

# Transport de pollution vers les hautes latitudes de l'hémisphère Nord

## Evaluation des simulations LMDz-INCA

*S. Turquety (LMD), S. Szopa (LSCE), M. Pommier (LATMOS)*  
*POLMIP and POLARCAT teams*

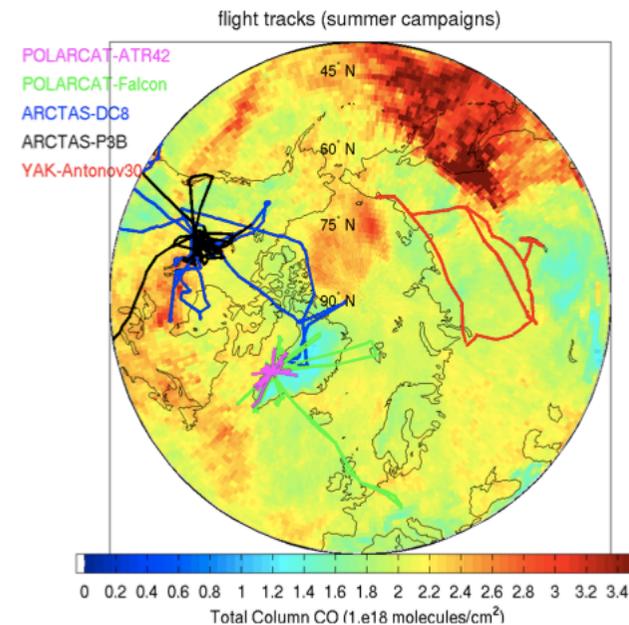
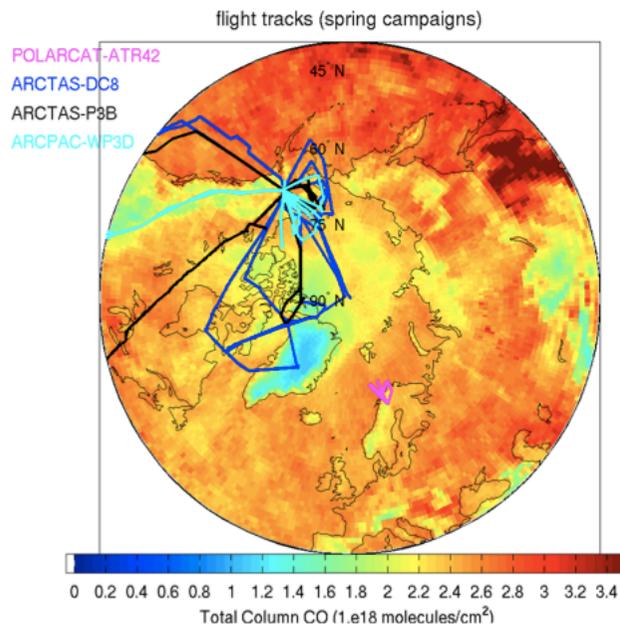
### Contexte:

- Etude de l'influence de l'hémisphère Nord sur la pollution Arctique
- Exploitation des campagnes IPY 2008
- Intercomparaison de modèles de chimie transport (POLMIP)

### Une question en particulier:

Pourquoi les modèles sous-estiment tous le CO dans l'hémisphère Nord?

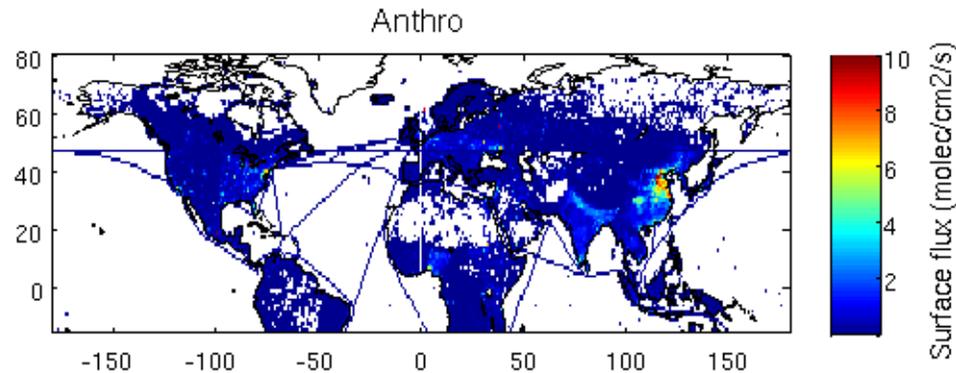
Emissions sous-estimée? Production chimique? Transport à longue distance?



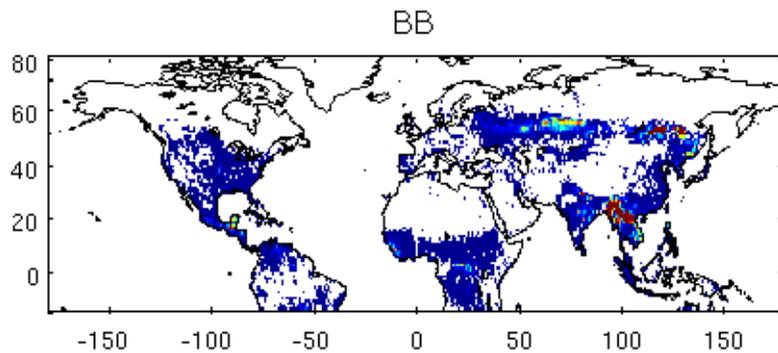
(M.Pommier)

# Simulation LMDz-INCA pour POLMIP

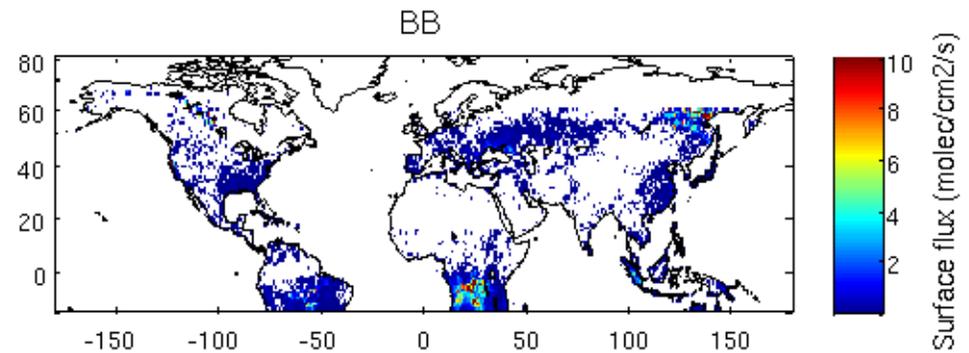
- LMDz4, INCA3
- Résolution 96x96, 19 niveaux
- Emissions anthropiques: Streets et al. (ARCTAS)
- Emissions feux (résolution journalière): FINN-v1, C. Wiedinmyer
- Emissions biogéniques NCAR (courtesy L. Emmons)
- Traceurs régionaux CO (impact des sources d'une région donnée)



Avril 2008



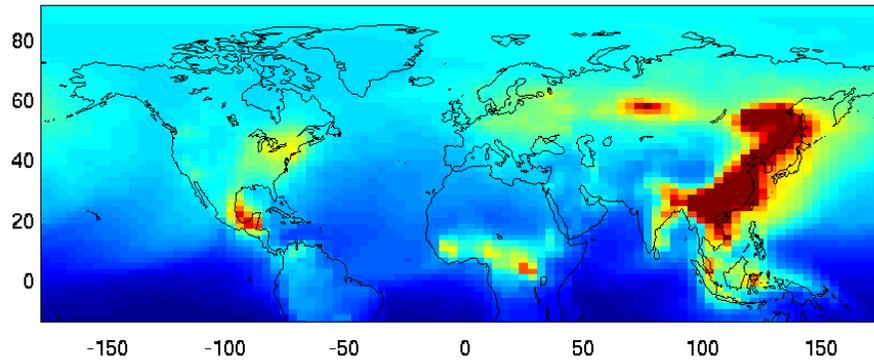
Juillet 2008



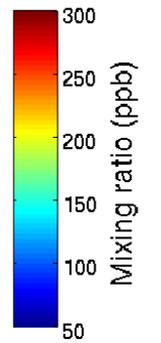
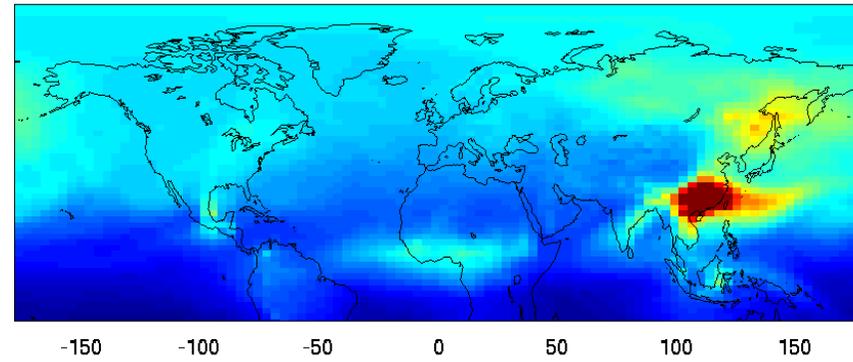
# CO: traceur du transport à longue distance

Avril 2008  
(Moyenne)

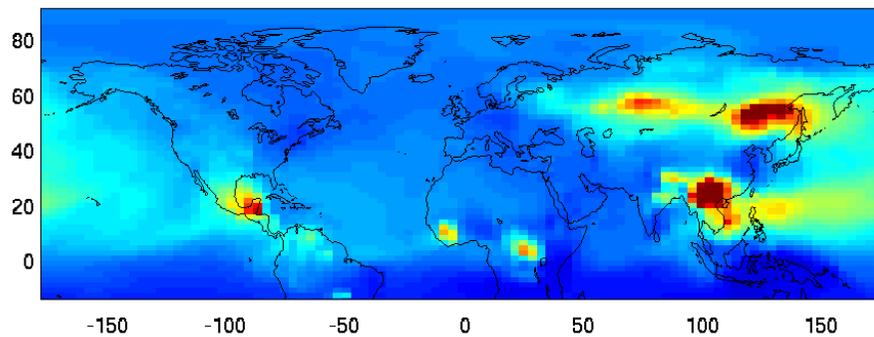
CO - 200804 - 953hPa



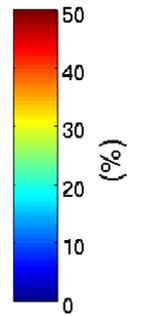
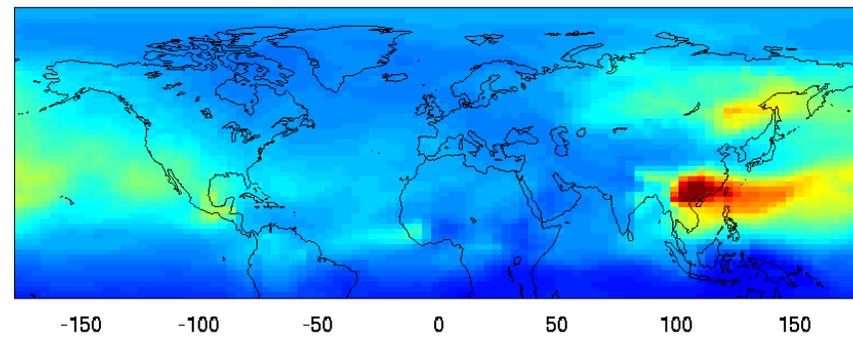
CO - 200804 - 765hPa



Contrib CO BB - 200804 - 953hPa

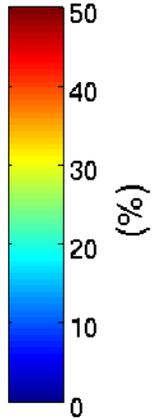
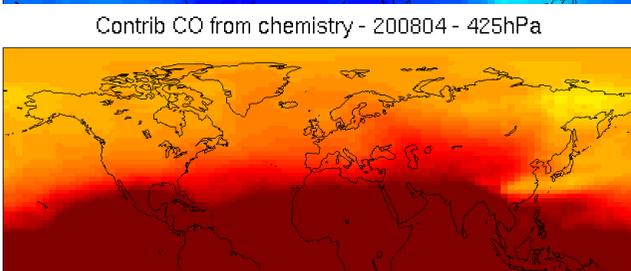
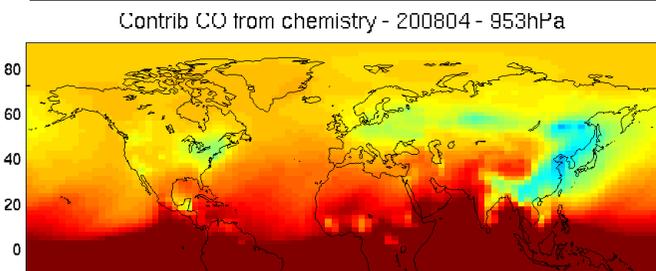
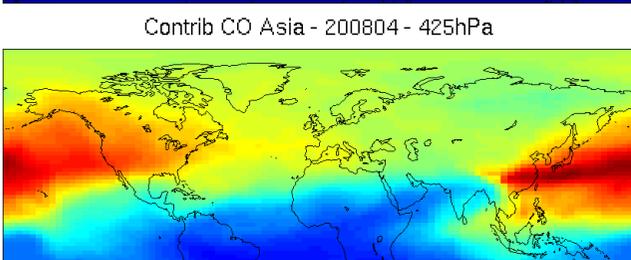
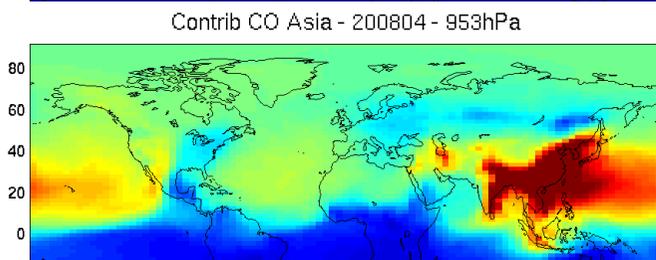
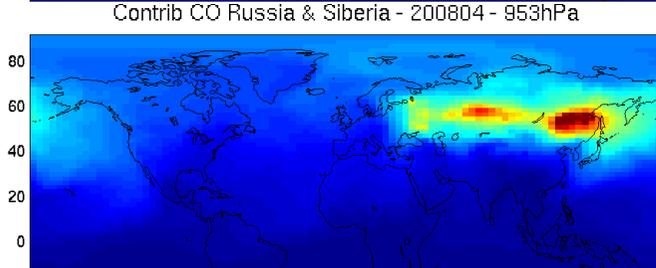
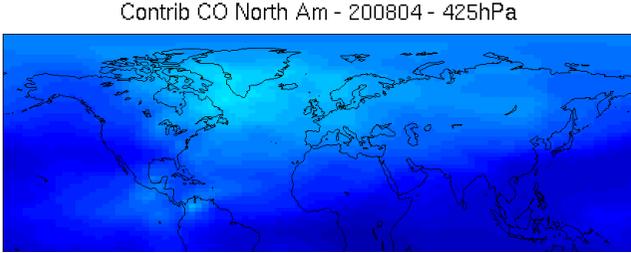
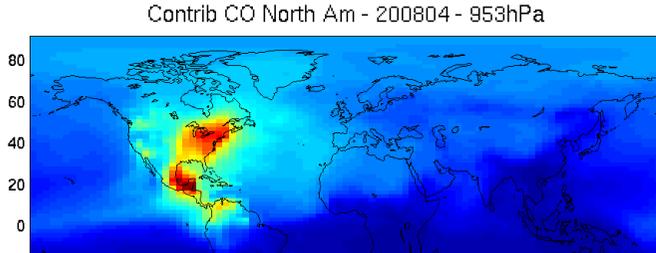
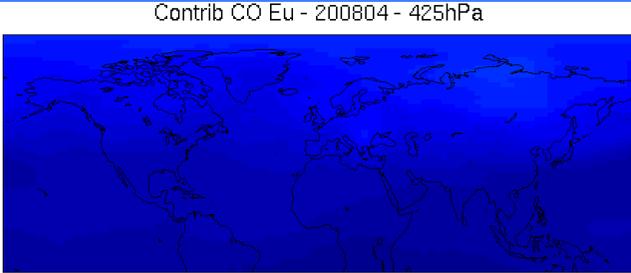
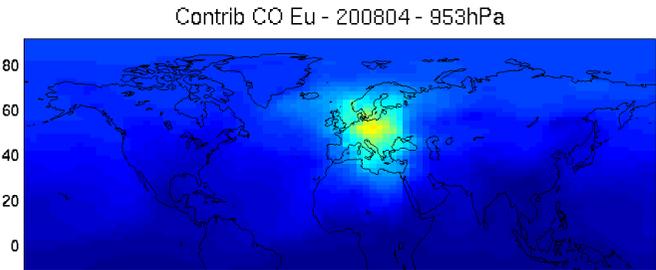


Contrib CO BB - 200804 - 765hPa



# CO: traceur du transport à longue distance

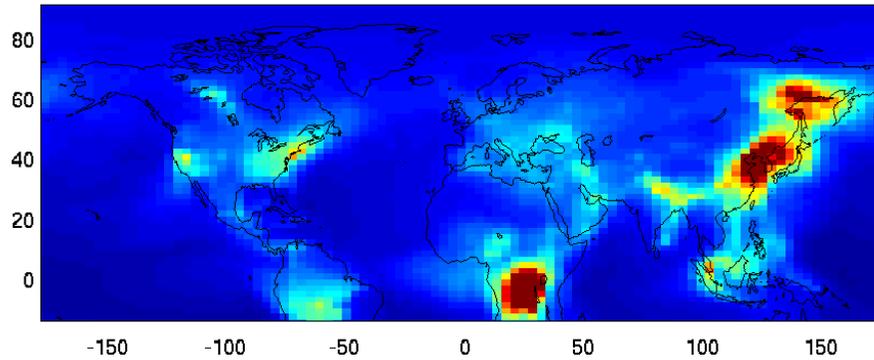
Avril 2008  
(Moyenne)



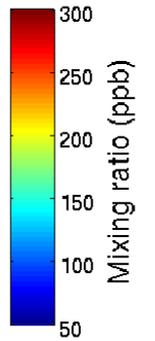
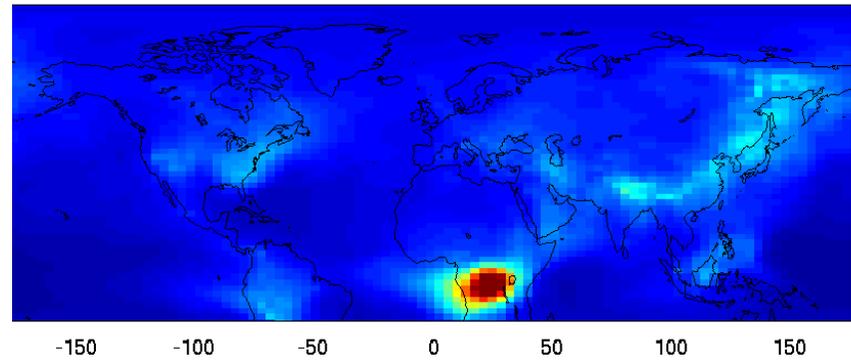
# CO: traceur du transport à longue distance

Juillet 2008  
(Moyenne)

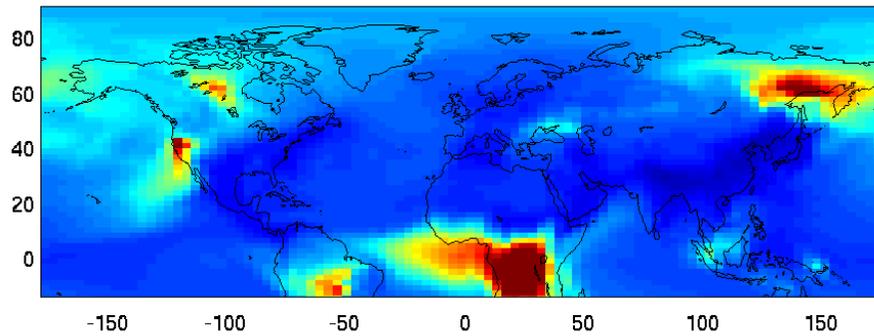
CO - 200807 - 953hPa



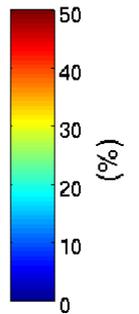
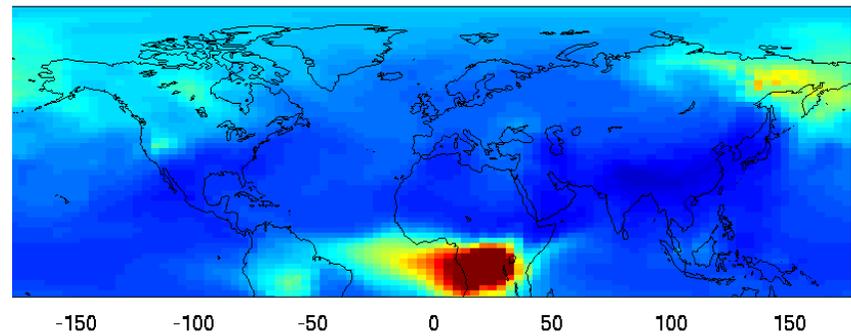
CO - 200807 - 765hPa



Contrib CO BB - 200807 - 953hPa



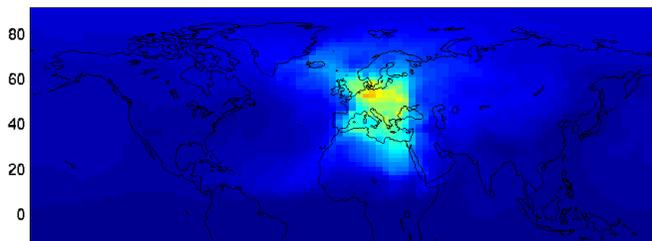
Contrib CO BB - 200807 - 765hPa



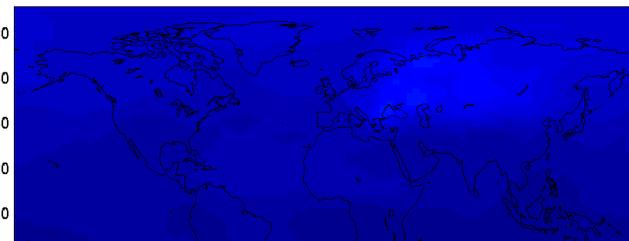
# CO: traceur du transport à longue distance

Juillet 2008  
(Moyenne)

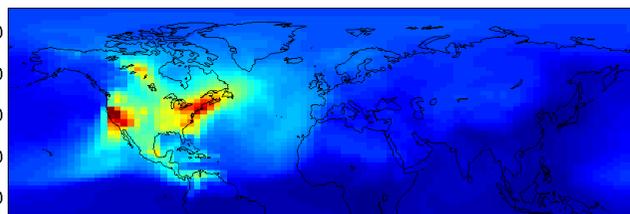
Contrib CO Eu - 200807 - 953hPa



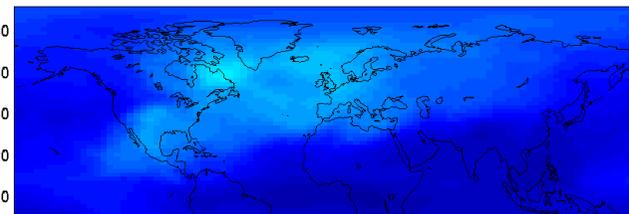
Contrib CO Eu - 200807 - 425hPa



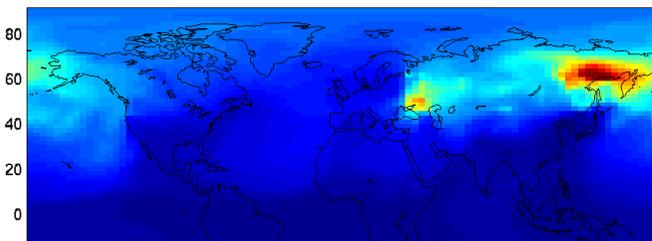
Contrib CO North Am - 200807 - 953hPa



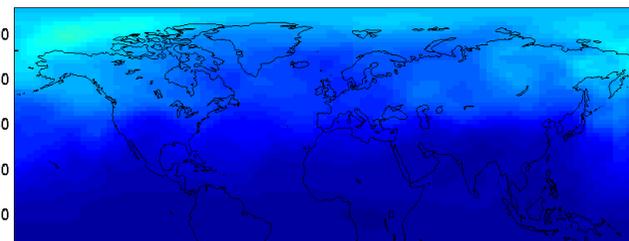
Contrib CO North Am - 200807 - 425hPa



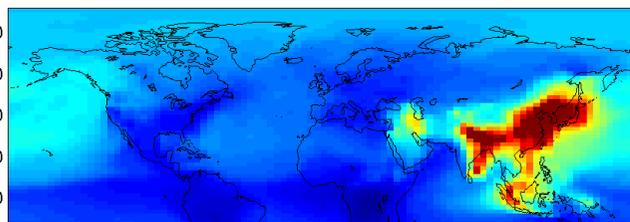
Contrib CO Russia & Siberia - 200807 - 953hPa



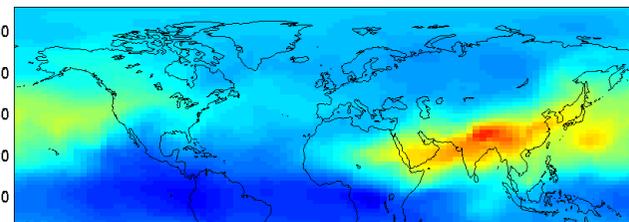
Contrib CO Russia & Siberia - 200807 - 425hPa



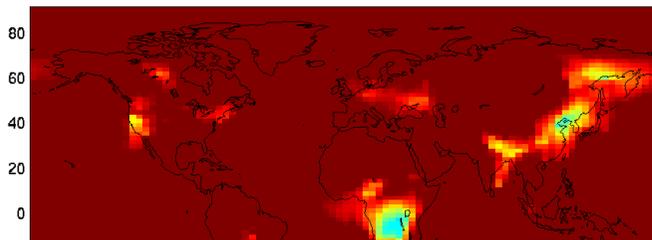
Contrib CO Asia - 200807 - 953hPa



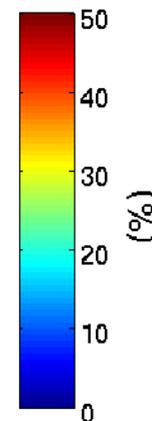
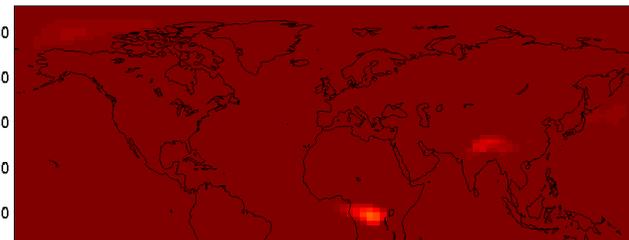
Contrib CO Asia - 200807 - 425hPa



Contrib CO from chemistry - 200807 - 953hPa

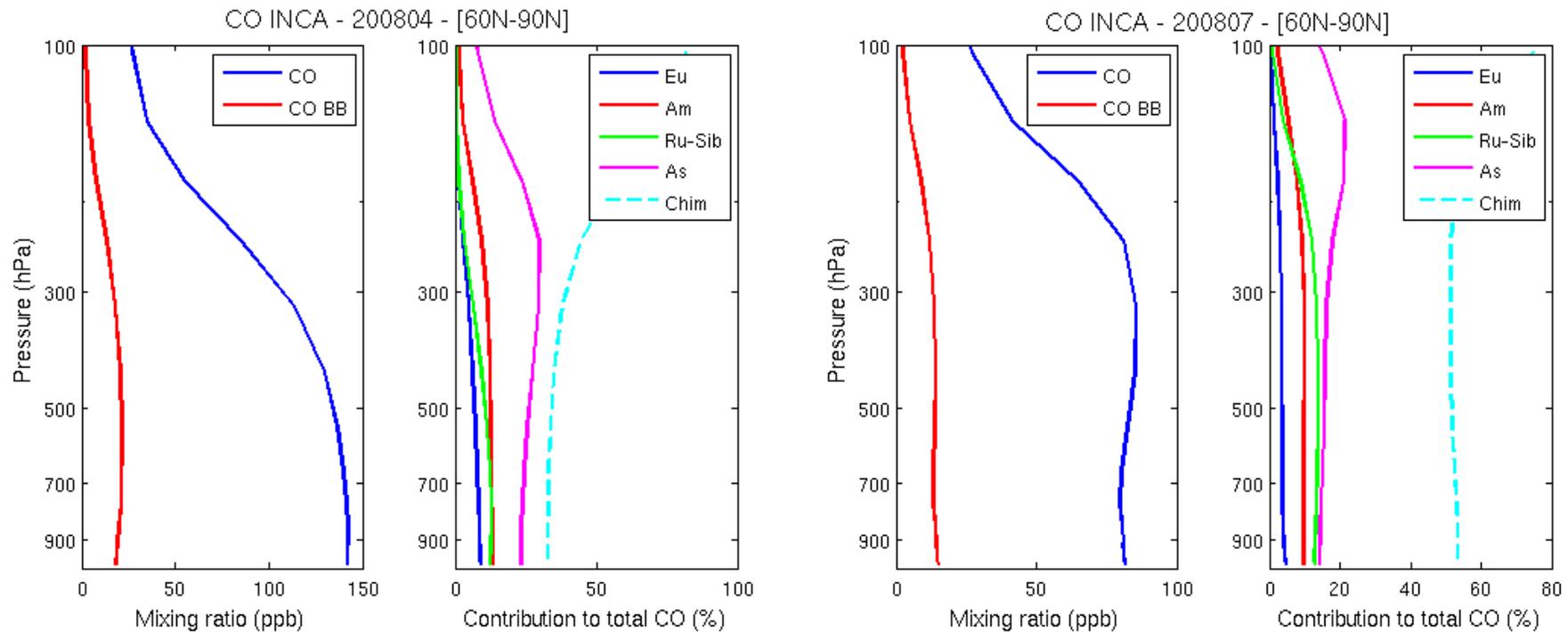


Contrib CO from chemistry - 200807 - 425hPa



# CO: traceur du transport à longue distance

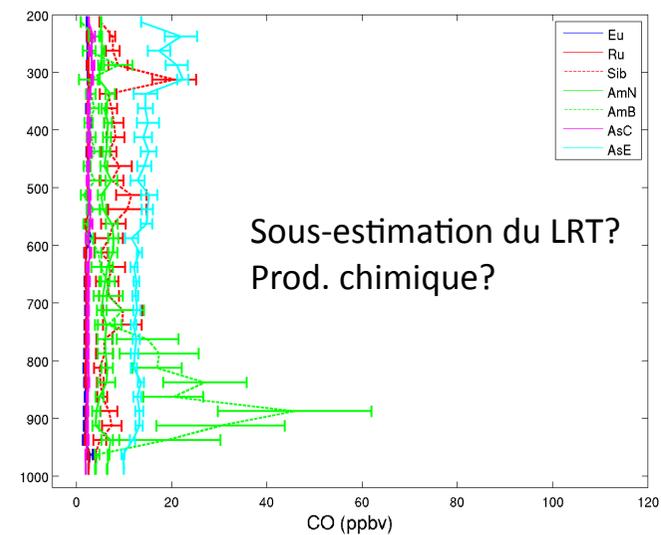
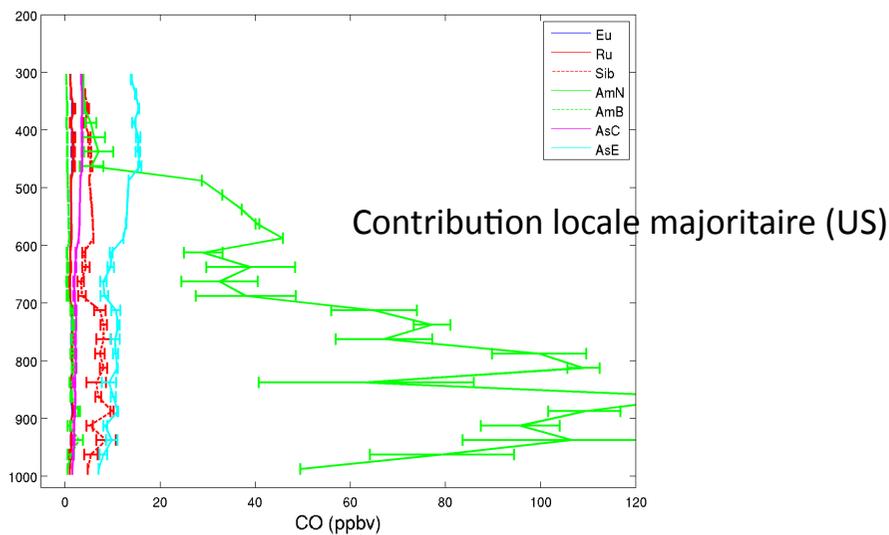
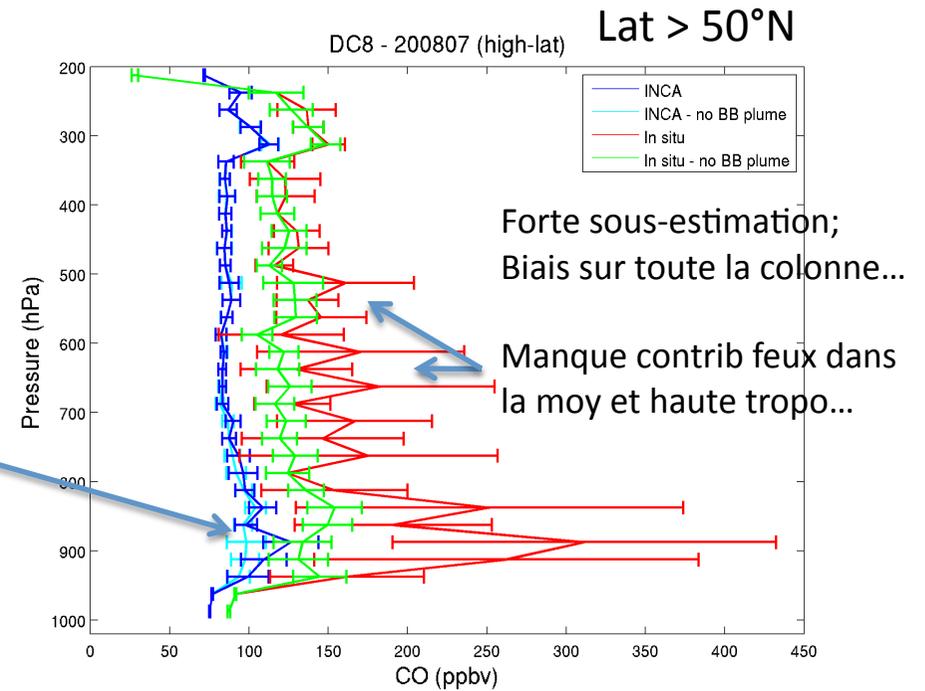
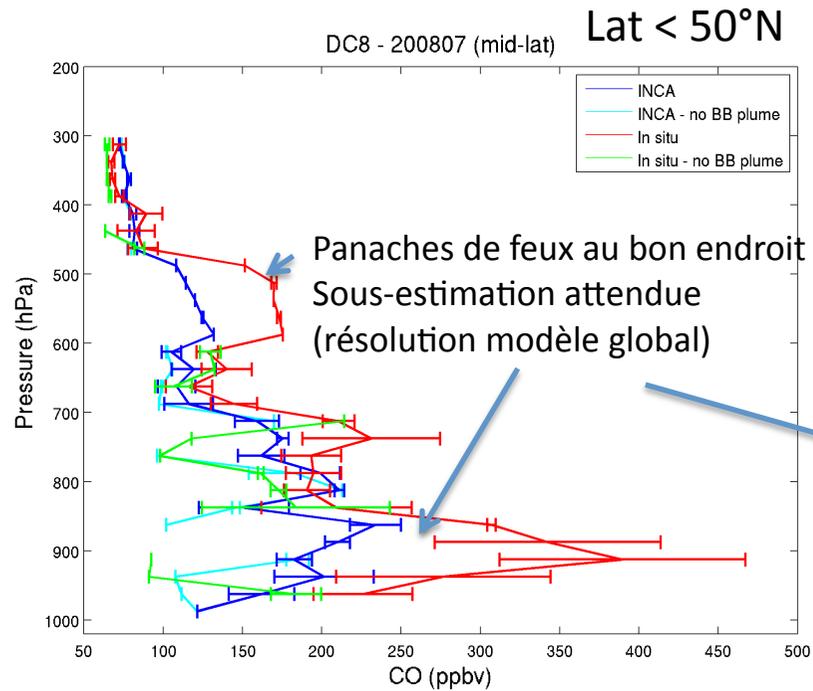
## Contributions moyennes aux hautes latitudes



Influence de la production chimique (*toutes sources*) importante, surtout en été;  
Contribution Asiatique majoritaire, max dans la haute troposphère.

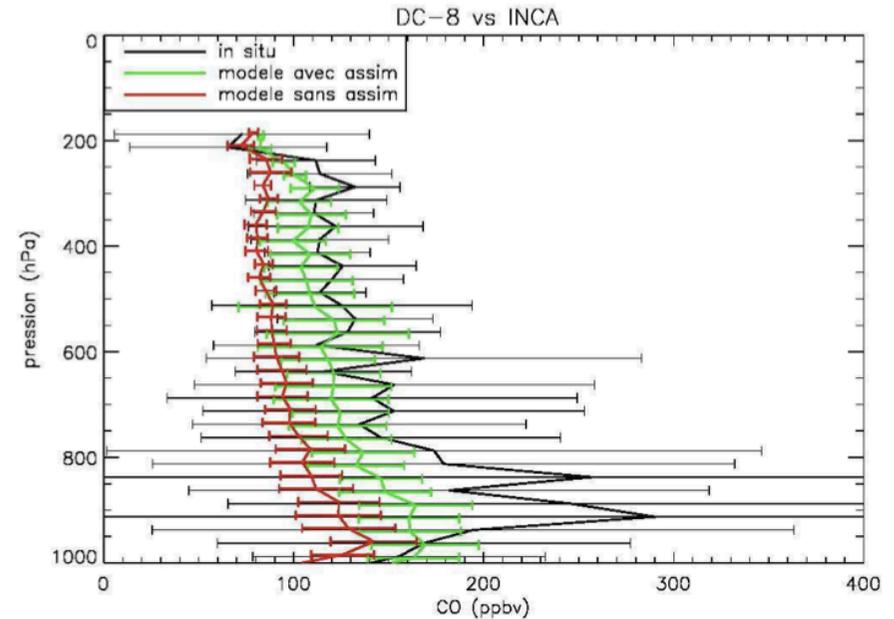
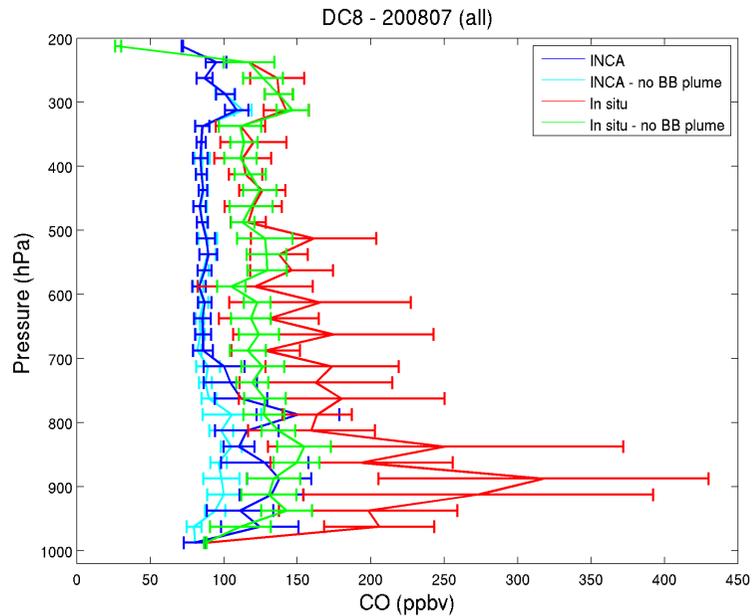
# Evaluation du CO: comparaison aux observations in situ

## Campagne ARCTAS – Eté 2008



Note:

Comparaison avec simulation M. Pommier avec assimilation CO IASI



Emissions Streets et al., FINN journalier

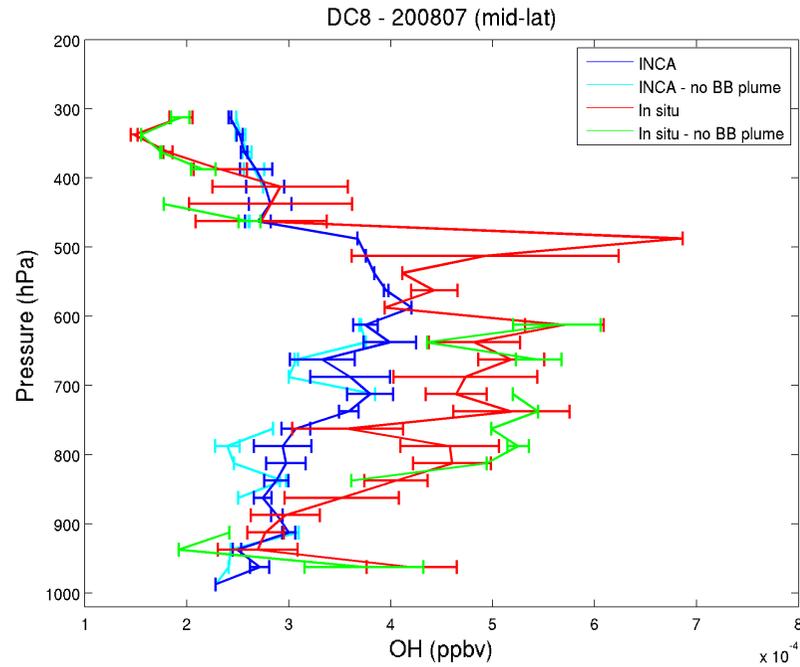
Emissions AR5, GFED mensuel

⇒ Meilleure corrélation dans la basse troposphère : lié à une meilleure représentation des émissions de feux

⇒ Biais similaire dans la haute troposphère

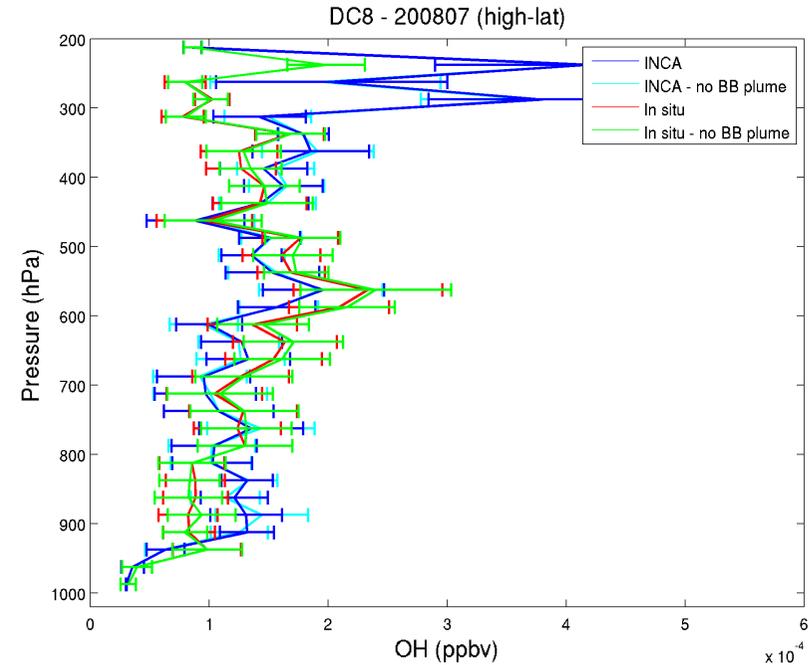
# Comprendre les biais: quels indices dans les observations?

## Principal puits pour le CO: réaction avec OH



Sous-estimation de OH  
⇒ CO trop fort?

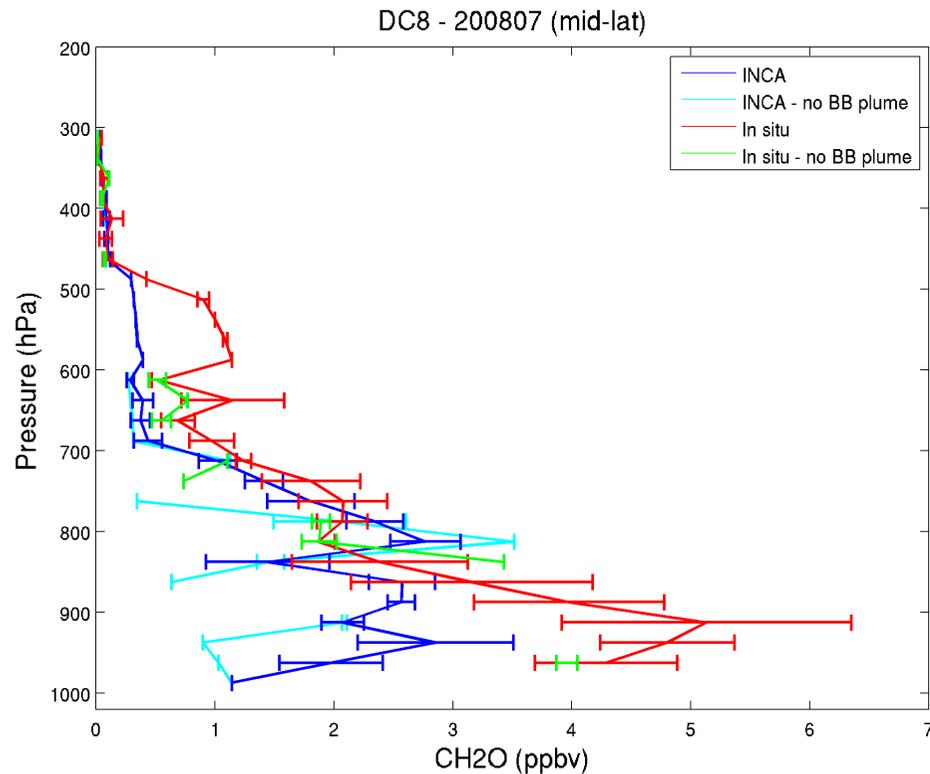
⇒ PAS CLAIR!



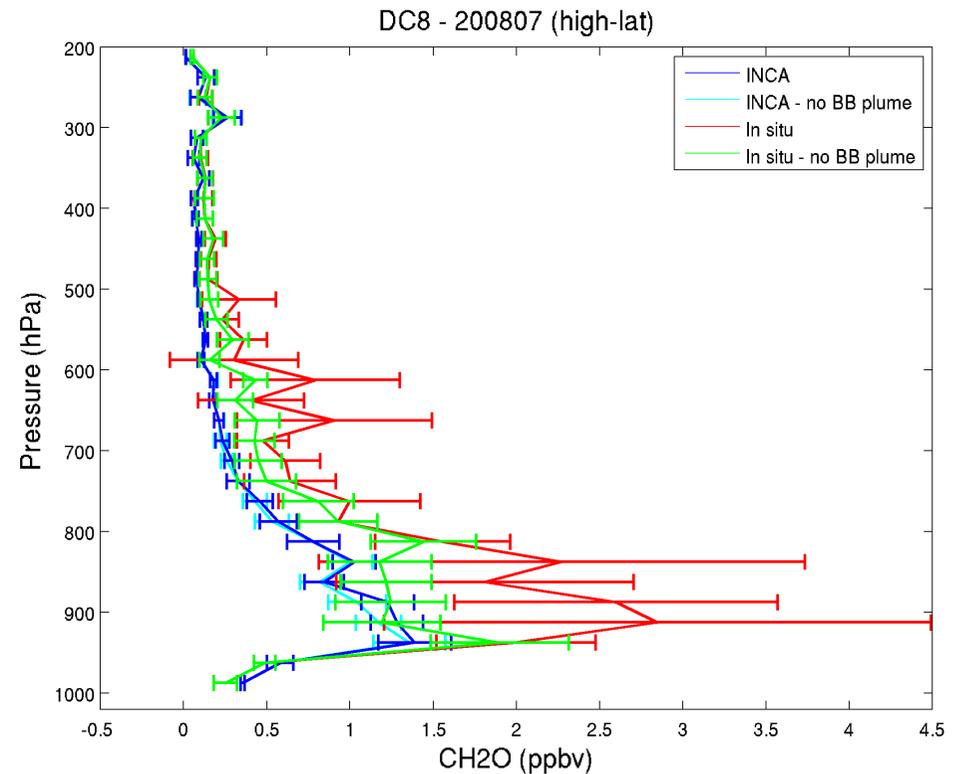
Sur-estimation de OH dans la haute tropo  
=> Lié à CO trop faible?

# Comprendre les biais: quels indices dans les observations?

Précurseurs de formation de CO: l'oxydation des COVs  
Peut-être évalué par la simulation du HCHO

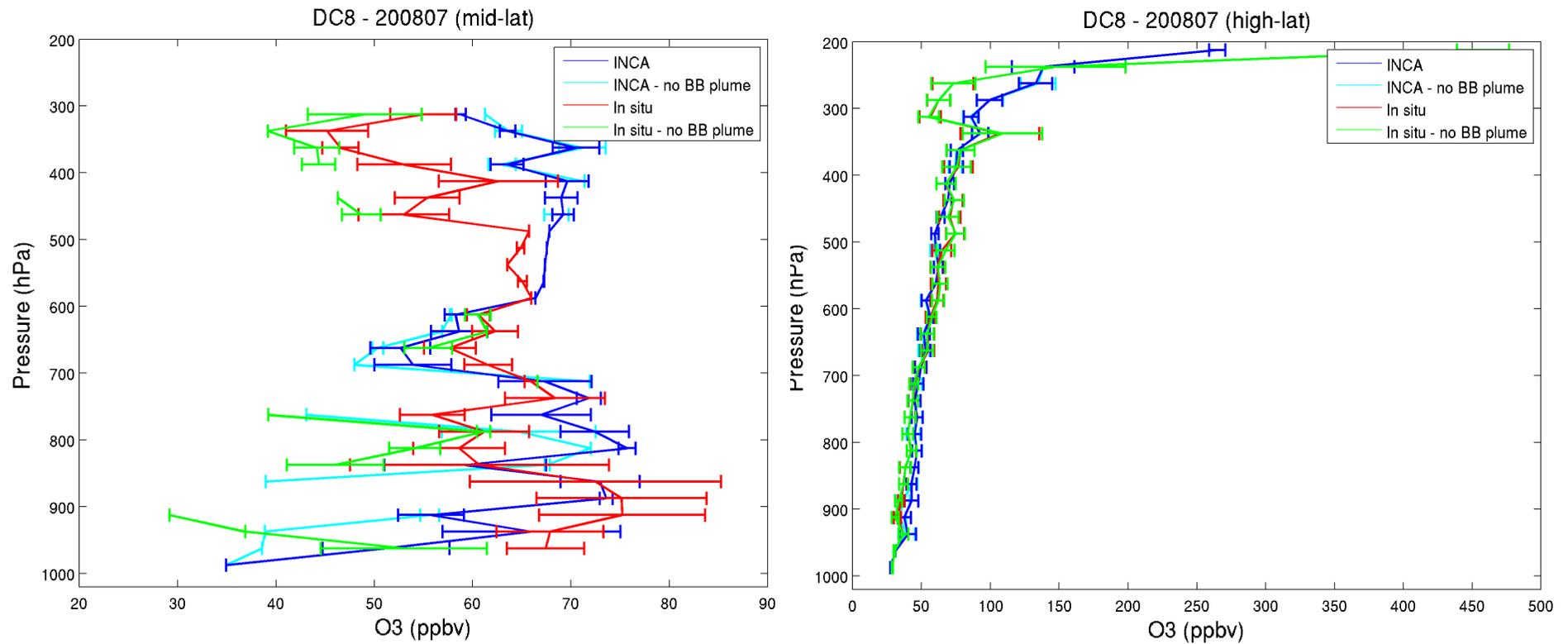


Sous-estimation dans les panaches de feux  
(attendue du fait de la résolution du CTM)  
Niveaux de fond OK



Biais similaire au CO, sur toute la colonne;  
Même type de source sous-estimée?  
Pas de signature significative de la contribution  
des feux => problème d'émission? de transport?

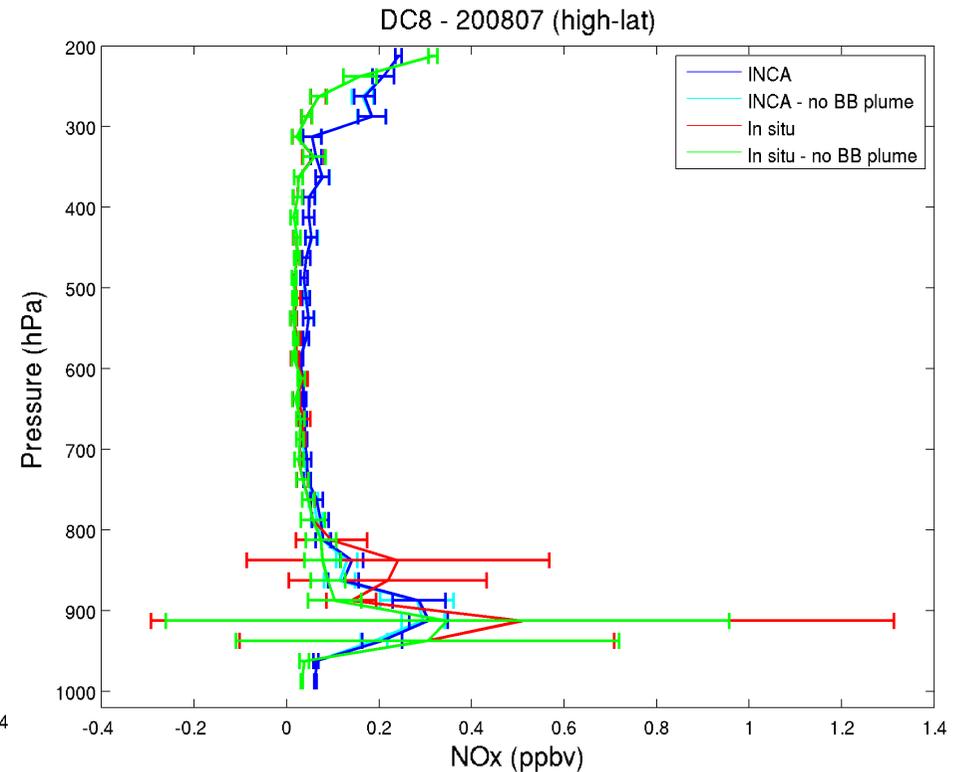
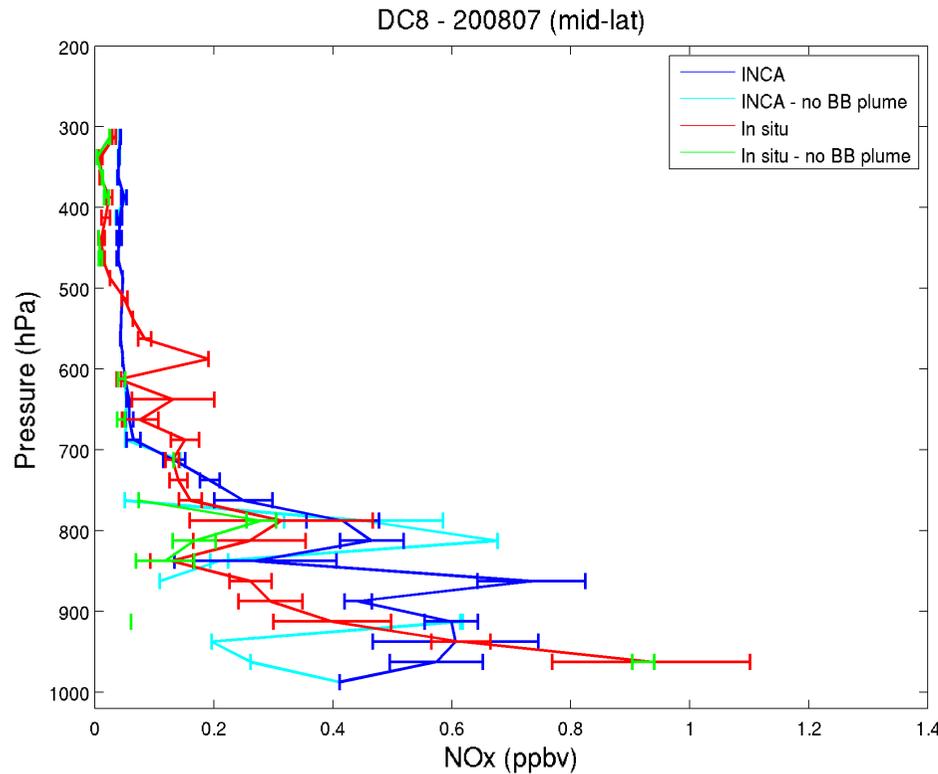
# Et l'ozone?



Bon accord en moyenne;  
Tendance à surestimer dans la haute troposphère;  
Sous-estimation attendue dans la CLA

# Et l'ozone?

Loin des sources: production principalement limitée par les oxydes d'azote



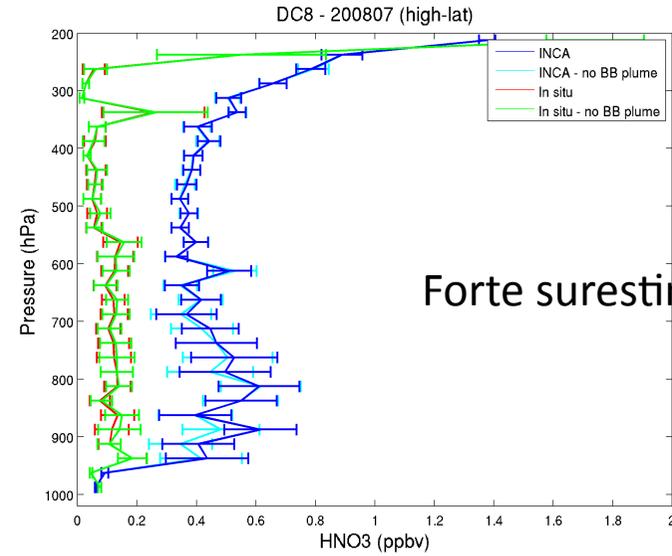
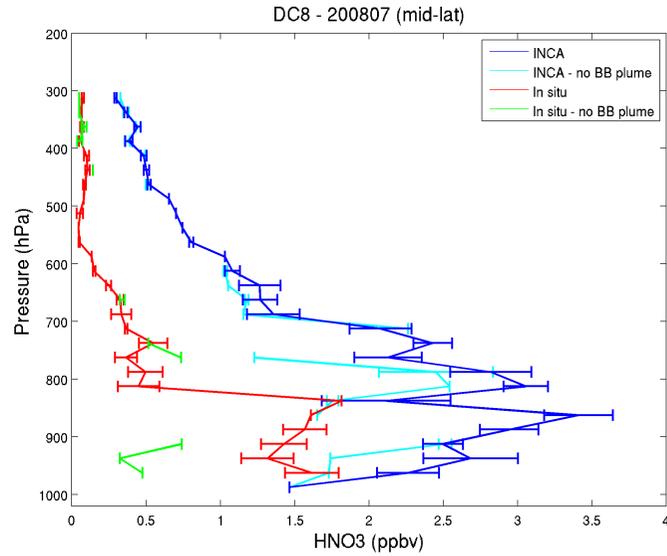
Sous-estimation des NOx dans la CLA  
Sur-est. des NOx dans les panaches de feux  
Sous-estimation dans la moy troposphère

Sous-estimation dans les panaches de feux  
=> Problème de LRT?

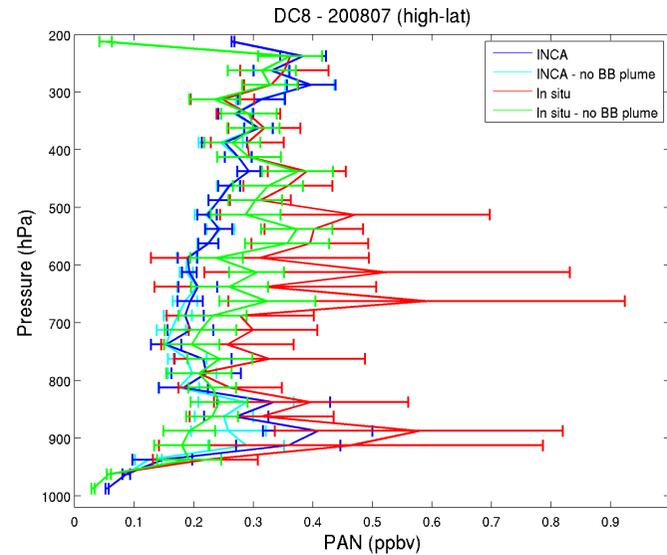
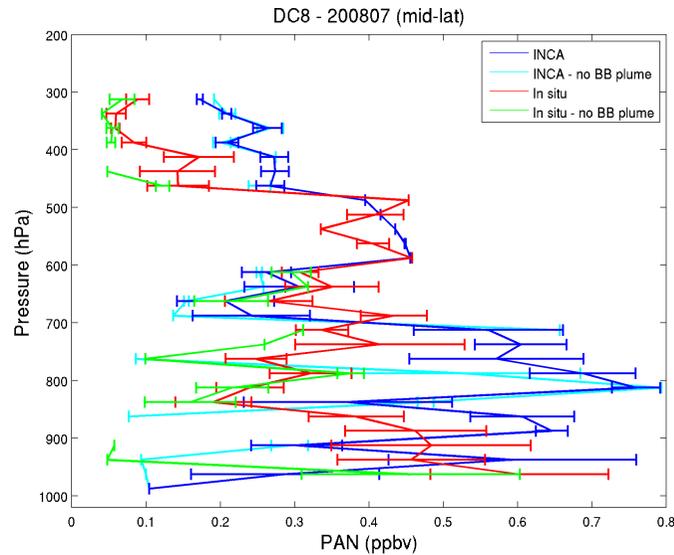
# Et l'ozone?

Loin des sources: production principalement limitée par les oxydes d'azote

Espèces réservoir de NOx: PAN et HNO3



Forte surestimation



## Et maintenant?

- Intercomparaison de modèles POLMIP permettra de mieux comprendre les facteurs critiques
  - ⇒ Les modèles ont-ils tous les mêmes tendances?
  - ⇒ Si non, lesquels (et/ou quelles configurations) permettent une meilleure corrélation avec les observations?
- Pour les simulations LMDz-INCA:
  - Passage à 39 niveaux devrait améliorer la simulation du transport à longue distance
  - Test de l'intégration du modèle de thermiques / pyroconvection de C. Rio pour les feux
- Comparaisons aux observations satellitaires => cf. présentation M. Pommier