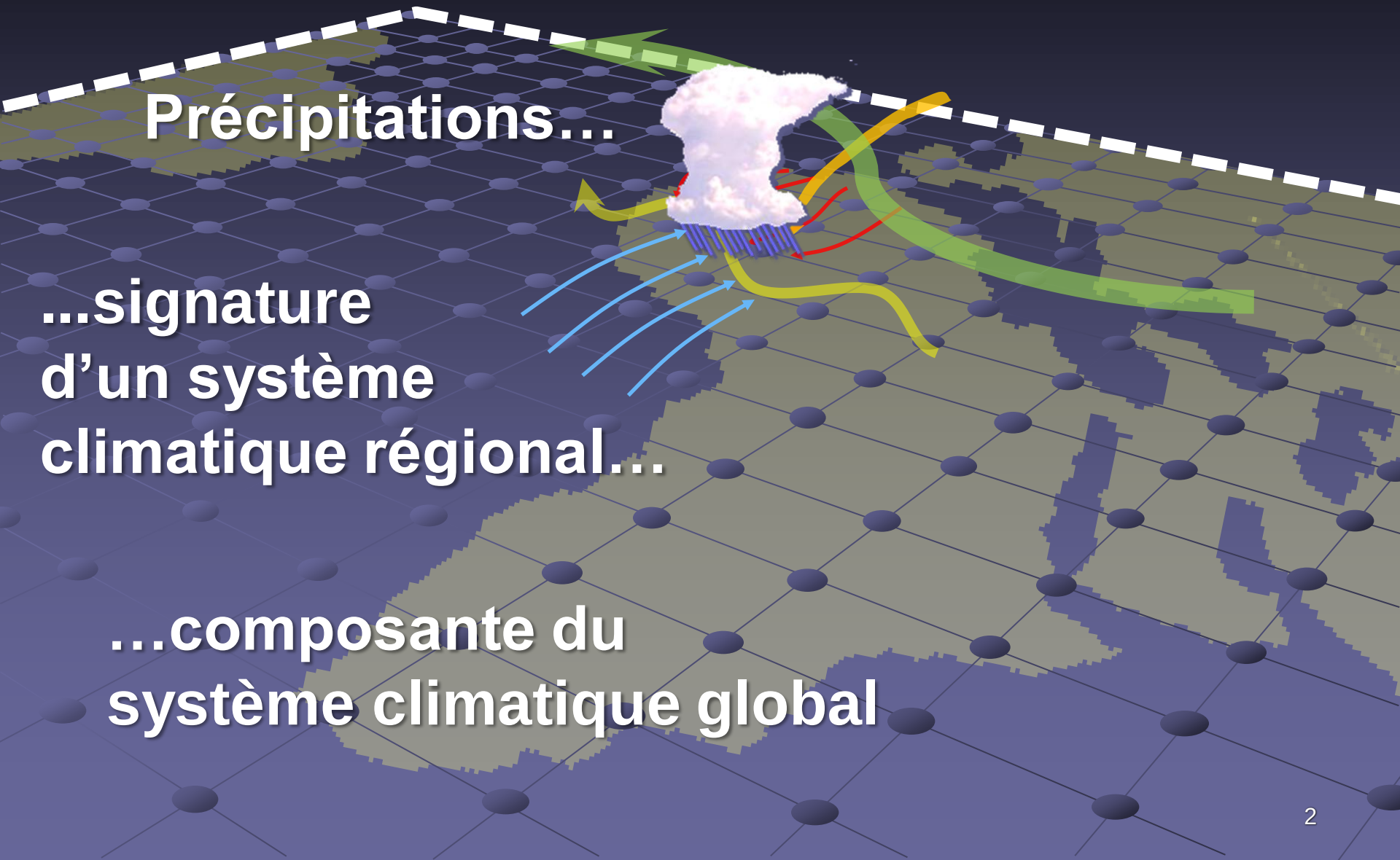
Le retour des pluies au Sahel?

Vischel T.

Lebel T., Panthou G., Quantin G., Rossi A., Martinet M.

Conférence Escape, 29-30 janvier 2015, Paris

Enjeux



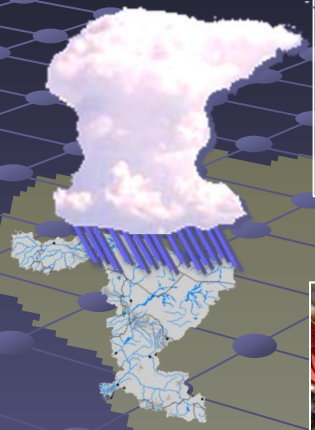
Précipitations…

...signature d'un système climatique régional…

…composante du système climatique global

Enjeux

Précipitations…



...signature d'un système climatique régional…

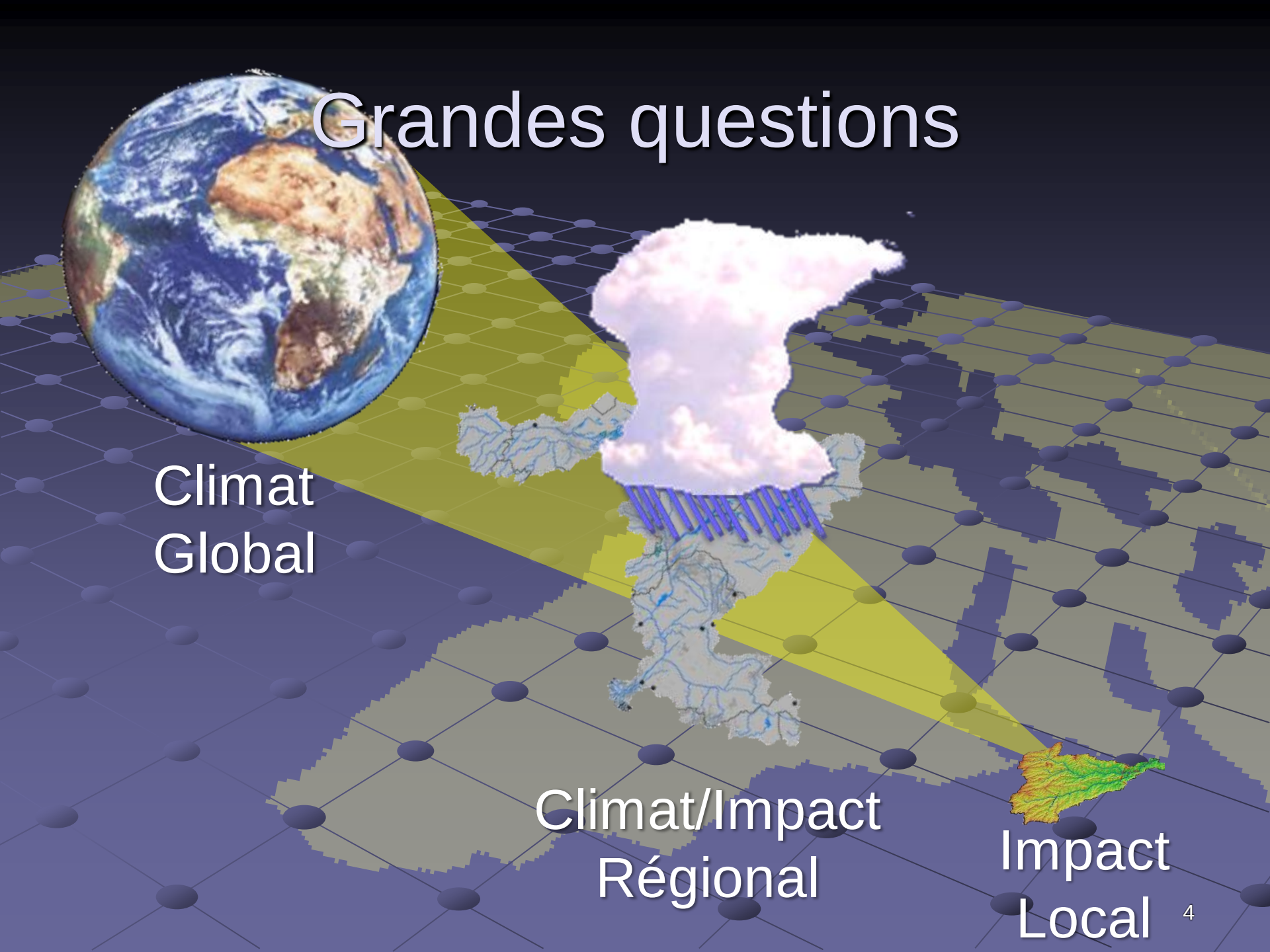
…avec ses propres enjeux sociétaux

Sécurité alimentaire

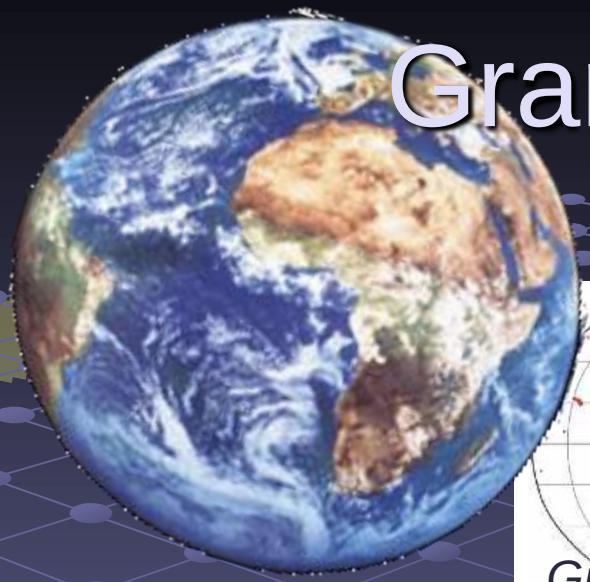
Ressources en eau

Inondations

Grandes questions

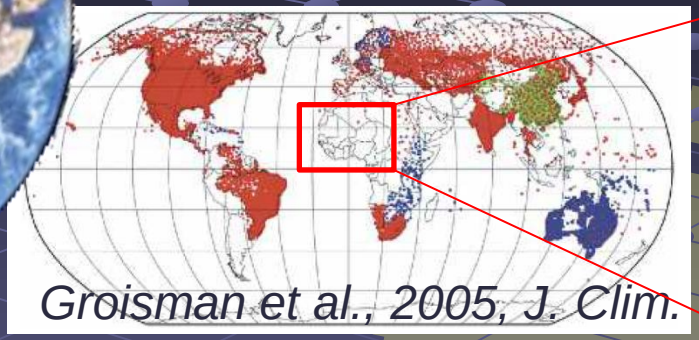


Grandes questions

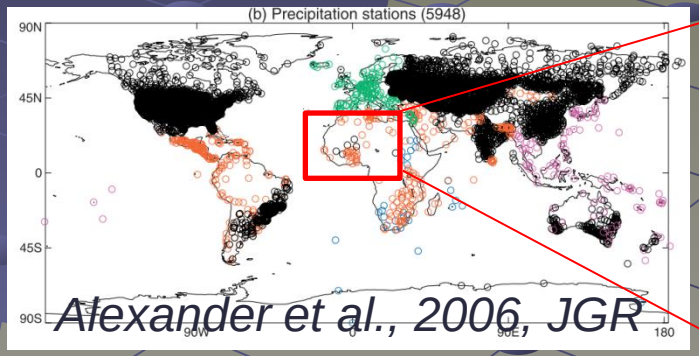


Evolution globale des précipitations

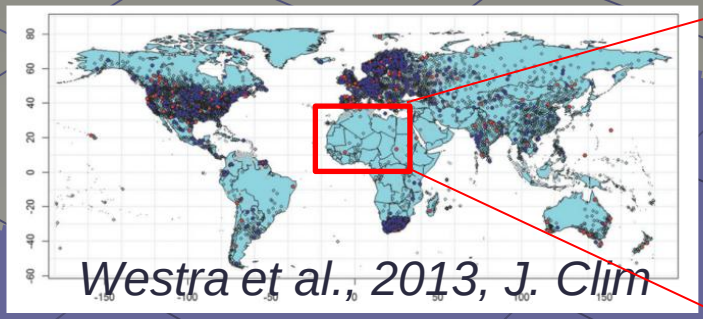
Réseaux pluviométriques utilisés



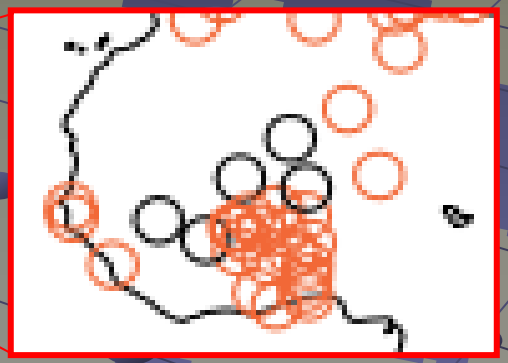
Groisman et al., 2005, J. Clim.

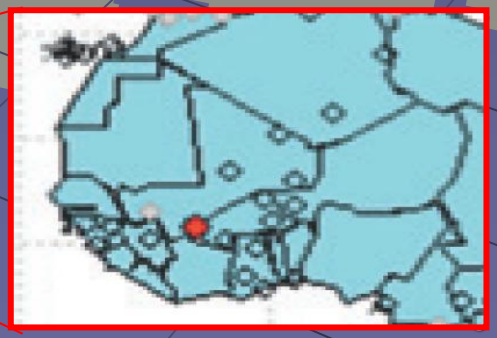


Alexander et al., 2006, JGR



Westra et al., 2013, J. Clim

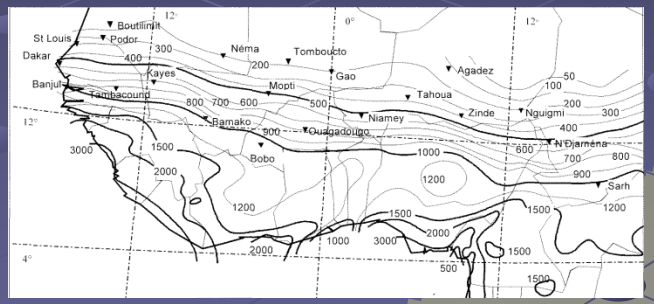


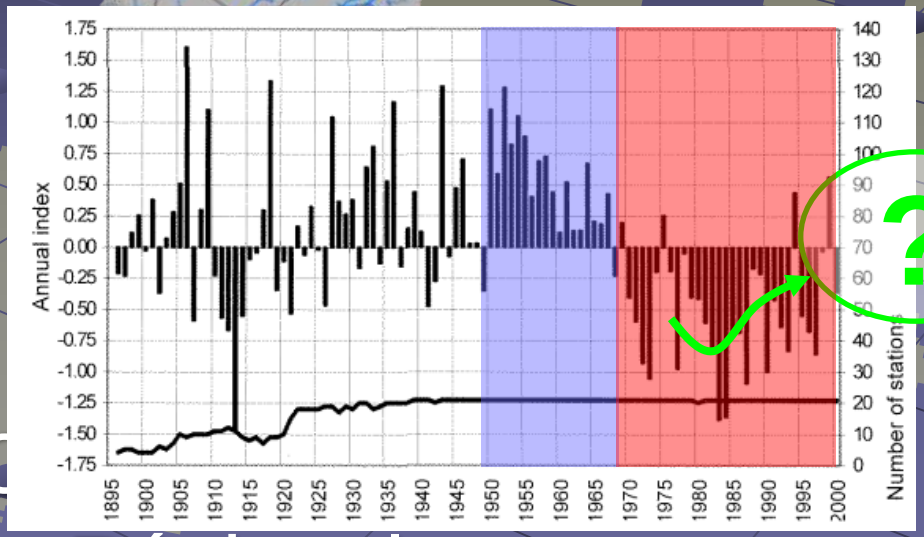


Grandes questions

Que sait-on depuis la grande sécheresse qui a touché la région à la fin des années 1960?

Fin des années 1990: débat sur la reprise des précipitations au Sahel





L'Hote et al., 2002a, HSJ
Ozer et al., 2002, HSJ
L'Hote et al., 2002b, HSJ

C… Régional

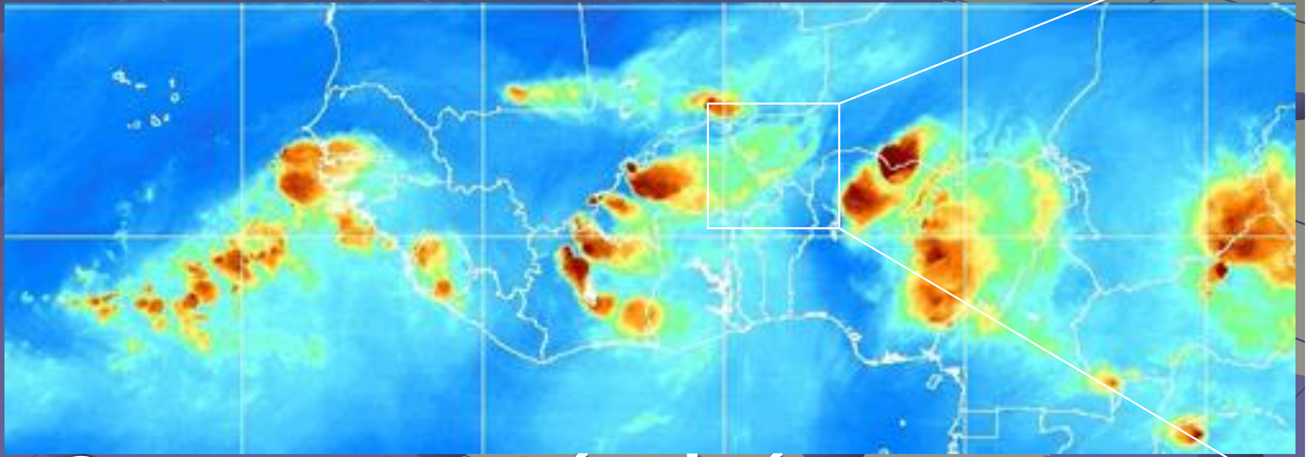
Quelle évolution depuis?

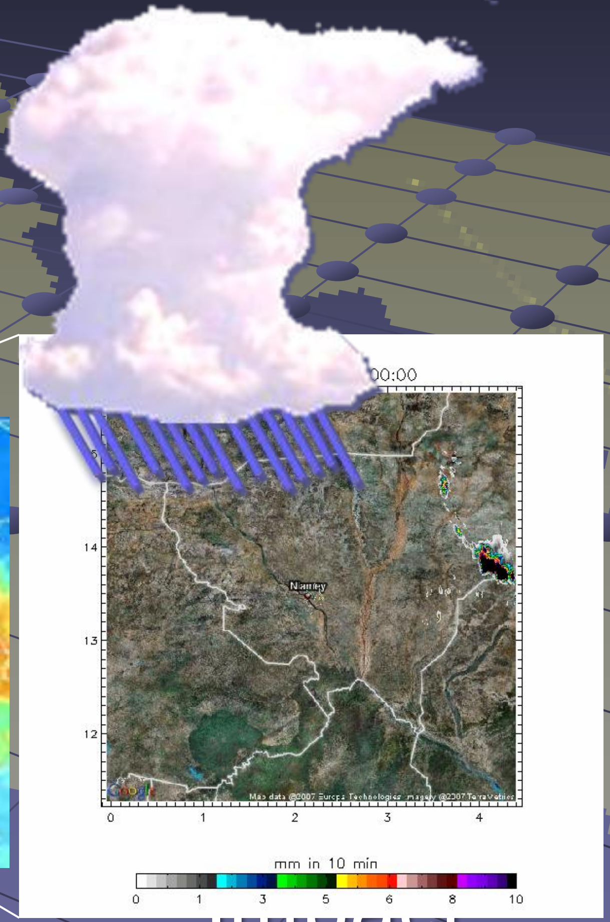
Grands questions

Que sait-on de l'évolution de la pluie aux échelles des impacts?

Systèmes convectifs de meso- échelle

- **80% du cumul des pluies au Sahel**
- **Une saison ~ 40 à 50 SCM**





Comment ont évolué l'occurrence, l'intensité et l'extension des SCM ?

Objectifs de la présentation

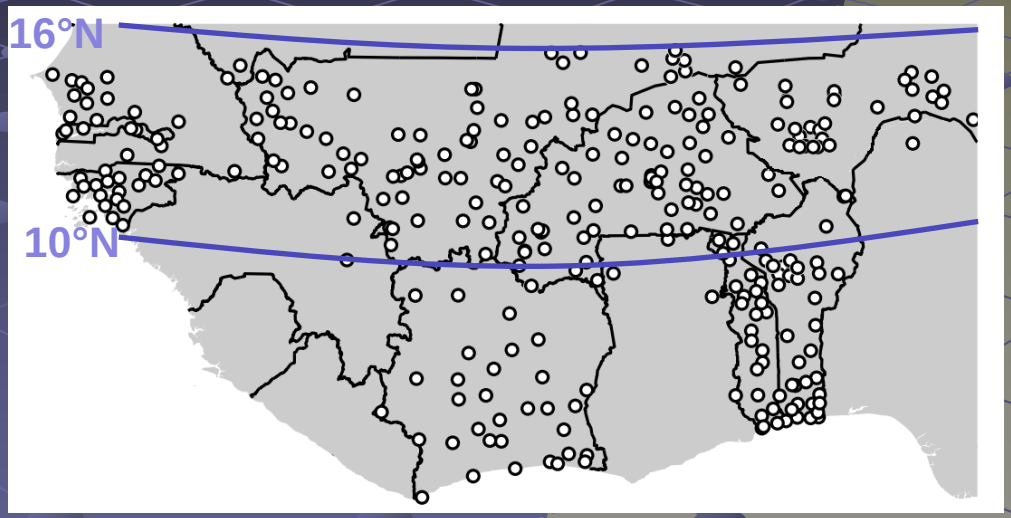
Actualisation des connaissances sur l'évolution du régime pluviométrique depuis les années 1950

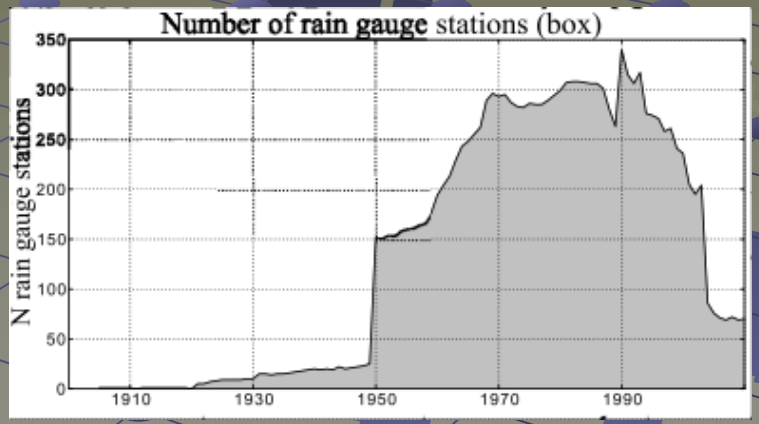
- **Echelle annuelle et du signal saisonnier**
- **Echelle des impacts (SCM)**
- **Focus sur l'évolution des pluies extrêmes**

Données

Réseaux pluviométriques nationaux

Donnée journalière



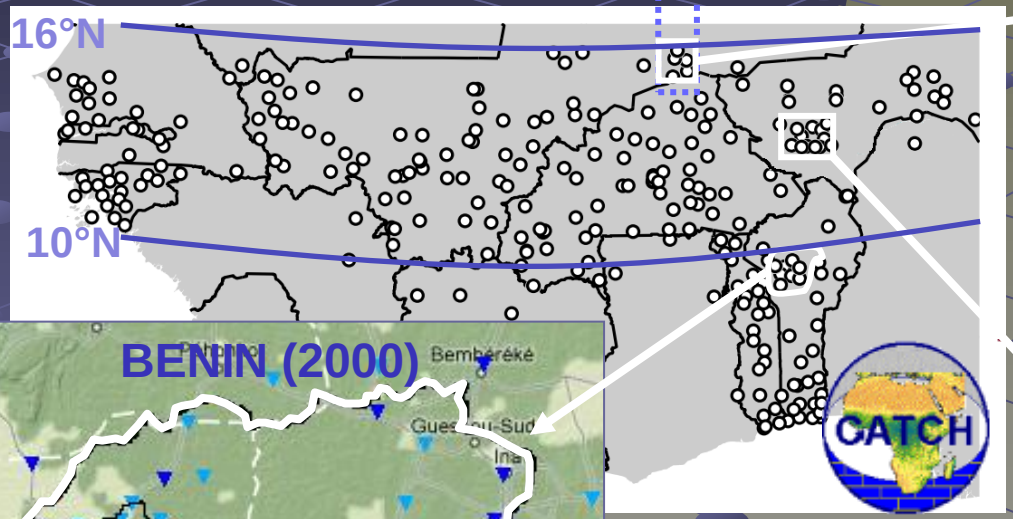


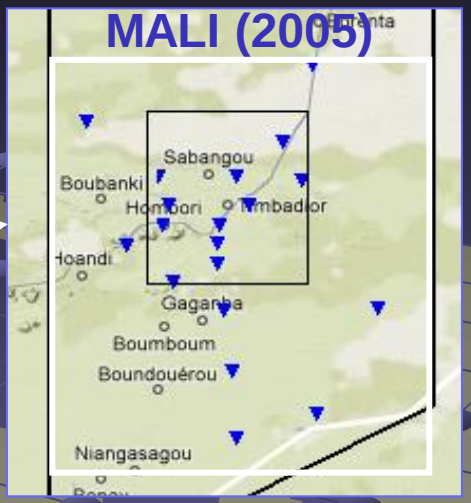
Difficultés: disponibilité et accès

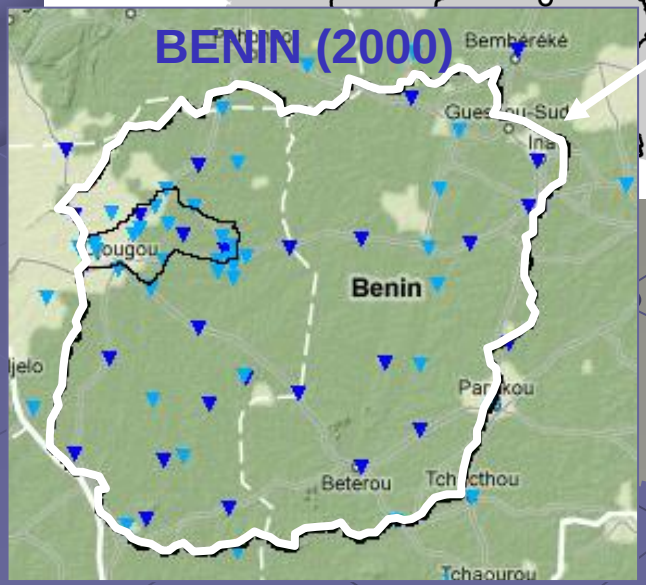
Données

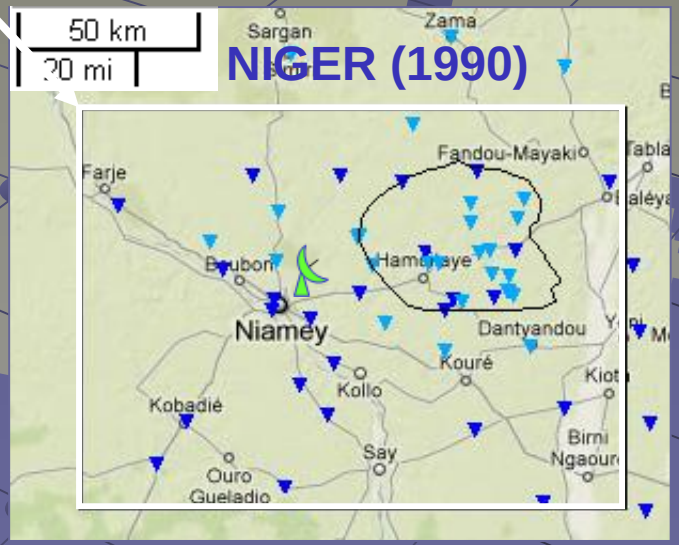
Réseaux AMMA-CATCH

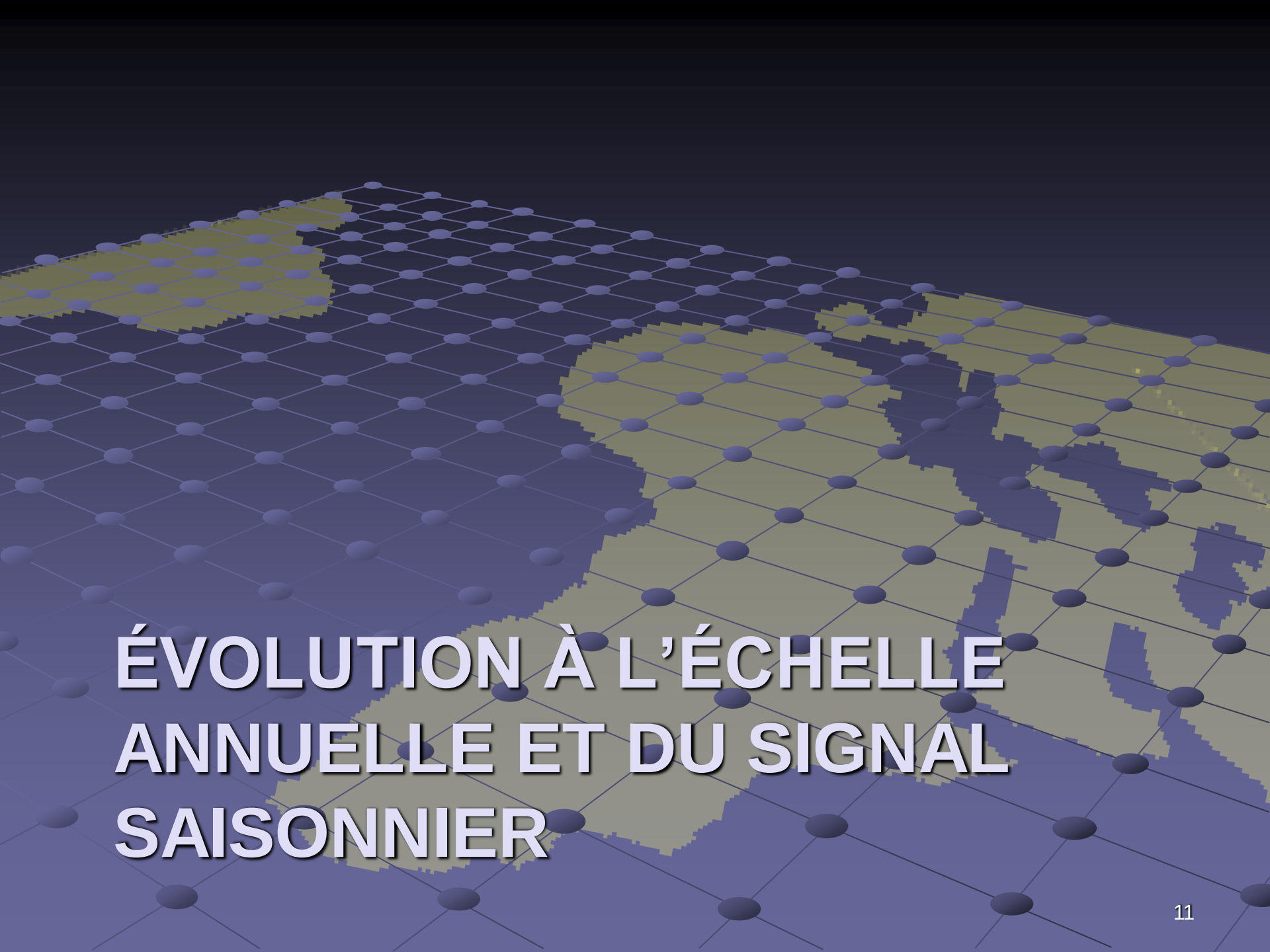
Donnée infra-journalière





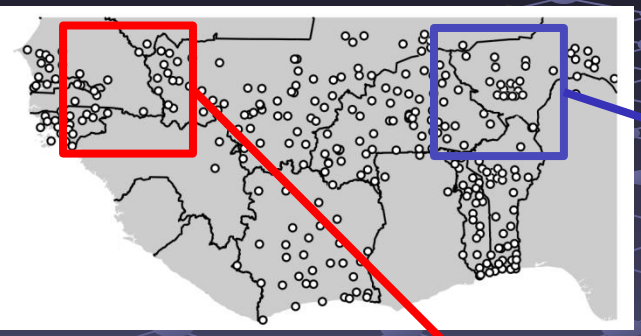


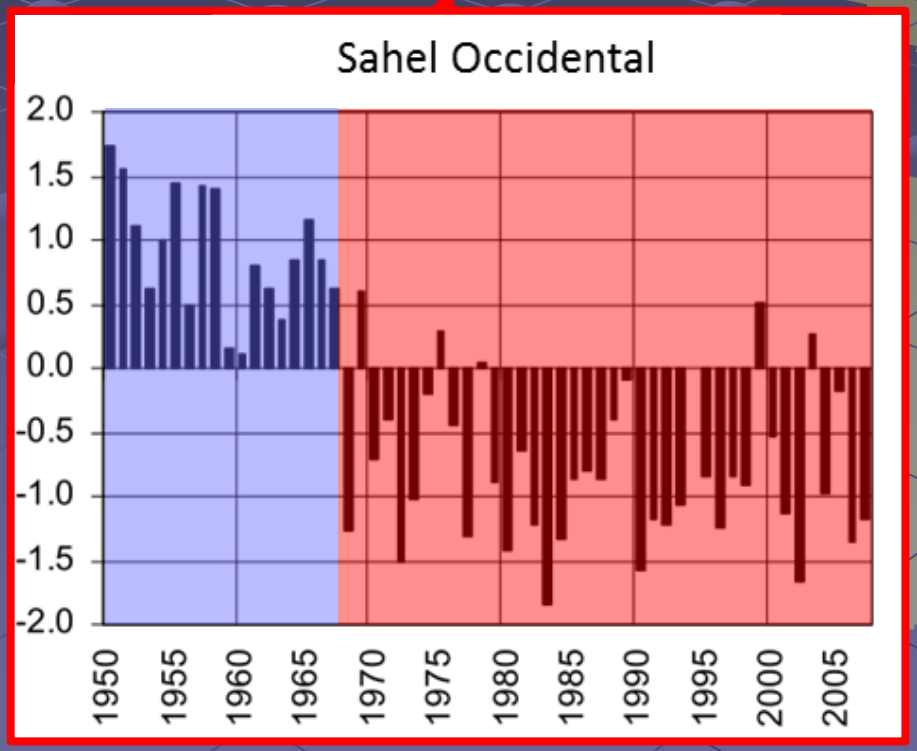


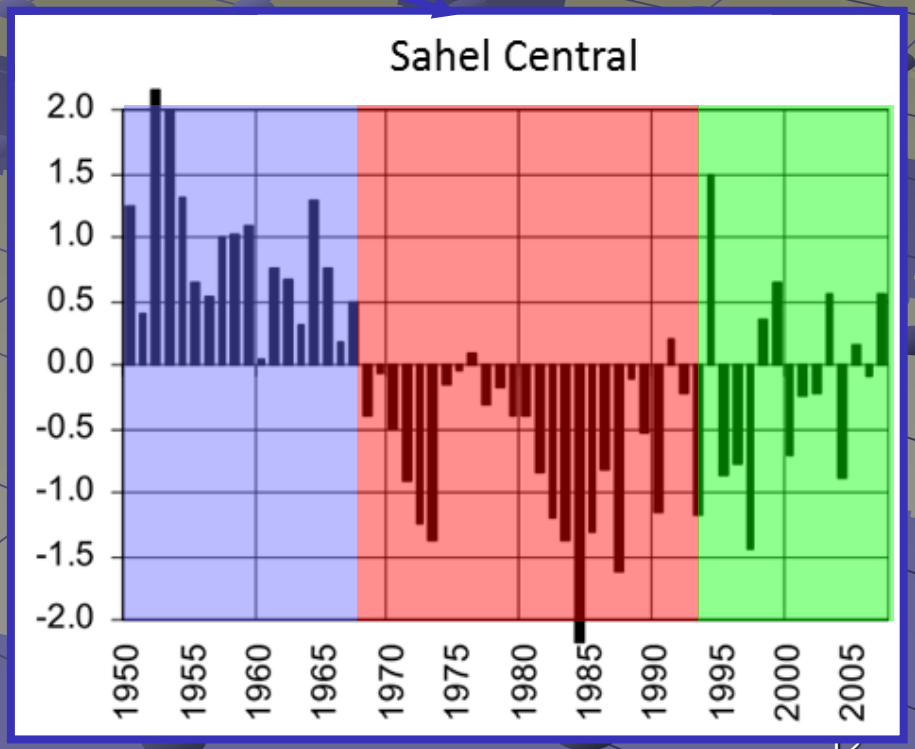


ÉVOLUTION À L'ÉCHELLE ANNUELLE ET DU SIGNAL SAISONNIER

Des contrastes régionaux

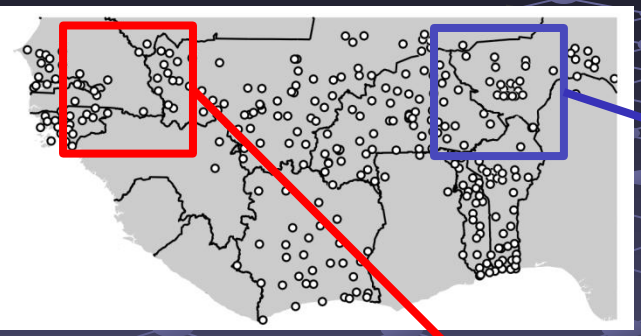


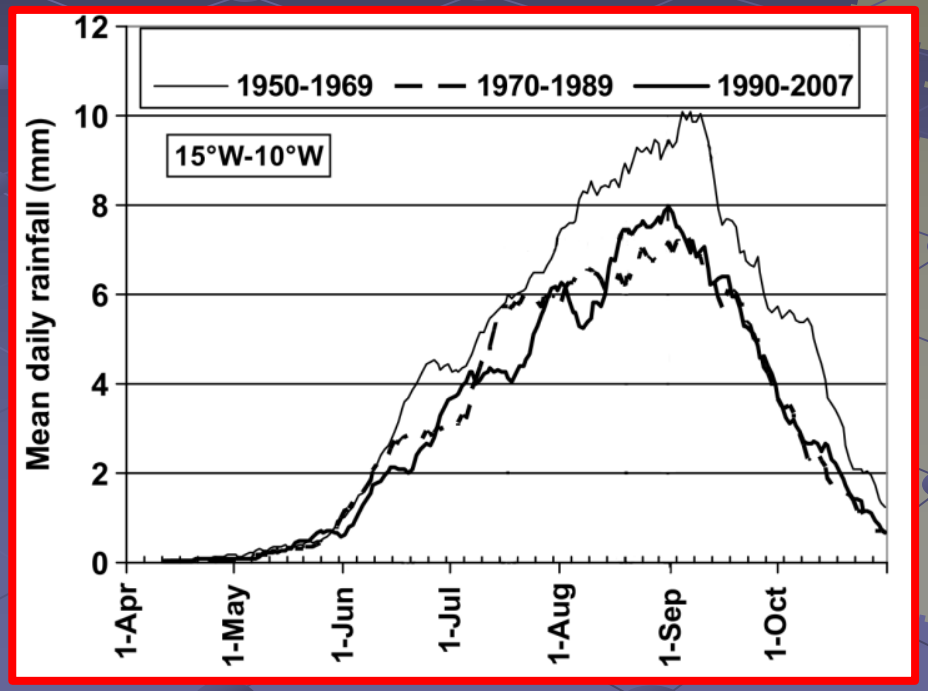


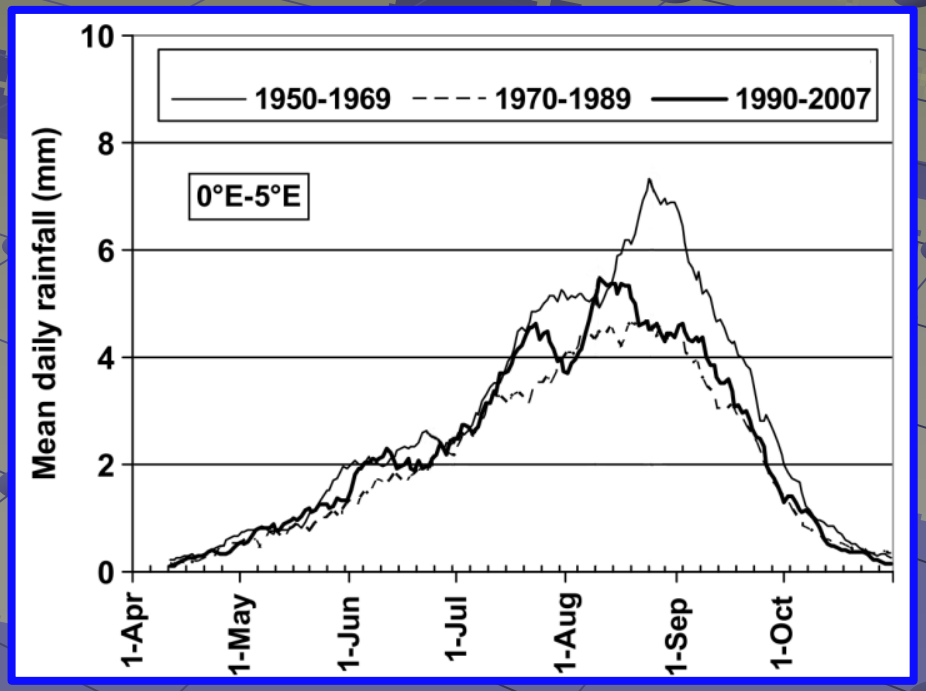


Lebel et Ali, 2009, J. Hydrology

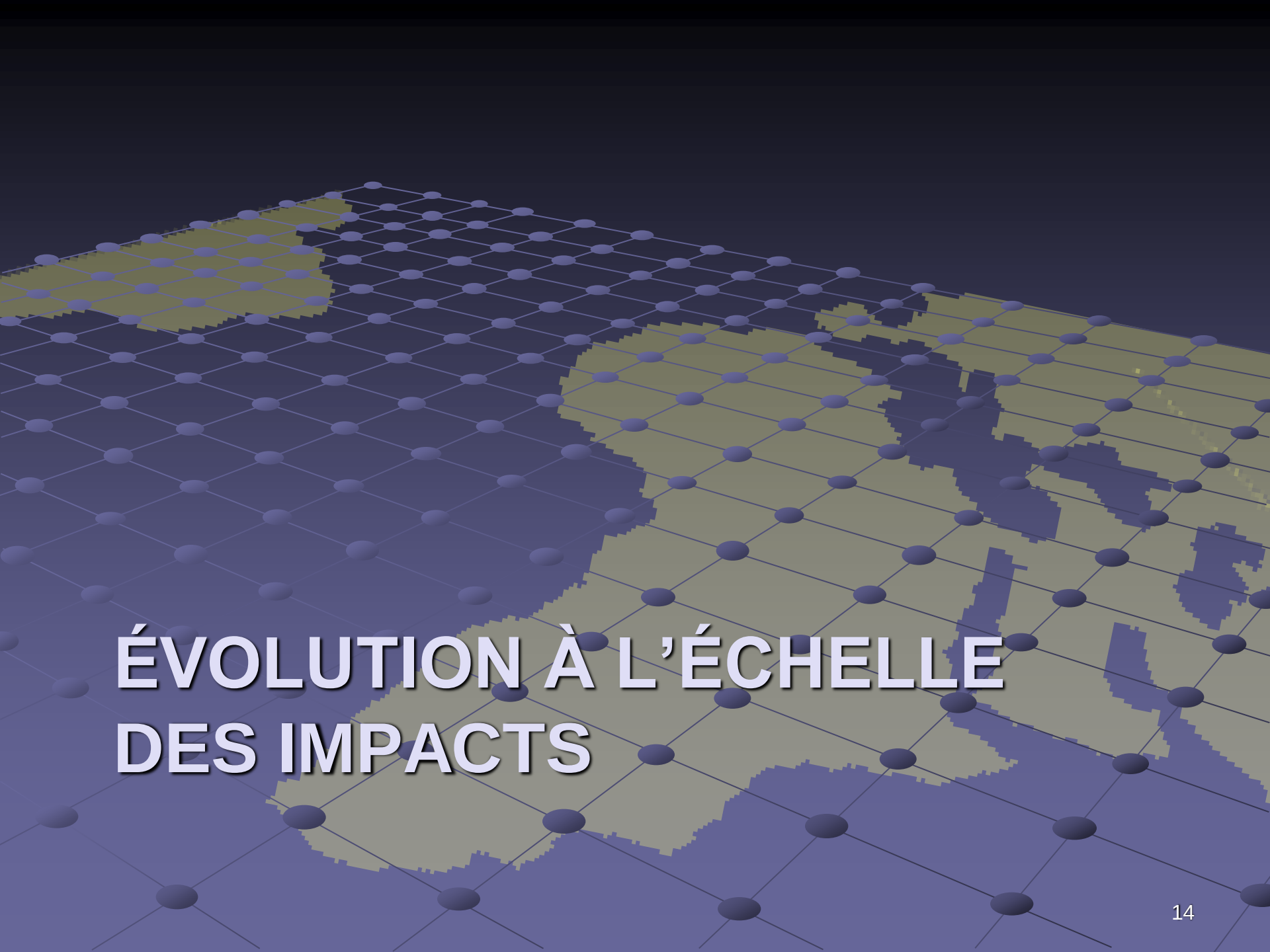
Des contrastes régionaux







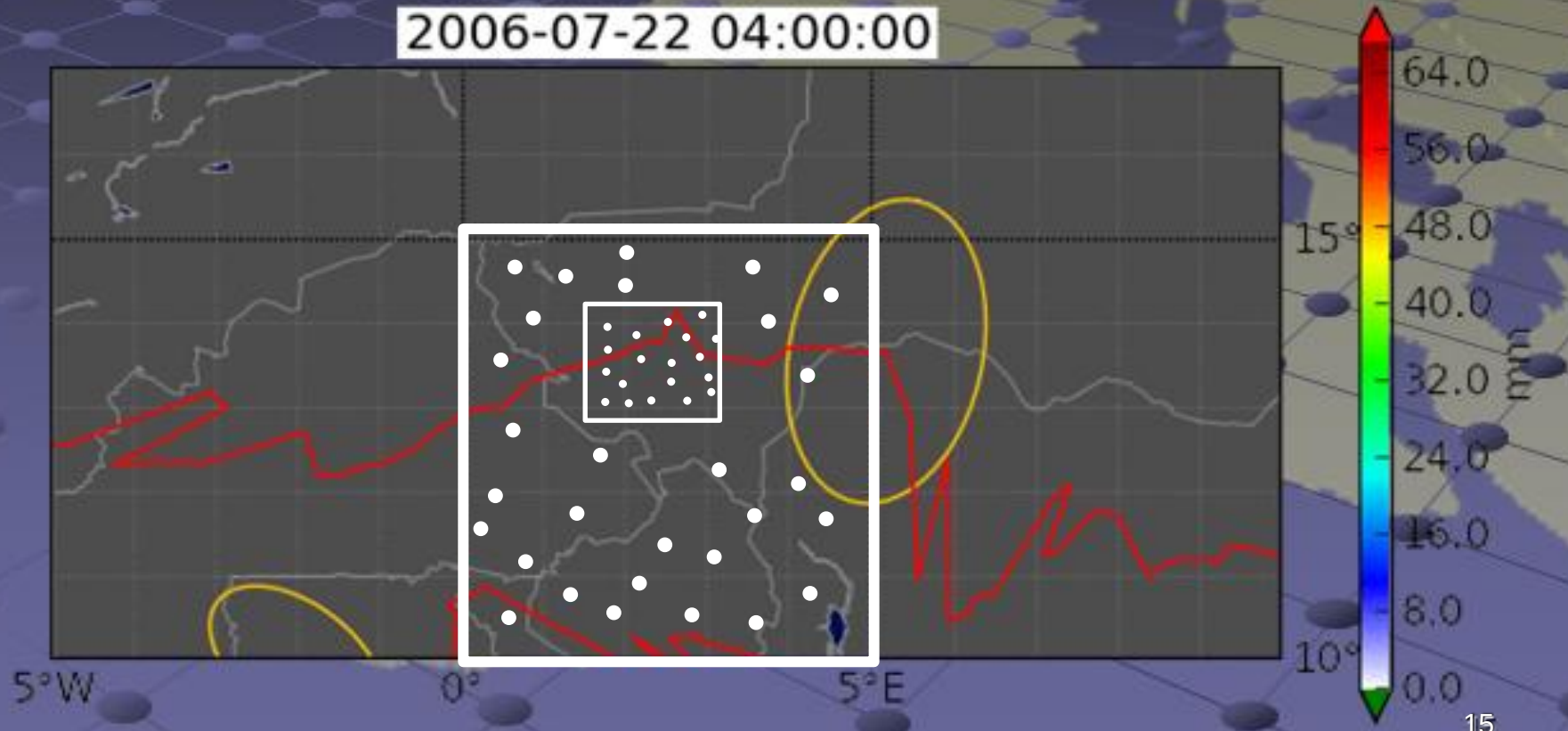
Lebel et Ali, 2009, J. Hydrology



ÉVOLUTION À L'ÉCHELLE DES IMPACTS

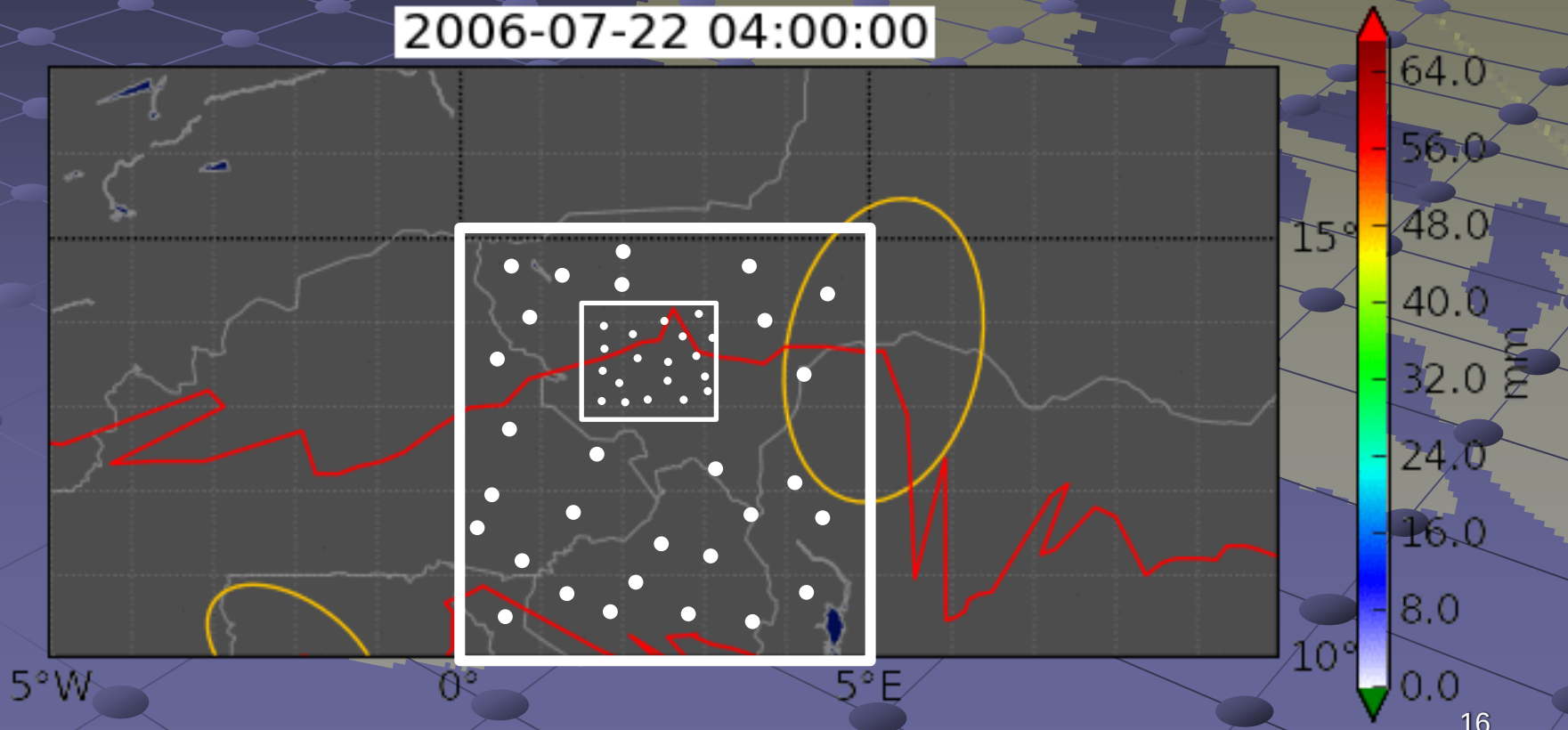
Evolution des caractéristique des systèmes convectifs

Détection au sol des
Systèmes convectifs de meso-échelle

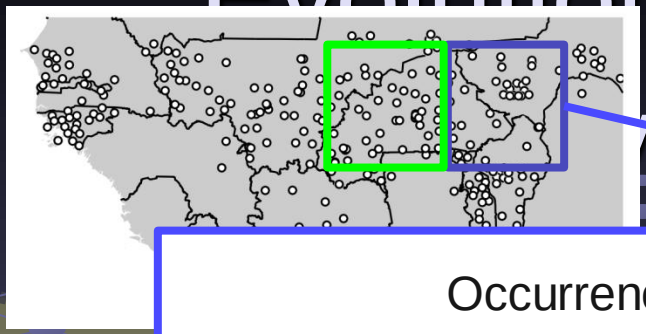


Evolution des caractéristique des systèmes convectifs

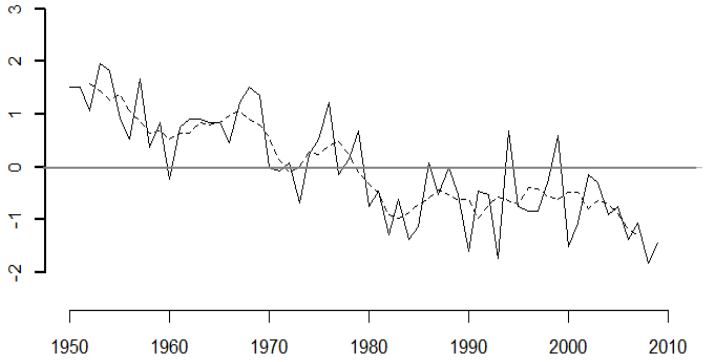
Détection au sol des
Systèmes convectifs de meso-échelle



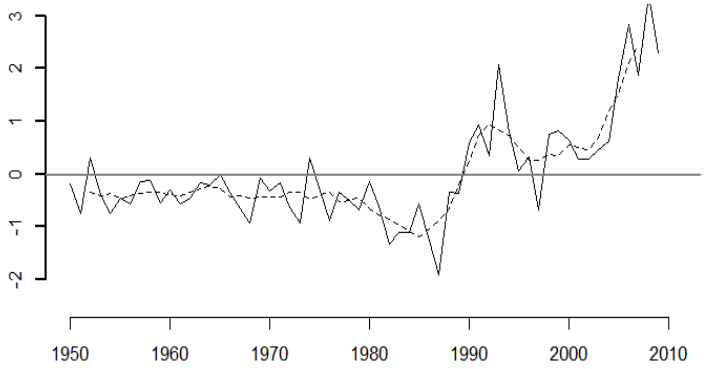
Evolution des caractéristique stèmes convectifs



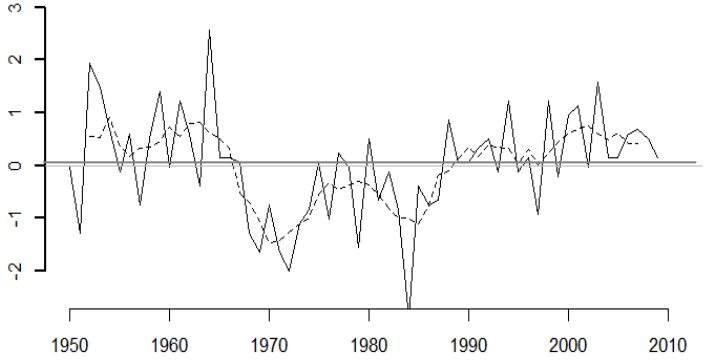
Occurrence



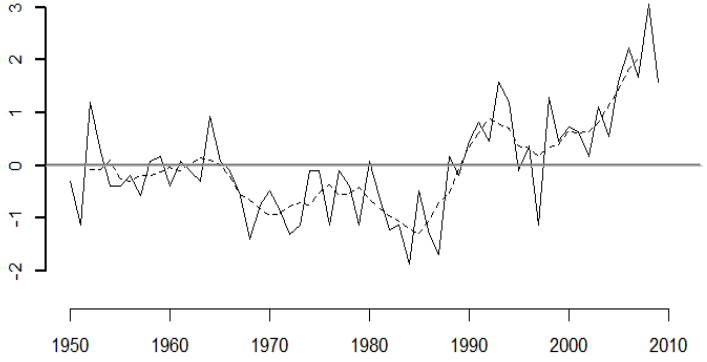
Taille

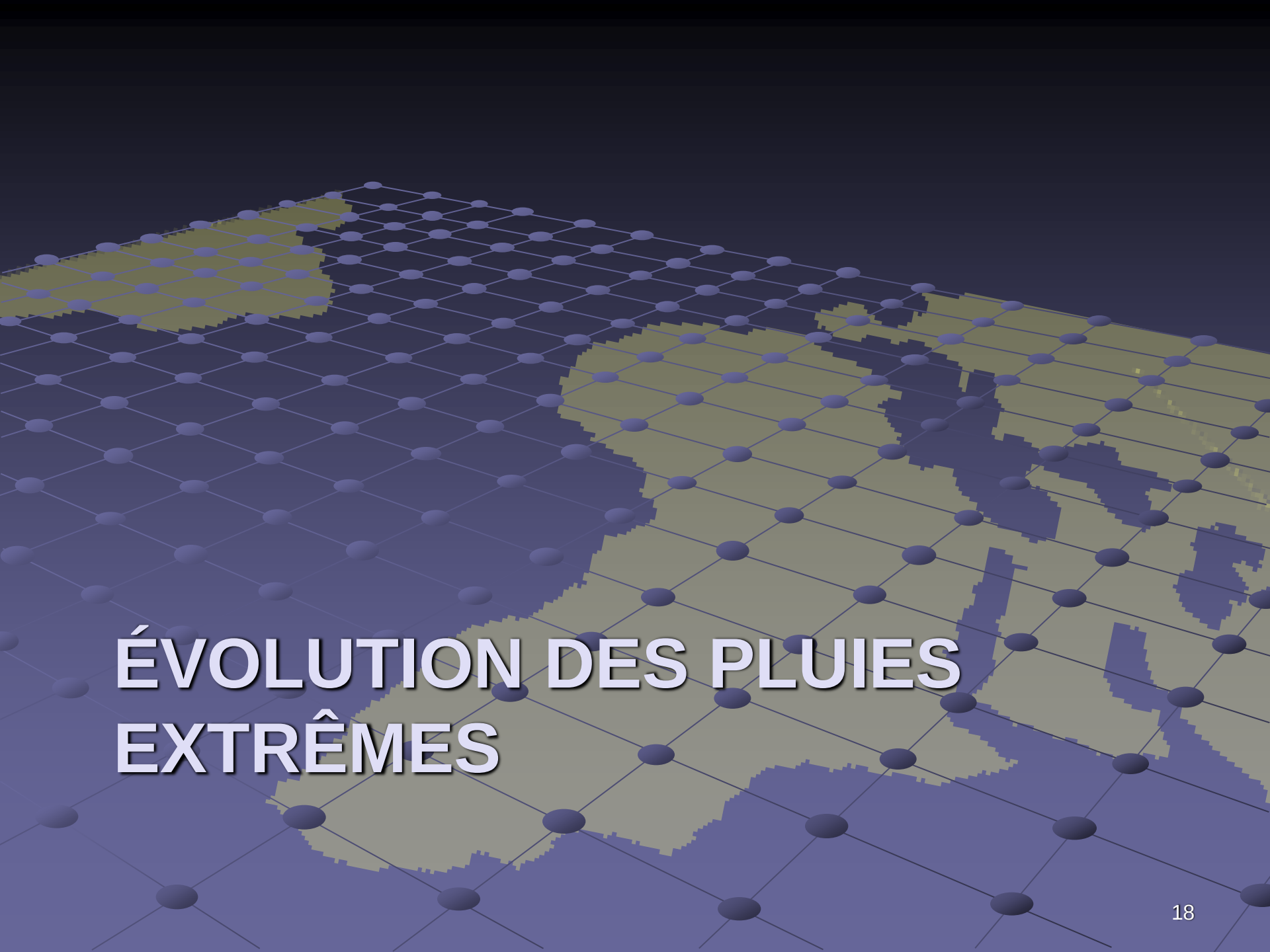


Moyenne des intensités >0



Pluie moyenne

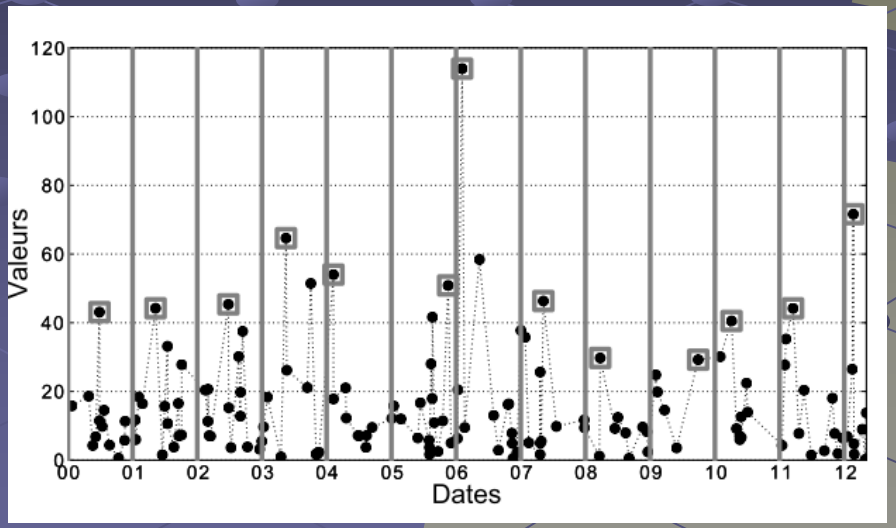




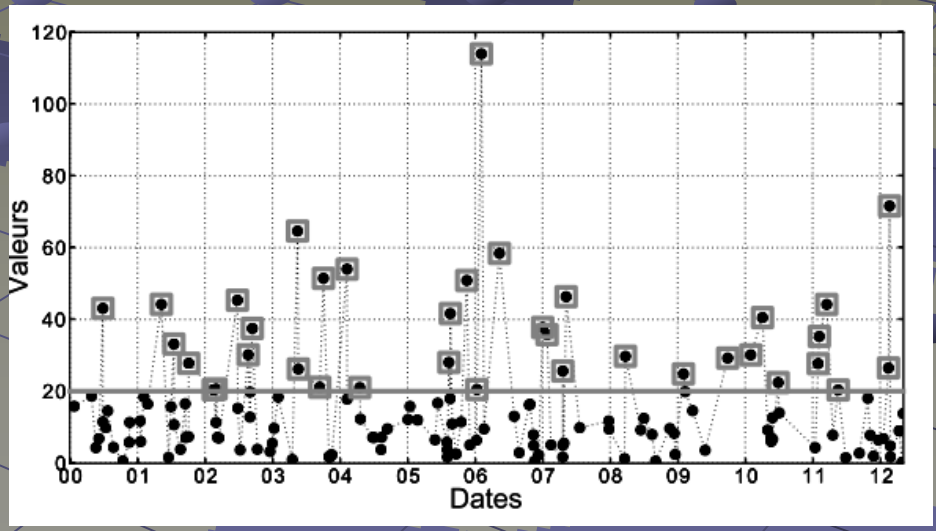
ÉVOLUTION DES PLUIES EXTRÊMES

Définition des pluies extrême

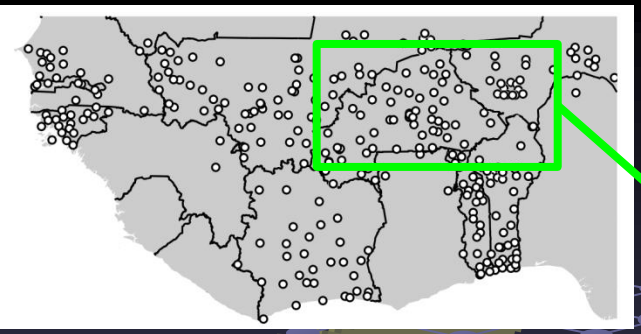
Pluie journalière
Maximale annuelle

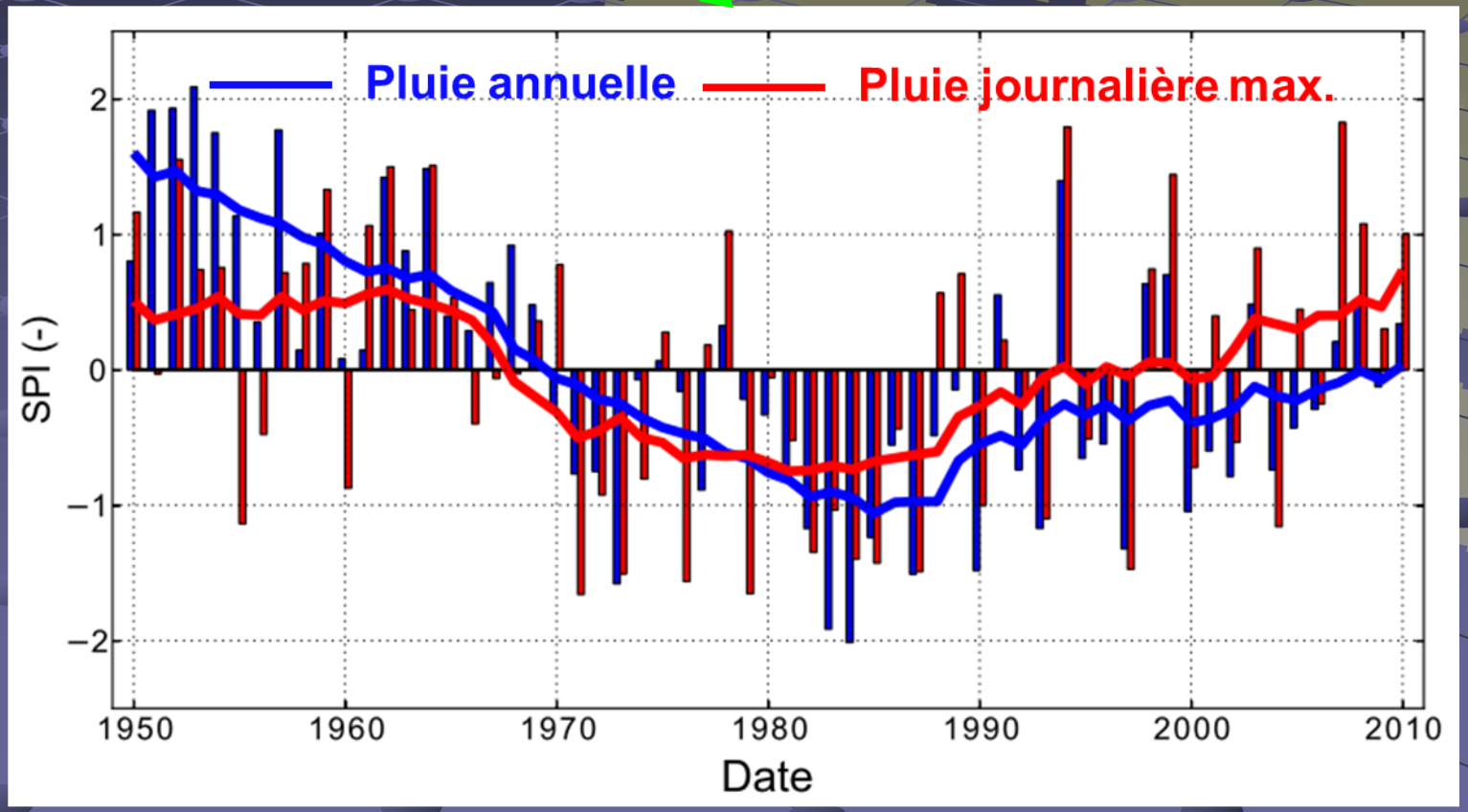


Pluie journalière
Supérieure à un seuil

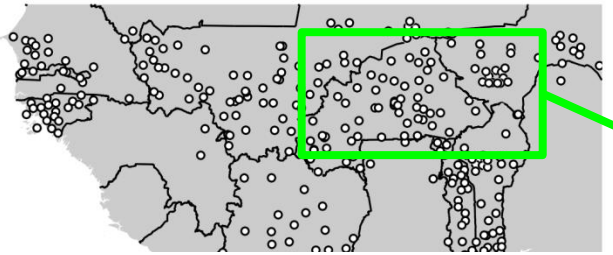


Evolution récente des extrêmes



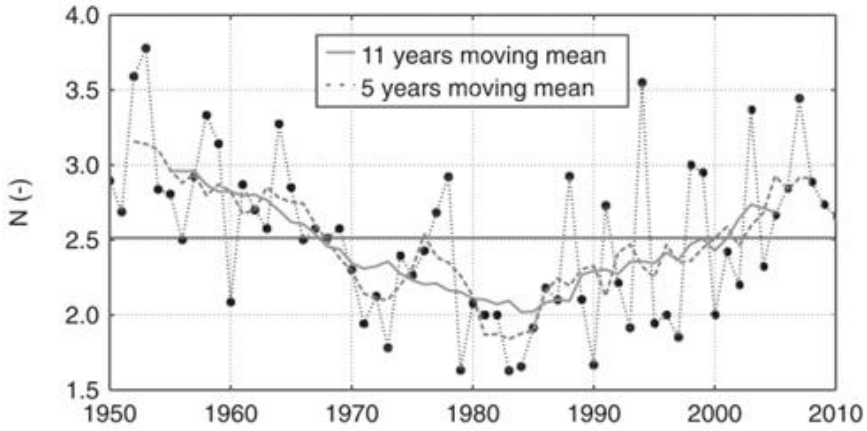


Panthou et al., 2014, IJOC



Evolution récente des extrêmes

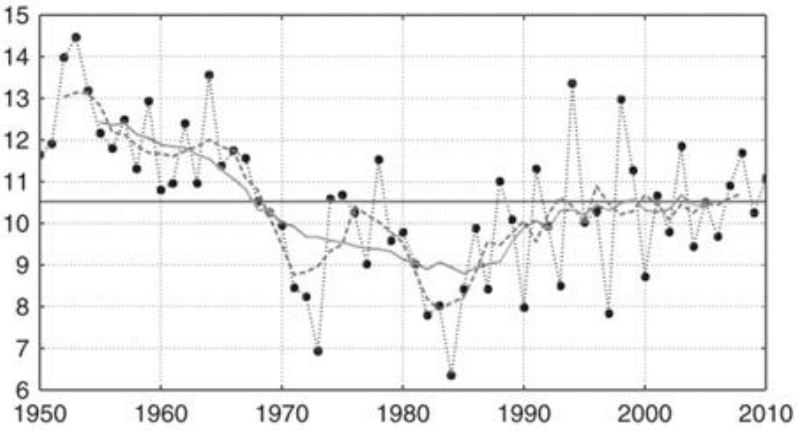
a) Nombre de dépassements du seuil



Pluies extrêmes

Nombre moyen de dépassements annuels n=2

30 mm < Seuil < 60 mm

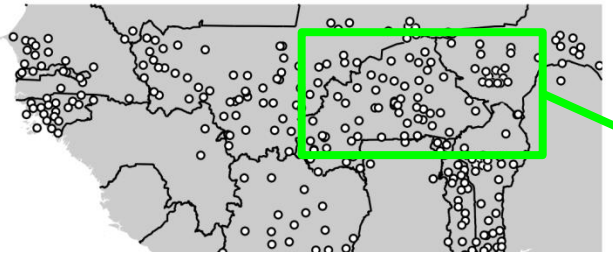


Pluies fortes

Nombre moyen de dépassements annuels n=10

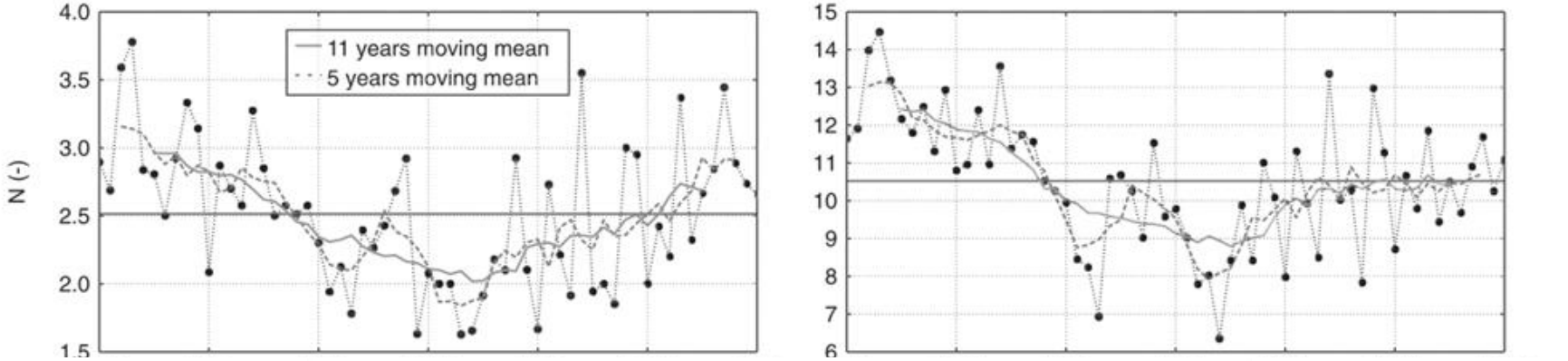
12 mm < Seuil < 32 mm

Panthou et al., 2014, IJOC

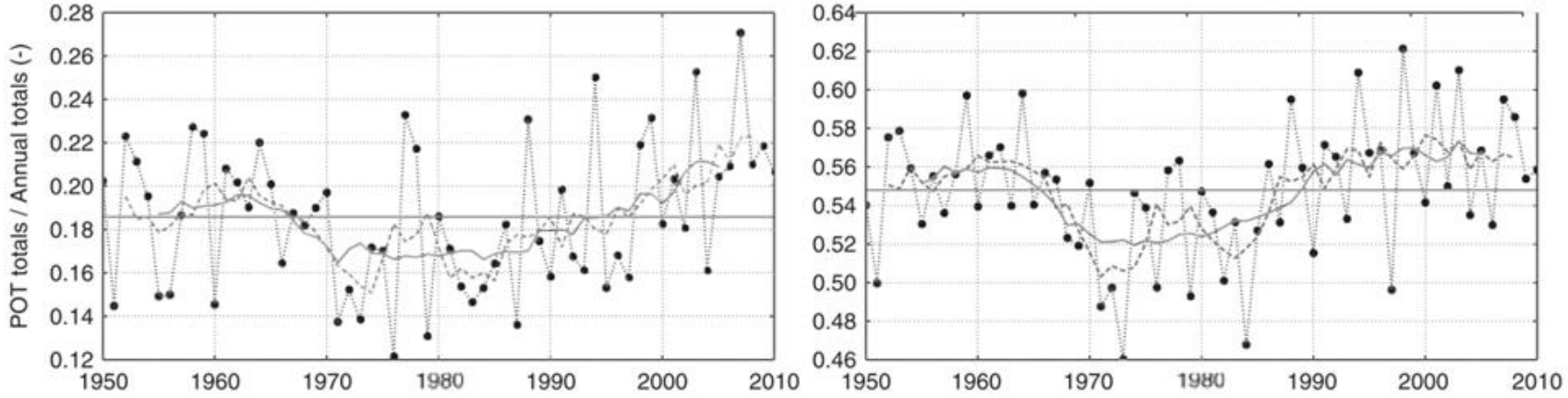


Evolution récente des extrêmes

a) Nombre de dépassements du seuil



b) Ratio: cumul apporte par les séries seuillées / cumul annuel



Pluies extrêmes

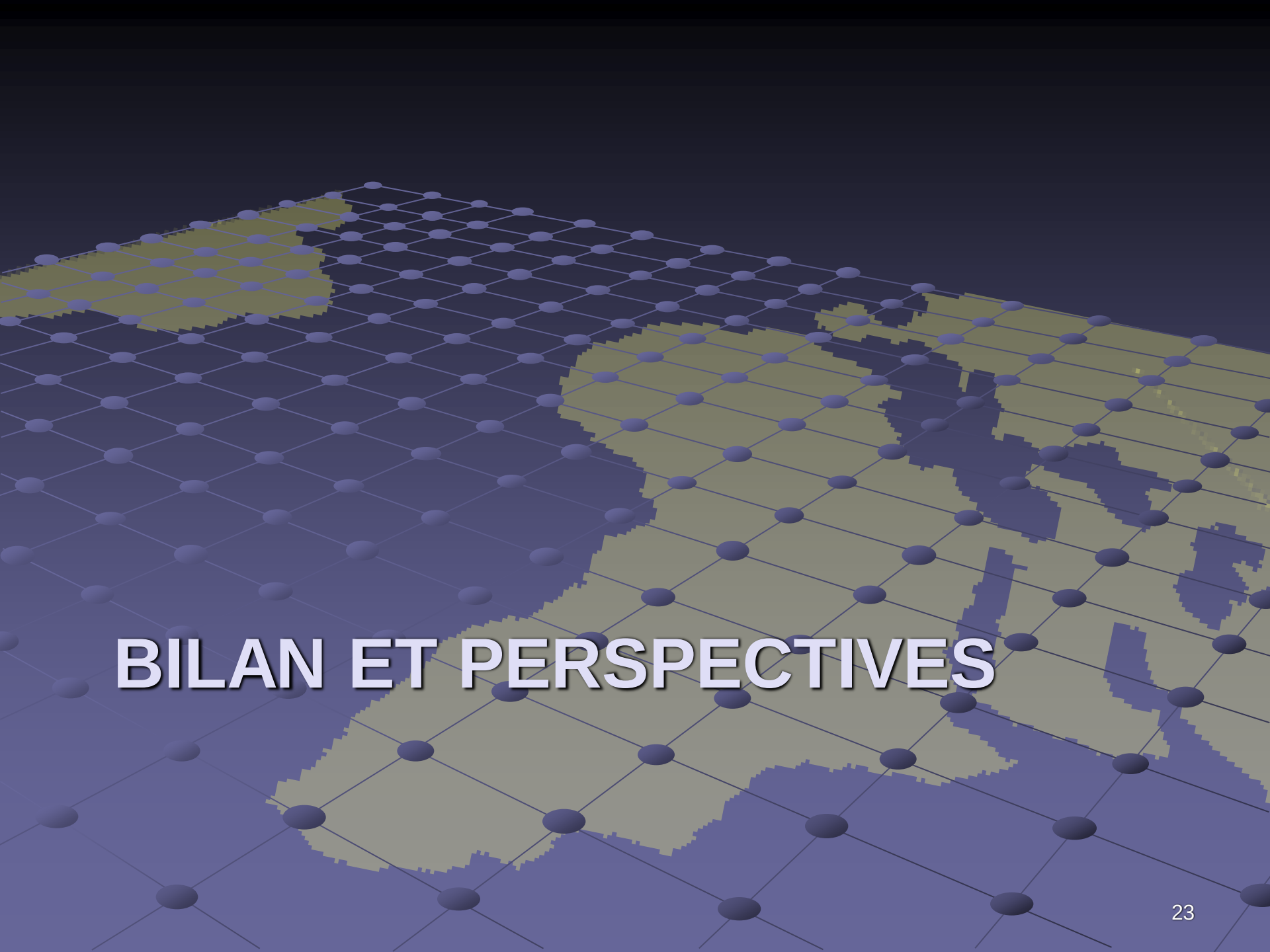
Nombre moyen de dépassements annuels n=2

30 mm < Seuil < 60 mm

Pluies fortes

Nombre moyen de dépassements annuels n=10

12 mm < Seuil < 32 mm


BILAN ET PERSPECTIVES

Bilan

Evolution des pluies depuis les années 1990

Hausse relative des précipitations annuelles

MAIS

- Pas partout: des disparités Sahel Central/Ouest
- Niveau inférieur à la période humide 1950-69

Reprise occurrence des événements pluvieux

MAIS

- Niveau inférieur à la normale

Augmentation significative de la contribution des événements extrêmes

Bilan

« Reprise de la pluie au Sahel ? »

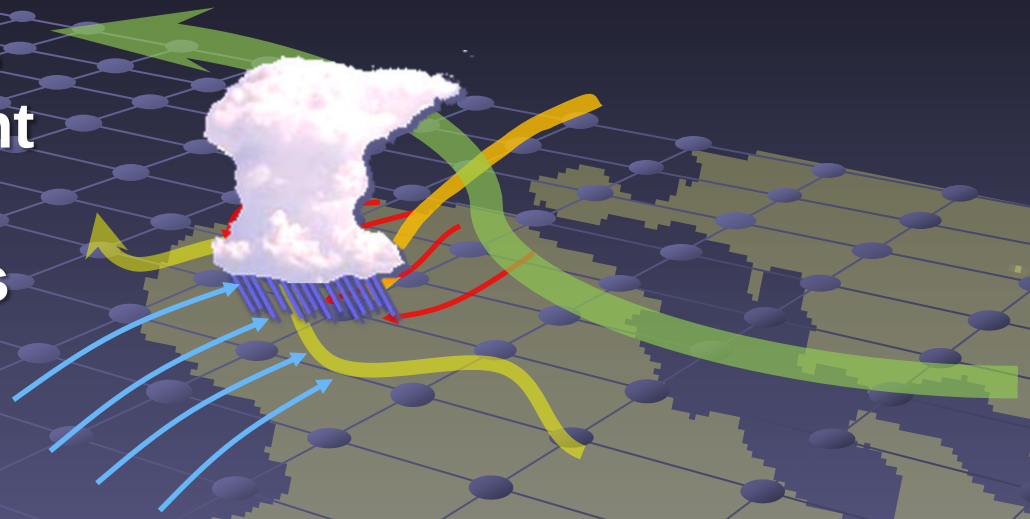
- Pas dans les conditions des années pré-sécheresse (1950-1969)
- Risque toujours élevé de séquences sèches
- Augmentation de l'occurrence des événements les plus forts

« Intensification hydro-climatique »

(Giorgi et al., 2011, JGR)

Implications

Quels mécanismes atmosphériques sont impliqués dans l'intensification des précipitations?

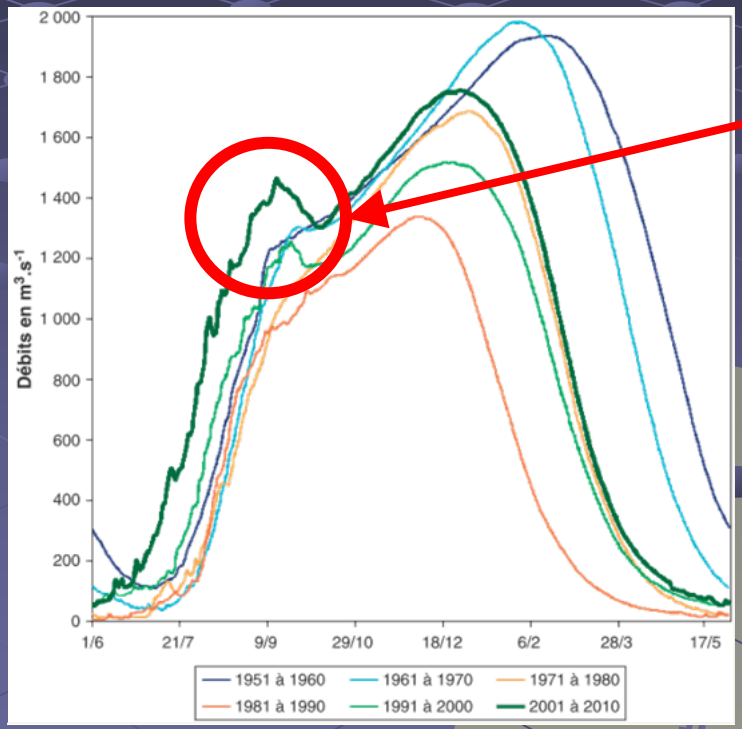


Climat régional?

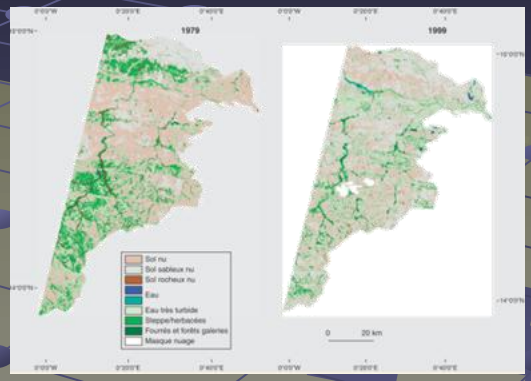
Climat global?

Implications

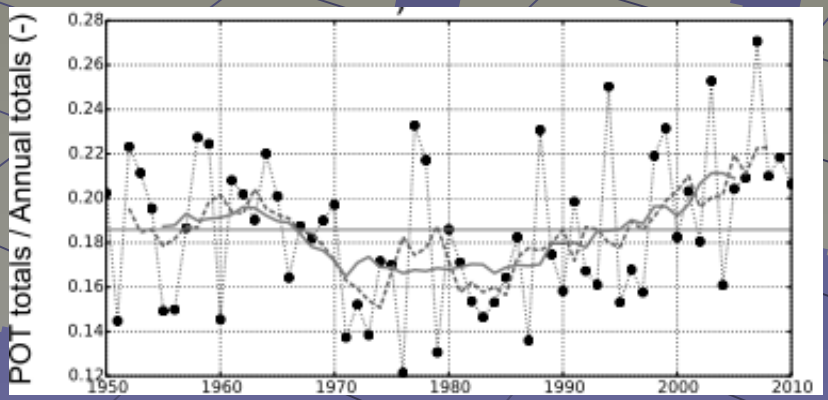
Modification du régime du fleuve Niger



Changement du couvert végétal

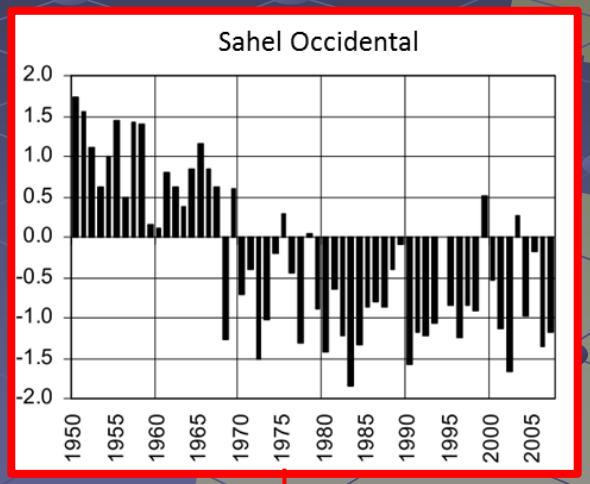


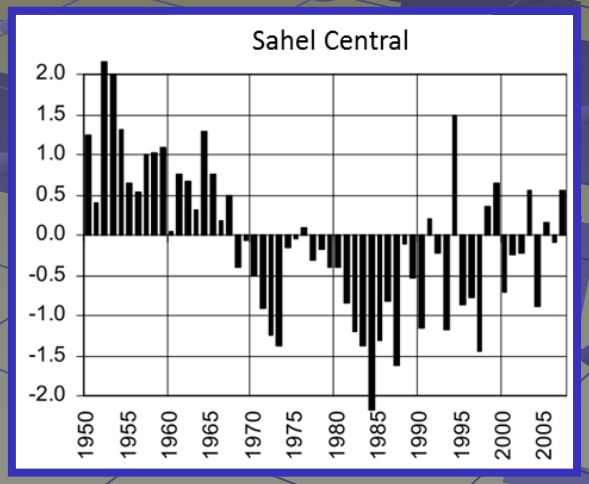
Changement précipitation



Perspectives

- Analyser les années les plus récentes
- Etendre l'étude à méso-échelle et sur les extrêmes sur la Sahel Occidental



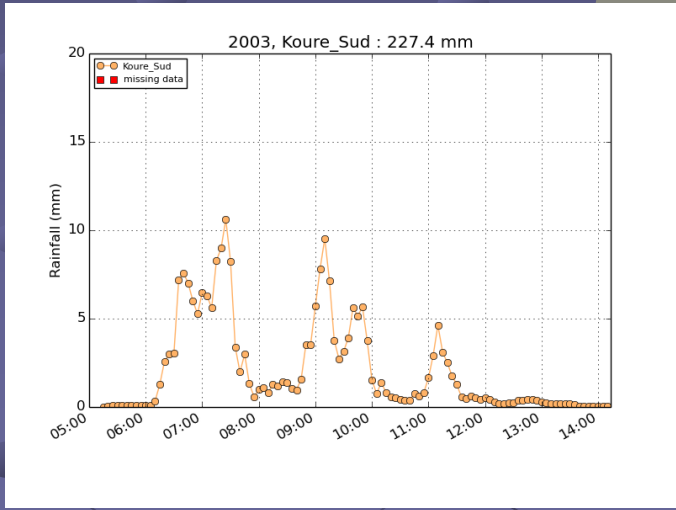


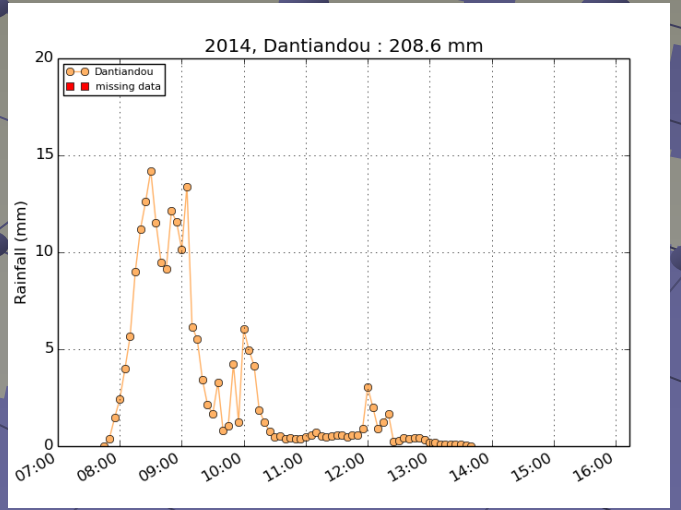
Quelle évolution des extrêmes?

Perspectives

- Analyser les années les plus récentes
- Etendre l'étude à méso-échelle et sur les extrêmes sur la Sahel Occidental
- Etude des pluies aux échelles infra-journalières

Exemple de 2 événements extrêmes





Perspectives

- Analyser les années les plus récentes
- Etendre l'étude à méso-échelle et sur les extrêmes sur la Sahel Occidental
- Etude des pluies aux échelles infra-journalières

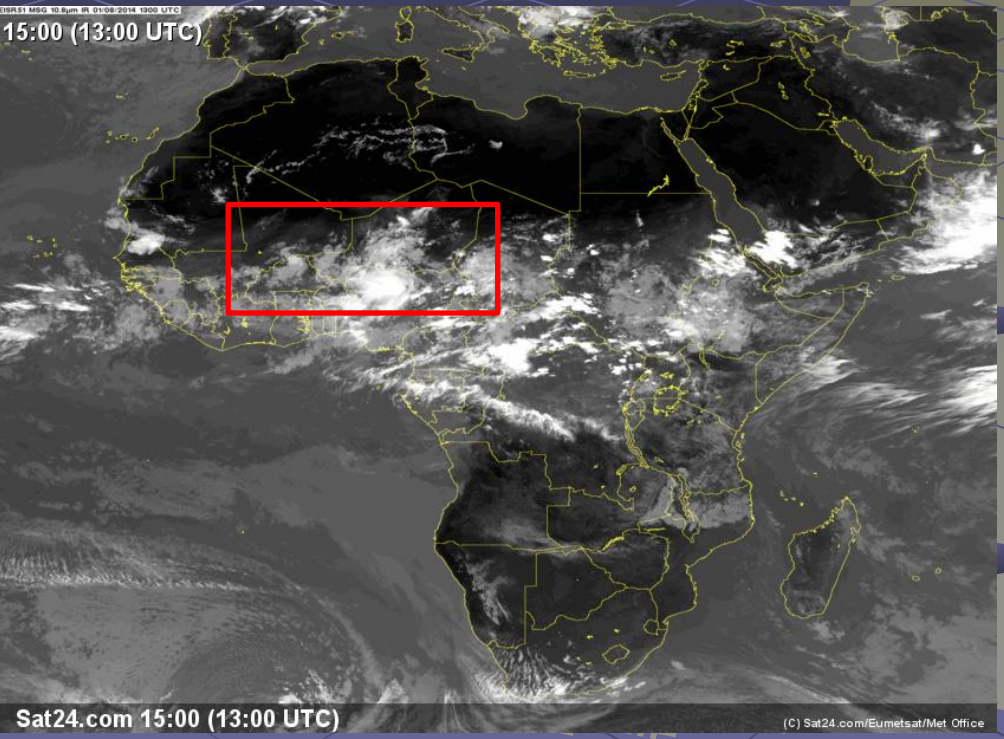
→ Nécessité d'observer les pluies:

- Pérenniser les réseaux existants
- Faciliter l'accès aux données

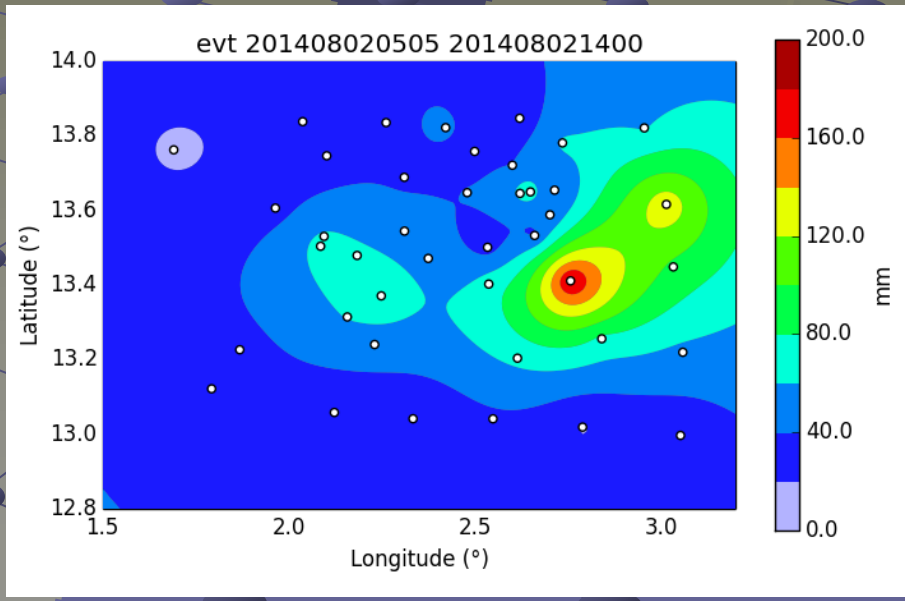
MERCI DE VOTRE ATTENTION

Evénement du 2 août 2014

Le plus intense jamais enregistré sur le réseau AMMA-CATCH et certainement sur la région…

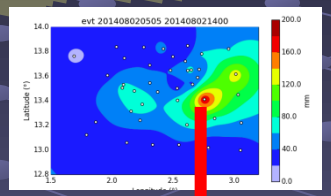


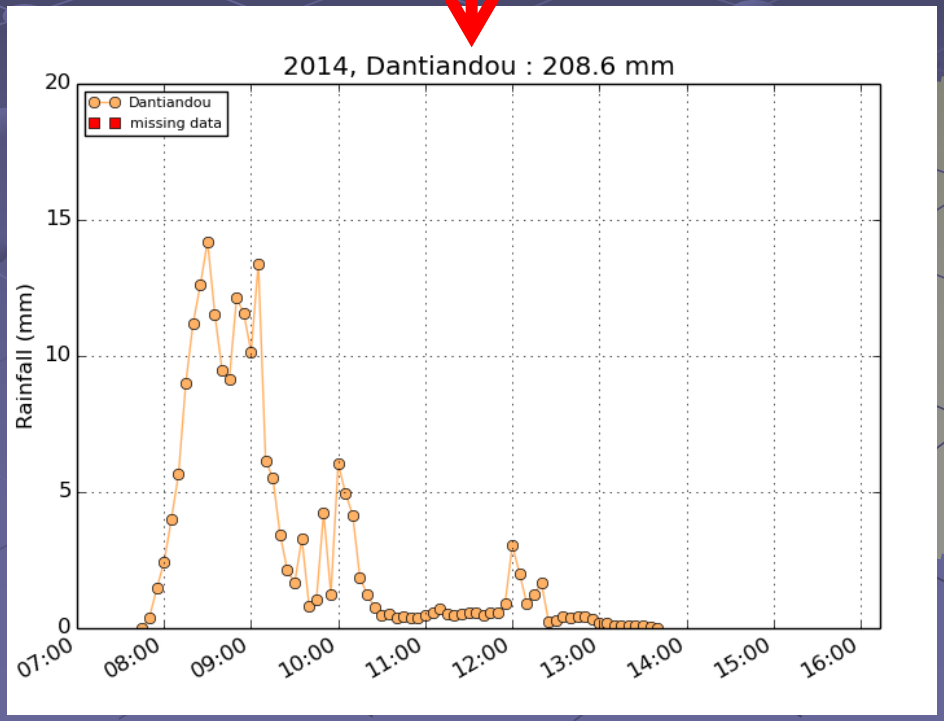
AMMA-CATCH

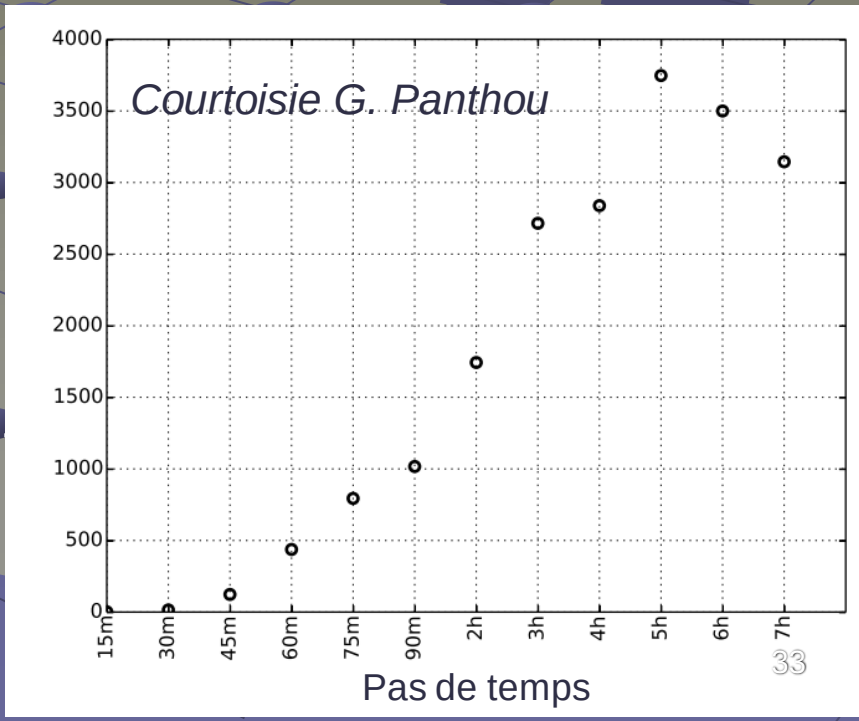


Evénement du 2 août 2014

Le plus intense jamais enregistré sur le réseau AMMA-CATCH et certainement sur la région…

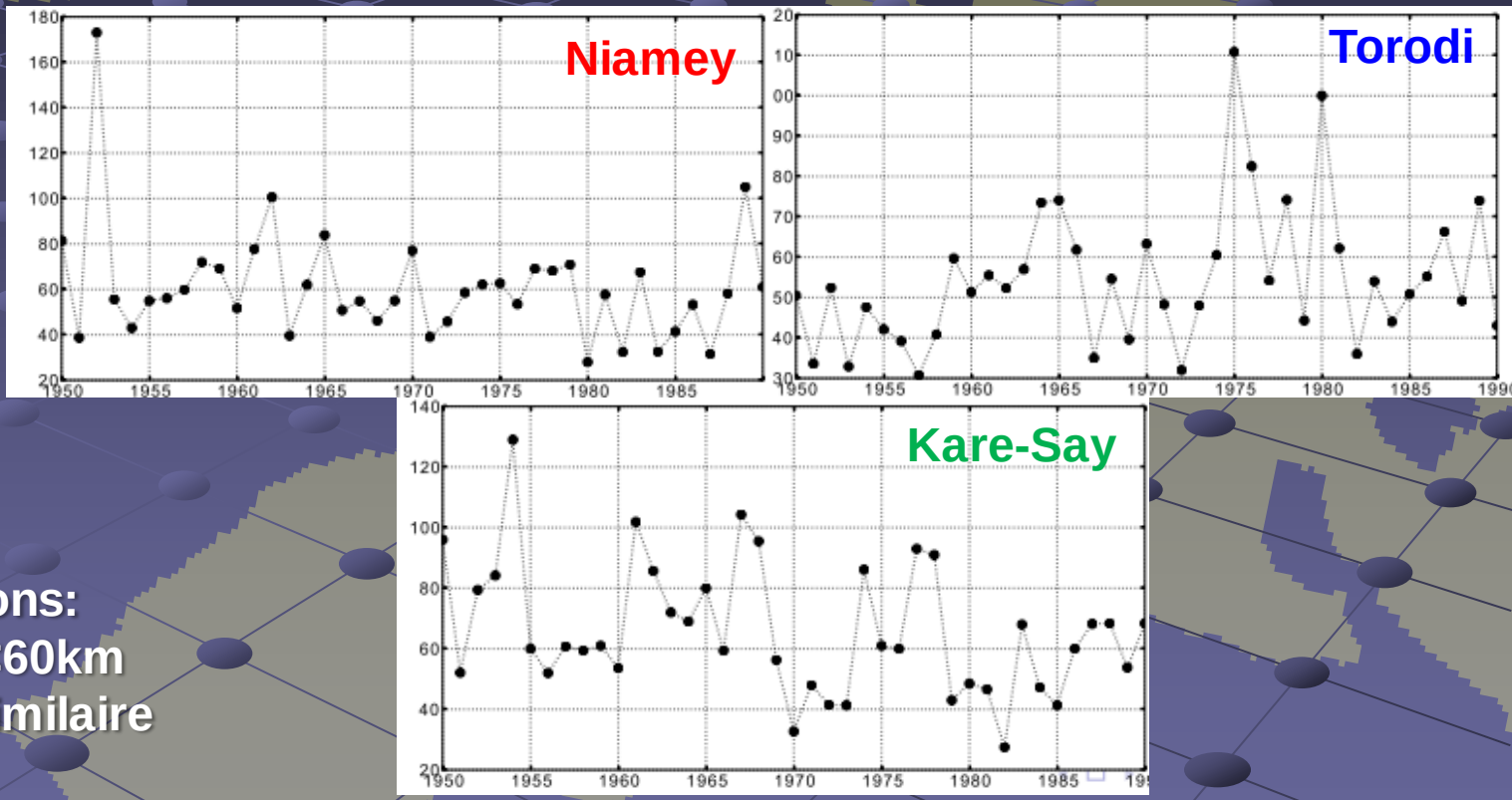


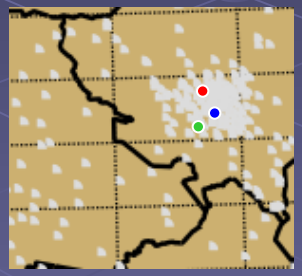




Quelques difficultés méthodologiques

Difficultés pour détecter des tendances



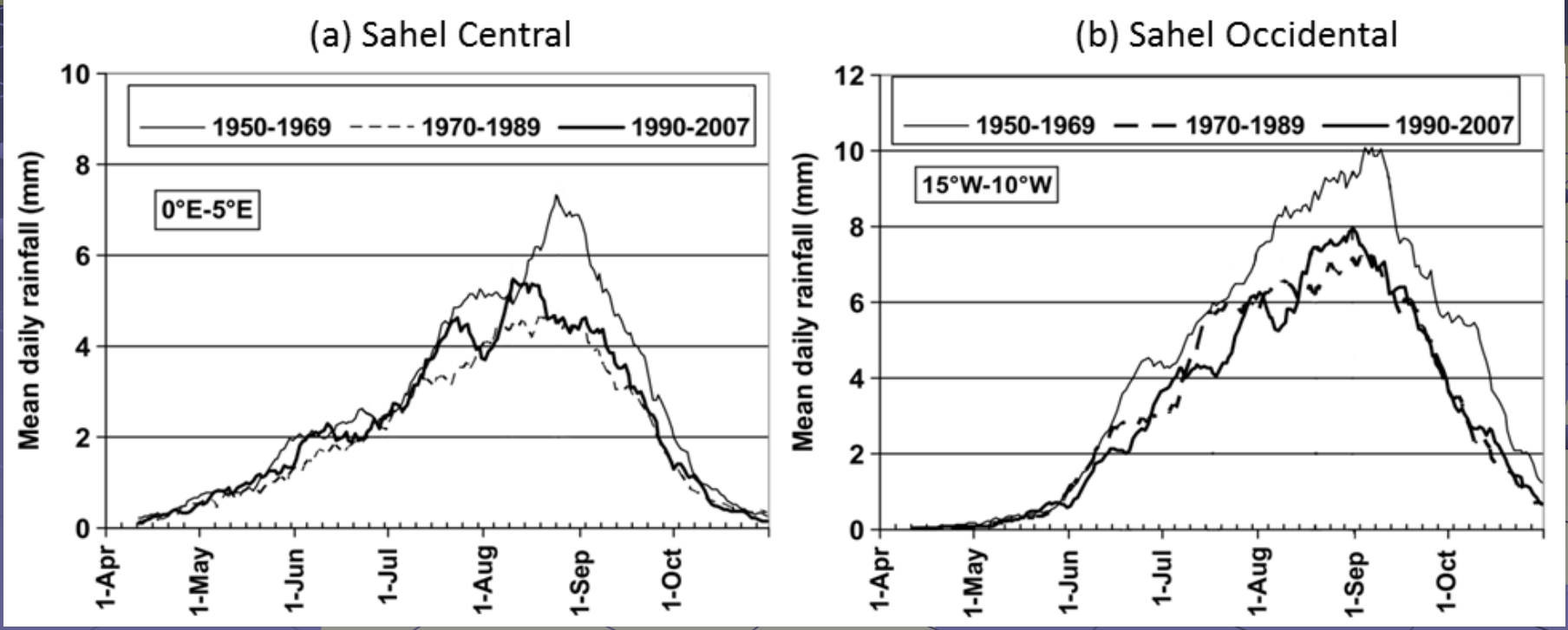


Exemple 3 stations:
- Interdistance <60km
- Climatologie similaire

→ Utilisation de modèles statistiques régionaux

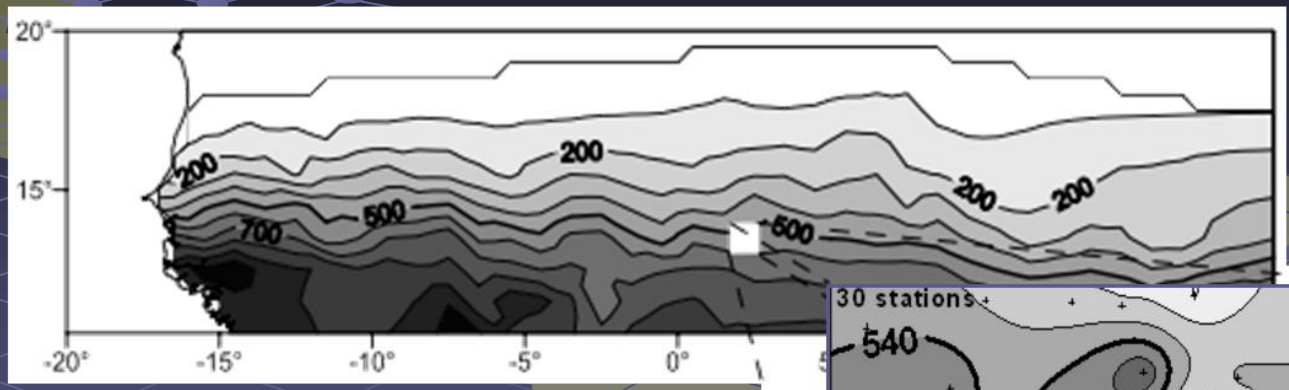
Merci de votre attention

Signal saisonnier

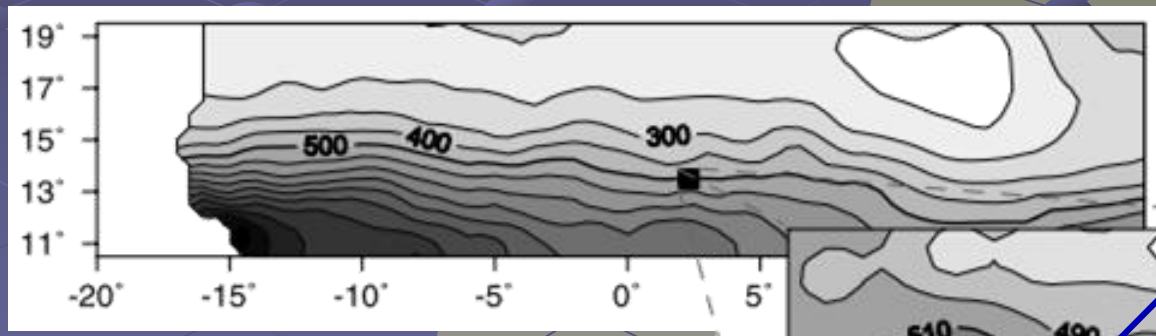


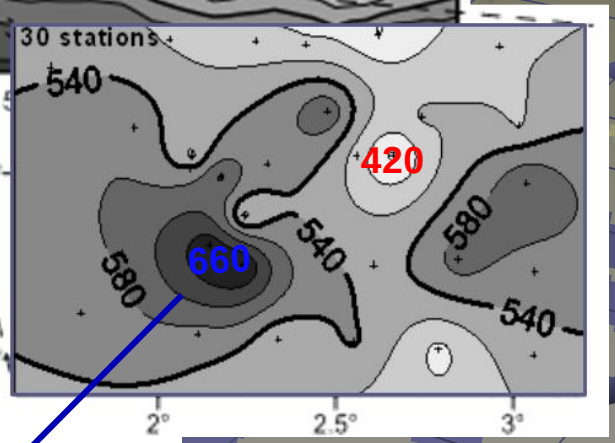
Impact des systèmes convectifs aux échelles annuelles

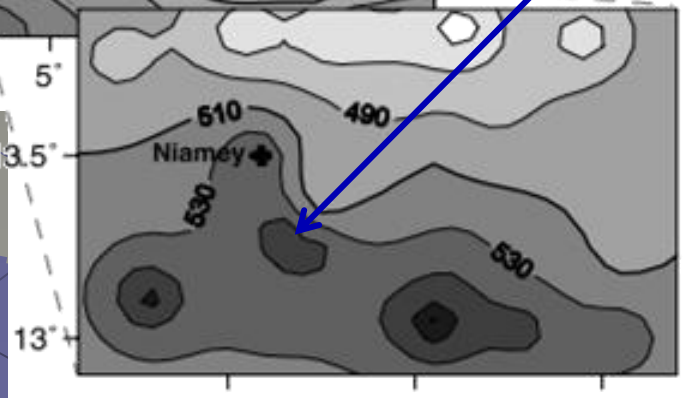
Année 1992



Période 1990-2002







Rapide état de l'art

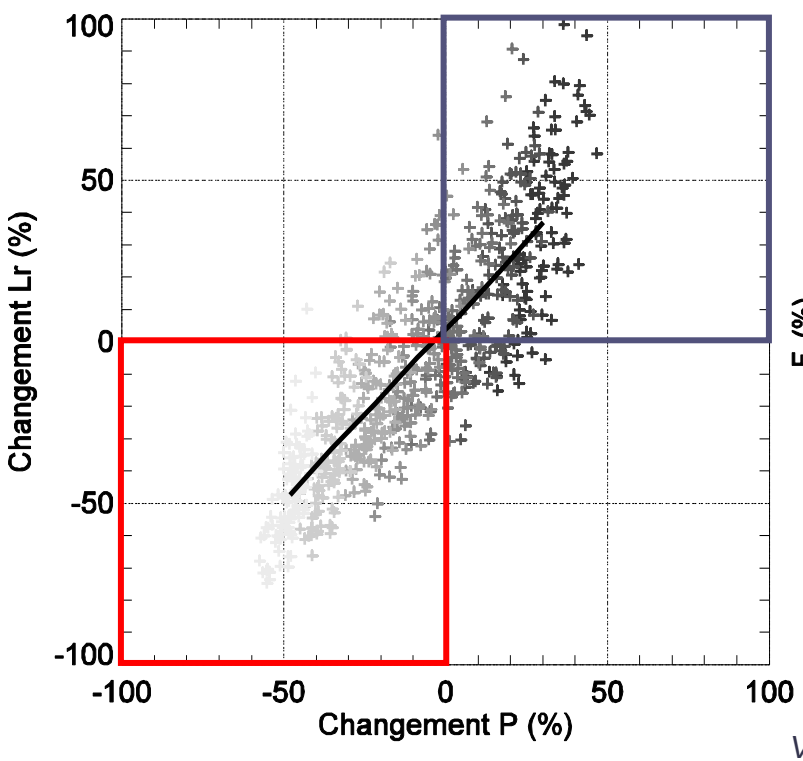
- Cas d'étude année 2007 *Paeth et al., 2007, IJOC*
- Etude évolution depuis 1950 sur Afrique, 3 stations au Sénégal *New et al., 2005, JGR*
- Quelques études de courbes IDF mais: peu sur le Sahel, peu de données, pas toujours homogènes, analyse empirique et pas d'exploration des effets de l'échelle spatiale *Oyebande, 1982, HSJ ; Mohymont et al., 2004, HSJ; Soro et al., 2010, ASJ*
- Quelques pixels ouest-africains sur études globales *Groisman et al., 2005, J. Clim.; Alexander et al., 2006, JGR*

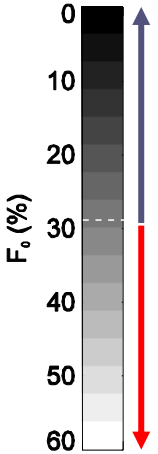
Implications

- Hydrologie: attribution de l'aléa inondation

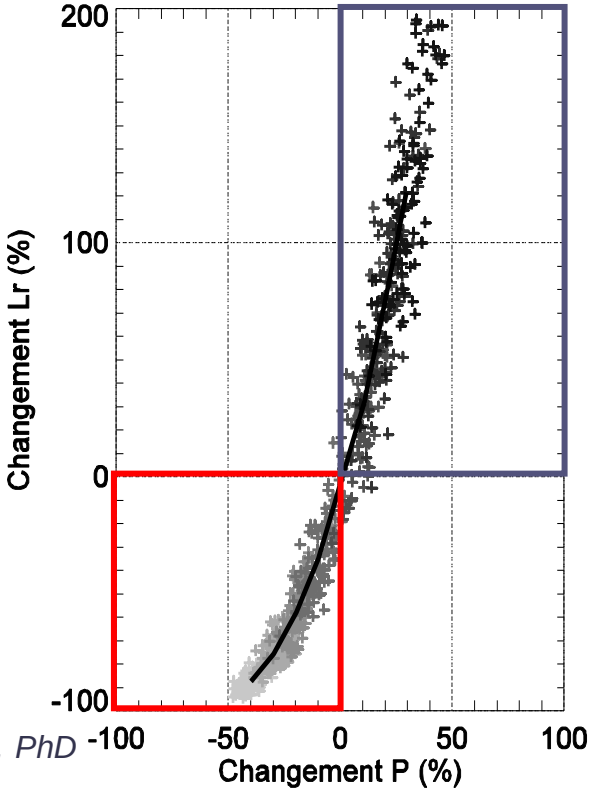
Impact on runoff of a change in the intensity distribution

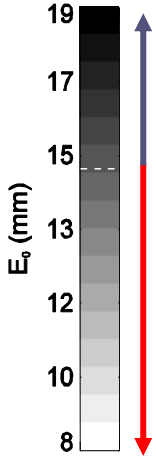
MCS Surface





Rainfall intensity





Vischel, 2006, PhD