

# Projet Institutional Support to African Climate Initiative (ISACIP)

**ATELIER DE RENFORCEMENT DE CAPACITÉS**  
**Niamey, 17 au 25 mars 2014**

Par

**Amadou Idrissa Bokoye, Ph. D**  
**Contact: [abokoye@gmail.com](mailto:abokoye@gmail.com)**



**Environnement Canada**



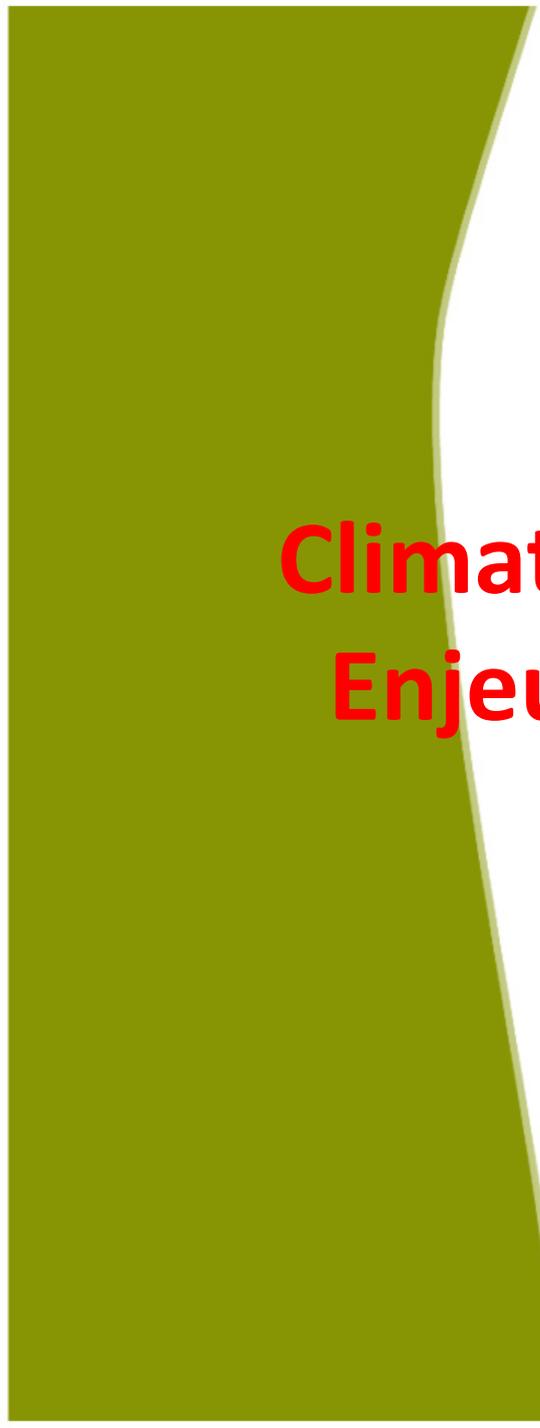


**Jour 1:**

**Introduction**

# Plan

- **Climat, Environnement et Société: Enjeux et Défis dans le contexte Africain**
- **Regard sur le projet ISACIP / Mandat de SeaQuest-Infotel**
- **Système de sauvegarde de données à l'ACMAD: le nouveau scanner, tests et performance**
- **Enjeux. importance et typologie de la collecte et sauvegarde/sauvetage des données climatiques**
- **Résumé**

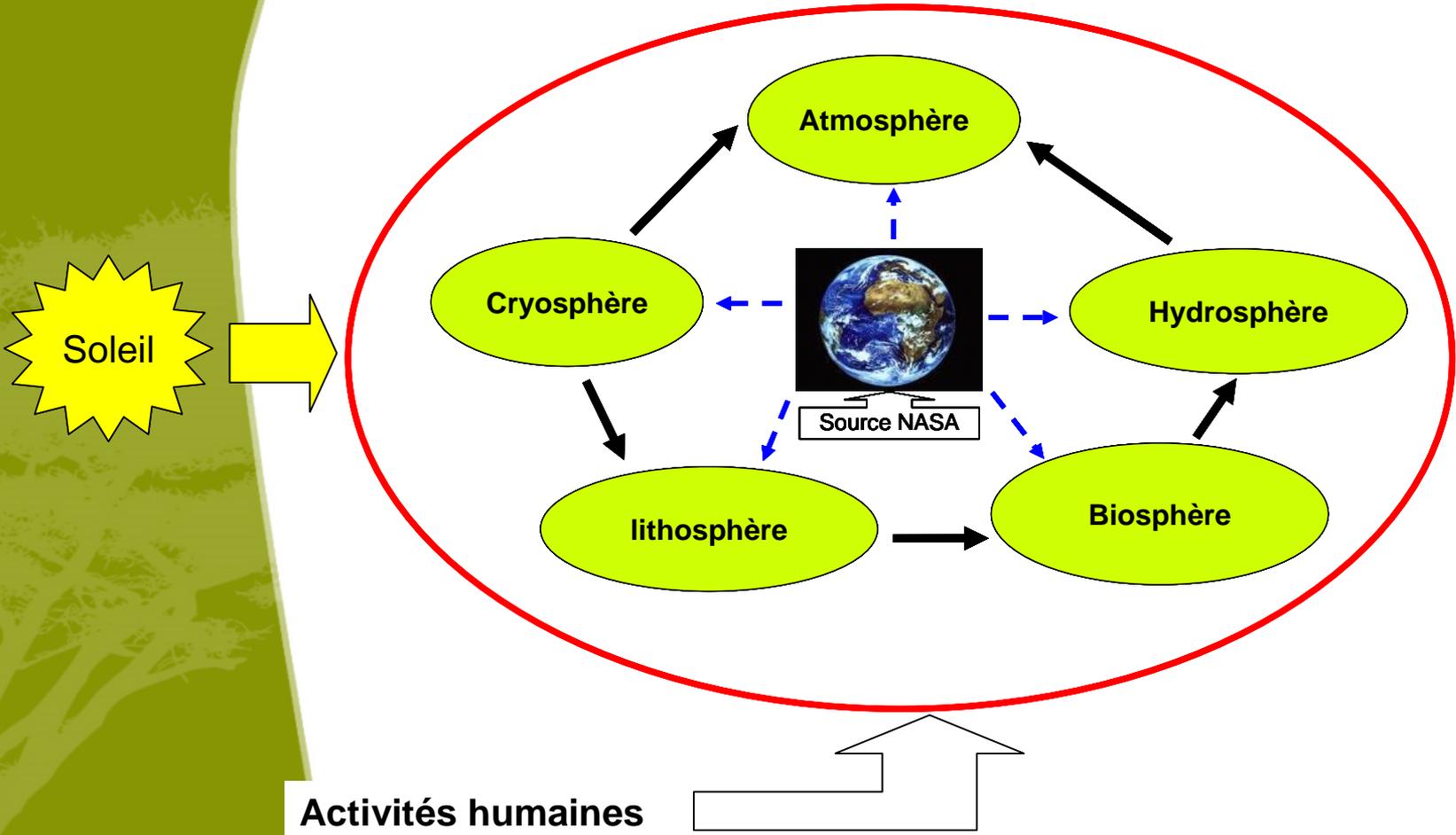


# **Climat, Environnement et Société: Enjeux et Défis dans le contexte Africain**



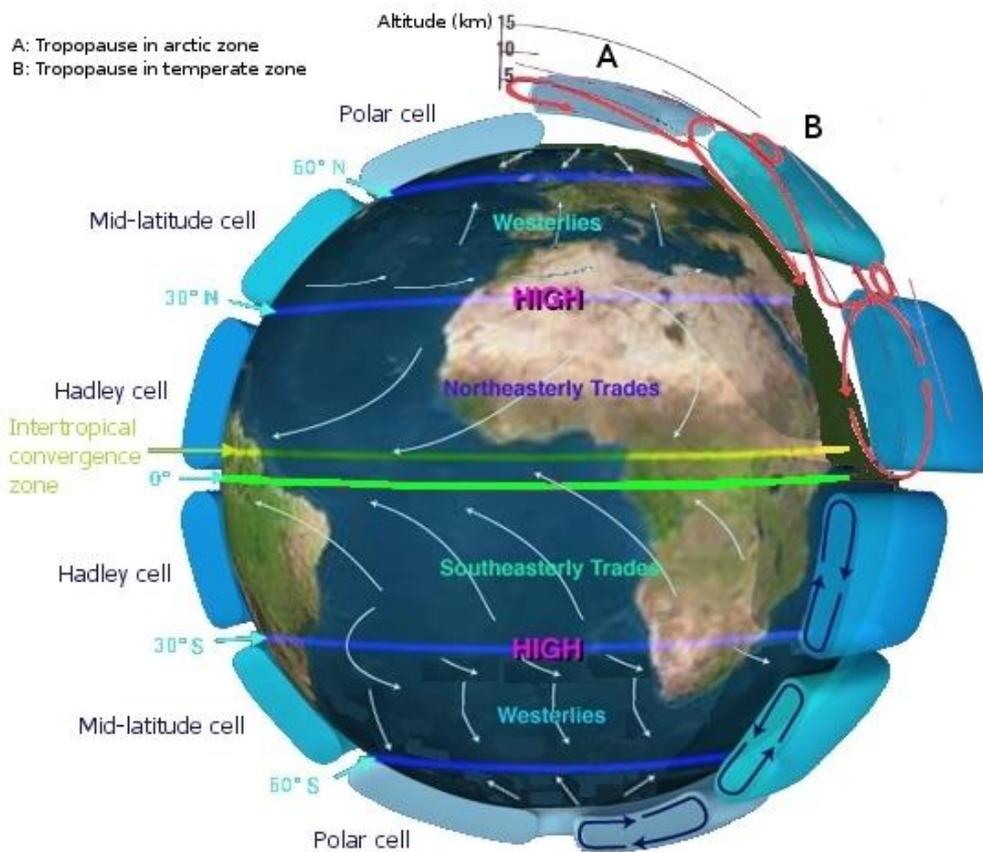
# Machine climatique

# Systeme climatique



Le climat résulte de plusieurs interactions et processus

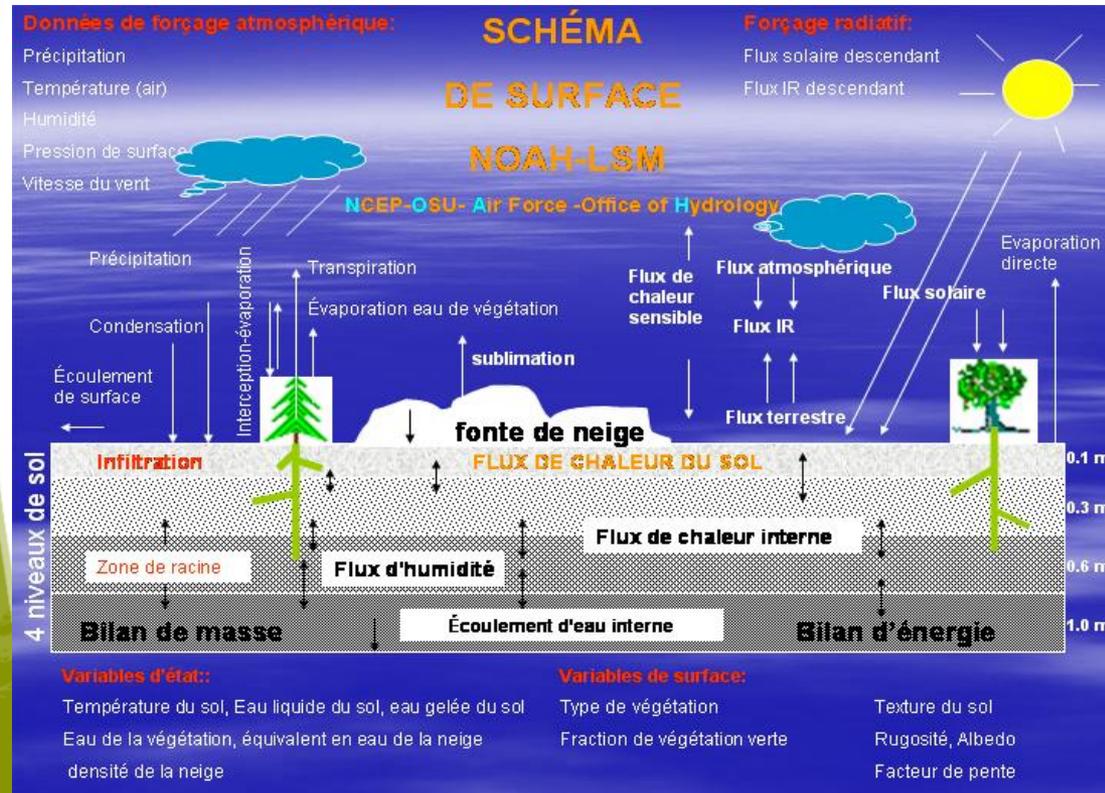
# Un maillon majeur.....



Circulation générale  
atmosphérique

(source: wikipedia)

# De la météorologie



Exemple d'interaction au sein du système climatique adapté du schéma de surface NOAH-LSM (Bokoye et al., 2004)

.....au Climat: conditions météorologiques moyennes dans un espace et un temps donné



# **Impact et Adaptation**

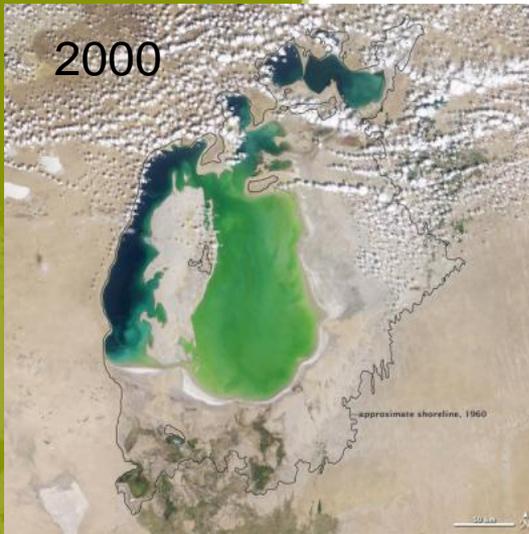
The diagram features three blue ovals arranged in a triangle. The top oval is labeled 'Climat'. The bottom-left oval is labeled 'Environnement', and the bottom-right oval is labeled 'Société'. Three blue double-headed arrows connect the ovals: one between 'Climat' and 'Environnement', one between 'Climat' and 'Société', and one between 'Environnement' and 'Société'. The background is white with a green decorative top border.

Climat

Environnement

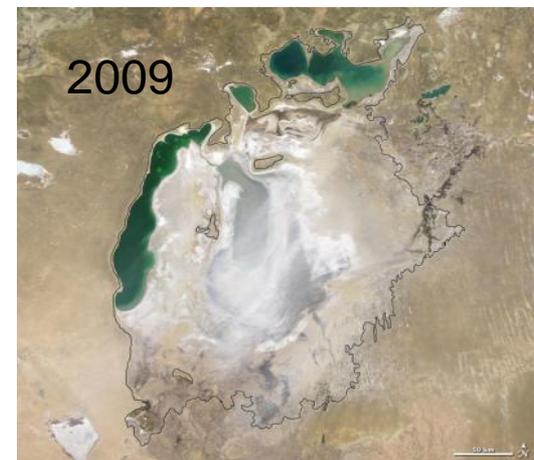
Société

## Quasi-disparition de la mer d'Aral en Asie centrale

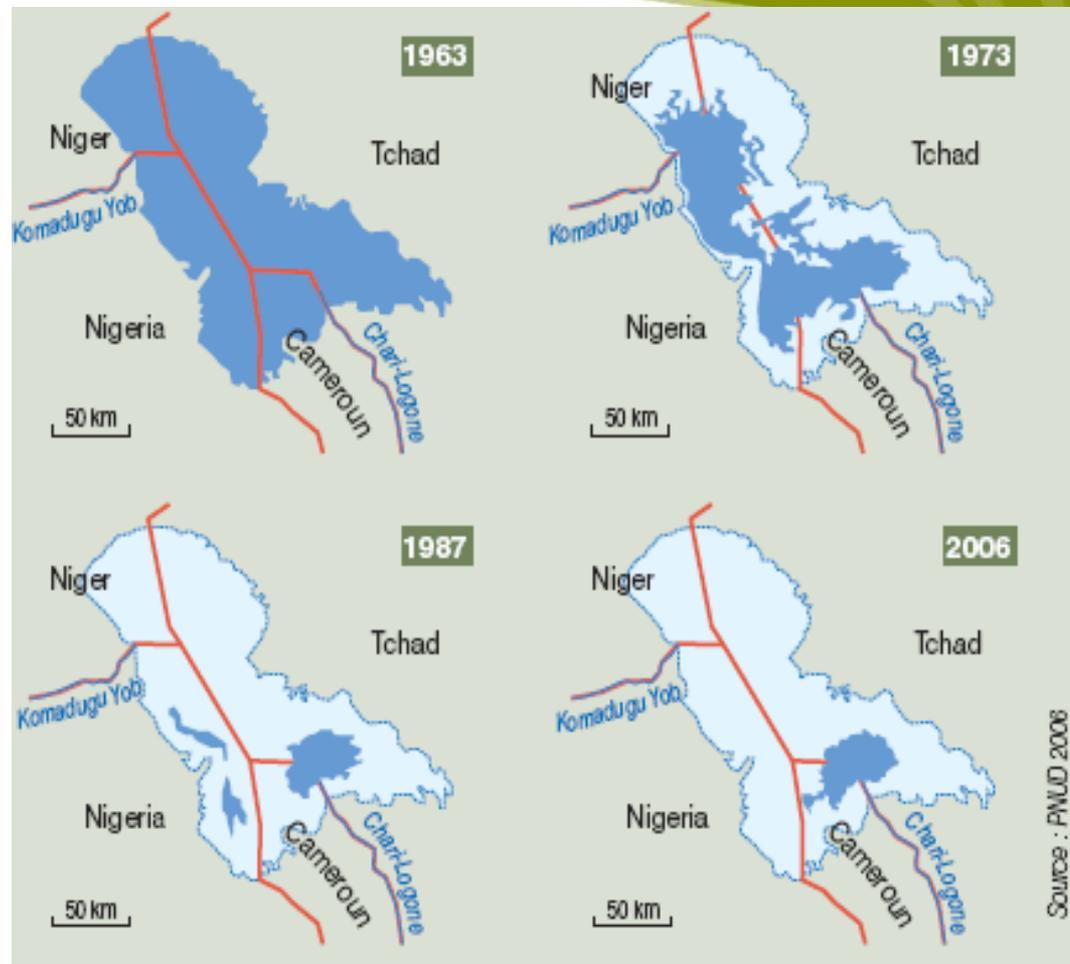


Mer d'Aral: un cas de pression anthropique sur les ressources en eau.

La disparition de cette entité est une conséquence de la vision à court terme de l'exploitation des ressources naturelles dans un environnement changeant



Incertitudes sur  
La disponibilité  
des ressources  
dans un climat  
Changeant:  
Cas des eaux du  
Lac Tchad



```
graph TD; A[Climat] --> B[Impacts]; B --> C[Adaptation];
```

Climat



Impacts

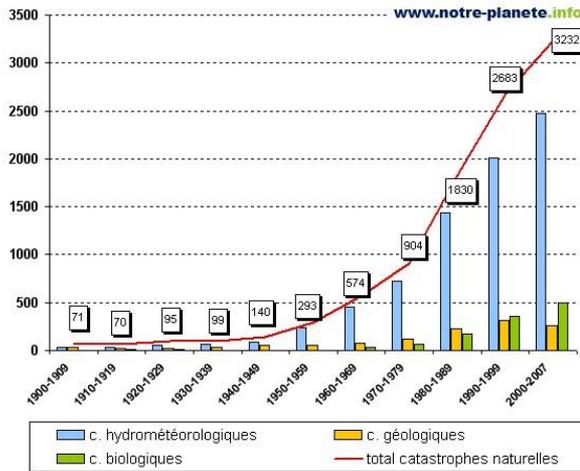


Adaptation

# Contexte, Enjeux et défis

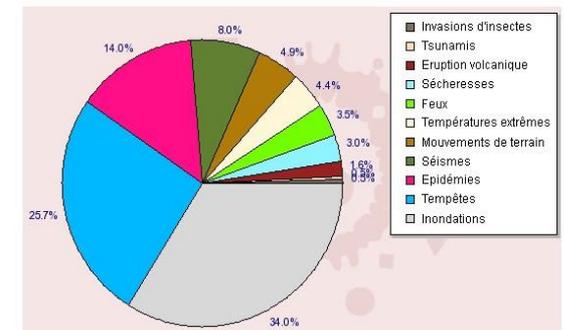
## Contexte

Prise de conscience et constat de l'importance de plus en plus marquée des repercussions phénomènes hydrométéorologiques extrêmes traduite par la conférence mondiale sur le climat en 2009



- Pertes en vies humaines
- Pertes économiques
- bouleversements socioéconomiques
- Empreintes écologiques

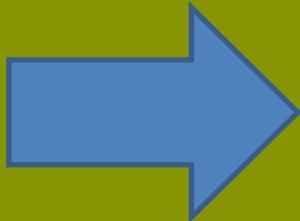
Types de catastrophes naturelles dans le monde



Type de catastrophes survenues dans le monde de 1990 à 2007

Crédit : EM-DAT, The OFDA/CRED International Disaster Database www.em-dat.net - Université Catholique de Louvain - Brussels - Belgium, 06/2007

Source: EMDAT



Prise de conscience accrue des limites de notre planète quant à l'exploitation des ressources traduite par la conférence RIO+20

Recherche et élaboration de consensus dans le cadre international, multilatéral, régional et national



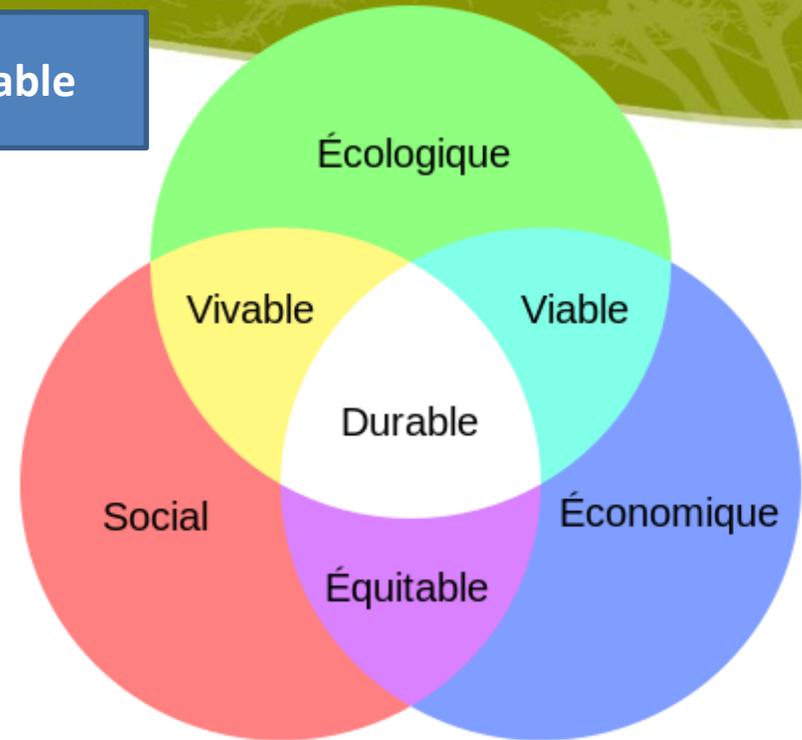
Progrès majeurs au niveau de la recherche et du développement et donc des connaissances

Accroissement des besoins en information sur l'environnement et les Impacts du développement

Attente de réponses face à des enjeux

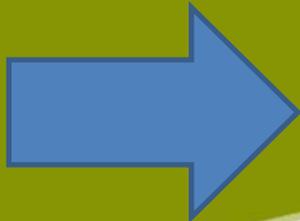
Prise de conscience accrue des limites de notre planète quant à l'exploitation des ressources traduite par la conference RIO+20

Solution développement durable

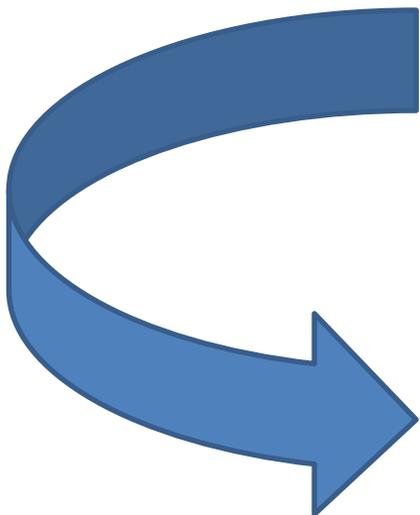


Concept de développement durable

Source: [http://fr.wikipedia.org/wiki/Discussion:D%C3%A9veloppement\\_durable/Archive\\_1](http://fr.wikipedia.org/wiki/Discussion:D%C3%A9veloppement_durable/Archive_1)



Conférence mondiale sur le climat de 2009



# CONNAÎTRE LE CLIMAT POUR AGIR:

UN CADRE MONDIAL POUR LES  
SERVICES CLIMATOLOGIQUES  
AFIN DE RENFORCER LA POSITION  
DES PLUS VULNÉRABLES

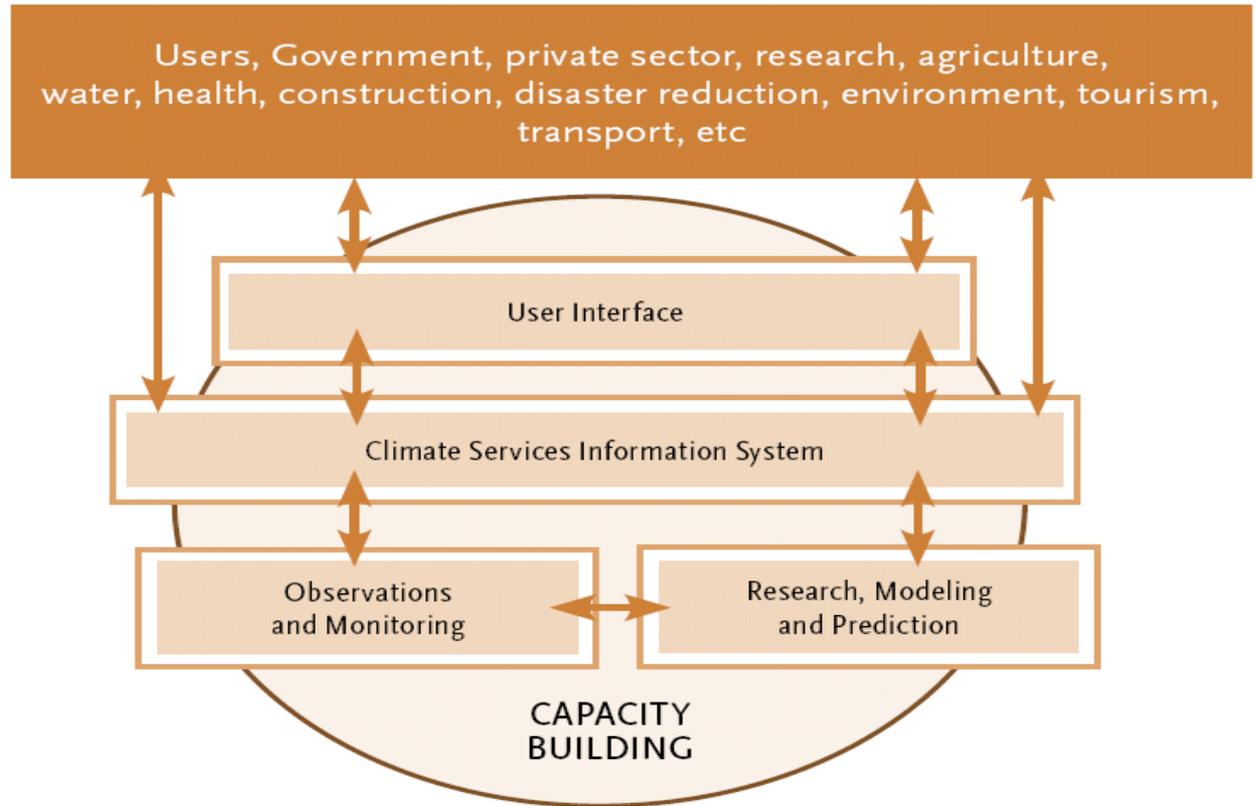


LE RAPPORT DE L'ÉQUIPE SPÉCIALE DE HAUT NIVEAU  
CHARGÉE DU CADRE MONDIAL POUR  
LES SERVICES CLIMATOLOGIQUES



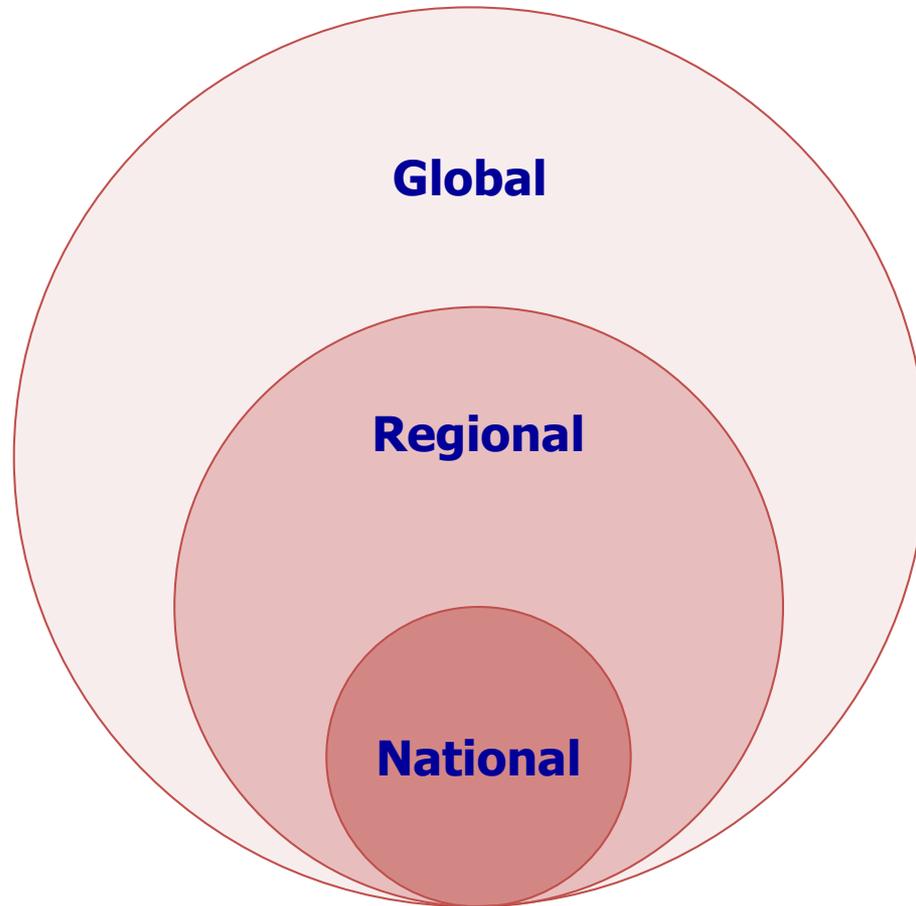
OMM-N° 1005

## Piliers du GFCS



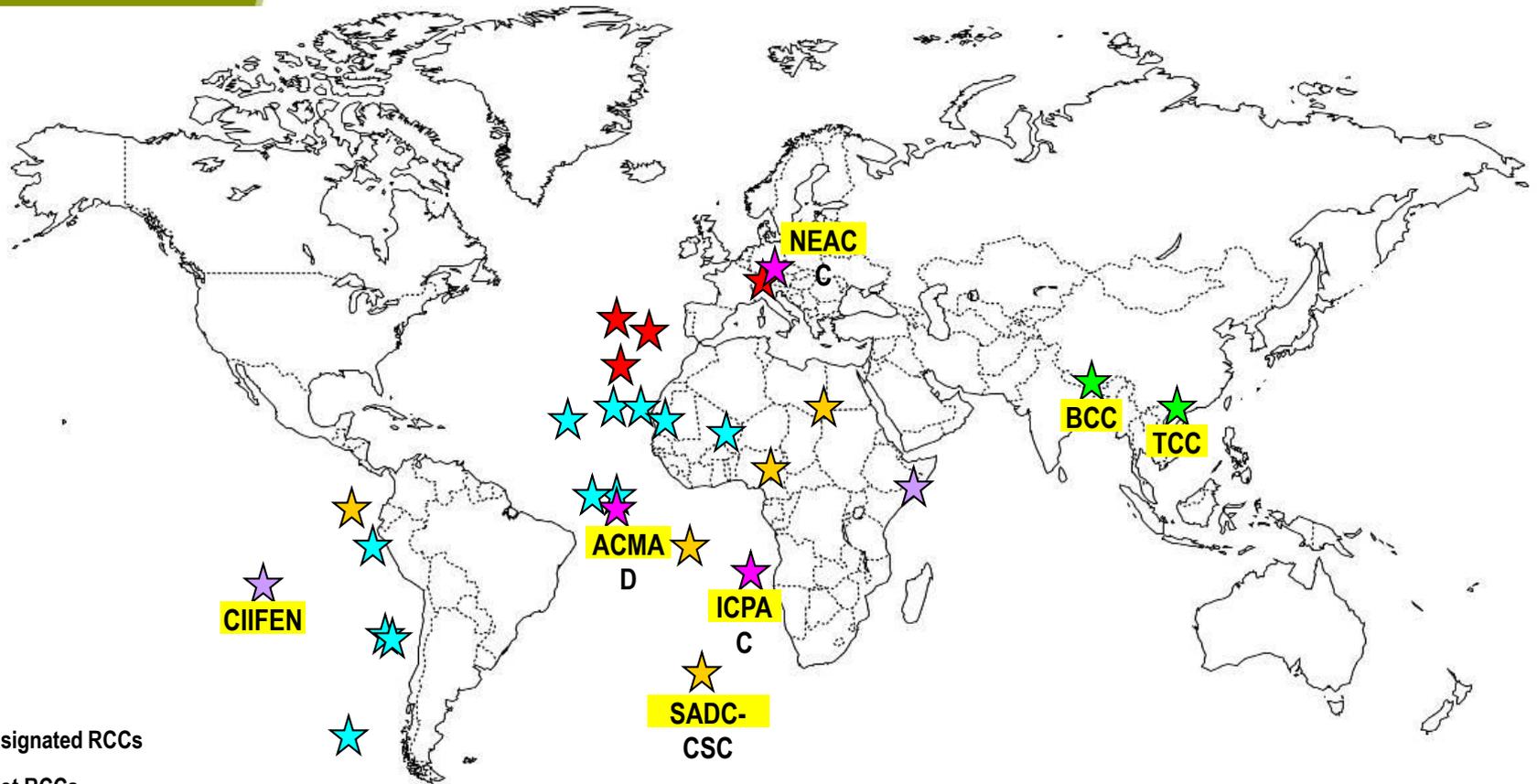
Source: Da Silva (2009)

# Domaine d'opération du GFCS



Source: Da Silva (2009)

# WMO RCC (Da Silva (2009))



- ★ Designated RCCs
- ★ Pilot RCCs
- ★ Pilot RCC Networks
- ★ Pilot RCCs by 2012
- ★ Pilot RCC Networks by 2012
- ★ Pilot RCCs in development

# Canada et GFCS



**AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY**  
AMS Journals Online

Journals    Subscribe    For Authors    Information    Online Help    Quick Search    Full Text    Go

All Publications > Bulletin of the American Meteorological Society > January 2014 > Canadian Climate Services: Exploring an Appropriate Road Map to Fulfill... [Advanced Search](#)

Volume 95 Issue 1  
(January 2014)

< Previous Article      Volume 95, Issue 1 (January 2014)      Next Article >

[Add to Favorites](#)    [Email](#)    [Download to Citation Manager](#)    [Track Citations](#)

[Glossary](#)    [Permissions](#)

[Full-text](#)    [PDF](#)

Bokoye, Amadou, Louise Bussi eres, André Cotnoir, Jacinthe Lacroix, Luc Vescovi, 2014: Canadian Climate Services: Exploring an Appropriate Road Map to Fulfill a Growing Need. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 95, ES07–ES10.  
doi: <http://dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-13-00025.1>

**Canadian Climate Services: Exploring an Appropriate Road Map to Fulfill a Growing Need**

**Amadou Bokoye , Louise Bussi eres , André Cotnoir , Jacinthe Lacroix**

*Meteorological Service of Canada, Environment Canada, Montreal, Quebec, Canada*

**Luc Vescovi**

*International Secretariat of Water, Montreal, Quebec, Canada*

[Colloque sur les services climatologiques - La Société canadienne](#)

...

<http://www.cmos.ca/ClimateColloquium2012.pdf>

## Enjeux

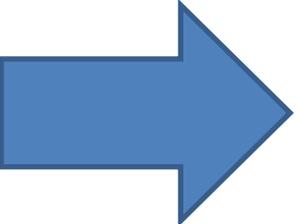
- Eau: problématique de la quantité et de la qualité
- Air: environnement: dégradation de la qualité de l'air et contamination des milieux
- Sol: problématique de l'occupation, de la dégradation, de la conservation et de la restauration
- Diversité biologique: problématique de conservation et impératifs économiques
- Santé: problématique du lien climat-santé



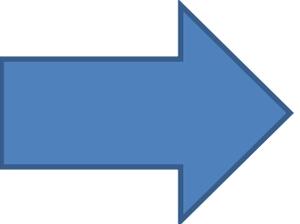
## Défis



**Fournir des informations hydroclimatiques pertinentes pour l'aide à la décision et la gestion des activités sectorielles**



**Réduire le risqué hydroclimatique par amelioration de la prédictabilité et des connaissances en impact et adaptation**



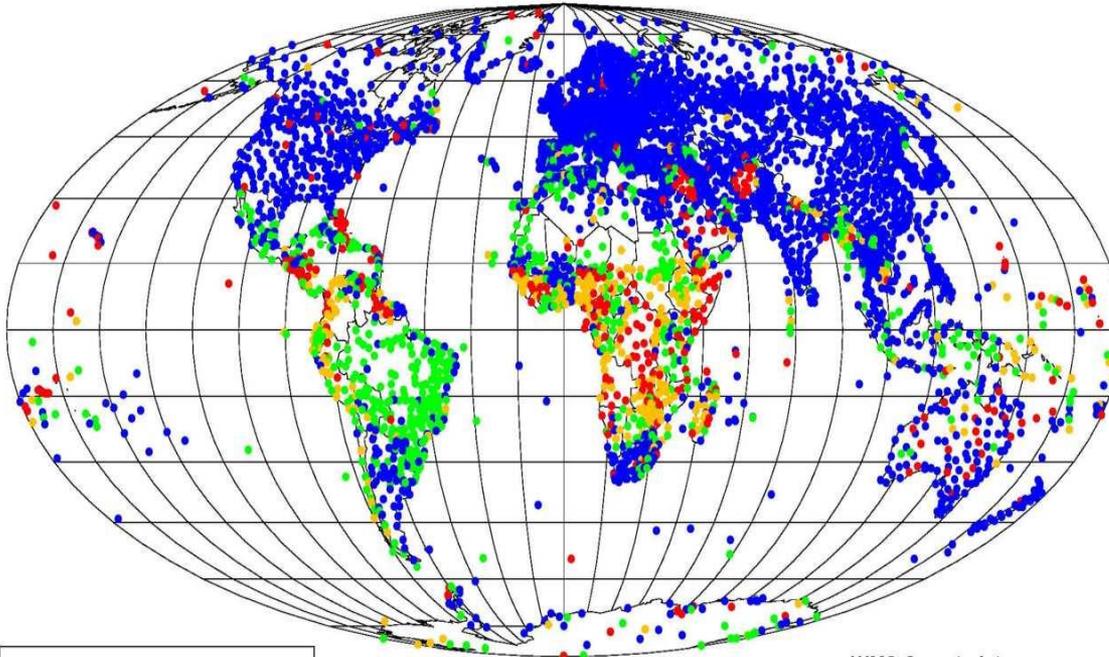
**Recherche d'alernatives de développement conforme au développement durable et qui integer le risqué naturel**

# Renforcer les capacités

## *Infrastructural Capacities of Countries as of Aug 2010 to provide Basic, Essential, Full and Advanced Climate Services.*

Annual Global Monitoring 1-15/10/2008

SYNOP reports made at 00, 06, 12 and 18 UTC at RBSN stations



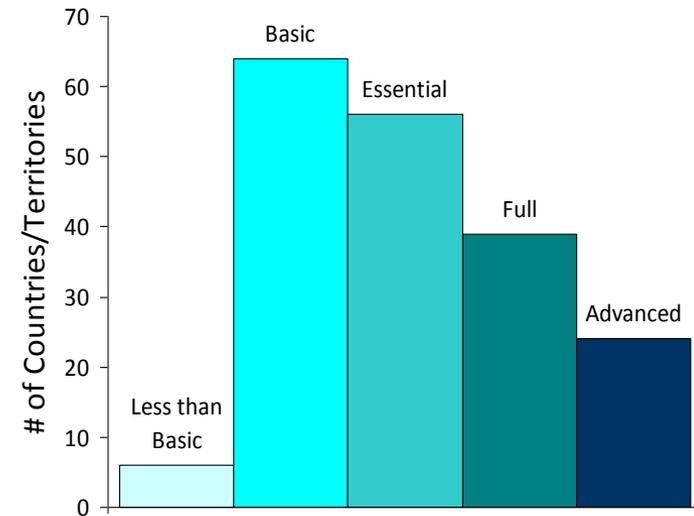
WMO Secretariat

Percentage of reports received:

- 90 to 100 per cent (2912 stations)
- 45 to 90 per cent (697 stations)
- Less than 45 per cent (325 stations)
- Silent stations (350 stations)

The designation employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the WMO Secretariat concerning the legal status of any country, territory, city or area

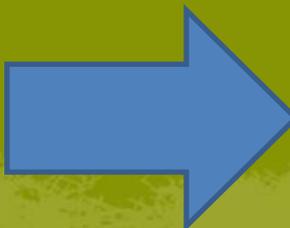
*Infrastructural Capacities of Countries as of Aug 2010 to provide Basic, Essential, Full and Advanced Climate Services.*



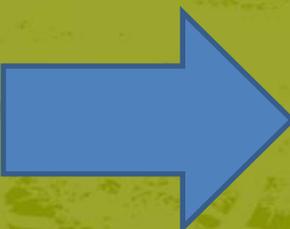
Infrastructural Capacity Category

Source: Da Silva et al. (2012)

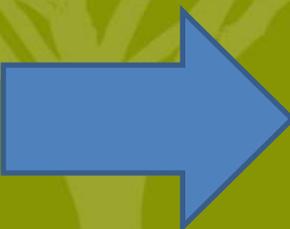
## Contexte Africain



**Fournir des informations hydroclimatiques pertinentes pour l'aide à la décision et la gestion des activités sectorielles**



**Incertitudes marquées sur la compréhension de la variabilité et du changement climatique futurs ainsi que les impacts**



**L'heure des choix pour l'Afrique: économie verte ou développement classique**



**Regard sur le projet ISACIP:  
Mandat de SeaQuest-Infotel**

ISACIP

ISACIP: Projet d'Appui aux Institutions Africaines du Climat

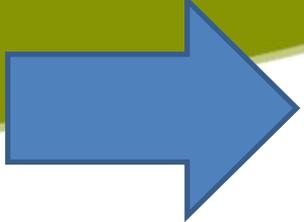
Financement Banque Africaine de Développement

Initiative AfricaClimServ

Renforcement des  
capacités  
institutionnelles

Renforcement des  
ressources humaines

## Mandat SeaQuest



Réaliser le renforcement des capacités de l'ACMAD à travers 4 lots de service

**Lot 1 :** SYSTEME DE SAUVERGARDE DES DONNEES CLIMATIQUES

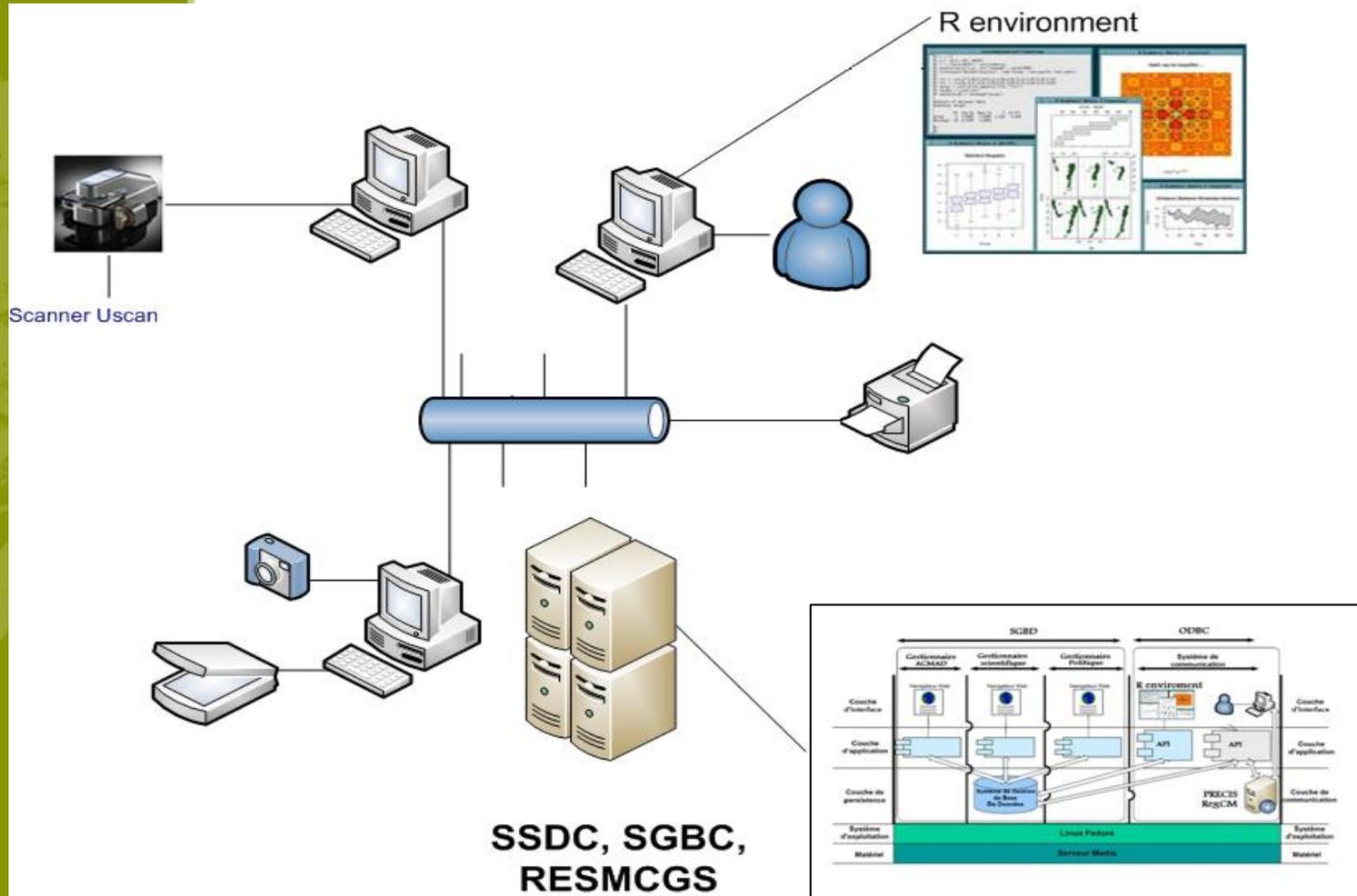
**Lot 2 :** SYSTEME DE GESTION DE BASE DE DONNEES CLIMATIQUES

**Lot 3 :** SYSTEME DE REDUCTION D'ECHELLE DES SORTIES DES  
MODELES CLIMATIQUES GLOBAUX ET DES SCENARIOS

**Lot 4:** SYSTEME DE TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNEES  
CLIMATIQUES

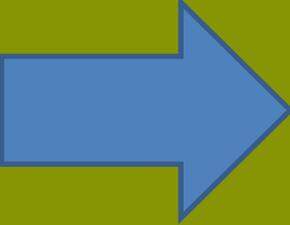
# Approche conceptuelle de SeaQuest-Infotel

COLLECTE – SAUVEGARDE – TRAITEMENT – ANALYSE – PRODUCTION





**Systeme de sauvegarde de données à  
l'ACMAD:  
Le nouveau scanneur test de  
performance**



## Scanneur de microfiche USscan



Source: <http://catalogs.indiamart.com/products/microfilm-scanners.html>

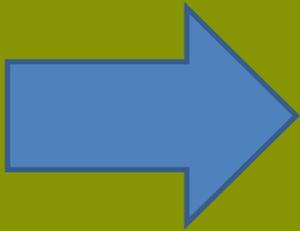
- Couleur ou grayscale options
- Sortie texte
- Option de scanning automatique
- Scan de format multiple

## Scanneur de document A4/A4 FUJITSU F2-6240



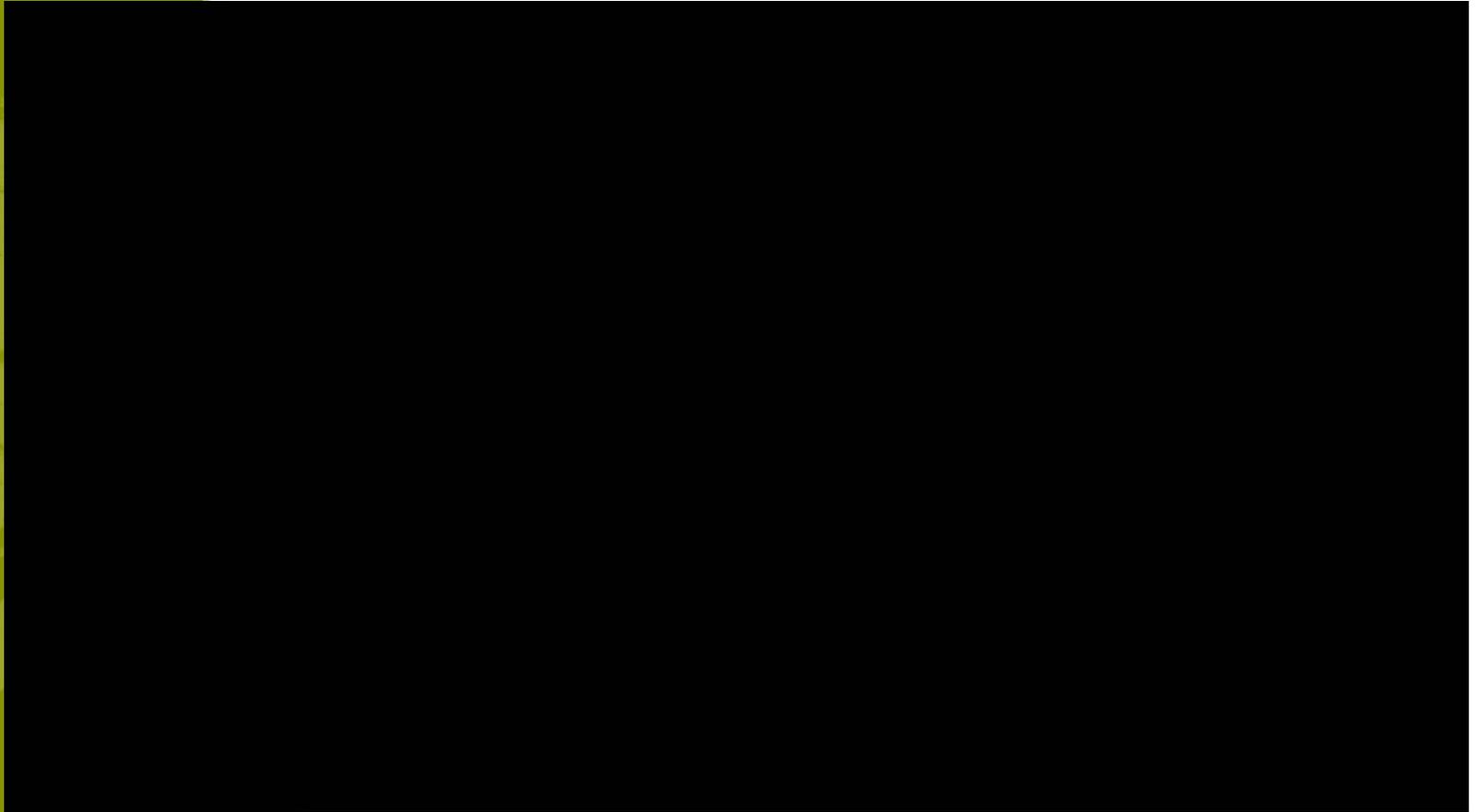
[http://www.fujitsu.com/emea/products/scanners/discontinued/tmpl\\_scanners\\_fi-6240.html](http://www.fujitsu.com/emea/products/scanners/discontinued/tmpl_scanners_fi-6240.html)

- High speed scanning
  - 60 ppm / 120 ipm @ 200 dpi B/W
  - 40 ppm / 80 ipm @ 200 dpi colour
- ADF & Flatbed
- Advanced feeding mechanism
- Up to 600 dpi optical
- Duplex Scanning
- Deskew/Advanced Autocropping
- White/Black background
- Intelligent Ultrasonic multi feed detection
- 50 page Auto Document Feeder
- ScandAll Pro ver 1.5
- Adobe Acrobat ver 9.0 Std
- VRS Pro
- Interface : SCSI / USB 2.0 interface



## Fonctionnement - Aperçu

Source: <http://www.youtube.com/watch?v=v-C1iQJKnTM>



# Test de scan

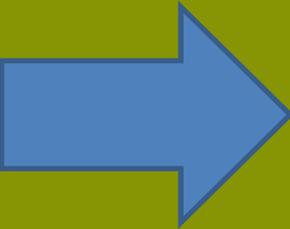
Mid.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
70.0	70.2	70.1	70.1	70.1	70.1	70.2	71.8	74.2	78.9	76.0	77.2	77.0	77.8	77.1	77.2	77.5	77.8	74.0	74.0	73.5	73.0	72.0	72.0	72.0	72.0
72.0	71.5	71.5	71.0	71.0	70.3	70.3	72.0	77.1	80.0	81.2	83.0	83.2	86.0	85.5	85.8	86.0	83.2	82.2	78.0	75.5	74.2	74.8	74.9	74.9	73.1
73.1	72.8	71.8	72.2	72.1	72.0	72.9	75.0	77.9	79.2	81.2	83.5	83.8	86.8	85.8	86.7	86.2	83.2	82.2	78.0	75.5	74.2	74.8	74.9	74.9	73.1
74.1	74.5	74.1	74.5	74.0	73.9	74.0	75.4	78.8	78.5	79.5	79.4	78.9	81.8	81.5	82.3	79.7	79.3	77.1	75.0	75.0	74.0	74.8	74.8	74.8	73.1
74.8	74.8	74.5	74.5	74.0	74.0	73.2	74.4	75.3	77.5	79.8	81.2	82.3	84.5	84.5	85.8	85.1	82.8	82.8	78.0	75.5	74.2	74.8	74.9	74.9	73.1
74.1	73.7	73.5	73.2	73.0	72.8	71.8	72.9	75.0	78.6	80.0	82.2	84.9	85.5	87.5	88.0	87.2	87.0	80.0	80.0	76.0	75.0	74.8	74.8	74.8	73.1
74.1	74.4	73.9	73.7	73.5	73.1	73.1	75.2	76.8	78.0	80.8	81.2	84.0	84.4	85.8	86.9	85.2	81.2	79.2	77.0	77.0	76.4	76.1	74.8	73.5	73.1
73.1	73.5	73.2	73.0	73.0	73.3	73.4	75.2	76.9	77.9	79.2	80.9	82.2	83.0	83.0	83.1	81.5	82.0	81.3	78.0	71.8	73.8	73.8	73.5	72.5	73.8
73.5	73.5	73.5	73.5	73.5	73.5	73.0	73.4	74.5	77.0	78.8	80.0	81.0	81.0	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	73.1
71.2	71.1	71.2	71.2	71.4	71.6	71.7	71.9	72.8	74.0	75.0	75.8	76.8	78.2	79.2	79.7	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	73.1
72.0	71.5	71.2	71.3	71.5	71.0	71.3	72.9	74.3	76.0	78.0	80.0	81.0	82.0	82.5	82.8	83.5	84.5	85.5	86.5	87.5	88.5	89.5	90.5	91.5	73.1
73.5	73.5	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.1
73.2	73.1	73.1	73.1	73.0	73.0	72.4	73.8	75.0	76.1	76.8	77.5	78.3	79.3	80.3	81.3	82.3	83.3	84.3	85.3	86.3	87.3	88.3	89.3	90.3	73.1
72.2	72.1	72.1	72.0	72.0	72.0	72.1	74.0	75.0	76.5	78.0	80.0	82.0	84.0	86.0	88.0	90.0	92.0	94.0	96.0	98.0	100.0	102.0	104.0	106.0	73.1
72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.1	72.9	73.9	75.0	76.1	77.1	78.1	79.1	80.1	81.1	82.1	83.1	84.1	85.1	86.1	87.1	88.1	89.1	90.1
70.2	70.0	69.5	69.0	69.8	70.2	70.5	72.8	75.0	77.0	79.2	81.0	82.8	84.8	86.8	88.8	90.8	92.8	94.8	96.8	98.8	100.8	102.8	104.8	106.8	73.1
71.9	71.9	71.9	71.9	72.0	72.0	72.1	74.1	77.0	79.1	81.2	83.1	85.0	86.9	88.8	90.7	92.6	94.5	96.4	98.3	100.2	102.1	104.0	105.9	107.8	73.1
74.0	74.0	74.0	74.0	73.5	73.0	72.1	74.5	77.2	79.3	80.0	81.3	82.7	84.1	85.4	86.7	88.0	89.3	90.6	91.9	93.2	94.5	95.8	97.1	98.4	73.1
74.0	73.9	73.9	73.5	73.5	73.0	73.0	73.0	73.2	77.1	78.9	79.5	83.1	84.8	86.4	87.9	89.4	90.9	92.4	93.9	95.4	96.9	98.4	99.9	101.4	73.1
74.8	74.8	74.8	74.8	74.0	74.0	74.0	74.2	74.0	75.0	77.5	79.5	81.1	82.8	84.5	86.2	87.9	89.6	91.3	93.0	94.7	96.4	98.1	99.8	101.5	73.1
71.4	71.2	71.4	71.4	71.4	70.9	70.9	72.9	75.7	77.9	79.9	81.8	83.7	85.6	87.5	89.4	91.3	93.2	95.1	97.0	98.9	100.8	102.7	104.6	106.5	73.1
73.5	73.0	72.2	72.1	72.0	72.0	72.1	72.9	74.7	77.1	78.9	83.0	84.8	86.6	88.4	90.2	92.0	93.8	95.6	97.4	99.2	101.0	102.8	104.6	106.4	73.1
73.2	72.9	72.1	72.1	71.3	71.2	71.2	70.8	75.7	78.0	80.0	81.9	83.8	85.7	87.6	89.5	91.4	93.3	95.2	97.1	99.0	100.9	102.8	104.7	106.6	73.1
71.5	71.5	71.7	71.7	71.7	71.0	71.0	72.1	73.1	74.1	75.1	76.1	77.1	78.1	79.1	80.1	81.1	82.1	83.1	84.1	85.1	86.1	87.1	88.1	89.1	90.1
70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1

Station	REMARKS Plain language and O-Code messages	Time (Cable)	Special memo	Zonal Currents				Vertical velocity	Wind speed	Wind dir	Temp at surface	Temp at depth	Pressure	Salinity	Density	Height	Latitude	Longitude	Time of day	Date	Ship	Observer
				North	East	South	West															
30		20	28																			
31		20	28																			

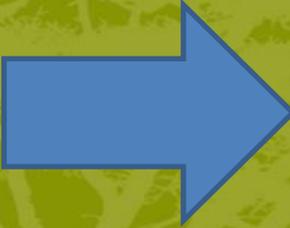
Time of day	Date	MAXIMUM Temp at depth	MINIMUM Temp at depth	CROSSING Lat at	LENGTH of line	DEPTH TEMP at	WET TEMP at	WET TEMP at	MAX WET MIN
09:00	12/28/79	12.0	10.0	30.0	1000	10.0	10.0	10.0	10.0
10:00	12/28/79	12.0	10.0	30.0	1000	10.0	10.0	10.0	10.0
11:00	12/28/79	12.0	10.0	30.0	1000	10.0	10.0	10.0	10.0

Problème de qualité. des scan et de différence dans les formats



## Limites du système de scan face aux besoins en climatologie

- Le traitement de la quantité importante des données historiques qui s'étale sur de nombreuses années nécessite un long temps de traitement avec le système actuel de scan
- De la ressource humaine adéquate est nécessaire pour une bonne utilisation de ce dispositif de scan des données climatologiques



## Solutions face aux limites

- Confier le scan des données historiques sous forme de microfiche à des stagiaires, ce qui constitue une solution moins onéreuse dans un contexte de ressource humaine limitée
- Élaborer un protocole pour l'assurance qualité

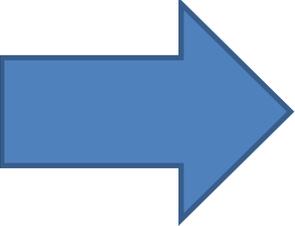


# Exercices pratiques d'utilisation des scanners

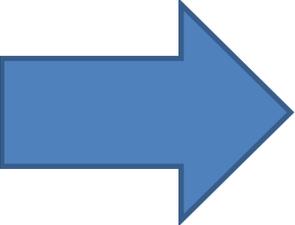


# **Enjeux, importance et typologie de la collecte et sauvegarde/sauvetage des données climatiques**

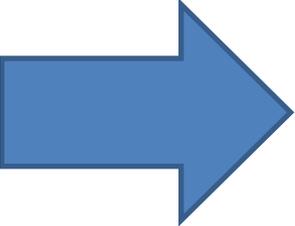
**Enjeux et importance de la collecte  
et sauvegarde des données dans le  
contexte africain**



**Nécessité d'une meilleure compréhension des processus physico-chimiques dans l'atmosphère et des interactions sol-vegetation-atmosphère à travers la collecte de données sur les différentes composantes du climat de façon à améliorer les prévisions régionales**



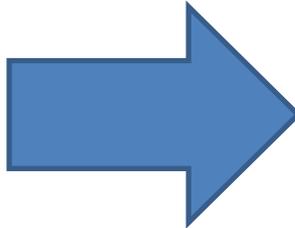
**Nécessité de générer l'information climatique fiable avec des scénarios plausibles à l'échelle régionale et locale pour répondre aux besoins des projets en impact et adaptation**



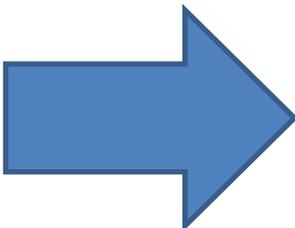
**Développer des structures régionales pour la gestion et l'intégration des bases de données nationales et privées**



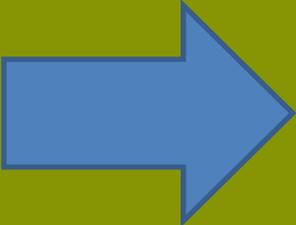
**Rendre disponible en ligne les bases de données regionals climatiques avec des protocoles d'usage qui n'entravent pas la R&D**



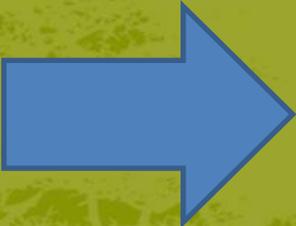
**Promouvoir l'utilisation de données climatiques et environnementales dans le cadre de projets de R&D axés sur ;la resolution des problemès liés à l'aléa climatique: maladies à transmission vectorielle, erosion,....**



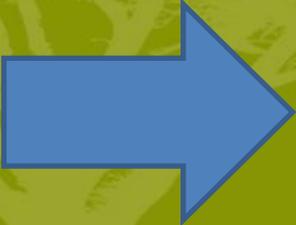
**Faire le lien entre la R&D régionale et institutionnelle et les établissements nationaux en matière de climatologie appliquée**



**S'assurer d'une présence effective de expertise régionale africaine en matière de diagnostic climatique dans les forums internationaux**

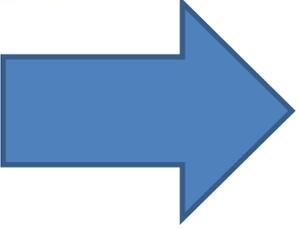


**S'assurer d'une présence effective de expertise régionale africaine en matière de diagnostic climatique dans les forums internationaux**

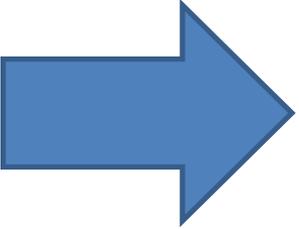


**S'assurer de retombées positives d'expériences de recherche international notamment en termes de formation académique**

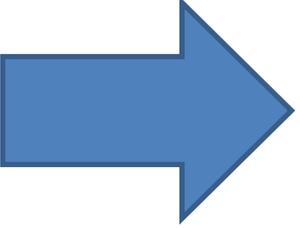
## Typologie des données climatiques



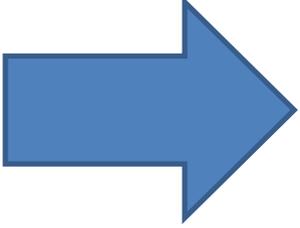
**Distinction selon la nature de la variable climatique**



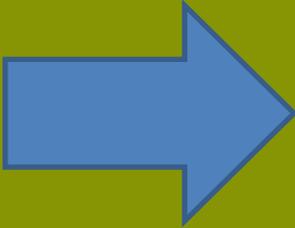
**Distinction selon la méthode de génération**



**Distinction selon l'espace et le temps**



**Distinction selon le format d'archivage (txt, NetCDF, Grib)**



## Distinction selon la nature de la variable climatique

### Atmosphère

- **Pression**
  - **Température**
  - **Humidité**
- Vitesse du vent**  
**Direction du vent**  
**Ensoleillement ....**

### Hydrosphère

- **Débit**
- **Indices océanique**
- **....**

### Biosphère

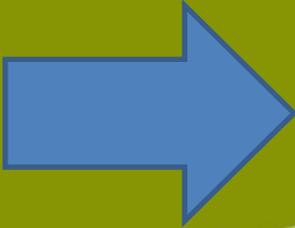
- **Indice de végétation**
- **Densité de population**
- **....**

### Litosphère

- **Température de surface**
- **Humidité du sol**
- **...**

### Cryosphère

- **Débit**
- **Indices océanique**
- **....**



## Distinction selon la méthode de generation

### Données de reconstruction ou données indirectes

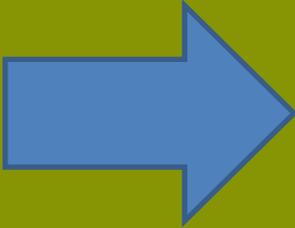
- Cernes des arbres
- Datation au carbone 14
- Carottage glaciaire
- Analyse des sédiments marins ou lacustres

### Données d'observations

- Données de surface
- Données de sondage atmosphériques
- Données satellites
- Données de bouée
- Données aéroportées

### Données de sortie de modèle

- Modèle de circulation générale (MCG)
- Modèle climatique régionaux (dynamique et statistique)



## Distinction selon l'espace et le temps

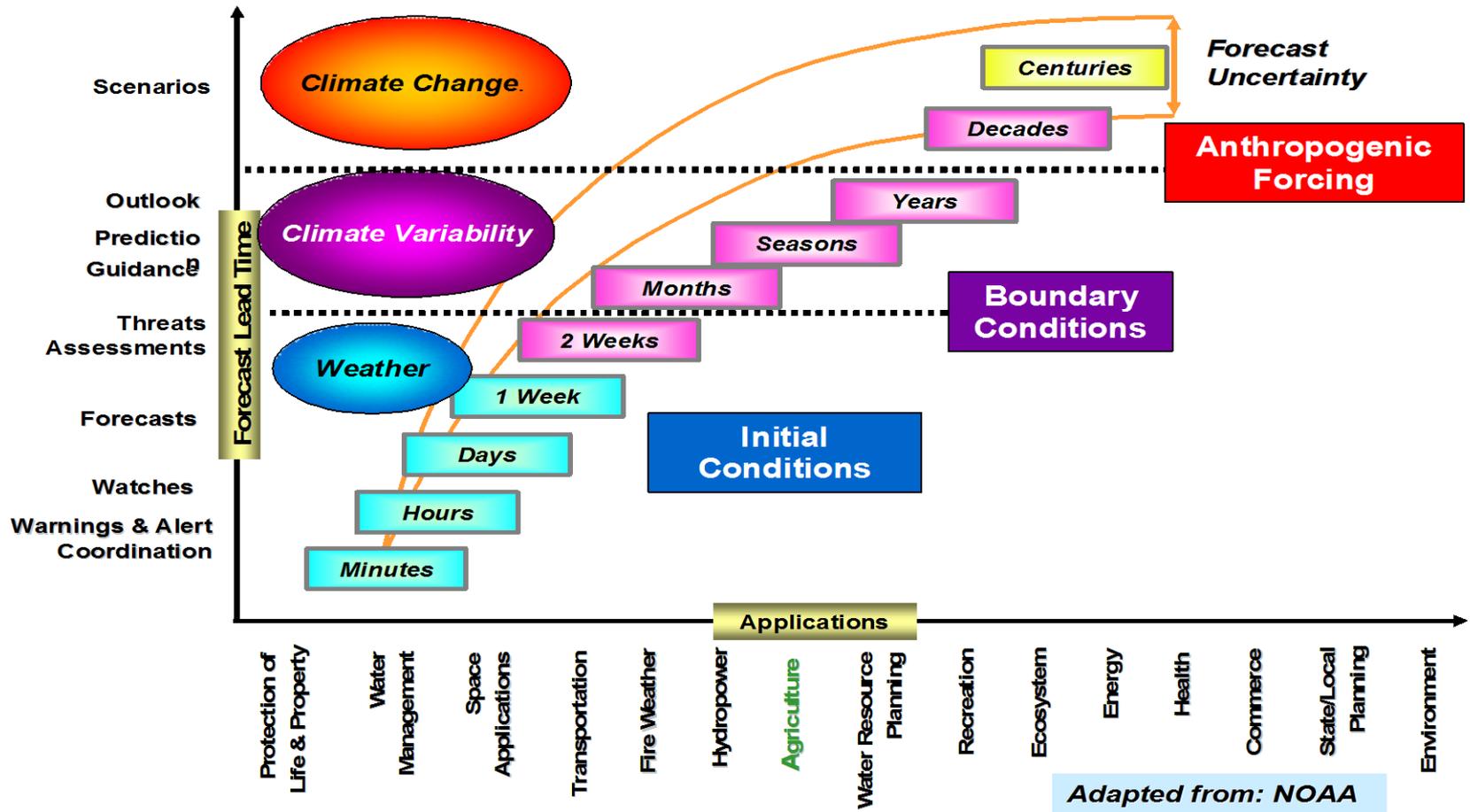
### Résolution spatiale

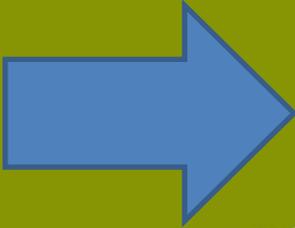
- Données horaires
- Données quotidiennes
- Données mensuelles
- Données saisonnières.....

### Résolution spatiale

- Données ponctuelle station
- Données par grille (Modèle climatique régional ~10 km, 300-400 km MCG)
- L'espace en météorologie (échelle micro [cm], meso [100 m], échelle synoptique [1000 m])

# Climate Prediction Framework





## Distinction selon le format d'archivage

!!! Données climatiques = Fichier d'information

### Structure

- Métadonnées
- Fichier
- Format texte: binaire ou spécifique (grib, netcdf)
- Utilisation: petit fichier (Tableur, Excel), Grand fichier (Unix)

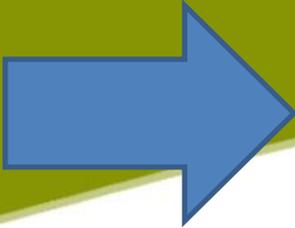
### Accessibilité

selon la convention du fournisseur

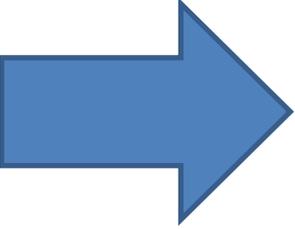
## Cadre insitutionnel

### Fournisseurs de données météoclimatiques

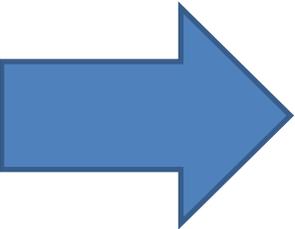
- Les services météorologiques et hydrologiques nationaux
- Les réseaux d'observation régionaux:
  - Centre Régional Agrhymet (CRA)
  - IRD
  - Agence pour la Sécurité Aérienne et la Navigation en Afrique
- La coopération internationale:
  - Organisation Mondiale de Météorologie (OMM-WMO)
  - Le Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC)
  - Centre Africain pour les applications au développement (ACMAD)



L'institution fournisseur de données définit un protocole d'accès aux données



Existence de contraintes d'accès ou d'utilisation des données météoclimatiques



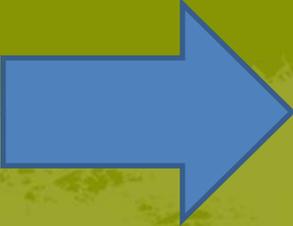
Rôle de L'OMM-WMO

**Organisation Météorologique Mondiale, S/A/PMS, ANNEXE,  
Résolution 40 (Cg-XII)**

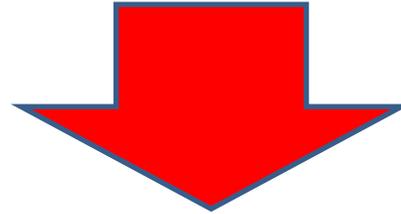
*Politique et pratique adoptées par l'OMM pour l'échange de données et de produits météorologiques et connexes et principes directeurs applicables aux relations entre partenaires en matière de commercialisation des services météorologiques [source météo France]*



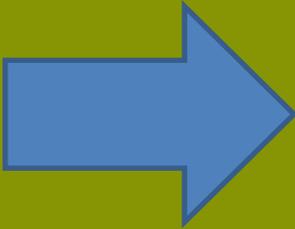
Assurance qualité et techniques  
d'analyse



La qualité des données météoclimatiques s'avère primordiale  
pour les études d'impact et d'adaptation



Donnée erronée = Interprétation erronée

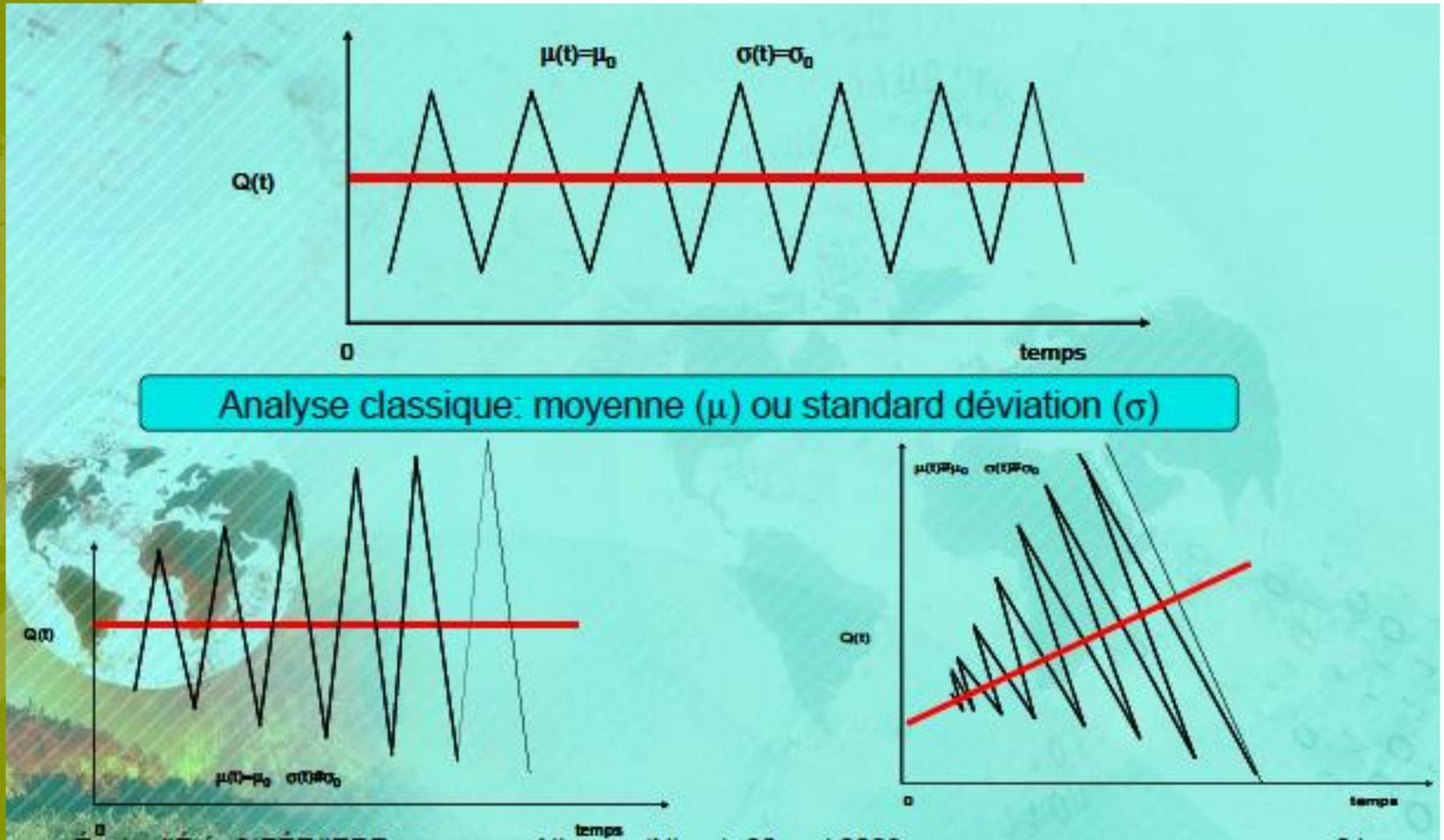


## Méthodes appliquées pour l'assurance qualité des données

- Filtrage des données par seuillage
- Détection d'erreurs systématiques
  - ✓ Dérive de capteur de mesure
  - ✓ Changement dans l'environnement d'observation
- Exercices de validation de sorties de modèle par la réalité climatique

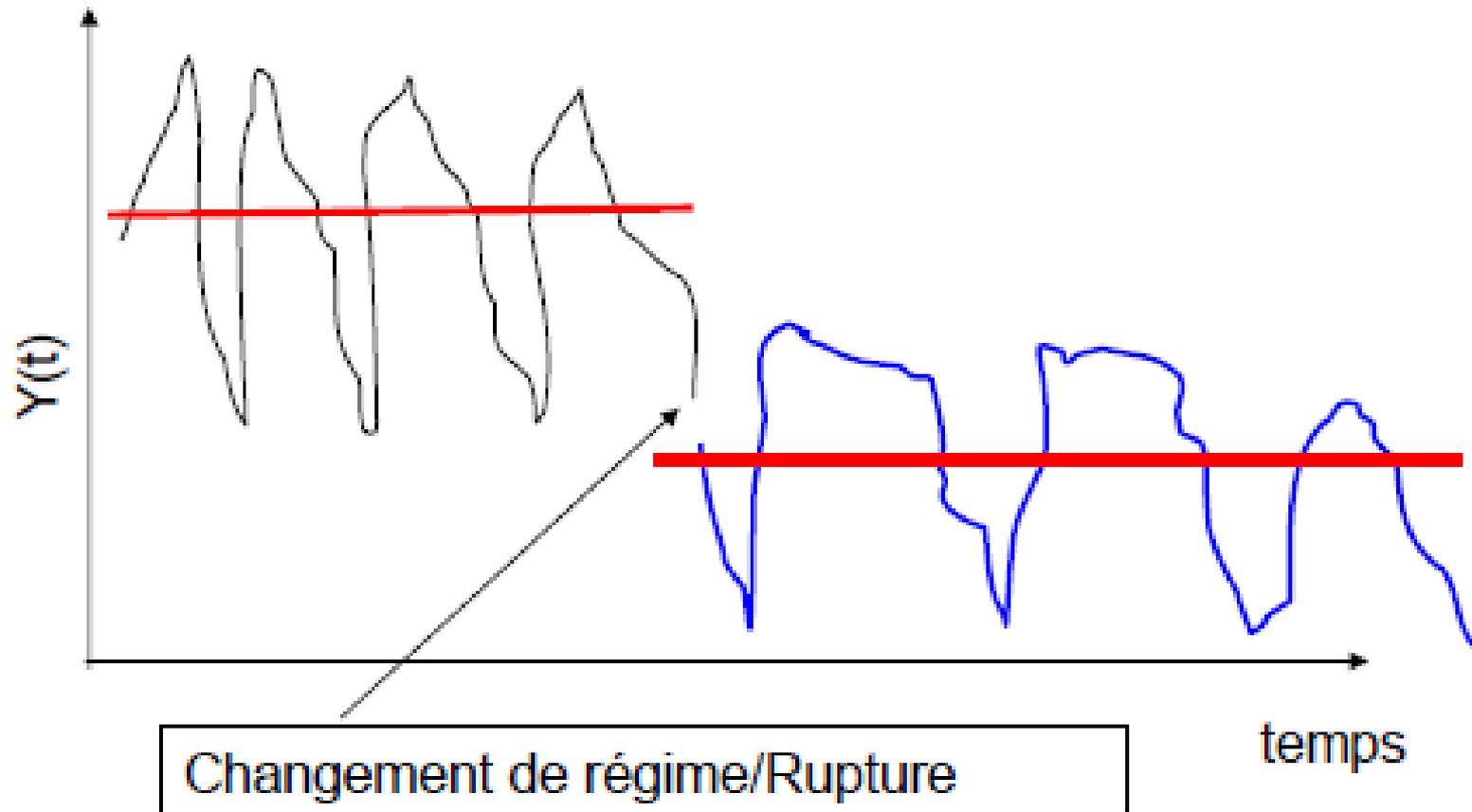
# Techniques d'analyse des series chronologiques

## Détection de tendance



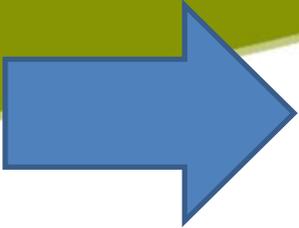
Bokoye (2009)

# Techniques bayésiennes de changement dans les séries chronologiques

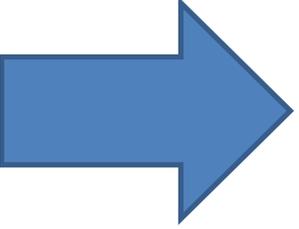




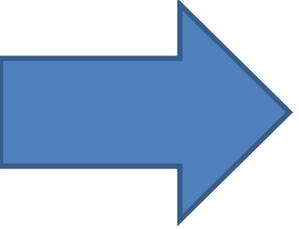
# Résumé



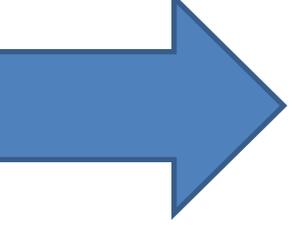
**L'information météoclimatique est devenu un enjeu societal majeur de nos jours**



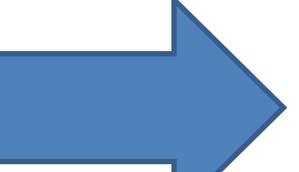
**La bonne collecte et la bonne sauvegarde des données météoclimatiques conditionnent la qualité des études d'impact et d'adaptation à la variabilité et au changement climatique**



**Des protocoles et des guides sont nécessaires pour une generation de la meilleure information météoclimatique pour les décideurs**



**La dimension institutionnelle et le cadre organisationnel s'avère important pour une meilleure generation de l'information météoclimatique**



**Nouvelles perspectives: la télédétection spatiale**

# Observation des précipitations (source NASA)





**MERCI !**