

Impact du trou d'ozone sur le climat Antarctique

Simulations: L. Guez

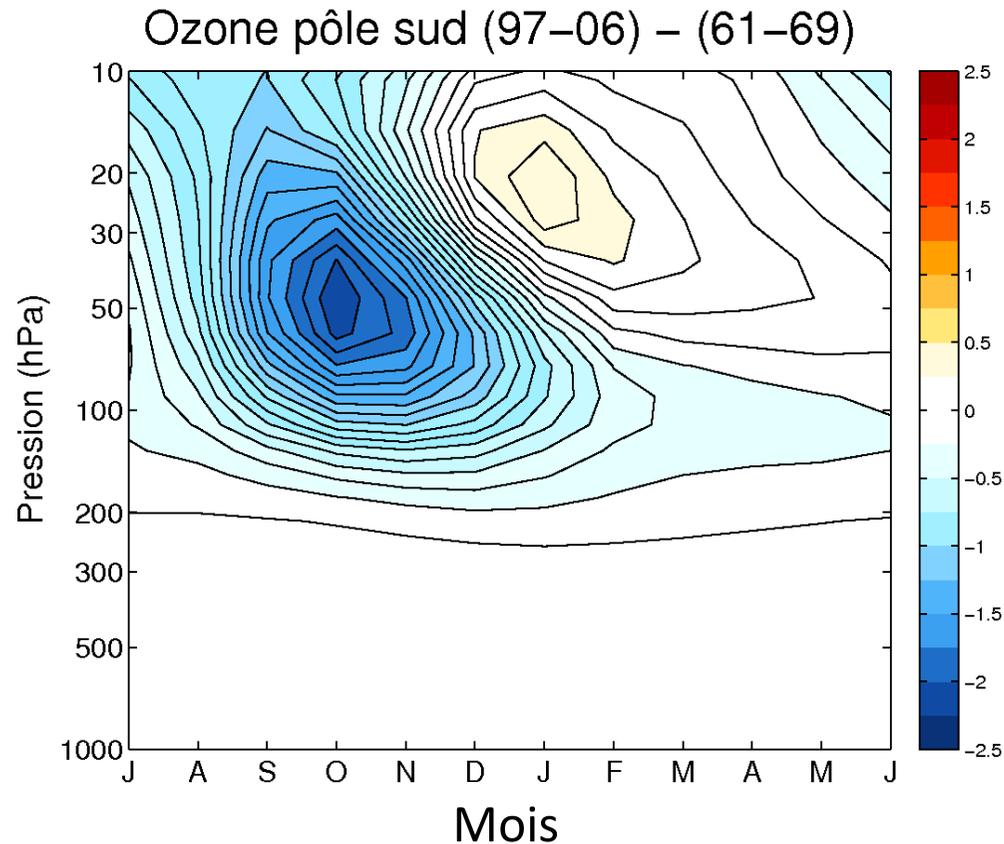
Analyses: Francis Codron, Marion Saint-Lu

Objectif:

Impact de la destruction d'ozone sur le bilan de masse en Antarctique: 20^e et 21^e siècles

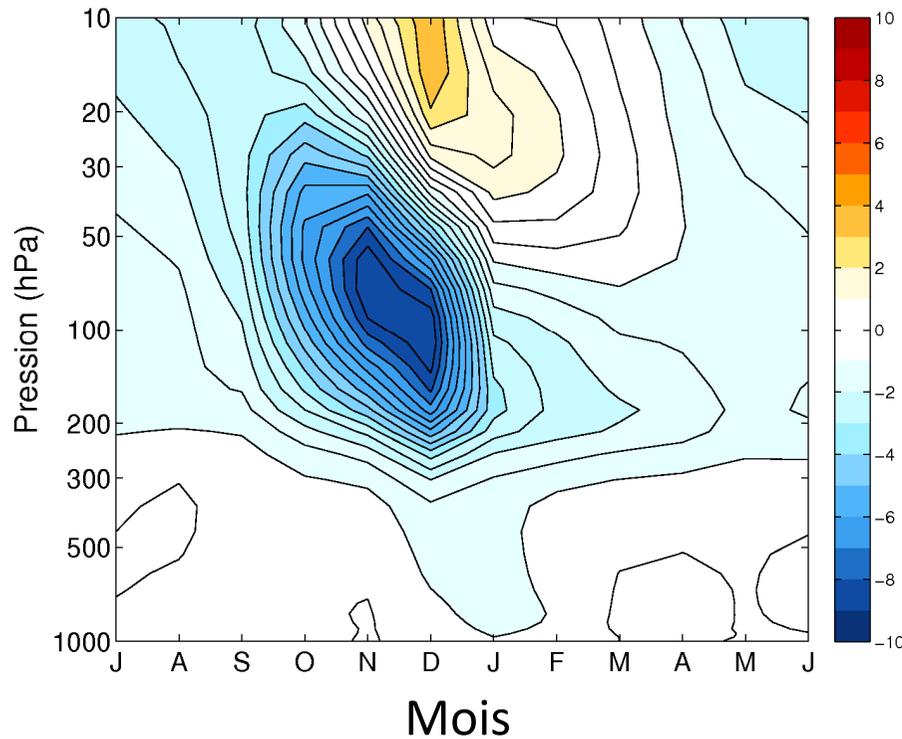
Simulations:

- LMDZ forcé par SST climatologiques, 20 ans
- 144x142x39 (stratosphère résolue)
- Ozone de LMDZ-REPROBUS (modèle couplé chimie-climat): moyennes sur 1961-69 et 1997-2006.

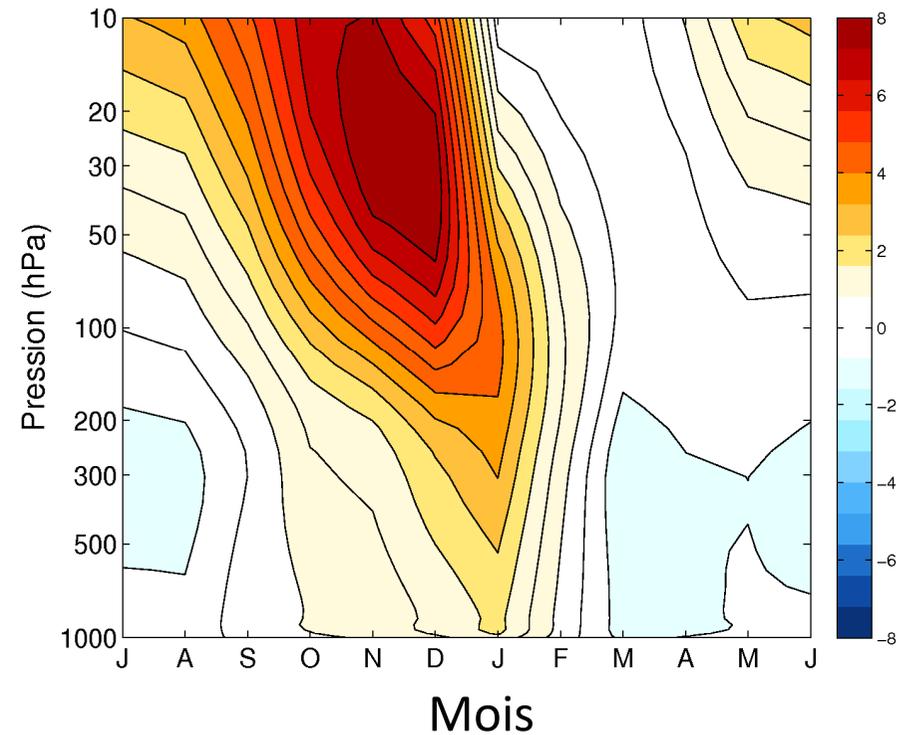


Différences du cycle saisonnier

Température (60°-90° S)



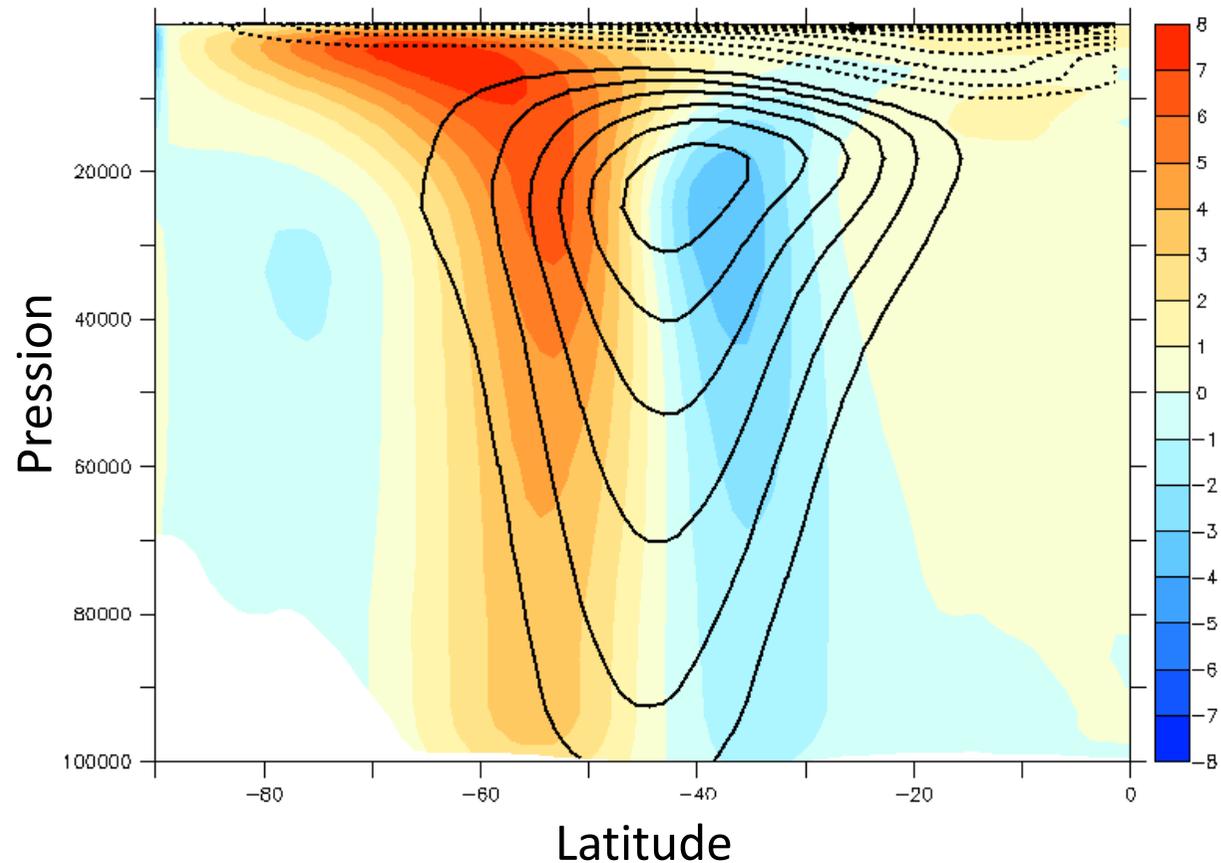
Vent zonal (50-70° S)



- Anomalies maximales en nov-dec dans la stratosphère, en dec-fev en surface

Changement de circulation troposphérique

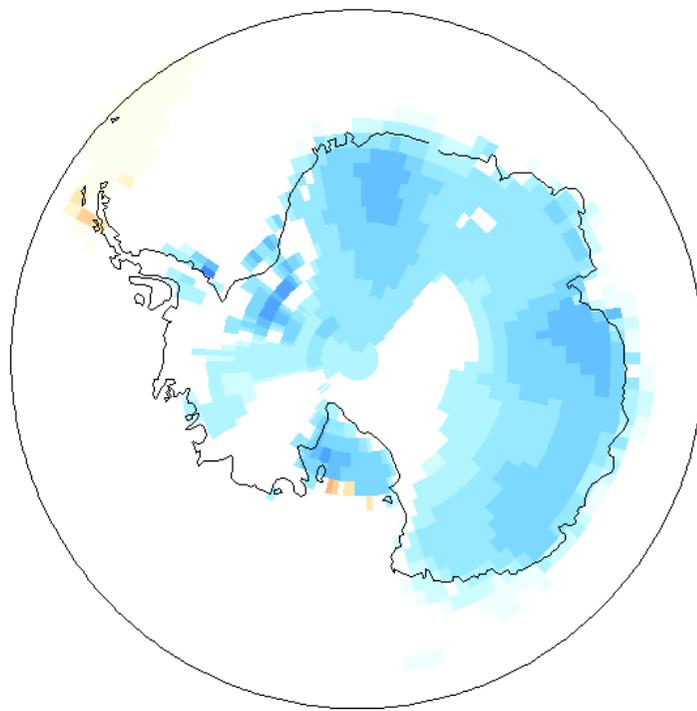
Vent zonal, Dec-Jan-Fév



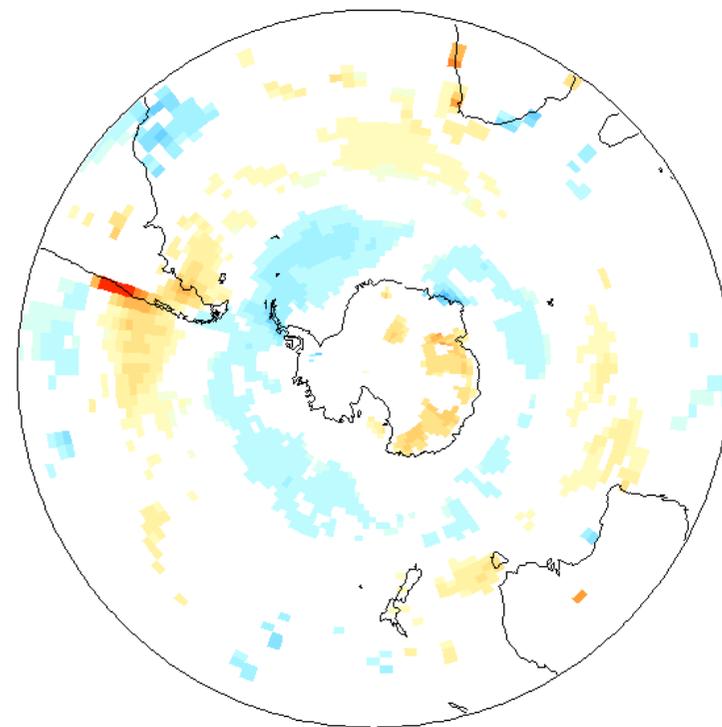
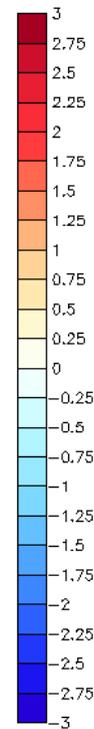
- Déplacement du jet vers le pôle.
- Très similaire au mode annulaire austral (SAM)

Changements moyens en surface

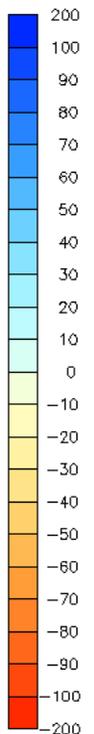
(DJF, différences significatives)



Température de surface



Précipitations (en %)



Reconstruction à partir du SAM

Méthode:

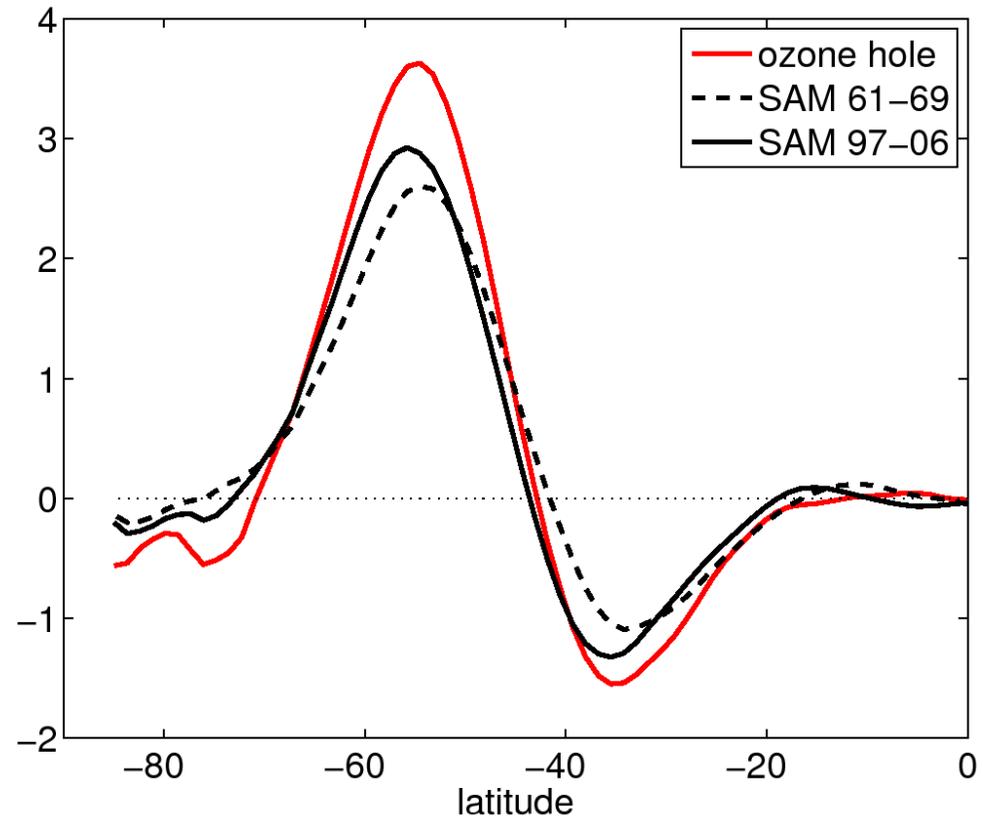
1. Changement lié à ozone $\delta =$
projection / structure du SAM

$$\delta = (U_{dif} \cdot U_{SAM}) / U_{SAM}^2 \approx 1.3$$

2. Variable reconstruite =
 $\delta \times$ régression / SAM

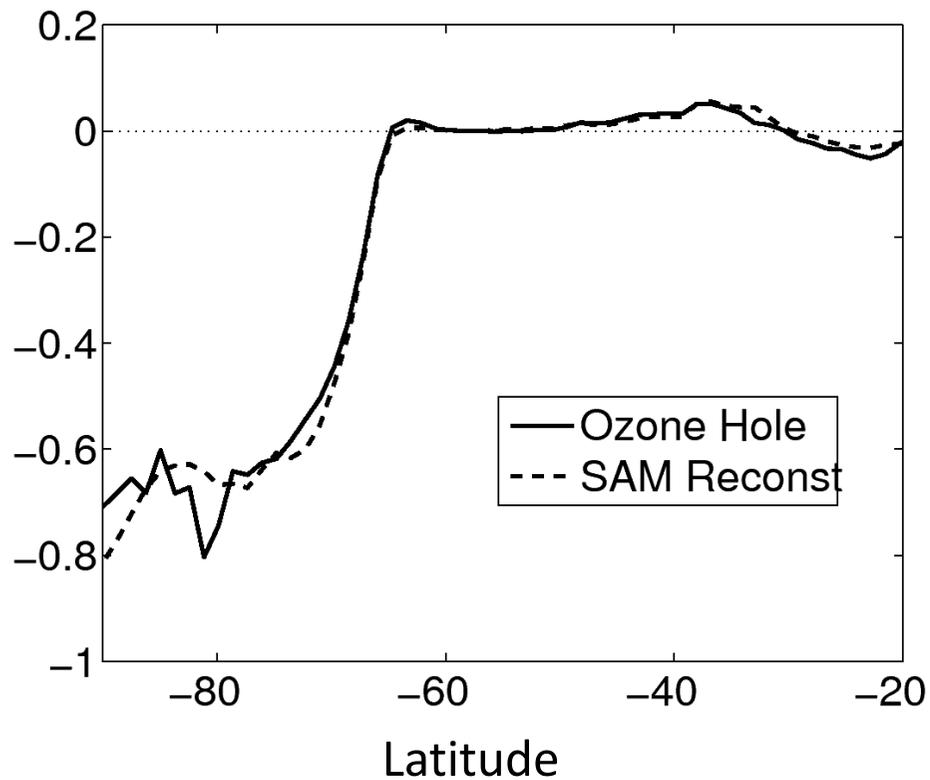
$$T_{rec} = \delta \cdot [T \cdot PC_{SAM} / \sigma(PC_{SAM})]$$

Vent zonal, 850 hPa

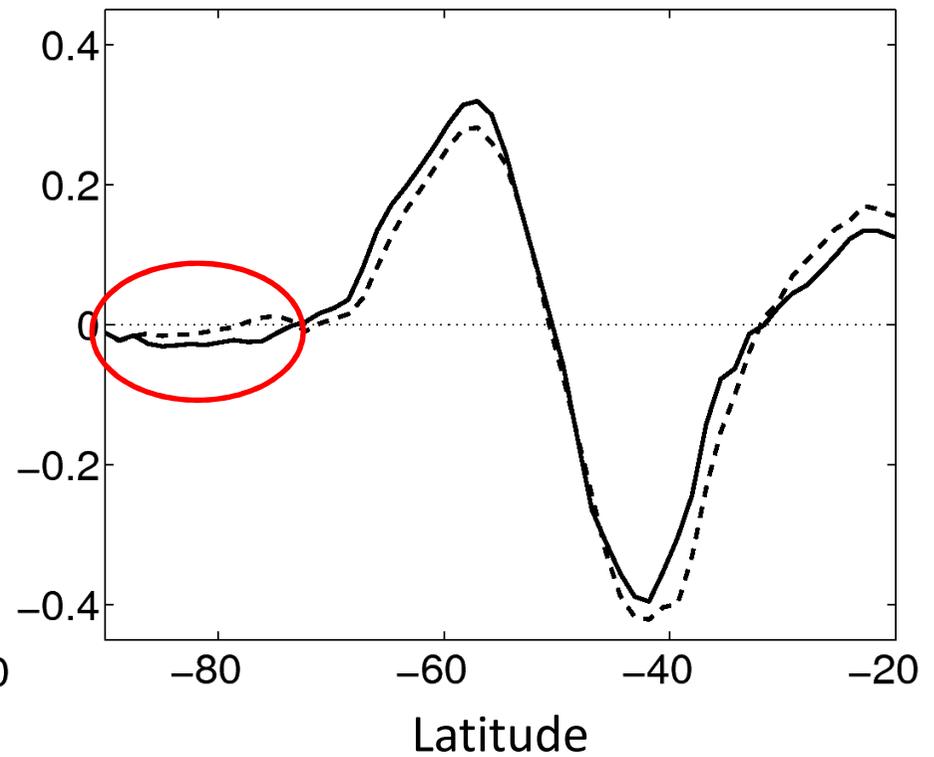


Reconstruction de variables en surface

Température de surface

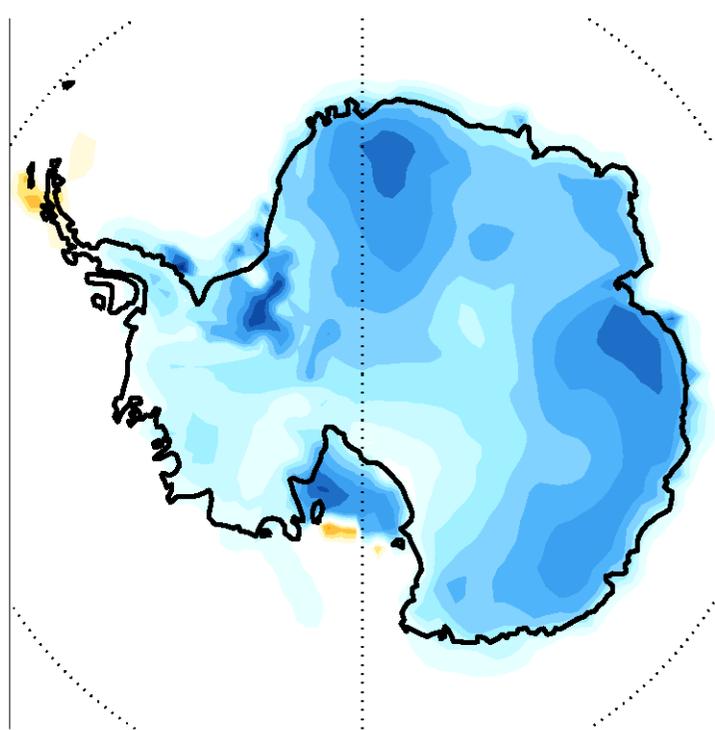


Précipitations

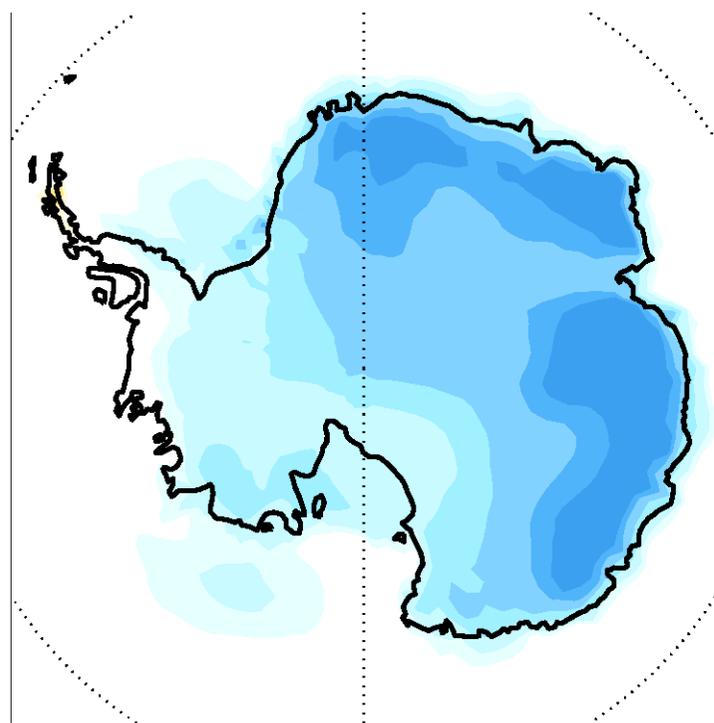
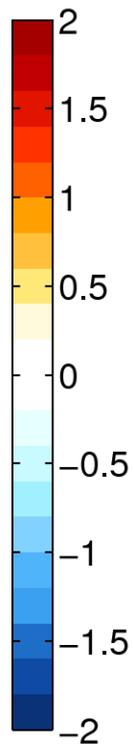


- Bonne reconstruction aux latitudes moyennes
- Partie (50%) manquante sur précips Antarctiques

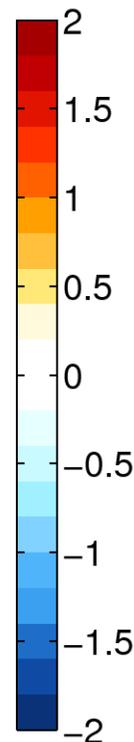
Structure spatiale reconstruction: Température



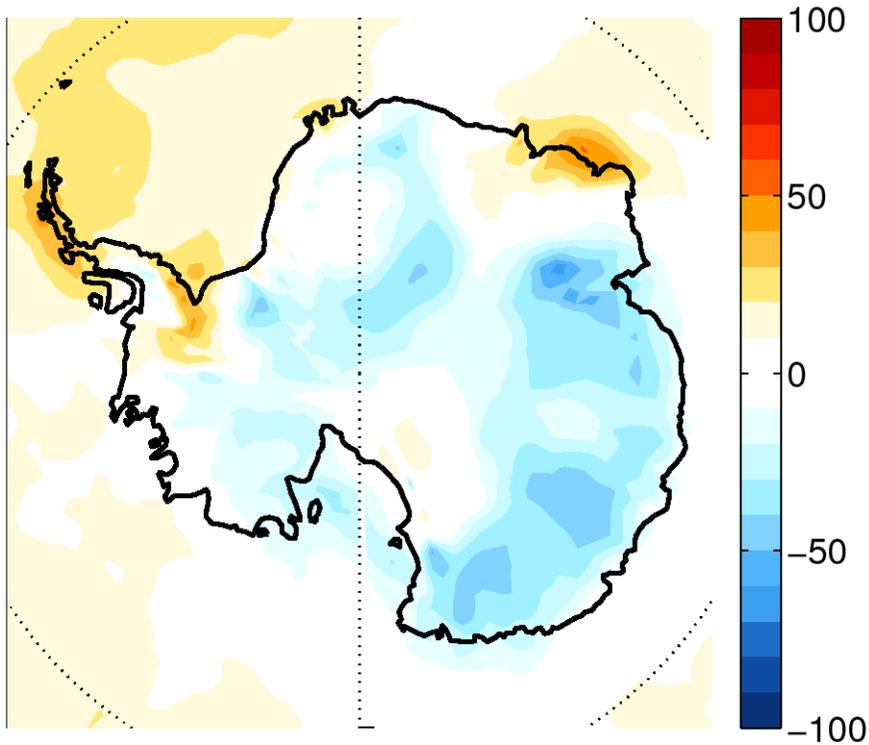
Différences 97-06, 61-69



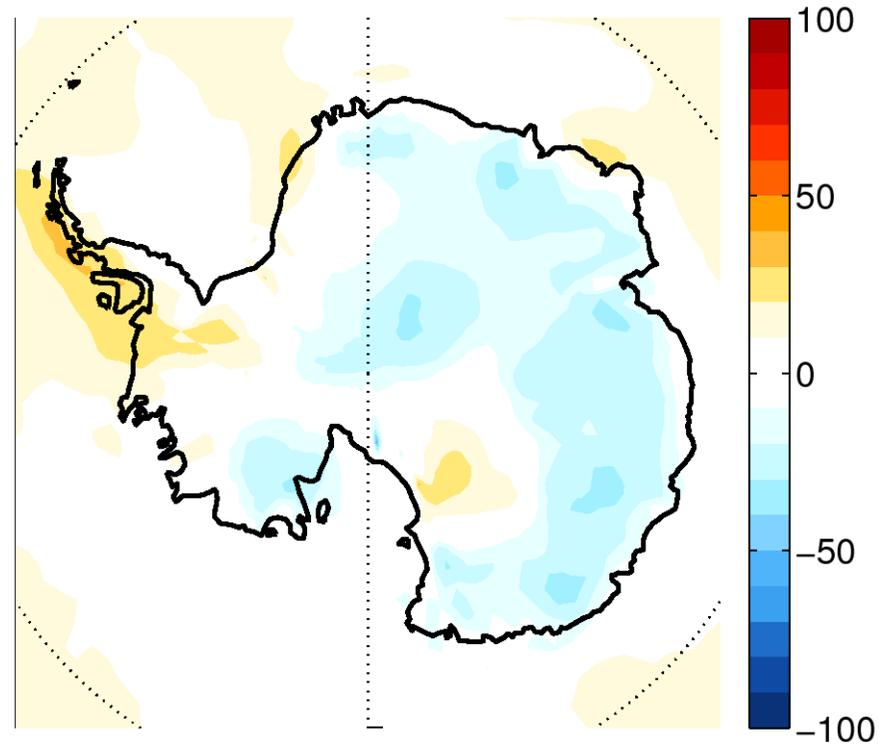
Reconstruction à partir du SAM



Structure spatiale reconstruction: Précipitations (%)

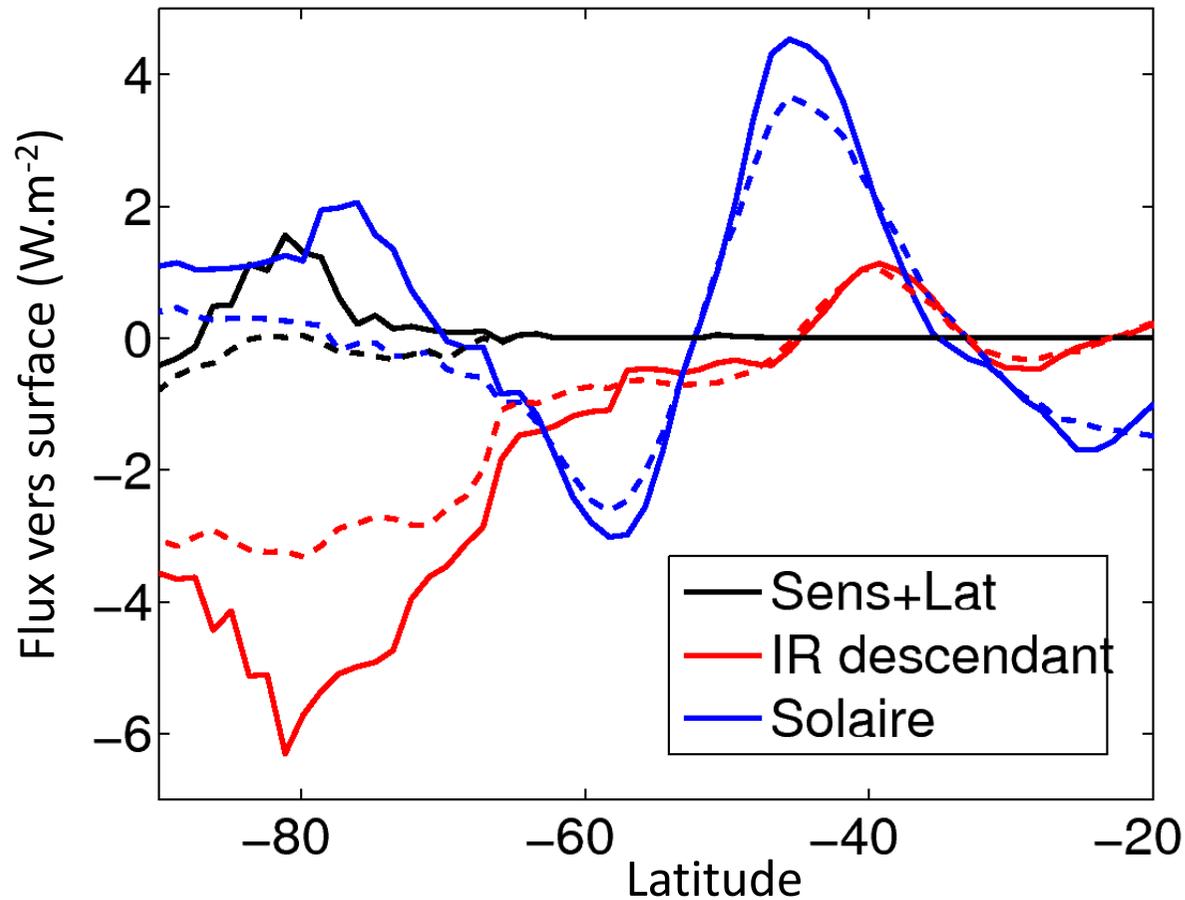


Différences 97-06, 61-69



Reconstruction à partir du SAM

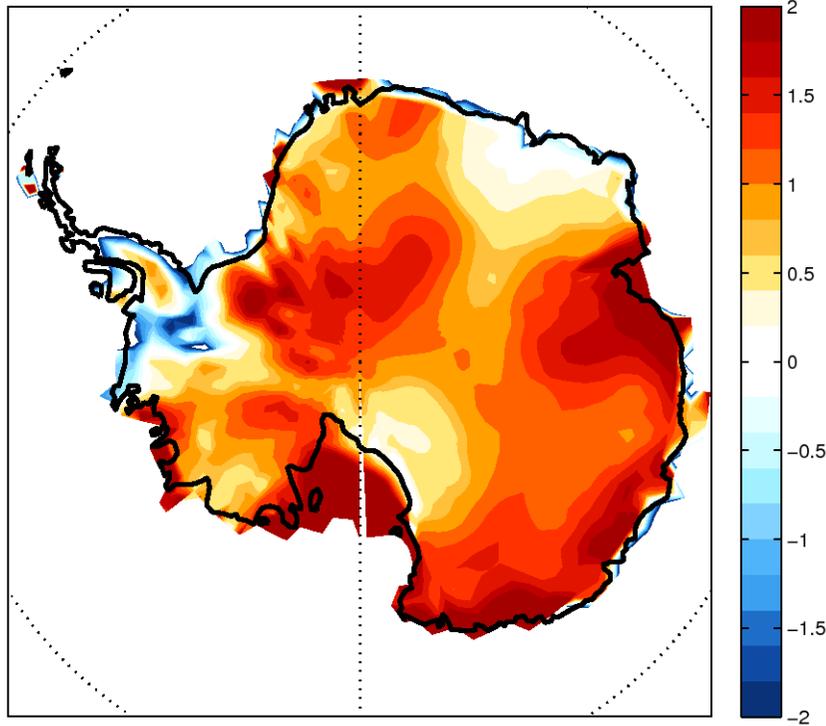
Différences des flux de surface



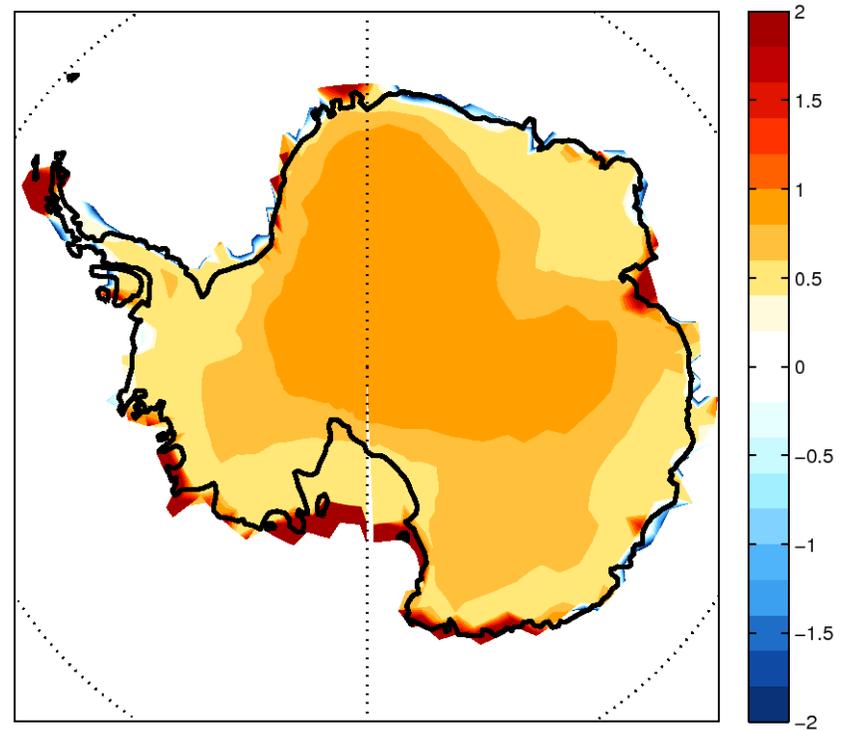
- Refroidissement piloté par flux IR
- Compensation partiel par solaire et sensible
- Différences plus importantes pour l'ozone

Flux solaire en surface

Total

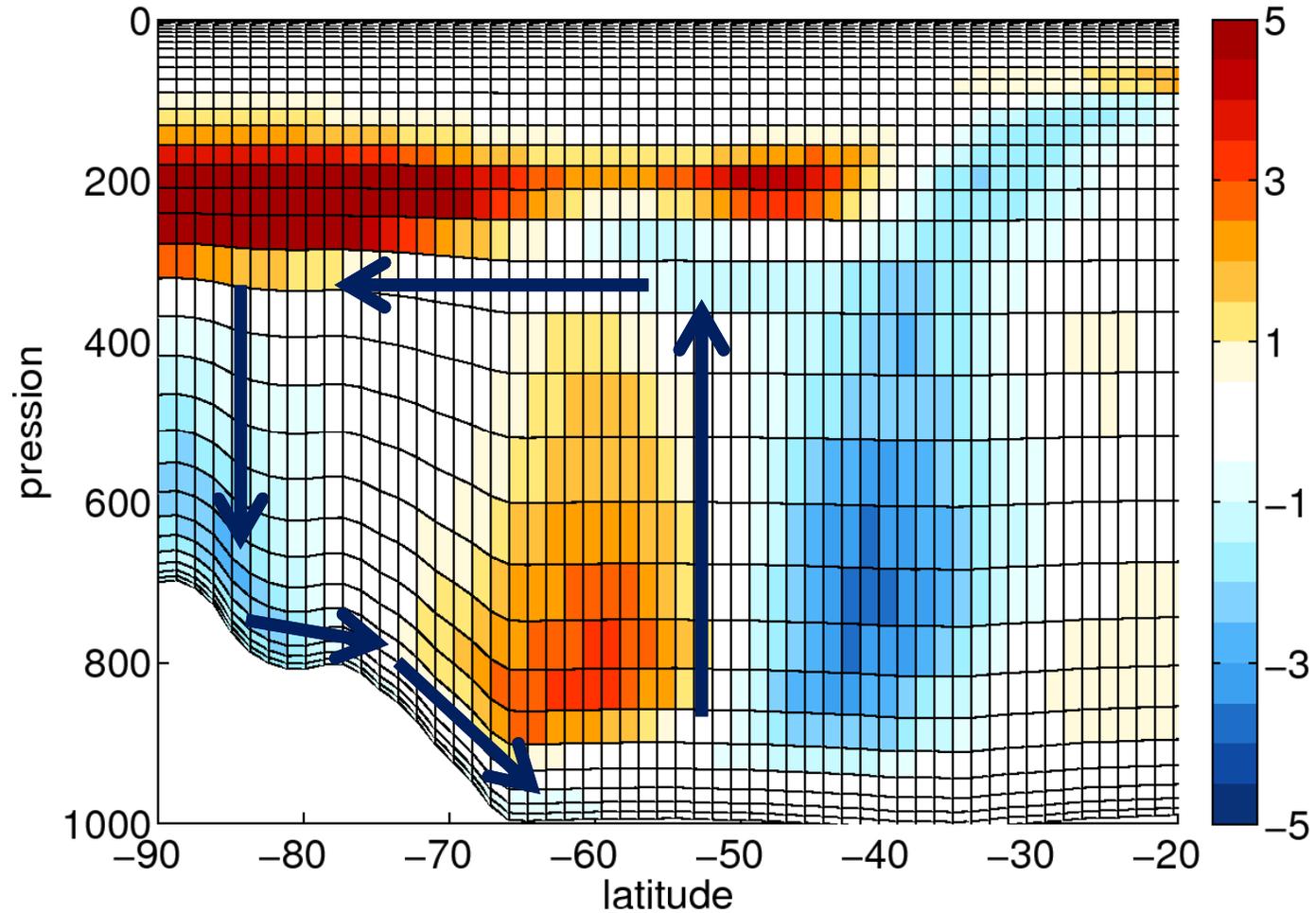


Ciel clair



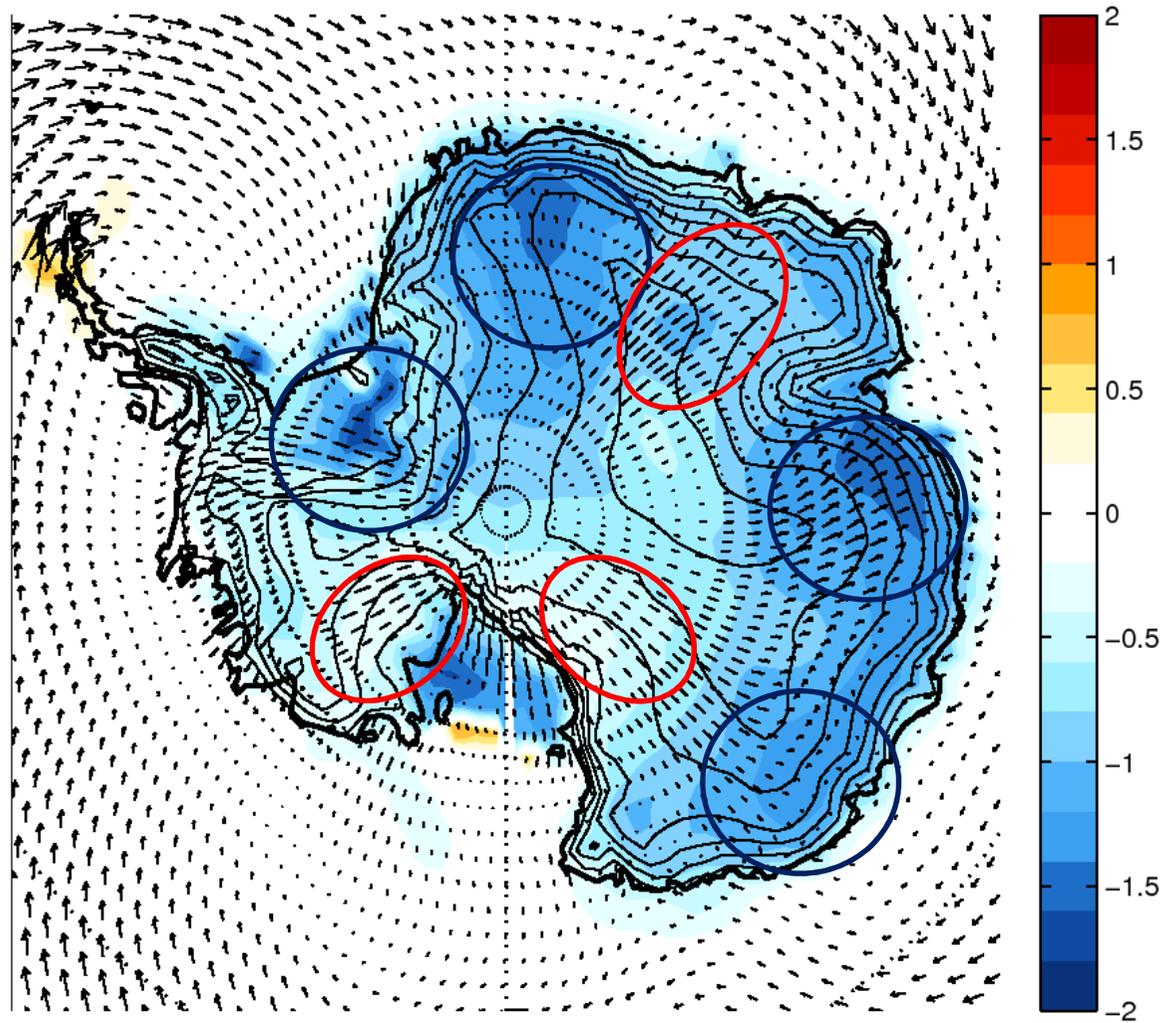
- Flux ciel clair lié à l'ozone
- Impact fort de la couverture nuageuse

Humidité relative (%)



- Assèchement près de la surface
- Tropopause plus haute: humidification

Circulation en surface



Différences de température (couleur), vent à 10m (contours)

Conclusions:

- Réponse à la destruction de l'ozone conforme aux modèles avec stratosphère
- Au dessus de l'Antarctique, refroidissement et assèchement (y compris Hum. Rel.), surtout à l'est.
- Réponse expliquée par déplacement du jet aux latitudes moyennes, mais
- Effets radiatifs additionnels sur l'Antarctique.
- Rôle des vents de surface?