

Gulf Stream: impacts d'anomalies de fronts de SST

Francis Codron, Sidonie Brachet, Michael Ghil, Yizhak Feliks, etc

Simulations avec LMDZ et Zoom sur l'Atlantique nord-ouest (1/29)
Hiver perpétuel, SSTs climatiques à haute résolution.

Théorie (Feliks, Ghil, Simmonet):

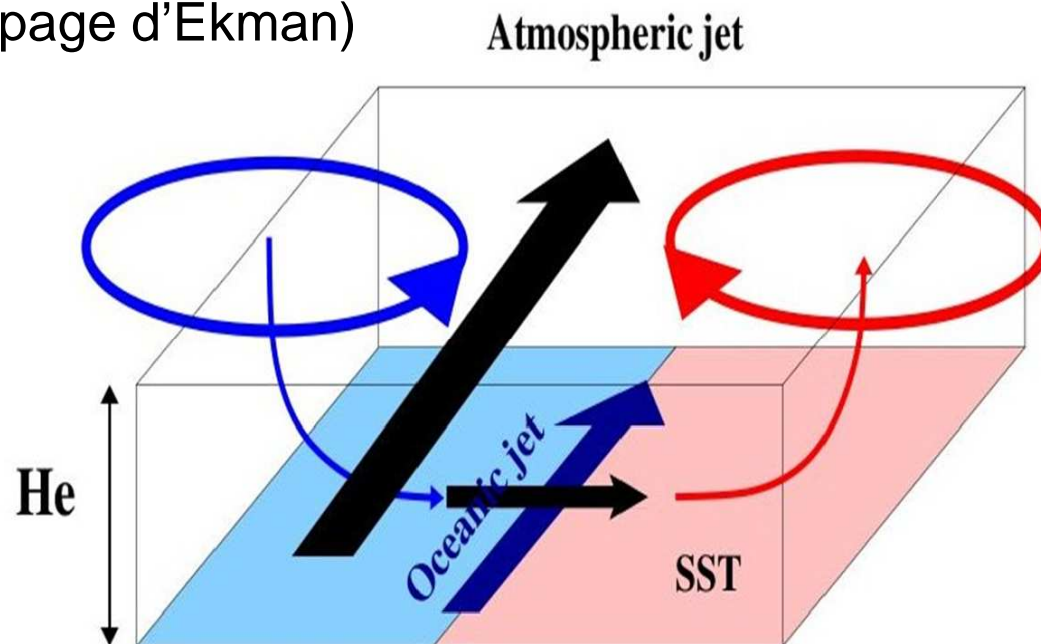
Couche limite de hauteur H_e constante, de température T .

$$w(H_e) = - \int_0^{H_e} \vec{\nabla} \cdot \vec{V} dz = \gamma \Delta \psi - \alpha \Delta T$$

Termes

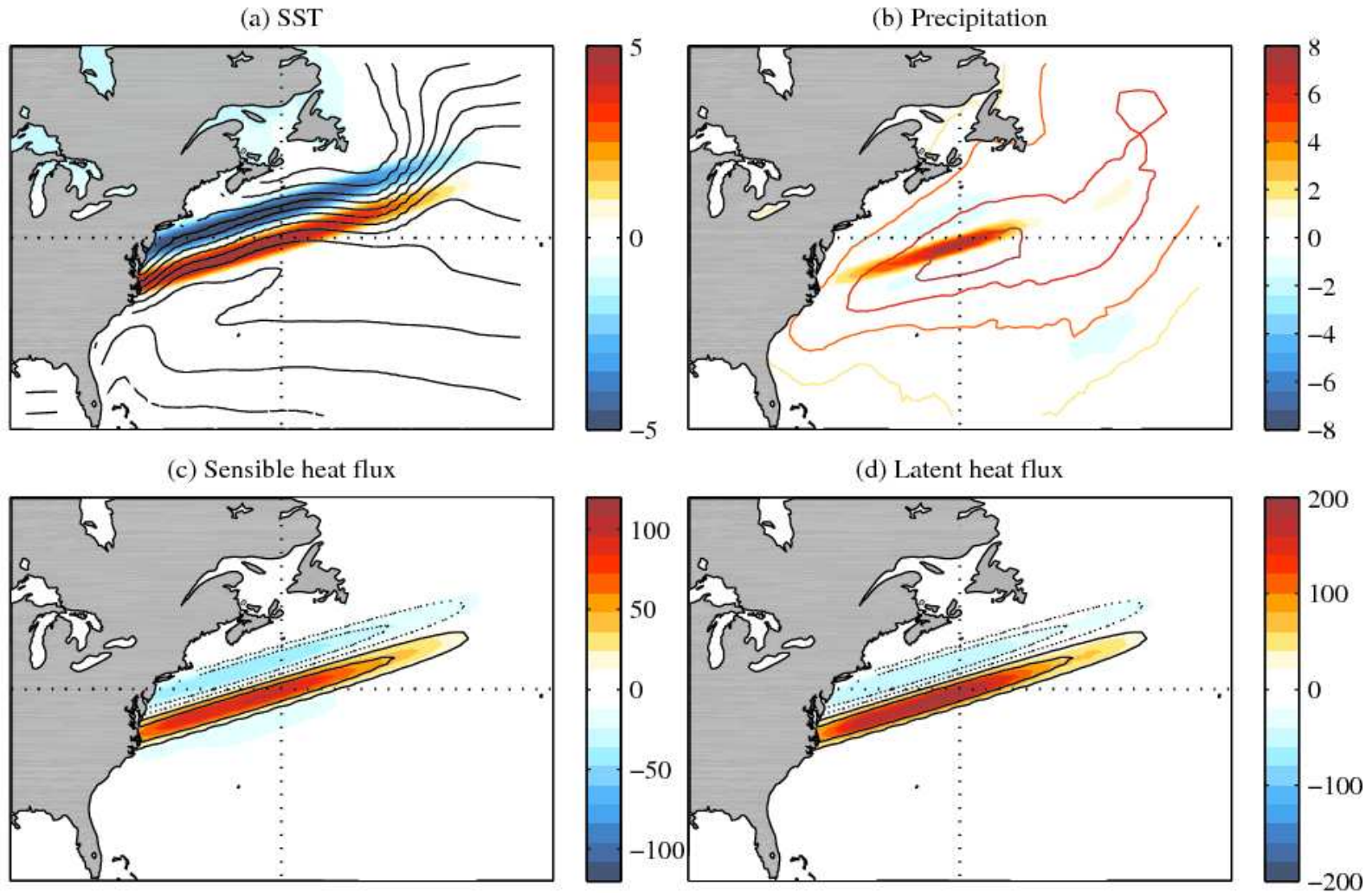
« Mécanique » (pompage d'Ekman)

« Thermique »



Réponse à un renforcement du front de SST

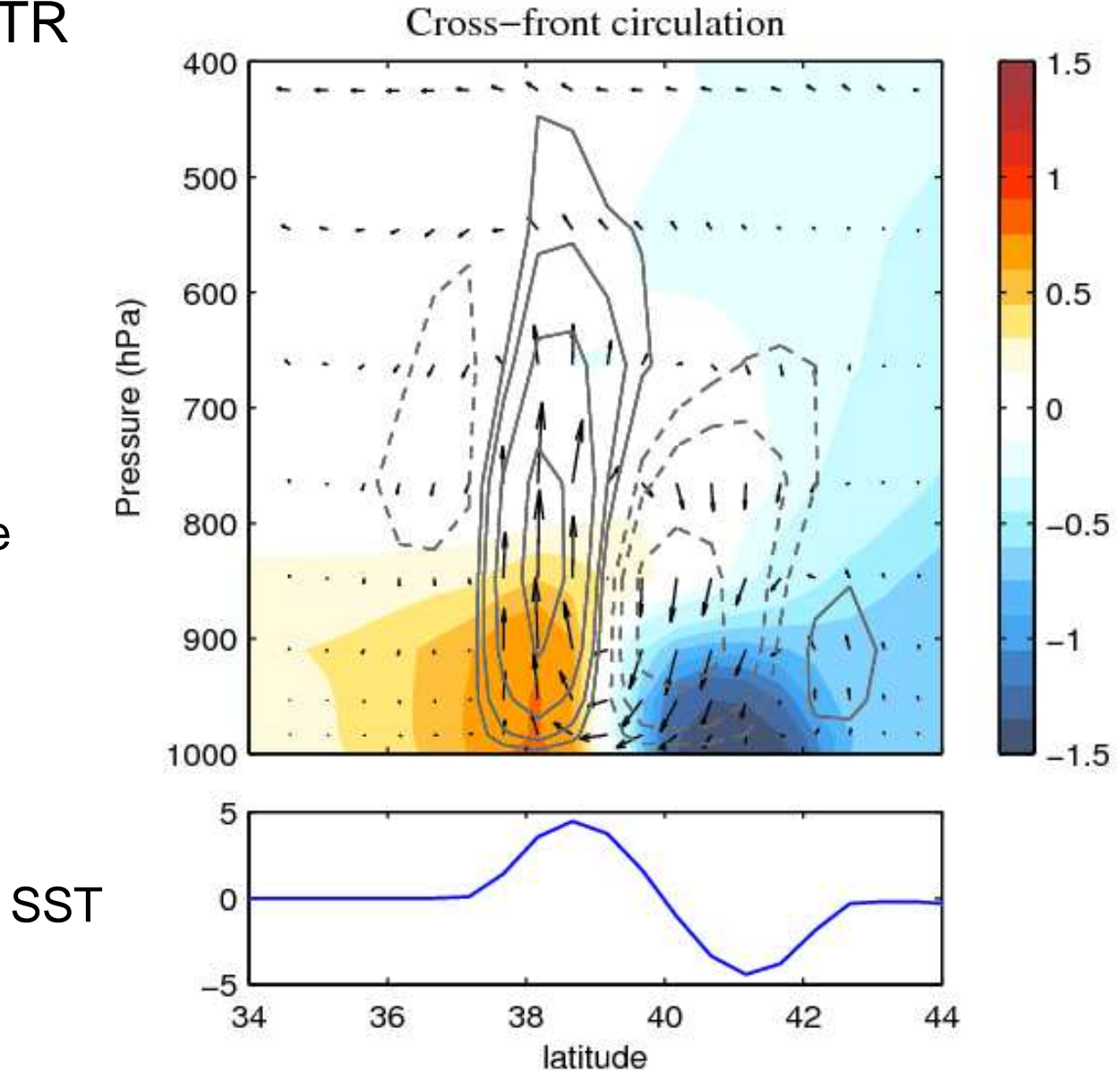
Simulations CTL (SSTs climato) et STR (front renforcé)



Coupe perpendiculaire au front: Différences CTL-STR

Température:
décalage / SST

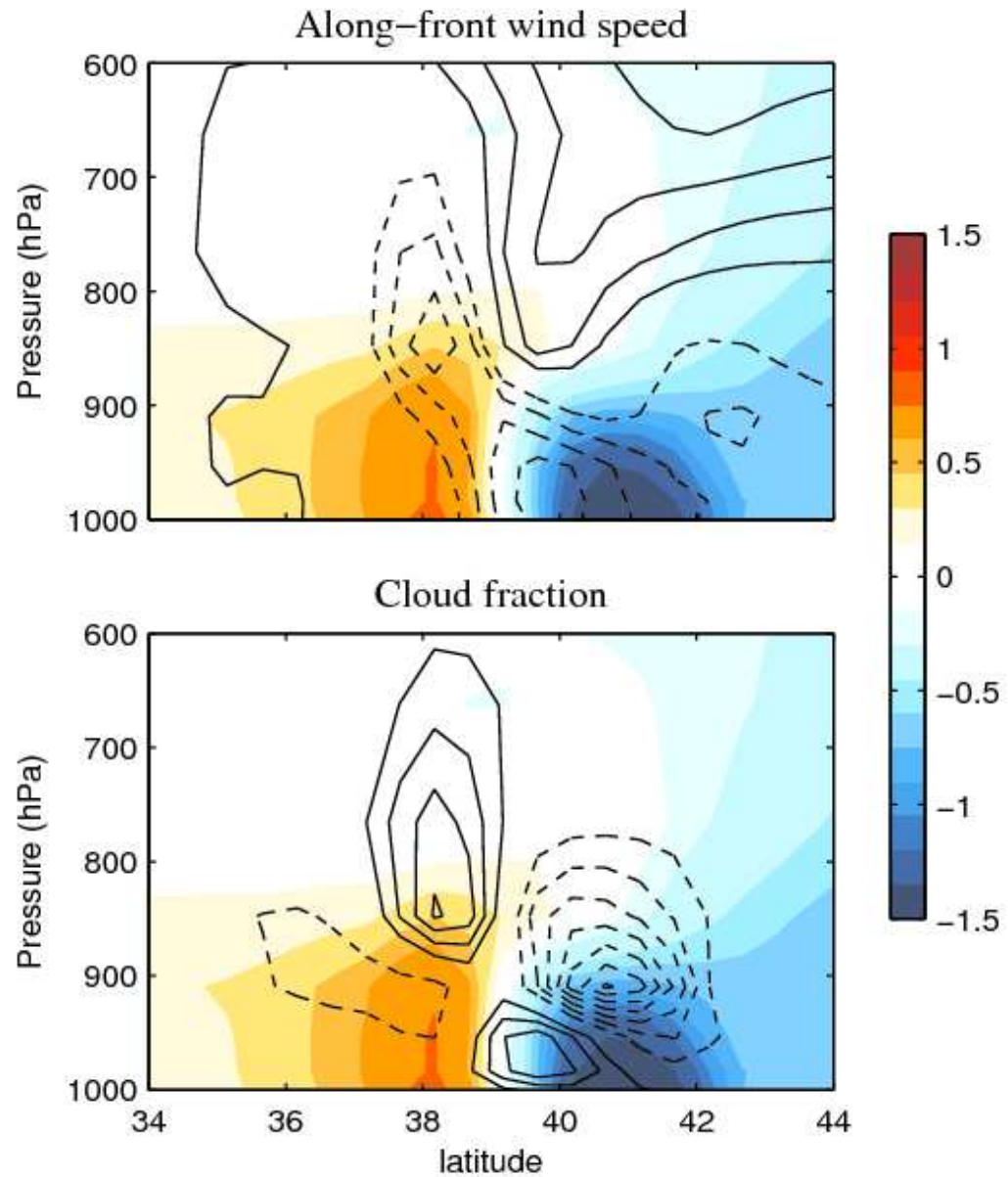
Circulation:
cellule directe
Ascension plus intense



Coupe perpendiculaire au front: Différences CTL-STR

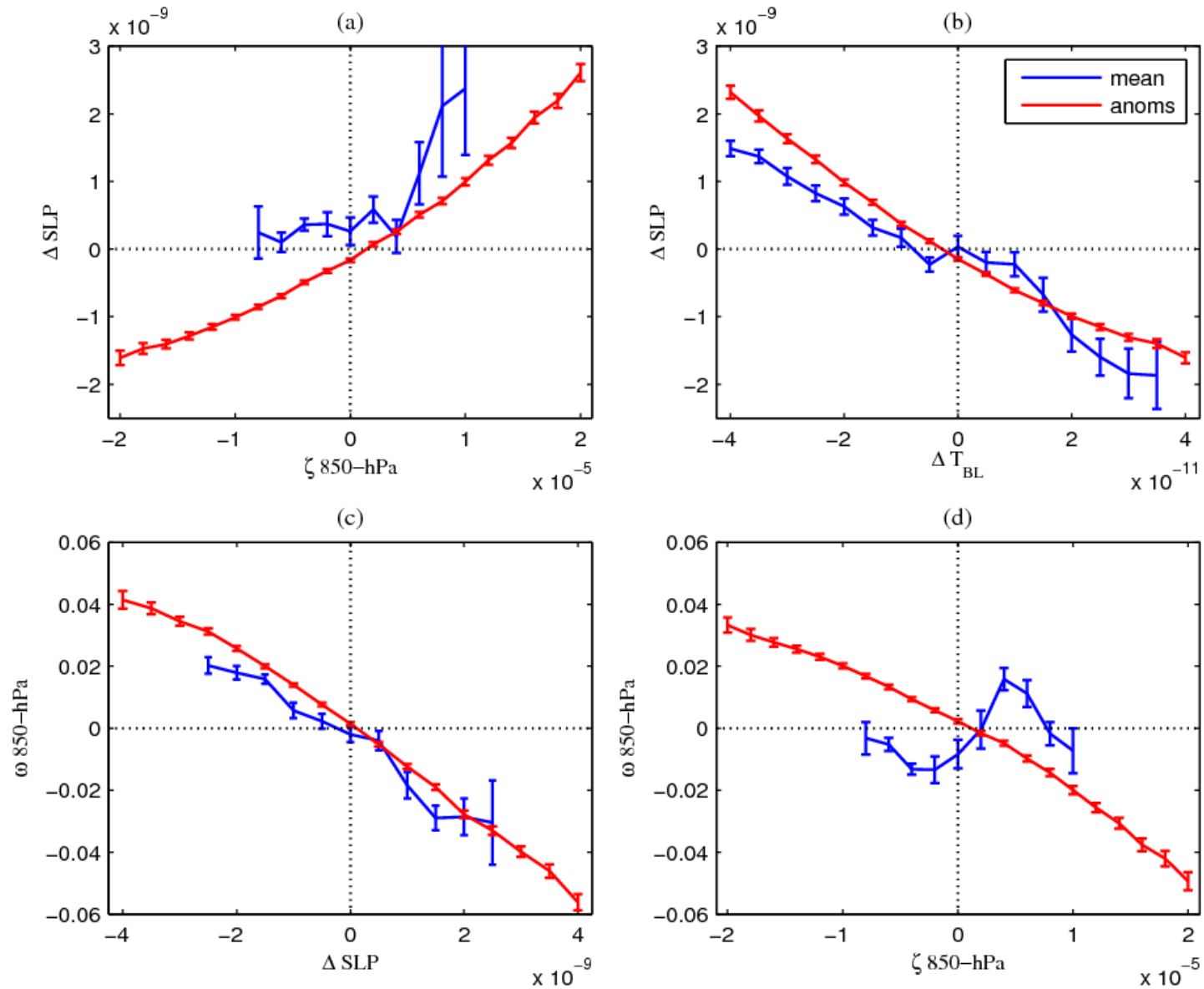
Vent // front:
Cisaillement vertical
Vent géostrophique sur front

Fraction nuageuse:
+ nuages bas côté froid
+ nuages haut côté chaud



Variations spatiales et temporelles, simulation CTL

Moyennes long terme, anomalies sur 10 jours



Conclusions

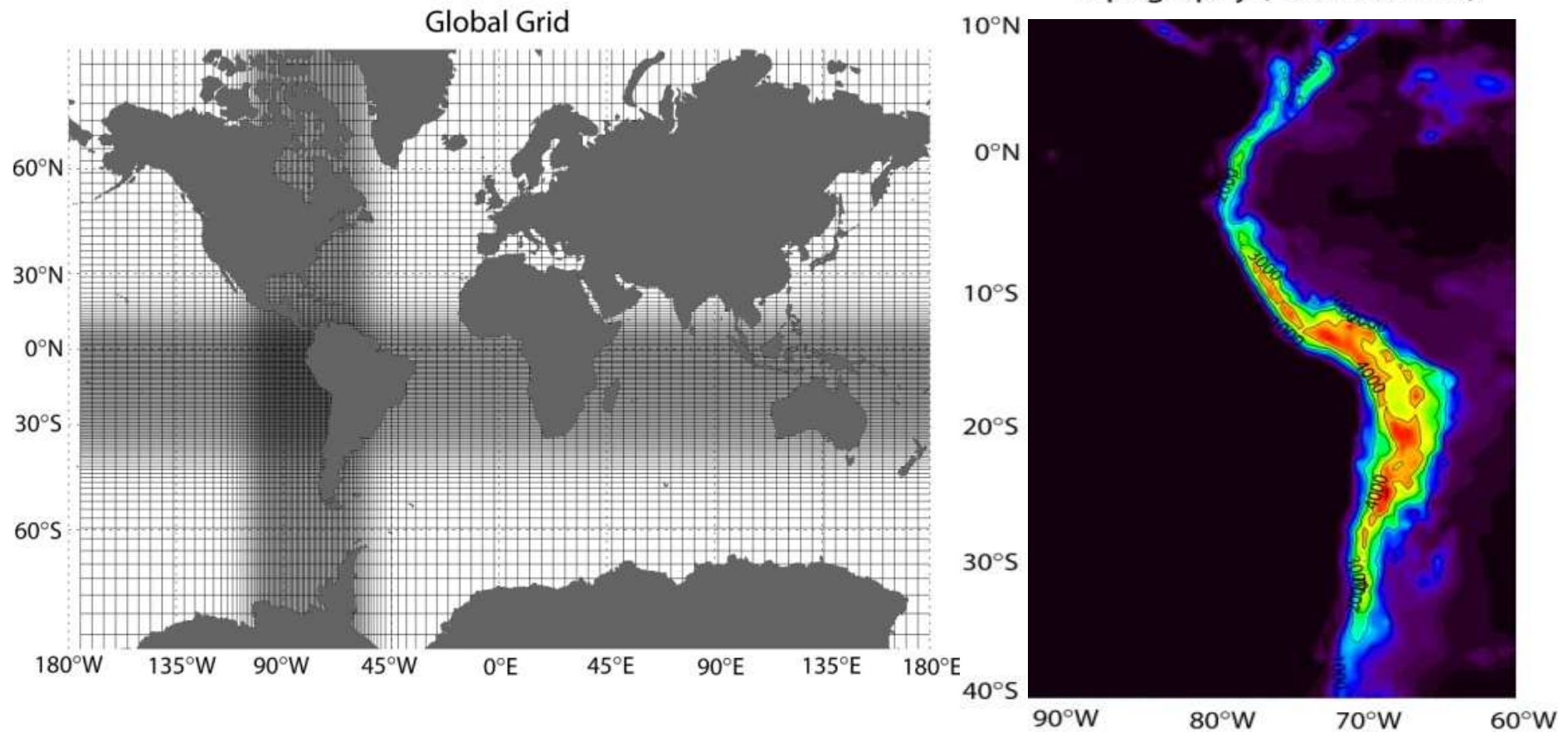
- Asymétrie des flux de surface et de la vitesse verticale (réponse plus intense côté chaud)
 - Réponse globale non nulle.
- Anomalies de température décalées par rapport à SST (advection).
 - couplage à petite échelle?
- 2 mécanismes de FGS présents.

Perspectives

Influence à grande échelle (Atlantique nord)?
Simulations longues nécessaires...

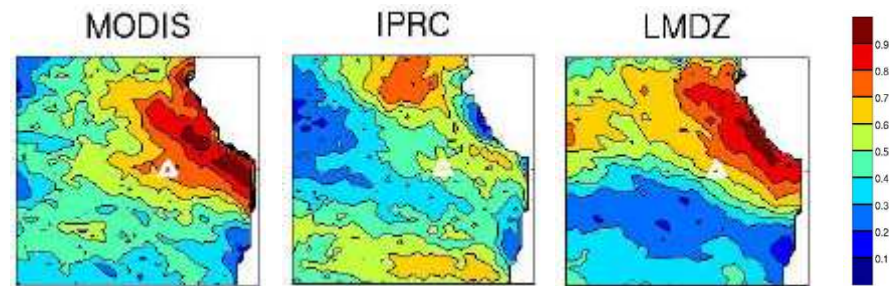
Simulations de l'upwelling Chili-Pérou

Francis Codron, Ali Bel Madani, Vincent Echevin, etc

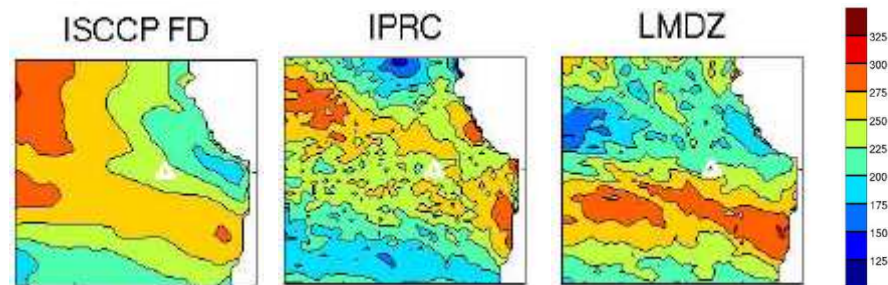


168x165 points: $\frac{1}{2}$ ° dans le zoom, ~résol standard en d ehors.

Simulations campagne VOCALS: test de paramétrisations physiques



Low-cloud fraction Oct '06 (Wyant et al. 2010)



↓SW radiation (W.m^{-2}) Oct '06 (Wyant et al. 2010)

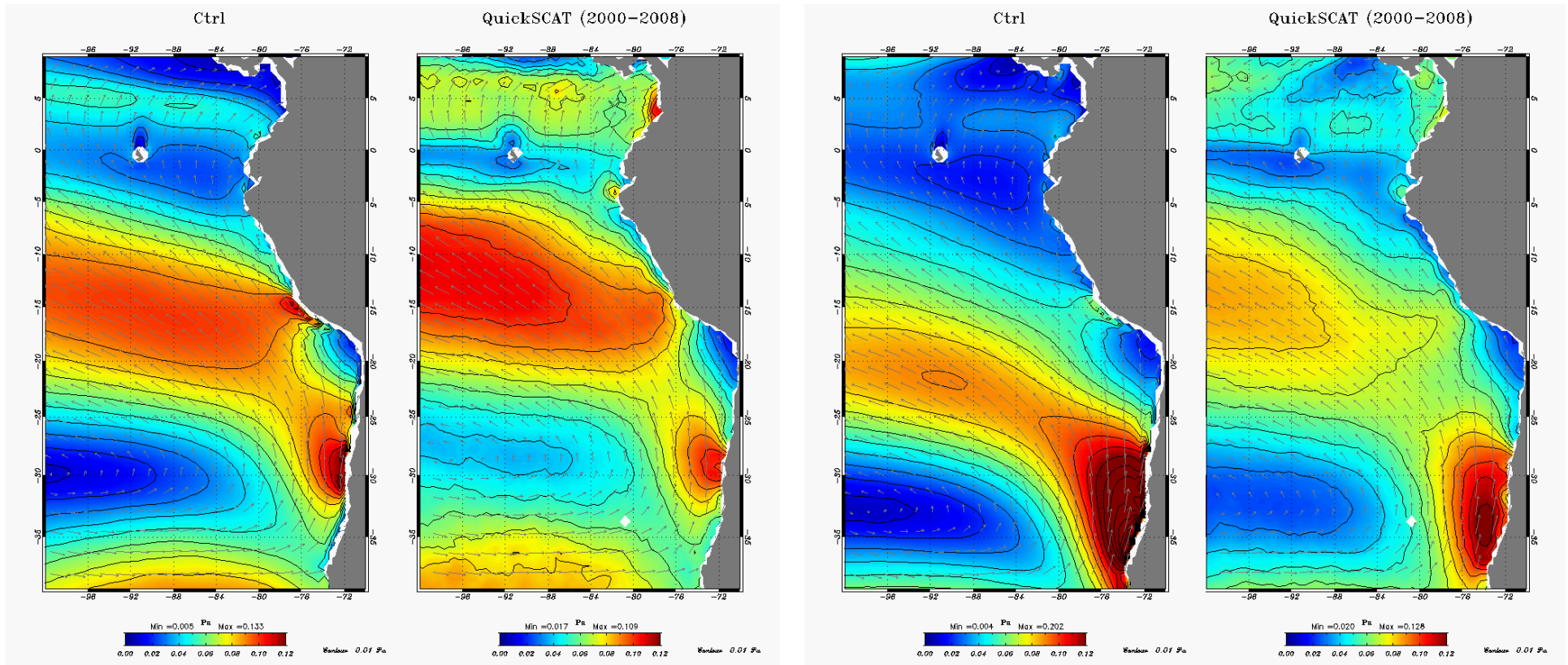
39 niveaux, guidage u, v par analyses relâché dans le zoom.
Nouvelle physique mais thermiques désactivés à la côte.

Scénarios de changement climatique (projet PEPS)

19 niveaux, pas de guidage, SST AMIP+anomalies IPSL-CM4

Hiver (JJA)

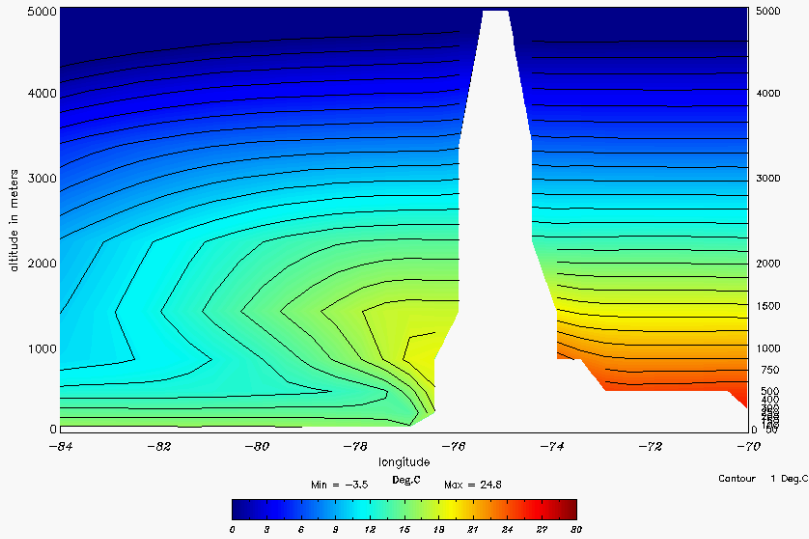
Été (DJF)



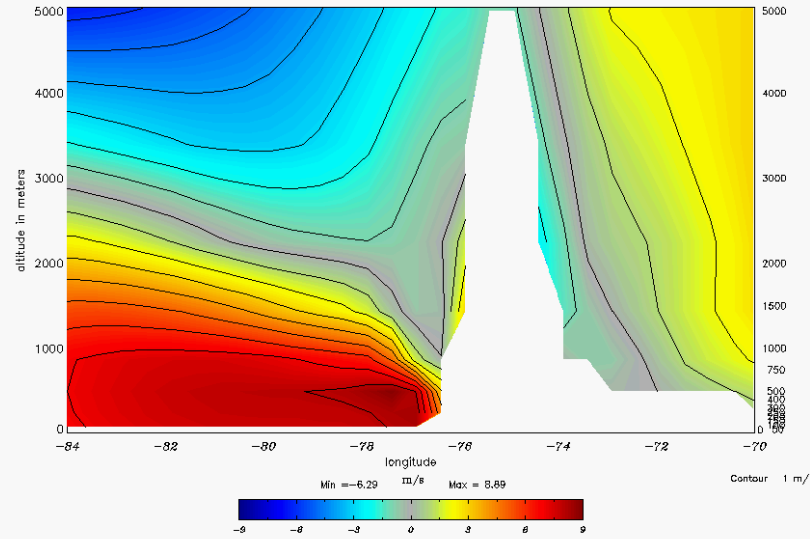
Tension de vent en surface
Run de contrôle

15°S

Winter Temperature (77W,15S)

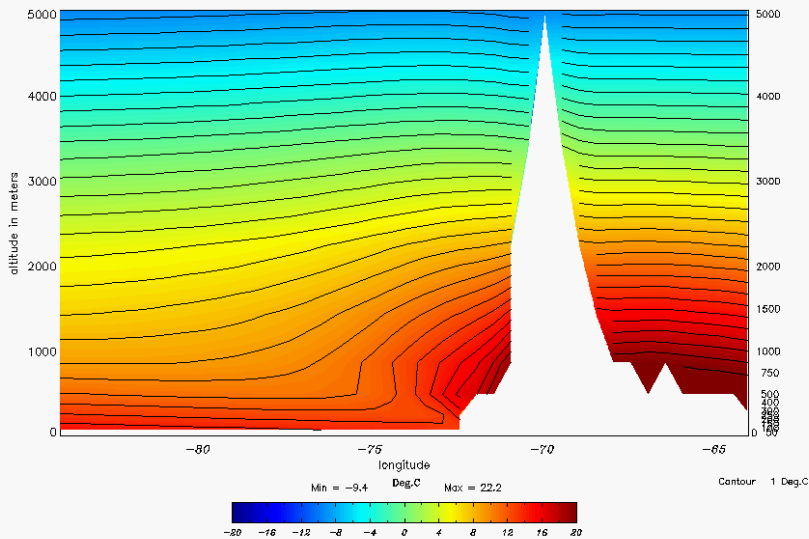


Winter Alongshore Wind (77W,15S)

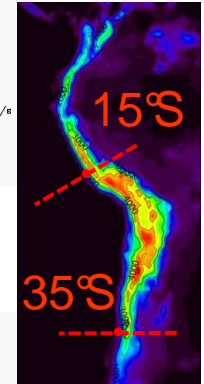
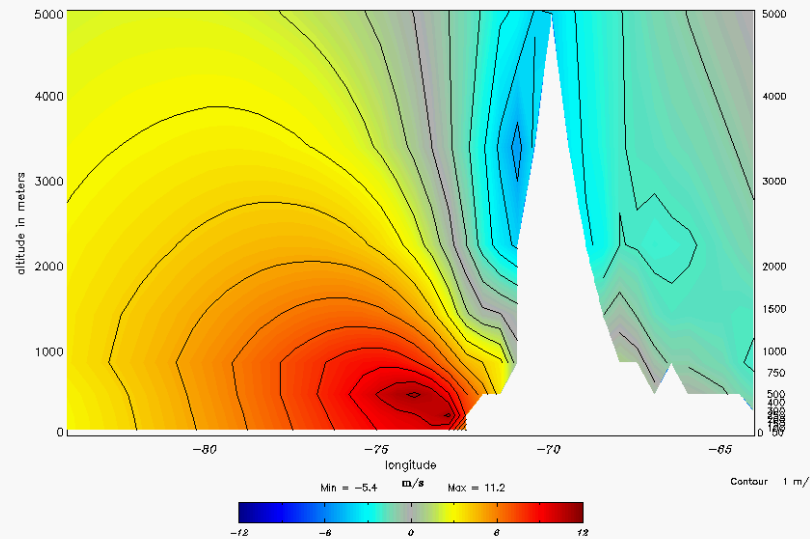


35°S

Summer Temperature (74W,35S)



Summer Alongshore Wind (74W,35S)

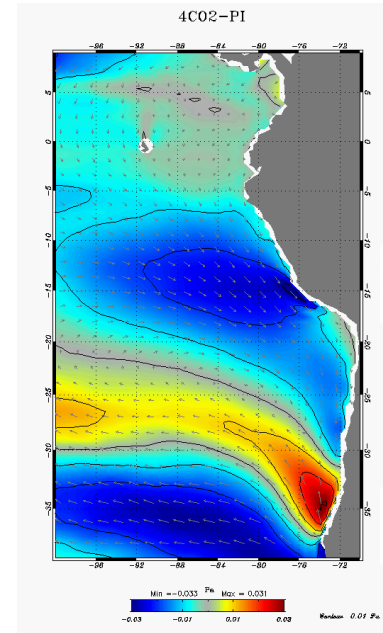
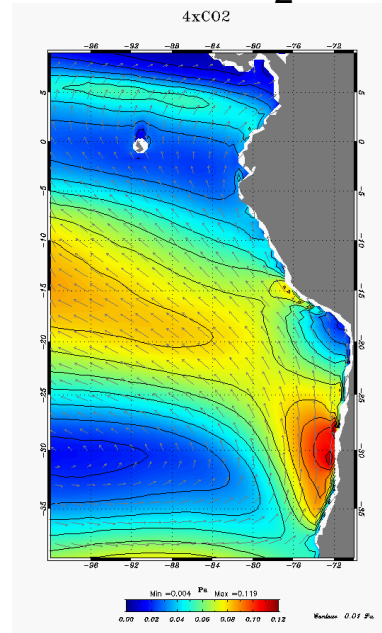
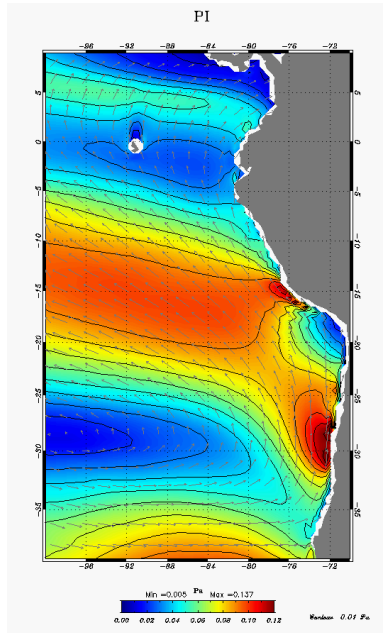


Pré-indus

4xCO₂

Difference

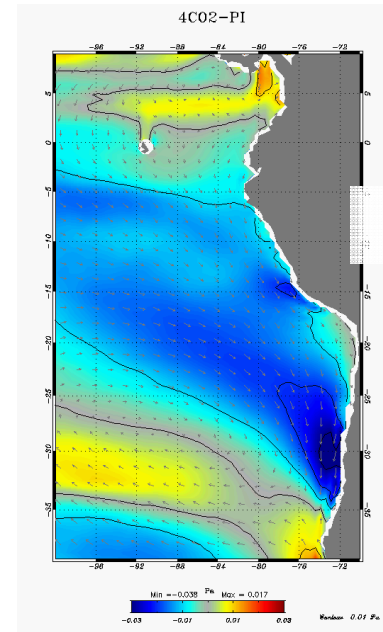
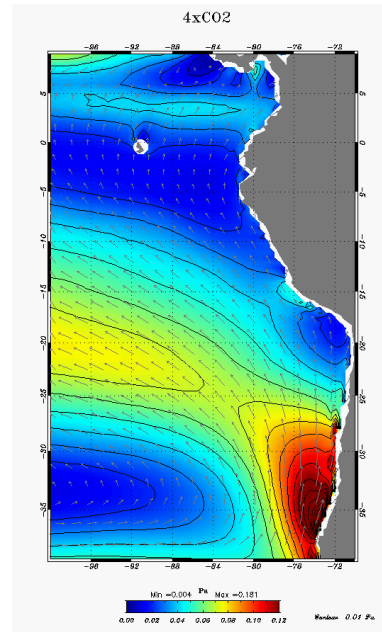
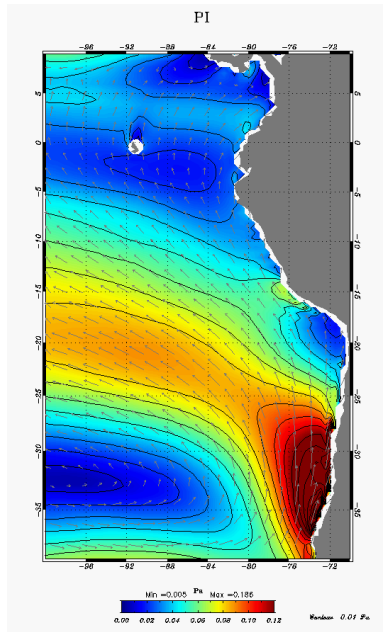
Hiver



-25%

+35%

Ete



-25%

Conclusions

- Problème de nuages bas avec nouvelle physique
- Modèle utilisable sans guidage avec climat très satisfaisant – *Mais tendance à instabilité!*
- Diminution des vents au Pérou avec changement climatique?

Perspectives

- Forçage d'un modèle d'océan régional
- Causes des changements du vent:
 - Grande échelle (Hadley-Walker...)?
 - Local (SST, contrastes air-mer)?