



Novembre 2016

Bulletin spécial

# Lutte contre le changement climatique : les réalisations du CILSS

## Mot du Secrétaire Exécutif du CILSS

Mesdames et Messieurs,

Le changement climatique constitue une préoccupation majeure du continent africain et plus particulièrement pour les pays sahéliens. C'est la raison pour laquelle les questions d'adaptation et d'atténuation du changement climatique constituent un axe de travail fondamental de notre organisation, le Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS).

Aujourd'hui, le CILSS est un acteur incontournable, voire un leader sur cette thématique dans l'espace CILSS/CEDEAO. Les travaux menés jusqu'à présent par le CILSS dans le domaine du changement climatique présentent un intérêt considérable pour les populations sahéliennes et ouest africaines. Ils comprennent l'analyse des climats passés, l'établissement de projections d'évolution climatique future et de leurs impacts, l'identification de mesures efficaces d'adaptation et d'atténuation par les populations, le renforcement des capacités des acteurs en matière de prise en compte du changement climatique dans les stratégies sectorielles de développement, etc.

Les efforts consentis par le CILSS en matière de lutte contre le changement climatique sont reconnus par la communauté internationale. Ils ont valu au CILSS l'obtention du statut d'observateur aux Conférences des Parties (COP) sur le climat.

Les actions du CILSS sont soutenues par nos partenaires techniques et financiers à travers des projets en cours d'exécution et de nouvelles initiatives dans le domaine du changement climatique. Je saisis cette occasion pour leur exprimer toute ma gratitude et ma reconnaissance pour leur engagement à nos côtés. L'impact de ces actions sera renforcé par l'adoption de politiques fortes de nos Etats pour concrétiser les engagements pris lors de la COP21.

Le présent bulletin, destiné au grand public, donne un aperçu non exhaustif des réalisations du CILSS en matière d'adaptation et d'atténuation du changement climatique. Il sera régulièrement mis à jour et diffusé, afin d'améliorer la visibilité de nos actions.

Puisse cette publication constituer une référence pour mieux faire connaître notre expertise et les opportunités qu'offre le CILSS en matière de lutte contre le changement climatique.

Bonne lecture.

Dr Djimé ADOUM, PhD  
Secrétaire Exécutif du CILSS



## SOMMAIRE

<b>Introduction</b>	<b>4</b>
<b>I. Changement Climatique : tendances observées, scénarios futurs et impacts sur l'agriculture au Sahel et en Afrique de l'Ouest</b>	<b>5</b>
1.1 Tendances observées sur l'évolution du climat en Afrique de l'Ouest	
1.2 Tendances de l'évolution du climat futur en Afrique de l'Ouest	
1.3 Impacts potentiels de l'évolution du climat sur les rendements des cultures	
1.4. Impact sur les ressources en eau	
1.5. Impacts du changement climatique sur les terres agricoles côtières.	
1.6 Les perceptions locales sur la variabilité et les changements climatiques	
<b>II. Elaboration et diffusion d'informations agro-climatiques auprès des acteurs.</b>	<b>10</b>
2.1. Ateliers de production des prévisions agro-hydro-climatiques	
2.2 Diffusion des résultats des prévisions saisonnières climatiques aux usagers	
<b>III. La gouvernance des questions liées au changement climatique</b>	<b>12</b>
3.1 Renforcement des capacités de négociation sur le climat	
3.2 Renforcement des capacités d'intégration du changement climatique dans les politiques et processus de budgétisation	
3.3 Renforcement des capacités d'accès aux financements carbone	
<b>IV. Pratiques d'adaptation et de renforcement de la résilience face à la variabilité et au changement climatique</b>	<b>15</b>
4.1. Recensement et évaluation des solutions à faible émission de carbone et résilientes vis-à-vis du climat	
4.2. Inventaire des initiatives et bonnes pratiques d'adaptation à la variabilité et au CC dans le secteur de l'Agriculture en Afrique de l'Ouest	
4.3 La diffusion des bonnes pratiques d'adaptation au changement climatique	
4.4 Le Modèle Cartographique d'identification des bonnes pratiques de gestion durable de la Fertilité des Sols (ModCartoFertiSol)	
<b>V. La formation professionnelle dans le domaine du changement climatique</b>	<b>18</b>
<b>VI. Capitalisation et diffusion des bonnes pratiques agricoles pour l'adaptation au Changement climatique</b>	<b>19</b>
<b>VII. Initiatives et perspectives</b>	<b>23</b>

## Résumé

Depuis les années 1970, l'évolution du climat en l'Afrique de l'Ouest se caractérise par une variabilité accrue des précipitations annuelles et des caractéristiques de la saison des pluies. Il a été par ailleurs observé une recrudescence de fortes pluies, d'inondations et une augmentation significative des températures.

Selon le GIEC, les événements climatiques extrêmes deviendront de plus en plus fréquents dans les décennies à venir, entraînant des famines, des épidémies, de grandes migrations, des conflits régionaux et un accès limité à l'eau potable.

A l'horizon 2050, les études d'impact de ces projections climatiques indiquent une tendance à la réduction (allant jusqu'à 50%) des rendements agricoles, notamment de mil et de sorgho.

L'Afrique de l'Ouest est aussi très vulnérable à l'élévation du niveau de la mer avec des conséquences écosystémiques et économiques très néfastes. Ainsi, selon les régions, on peut s'attendre à divers impacts sur les systèmes côtiers; incluant une érosion côtière accélérée, une exacerbation de l'occurrence et de l'ampleur des inondations, des invasions marines dues aux tempêtes, des changements dans la qualité des sols et des ressources en eaux, des pertes d'habitats littoraux, des pertes économiques (agriculture, aquaculture, tourisme, loisirs) et aussi de forts mouvements de populations.

Pour renforcer les options d'adaptation et susciter le soutien politique, des scénarios de diffusion de bonnes pratiques agricoles et forestières ont été testés en vue d'évaluer les gains écosystémiques à des échelles nationales et régionales.

A ce propos, le CILSS a effectué des tests de nouvelles pratiques de gestion durable des terres afin de vulgariser les technologies les plus prometteuses.

Certaines mesures d'adaptation efficaces pour renforcer la résilience des populations face au changement climatique ont commencé à être mises en œuvre dans les pays grâce à des micro-projets financés par le CILSS.

La production et la diffusion de l'information climatique aux producteurs constituent aussi un volet important de l'intervention du CILSS dans la région. Cette information permet aux producteurs de mieux planifier leurs activités de production agro-sylvo-pastorale.

Le CILSS capitalise et valorise également ses acquis par la publication de documents scientifiques (articles, posters, fiches techniques, fiches pédagogiques, bulletins), des formations diplômantes et des ateliers de renforcement de capacités. Il favorise la diffusion de l'information par le développement de plateformes de connaissances en ligne ([www.agrhymet.net/portailCC](http://www.agrhymet.net/portailCC)).

The screenshot shows the 'Portail du CILSS dans le domaine du changement climatique et la gestion durable des terres en Afrique de l'Ouest'. The main content area features a news article titled 'Renforcement des capacités des producteurs du Sénégal sur l'agriculture et les changements climatiques'. The article text includes: 'L'atelier de renforcement des capacités des producteurs du Sénégal sur l'agriculture et les changements climatiques, qui s'est tenu du 24 mai au 26 juin 2015 à Thiès a été un cadre pour (i) diffuser des informations sur les CC au Sénégal et leurs impacts actuels et futurs sur l'agriculture et les ressources en eau; (ii) présenter les techniques de gestion durable des terres et les résultats de la mise à l'échelle de ces techniques. L'atelier a été subsidiaire en 8 modules comportant des exposés et des projections de films courts métrages sur les techniques GDT. Ci-dessous, quelques exposés et films courts métrages présentés sur ladite thématique:'. Below the article, there is a section for 'Projet FFEM/CC' with logos of the African Union, the French Republic, and the CILSS. A sidebar on the right contains navigation menus for 'THÉMATIQUES', 'RESSOURCES', 'FORUM CLIMAT', and 'COMPTEUR VISITEURS'. The visitor counter shows 491492 total visits, with a breakdown for the current month (239) and year (491).

En matière de gouvernance, le CILSS a entrepris plusieurs actions de renforcement de capacités pour mieux positionner la sous-région ouest-africaine à l'internationale sur les thématiques telles que l'adaptation et l'atténuation dans le secteur AFOLU (Agriculture, Foresterie et Autres Utilisations des Terres).

Il s'est investi dans l'amélioration de l'accès au marché carbone à travers des actions de renforcement des capacités, mais aussi l'élaboration de référentiels techniques (site permanents de suivi de la dynamique du carbone, laboratoire carbone, etc.).

Les actions du CILSS comprennent également la sensibilisation des décideurs nationaux afin qu'ils intègrent la dimension changement climatique dans les processus de planification aux niveaux national et local. Le renforcement de capacités passe aussi par la formation diplômante sur des thématiques telles que les changements climatiques et le développement durable, la gestion durable des terres et la sécurité alimentaire et nutritionnelle.



## Introduction

Le CILSS a été créé au lendemain de la grande sécheresse de 1973 qui a frappé durement les populations sahéniennes. Il s'agissait pour les Etats membres et leurs partenaires de disposer d'une institution régionale permettant de faire face aux caprices du climat. Depuis lors, la question du changement climatique a toujours été au cœur du mandat du CILSS, même si le terme changement climatique (CC) est apparu plus récemment dans notre vocabulaire. Les interventions du CILSS couvrent différentes thématiques en lien avec le changement climatique comme le montre la figure 1 ci-dessous.

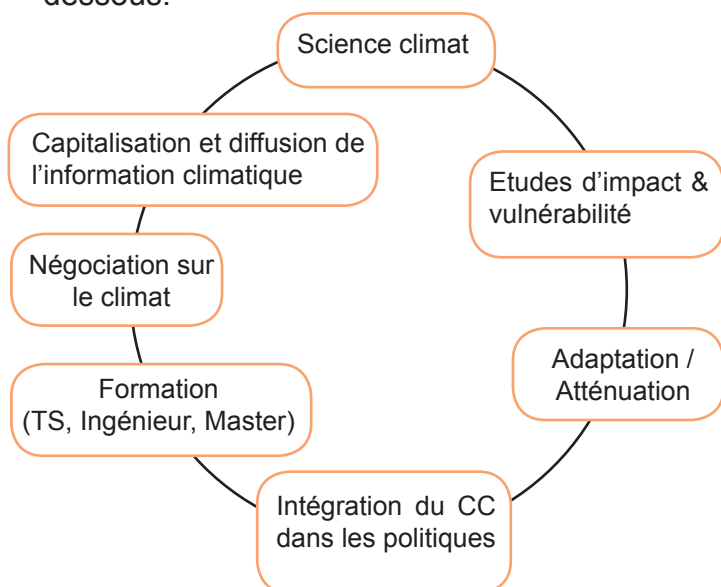


Figure 1 : Thématiques du CILSS sur le changement climatique

A la veille de la 22<sup>ème</sup> Conférence des Parties sur le Climat (COP 22) prévue cette année à Marrakech, le CILSS a voulu produire un bulletin spécial qui recense ses principales réalisations au cours de cette dernière décennie dans le domaine de la variabilité et du changement climatique.

Ce bulletin aborde d'abord les principaux acquis du CILSS en matière de production de connaissances sur le climat avec un accent particulier sur ses tendances d'évolution et leurs conséquences sur l'agriculture.

Il traite ensuite de la gouvernance en relation avec le changement climatique, avec un accent particulier sur le renforcement des capacités pour : i) les négociations sur le climat, ii) l'intégration du changement climatique dans les politiques sectorielles et iii) l'accès aux financements carbone.

Ce bulletin passe aussi en revue les pratiques d'adaptation et de résilience de l'agriculture face à la variabilité et au changement climatique, ainsi que les activités de renforcement de capacités des acteurs locaux, à travers notamment des actions de formation et de sensibilisation et le financement de micro-projets locaux.

Enfin, il présente les initiatives en cours et les perspectives qui sous-tendent l'ambition du CILSS à s'investir davantage dans la recherche de solutions efficaces face à ce phénomène.





## I. Changement Climatique : tendances observées, scénarios futurs et impacts sur l'agriculture au Sahel et en Afrique de l'Ouest

### 1.1. Analyse de l'évolution du climat en Afrique de l'Ouest au cours des dernières décennies

Les travaux récents du CILSS/AGRHYMET confirment les résultats des diverses publications du GIEC. Ils montrent qu'au cours des deux dernières décennies, l'évolution du climat en Afrique de l'Ouest se caractérise par :

- une variabilité accrue des précipitations annuelles ;
- des modifications des caractéristiques de la saison des pluies (date de début, date de fin, longueur de la saison agricole, distribution des séquences sèches) incluant une alternance marquée des années très humides et très sèches (Ali et al, 2008 ; Alhassane et al. 2013) ;
- une recrudescence des fortes pluies et des inondations en plusieurs lieux sans cohérence spatiale (Sarr 2012, Ly et al. 2013, Amadou et al. 2014). Dans l'ensemble de la sous-région, l'occurrence moyenne des inondations est ainsi passée de moins de 4 par an, pendant la période de référence, à plus de 6 par an ;
- une augmentation continue et significative des températures, avec un accroissement de 10 à 20 % du nombre de nuits chaudes, de jours chauds et de la fréquence des vagues de chaleur (Ly et al. 2013).

Selon le GIEC (2007 ; 2013), il est probable que le changement climatique accroîtra la fréquence des événements extrêmes tels que les inondations ou les sécheresses, avec divers impacts négatifs : accès limité à l'eau potable, famines, épidémies, grandes migrations, et conflits régionaux.

### 1.2. Les perceptions locales de la variabilité et des changements climatiques

La perception du changement climatique par les populations est diverse et variée. Les populations enquêtées dans les pays du CILSS (Amoukou, 2009 ; CILSS/CRA, 2009 ; Lona, 2010, 2014 ; Ibeida, 2012 ; Mariama, 2012 ; Ramatou, 2012 ; Salissou, 2012 ; Zika, 2012, Daku, 2014 ; Djoula, 2014 , Mendes, 2014, Nafissa, 2014) ont observé les phénomènes suivants :

**Début des pluies** : les pluies démarrent en retard, sont de faible intensité et sont très localisées.

**Fin des pluies** : la fin de la saison des pluies est plus précoce d'environ deux semaines qu'il y a 30 ans. Cependant, ces dernières années, les pluies reprennent très souvent après dessèchement des cultures et le fourrage, causant la pourriture de la biomasse servant d'aliment pour le bétail.

**Longueur de la saison** : raccourcissement et forte variabilité interannuelle et spatiale de la longueur de la saison des pluies.

**Caractère général des pluies pendant la saison**: irrégulier, faible (beaucoup de traces de pluies) et très localisé.

Très souvent, les populations répondent «les pluies ne se suivent plus sur notre terroir et les grosses pluies dépassent rarement trois par an et le mois d'août n'est plus pluvieux comme il y a 30 ans.

**Nombre de jours de pluie** : le nombre de jours de pluie par campagne est en baisse.

**Pluies hors saisons (pluies qui tombent après les récoltes)** : ces dernières années, ce type de pluies (supérieures à 30 mm) a été fréquent et a touché de nombreuses localités.

**Séquences sèches** : les séquences sèches de plus de 20 jours pouvant atteindre par endroit 30 jours sont fréquentes ces dernières années.

**Période d'occurrence des séquences sèches**: les séquences sèches interviennent à tout moment pendant de la saison des pluies mais sont plus fréquentes en début de saison (après la levée) et en milieu de saison (à l'épiaison).

**Vent et poussière** : les vents sont de plus en plus forts et très poussiéreux.

**Les températures** : les extrêmes chauds et les extrêmes froids sont respectivement plus et moins fréquents qu'avant.

Pour exprimer la hausse des températures minimales dans beaucoup de localités, les populations disent que « plus personne ne fait de flambée pour se réchauffer dans sa case alors qu'avant c'est une pratique généralisée à cause du froid ».

### 1.3. Tendances d'évolution future du climat au Sahel et en Afrique de l'Ouest

L'évolution des précipitations en Afrique de l'Ouest présente encore un caractère incertain (Druyan et al. 2009) malgré de nombreuses études visant à améliorer la performance des modèles climatiques sur cette région (Bell et al. 2015, Fontaine et al. 2012, Druyan et al. 2009, Konaré et al. 2008). Plusieurs études ont démontré la nécessité d'une meilleure prise en compte de certaines interactions comme la température de surface des océans (Druyan et al. 2009), la végétation (Bell et al. 2015 ; Abdous Saley et al. 2015) ou les aérosols (Konaré et al. 2008), qui sont encore mal ou faiblement pris compte dans les modèles. Les résultats du cinquième rapport du GIEC (2013) n'ont pas apporté d'amélioration significative de la prédictibilité de l'évolution des précipitations par rapport au quatrième rapport (GIEC, 2007).

En revanche, les projections climatiques issues de 29 modèles globaux convergent vers une hausse significative des températures de surface sur l'ensemble de la sous-région à l'horizon 2040-2069, par comparaison avec la période 1981 à 2010 (figure 1a). Le réchauffement à la surface des terres serait plus intense au Nord de l'Afrique, comparé au Sud du continent. De plus, les régions côtières au niveau du golfe de Guinée et sur l'Atlantique Ouest se réchaufferaient moins que les régions sahéliennes. A moyen terme,

c'est à dire 2069, la hausse des températures devrait dépasser le seuil de 2°C dans les régions sahéliennes. L'augmentation des températures resterait en deçà de ce seuil dans les régions côtières du Golfe de Guinée et de l'océan Atlantique (Figure 1a).

Les projections issues des modèles de climat divergent quant à l'évolution de la distribution des précipitations dans la saison. En revanche, l'évolution de la pluviosité annuelle suit une tendance plus consensuelle. Par comparaison à la période 1981-2010, la pluviosité annuelle moyenne devrait augmenter de près de 30%, sur les parties Est de la région Sahélienne (Est du Mali, Niger et Tchad) et diminuer d'environ 20% sur la partie Ouest (Sénégal, Mauritanie, Guinée et Ouest du Mali)

Le réchauffement climatique et l'accroissement de la variabilité spatiale des précipitations devraient ainsi engendrer des impacts négatifs sur la production agricole et les moyens d'existence, en particulier là où l'agriculture contribue de 40% à 60% aux revenus des ménages (Sarr, 2012).



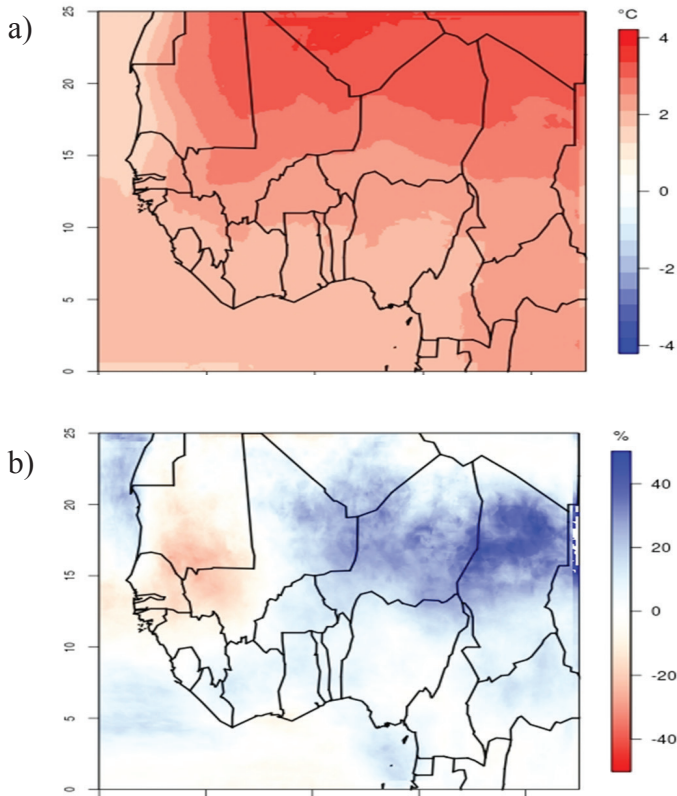


Figure 2 : Ecart de température de surface (a) Pourcentage des précipitations (b), sur la saison des pluies (Juin à Septembre) pour la période future 2040-2069 par rapport à la période de référence 1981-2010. Ces résultats sont la médiane des simulations effectuées avec 29 modèles climatiques globaux de l'expérience d'inter-comparaison de modèles globaux (CMIP 5) en considérant le scénario extrême RCP 8.5 d'évolution du forçage radiatif (Ly, 2015), choisi par les scientifiques sur la base de 300 articles publiés dans la littérature et associés à des trajectoires d'évolution des concentrations des différents gaz à effet de serre et de l'occupation des sols.

#### 1.4. Impacts potentiels de l'évolution du climat sur les rendements des cultures

D'une manière générale, les études d'impact des projections climatiques indiquent une tendance à la réduction des rendements pouvant aller jusqu'à 50 %, à l'horizon 2050.

Cet impact négatif est accentué pour les variétés à cycle fixe, comparativement aux variétés photopériodiques qui présentent une certaine flexibilité par rapport aux dates de démarrage de la saison pluvieuse (Alhassane et Traoré, 2015).

Au vu de ces résultats, les stratégies d'adaptation devront être orientées vers l'ajustement des calendriers culturels, la sélection variétale, ainsi que la maîtrise et la gestion de l'eau agricole (Sarr, 2012 ; Taya, 2014 ; Alhassane et Traoré, 2015).

#### 1.5. Impacts du changement climatique sur les terres agricoles côtières

Le cinquième rapport du GIEC (2014) a confirmé, avec un niveau de confiance élevé, que le niveau global des mers a connu une hausse accélérée ces trois dernières décennies en comparaison avec le début du siècle. Ce nouvel état des lieux scientifique confirme également que l'Afrique est l'un des continents les plus vulnérables à cette élévation du niveau marin et que ceci aura des conséquences écosystémiques et économiques néfastes sur le littoral ouest africain.

Les paysages côtiers Ouest Africain sont principalement composés d'estuaires, de deltas, de lagons, de marécages, de mangroves et de barrières de corail. Le littoral ouest-africain abrite également des aires protégées mondialement reconnues telles que le banc d'Arguin, le parc national des oiseaux de Djoudj, le delta du Saloum, ou l'Archipel des Bijagos.

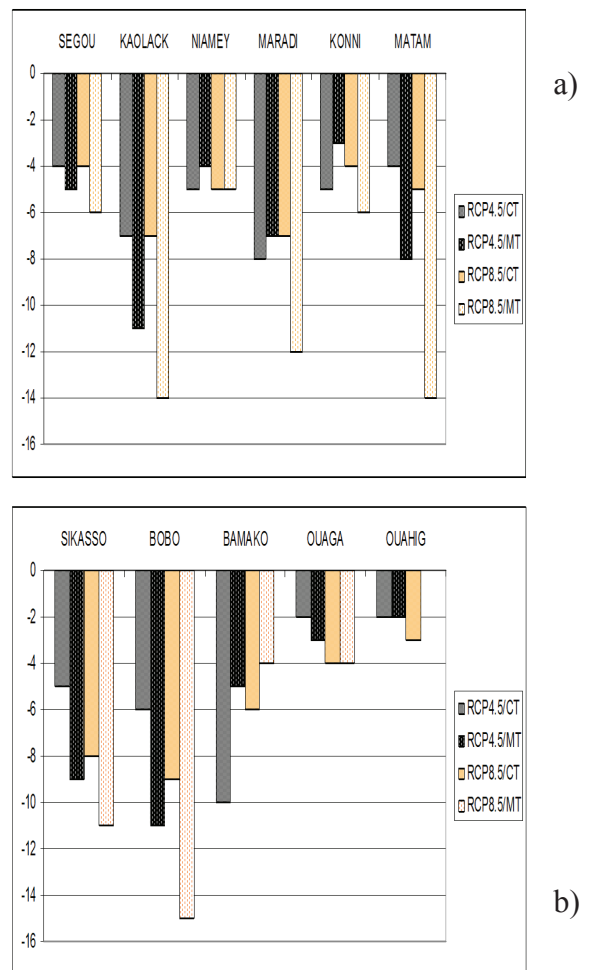


Figure 3 : Réduction potentielle (% par rapport à la moyenne de la période 1981-2010) des rendements d'une culture de mil de 90 jours dans les zones sahéliennes (a) et soudaniennes (b), selon les différents scénarios de changement climatique aux horizons 2039 (CT) et 2069 (MT). Source : Taya, 2014.



L'écorégion marine ouest africaine constitue un espace majeur de diversité biologique marine et côtière. Elle s'étend sur 3200 km de côte, de la Mauritanie au nord jusqu'en Guinée au sud et jusqu'aux côtes du Cap Vert à l'ouest.

La zone côtière et ses ressources représentent une composante cruciale du développement des pays de l'Afrique de l'Ouest. Près de 60 % des populations s'y concentrent et de nombreuses activités économiques y trouvent un cadre nécessaire à leur réalisation.

Les écosystèmes côtiers sont à la base d'une activité économique importante dans les secteurs de la pêche, de l'agriculture, de l'industrie et du tourisme.

Il est maintenant admis que l'élévation du niveau des mers va constituer un défi supplémentaire pour les ressources naturelles côtières déjà en proie à une pression anthropique intense. La combinaison de l'élévation du niveau des mers avec la multiplication des ondes de tempêtes (favorisée par le renforcement des vents) va entraîner une forte pénétration des eaux dans les zones basses et à travers les deltas. Dans plusieurs pays tels que la Mauritanie, le Sénégal, la Gambie et le nord-est de la Guinée Bissau, l'étude CILSS/IDev (2014) a révélé que la baisse de la pluviométrie va accroître cette pénétration en infléchissant la force des écoulements. La surface des terres cultivées salinisées devrait ainsi passer au Sénégal de 78 096 ha en 2010 à 177 327 ha en 2100 et, en Gambie, de 3 889 ha à 64 254 ha sur la même période.

L'élévation du niveau de la mer a déjà entraîné un recul de 600 à 900m du trait de côte entre 1978 et 2006 à Nouakchott (Mauritanie), avec de fréquents épisodes d'inondation (Ould Sidi Cheikh et al. 2007). Jallow et al. (1996) estiment qu'une élévation du niveau de la mer d'1m d'ici la fin du siècle pourrait entraîner la perte de plus de 9000 km<sup>2</sup> de terres ainsi que la disparition de Banjul, la capitale de Gambie.

L'étude (CILSS/IDev (2014) a montré l'importance de l'intrusion marine et de ses conséquences sur les écosystèmes côtiers et les terres de culture, en particulier sur le littoral de la frange sahélienne. Selon les régions affectées, on peut s'attendre à divers impacts sur les systèmes côtiers, incluant une érosion côtière accélérée, une exacerbation de l'occurrence et de l'ampleur

des inondations, des invasions marines dues aux tempêtes, des changements dans la qualité des sols (hyper-salinisation des terres de cultures) et des ressources en eaux (intrusion d'eau salée dans la nappe). Les pertes d'habitats littoraux (destruction de la mangrove) et les pertes économiques (agriculture, aquaculture, tourisme, loisirs) pourraient générer de forts mouvements de population. Ces processus seront particulièrement perceptibles entre le sud de la Mauritanie et le Nord de la Guinée Bissau. Au-dessous de cette latitude, dans le Golfe de Guinée (Guinée, Sierra Leone, Libéria, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo; Bénin et Nigéria), l'hyper-salinisation des terres constitue moins un problème que l'érosion côtière. La pénétration des eaux marines y est moindre du fait des fortes précipitations et des grands fleuves collecteurs qui débouchent sur de vastes lagunes jouant un rôle tampon vis à vis des écoulements d'eau (CILSS/IDev, 2014).

La plupart des pays côtiers ont formulé des politiques de gestion durables des terres. Il n'existe toutefois pas de politiques spécifiques à la problématique des terres salées bien que de nombreux projets et programmes contribuent à lutter contre le phénomène de la salinisation des terres agricoles.

Globalement, trois grands types d'actions existent en Afrique de l'Ouest pour lutter contre la salinisation des terres. Il s'agit d'actions mécaniques, chimiques et biologiques.



*Erosion côtière le long de la zone portuaire au Bénin.  
Source : ScienDev*





*Les différentes techniques mécaniques de lutte contre la salinité : oukine (à gauche); barrage anti-sel avec clapet retour (à droite).*



*Action de lutte biologique contre la salinité par afforestation de tannes nues, Melaleuca (à gauche) et vetivier (à droite).*



*Action de lutte chimique contre la salinité par l'utilisation du Biochar sur sols agricoles*



## II. Elaboration et diffusion d'informations agro-climatiques auprès des acteurs

La production et la diffusion d'informations climatiques constituent une stratégie clé pour l'adaptation à la variabilité et au changement climatique. En effet, la disponibilité d'informations caractérisant la saison des pluies, avant même que celle-ci ne démarre, permet aux producteurs, aux décideurs et autres acteurs d'optimiser leurs choix techniques pour aborder la campagne agricole. C'est pour cette raison que le CILSS déploie d'importants efforts dans la sous-région afin de renforcer les capacités des cadres des services techniques, des producteurs, des acteurs de la société civile, des décideurs, etc. à mieux caractériser et prévoir les risques agro-hydro-climatiques.

C'est ainsi que le Centre Régional AGRHYMET organise régulièrement: (i) des ateliers de production et de diffusion des prévisions saisonnières des caractéristiques agro-hydro-climatiques de la campagne agricole pour les pays du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest et (ii) des ateliers itinérants de communication des prévisions saisonnières climatiques aux producteurs agricoles. De tels ateliers ont été organisés au Burkina Faso, au Mali et au Ghana en collaboration avec les services météorologiques nationaux, les structures d'encadrement rural, les organisations de producteurs et des ONGs telles que CADEV-Niger et CARE-Niger. Ces actions sont mises en œuvre dans le cadre de plusieurs projets tels que : i) Climate Change Agriculture and Food Security (CCAFS), ii) l'Appui Institutionnel aux Institutions Africaines du Climat (ISACIP/

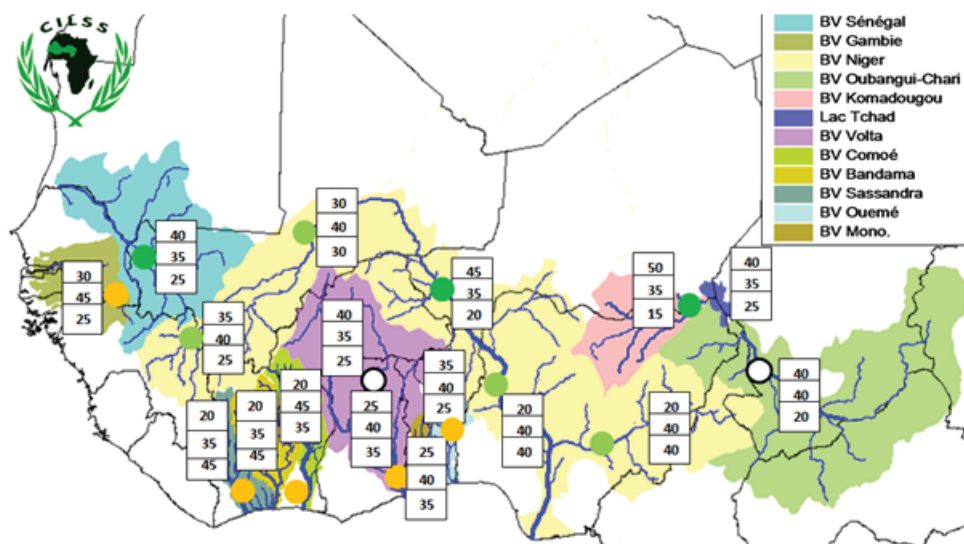
ClimDev), financé par la Banque Africaine de Développement (BAD) ; iii) l'Appui à l'Adaptation au Changement Climatique en Afrique de l'Ouest par l'Amélioration de l'Information Climatique (ACCIC), financé par la coopération Danoise ; et iv) Monitoring for Environment and Security in Africa (MESA), financé par l'Union Européenne.

### 2.1. Ateliers de production des prévisions agro-hydro-climatiques

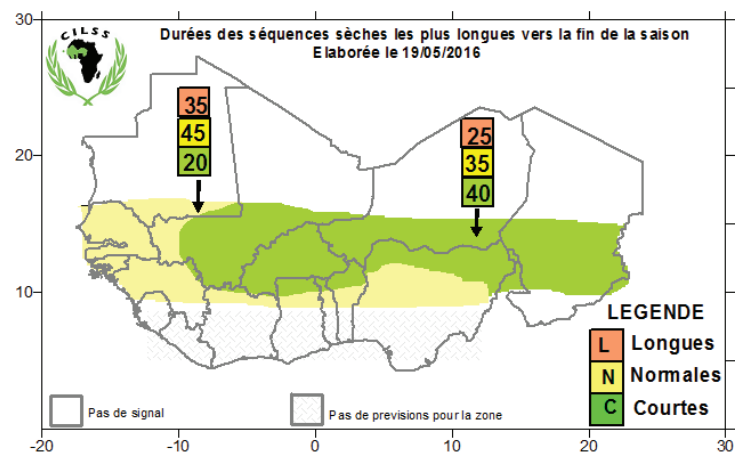
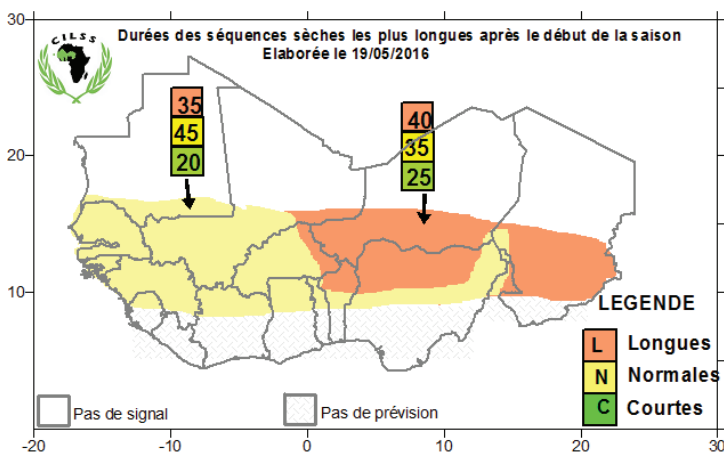
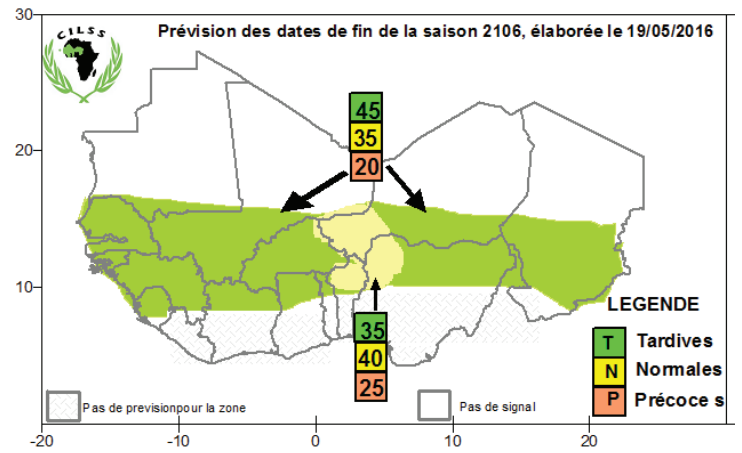
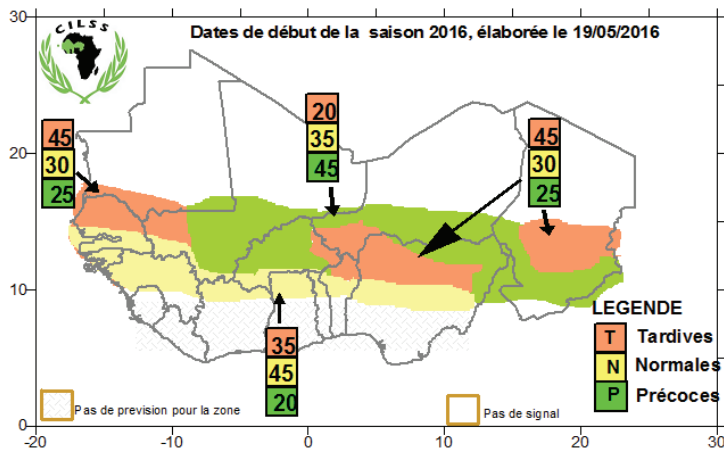
L'élaboration des prévisions agro-hydro-climatiques mobilise chaque année, les cadres des services météorologiques et hydrologiques des dix-sept (17) Etats de l'espace CILSS/CEDEAO, les experts des organismes des bassins (Autorité du Bassin du Niger, Autorité du Bassin de la Volta, Commission du Bassin du Lac Tchad, Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal, etc.), les experts des centres régionaux (AGRHYMET et ACMAD) et de grands centres internationaux. Deux rencontres sont organisées chaque année :

- La première se tient début Mars. Elle se concentre sur la grande saison des pluies des pays du Golfe de Guinée ;
- La seconde a lieu début Mai. Elle concerne l'ensemble des pays de la zone soudano-sahélienne de l'Afrique de l'Ouest.

À l'issue de ces rencontres, des informations sur la saison à venir sont produites et diffusées au grand public ; et des ateliers d'opérationnalisation de cette information sont organisés avec certains usagers locaux.







## 2.2. Diffusion des prévisions saisonnières climatiques aux usagers

Dans le cadre des projets CCAFS et ACCIC et à la demande de certaines ONGs telles que CARE-Niger et CADEV, des ateliers itinérants ont été organisés dans diverses localités pour communiquer les prévisions saisonnières aux autorités administratives et communales, aux services techniques, aux organisations paysannes et aux producteurs (agriculteurs, éleveurs, etc.). Dans certains sites pilotes du projet ACCIC au Burkina Faso, au Mali et au Niger, un bulletin expérimental dénommé "Bulletin hebdomadaire de suivi Agro-Hydro-Météorologique" a été produit et diffusé régulièrement aux services techniques en charge du suivi de ces sites et aux producteurs.

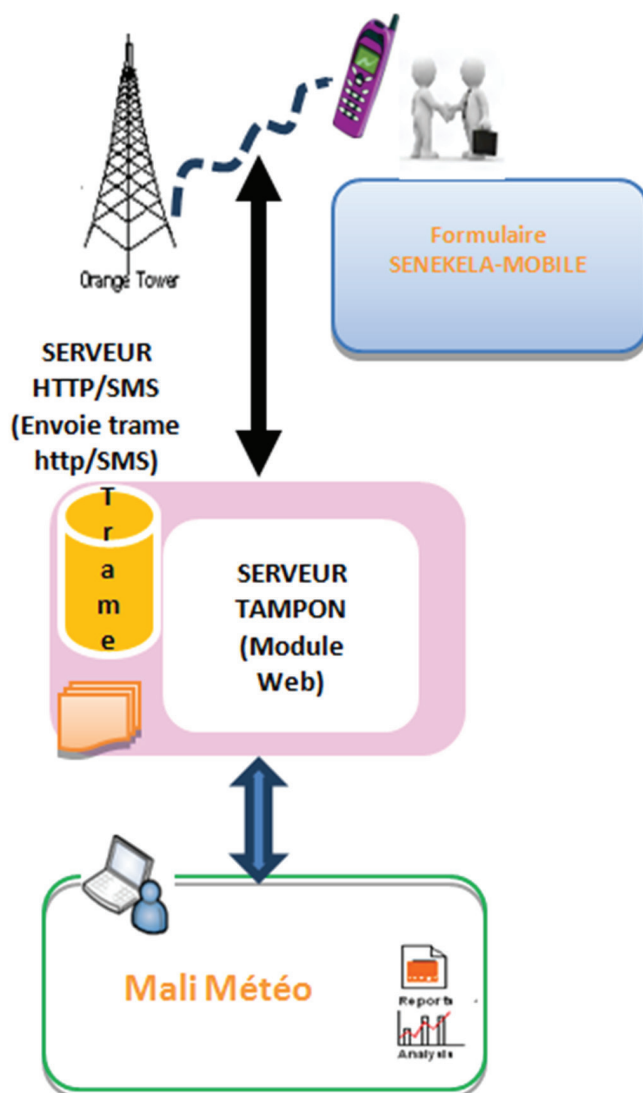


*Diffusion des prévisions saisonnières aux usagers*

# AGROMET TOOLBOX

*Un outil de collecte et de transmission de données agrométéorologiques par la téléphonie mobile.*

AGROMET TOOLBOX a été mis au point par le Projet d'appui à l'Adaptation au Changement Climatique en Afrique de l'Ouest par l'amélioration de l'Information Climatique (ACCIC/CILSS) en partenariat avec MALI METEO. Il permet de collecter et de saisir sur le terrain les données décadaires pluviométriques et celles observées sur les cultures à l'aide d'une interface affichée sur l'écran d'un téléphone portable de type « SMARTPHONE, ANDROID ».



## La valeur ajoutée d' AGROMET TOOLBOX :

- Disponibilité des données agrométéorologiques sous format numérique ;
- Transmission à temps réel de ces données;
- Disponibilité d'une base de données;
- Meilleur archivage des données ;
- Meilleur accès et exploitation des données;
- Possibilité d'utiliser les données historiques pour la validation de certains modèles;
- Meilleure qualité de l'information générée;
- Facilité dans la saisie des données de la fiche 01 c'est à dire des données phénologiques et pluviométriques pour le suivi décadaire de l'état des cultures.

### III. La gouvernance des questions liées au changement climatique

La réalité du changement climatique a été actée dans le premier rapport du GIEC en 1990. Suite à cette publication, la première étape des négociations sur le climat a été l'adoption de la Convention Cadre des Nations-Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) lors du sommet de la terre de Rio en 1992. Ratifiée par 195 pays, cette convention est entrée en vigueur en mars 1994. Depuis lors, la communauté internationale se mobilise pour tenter de limiter le réchauffement de la planète, au regard de ses conséquences à court, moyen et long termes sur le développement. La sous-région Ouest africaine est partie prenante de ce processus. La célérité et l'enthousiasme, avec lesquels les États membres du CILSS ont signé et ratifié cette convention, confirment la prise de conscience politique de la vulnérabilité de notre environnement vis-à-vis des effets néfastes du changement climatique.

Depuis la 8<sup>ème</sup> conférence des parties (COP) qui s'est tenue à New Delhi en 2002, le CILSS a obtenu un statut d'observateur lui conférant un rôle d'interlocuteur important et crédible, dans les concertations internationales sur le climat. Dans son rôle d'appui aux pays CILSS/CEDEAO, le CILSS a depuis lors mis en œuvre une série d'actions de renforcement des capacités, afin de permettre à la sous-région ouest-africaine de mieux jouer sa partition dans ce processus multilatéral. Le CILSS se concentre sur quelques thématiques majeures pour le Sahel et l'Afrique de l'Ouest, en particulier l'adaptation et l'atténuation dans le secteur AFOLU (Agriculture, Foresterie et Autres Utilisations des Terres), ainsi que les mécanismes de flexibilité issus du protocole de Kyoto, notamment ceux impliquant le marché carbone (MDP, REDD+ marché volontaire).

#### 3.1. Renforcement des capacités de négociation sur le climat

La plupart des pays de l'Afrique de l'Ouest et du Sahel présentent des défis environnementaux similaires, insuffisamment pris en compte dans les négociations internationales sur le climat en raison des nombreuses difficultés auxquelles font face les négociateurs de la sous-région. Depuis 2011, le CILSS a entrepris plusieurs actions visant à renforcer les capacités des négociateurs des pays membres du CILSS et

de la CEDEAO pour que ceux-ci soient mieux à même de défendre les intérêts de la sous-région. Ce renforcement de capacités s'est opéré à travers : (i) la co-organisation avec la CEDEAO d'ateliers préparatoires et de concertation des négociateurs climat, en vue de la participation à la COP 19 (Varsovie) et à la COP 20 (Lima) ; (ii) l'élaboration de bulletins spéciaux « négociateurs climat » pour les COPs 19, 20, 21 et (iii) des publications sur la résilience face au climat.

Des actions de renforcement de capacités ont également été entreprises à l'endroit des négociateurs juniors pour suppléer le faible nombre de négociateurs dans la région.

Le CILSS a par ailleurs appuyé des pays de la sous-région en leur fournissant les arguments scientifiques et techniques nécessaires à la rédaction d'une soumission sur l'intégration de l'agroforesterie dans le Mécanisme de Développement Propre (MDP), en réponse à l'appel du SBSTA 39 invitant les Parties à soumettre leurs points de vues sur : (i) les nouvelles activités UTCAF (Usage des Terres, changement d'utilisation des terres, et la Forestierie) dans le cadre du MDP ; (ii) les approches alternatives pour parer au risque pesant sur la pérennisation du MDP. Ce travail a montré que les activités agroforestières pouvaient devenir éligibles aux marchés carbones au titre du Protocole de Kyoto, révisé en 2015, lors de la COP 21 à Paris. Il a été pris en compte dans la synthèse des 17 soumissions reçues à travers le monde (cf : <http://unfccc.int/5901.php>).

Préalablement à la COP 21, où s'est négocié l'accord de Paris, le CILSS, la CEDEAO et l'UEMOA ont conjointement adopté une feuille de route commune pour appuyer la préparation de la sous-région à cet événement majeur. Cette feuille de route a été mise en œuvre à travers plusieurs actions de renforcement des capacités des négociateurs, avant et après la COP. La feuille de route a également conduit à l'élaboration de notes politiques et scientifiques pour informer les décideurs sur les enjeux de la COP 21 pour notre sous-région.

Toujours dans le cadre de la COP 21, le CILSS s'est aussi investi dans l'appui des pays à l'élaboration des Contributions Prévues Déterminées au niveau National (CPDNs/INDCs). Cet appui s'est matérialisé par : (i) la



co-organisation d'un atelier régional sur la prise en compte de l'adaptation dans les CPDNs via les secteurs de l'agriculture, de l'élevage et des forêts, (ii) la rédaction d'une note de synthèse intitulée « comprendre les Contributions Prévues Déterminées au niveau National : Synthèse à destination des pays membres du CILSS et de la CEDEAO », diffusée en avril 2015, (iii) et par des appuis ciblés au Burkina Faso, au Niger, au Sénégal et au Togo, sur demande des ministères en charge de l'environnement, et en relation avec Expertise France qui appuie les pays dans ce domaine.

### **3.2. Renforcement des capacités d'intégration du changement climatique dans les politiques sectorielles**

Le risque lié au changement climatique est permanent. Il doit donc être pris en compte par les politiques de développement pour renforcer la résilience des populations et des écosystèmes face au changement climatique. Toutefois, cette intégration représente un défi à multiple facettes, pour tous les pays de la sous-région CILSS-CEDEAO.

C'est pourquoi, le CILSS a entrepris depuis 2011, dans le cadre des projets AMCC et FFEM/CC, de renforcer les capacités des pays d'Afrique de l'Ouest et des acteurs régionaux à formuler et à mettre en œuvre des politiques et stratégies intégrant le changement climatique dans les plans et programmes de développement. Dans ce cadre, ce sont 260 cadres issus de différents secteurs ministériels et de la société civile de 7 pays (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Niger, Sénégal, Tchad, Togo) qui ont été formés sur cette thématique. Désormais outillés, ces cadres sont en mesure d'assurer la veille stratégique lors des processus de planification

pour une prise en compte du changement climatique dans leurs secteurs d'intervention. Un appui spécifique a également été apporté au Ministère de l'élevage du Niger pour l'aider à intégrer le changement climatique dans ce secteur.

Enfin, le CILSS a développé ses compétences internes en matière de formation sur le changement climatique. Il est désormais considéré comme un Centre de référence par le Secrétariat ACP pour les formations sur l'intégration du changement climatique dans les politiques publiques en Afrique de l'Ouest.

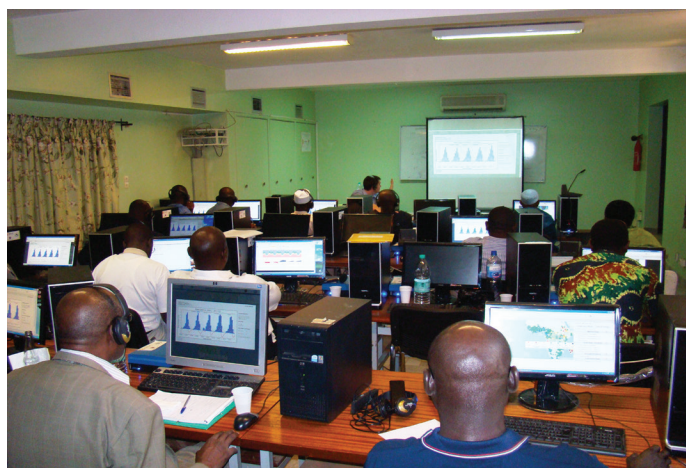


*Atelier national d'intégration du changement climatique dans les politiques sectorielles au Tchad*

### **3.3. Amélioration de l'accès aux financements carbone**

L'Afrique de l'Ouest et le Tchad ont un poids très limité sur les marchés issus du Mécanisme de Développement Propre (MDP<sup>1</sup>), tels que les marchés volontaires du carbone. En 2015, l'Afrique ne représentait que 2% du nombre total des projets du MDP et du volume total de transactions de gré à gré sur le marché volontaire, contre 74% pour l'Asie-Pacifique et 24% pour l'Amérique Latine et les Caraïbes. Pour améliorer l'accès au marché carbone, deux types d'actions sont entreprises. Il s'agit :

<sup>1</sup>MDP : Mécanisme de compensation mis en place dans le cadre du protocole de Kyoto, pour permettre aux grands pays émetteurs de financer des projets de développement à fort potentiel de réduction de gaz à effet de serre dans les pays en voie de développement, et en retour de bénéficier de valeur monétaire correspondant aux émissions évitées. Exprimées en tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, ces valeurs sont négociables.





- du coaching de porteurs d'idées de projets MDP : le CILSS, dans le cadre du programme régional intra ACP Alliance Mondiale Contre le Changement Climatique (AMCC), a ainsi développé une approche innovante de renforcement de capacités et de coaching des porteurs de projet. 25 porteurs de projet carbone ont ainsi été accompagnés lors de deux sessions de formation, et ont bénéficié d'un suivi après leur formation. Ces porteurs de projets ont été mis en contact avec des investisseurs potentiels dans le cadre du MDP et des marchés volontaires. Grâce à cet appui, 10 Notes d'Information de Projet (NIP) ont pu être finalisées et divers documents d'appui à ces porteurs de projet ont été publiés: guide d'élaboration d'un projet MDP, guide de mesure et de suivi du carbone du système sol-végétation, etc. Les 10 NIPs figurent dans les portefeuilles de projets nationaux et ont été envoyés au Centre Régional de Collaboration (RCC) de l'UNFCCC à Lomé, et à une dizaine d'investisseurs carbone du marché volontaire.

- de l'élaboration de référentiels techniques pour renforcer l'accès au marché du carbone : 3 sites pilotes de suivi carbone représentant les principales ecorégions (Sahel, Savane et Forêt) ainsi qu'un laboratoire bio-carbone ont été mis en place pour la mesure et la quantification du carbone des systèmes forestiers et agroforestiers ; ainsi que pour générer des données MRV (Mesure, Notification, Vérification) utiles aux porteurs de projets carbone.



*Site régional de suivi carbone*



*Laboratoire bio-carbone du Centre Régional AGRHYMET*



## IV : Pratiques d'adaptation et de renforcement de la résilience face à la variabilité et au changement climatique

Les efforts du CILSS pour renforcer les capacités d'adaptation des populations sahéniennes et ouest africaines portent sur plusieurs types d'actions dont :

- Le test de pratiques agronomiques en vue de la vulgarisation des techniques les plus prometteuses ;
- Le financement de micro-projets d'adaptation au changement climatique à titre démonstratif;
- Le renforcement des capacités de différents types d'acteurs, incluant les populations locales.

### 4.1. Tests de pratiques d'adaptation à la variabilité et au changement climatiques

Dans le cadre du projet FACE, le Centre Régional AGRHYMET a conduit une étude pour évaluer le potentiel d'adaptation des mil et sorghos à la variabilité des pluies au Sahel par les techniques de transplantation et de coupe des feuilles de jeunes plants. A l'issue des trois années de test, les résultats obtenus montrent que la transplantation des plants (cultivés en pépinière 3 semaines avant la première pluie utile) et la

coupe des feuilles des jeunes plants, peuvent améliorer significativement les rendements grains des variétés non photopériodiques de mil (HKP et Sounna 3) et de sorgho (IRAT 204 et Mota-Maradi). Dans les conditions de l'étude, la transplantation des plants issus de la pépinière anticipée a permis une augmentation des rendements grains de 10 à 48% pour les variétés de mil HKP et SOUNA 3 respectivement (figure 4a). Cet effet positif est obtenu grâce au gain de temps sur le cycle cultural, lequel permet l'évitement des sécheresses de fin de saison. La croissance des plants obtenue au préalable en pépinière permet en effet au mil d'avancer la maturation des grains de 15 jours par rapport à la date moyenne de fin de saison au Sahel. Des résultats similaires ont été obtenus pour les variétés de sorgho IRAT 204 et Mota-Maradi (figure 4b). La transplantation et la coupe des feuilles ont aussi permis d'économiser l'eau du sol (figures 5a et 5b) et de réduire la vulnérabilité des plantes à l'irrégularité des pluies. Ces techniques présentent donc un intérêt pour l'adaptation des mil et sorghos à la variabilité et au changement climatiques au Sahel.

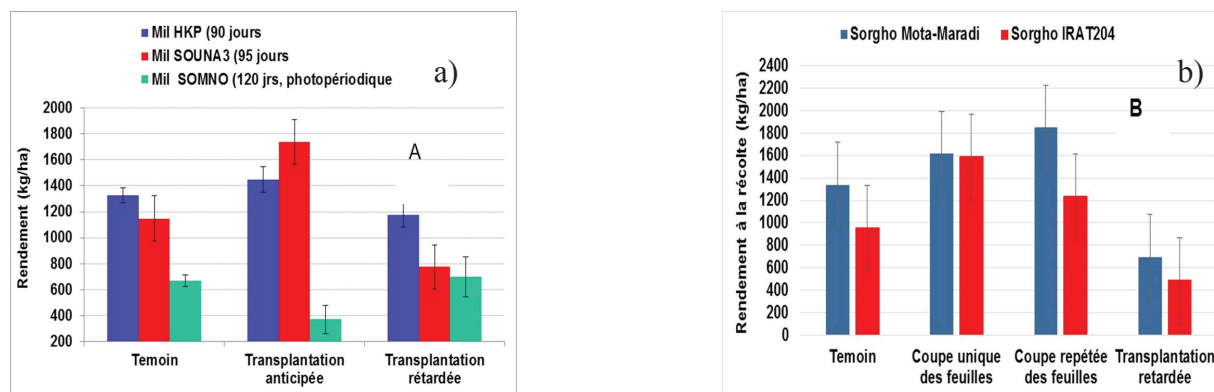


Figure 4: Rendements grains des mils HKP, SOUNA 3 et SOMNO en fonction de la date de transplantation de jeunes plants (a) et des sorghos Mota-Maradi et IRAT 204 en fonction de la coupe des feuilles et de la date de transplantation des jeunes plants (b).

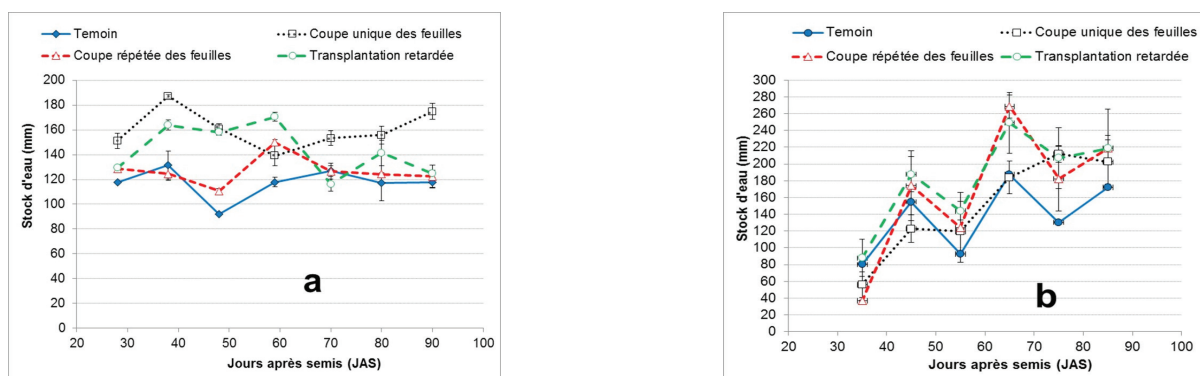


Figure 5: Variation du stock d'eau dans la tranche du sol 0-80cm en fonction des traitements de coupe de feuilles et de transplantation de jeunes plants du mil HKP (a) et du sorgho IRAT 204 (b)



## 4.2. Renforcement des capacités des producteurs sur l'agriculture et les changements climatiques

Trois ateliers de formation des faitières de producteurs ont été réalisées dans le cadre du projet FFEM/CC. Plus de 90 producteurs et techniciens ont bénéficié de ces formations qui se sont déroulées au Niger, au Bénin et au Sénégal. Ces formations ont permis de :

- Diffuser des informations sur les changements climatiques et leurs impacts actuels et futurs sur l'agriculture ;
- Caractériser des techniques d'adaptation en fonction des différentes zones du Sénégal ;
- Outiller les leaders paysans et les techniciens pour mieux participer aux travaux sur le changement climatique au niveau national et concevoir des projets en lien avec le changement climatique.



## 4.3. Voyages d'étude des organisations paysannes et des étudiants

Plusieurs voyages d'études des organisations paysannes et des étudiants ont été organisés au Niger, au Bénin et au Burkina Faso dans le cadre des projets FFEM/CC, GCCA, FSTP, PRGDT. Ces voyages ont permis le partage d'expérience dans le but de mieux anticiper les conditions climatiques difficiles que la sous-région pourrait connaître dans les années ou décennies à venir.



#### 4.4. Le programme multi pays de gestion durable des terres

Un des pôles de services du CILSS est la mobilisation des ressources financières pour la mise en œuvre de projets multi-pays de lutte contre la désertification et d'adaptation à la variabilité/changement climatique.

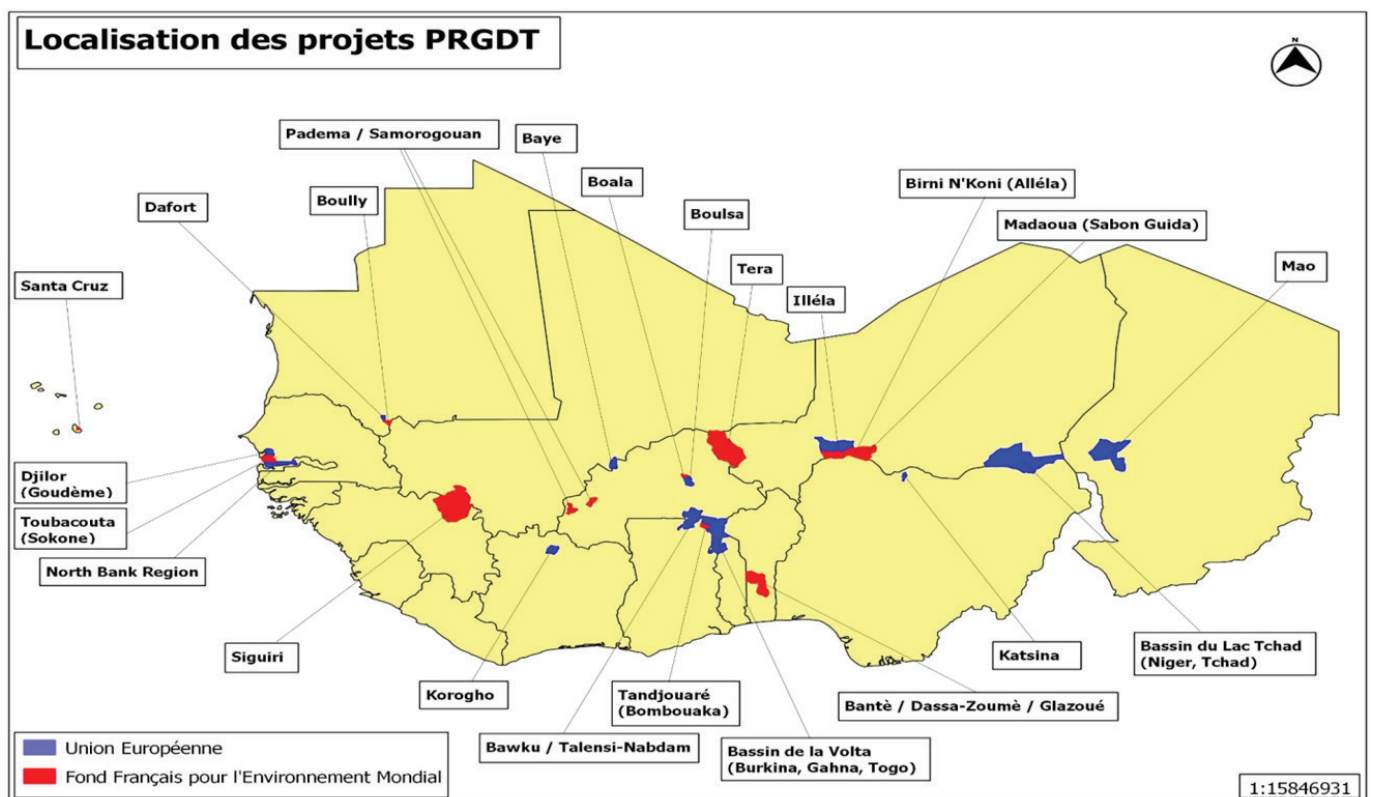
Depuis le début des années 2000, le CILSS a adapté ses stratégies d'intervention au nouveau contexte socio-économique des Etats du Sahel dans les domaines de la lutte contre la désertification et l'adaptation au changement climatique.

Le Programme Régional de Gestion Durable des Terres et d'Adaptation au Changement Climatique en Afrique de l'Ouest (PRGDT) a été initié en 2011. Il est co-financé par l'Union Européenne (UE), le Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM), et le Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI).

L'objectif principal du PRGDT est de promouvoir la gestion durable des terres et de renforcer les capacités d'adaptation des populations aux changements climatiques. Plus spécifiquement, le projet vise à créer les conditions politiques, stratégiques et techniques pour réduire la vulnérabilité au changement climatique d'une vingtaine de collectivités territoriales d'Afrique de l'Ouest.

Le PRGDT déploie actuellement 21 projets au profit de 36 collectivités territoriales pour un montant total de 4 714 295 € euros dans 13 pays de l'espace CILSS/CEDEAO (Benin, Burkina Faso, Cap vert, Cote d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tchad et Togo).

Ces projets de GDT ont permis de restaurer 30 206, 33 ha de terres dégradées au Sahel et en Afrique de l'Ouest en 2015.





## V. La formation professionnelle dans le domaine du changement climatique

Le CILSS, à travers le Centre Régional AGRHYMET, dispose d'une longue expérience en matière de formations professionnelles diplômantes et continues.

Depuis l'avènement de ces formations en 1975, et en tant que Centre régional de formation de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), le CRA a formé 1341 cadres dont 805 Techniciens Supérieurs, 250 ingénieurs et 286 Masters dans les domaines de la Sécurité Alimentaire, la Gestion des Ressources Naturelles et la Maîtrise de l'Eau. Les bénéficiaires de ces formations sont originaires à la fois des pays du CILSS et d'autres pays hors CILSS.

Les cadres issus de ces formations constituent de nos jours, l'ossature des services météorologiques ainsi que des services techniques en charge de l'agriculture et des ressources en eau dans la sous-région.

Au cours de ces dernières années, le CRA a renforcé son offre de formation professionnelle en ouvrant notamment un Master II « changement climatique et développement durable » et un Master II « gestion durable des terres et adaptation au changement climatique ».

Ces Masters favorisent l'émergence de cadres techniques en mesure d'aider leur pays à définir et mettre en œuvre des actions prioritaires d'adaptation et d'atténuation pour faire face à la variabilité et au changement climatiques. A l'issue de leur formation, ces cadres sont en mesure de contribuer à : (i) formuler des politiques et des stratégies axées sur des pratiques d'agriculture intelligente face au climat; (ii) mettre en œuvre les engagements de leur pays vis à vis de la CCNUCC par l'élaboration et la mise en œuvre des PANAS, des PANS, de Communications Nationales sur le changement climatique; (iii) participer activement aux débats intergouvernementaux sur le changement climatique dans le cadre de la CCNUCC, et (iv) gérer des projets prenant en compte la question du changement climatique.

A cela s'ajoute l'organisation, au cours de ces dix dernières années, d'une quarantaine de sessions de formations continues au profit des cadres techniques des pays : services

météorologiques et hydrologiques, services techniques de l'agriculture, de l'élevage, des eaux et forêts, etc.

Dans le cadre de ces formations continues, ce sont 200 à 500 personnes qui sont formées chaque année par le Centre Régional AGRHYMET au traitement des problématiques connexes au changement climatique (Sécurité Alimentaire, la Gestion des Ressources Naturelles, la lutte contre la Désertification, la Maîtrise de l'Eau, les Changements Climatiques, etc.).

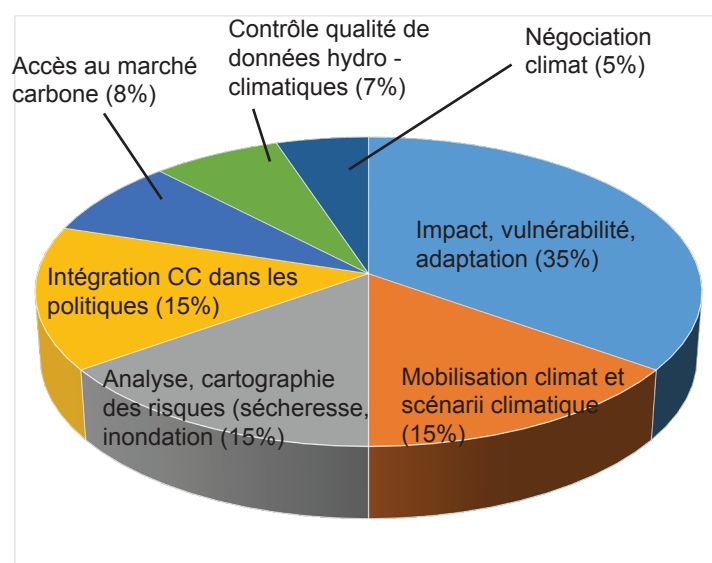


Figure 6 : Thèmes de formations continues organisées par le Centre Régional AGRHYMET pour les cadres des pays de la zone CILSS/CEDEAO



Sortie de la 2<sup>ème</sup> promotion de Master en changement climatique et développement durable



## VI. Capitalisation et diffusion des bonnes pratiques agricoles pour l'adaptation et l'atténuation au Changement climatique

L'une des missions du CILSS est de favoriser le partage d'expériences entre les acteurs à travers la capitalisation et la diffusion des bonnes pratiques, dans le double objectif de mieux faire face au changement climatique et de préserver durablement les ressources naturelles.

Dans ce cadre, le CILSS mène régulièrement des études de capitalisation sur diverses thématiques liées à la sécurité alimentaire, la gestion des ressources naturelles, ou les interactions population / développement. En matière de lutte contre le changement climatique et de gestion des ressources naturelles, deux études ont été récemment publiées. Celles-ci concernent d'une part la gestion de la fertilité des sols au Burkina Faso (Projet FERSOL) et d'autre part l'évaluation économique des actions de lutte contre la désertification au Sénégal, au Mali, au Burkina Faso et au Niger (Etude Sahel).

### 6.1. Recensement et évaluation des solutions à faible émission de carbone et résilientes vis-à-vis du climat

Dans le cadre de l'AMCC, le CILSS a entrepris de recenser et d'évaluer des solutions techniques à faible émission de carbone, visant à accroître la résilience des populations vis-à-vis du climat à travers l'agriculture, l'agroforesterie et la conservation des eaux et des sols. L'étude a identifié 89 pratiques d'adaptation sobres en carbone pour trois zones agroécologiques distinctes (sahélienne, soudanienne et subhumide à humide). Dix-sept d'entre elles ont été analysées selon les 3 piliers de l'agriculture intelligente face au climat (AIC), c'est-à-dire en tenant compte de leur contribution à l'amélioration de la sécurité alimentaire et de leur potentiel d'atténuation du changement climatique à travers la séquestration de carbone ou la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Ces technologies constitueront le fer de lance des futurs projets d'investissement multi pays que le CILSS compte mettre en œuvre avec l'appui de l'Union Européennes dans le cadre de l'Alliance Mondiale contre le Changement Climatique (GCCA+).

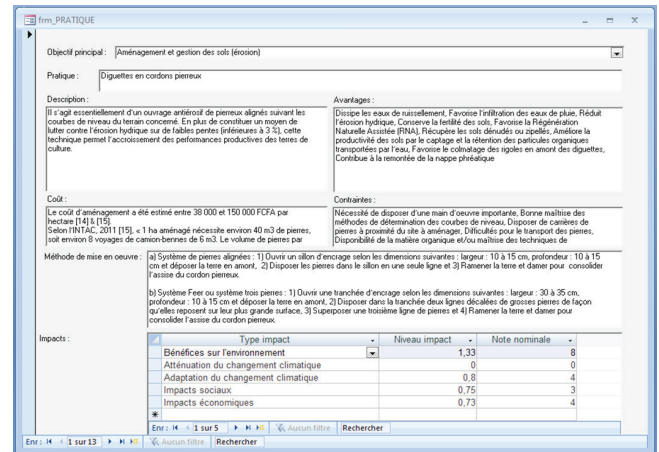


Figure 7: Interface de saisie de la base de données des solutions d'adaptation sobres en carbone

L'objectif poursuivi par le CILSS est de diffuser ces bonnes pratiques sobres en carbone à travers des fiches techniques, des champs-écoles, des fora, des modules d'enseignement, des médias, des visites d'échanges paysannes et des bases de données (figure 7). Le CILSS met également à la disposition des acteurs une plateforme de savoir en ligne sur la gestion durable des terres.

### 6.2. Inventaire des initiatives et bonnes pratiques d'adaptation à la variabilité et au Changement Climatique dans le secteur de l'Agriculture en Afrique de l'Ouest

La CEDEAO s'est engagée dans la définition d'un cadre d'orientation et de mise en œuvre des actions du Programme Régional d'Investissement (PRI). Dans ce cadre, l'INSAH/CILSS a été sollicité par Africalead pour recenser et documenter les politiques, les projets et les bonnes pratiques d'adaptation à la variabilité et au Changement Climatique dans 9 pays d'Afrique de l'ouest (Sénégal, Burkina Faso, Mali, Togo, Côte d'Ivoire, Nigéria, Ghana, Sierra Léone, et Guinée). Ce recensement a permis de décrire 238 projets et programmes et de caractériser 140 pratiques, dont une trentaine issues de connaissances et pratiques locales. Les bonnes pratiques documentées d'adaptation et d'atténuation ont été regroupées en 24 groupes techniques puis réparties en 4 catégories d'effets, en tenant compte des impacts de type agronomique (6 groupes techniques), biologique (5), physique (9) et mixte (2). Trois groupes de connaissances et pratiques locales d'adaptation se dégagent de cet exercice: la conservation des eaux, l'irrigation et les prévisions météorologiques.

## Quelques pratiques locales d'adaptation.

Le trou de poissons : il consiste à creuser, au milieu du champ, un trou de 3 m de diamètre et de 1 à 2 m de profondeur pour retenir l'eau. Celle-ci pourra ensuite être utilisée pour irriguer les cultures, en cas de sécheresse persistante.

Les savoirs locaux en matière de prévisions météorologiques incluent :

- L'observation de la position des nids d'oiseaux pour s'assurer du niveau des prochaines crues : leur localisation dans les plaines rizicoles permet de prévoir le niveau de la prochaine inondation et d'opérer le choix des variétés de riz à cultiver;
- La migration des colonies de fourmis magnans des rives des cours d'eau vers les coteaux au début de la saison des pluies, indique que les plaines rizicoles seront inondées;
- La migration des pique-bœufs, rencontrés dans les champs pendant les labours et les récoltes en région de savane, vers la Guinée Forestière, indique pour les usagers, la fin de la saison des pluies;
- L'éclosion des œufs du criquet puaud (*Zonocerus variegatus*) dans les zones humides indique la fin de la saison sèche et le début de la saison des pluies.



## 6.3. La diffusion des bonnes pratiques d'adaptation au changement climatique

La diffusion d'informations dans le domaine du changement climatique se fait à travers (i) les publications techniques du CILSS (articles scientifiques, posters, fiches techniques, fiches pédagogiques, bulletins, modules d'autoformation à distance), (ii) des voyages d'étude et de partage d'expériences, (iii) des formations diplômantes et (iv) des ateliers de renforcement des capacités. Les produits issus de ces actions de capitalisation sont portés à la connaissance du public à travers la plateforme du CILSS sur le changement climatique et la gestion durable des terres ([www.agrhymet.ne/portailCC](http://www.agrhymet.ne/portailCC)), dont la mise en œuvre est financée par le Fond Français pour l'Environnement Mondial (FFEM).

Cette plateforme est un outil de partage et de diffusion des connaissances et des informations sur le climat et l'environnement dans le Sahel et en Afrique de l'Ouest. Créée en novembre 2012, elle comporte une version française et une version anglaise. 600 à 1000 internautes la visitent quotidiennement. Au 30 septembre 2016, près de 500 000 visites avaient été recensées. Cette plateforme vise prioritairement les acteurs de la thématique de l'espace CILSS-CEDEAO, mais elle constitue aussi une source d'informations pour des acteurs du climat au-delà de cet espace. Les 10 premières provenances des visiteurs de la plateforme sont les suivantes : France (13,7%), Sénégal (6,9%), Côte d'Ivoire (6,5%), Maroc (6,3%), Niger (5,7%), Mali (4,2%), Burkina Faso (4,1%), Bénin (4,1%), Cameroun (3,9%), Angleterre (3,3%).



Les informations postées concernent prioritairement (i) les résultats des interventions du CILSS (projets, formations, publications scientifiques, produits et outils) dans ses pays membres (ii) les actualités internationales, documents techniques, textes de référence et opportunités en relation avec le changement climatique et le développement durable.

#### 6.4. Modèle Cartographique d'identification des bonnes pratiques de gestion durable de la Fertilité des Sols (ModCartoFertiSol)

Au cours des cinq dernières années, le CILSS a accentué la capitalisation des pratiques de gestion durable des terres diffusées dans les projets de recherche et de développement en Afrique de l'Ouest. Nos équipes ont engagé à cet effet, un exercice de capitalisation participative visant à concevoir un outil d'aide à la décision pour orienter les actions d'investissement agricole. Il s'agit plus spécifiquement de faciliter la formulation de recommandations appropriées selon le milieu biophysique pour conjointement augmenter la production et assurer une gestion durable des terres. Un objectif associé à la conception de cet outil était de disposer d'un support de communication efficace entre diverses catégories d'acteurs (chercheurs, décideurs, vulgarisateurs, producteurs) dans la perspective d'une amélioration continue des connaissances.

C'est dans ce cadre que le prototype de modèle d'aide à la décision ModCartoFertiSol a été développé. Celui-ci s'appuie sur les acquis du projet FERSOL en matière de gestion durable des sols. Le modèle présente une double finalité : (i) permettre une gestion durable des terres et (ii) renforcer la résilience des systèmes de culture face aux effets de la variabilité et du changement climatique par l'optimisation des pratiques de culture en fonction de l'environnement biophysique. Le modèle prend en compte des paramètres liés au sol (type de sol, point de flétrissement, aptitude culturale), au climat (pluviosité et longueur de la saison), aux cultures (espèces et longueur de cycle, variétés, rendement potentiel au champ) et aux pratiques de culture. Ce modèle a été testé dans quatre provinces du Burkina Faso (le Bazèga, le Poni, le Soum et le Yatenga).

En pratique, le Modèle Cartographique d'identification des bonnes pratiques de gestion durable de la Fertilité des Sols a été construit pour répondre à trois questions principales :

- i) Sur quel type de sol une culture donnée (maïs, par exemple) peut-elle être cultivée?
- ii) Pour une culture donnée, quelles variétés choisir et quelles pratiques culturales mettre en oeuvre selon le type de sol et son aptitude culturale ? Quel rendement espérer en fonction de ces différents facteurs ?
- iii) Quelles cultures et variétés choisir, et quelles pratiques de culture retenir selon le type de sol et son aptitude culturale ?

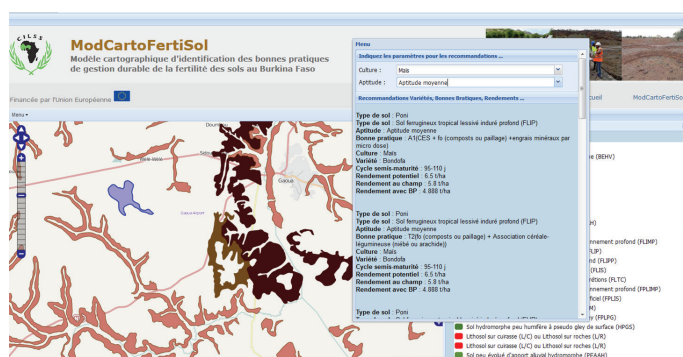


Figure 8 : Vue de l'interface du modèle ModCartoFertiSol : recommandations de bonnes pratiques pour la culture du maïs dans la province du Poni sur un sol ferrugineux tropical lessivé enduré profond (FLIP) présentant une aptitude culturale moyenne

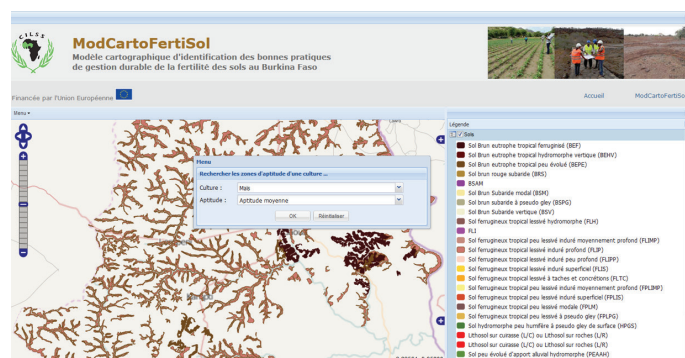
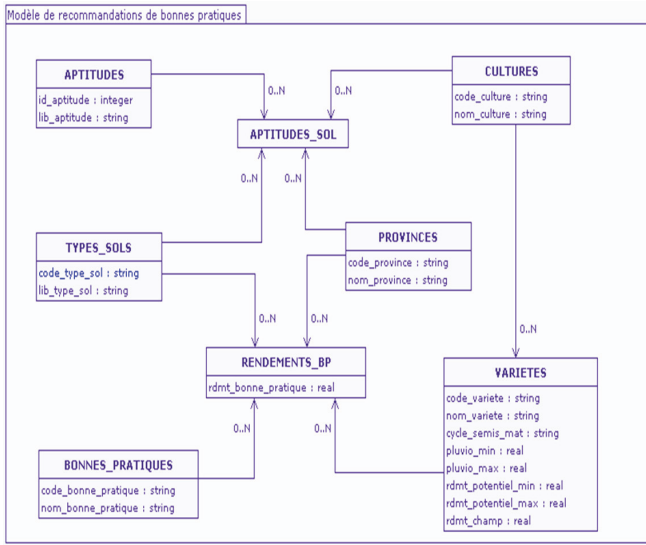


Figure 9 : Zones d'aptitude moyenne à la culture du maïs dans la province du Poni



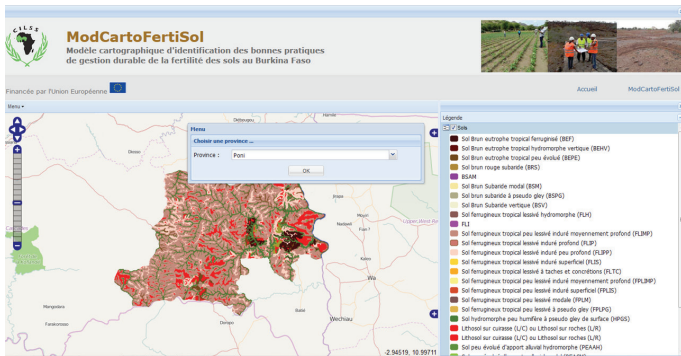
# Illustration du modèle

## 1. Structure du modèle



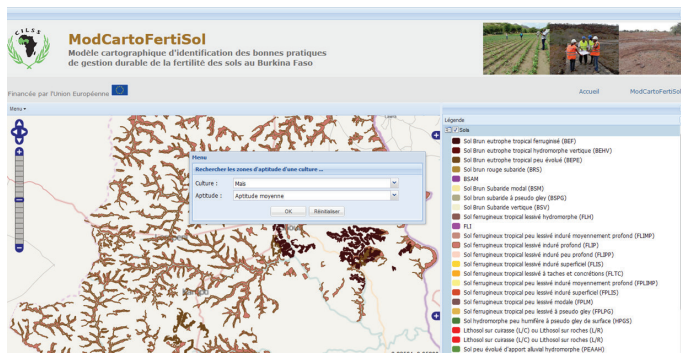
- L'aptitude d'un sol est déterminé par rapport à la culture et aux conditions agroclimatiques de la zone.
- Le rendement simulé d'une variété cultivée est déterminé en fonction du type de sol, des pratiques culturale utilisées et des conditions agroclimatiques de la zone.

## 2. Spatialisation des sorties du modèle



Province du PONI

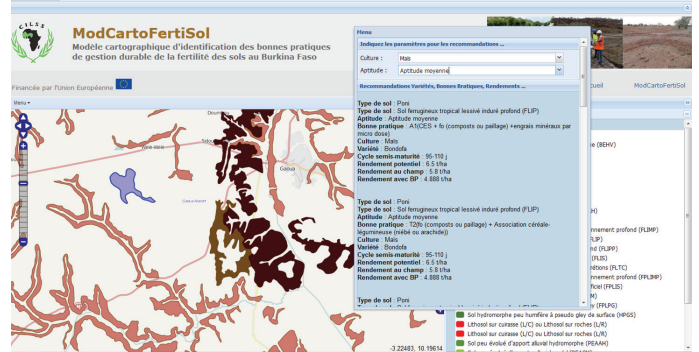
L'interface permet de rechercher, pour une province donnée, les zones favorables à une culture donnée.



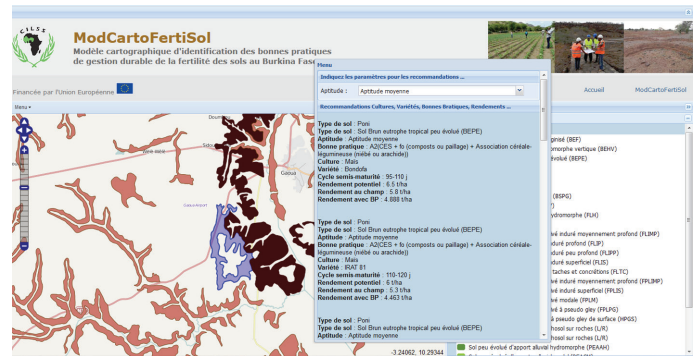
Zones d'aptitude moyenne pour la culture du maïs dans la province du PONI

## 3. Emission de recommandations concernant le choix des cultures, des variétés et des pratiques culturales les plus adaptées.

Le modèle permet d'émettre diverses recommandations techniques spatialisées, dont 2 exemples sont donnés ci-dessous



Recommandations de bonnes pratiques pour la culture du maïs sur un sol ferrugineux tropical lessivé induré profond (FLIP), d'aptitude culturelle moyenne, dans la province du PONI



Recommandations de bonnes pratiques pour un sol tropical brun eutrophe, peu évolué (BEPE), et d'aptitude culturelle moyenne, dans la province du PONI

## Défis et perspectives

Ce prototype de modèle cartographique d'identification des bonnes pratiques de gestion durable de la Fertilité des Sols a été établi à partir de données de terrain. Il a vocation à être mobilisé pour l'évaluation des scénarios de mise à l'échelle des pratiques de culture en Afrique de l'Ouest, mais aussi pour la définition de stratégies de développement territorial durables dans les domaines de la gestion durable des terres, l'adaptation au changement climatique, la préservation de la biodiversité ou l'aménagement de formations forestières.

Dans cette perspective, ce modèle est amené à évoluer progressivement à travers : (i) la prise en compte de paramètres dynamiques (ii) l'adjonction de pratiques de culture et leurs coefficients techniques dans la base de données.

## VII. Initiatives et perspectives

Le bilan du CILSS au cours de la décennie en matière de lutte contre le changement climatique est riche. Les actions conduites touchent plusieurs thématiques à savoir :

- L'amélioration des systèmes d'information hydro-climatologique;
- l'analyse de l'évolution du climat et de ses impacts dans les secteurs prioritaires (agriculture, eau, etc.);
- Le renforcement des capacités des Etats membres par la formation diplômante et continue ;
- Le renforcement des capacités de négociation et d'accès au marché carbone ;
- L'intégration du changement climatique dans les politiques, les stratégies, et les plans de développement à différentes échelles, du local au régional.

Le CILSS a ainsi engrangé de nombreux acquis dont la valorisation par les Etats et les populations a contribué à renforcer la résilience des populations sahéniennes et ouest africaines. Mais les défis à venir restent encore énormes au regard des prévisions des scientifiques sur les climats futurs et notamment sur les secteurs les plus stratégiques de la sous-région à savoir l'agriculture, l'eau et les forêts.

Le renforcement de la résilience des populations sahéniennes et ouest africaine appelle à la mise à l'échelle des techniques probantes d'adaptation au changement climatique. Cela interpelle nos partenaires au développement et les Etats dans la poursuite de mise en œuvre de programmes ambitieux dans le domaine de l'adaptation au changement climatique.

Les grands programmes du CILSS (PRAPS, P2RS, SIIP, SERVIR etc.) en cours de démarrage ou de négociation (GCCA+) participent à cet effort global de renforcement de la résilience des populations sahéniennes.

En décembre 2015, la communauté internationale, sous l'égide de la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, a adopté à Paris, un nouvel instrument appelé « Accord de Paris ». La contribution des pays Parties à la Convention à l'effort global de limitation du réchauffement climatique en dessous de 1,5° à 2°c se fera à travers les Contributions Déterminées au Niveau National (CDN).

Le besoin d'accompagnement des pays pour l'opérationnalisation de ces CDN et leur prise en compte dans les processus de planification et budgétisation est plus que d'actualité. En effet, beaucoup d'acteurs ne sont pas appropriés ce processus et les engagements des Etats en matière d'atténuation et d'adaptation contenus dans ces CDN doivent être largement diffusés auprès des acteurs clés et internalisés dans les processus de planification pour être financés. En matière d'intégration du changement climatique dans les politiques, le CILSS a acquis via le GCCA et le FFEM/CC, une compétence unique dans ce domaine qu'il se propose de valoriser en accompagnant les pays pour amorcer ce processus. L'institution a également développé de nombreux outils cartographiques qui seront mis à la disposition des pays pour résoudre l'épineux problème des MRV (Measuring, Reporting and Verification) dans les efforts d'atténuation du changement climatique.

NB :

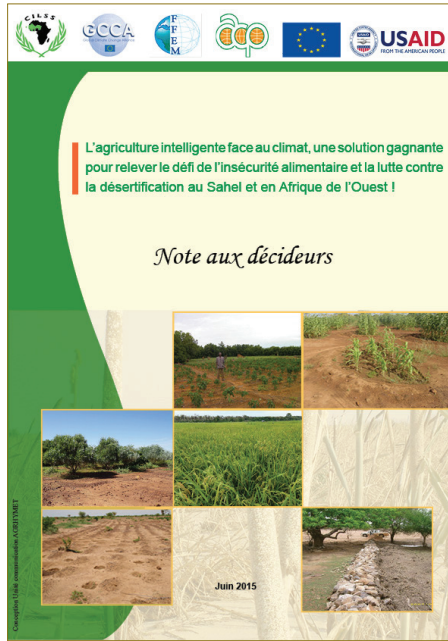
- PRAPS : Programme Régional d'Appui au Pastoralisme au Sahel
- P2RS : Programme de renforcement de la résilience à l'insécurité alimentaire et nutritionnelle
- SIIP : Projet d'Appui Régional à l'Initiative pour l'Irrigation au Sahel
- SERVIR : Projet SERVIR AFRIQUE DE L'OUEST
- GCCA+ : Alliance Mondiale contre le Changement Climatique. 2<sup>ème</sup> phase
- FFEM/CC : Projet d'Adaptation au Changement Climatique dans les secteurs de l'Agriculture et de l'Eau



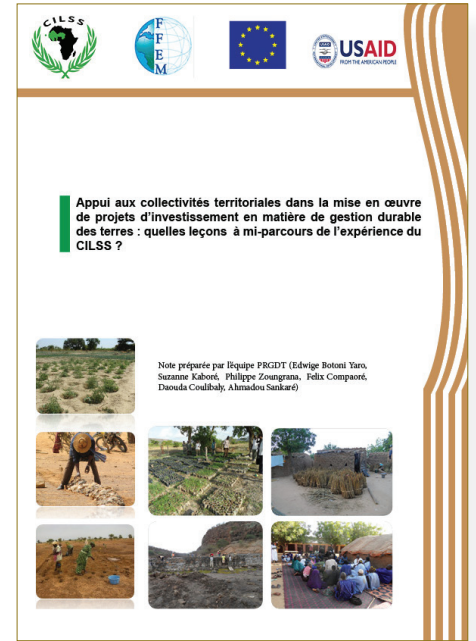
# Quelques supports de communication du CILSS sur le changement climatique



Vulnérabilité des secteurs stratégiques au réchauffement climatique en Afrique de l'Ouest: arguments scientifiques pour la limitation du seuil de réchauffement global à 1,5°C



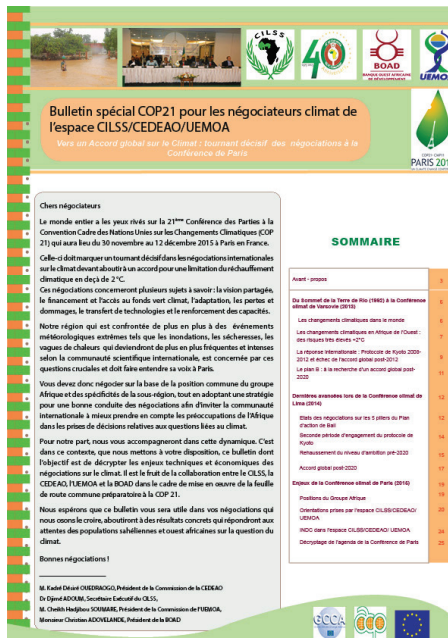
Note aux décideurs



Appui aux collectivités territoriales dans la mise en œuvre de projets d'investissement en matière de gestion durable des terres : quelles leçons à mi-parcours de l'expérience du CILSS ?



Comprendre les Contributions Prévues Déterminées au Niveau National



Bulletin spécial COP 21 pour les négociateurs ouest africains du climat



Fiche sur les techniques innovantes d'agriculture intelligente face au climat au Sahel

## PUBLICATIONS DES EXPERTS DU CILSS SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

### 2015

Abdou Saley I., **Seidou Sanda I.**, **Ly M.**, Made F. , Arona D. 2015. Assessment of the Impact of the Great Green Wall on rainfall and temperature over West, Africa, GreenArid International Conference, 15-17 April 2015, Dakar, Sénégal.

**Sarr B.** et al, 2015. Atlas agroclimatique du Sahel sur le changement climatique. AGRHYMET

**Sarr B.** et al, 2015. Atlas agroclimatique sur le changement climatique au Niger. AGRHYMET

**Alhassane A.**, **Traoré S.B.**, 2015. Impact du changement climatique sur la production des céréales pluviales dans les sites pilotes du projet ACCIC au Niger, Mali et Burkina Faso. Rapport interne AGRHYMET.

Bell J. P., Tompkins A.M., Bouka Biona C., **Seidou Sanda I.**, 2015. A process-based investigation into the impact of the Congo Basin deforestation on surface climate, Journal of Geophysical Research - Atmospheres, in press.

**Ly, M.**, 2015. Génération de scénarios de changement climatique pour les études d'impact agro-hydro-météorologiques sur les sites pilotes ACCIC. Centre Régional AGRHYMET.

Tayam M., 2015. Etudes d'impacts de la variabilité et des changements climatiques sur le rendement du mil en zones sahéenne et soudanienne. Mémoire de fin d'études d'ingénieur agronome, IPR/IFRA de Katibougou, Mali.

**Sarr B.**, **Atta S.**, **Ly M.**, **Salack S.**, **Ourback T.**, **Subsol S.**, George D.A., 2014. Adapting to climate variability and change in smallholder farming communities: A case study from Burkina Faso, Chad and Niger (2015) Journal of Agricultural Extension and Rural Development. Vol 7 (1) pp 16 -27. DOI: 10.5897/JAERD2014.0595.

### 2014

Adiku, S.G. K, MacCarthy D.S., Hathie I.B., Diancoumba M., Fréduah B. S., Amikuzuno J. ,Traoré P. C. S., **Traoré S. B.**, Koomson E., **Alhassane A.**, Lizaso J.I., Fatondji D., Adams M., Lodoun T., Diarra D. Z., N'diaye O. and Valdivia R. O. 2014. Climate Change Impacts on West African Agriculture: An Integrated Regional Assessment (CIWARA) Chapter 2 Part 2 In Handbook of climate change and agroecosystems: the agricultural model intercomparison and improvement project (AGMIP) integrated crop and economic assessments, joint publication with ASA, CSSA, and SSSA (in 2 parts) © Imperial College Press <http://www.worldscientific.com/worldscibooks/10.1142/p970#t=oc>.

**Alhassane A.**, **Traoré S.B.**, Lawali M. N., Saybou O. A. B., Chaibou B., **Sarr B.** et Seidou O. 2014. Test de la coupe des feuilles et de la transplantation de jeunes plants comme techniques d'adaptation des mils et sorghos à la variabilité des pluies au sahel. 4th annual conference on climate change and development in Africa (ccda4), 8-10 october, 2014, Marrakesh Morocco.

Amadou, A., Abdouramane, G.D., Seidou, O., **Seidou Sanda I.**, Sittichok K. (2014). Changes to flow regime on the Niger River at Koulikoro under a changing climate. Hydrological Sciences Journal, DOI: 10.1080/02626667.2014.91640.

Chaibou, Boukary. 2014. Mémoire de Master 2 en Biologie et Fonctionnement des Organismes Végétaux. Univ. Abdou Moumouni Niamey. : Effets de la coupe des feuilles et de la transplantation sur la croissance et la consommation hydrique du sorgho [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] au Niger.



Daku E. K., 2014. Analyse de la vulnérabilité des agriculteurs face au changement climatique et proposition d'amélioration des projets d'adaptation: cas des cantons, adiva, avédzé, evou et imlè dans la région des plateaux au Togo. Mémoire fin d'étude Master Changement Climatique et Développement Durable, Centre Régional AGRHYMET 67.

Djoula A., 2014. Evaluation de la vulnérabilité et des stratégies d'adaptation des agriculteurs face au changement climatique dans le canton de Miandoum au Tchad. Mémoire fin d'étude Master Changement Climatique et Développement Durable, Centre Régional AGRHYMET 56.

**Lona I.**, 2014. Risques climatiques et pratiques culturales du mil et du sorgho au Niger. Mémoire de thèse de doctorat, Université Abdou Moumouni. Niamey. Niger 230.

Mendes O., 2014. Étude de la vulnérabilité et des stratégies d'adaptation au changement climatique des paysans des secteurs de Pitche et Pirada dans la région de Gabú- Guinée-Bissau. Mémoire fin d'étude Master Changement Climatique et Développement Durable, Centre Régional AGRHYMET 63.

Nafissa B.D., 2014. Détermination d'un indice climatique et analyse des possibilités de souscription des petits producteurs à un système d'assurance agricole au Niger: Cas du département de Say. Mémoire fin d'étude Master Changement Climatique et Développement Durable, Centre Régional AGRHYMET 62.

**Salack S., Sarr B., Sangaré S. K., Ly M., Seidou Sanda I.,** Kuntsmann H. . 2014. Crop-Climate Ensemble Scenarios to Narrow Uncertainty In Agroclimatic Risks Assessment On Pearl Millet And Maize In The West African Sudan-Sahel. Special Issue on Climate Research (Journal)

Traoré L. 2014. Impacts du Changement Climatique sur la Culture du Sorgho dans les Communes de Cinzana et de Niasso au Mali et Proposition de Stratégies d'Adaptation. Mémoire de fin d'étude Master en Changement Climatique et Développement Durable, Centre Régional AGRHYMET.

## 2013

**Alhassane A., Salack S., Ly M.** et al., 2013 : Evolution of agro-climatic risks related to the recent trends of the rainfall regime over the Sudan-Sahel region of West Africa. Sècheresse.

**Ly M., Traoré S. B., Alhassane A., Sarr B.**, 2013, b, Evolution of Some Observed Climate Extremes in the West African Sahel. Weather and Climate Extreme, 19–25, <http://dx.doi.org/10.1016/j.wace.2013.07.005>

**Salack S., Sarr B., Sangaré S. K., Alhassane A., Ly M., Traoré S. B., Seidou Sanda I.** 2013. Crop-climate ensemble scenarios to narrow uncertainty in the evaluation of climate change impacts on agricultural production. Poster presentation at the Africa Climate Conference 2013 (ACC-2013), 15-18 October 2013, Arusha, Tanzania

Ouedraogo M., Moussa A.S., Zougmoré R., **Traoré S. B.**, O. C. P. Bonilla F., 2013. Manuel de Mise en Œuvre de l'Approche « ferme du futur ». Programme de recherche sur le Changement Climatique, l'Agriculture et la Sécurité Alimentaire (CCAFS - Afrique de l'Ouest). ICRISAT/CCAFS, Bamako. Octobre 2013. PP. 18.

## 2012

Fontaine B., Pascal R., Moctar C., Vigaud N., Konaré A., **Seidou Sanda I.**, Diedhiou, A. and Janicot, S. (2012). Variabilité pluviométrique, changement climatique et régionalisation en région de mousson africaine. *Météorologie 1*: 41-48

Ibeida T. (2012). Évaluation des impacts du Changement Climatique et des Stratégies paysannes d'Adaptation : Cas de Quatre Communautés (Azagor, Dan Sarko, Aman Badar et Baâdaré) du Département de Dakoro (Niger). Master Changement Climatique et Développement Durable, Centre Régional AGRHYMET 58.

Mariama N. K. (2012). L'agriculture face au changement climatique dans la région de Tillabéri : quelles stratégies d'adaptation ? Cas des villages de Farié Haoussa, Damana et N'Dounga. Mémoire fin d'étude Master Changement Climatique et Développement Durable, Centre Régional AGRHYMET 72.

**Sarr B.** 2012. Present and future climate change in West Africa: a crucial input for agricultural research prioritization for the region. *Atmospheric Sciences Letter*, Vol 13, Issue 2, 108-112.

Salissou A. (2012). Contribution à la capitalisation des bonnes pratiques agroforestières pour l'adaptation aux changements climatiques et l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre au Niger. Mémoire fin d'étude Master Changement Climatique et Développement Durable, Centre Régional AGRHYMET.

## 2010

**Lona I.** (2010). Changement climatique et développement agricole dans la commune rurale de Diagourou (Région de Tillabéry) de l'observation à l'analyse des données. Mémoire de DEA, Université Abdou Moumouni 86.

## 2009

CILSS/CRA, 2009. Actes de l'atelier de restitution des résultats du projet «Appui aux Capacités d'Adaptation du Sahel aux Changements Climatiques. Ouagadougou (Burkina Faso) 37.

Keita C. O. 2009. Impacts potentiels des changements climatiques sur la riziculture dans la vallée du bassin du Niger Moyen : cas du périmètre irrigué de Saga, Niger. Mémoire fin d'étude Master en Gestion Concertée des Ressources Naturelles, option GIRE. Centre Régional AGRHYMET.

Leonard M. Druyan, Jinming Feng, Kerry H. Cook, Yongkang Xue, Matthew Fulakeza, Samson M. Hagos, Abdourahamane Konare, Wilfran Moufouma-Okia, David P. Rowell, Edward K. Vizy and, **Seidou Sanda I.**, 2009, The WAMME regional model intercomparison study, *Clim Dyn*, DOI 10.1007/s00382-009-0676-7

## 2008

Giorgi F. , N. S. Diffenbaugh, X. J. Gao, E. Coppola, S. K. Dash, O. Frumento, S. A. Rauscher, A. Remedio, **Seidou Sanda I.**, A. Steiner, B. Sylla, and A. S. Zakey The Regional Climate Change Hyper-Matrix Framework, *Eos*, Vol. 89, No. 45, 2008

Konare A., Zakey AS., Solmon F., Giorgi F., Rauscher S., **Seidou Sanda I.**, Bi X., 2008, A regional climate modeling study of the effect of desert dust on the West African monsoon. *J Geophys Res* 113(D12):1-15.

## 2007

**Samaké M.**, 2007. Impacts des changements climatiques sur le rendement du cotonnier dans les zones sud du Mali. Mémoire fin d'étude d'ingénieur agrométéorologue. Centre Régional AGRHYMET.



## Coordination

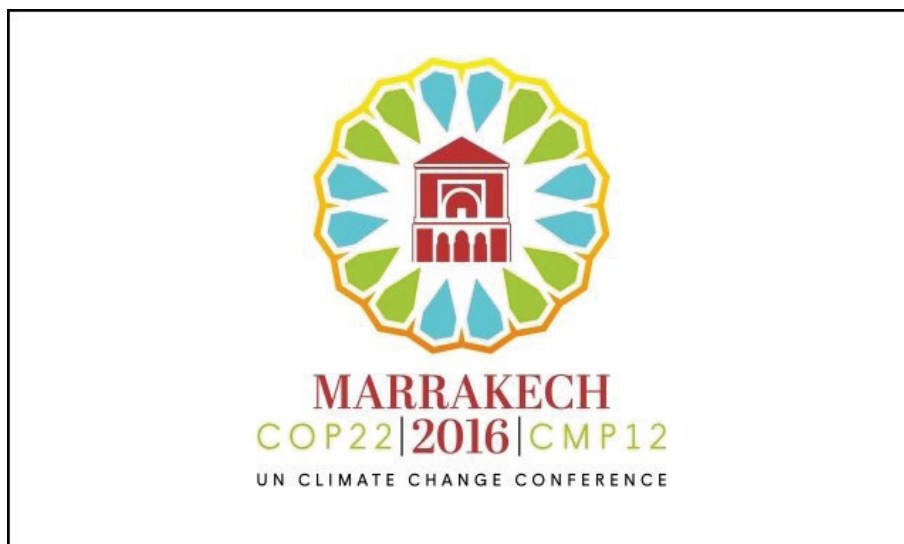
Dr Mahalmoudou Hamadoun, coordonnateur du PRA/SA/LCD/PopDev ; Dr Edwige Botoni, expert en Gestion des Ressources Naturelles ; Dr Benoît Sarr, agrométéorologue ; Dr Seydou Traoré, chef de l'Unité Coordination Scientifique ; Dr Damien Hauswirth, conseiller technique du Directeur Général du Centre Régional AGRHYMET ; Papa Oumar Diéye, chargé de la Communication au Centre Régiona AGRHYMET.

## Auteurs

Dr Jean Sibiri Ouedraogo, expert en Gestion des Ressources Naturelles, Directeur Général pi de l'INSAH ; Dr Edwige Botoni, expert en Gestion des Ressources Naturelles ; Dr Benoît Sarr, expert en changement climatique ; Dr Maguette Kairé, expert forestier ; Prof Atta Sanoussi, chef du Département Formation et Recherche ; M. Issoufou Alfari, chef du Département Information et Recherche ; Dr Mouhamed Ly, climatologue ; M. Mamadou Samaké, chef du Département Appui Technique ; Dr Seydou Traoré, agrométéorologue, chef de l'Unité Coordination Scientifique, Dr Issa Garba, pastoraliste, Dr Issaka Lona, expert en changement climatique; Dr Abdou Ali, hydrologue; Dr Idrissa Maiga, expert en Ecologie et Biologie évolutive ; M. Philippe Zoungrana, expert en Gestion des Ressources Naturelles ; Dr Pibgnina Bazié, hydrologue ; M. Tinni Halidou Seydou, expert en prévisions météorologiques ; Dr Sheick Sangaré, agronome; Papa Oumar Diéye, chargé de la Communication au Centre Régiona AGRHYMET, M. Dankoulou Abdoul Karim, expert en Communication, Chef de l'UAM/CID.

## Infographie et mise en page

M. Abdoul Aziz Boubacar Mainassara



*Le CILSS vous donne rendez vous à la COP 22*



Publié par le Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS)

SECRETARIAT EXECUTIF : BP 7049 Ouagadougou 03, Burkina Faso -Tél (+226) 50 37 41 25/26  
Fax (+226) 50 37 41 32 E-mail : [cilss.se@cilss.bf](mailto:cilss.se@cilss.bf) - [www.cilssnet.org](http://www.cilssnet.org)

CENTRE REGIONAL AGRHYMET : BP 11011 Niamey, Niger - Tél (+227) 20 31 53 16 / 20 31 54 36  
Fax (+227) 20 31 54 35 E-mail : [admin@agrhyment.ne](mailto:admin@agrhyment.ne) - [www.agrhyment.ne](http://www.agrhyment.ne)

INSTITUT DU SAHEL : BP 1530 Bamako, Mali - Tél 223) 20 22 21 48 - 20 23 40 67 - 20 22 30 43  
Fax (223) 20 22 78 31 E-Mail: [administration@insah.org](mailto:administration@insah.org)