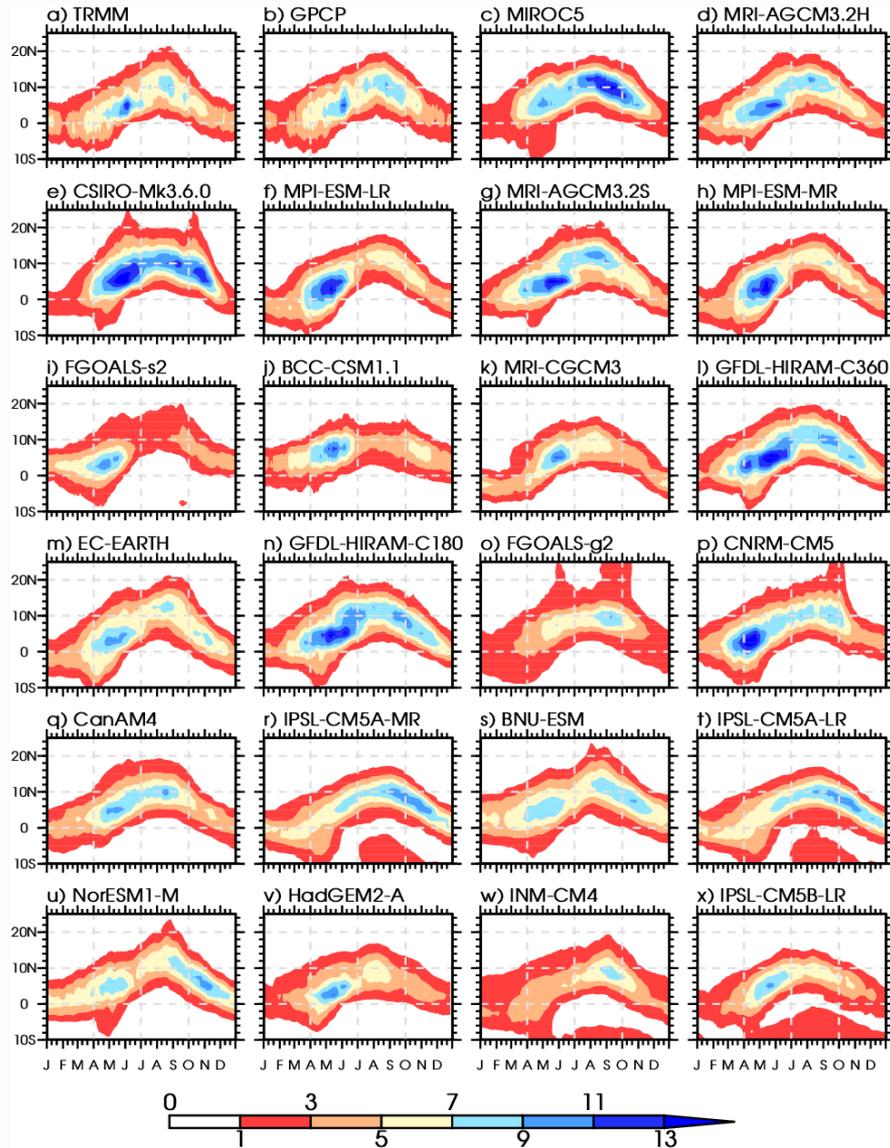


Apport des sites d'observations pour l'évaluation des modèles de climat

Dominique Bouniol, Fleur Couvreur, Françoise Guichard,
Elsa Bourgeois, Romain Roehrig, Catherine Rio,
Olivier Geoffroy

Les modèles de CMIP5 en Afrique de l'Ouest

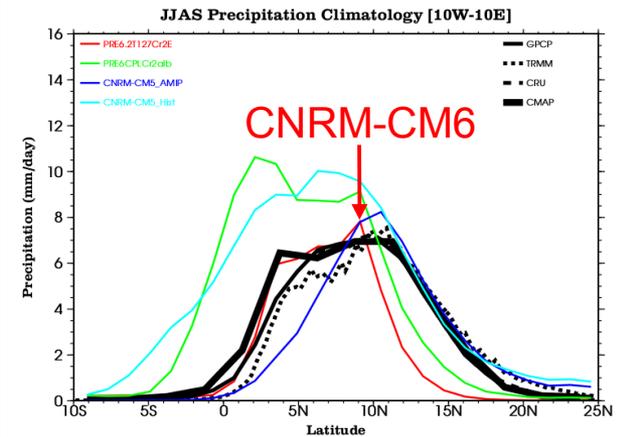
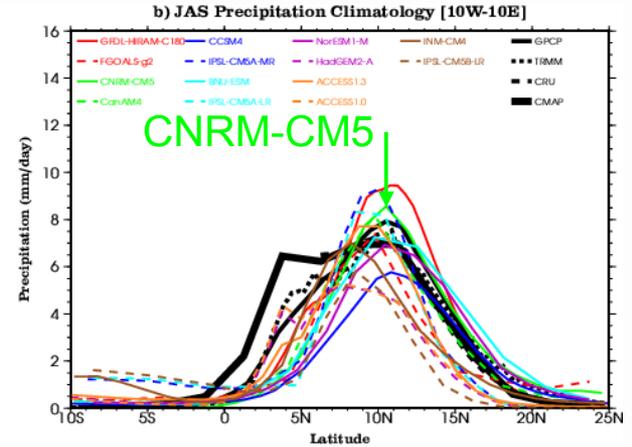
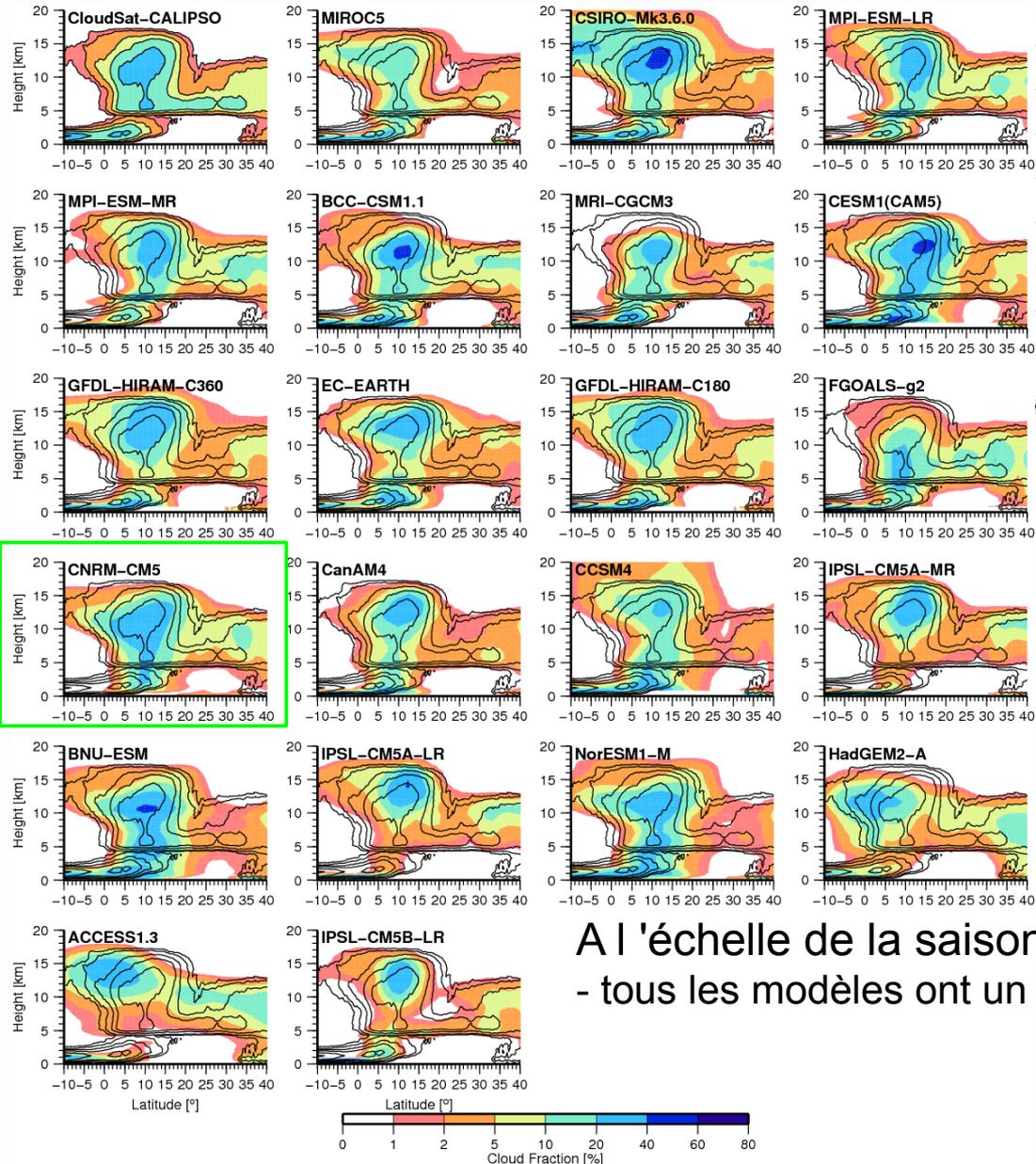


Tous les modèles (en mode AMIP) représentent la mousson

Moyenne 10°W/10°E

Avec des différences :
- extension vers le nord
- timing des pluie / intensité

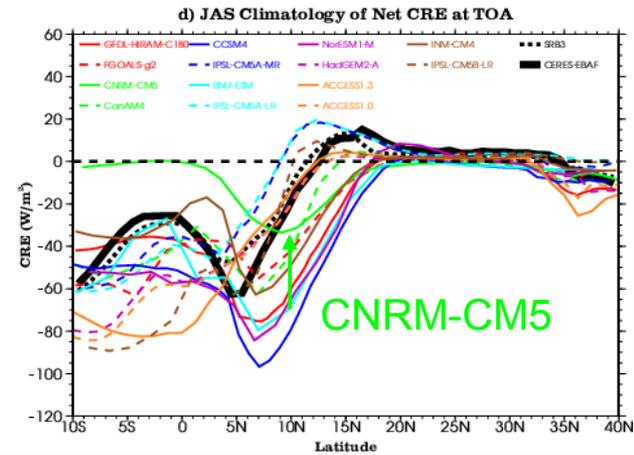
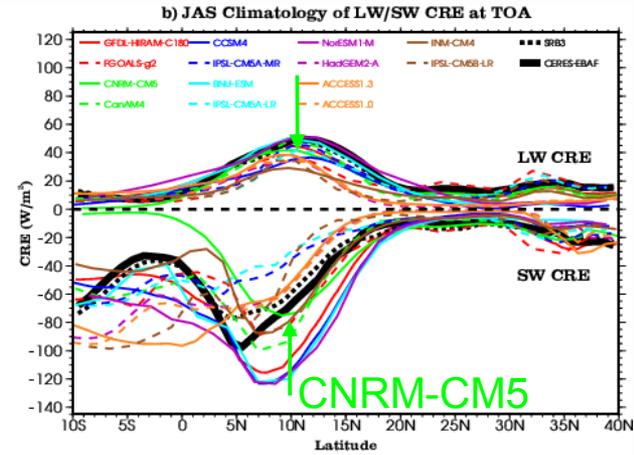
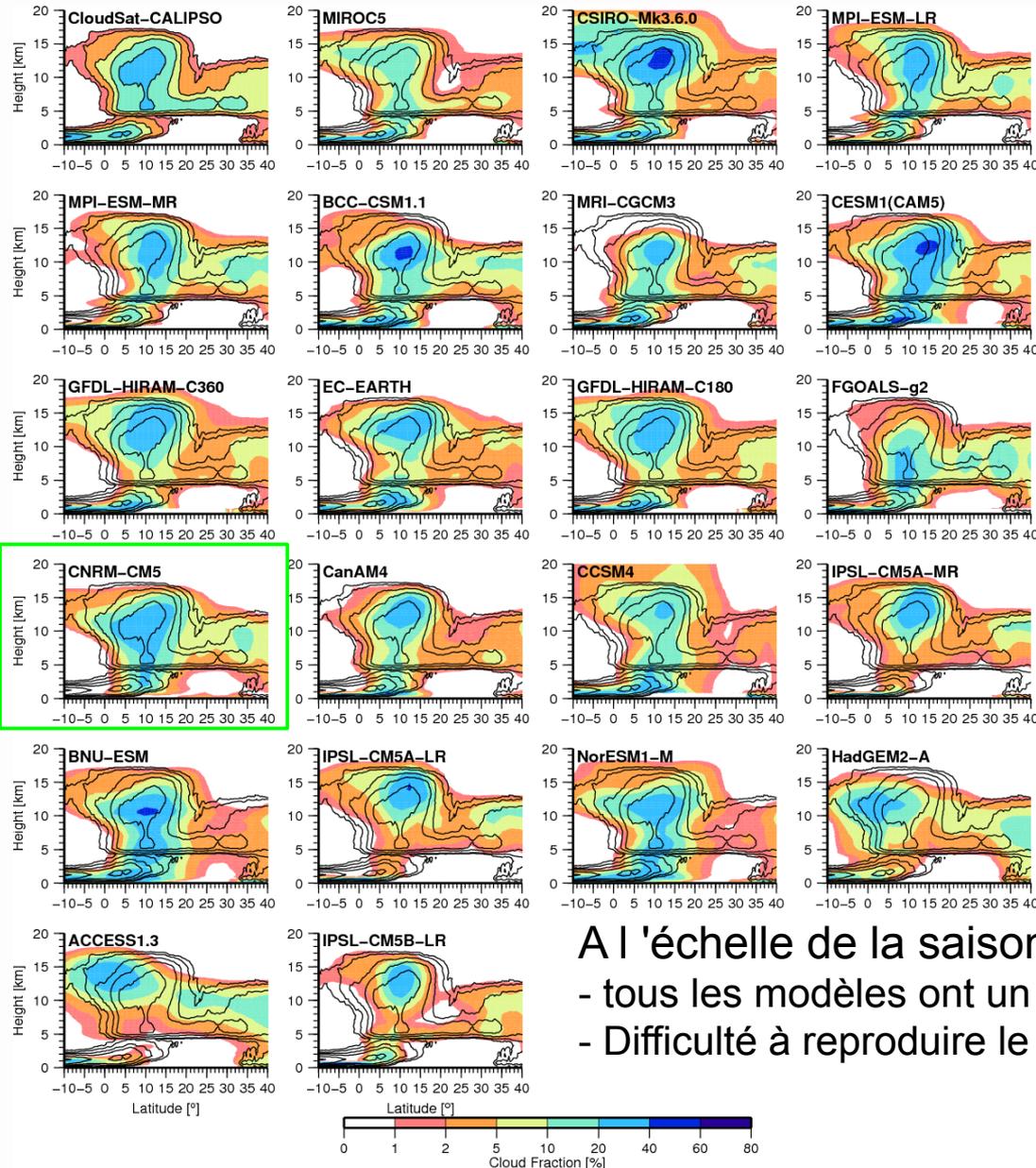
Représentation de la Mousson



A l'échelle de la saison :

- tous les modèles ont un « pic » de précipitations sur le continent

Représentation de la Mousson

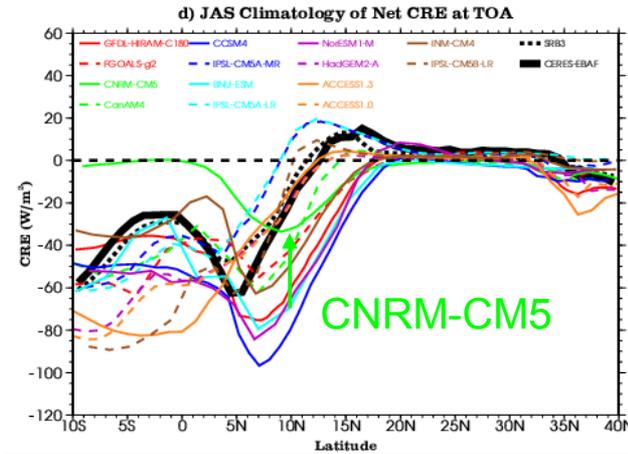
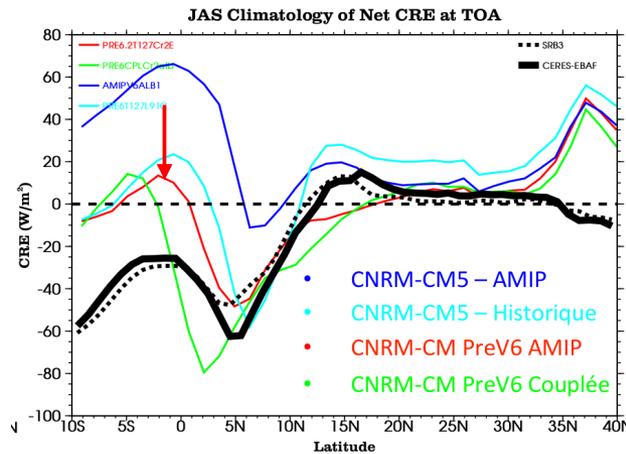
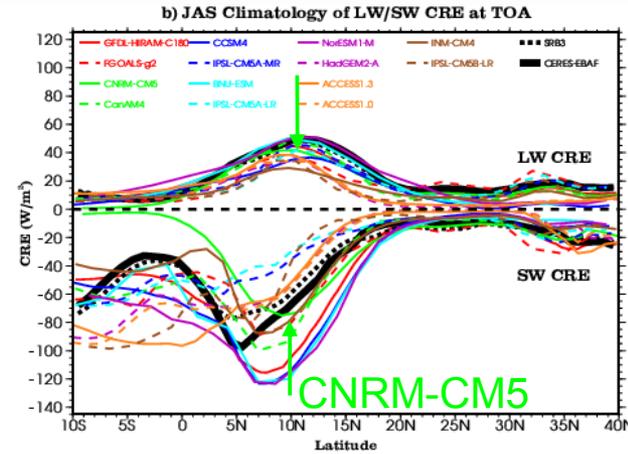
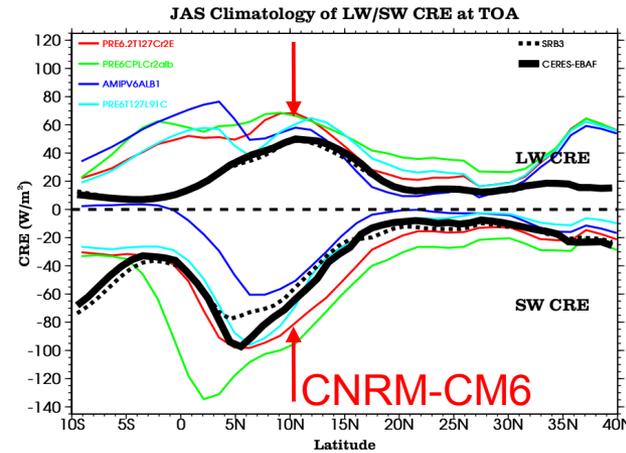


A l'échelle de la saison :

- tous les modèles ont un « pic » de précipitations sur le continent
- Difficulté à reproduire le bilan radiatif observé

Représentation de la Mousson

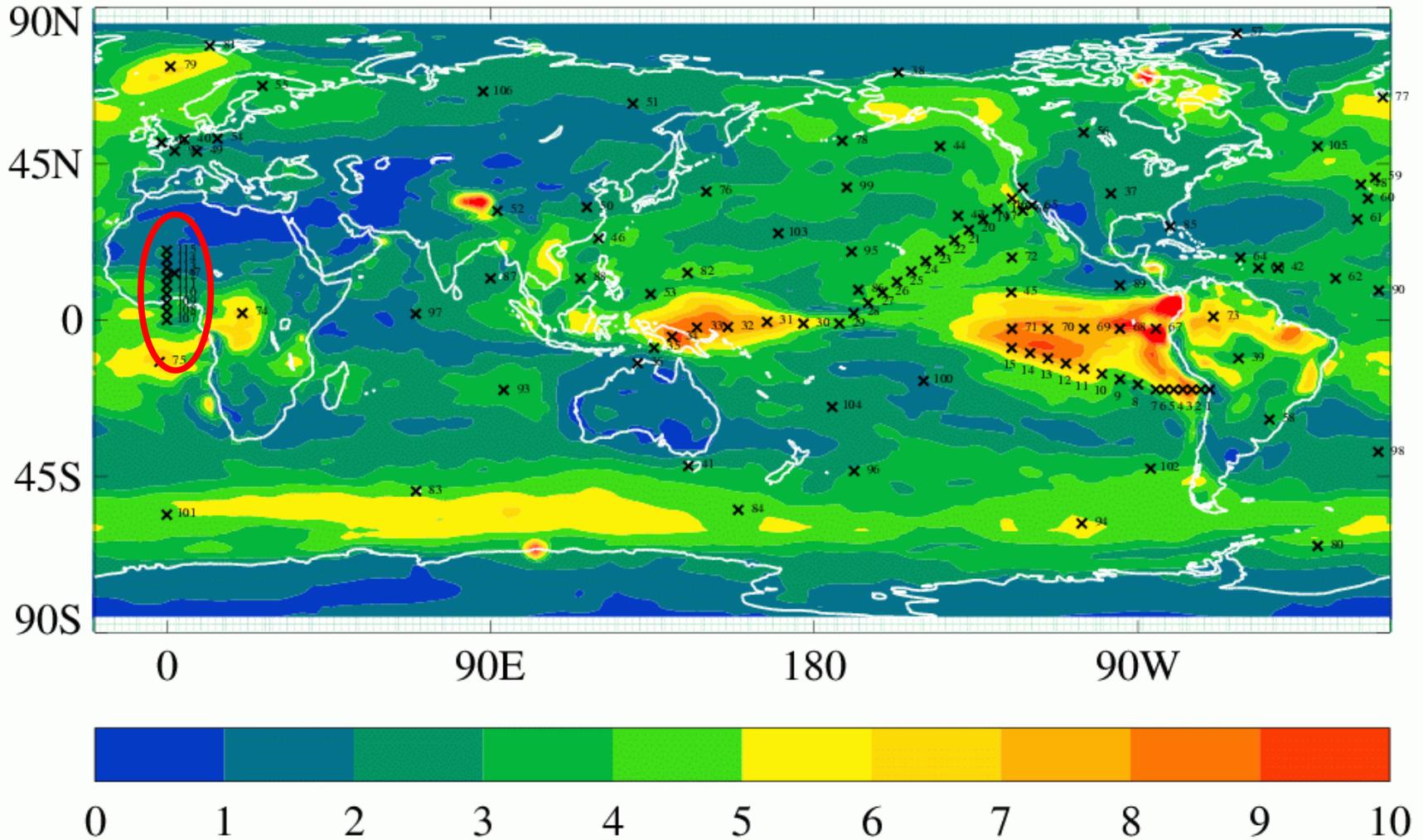
Bilan différent pour CNRM-CM6 (en particulier en SW),
 mais de fortes différences subsistent
 Origine ?
 Besoin d'analyser les contributions aux moyennes.



A l'échelle de la saison :

- tous les modèles ont un « pic » de précipitations sur le continent
- Difficulté à reproduire le bilan radiatif observé

CMIP5 et les 119 cfSites

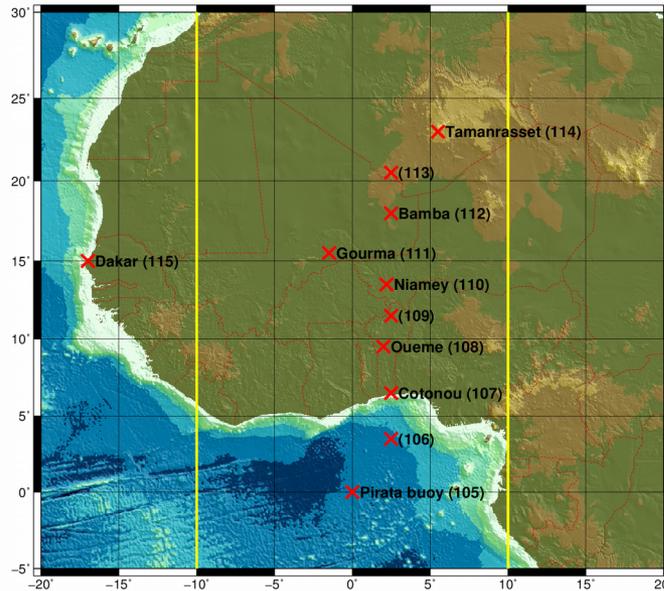


Les sites d'observations du transect méridien

CfSite positionnés le long du transect méridien



Sorties au pas de temps du modèle (~30 mn)
 - en mode AMIP (30 ans)
 - en mode TAMIP (4 périodes de ~30 jours) en 2008



Stations de mesures
 (programme AMMA, BSRN, ...)

Site	Mesures atmosphériques
Bouée Pirata (BSRN)	Flux
Cotonou	
Ouémé	Réseau pluvio (> 10 ans) + supersite AMMA
Niamey	Réseau pluvio (> 20 ans) ARM mobile facility (1 an)
Gourma	Réseau pluvio (> 5 ans) Mesures de flux + météo (x ans)
Bamba	Mesures de flux + météo (x ans)
Tamanrasset (BSRN)	Mesures de flux + supersite AMMA

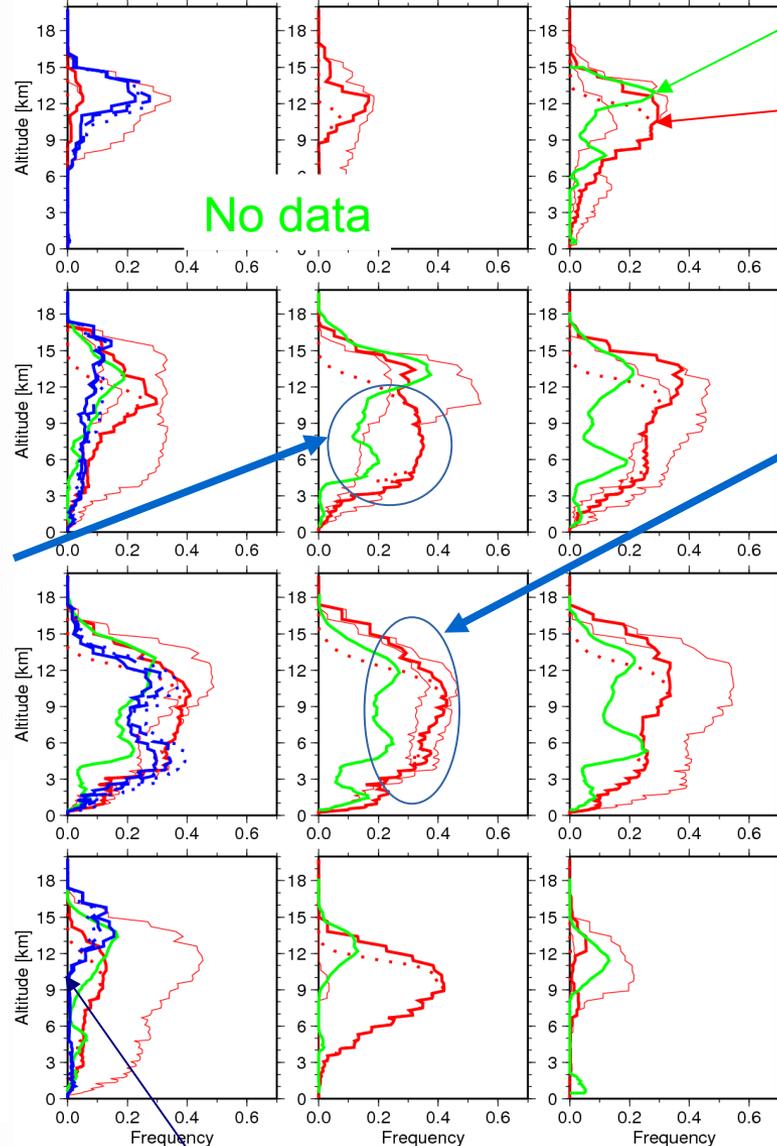
Comparaison multi-variée modèle/obs à différentes échelles (temporelles)

- Possibilité de documenter la variabilité inter-annuelle
- Possibilité de quantifier finement l'impact d'un changement de paramétrisation

Niamey /CNRM-CM5 : cycle annuel de l'occurrence nuageuse mensuelle



CNRM-CM5 amip Niamey (110) 2006 Cloud frequency of occurrence

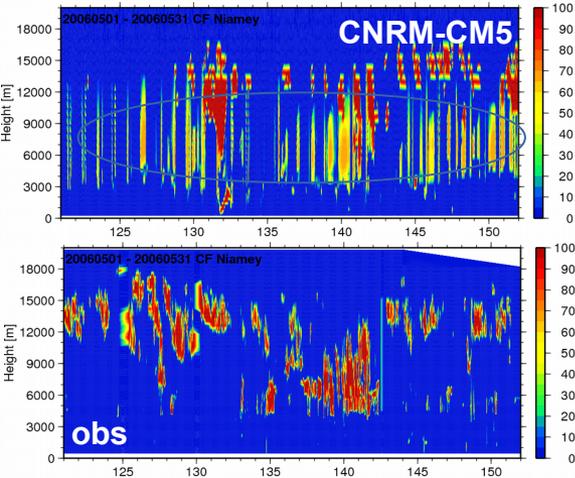


Données

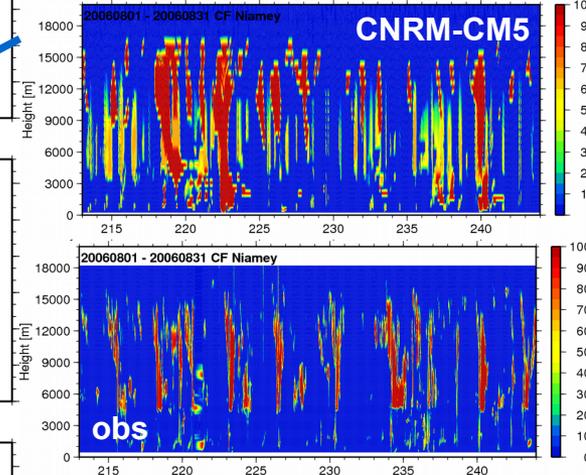
CNRM-CM5

--- min et max entre 2004 en 2008

..... min de l'occurrence observable (prise en compte de la sensibilité instrumentale)



05 : Forte sur-estimation des nuages dans la moyenne tropo
 CNRM-CM5 : simulation fréquente de nuage avec une CF~70 %



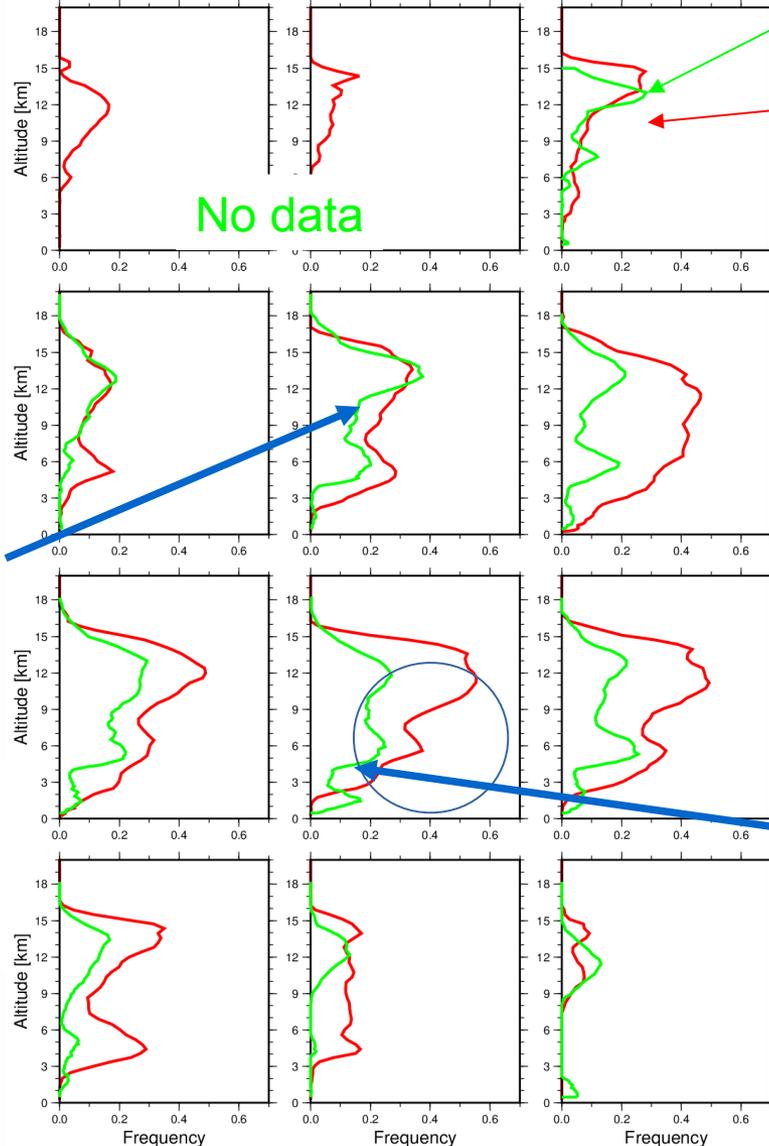
08 : Forte occurrence de cv + nuages dans la moyenne tropo

Niamey /CNRM-CM6 : cycle annuel de l'occurrence nuageuse mensuelle



Surestimation de l'occurrence persiste - amplification pour les nuages hauts.

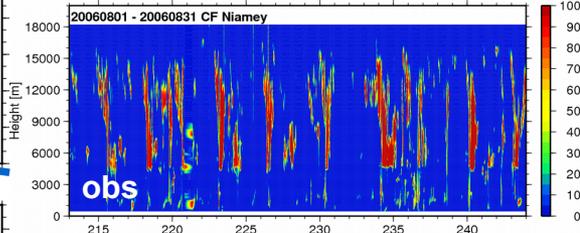
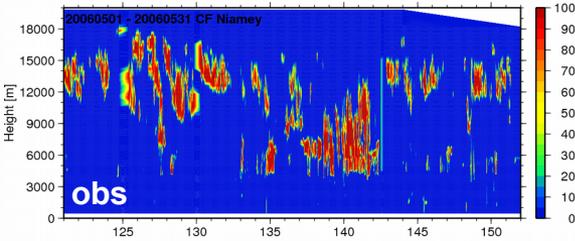
CNRM-CM6 amip Niamey (110) 2007 Cloud frequency of occurrence



Données

CNRM-CM6 - 2007

No data



Way

Occurrence par type de nuage

Analyse des observations : 4 « familles » de nuages (Bouniol *et al.*, JAMC 2012) :

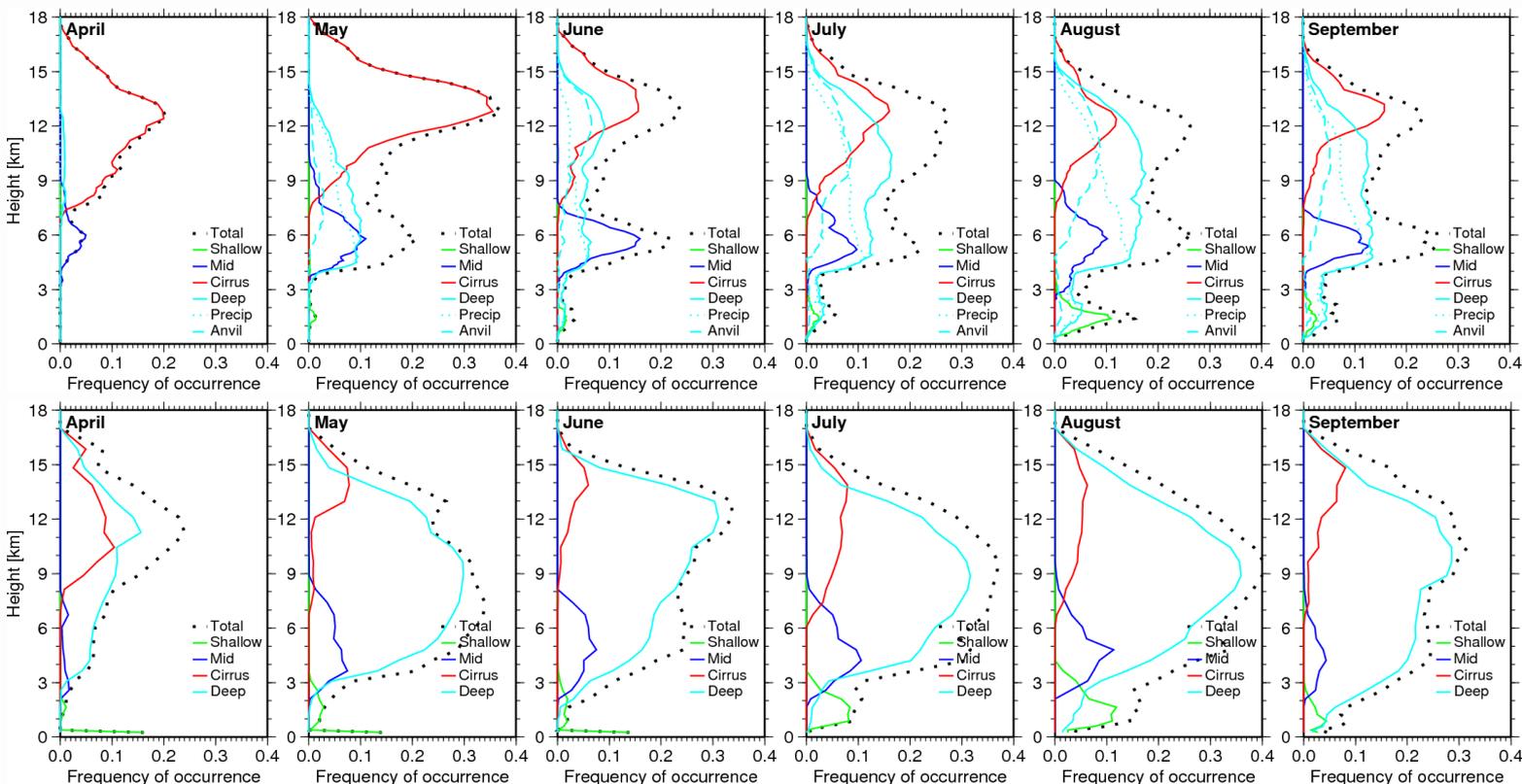
Low-level : base < 2km + plus fin que 3.5 km

Mid-level : 2.5 < base < 7 km + top < 8km

Cirrus : base > 7 km

Cv : base < 8 km, top > 5 km,

épaisseur > 5 km + continuité



Obs

CNRM-CM5

Occurrence trop grande d'évènements convectifs même tôt dans la saison

Sous-estimation des cirrus, bon cycle saisonnier des cvpp, 6km présents (sous-estimation), mais trop fractionnés

Fraction nuageuse – CNRM-CM5

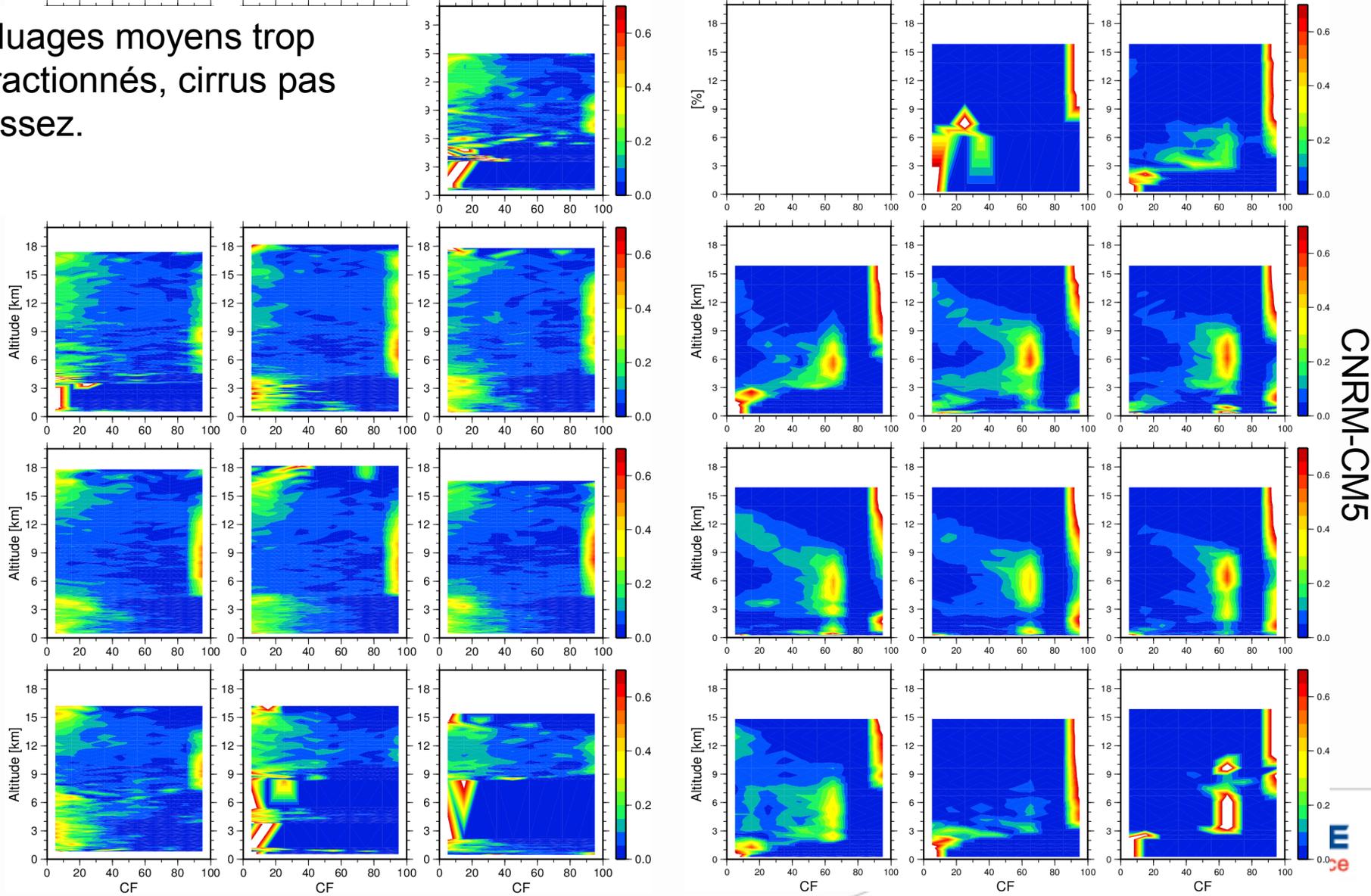


CNRM-CM5 amip Niamey (110) 2006 CF distribution (data)

Nuages moyens trop fractionnés, cirrus pas assez.

CNRM-CM5 amip Niamey (110) 2006 CF distribution

Obs



CNRM-CM5



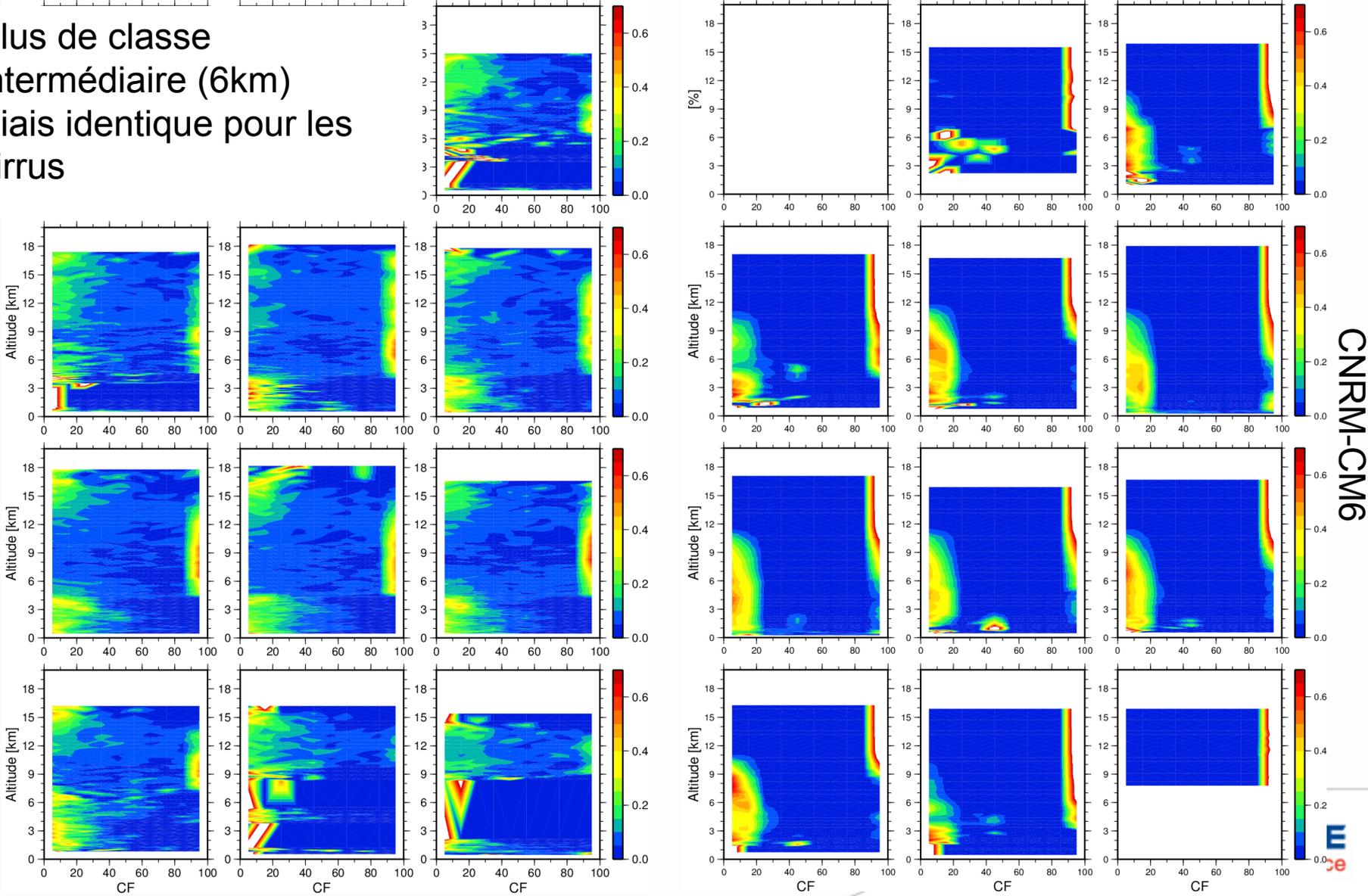
1

Fraction nuageuse – CNRM-CM6

CNRM-CM5 amip Niamey (110) 2006 CF distribution (data)

Plus de classe
intermédiaire (6km)
Biais identique pour les
cirrus

CNRM-CM6 amip Niamey (110) 2007 CF distribution



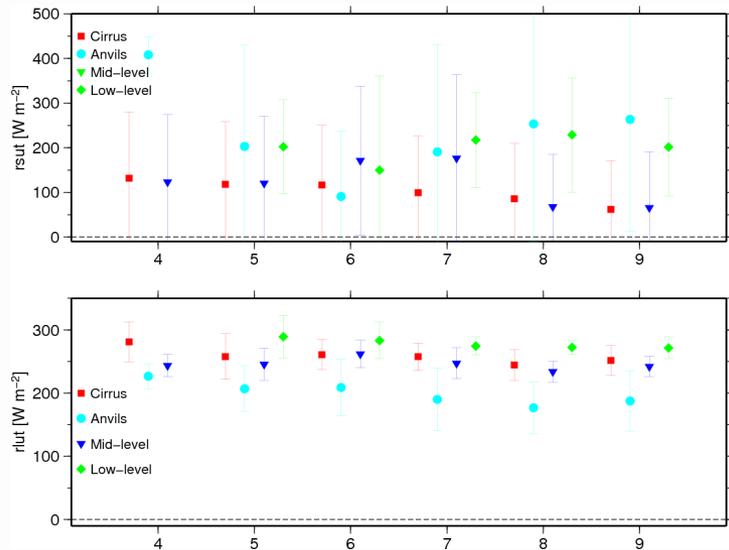
Obs

CNRM-CM6

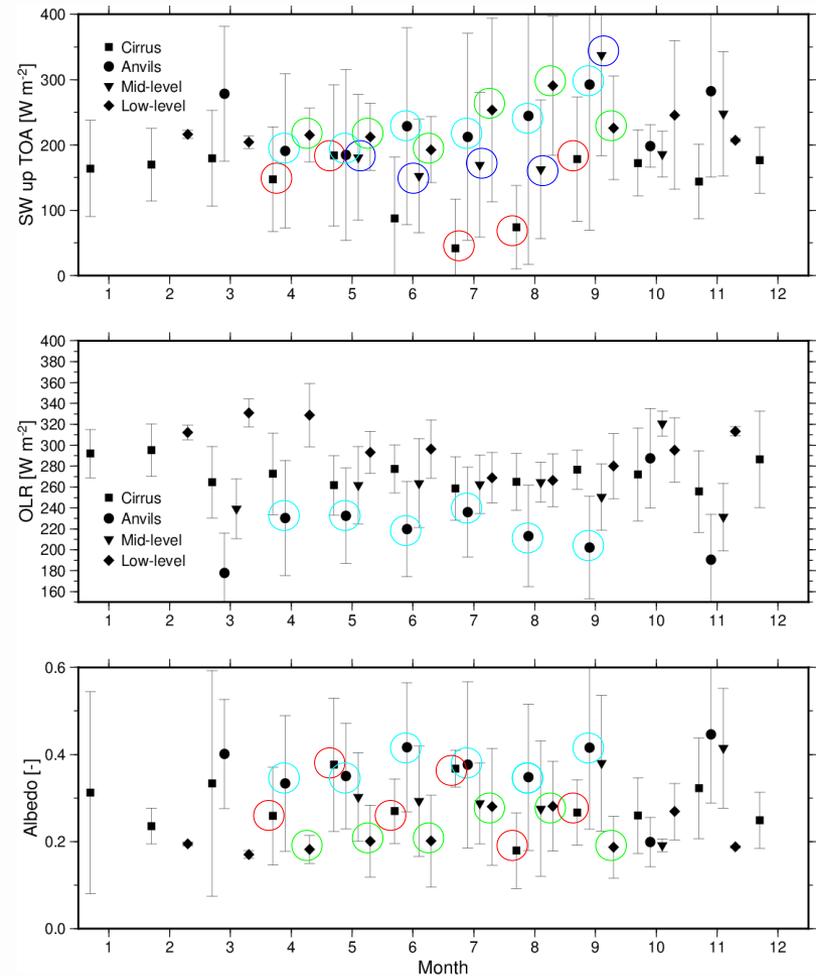
1
2

Flux radiatif au TOA par type nuageux

GERB + AMF



CNRM-CM5



Faible OLR for les **enclumes** et fort SW↑ de même que pour les **nuages bas**
 OLR du même ordre de grandeur pour les **mi-niveau** et les **cirrus**

CNRM-CM5 :

SW↑ plus faible pour les **cirrus** / plus fort pour les **mi-niveau**. Cycle diurne ?
 Fort albedo des **enclumes**, plus faible pour les **nuages bas**. Besoin d'obs. !
 Bon accord pour l'OLR

Contribution du cs
 => passage au CRE

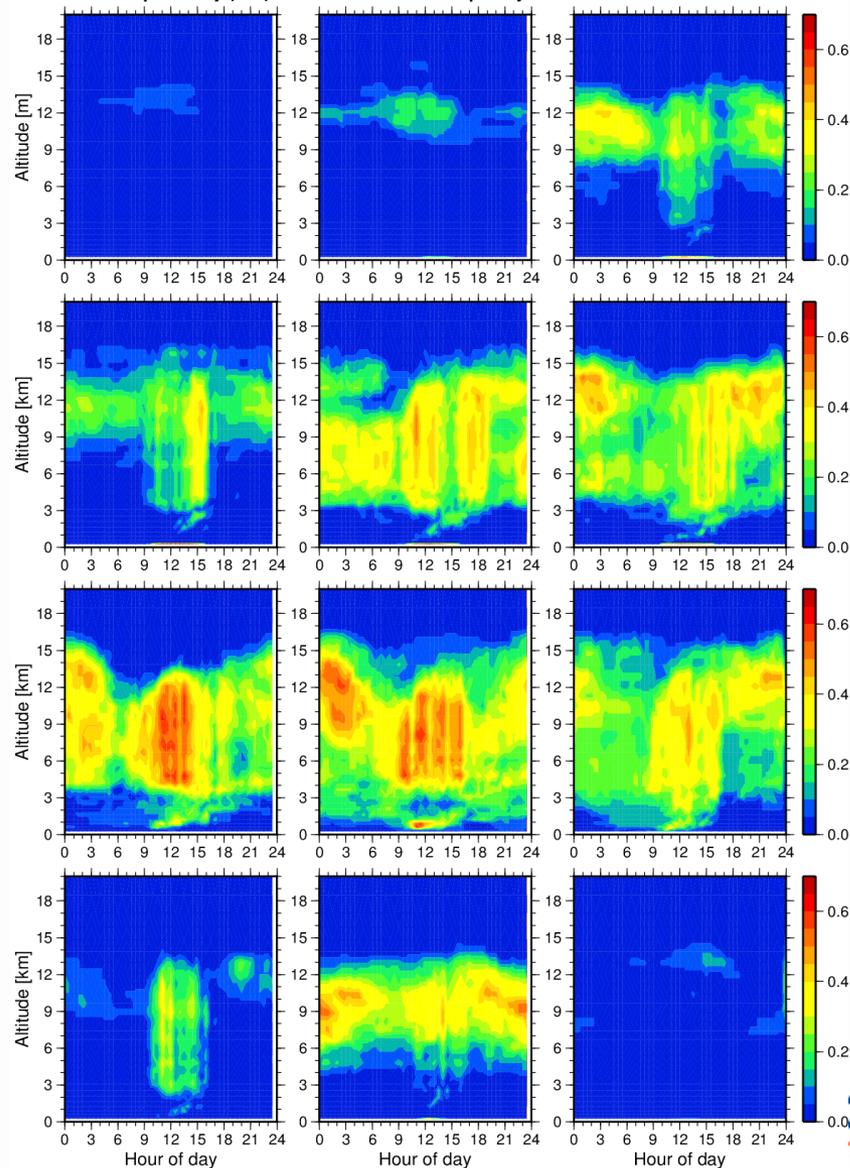
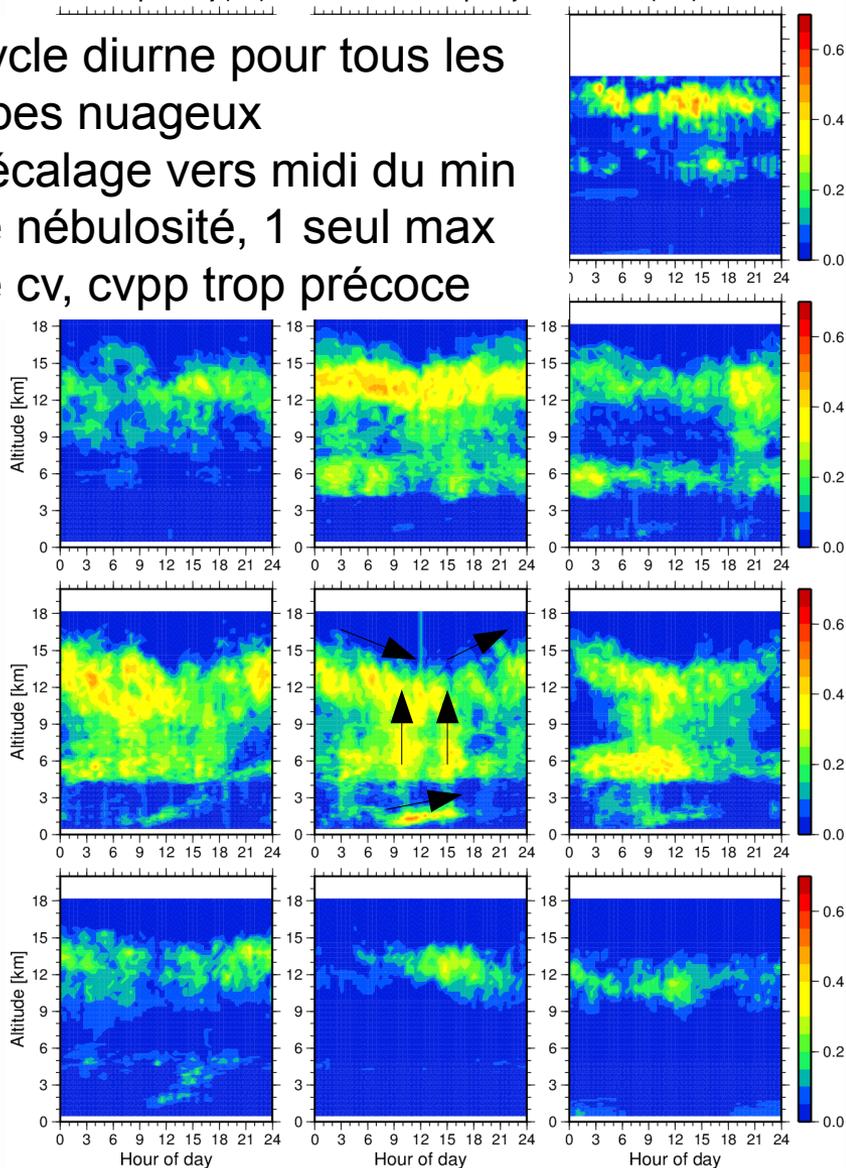
Cycle diurne - occurrence

CNRM-CM5 amip Niamey (110) 2006 Diurnal cloud frequency of occurrence (data)

CNRM-CM5 amip Niamey (110) 2006 Diurnal cloud frequency of occurrence

Cycle diurne pour tous les types nuageux
 Décalage vers midi du min de nébulosité, 1 seul max de cv, cvpp trop précoce

Obs

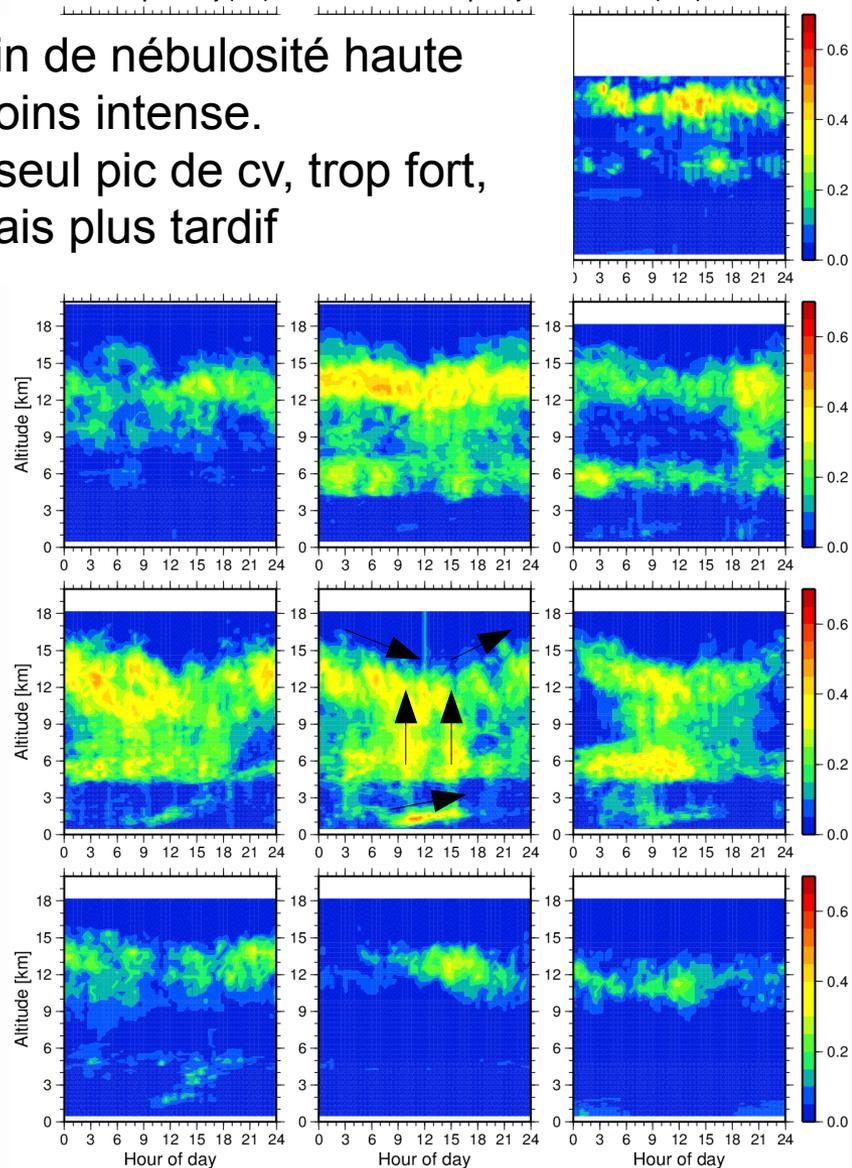


CNRM-CM5

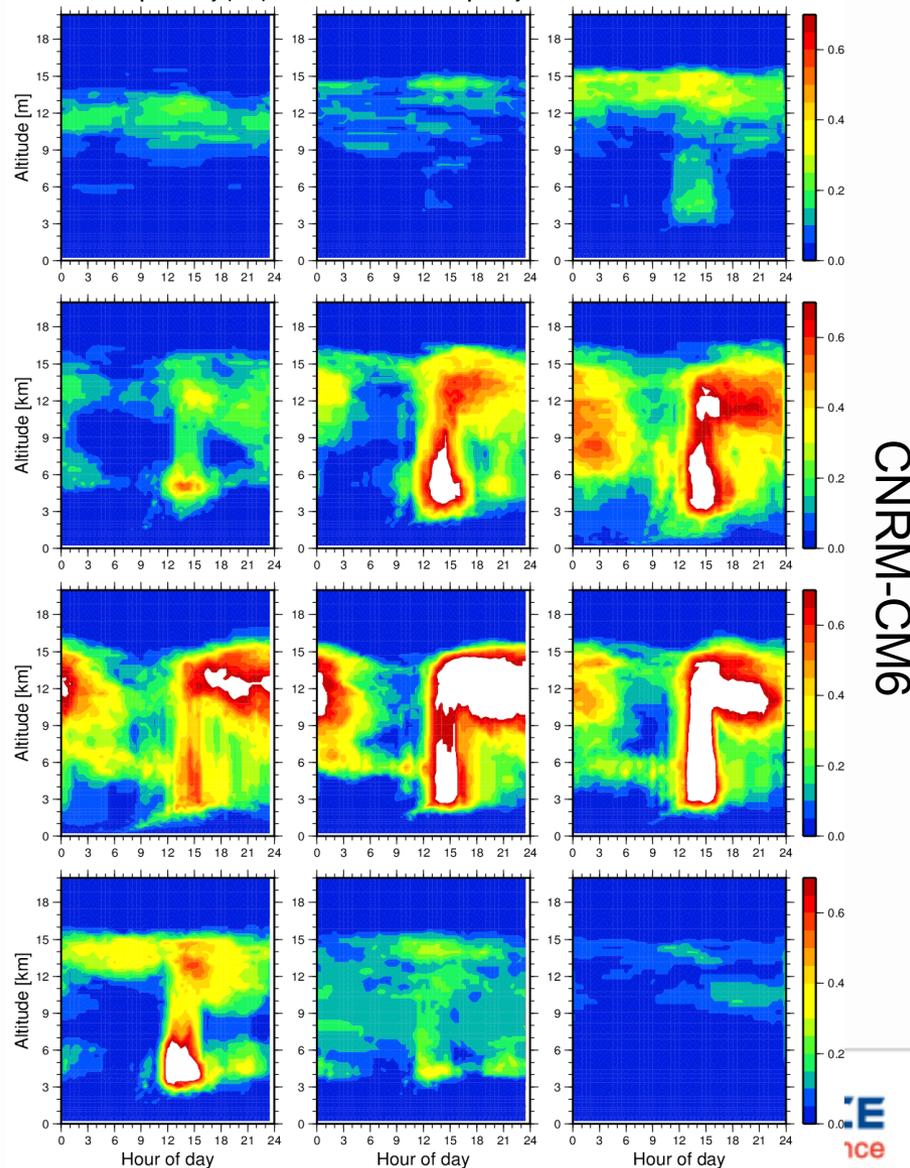
Cycle diurne - occurrence

CNRM-CM5 amip Niamey (110) 2006 Diurnal cloud frequency of occurrence (data)

Min de nébulosité haute
moins intense.
1 seul pic de cv, trop fort,
mais plus tardif



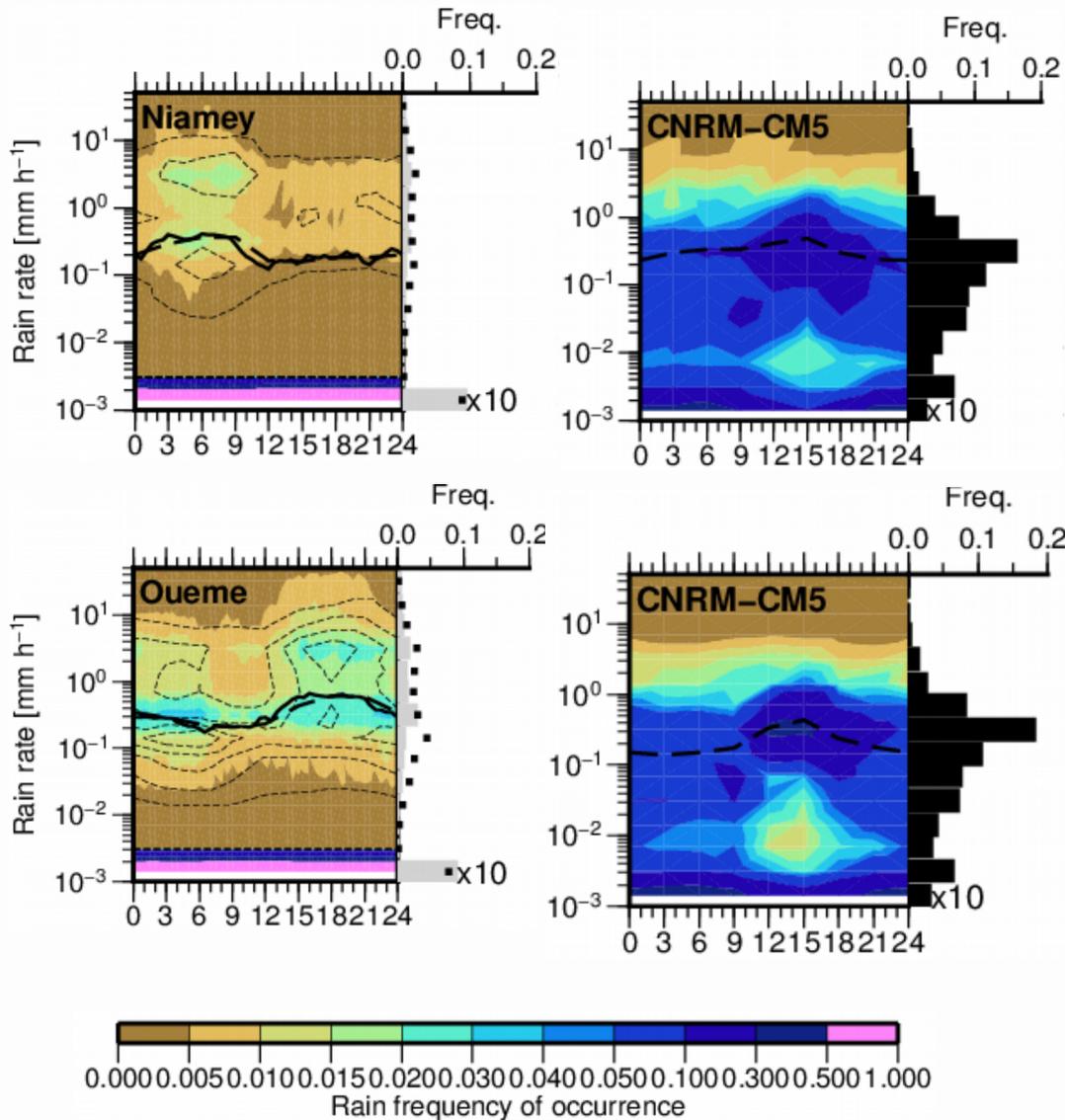
CNRM-CM6 amip Niamey (110) 2007 Diurnal cloud frequency of occurrence



CNRM-CM6

Cycle diurne et précipitation

500 km



CNRM-CM5 :
 1 seul pic d'occurrence dans le cycle diurne (pas de cv propagative), trop précoce. Occurrence de pluie faible trop fréquente

Mode AMIP : situation où le modèle est peu contraint / cas 1D

- pas de raison de simuler la série temporelle observée
- Possibilité de déplacement de certaines structures dynamiques

Cibler sur des « objets » bien documentés (type nuageux, précipitation, ...) à différente échelle de temps aide à comprendre le comportement moyen du modèle

Cfsite :

- permettent d'analyser finement la distribution des valeurs contribuant à la valeur moyenne
- permettent de séparer les contributions respectives de l'occurrence et de l'intensité

Première analyse des évolutions entre CMIP5 et CMIP6 => à poursuivre

- Forte occurrence de nuages hauts, pas assez fractionnés
- occurrence de la convection trop fréquente mais avec un timing proche de celui des évènements non propagatifs
origine des nuages hauts = détrainement ?
- Analyser plus finement les flux radiatifs au BOA et au TOA et étudier le lien entre la microphysique et les propriétés radiatives