



Projet d'Appui à l'Adaptation au Changement  
Climatique en Afrique de l'Ouest par l'Amélioration de  
l'Informatique Climatique (ACCIC/DANIDA)

## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

ANACIM, Dakar du 23 – 26 juin 2014

Message de la représentante des participants

**Mme Fatou SIMA**



*From this workshop, we are more convinced of the importance of our climatological data and the services we can deliver from these data. This training has indeed improved our capacities in delivering these services and is very essential for our day to day activities.*



## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

ANACIM, Dakar du 23 – 26 juin 2014

### Cérémonie d'ouverture

La cérémonie d'ouverture a été marquée par le discours d'ouverture de Mme Aida Diongue NIANG, Directrice de l'exploitation météorologique de l'ANACIM précédé des mots du Colonel. Pape Waly GUEYE, Secrétaire Permanent du CONACILSS, souhaitant la bienvenue aux participants au nom du Secrétaire Exécutif du CILSS et du Ministre de l'Agriculture du Sénégal, de ceux du Dr Jens HESSELBERG représentant du DMI relatif à leurs appuis scientifique et technique et du Dr. Abdou ALI superviseur du projet ACCIC exprimant la satisfaction de la coordination du projet par rapport à la coorganisation de l'atelier avec l'ANACIM.



... Présentation succincte du projet ACCIC par Dr Idrissa MAIGA Manager du projet. Un projet qui a pour objectif stratégique de soutenir l'adaptation au Changement Climatique en Afrique de l'Ouest par la mise à disposition des données scientifiques de qualité.

**Appui à l'adaptation au Changement Climatique en Afrique de l'Ouest par l'amélioration de l'information climatique (ACCIC)**  
*"Knowledge based climate adaptation in West Africa"*



**Financé par le Gouvernement du Royaume de Danemark pour une durée de 24 mois**

Présenté par Dr Idrissa MAIGA – Chargé du projet

Regional Training Workshop on Climate Data Analysis – Dakar June 23 – 27, 2014

... Interview des responsables du projet par la Radio et télévision Dounia du Sénégal



... Interview du SP CONACILSS du Sénégal et Dr Abdou Ali Superviseur Général du projet ACCIC



## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

ANACIM, Dakar du 23 - 26 juin 2014



Interview de Mme NIANG Aida Directrice de la météorologie du Sénégal et M. Jens Hesselberg Christensen scientifique senior du DDMI



Photo de famille des participants

...après la pause café, les questions ci-après ont été posées aux participants : Quelle est la principale source de production de l'information climatique dans les pays (les réseaux d'observations ou les données de réanalyses) ? Quelle est la disponibilité des données ? Quelle est la procédure d'accès aux données collectées par les services nationaux de météorologie ? Quel est le processus de contrôle de qualité de ces données ? Quel est le niveau d'incertitude associé à ces données ?

Les participants ont fait chacun le point de la situation dans leurs pays respectifs:

### Gambie par Mme Fatou SIMA, Météorologue



Le service météo utilise 10 stations météorologiques synoptiques et 25 stations pluviométriques, 2 stations automatiques. Les données de pluie sont disponibles pour certaines stations de 1984 à nos jours, les données de température, vent, humidité de 1943 à nos jour. Un contrôle de la qualité est fait à différents niveaux pour détecter les erreurs.

### Niger par ASSANE Idrissa, Chef du Service Assistance Agrométéorologique



On note 15 stations synoptiques, 600 postes pluviométriques, 10 stations climatologiques et Agrométéo. La météo travaille sur 140 stations pour le suivi de la saison des cultures. On dispose de données de précipitations et des températures pour certaines stations de 1905 à 2013. Les données sont payantes pour les utilisateurs privés et sur demande.



## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

ANACIM, Dakar du 23 - 26 juin 2014

### Nigeria par Mrs Aishatu SILAS DIKKO, Météorologue



Il y a 54 stations météorologiques avec des données allant de 1915 à ce jour pour certaines de ces stations. Les données sont gratuites uniquement pour les étudiants. La plupart des stations sont situées dans le sud, on a besoin de plus de stations dans l'ouest et dans le nord du pays. En raison de l'insécurité, l'Etat de Borno a des difficultés dans la collecte et la transmission des données et donc il ya beaucoup de lacunes dans les données de cet état.

### Togo par Mlle EGBARE Awadi Mewekiwé, agrométéorologue



On a 9 stations synoptiques, 13 stations climatologiques, mais seulement 5 stations sont opérationnelles. Il n'y a aucune station Agrométéo. On dispose de données de 1961 à ce jour pour certaines stations et d'autres à partir seulement des années 1980. Les données sont payantes pour les utilisateurs privés mais gratuites pour les étudiants et les chercheurs.

### Mauritanie par M. DIALLO Falili Mamadou, agrométéorologue



Il y a 13 stations synoptiques, 80 stations pluviométriques. Les données sont gratuites uniquement pour les étudiants. On dispose de données de 1961 à ce jour.

### Liberia par M. Eugene V. S. GAR-GLAHN, Research Officer (Meteorologist)



On a 2 stations synoptiques, 15 stations hydrométéorologiques et 20 postes pluviométriques. Les données de la plupart des stations sont affectées par la guerre civile, ce qui entraîne de nombreuses lacunes dans les données. Les données de 1800 à ce jour sont disponibles. Elles sont gratuites uniquement pour les étudiants.



## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

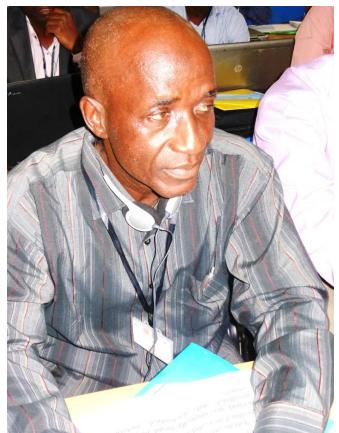
ANACIM, Dakar du 23 - 26 juin 2014

### Ghana par M. Nana Kofi OPOKU, Research (Meteorologist)



Il ya 22 stations synoptiques, 68 stations climatologiques et 3 stations Agrométéo. 8 stations synoptiques sont situées au nord et le reste dans la partie sud du pays. Les données sont disponibles pour certaines stations de 1906 à nos jours. Elles sont gratuites uniquement pour les étudiants.

### Sierra Leone par M. Joseph Vivie LAVALIE, Senior Meteorological Superintendent



Il y a 11 stations conventionnelles. 6 stations sont détruites par la guerre civile. La disponibilité des données dépend de l'historique de la station. Elles sont gratuites pour les étudiants et pour la recherche.

### Côte d'Ivoire par M. KINDIA Boni Narcisse, Chargé d'étude environnementale



On a 14 stations synoptiques dont 10 seulement sont opérationnelles, 180 stations de précipitations dont moins de 70 sont exploitées, 2 stations climatologiques et 26 stations Agro météorologiques dont 14 opérationnelles. Il existe une équipe pour la vérification des données (contrôle de la qualité). Les données sont payantes à la demande.

### Bénin par M. Cyrille Ahmed MIDINGOYI, Météorologue



Il y a 6 stations synoptiques, 21 stations Agrométéo et 45 stations pluviométriques. Il y a une équipe pour la vérification des données. Les données sont disponibles de 1921 à ce jour pour les pluies et à partir de 1961 pour les autres. Elles sont payantes avec une réduction de prix pour les étudiants.



## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

ANACIM, Dakar du 23 - 26 juin 2014

### Bukina Faso par M. Jean Marc BAZIE, Administrateur de la Base de Données



On a 10 stations synoptiques, 161 postes pluviométriques, 15 stations climatologiques, 12 stations automatiques. Les données sont disponibles de 1905 à ce jour pour certaines stations. Elles sont gratuites uniquement pour les étudiants

### Guinée Bissau par M. Francisco FONSECA DIAS, Directeur du Service Agrométéorologie



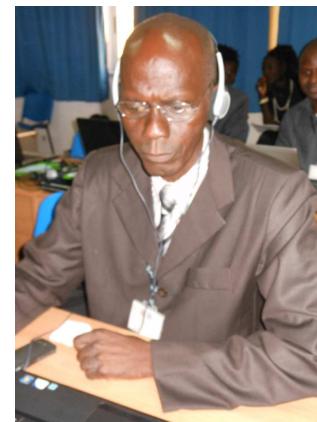
Il y a 3 stations synoptiques, 4 stations climatologiques, 7 stations Agrométéo et 45 postes pluviométriques dont 25 opérationnels. Les données sont disponibles de 1918 à ce jour pour certaines stations. Elles sont corrigées et analysées à l'issu d'un contrôle de qualité. Les données sont gratuites pour les étudiants et pour les chercheurs.

### Tchad par M. NGAKOUGNON Mindé, météorologue



On a 17 stations synoptiques mais 10 seulement sont opérationnelles, 8 stations climatologiques, 25 stations Agrométéo et 210 postes pluviométriques. Les données vont de 1907 à ce jour pour certaines stations. Les données sont gratuites pour les étudiants et les chercheurs.

### Guinée par M. Seny SOUMAH, Agrométéorologue



Il y a 12 stations synoptiques, 21 stations climatologiques et 4 stations Agrométéo. Les données sont disponibles de 1922 à ce jour pour certaines stations. Elles sont gratuites pour les étudiants, pour les services étatiques et pour les chercheurs.



## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

ANACIM, Dakar du 23 - 26 juin 2014

### Mali par M. Gaoussou TRAORE Agrométéorologue



Il y a 19 stations synoptiques, 51 stations Agrométéo et 200 stations pluviométriques. Les données sont disponibles de 1920 à ce jour pour certaines stations. Un contrôle de qualité est effectué avant l'archivage et l'utilisation de ces données. Les Données sont gratuites uniquement pour les étudiants.

### Sénégal par M. Lamine DIOP, Agrométéorologue



On a 24 stations synoptiques, 300 postes pluviométriques dont 150 opérationnels. Les données sont disponibles de 1960 à ce jour. Un contrôle de qualité est effectué avant l'archivage et l'utilisation de ces données. Elles sont payantes sur demande mais gracieusement cédées pour la recherche. Pour les étudiants, une contribution symbolique de 1000 FCFA est demandée.

### Cap Vert par Mme Maria Alexandrina MENDES MARTINS, Agrométéorologue



Il y a 8 stations automatiques, 7 stations climatologiques et 150 postes pluviométriques. Les données sont disponibles de 1940 à ce jour pour les pluies et à partir de 1973 pour les températures. Elles sont gratuites uniquement pour les étudiants.

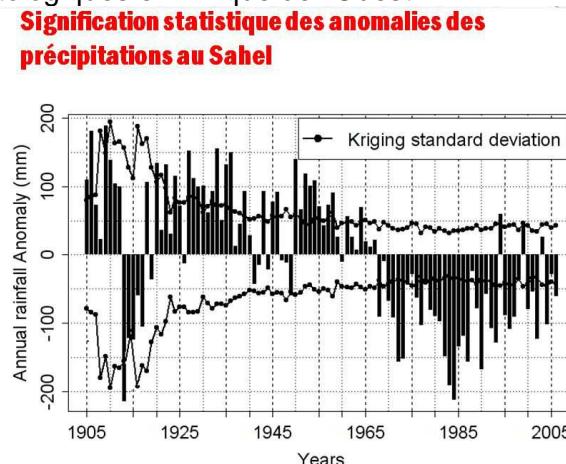
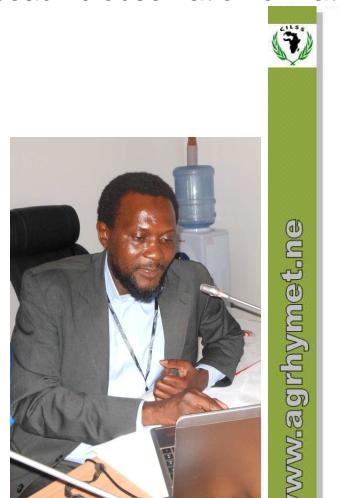


## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

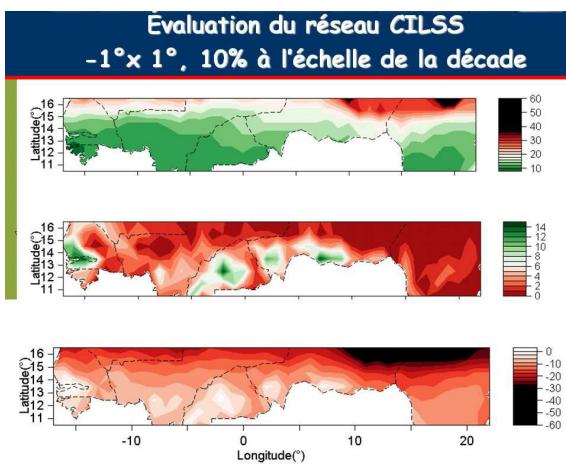
ANACIM, Dakar du 23 – 26 juin 2014

### Session 2 : Les bases des références climatiques dans un contexte de changement climatique et le diagnostic des réseaux d'observation du climat

... Dr Abdou Ali a présenté l'aperçu sur l'évolution climat et l'évaluation des réseaux d'observation climatologiques en Afrique de l'Ouest



La variabilité des précipitations au Sahel sur le long terme et la question des références climatologiques.

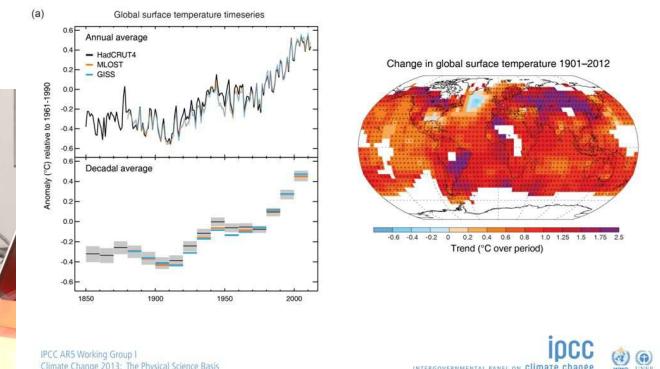


Cette présentation a rappelé l'évolution interannuelle de la pluviométrie au Sahel telle que connue dans la littérature scientifique et a surtout insisté sur l'impact de la qualité des données utilisées dans la production de ces informations. Elle a ensuite donné une évaluation des réseaux pluviométriques des pays du CILSS.

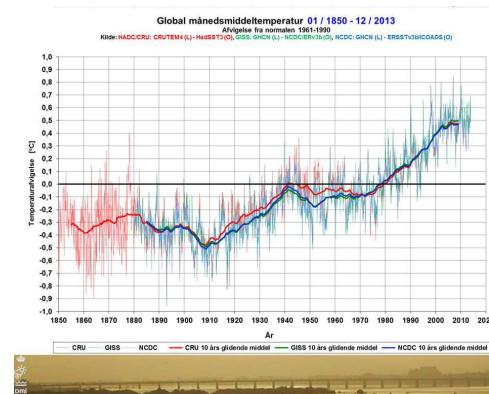
... Dr Jens Hesselberg a présenté the Climate normal, change scales and representation

#### Observed change

#### Temperature



... Dr Martin Stendel a présenté the Whether model data can help us to gain confidence in the measurements (Les sorties de modèles peuvent elles aider à obtenir des données fiables. Spécifiquement l'utilisation des données de sorties des modèles de l'expérience CORDEX pour appréhender les erreurs et les problèmes liés aux données d'observation. )





## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

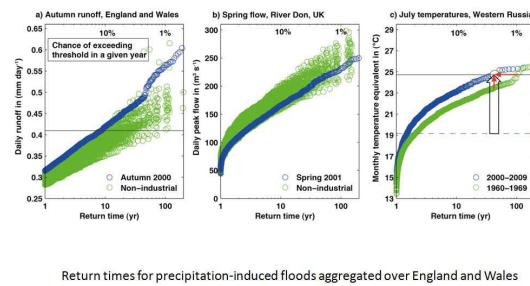
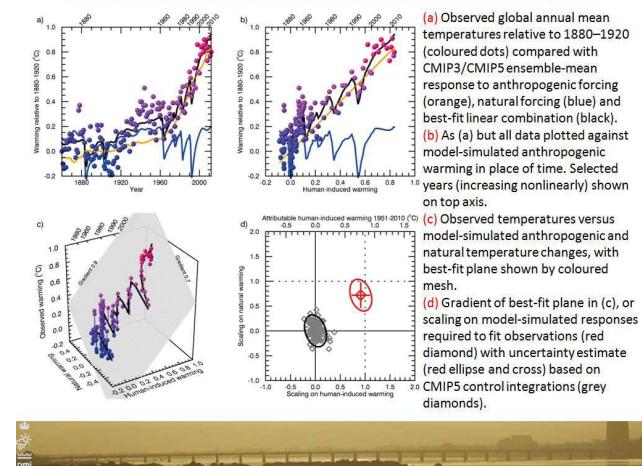
ANACIM, Dakar du 23 – 26 juin 2014

...Discussion avec les participants : Quel est le degré de fiabilité de nos données mesurées ? D'autres types de données telles que les réanalyses des centres de prévisions météorologiques peuvent-ils aider à améliorer cette fiabilité? Peut – on espérer que ces données soient de bonne qualité accord avec les recommandations de l'OMM, (e.g l'expérience du DMI en collaboration avec la Banque Mondiale sur l'Arabie). Cependant même si elles ne sont pas si fiables, permettent-elles d'obtenir les principales tendances climatiques ?



### Session 3 : les questions de bases dans le traitement des données d'observation

La présentation sur la détection et l'attribution du changement climatique par **Dr Jens**.



Nous nous intéressons en particulier aux données historiques et non aux données de projections climatiques (données du futur). L'analyse des données climatiques du temps présent vont permettre de mieux comprendre les projections futures. Ceci dit, il est essentiel de prendre en compte les bruits additionnels au signal climatique et qui peuvent affecter la détection et l'attribution du changement climatique.



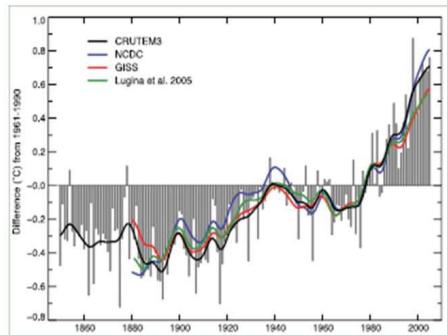
## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

ANACIM, Dakar du 23 – 26 juin 2014

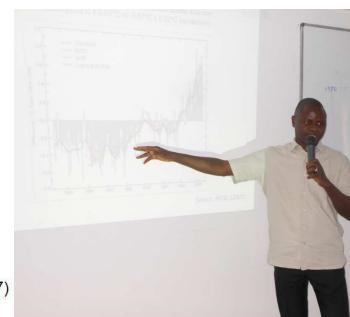
...Dr Mohamed LY a présenté the Observations of West African warming: annual mean temperature trends

### Observed annual anomalies of global land-surface air temperature (°C), from 1850 to 2005 relative to the base period 1961-1990

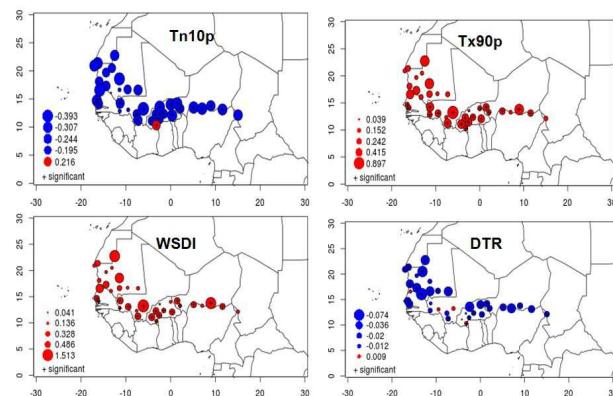
The rate of warming over the last 50 years is almost double that over the last 100 years ( $0.13^\circ\text{C} \pm 0.03^\circ\text{C}$  vs.  $0.07^\circ\text{C} \pm 0.02^\circ\text{C}$  per decade)



Source: IPCC, (2007)

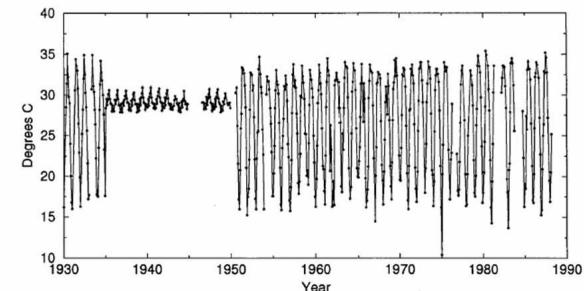


### Some observed extreme indices in the Sahel



Cette présentation met l'accent sur la qualité des données d'observations historiques depuis le milieu du siècle à nos jours. Il a surtout insisté sur la nécessité d'obtenir la métadonnée. Ceci permet dans le contexte actuel de réchauffement climatique de donner une attribution et une meilleure détection du changement climatique.

...présentation des séries temporelles par **Martin**: Comment les séries temporelles des stations adjacentes peuvent être similaires pour la température par exemple et être considérablement différentes pour ce qui est des précipitations ?



Mean temperature data for Bilma, Niger. In the 1930s and 1940s, many stations in French West Africa reported in Kelvin. Since the mean temperature is approximately 300 K in a region with  $30^\circ\text{C}$  temperatures, the Kelvin temperatures were 'corrected' by dividing by 10. QC would identify the January 'corrected' Kelvins as erroneous because they average over  $10^\circ\text{C}$  warmer than the mean of the other January data ( $28^\circ\text{C}$  /  $17^\circ\text{C}$ ), but would accept most of the May data as valid because they average only  $2^\circ\text{C}$  warmer than the May mean ( $32^\circ\text{C}$  /  $30^\circ\text{C}$ ).



### How confident can we be of what we have observed or modelled?

- Homogeneity issues
  - changes in instrumentation or station relocation
  - urbanization effects
  - decorrelation length
- Climate normal periods and missing data
  - dos and don'ts
  - what can we get out of incomplete data?

..Puis sur l'homogénéisation : Trouver les stations avec des données non homogènes en tenant compte de l'inhomogénéité due au changement d'instruments et autres (accès aux métadonnées). Il y a aussi des inhomogénéités entre les différents pays.



## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

ANACIM, Dakar du 23 - 26 juin 2014

...Présentation des travaux pratiques par **Dr Abdou**

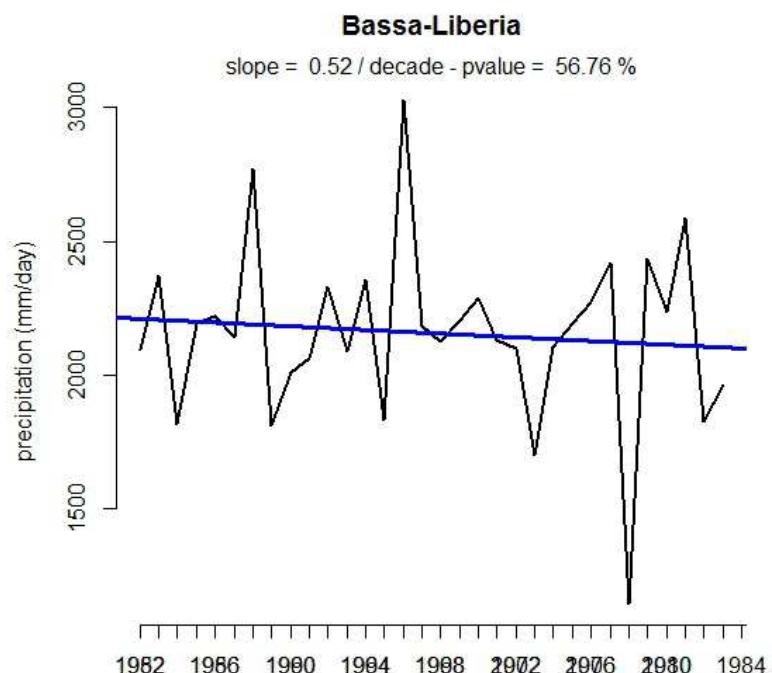


- Installer R et les packages nécessaires sur les machines
- Lire les données des pluies et des températures
- Visualiser le contenu des fichiers lus
- Calculer les séries temporelles
- Faire le graphique pour visualiser les tendances des séries temporelles



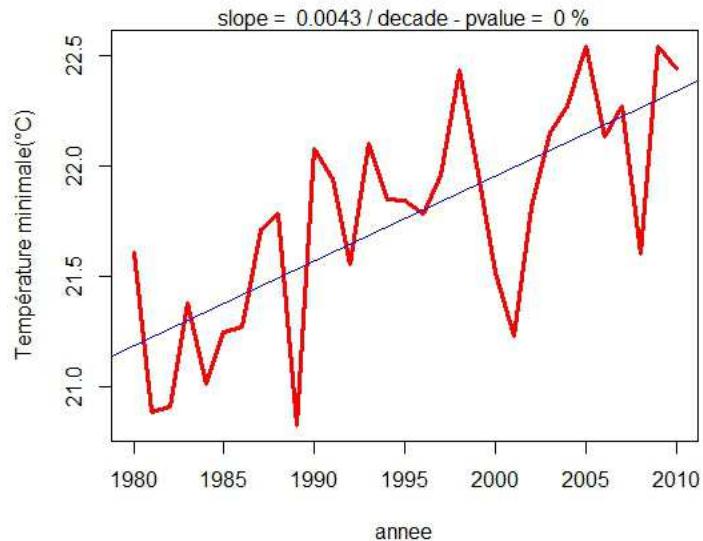
.. Les participants en plein travaux pratique sur la préparation et visualisation des données dans R.

...après le déroulement du script développé par **Dr Ly** pour permettre d'évaluer les tendances interannuelles des cumules pluviométriques, les ont produit un graphique pour chaque station étudiée et de discuté de la signification de la tendance. Les résultats suivant.ont été obtenu :



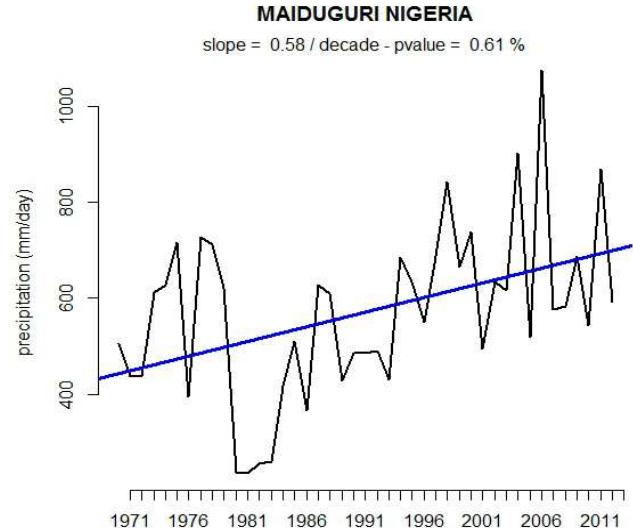


**variation annuelle de la température minimale à Kandi**



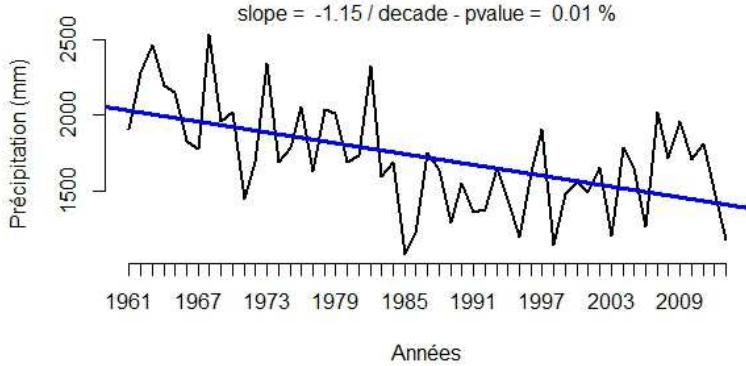
**MAIDUGURI NIGERIA**

slope = 0.58 / decade - pvalue = 0.61 %



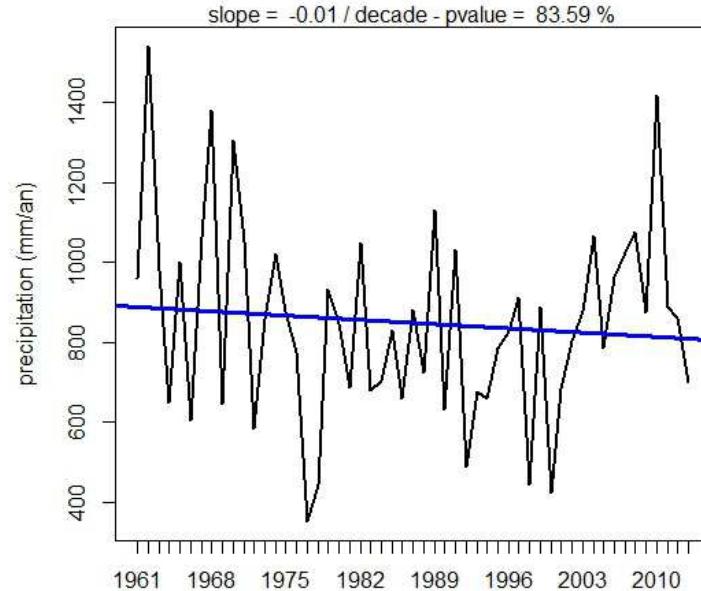
**Evolution de la pluviométrie annuelle Adiaké**

slope = -1.15 / decade - pvalue = 0.01 %



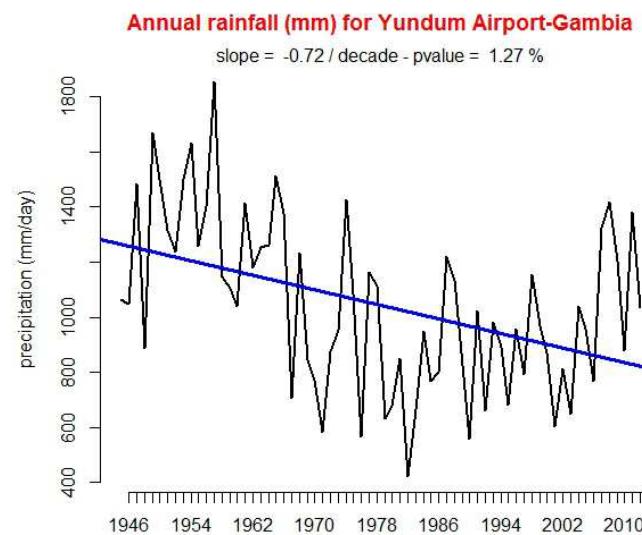
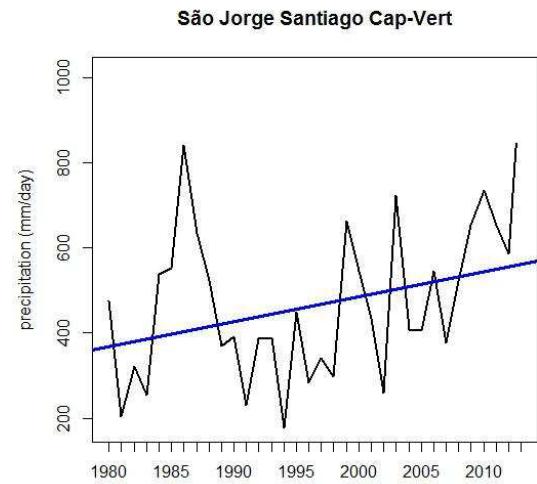
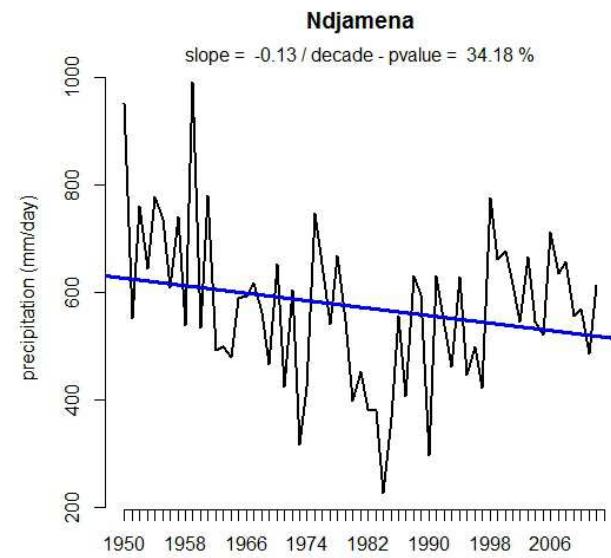
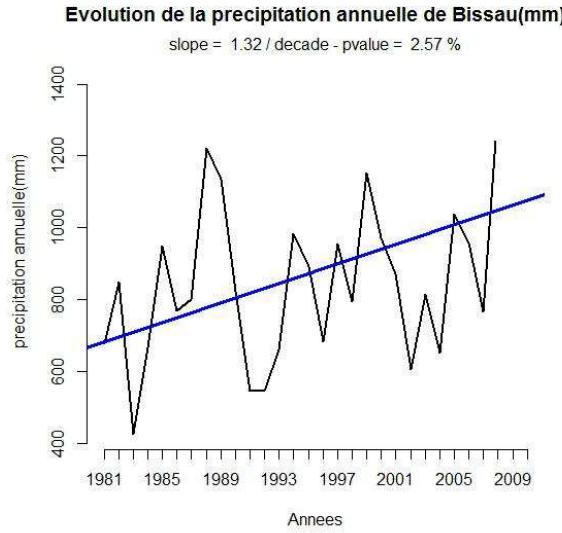
**LOME, TOGO**

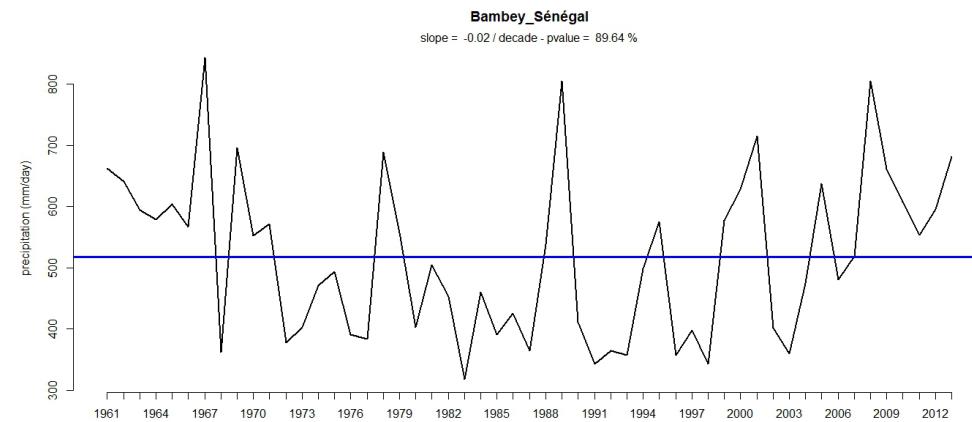
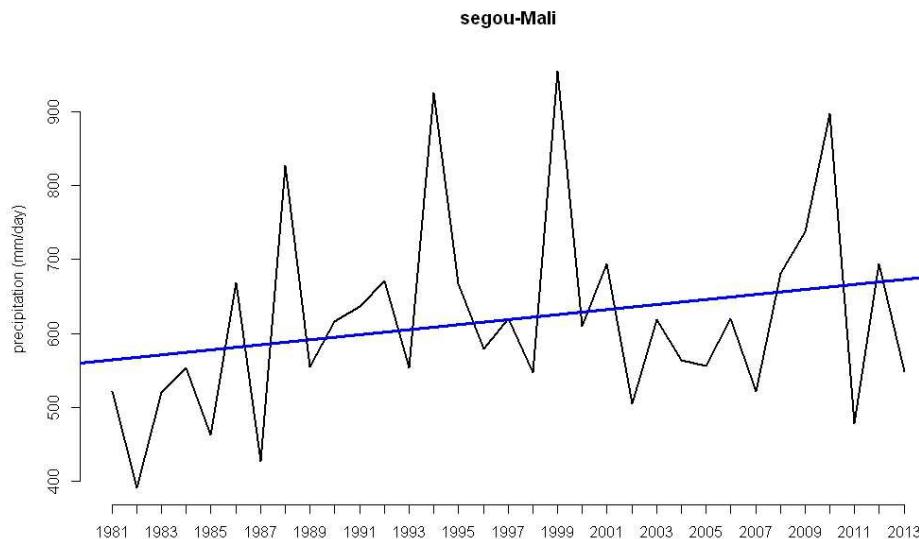
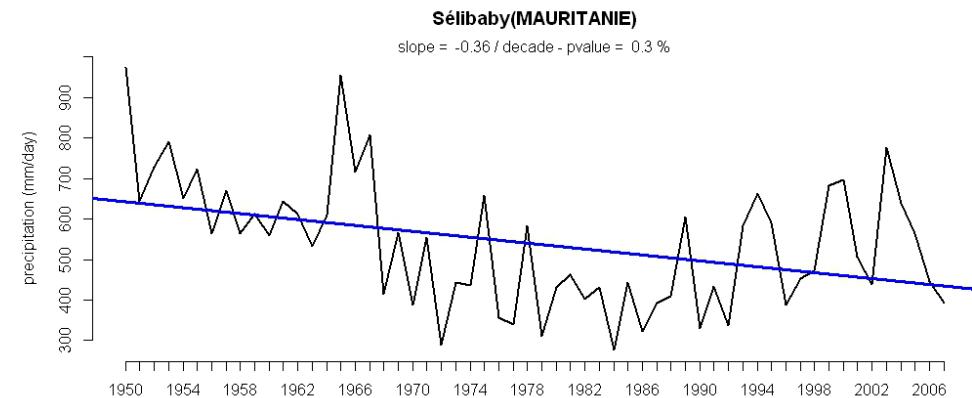
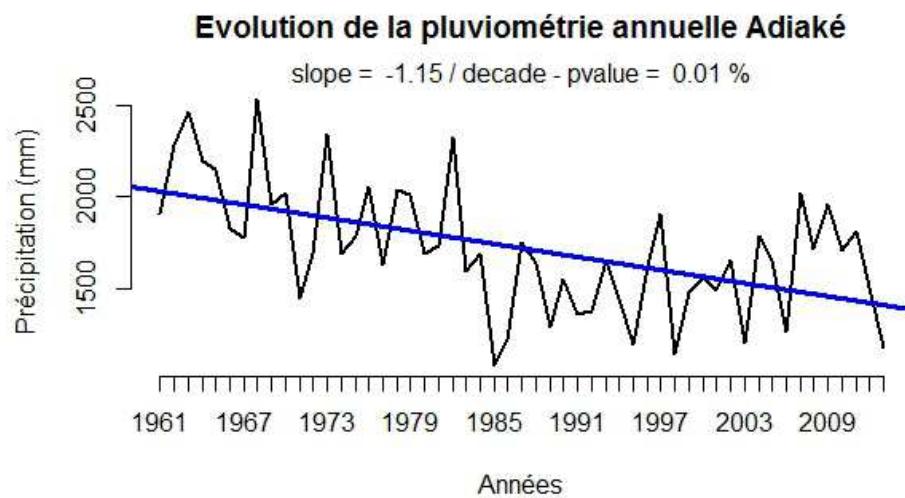
slope = -0.01 / decade - pvalue = 83.59 %





Atelier régional de formation sur l'analyse de données  
climatologiques  
ANACIM, Dakar du 23 - 26 juin 2014





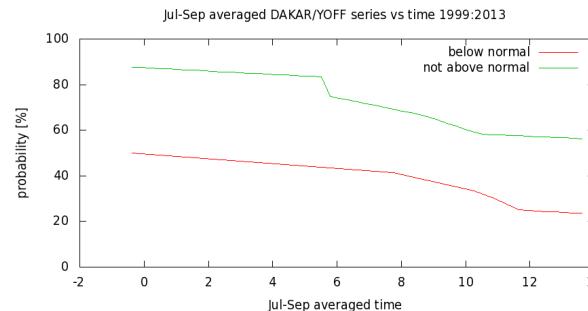
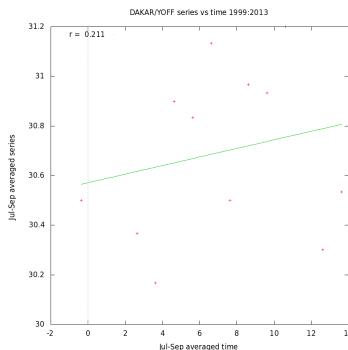
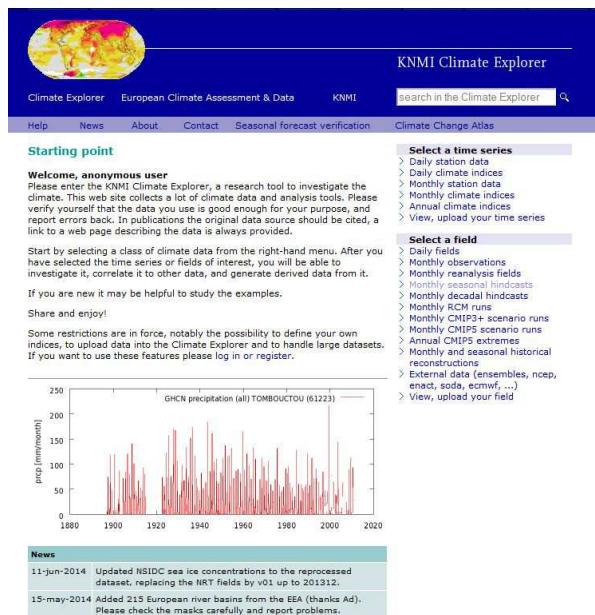


## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

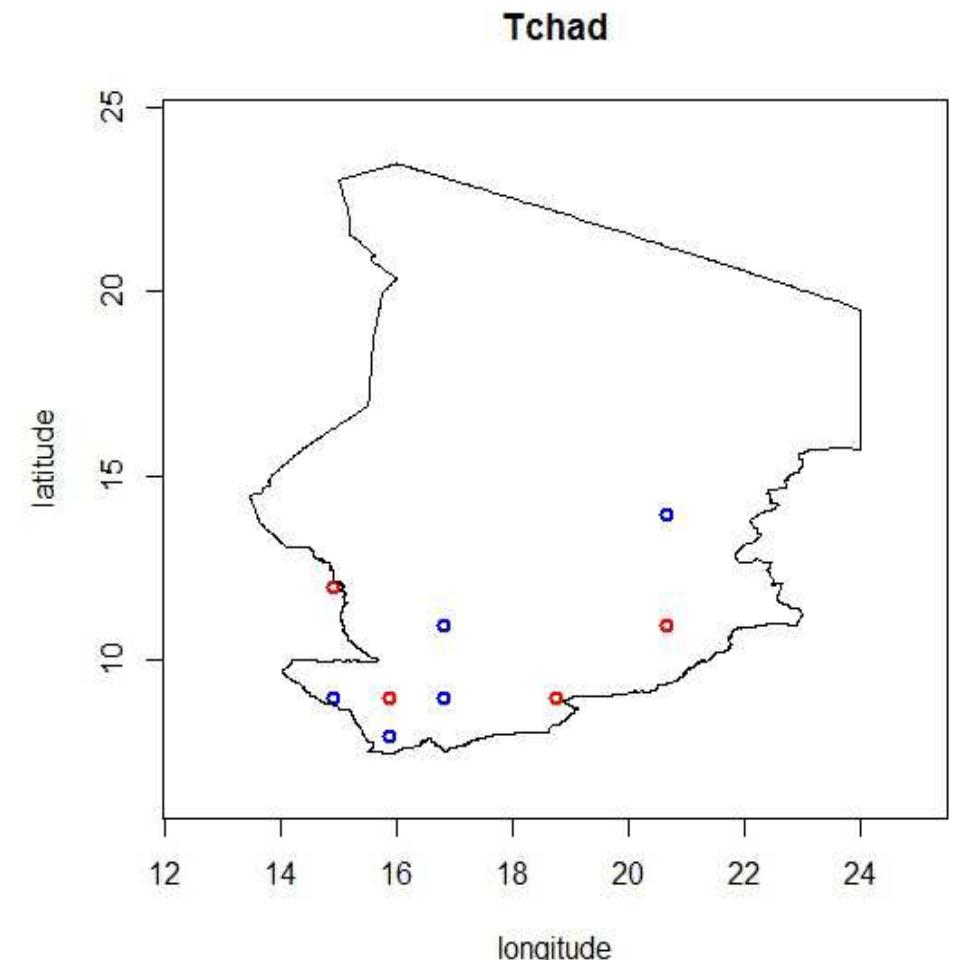
ANACIM, Dakar du 23 – 26 juin 2014

### Session 4 : Utilisation de l'information climatique pour des études de vulnérabilité, d'impacts et d'adaptation

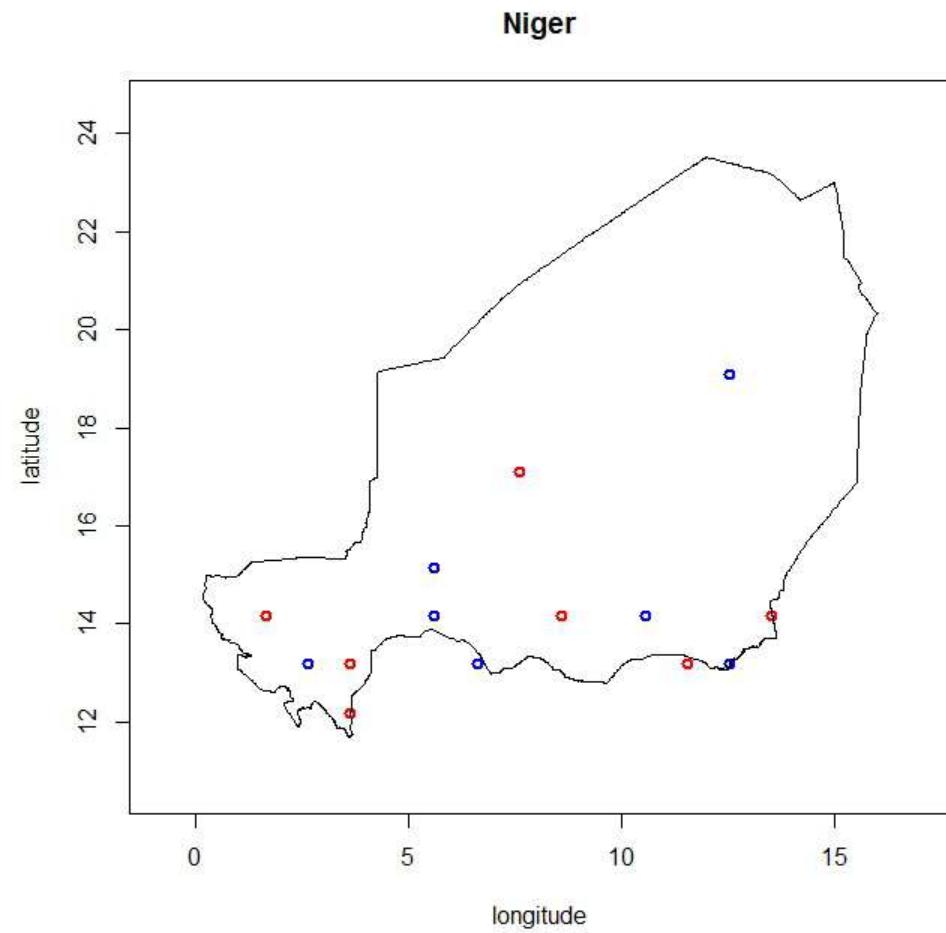
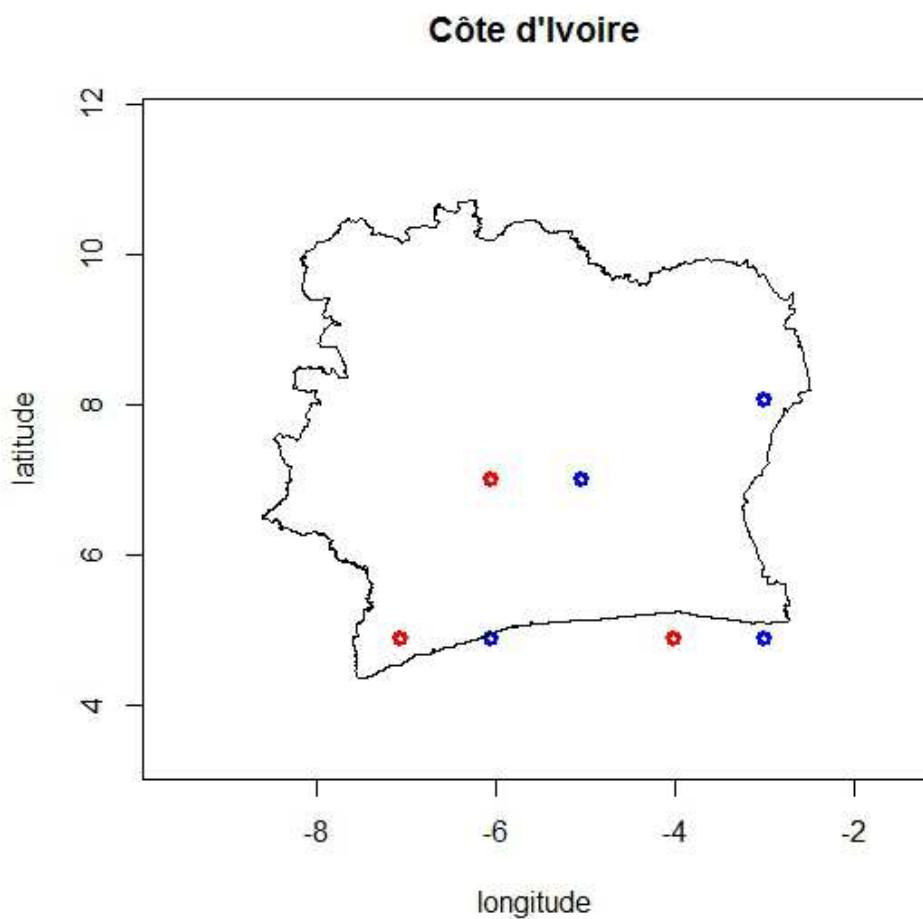
... présentation de climate Explor (lien : <http://climexp.knmi.nl/>) par Dr Martin  
 Climate explor est un outil de recherche pour étudier et comprendre le climat actuel et futur. C'est un outil web (en ligne) qui permet d'avoir accès à un nombre important de données sur le climat, de les analyser et produire des informations selon le besoin. Cet outil a suscité un enthousiasme chez les participants. Ils se sont inscrits en ligne pour être utilisateurs de ce service.



...après les sessions pratiques se sont poursuivies et l'exécution d'un second script R a permis de positionner les tendances des stations sur la carte du pays. Les quelques résultats ci-après ont été obtenus :

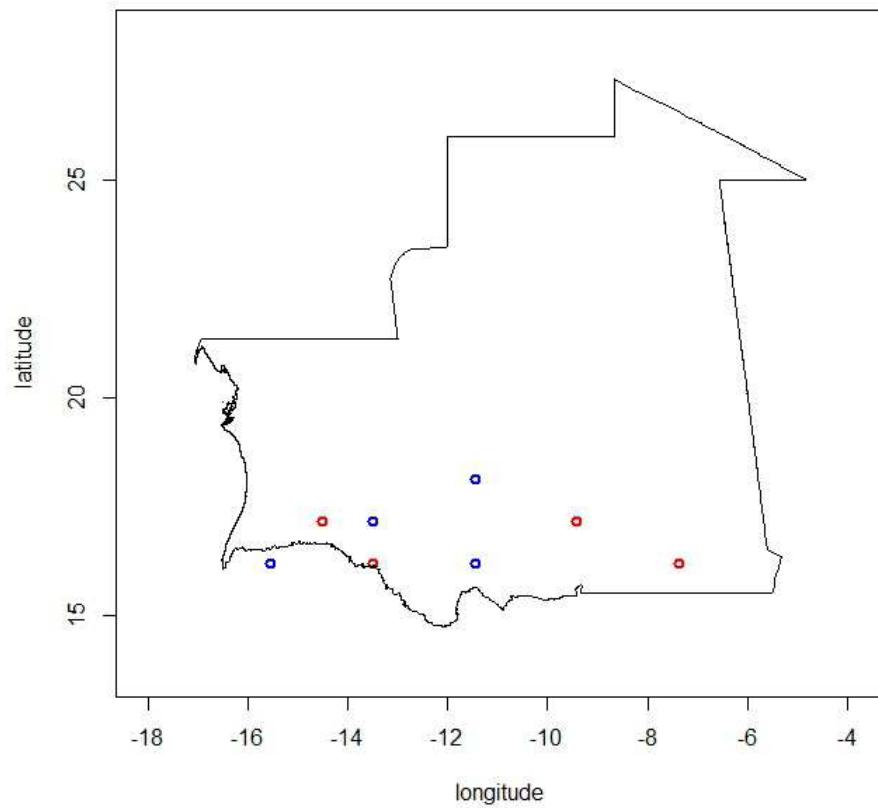


Photodocumentation

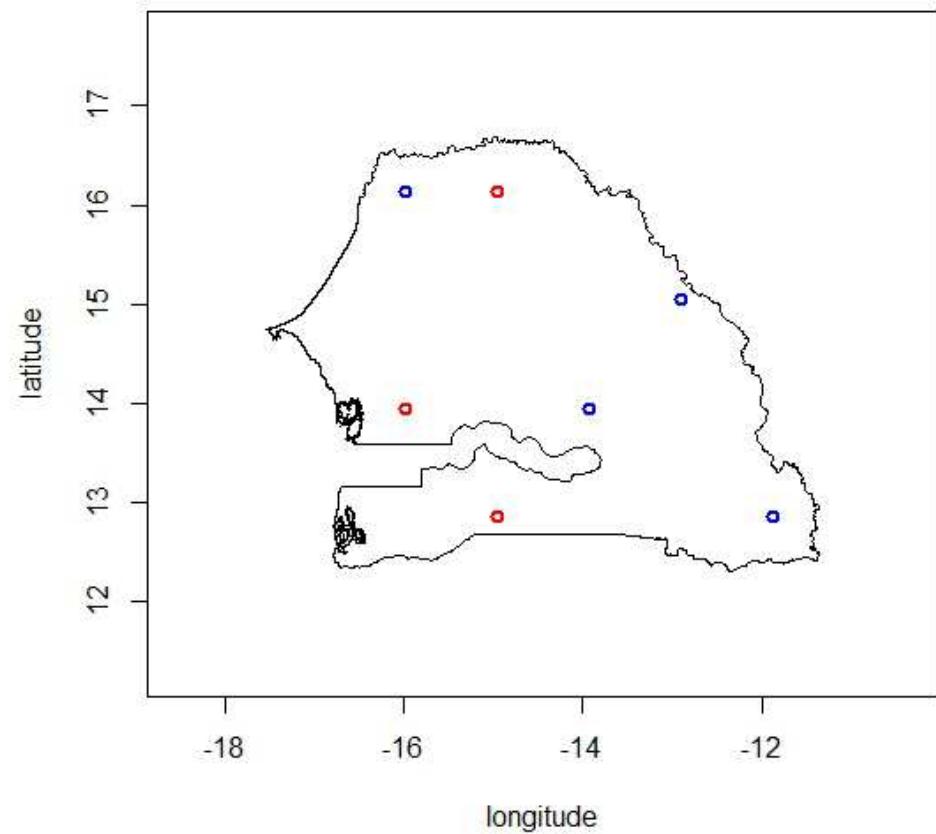




Mauritania



Sénégal

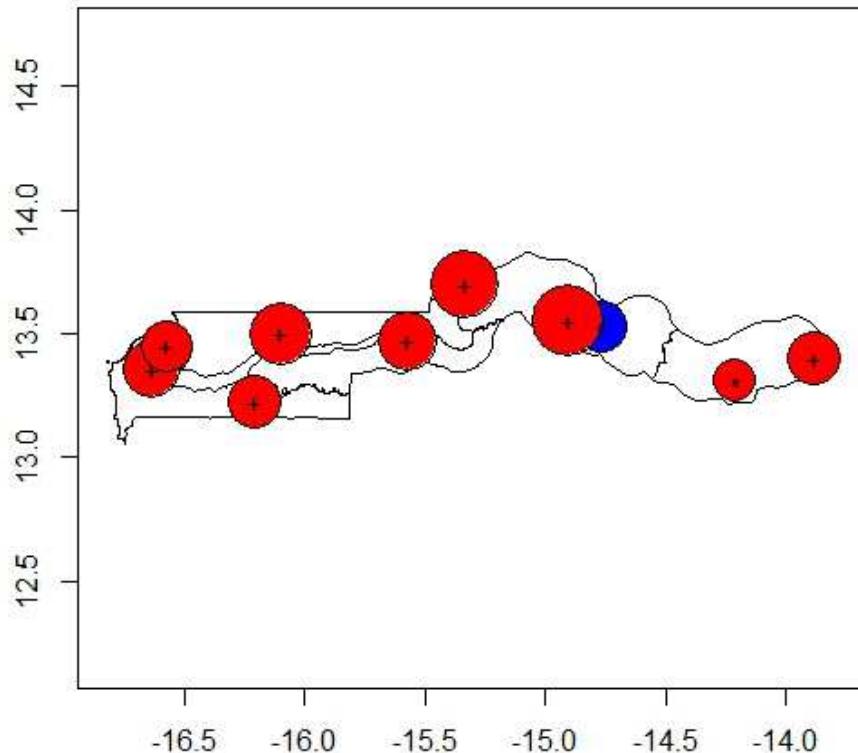




## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

ANACIM, Dakar du 23 - 26 juin 2014

### Gambia



### Equipe d'AGRHYMET de l'organisation de l'atelier



Dr. Idrissa HALIDOU MAIGA, Manager du  
projet ACCIC/AGRHYMET



Dr. Abdou ALI, superviseur du projet  
ACCIC/AGRHYMET



## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

ANACIM, Dakar du 23 - 26 juin 2014



Binta ZALAGOU, secrétaire AGRHYMET



Ayouba YACOUBA, Gestionnaire Comptable  
AGRHYMET



Abdoul Aziz MAINASSARA, webmaster  
photodocumentaliste



Dr. Mohamed LY, Expert climatologue AGRHYMET



## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

ANACIM, Dakar du 23 - 26 juin 2014



Lucie NAMODJI (Madame) , Assistante en climatologie AGRHYMET



Bernard MINOUNGOU, Expert junior en hydrologie AGRHYMET

### Equipe d'ANACIM de l'organisation de l'atelier



Ousmane NDIAYE, Chercheur ANACIM



SAL Ndèye Amy THIAM (Madame), Technicienne agrométéorologue ANACIM



## Atelier régional de formation sur l'analyse de données climatologiques

ANACIM, Dakar du 23 - 26 juin 2014



Mariama DIOUF BATHILY (Mme)  
Géographe/Environnementaliste ANACIM



Diabel NDIAYE, Ingénieur Agrométéorologue,  
ANACIM



Malamine Bahingou SAGNIA  
Technicien ANACIM



Bécaye SEYE, chauffeur ANACIM