

# Couplage océan-atmosphère dans le golfe de Guinée au printemps boréal

Gaëlle de Coëtlogon (LATMOS-IPSL)

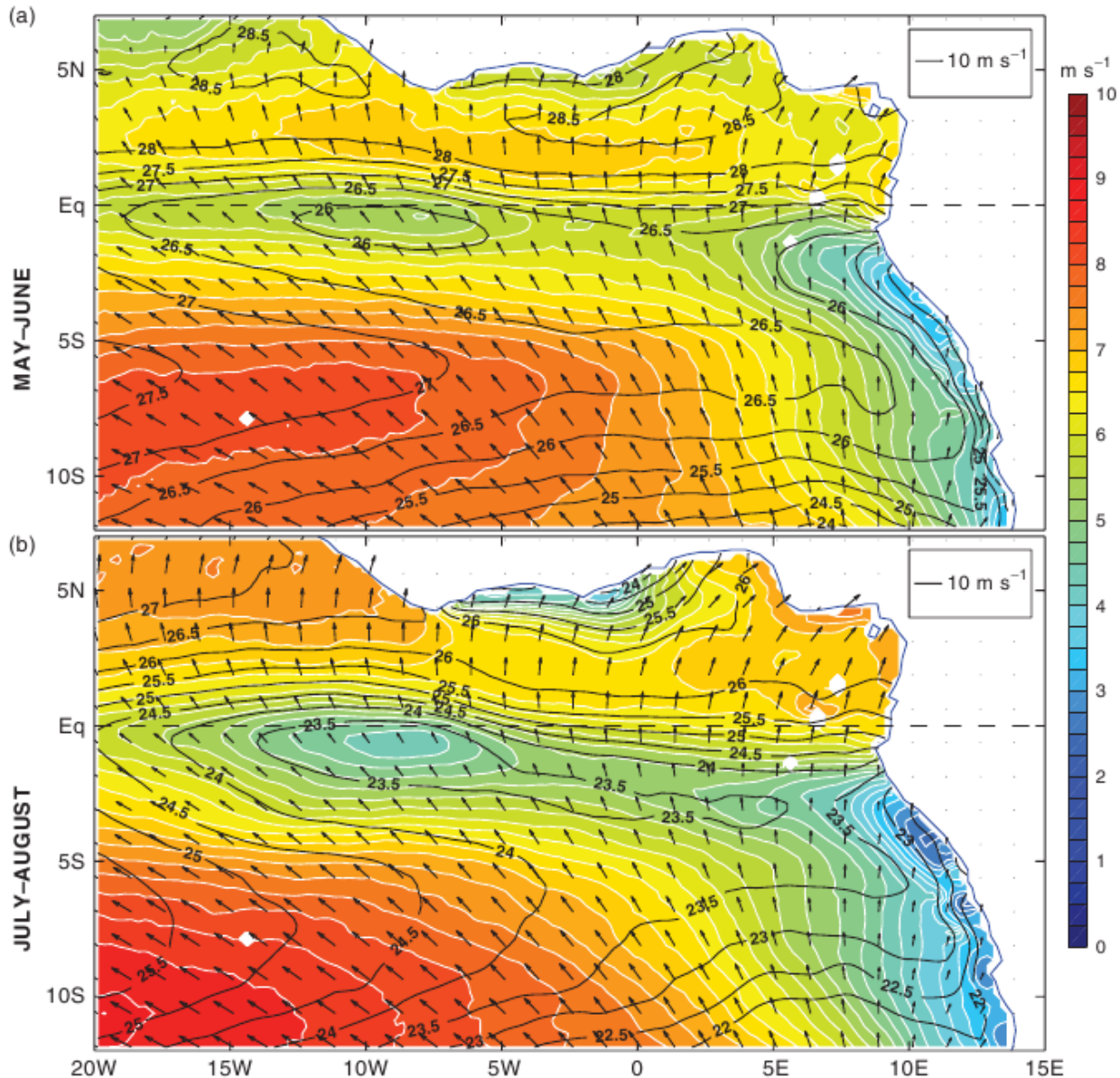
Observations : vents de surface QuikSCAT (2000-2009), ASCAT (>2008), SST Reynolds, précipitations TRMM 3B42

Réanalyses : ERAI = ERA-interim ; CFSR = réanalyses du NCEP CFSv2 (modèle d'atmosphère couplé à un modèle d'océan).

Données journalières.

- 1) Vent de surface : biais entre réanalyses et observations ?
- 2) Cycle saisonnier
- 3) Variabilité intrasaisonnière

# Moyennes de mai-juin et juillet-août 2000-2009



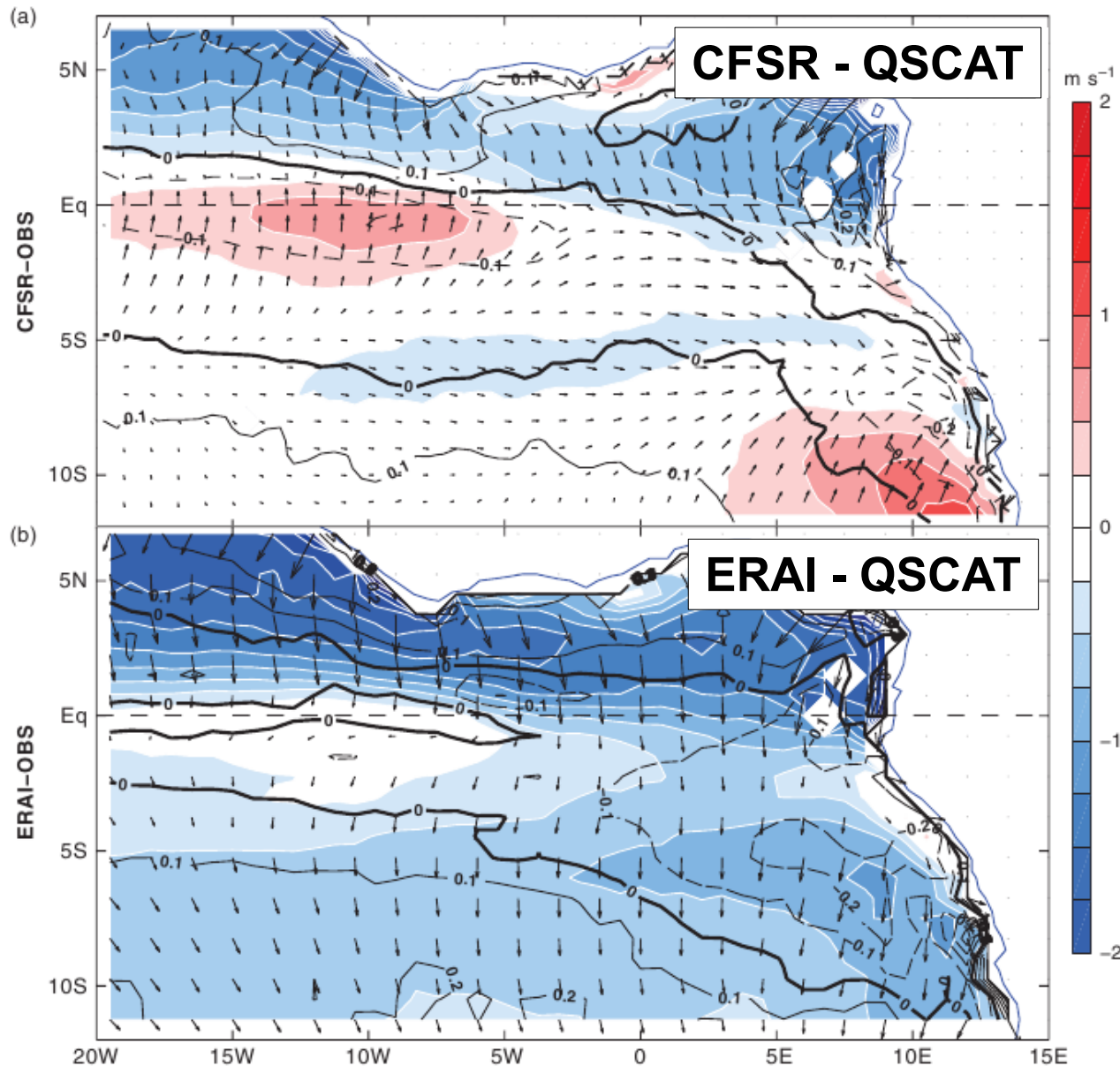
*Couleurs : vitesse du vent de surface QuikSCAT*

*Contours noirs : température de surface océanique (ou SST) Reynolds*

Renforcement des alizés de sud-est au printemps => apparition de la langue d'eau froide.

En retour : la langue d'eau froide ralentit le vent de surface (stabilisation verticale dans la CLA + gradient de pression).

# Biais réanalyses – observations pour mai-août 2000-2009

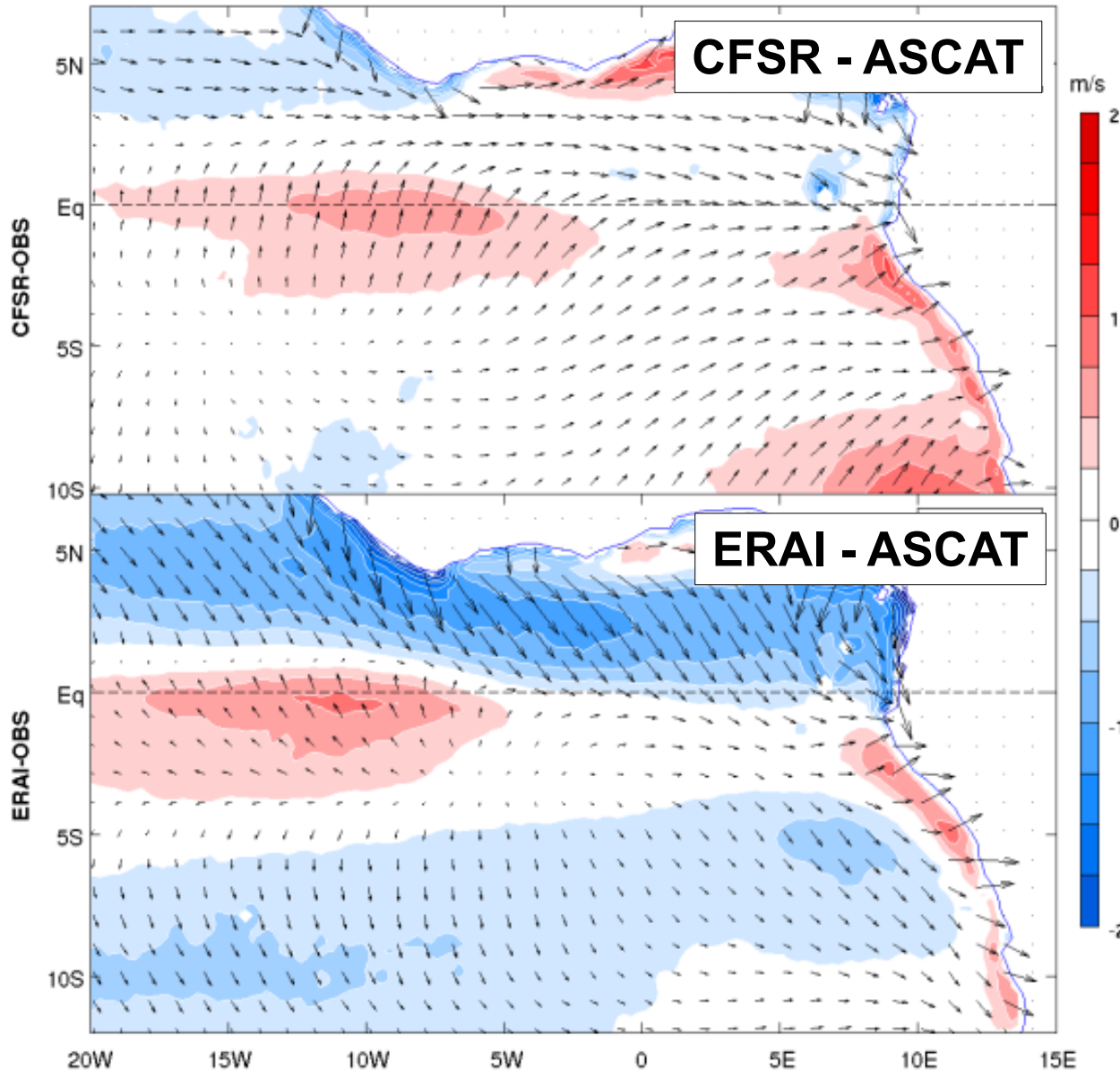


Couleurs : vitesse du vent de surface

Contours noirs : SST

=> Vent de surface trop faible :  
\* partout pour ERAI,  
\* au nord de l'équateur pour CFSR.

# Biais réanalyses – observations pour mai-août 2008-2015



*Couleurs : vitesse du vent de surface*

Vent de surface =

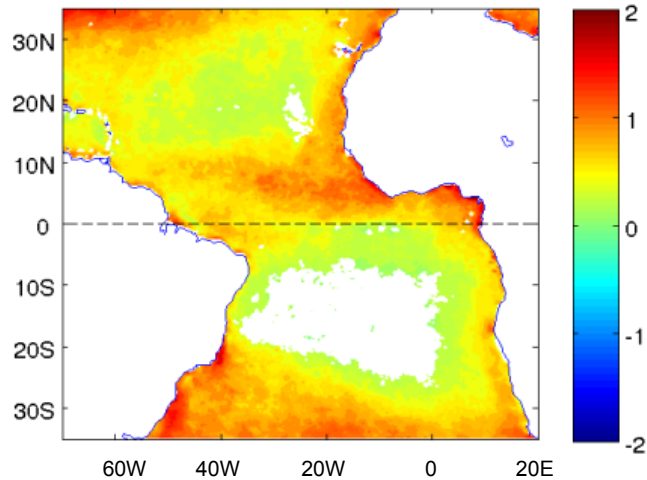
\* trop fort au centre – équateur dans les 2 réanalyses,

\* trop faible au nord de l'équateur dans ERAI et au sud de 5S.

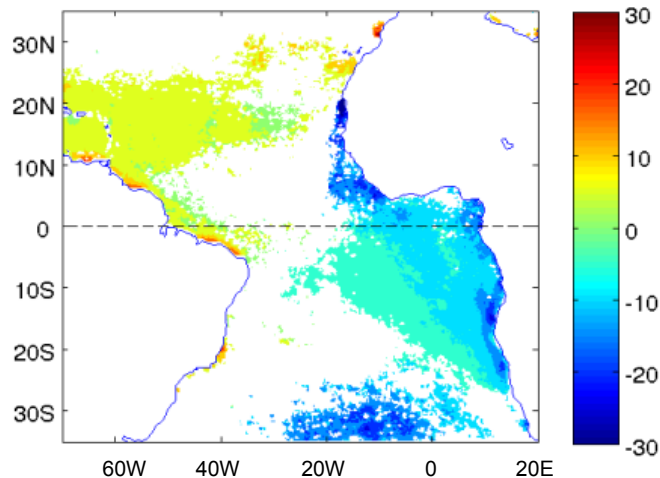
# Comparaison QuikSCAT / ASCAT pour 2008-2009

## biais QSCAT-ASCAT :

vitesse (m/s)



direction (en degrés)



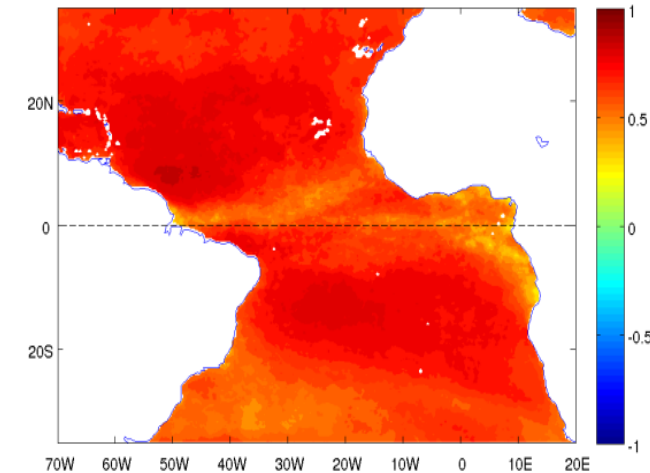
Vent QuikSCAT significativement plus fort que ASCAT (~1 m/s) en moyenne, ASCAT donne un vent légèrement plus sud en Atl. Trop. Sud-est.

Mais très bonne corrélation entre les deux => représentent ~ même variabilité.

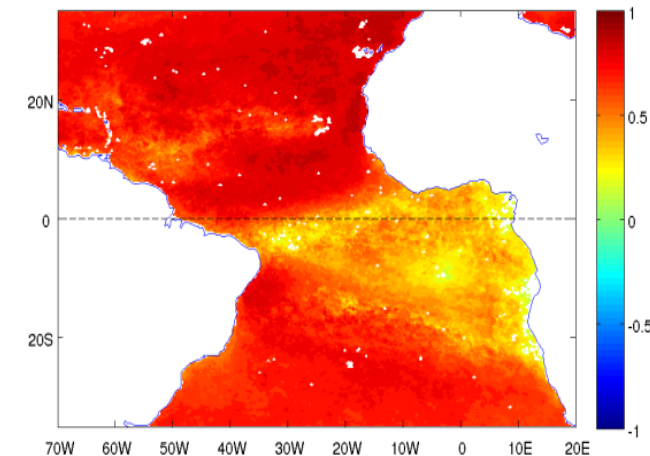
=> réanalyses très utiles pour étudier la variabilité liée au couplage SST – vent de surface !

## corrélations :

vitesse



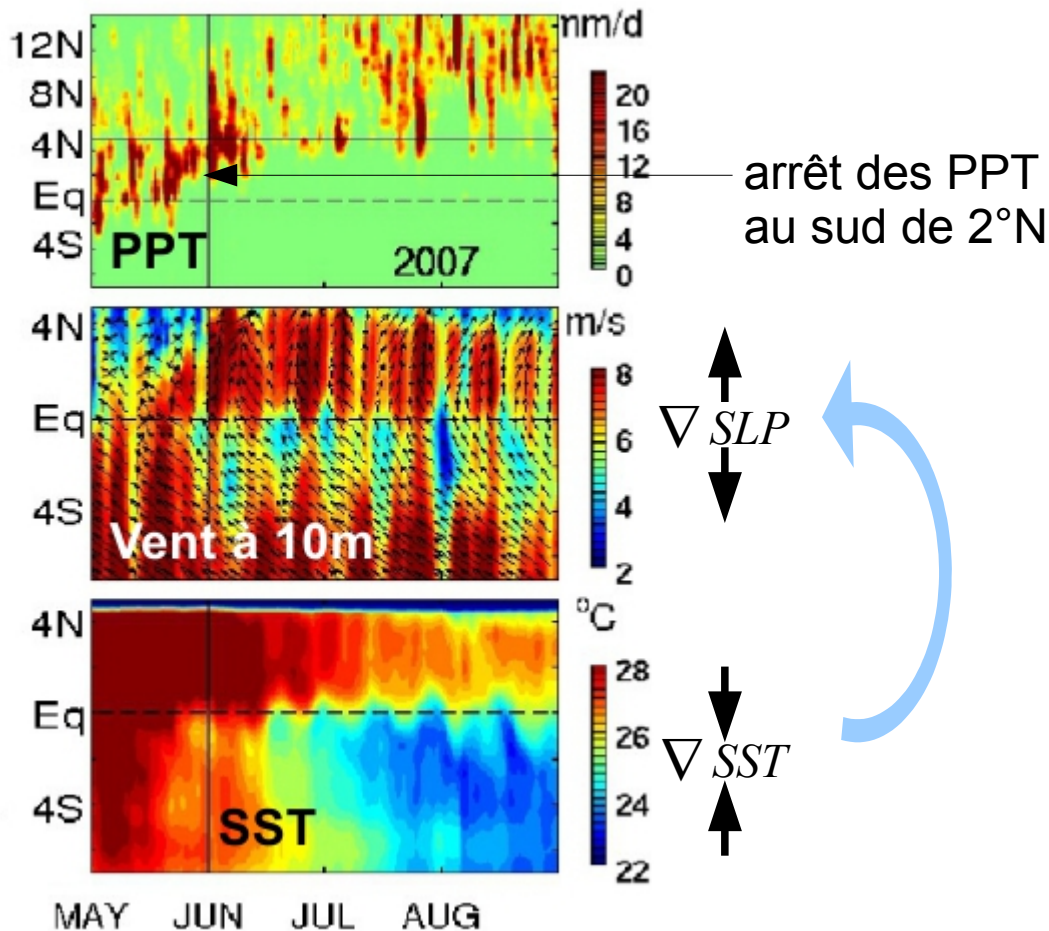
direction



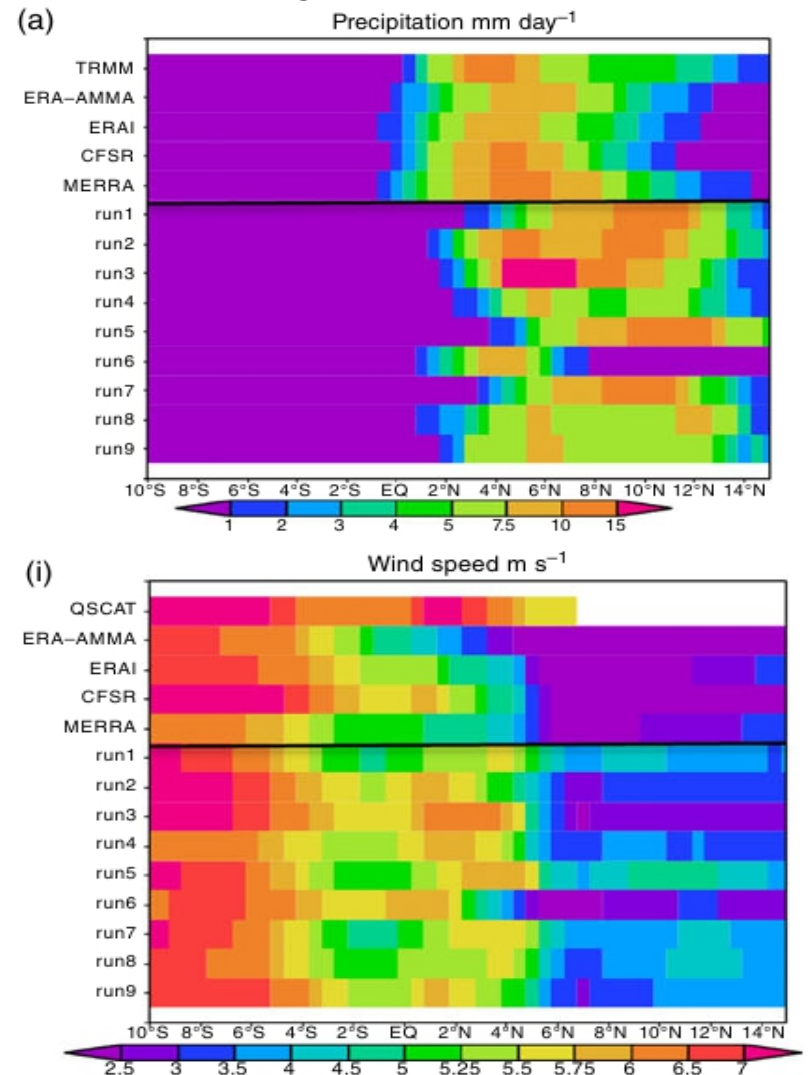
# Etude du couplage SST – vent de surface

A l'échelle saisonnière : apparition du front nord de l'upwelling équatorial => force un renforcement des vents du sud (vents de mousson) entre l'équateur et la côte guinéenne via des gradients de pression méridionaux (Meynadier et al. 2014, 2015).

**Diagramme temps / latitude entre 10°W et 0°E pour 2007**



**Obs, réanalyses et simulations WRF !**

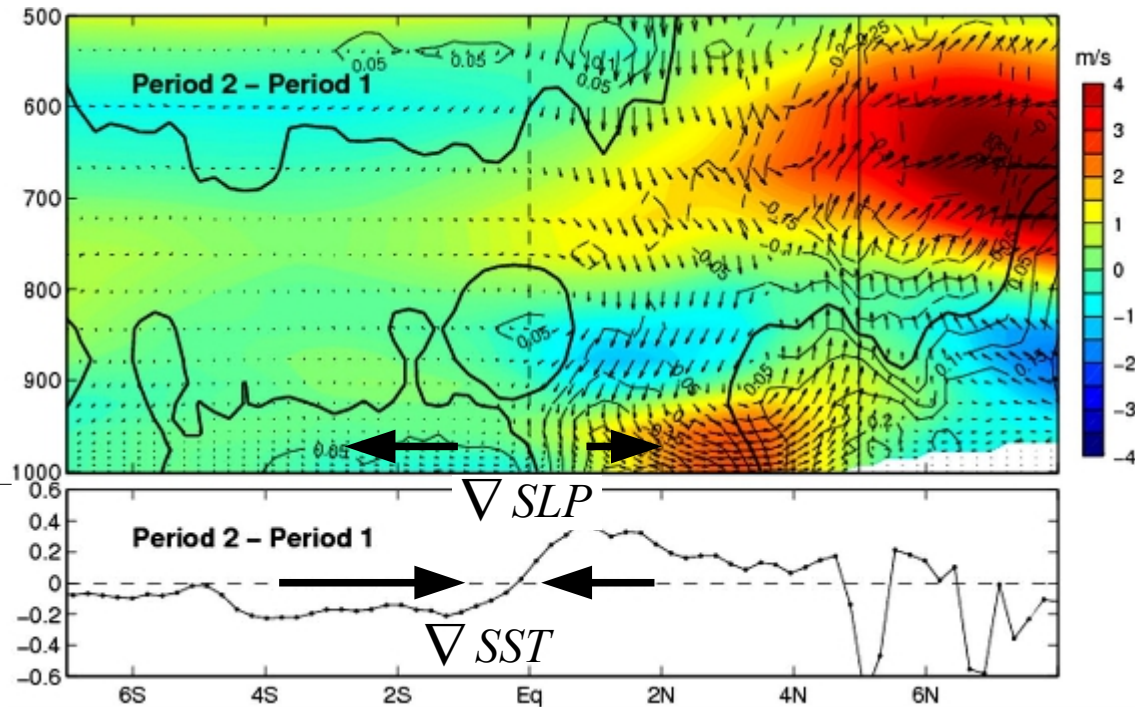


## Simulation WRF : effet de l'upwelling équatorial (10°W-0°E)

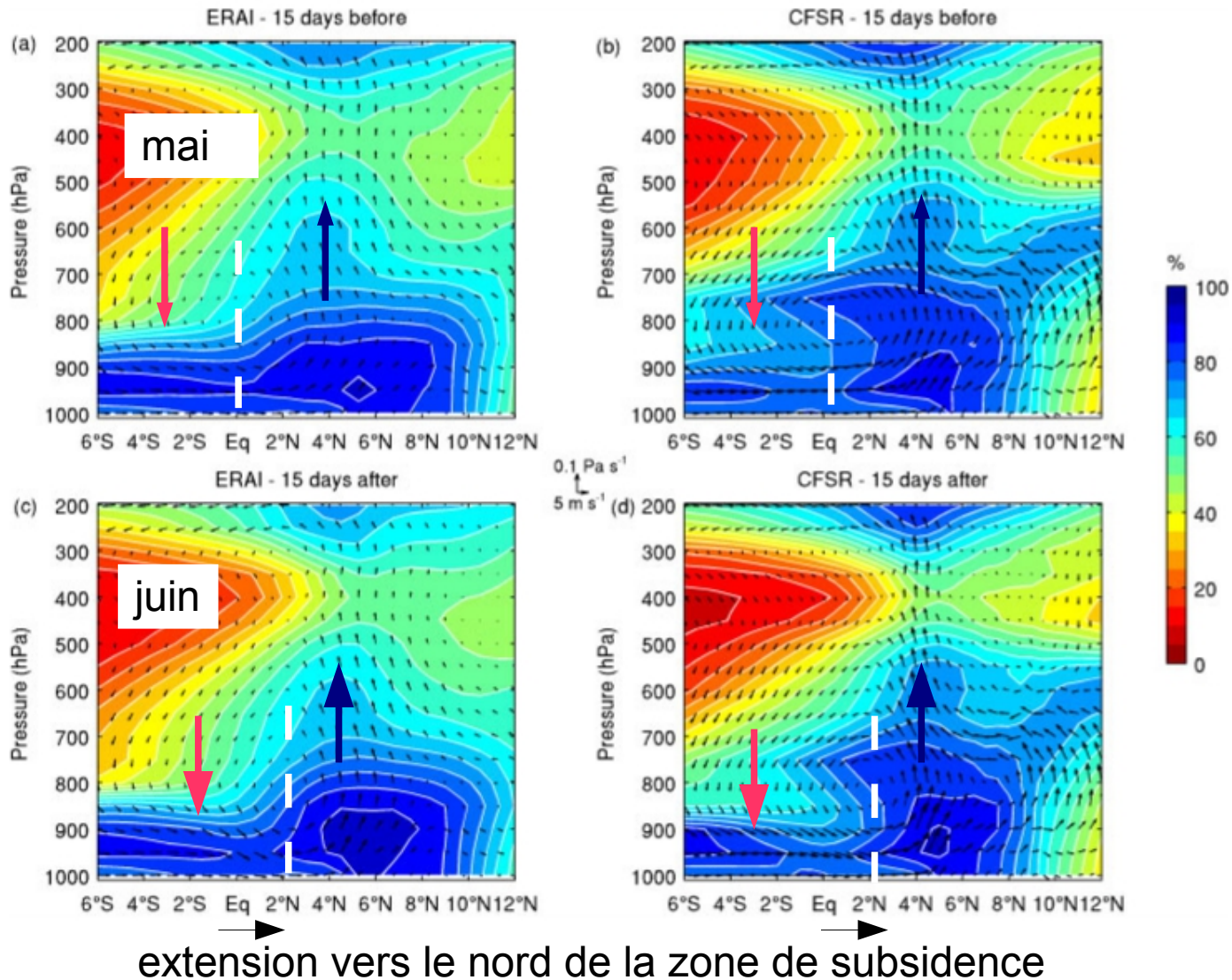
vitesse méridienne  
(couleurs)

gradient méridien de  
hauteur du  
géopotential / pression  
(contours noirs)

gradient méridien  
de SST



# Profils verticaux d'humidité relative entre 10°W et 0°E pour 2000-2009



Renforcement brusque des vents vers la côte guinéenne (entre mi-mai et mi-juin en moyenne) :  
 => resserrement de la circulation secondaire de basse couche entre l'équateur et la côte,  
 => convergence d'humidité augmente : pluies côtières,  
 => subsidence au sud de 2°N et blocage des précipitations.



# Etude du couplage SST – vent de surface

A l'échelle intrasaisonnière :

indice NFCT  
(*northern front of the cold tongue*)

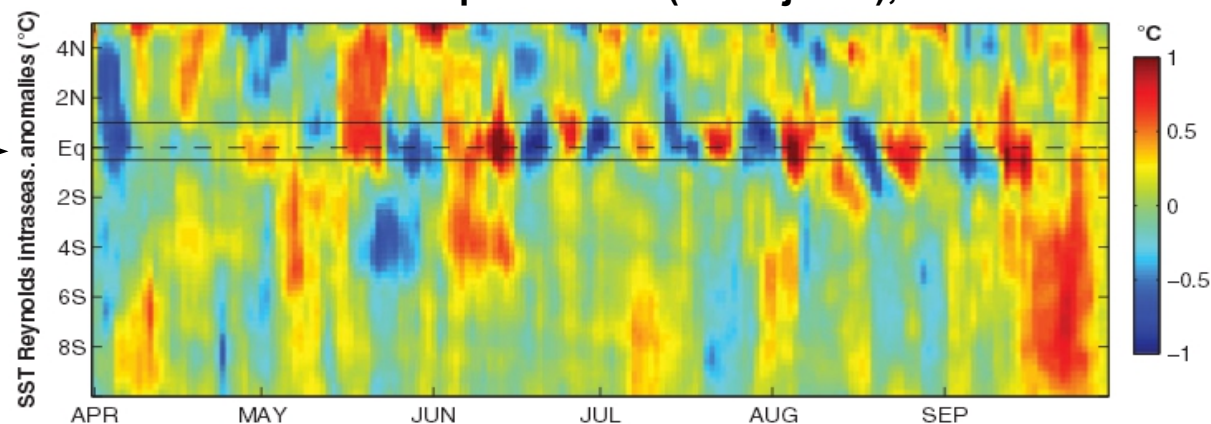
**Coup de vent à grande échelle =>  
SST plus froide à l'équateur.**

\* via les gradients de pression :

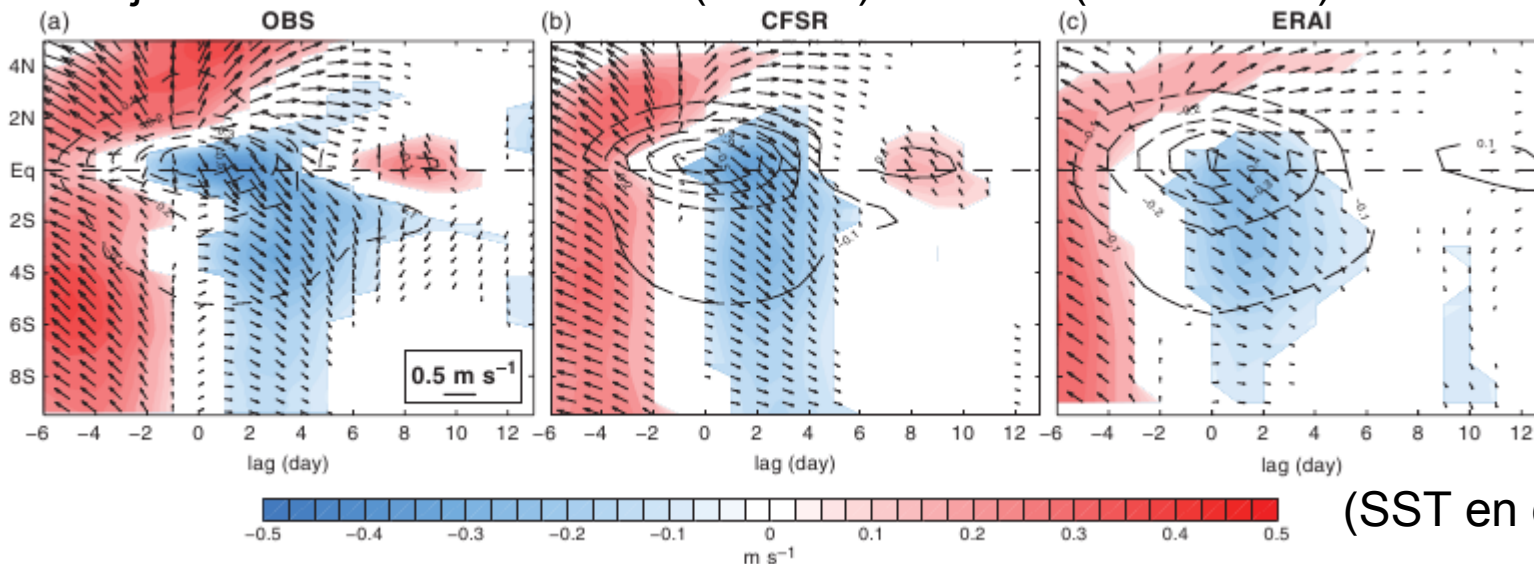
- au front sud ( $\sim 4^{\circ}\text{S}$ ) : le vent de sud-est faiblit,
- au front nord ( $1^{\circ}\text{N}$ ) : le vent se renforce et vire sud-ouest.

\* via la stabilité verticale de la couche limite atmosphérique : le vent de surface faiblit localement.

SST 10W-0E filtrée en passe-haut (1 / 90 jours), année 2007 :



Projection du vent de surface (vitesse) 10W-0E (2000-2009) sur l'indice NFCT :

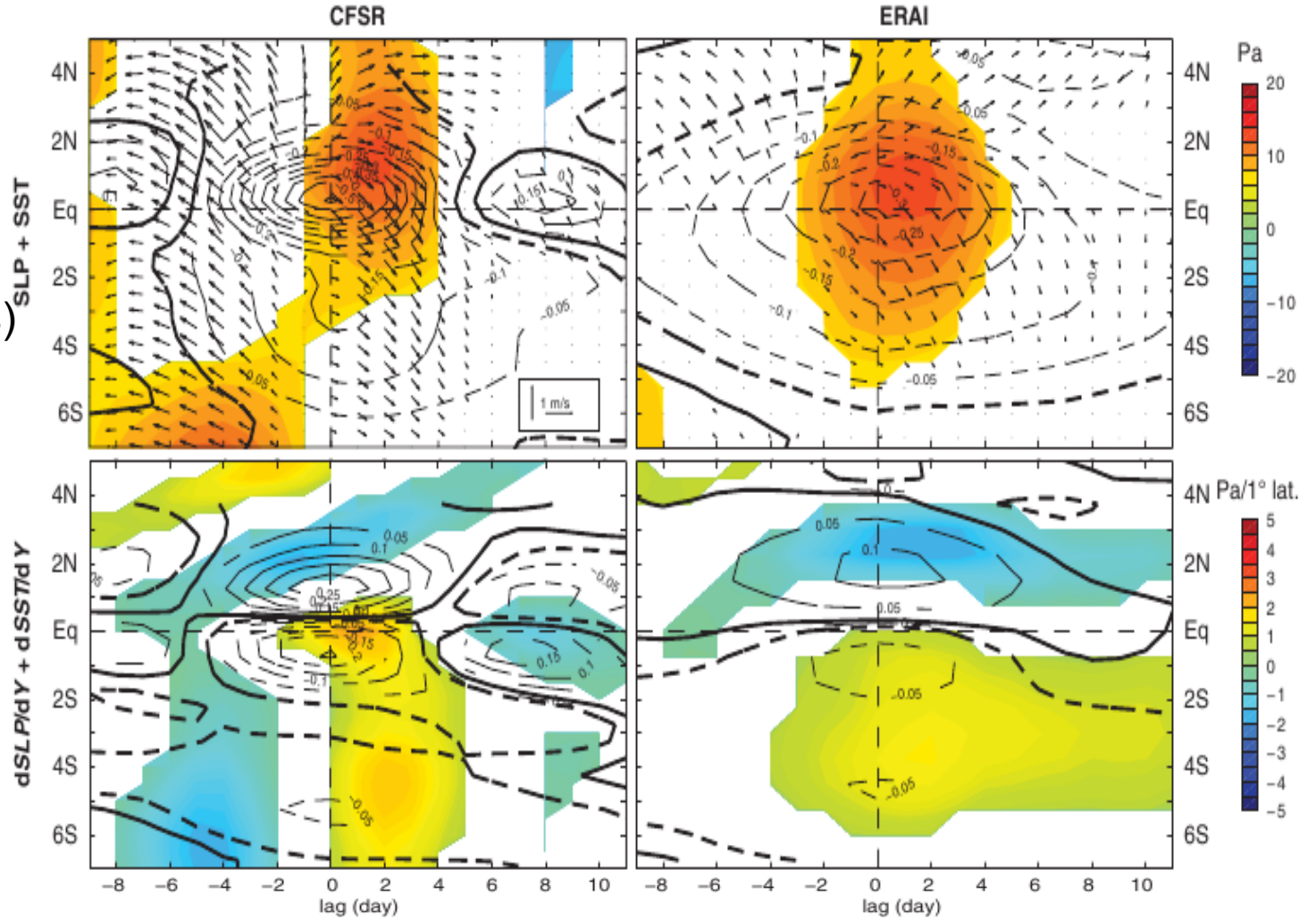


La réponse du vent de surface aux fluctuations de SST semble être trop faible dans les réanalyses...

(SST en contours noirs)

Projections de la SLP (CFSR et ERAI, 10W-0E, 2000-2009)  
 et de son gradient méridien sur l'indice NFCT :

projection de la  
 pression (SLP)  
 (SST en contours noirs)

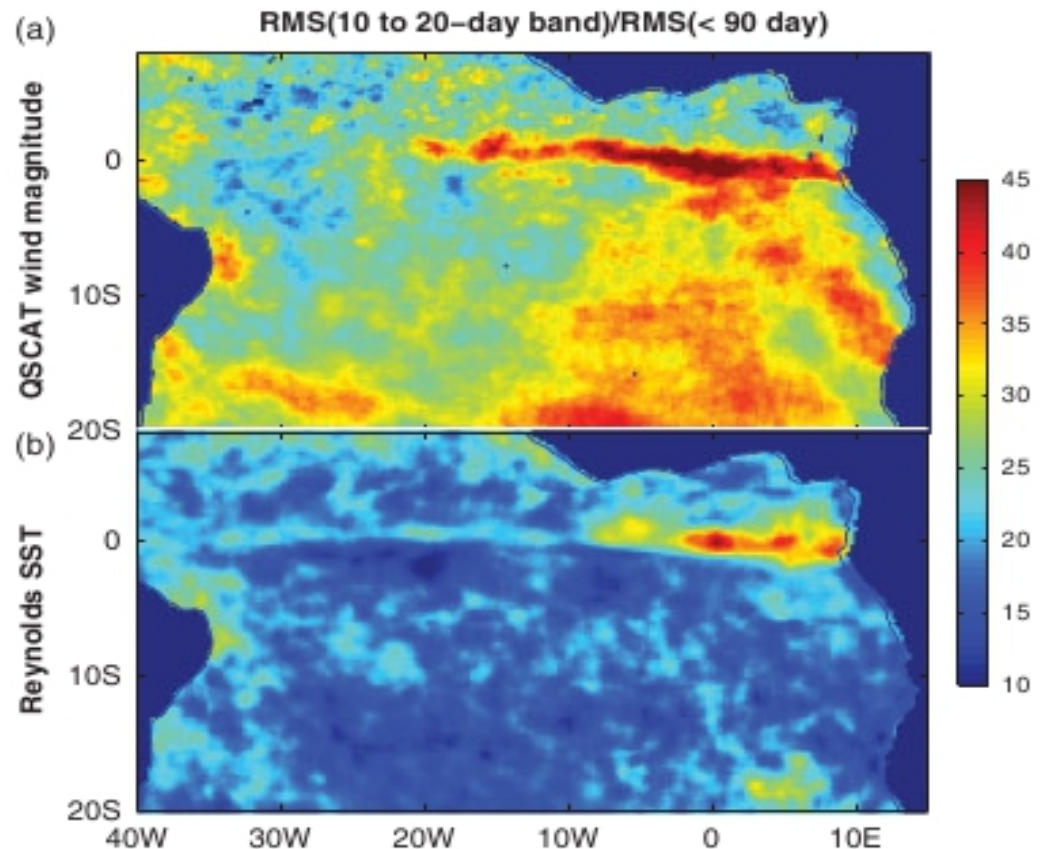


projection du  
 gradient méridien de  
 pression  
 (gradient méridien de  
 SST en contours noirs)

Rétroaction négative à l'équateur et  
au sud de l'équateur entre le vent  
et la SST en  $\sim 1$  semaine  $\Rightarrow$

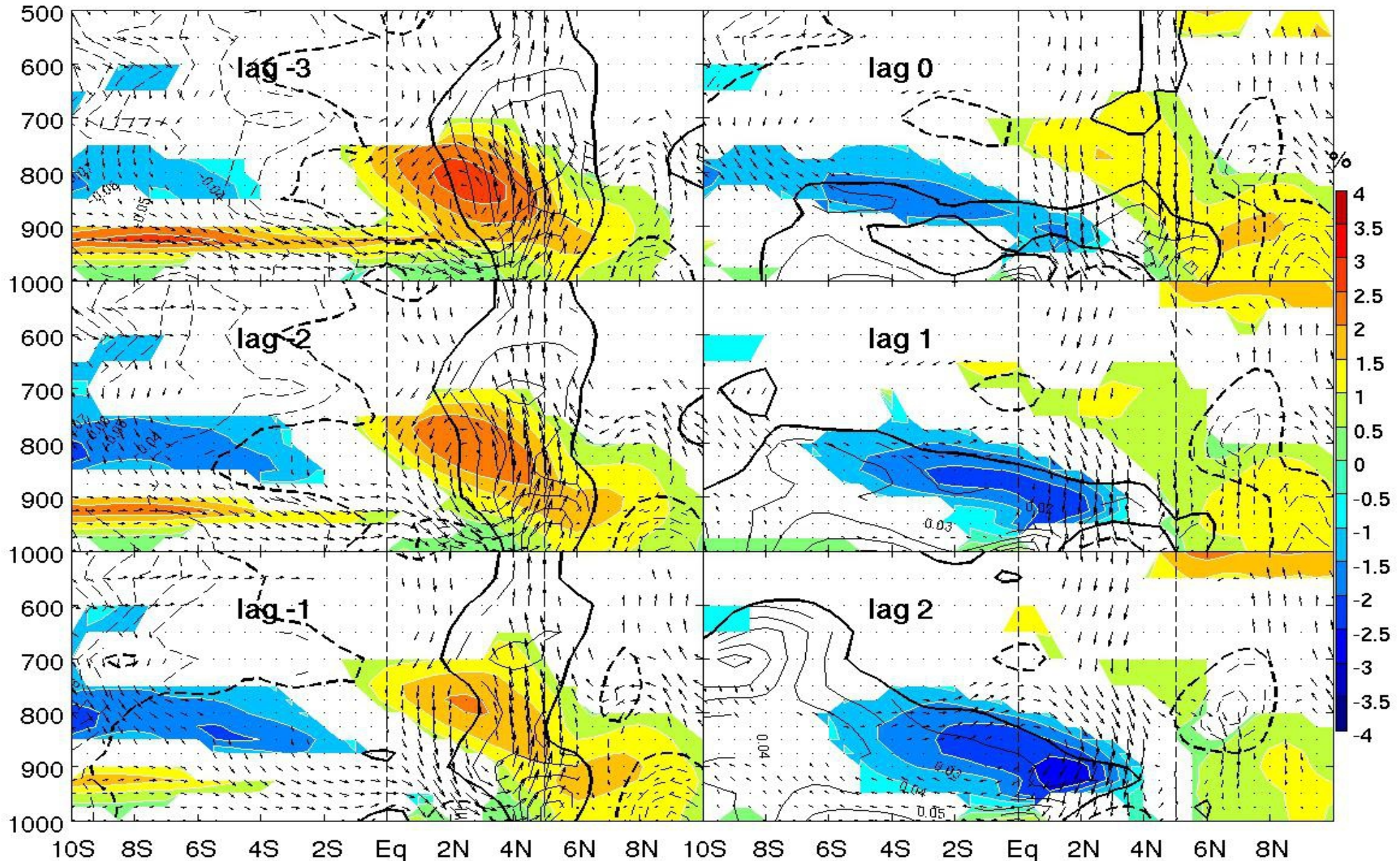
variance intrasaisonnière dominée  
par la bande [10-20] jours

(Beaucoup moins dans les  
réanalyses ! - not shown.  
Pourquoi... ?)

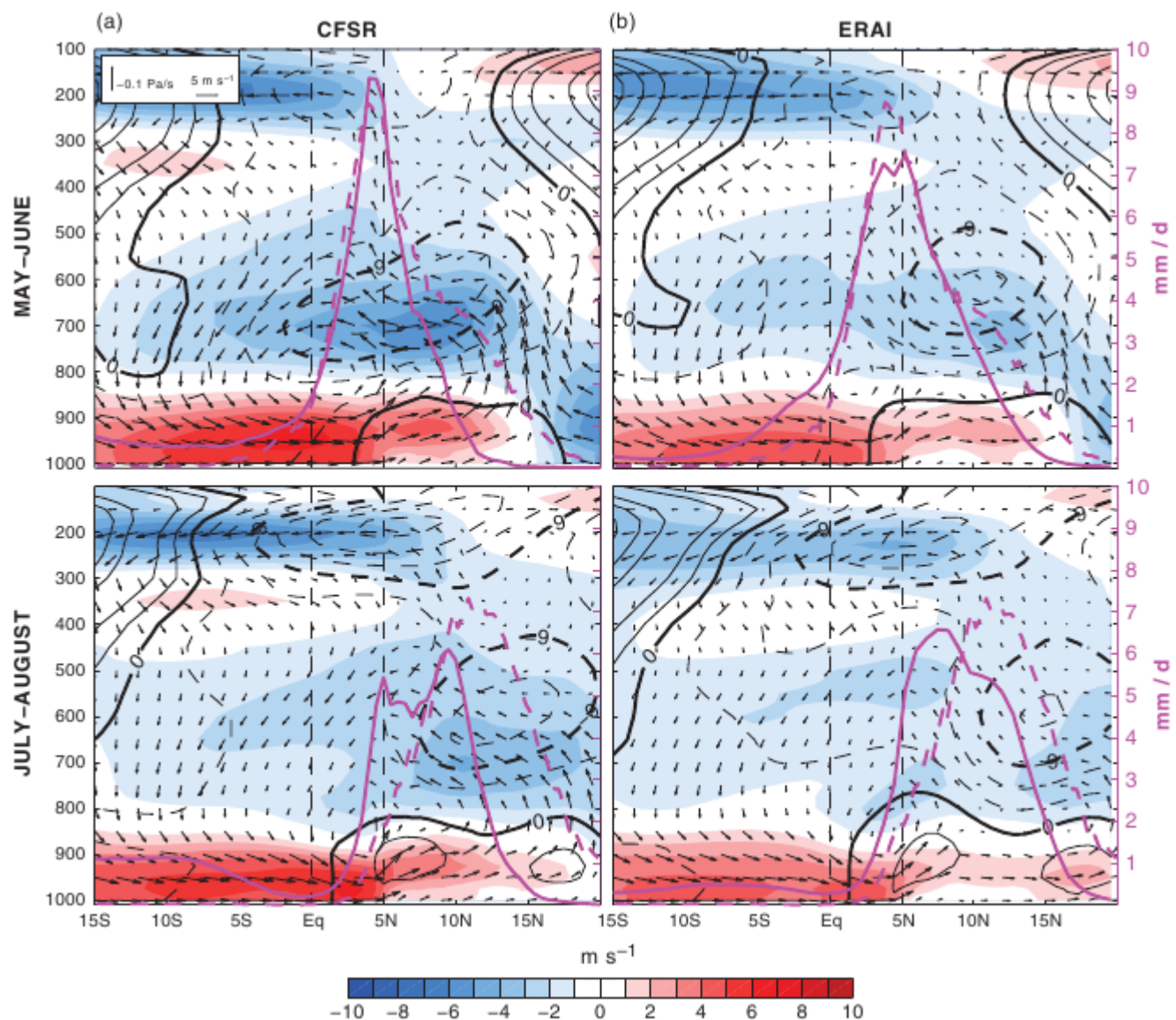


## Conclusion : réponse de la basse atmosphère à l'anomalie de SST insuffisante dans les modèles ?

Projections de l'humidité relative (couleurs) et du gradient méridien de hauteur du géopotentiel (contours noirs) sur l'indice NFCT (CFSR) :



# Profils verticaux dans les réanalyses entre 10°W et 0°E pour 2000-2009



Renforcement des vents  
vers la côte guinéenne  
entre MJ et JA :

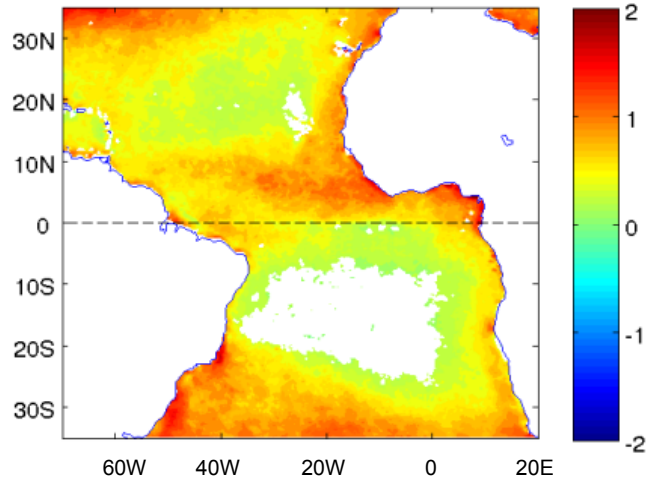
=> resserrement de la  
circulation secondaire  
de basse couche entre  
l'équateur et la côte,  
=> subsidence au sud  
de 2°N et blocage des  
précipitations.

Profils de précipitation :  
=> problème commun  
aux deux réanalyses =  
biais sec au Sahel,  
surtout en juillet-août !

# Comparaison QuikSCAT / ASCAT pour 2008-2009

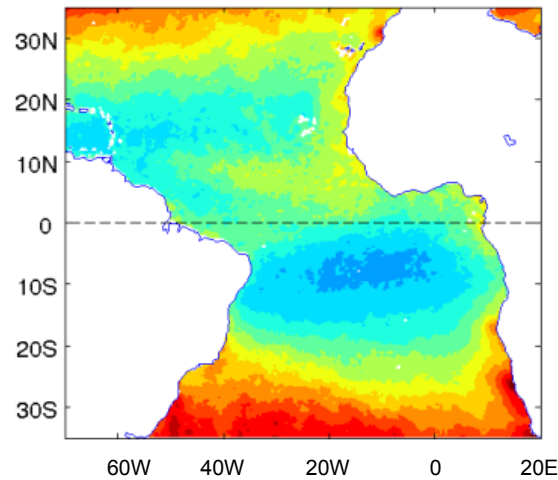
**biais QSCAT-ASCAT :**

vitesse (m/s)



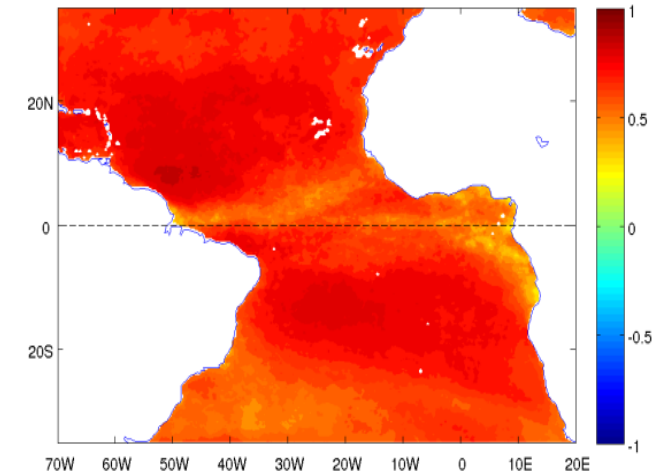
**différences moyennes :**

vitesse (m/s)

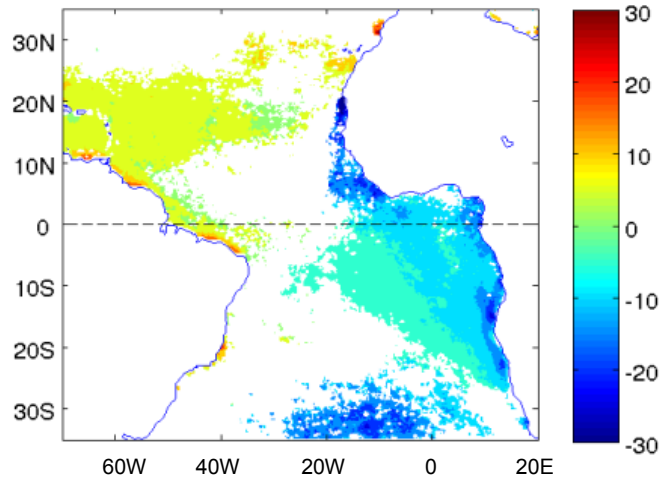


**corrélations :**

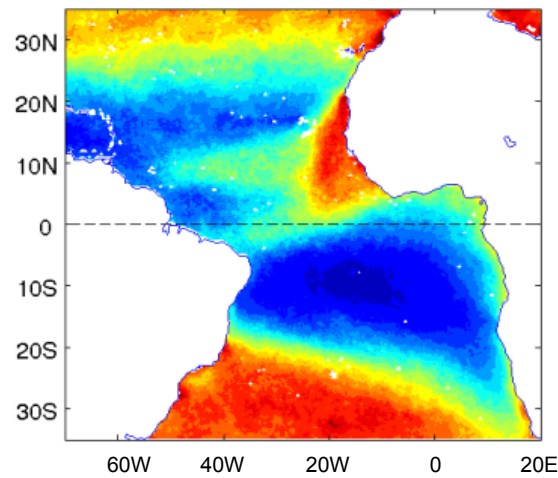
vitesse



direction (en degrés)



direction (en degrés)



direction

