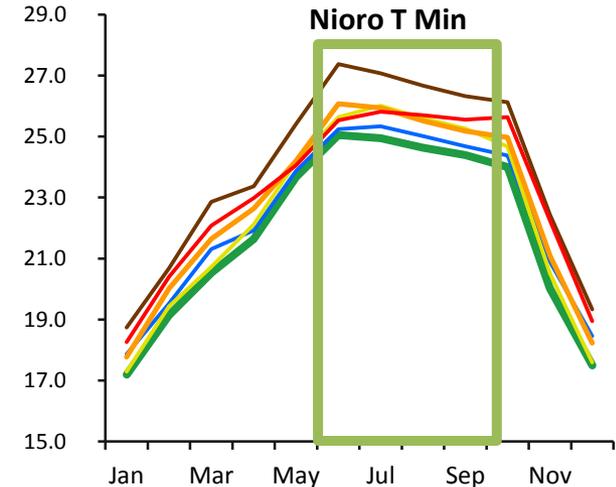


4 des 5 GCMs prédisent une baisse de la pluviométrie saisonnière de 13.5 à 43.3%. GCM GFDL-ESM2M prédit une légère hausse non significative de la pluie; LGP décroît (3), sans changement (2), avec une forte variabilité

RCP8.5 analyses climatiques Température (°C)



Les hausses attendues de température vont de 1.7 à 2.3°C. Le réchauffement le + élevé est projeté par HadGEM2-ES, le moins élevé by CCSM4.



Modélisation des cultures

Sensibilité des systèmes de production agricole actuels au changement climatique

Nioro	MZ (kg ha ⁻¹)		ML (kg ha ⁻¹)		PN (kg ha ⁻¹)	
	DSSAT	APSIM	DSSAT	APSIM	DSSAT	APSIM
Climate scenario	DSSAT	APSIM	DSSAT	APSIM	DSSAT	APSIM
BASELINE	889	891	286	758	273	550
GFDL-ESM2M	596	800	412	728	258	621
CCSM4	600	766	292	697	290	643
MIROC5	536	802	304	703	254	601
MPI-ESM-MR	390	688	184	630	229	591
HadGEM2-ES	344	709	231	653	218	609
LSD (0.05)	61	121	38	31	26	28

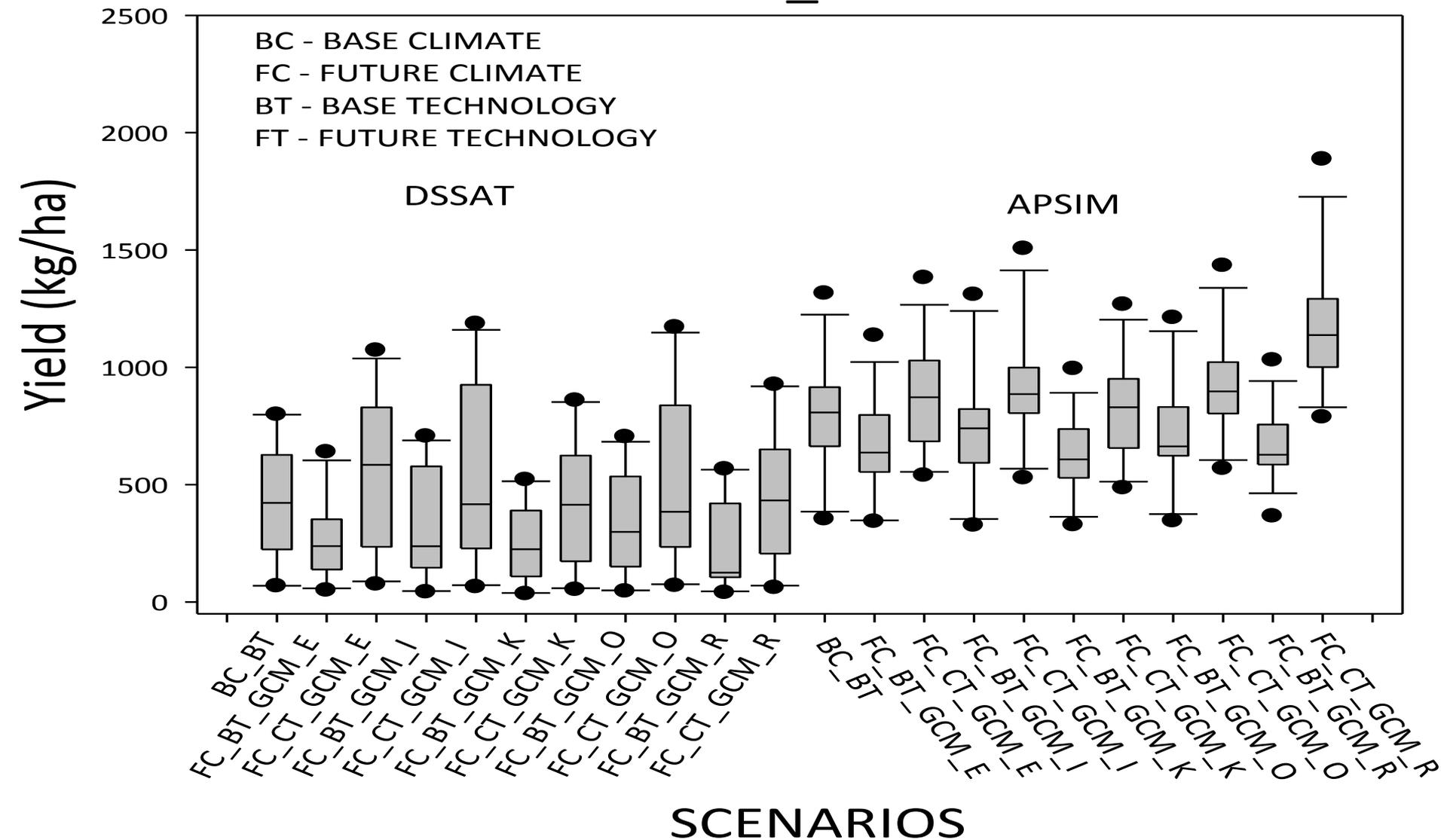
Effets des CC sur les rendements w / r au climat de base étaient généralement négatif pour les cultures de céréales, indépendamment du modèle de simulation de culture.

Raisons possibles: hausses de T ° pendant la période de croissance et les différences dans le total des quantités de précipitations p/r à celles du climat de référence.

Pour l'arachide, certaines hausses de rendement ont été simulées, en particulier avec APSIM

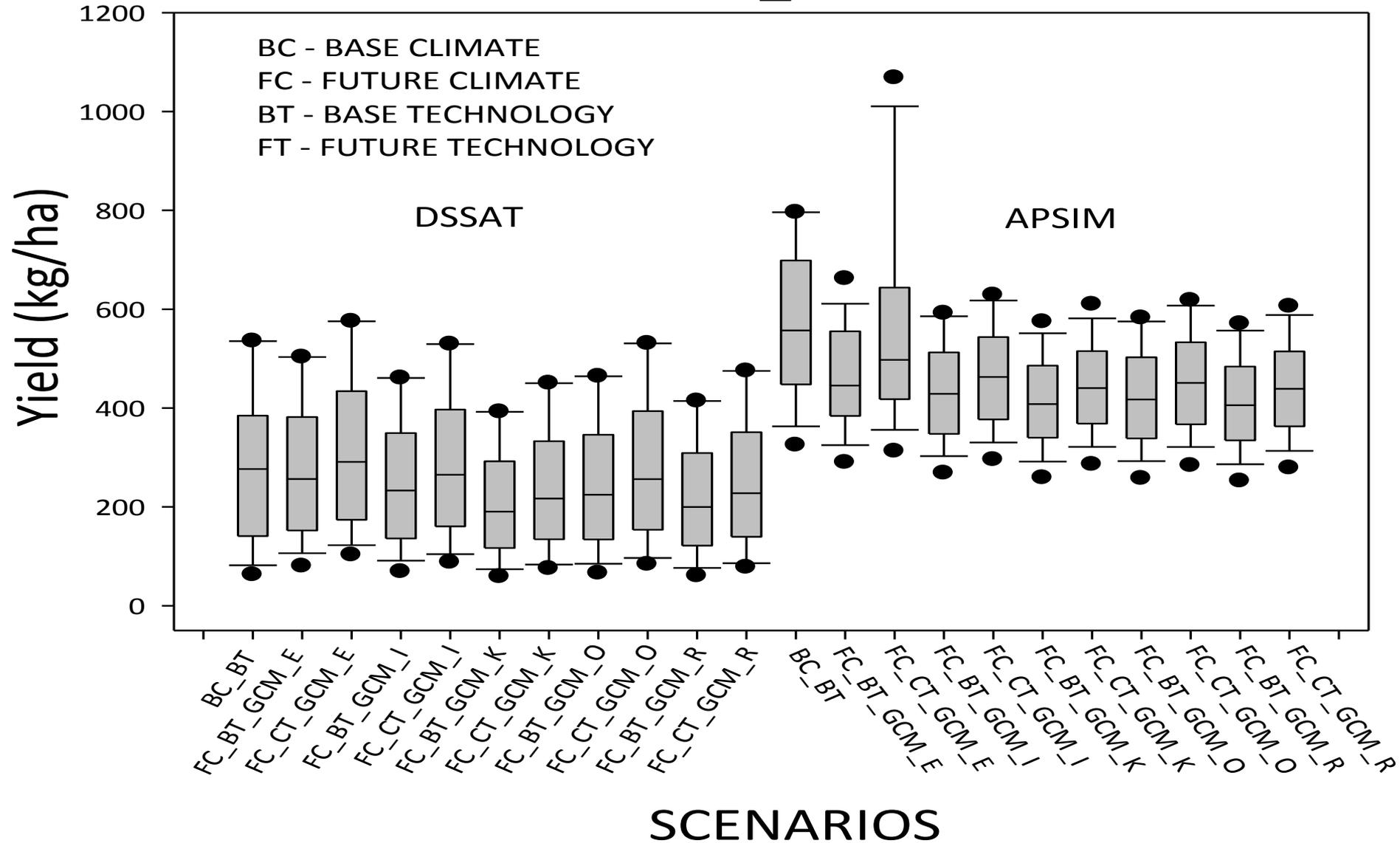
Simulation des rendements de mil

Millet_Yields



Simulation des rendements d'arachide

Peanut_Yields



- Mil
 - Les modèles de simulation montrent une diminution des rendements futurs en utilisant le BT par rapport à la référence (22 à 46% et 7 à 22% pour DSSAT et APSIM, respectivement). DSSAT a indiqué que le rendement de quatre des cinq GCM en utilisant CT (ideotype) permettra d'améliorer le rendement futur, même au-dessus de la référence d'environ (de 1 à 29%).
 - Des observations similaires peuvent également être faites pour APSIM avec de plus grandes hausses simulées (3 à 48%%). Comparaison de BT avec CT indique près de 80 et 40% de hausses de rendement CT pour DSSAT et APSIM respectivement, sous le futur climat.
- Arachide
 - Les rendements de l'arachide en utilisant tous les GCM étaient également inférieurs à ceux sous le climat de référence. Les simulations du futur par DSSAT montrent un changement de -10 à 20%. Le changement simulé correspondant par APSIM était de -22 à 1%.
 - Les comparaisons entre le CT et BT ont montré une dominance de CT de 16% (DSSAT) et 7% (APSIM).

Tendances pour Nioro / RAPs

- RAP 1 suppose que les productions végétales à Nioro seront caractérisées par des politiques agricoles de court terme, avec une orientation étatique, entraînée par l'urbain (négative).
- Ce RAP 1 suppose la domination des acteurs étatiques dans le programme de développement agricole en vue d'apporter des gains rapides à court terme avec des résultats de sécurité alimentaire en faveur de la population.
- Les principales interventions comprendront le soutien pour le secteur des services agricoles, les subventions aux engrais, et les routes de desserte (lent), une allocation foncière en faveur des investisseurs étrangers qui, à leur tour vont développer des infrastructures.
- Dans ce RAP 1 pour Nioro, nous avons supposé une hausse de 30% du revenu non agricole, l'augmentation de 100% dans la taille des exploitations agricoles, une diminution de 50% de la taille des ménages, et l'augmentation de 10% des coûts de production et une hausse de 55% du nombre de têtes et de 30% de la productivité de l'élevage.

Table 1. Facteurs tendanciels pour les prix et les rendements (IFPRI)

Cultures	Prix	Rendt
Maïs	2.218	1.905
Arachide	1.222	1.164
Sorgho	1.578	1.417

Source: IFPRI Impact model

Résultats (1)

- Impact du CC sans adaptation
 - Les résultats globaux montrent que les estimations de revenus nets moyens par exploitation, en utilisant des rendements simulés, diminuent entre 10% et 38% (modèle DSSAT)
 - L'impact du changement climatique est plus élevé pour les fermes à base de maïs (strate 2) car leurs revenus nets moyens estimés par ferme diminuent entre 13% (réduction de \$ 2376 à \$ 2075) à 41% (diminution de \$ 2376 à \$ 1411) pour les mêmes scénarios climatiques
 - Dans le cas du modèle APSIM, les résultats sont similaires bien qu'il y ait moins de variabilité. Dans l'ensemble, l'impact du changement climatique sur les revenus nets est négatif, variant entre 10 et 19%.

Résultats (2)

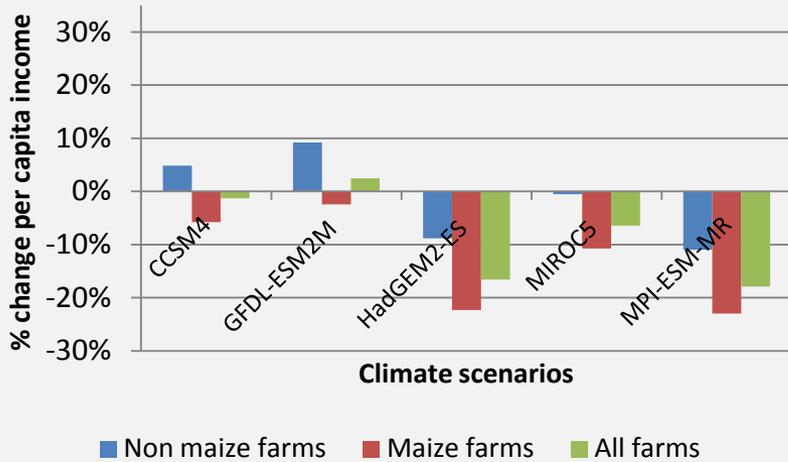
- Impact du CC sans adaptation (avec tendances /RAPs)
 - Avec DSSAT, les agriculteurs voient encore une baisse de leur rendement avec deux modèles climatiques (HadGEM2-ES et MPI-ESM-MR). Des améliorations sont dramatiques avec APSIM.
 - Plus précisément, nous constatons une diminution du pourcentage de fermes qui perdent suite au changement climatique (entre 68% et 96% dans les systèmes de production actuels à entre 14% et 70% dans les futurs systèmes de production avec DSSAT; entre 71 et 81% à 10 à 15 % avec le modèle de APSIM).
 - Par un passage des systèmes agricoles actuels aux systèmes futurs, il semble que les facteurs de tendance auront des impacts positifs importants qui peuvent compenser une partie de l'impact du changement climatique.

Résultats (3)

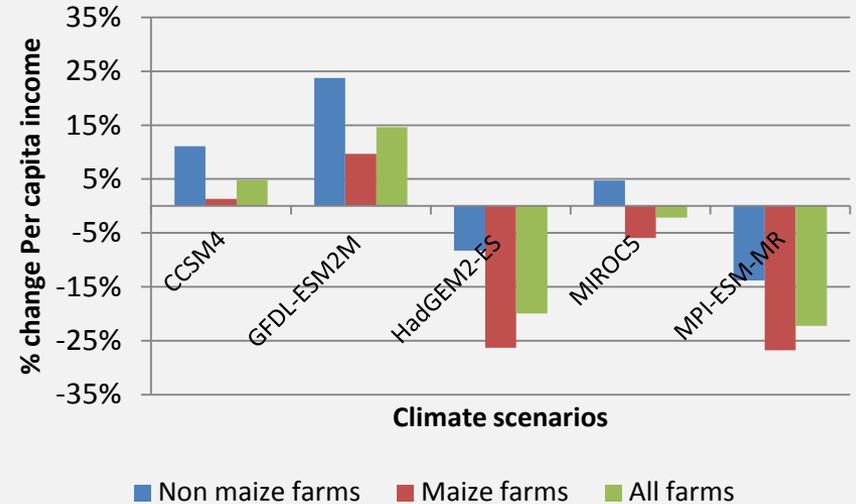
- Impact de l'adaptation au CC
 - Lorsque l'adaptation au changement climatique est possible, nous remarquons un changement positif dramatique dans tous les indicateurs économiques à Nioro. Une majorité des agriculteurs sont maintenant mieux dans tous les indicateurs économiques examinés.
 - Sous DSSAT, le processus d'adaptation se traduit par au moins 68% des exploitations qui adoptent le paquet d'adaptation. Les taux d'adoption varient entre 68% et 78%.
 - Revenus nets moyens par exploitation augmentent entre 12% et 22% avec DSSAT et entre 10% et 19% avec APSIM.
 - Les taux de pauvreté affichent des niveaux historiquement bas, entre 11% et 14%.

Variation en % du revenu par tête (pas d'adaptation; Tendances. RAPs; Adaptation).-DSSAT

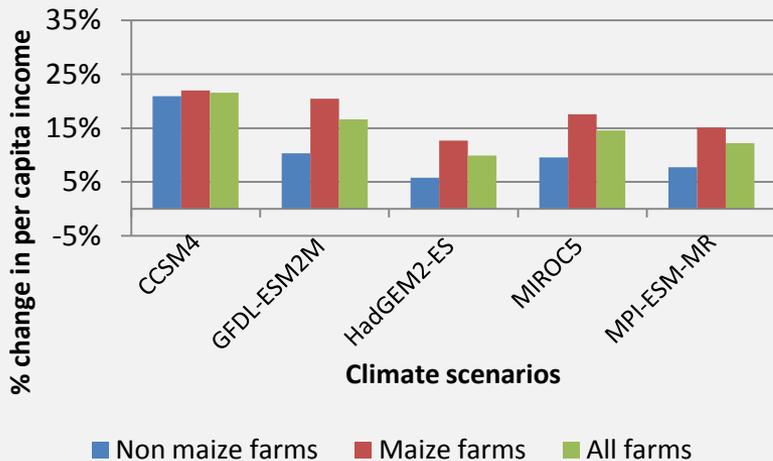
1 Variation en % du revenu par tête (CC sans adaptation, sys prod.act) Nioro, Senegal



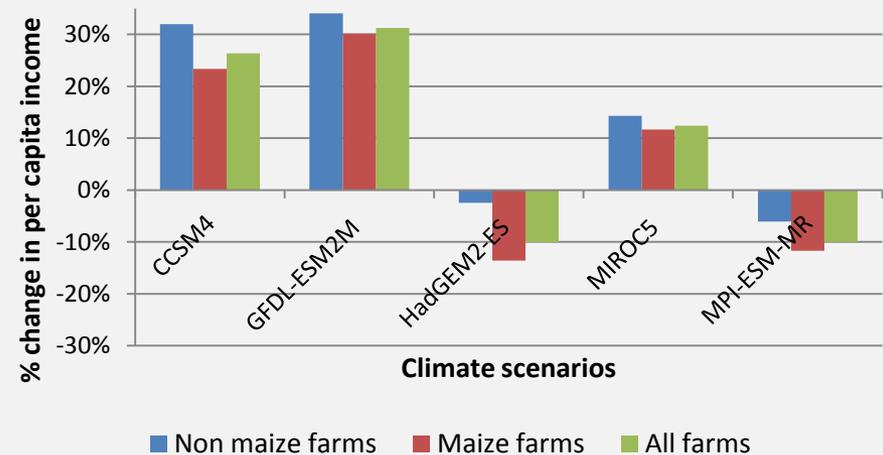
2 Variation en % revenu par tête (CC sans adaptation, tend/RAPs, syst. Prod. futur) Nioro, Senegal



3 Variation en % du revenu par tête, adoption du paquet d'adaptation, Nioro, Senegal



4 Impact net du CC sur revenu par tête avec adoption du paquet d'adaptation, Nioro, Senegal

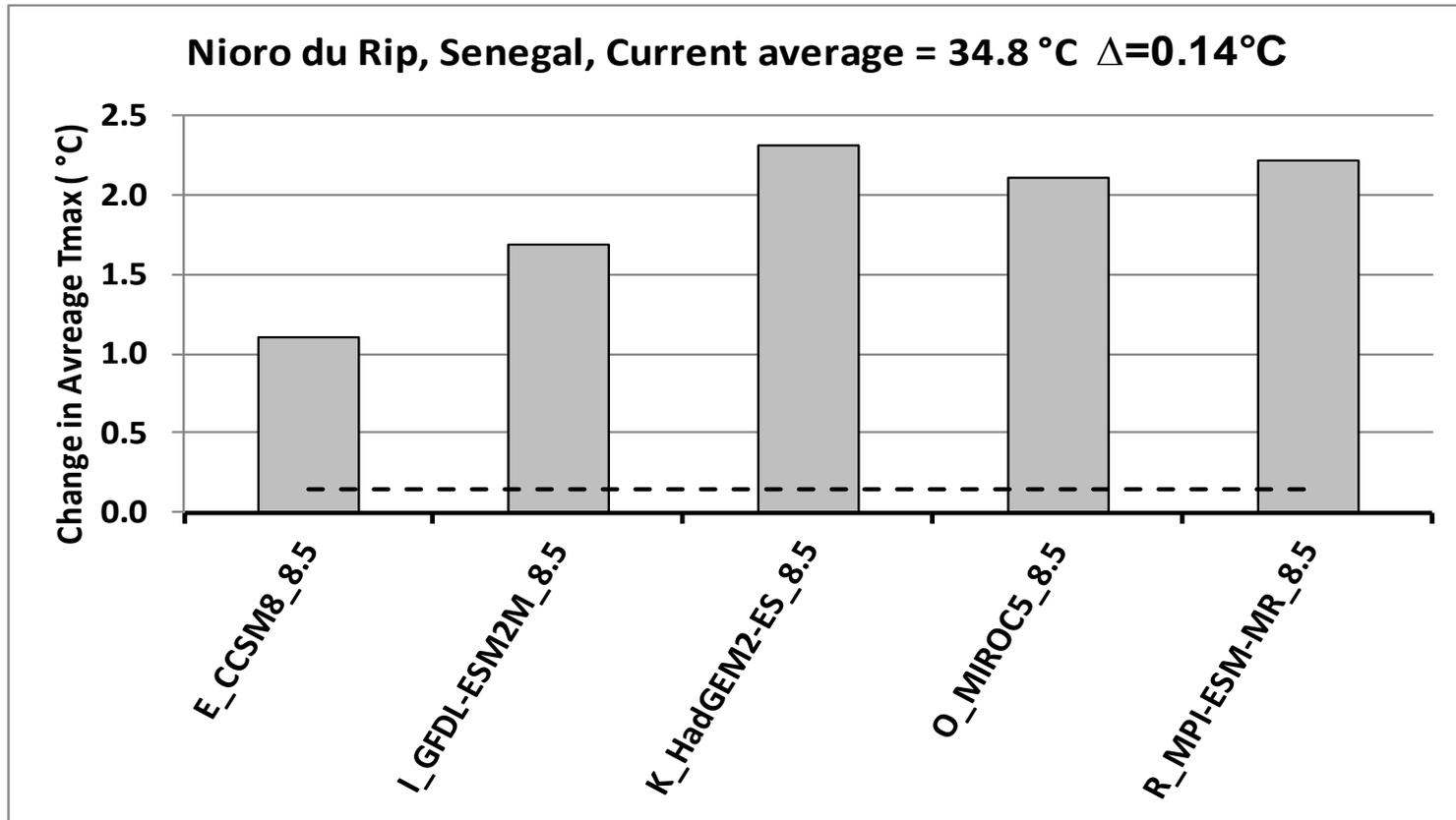


Conclusions

- Les changements climatiques prévus par les cinq GCM nuiraient à la productivité des céréales dans la zone de Nioro sous les systèmes de production actuel. L'utilisation de la technologie de base (variétés de cultures actuelles) a le plus souvent donné lieu à un rendement plus faible sur la base des scénarios climatiques futurs.
- Cette étude a montré que les agriculteurs de Nioro du Rip peuvent observer divers niveaux d'impacts négatifs dans leurs revenus agricoles nets, le revenu par habitant et l'augmentation des taux de pauvreté sous l'hypothèse du changement climatique sans adaptation.
- Lorsque le développement est pris en compte (RAPs), les résultats affichent une légère amélioration, avec certains scénarios climatiques.
- L'adoption d'un paquet d'adaptation ainsi que les progrès en termes de développement agricole, induisent des gains positifs. Ainsi, les impacts nets du CC peuvent afficher une image contrastée: certaines exploitations ne sont plus perdantes à cause de l'adaptation tandis que d'autres sont encore perdantes du CC.

Merci pour votre aimable attention

Temperature



Pluviometrie

