

Évaluation des CCMs par les observations du réseau NDACC

Virginie Poulain

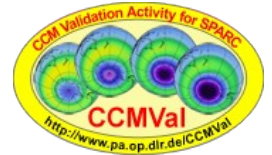
Réunion LMDz utilisateur

Le 02/04/2012

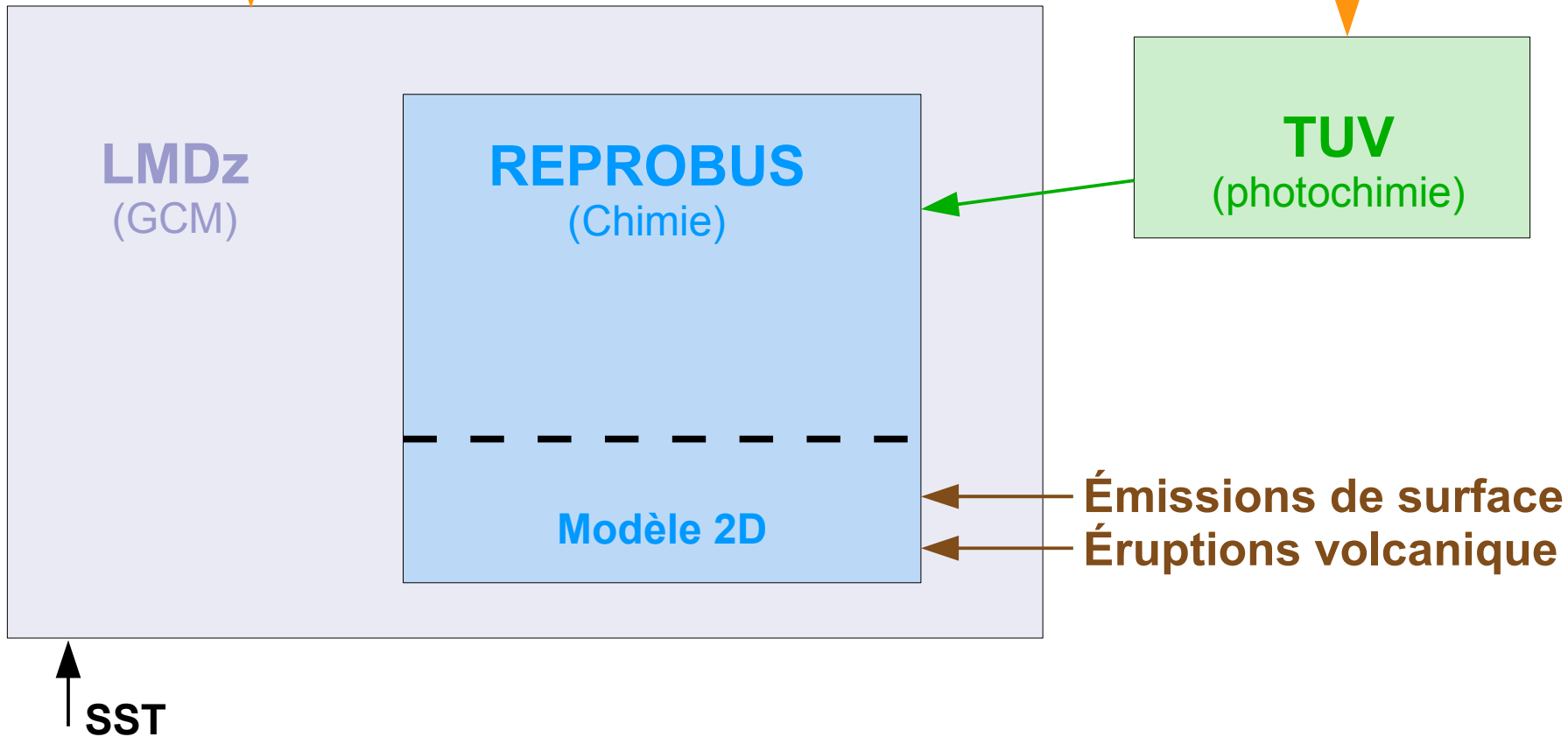
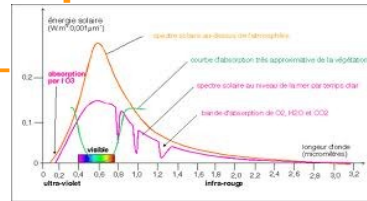
Paris - Jussieu

CCMs

=> Evolution passée et futur de l'ozone



Spectre solaire

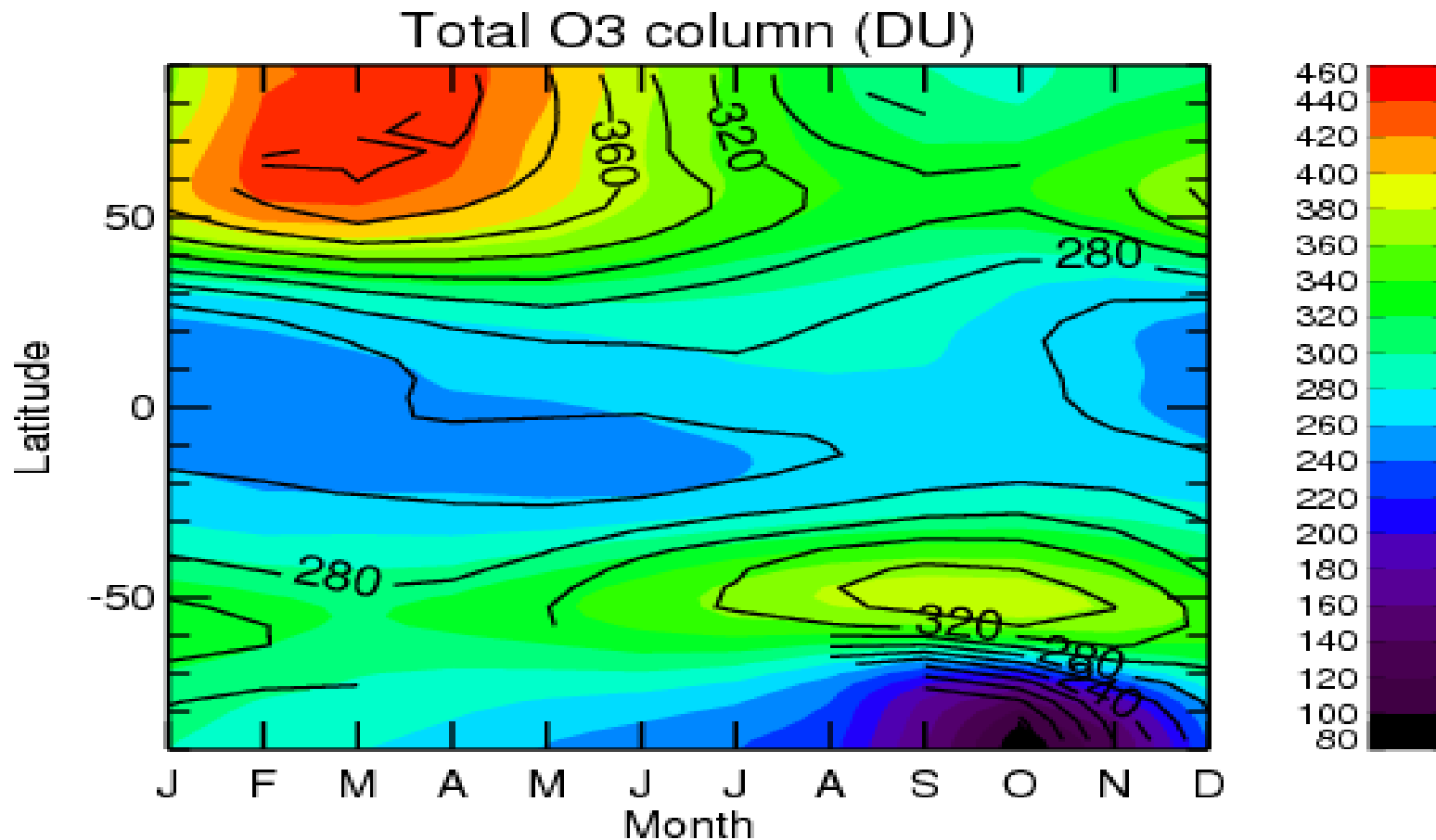


Longue simulation (1960-2006) avec forçages réalistes : CFCs, GHGs, aérosols volcaniques, SST, spectres solaires

Évaluation des CCMs

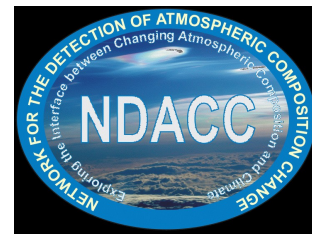


- Approche standard : centrée sur l'état moyen (en moyenne zonale), basé sur données satellites

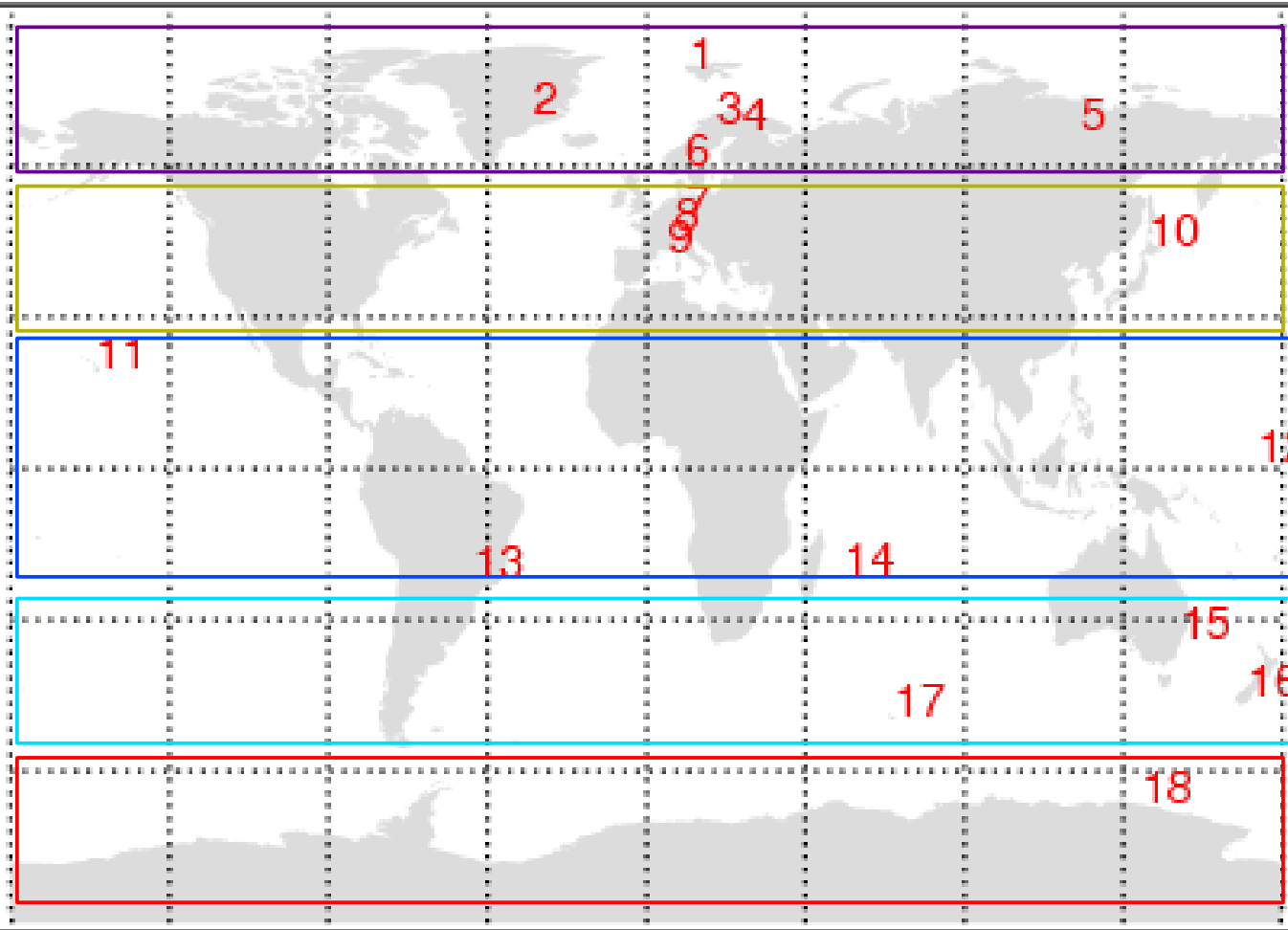


- Ici, centrée sur variabilité (pas de moyenne), basée sur longues séries de données sol NDACC

Réseau NDACC



Colonne d'ozone



- 1 : Nyalesund (SAOZ)
- 2 : Scoresbysund (SAOZ)
- 3 : Kiruna (FT-IR)
- 4 : Sodankyla (SAOZ)
- 5 : Zhigansk (SAOZ)
- 6 : Harestua (FT-IR)

- 7 : Zugspitz (FT-IR)
- 8 : Jungfrauoch (SAOZ)
- 9 : Observatoire de Haute Provence (SAOZ)
- 10 : Moshiri (FT-IR)

- 11 : Maunaloa (FT-IR)
- 12 : Tarawa (SAOZ)
- 13 : La Réunion (SAOZ)
- 14 : Bauru (SAOZ)

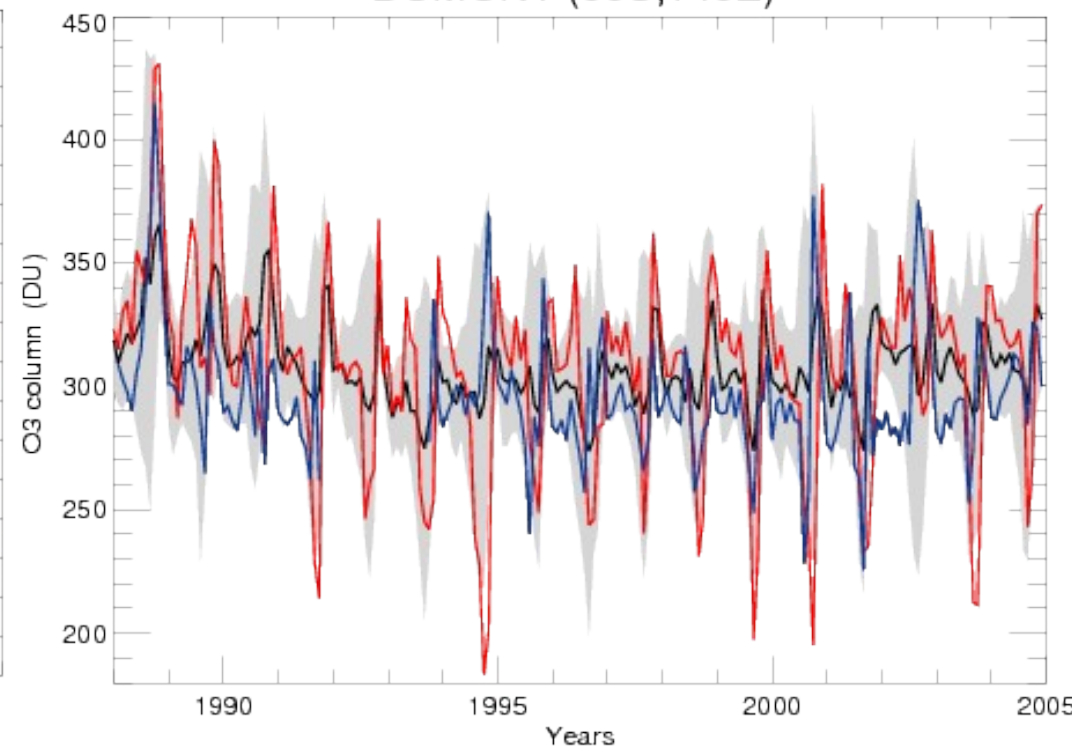
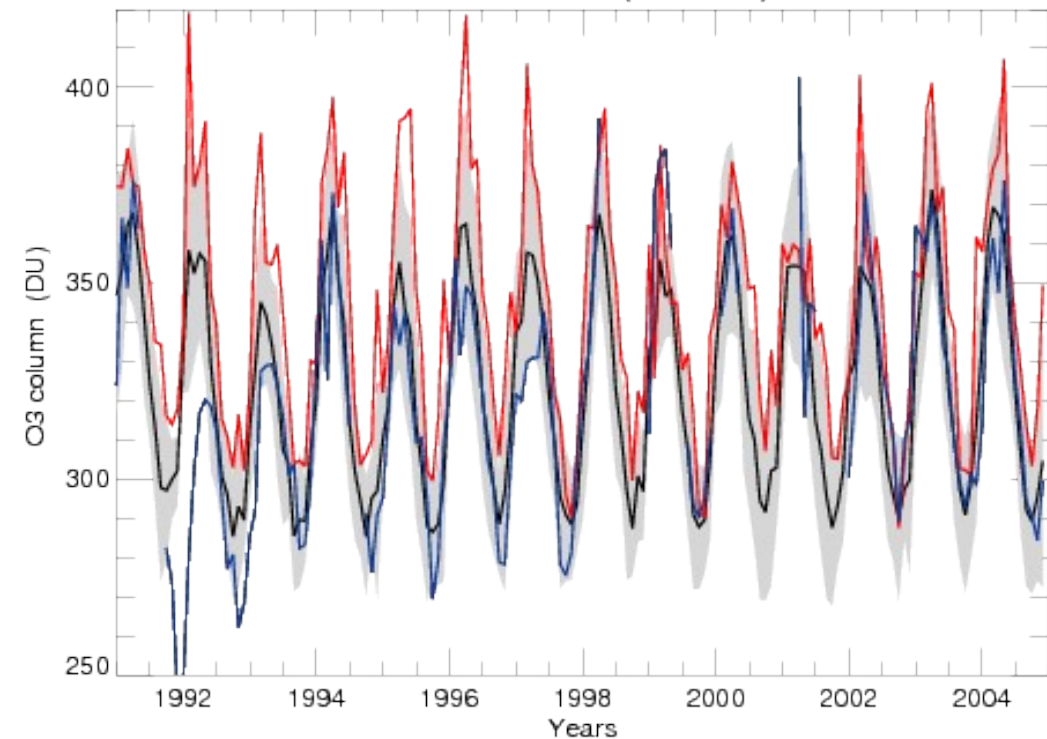
- 15 : Wollong (FT-IR)
- 16 : Lauder (FT-IR)
- 17 : Kergurlen (SAOZ)

- 18 : Dumont d'Urville (SAOZ)

Évaluation de la variabilité temporelle de la colonne d'O₃ (O₃c)

JUNGFRAU (46N7E)

DUMONT (66S,140E)

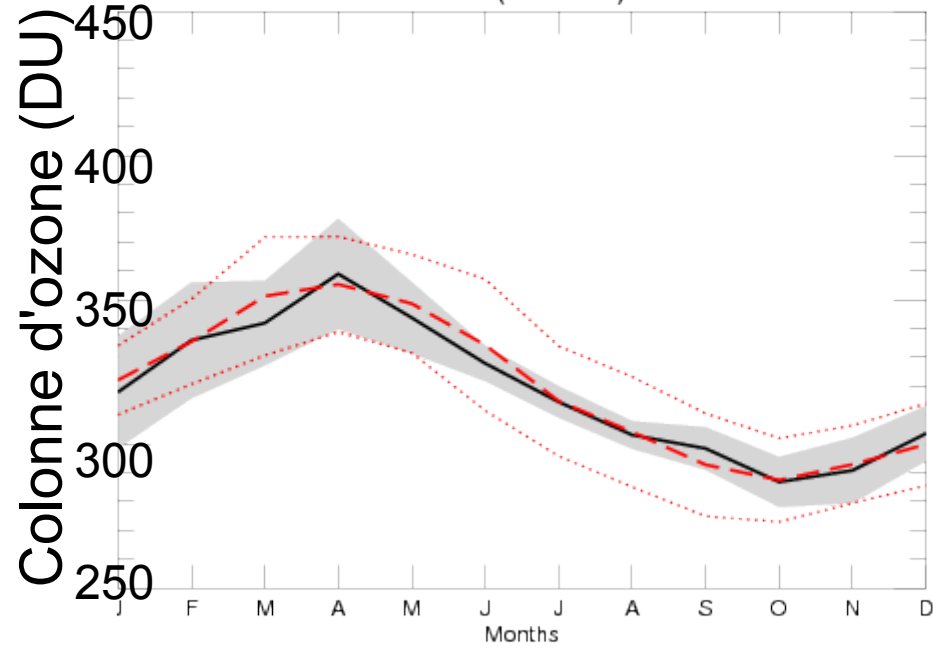


- LMDz-REPROBUS
- Observations NDACC
- Moyenne des CCMs
- Écart-type de CCMs

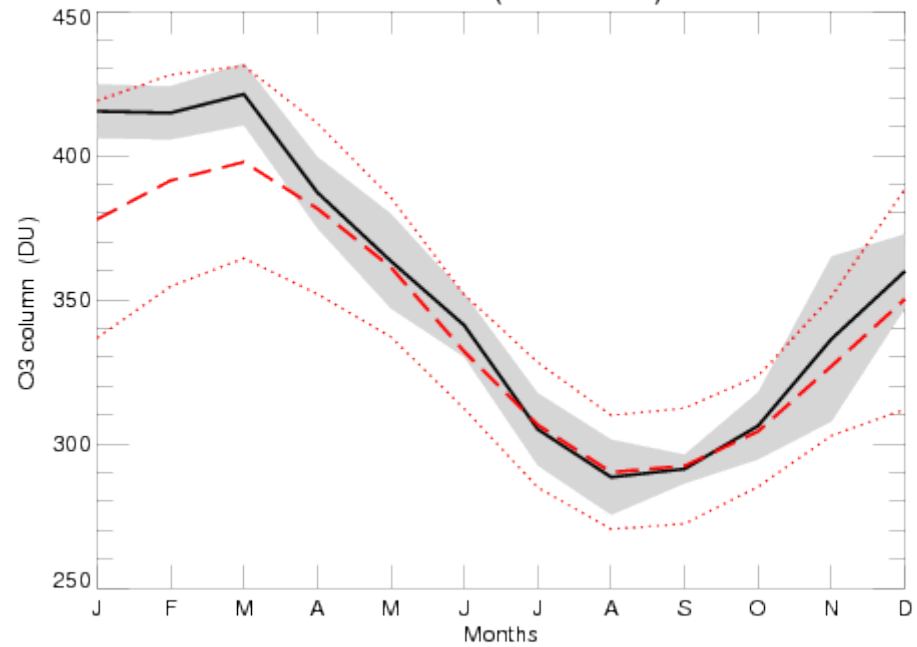
Cycle saisonnier O3c

- Observations NDACC
- Écart-type des obs
- - - Moyenne des CCMs
- ⋯ Écart-type de CCMs

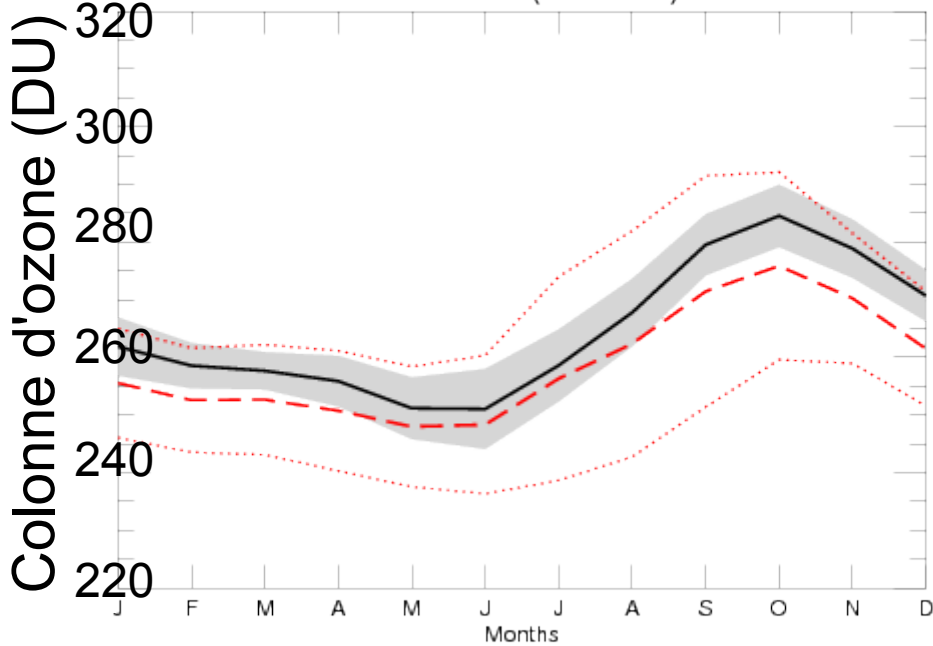
OHP (44N6E)



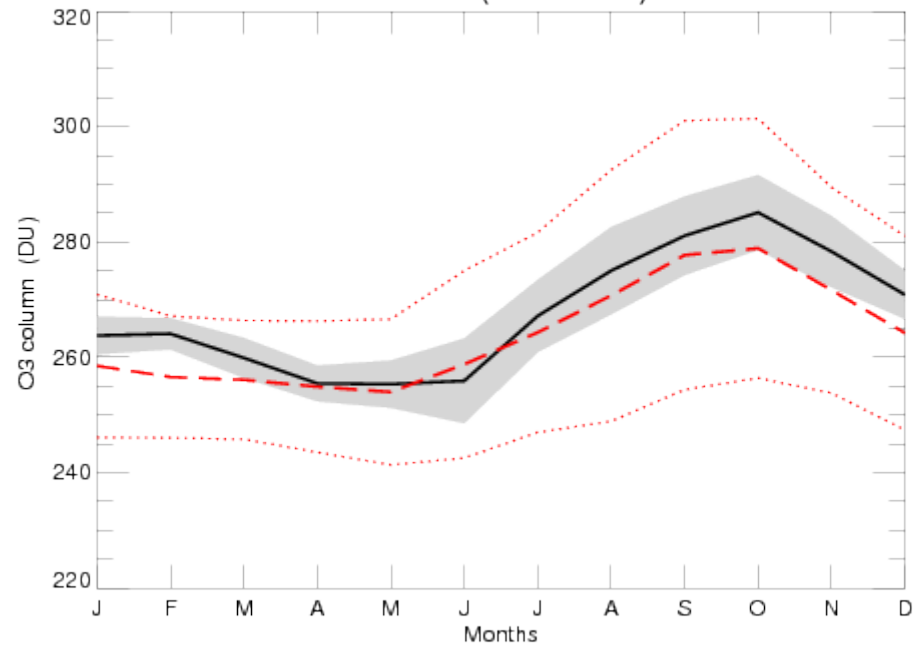
MOSHIRI (44N142E)



REUNION (21S55E)

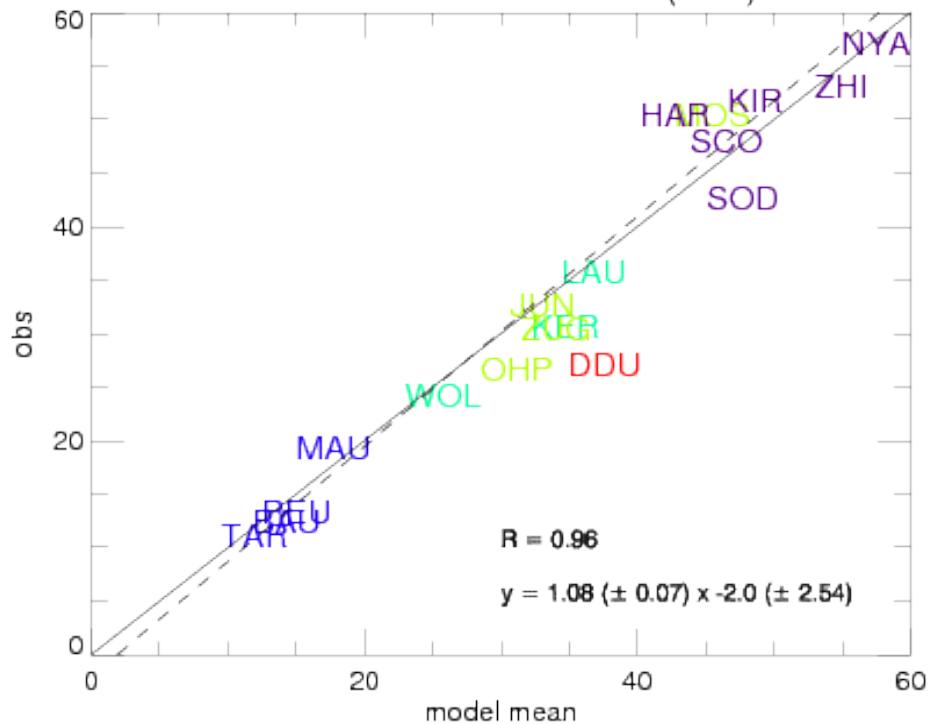


BAURU (22S311E)

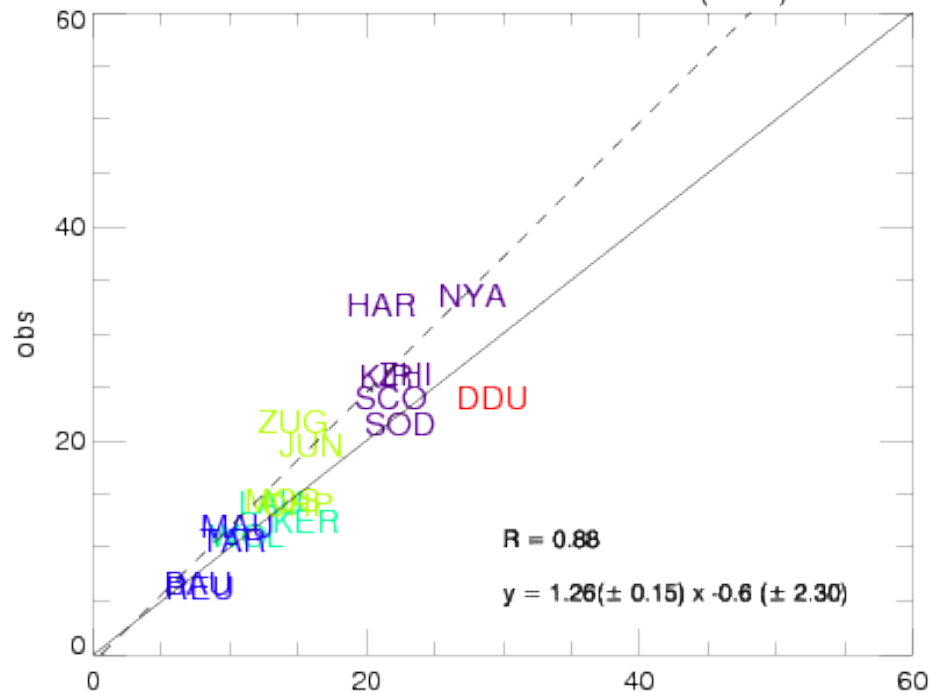


Étude de la variance O3c

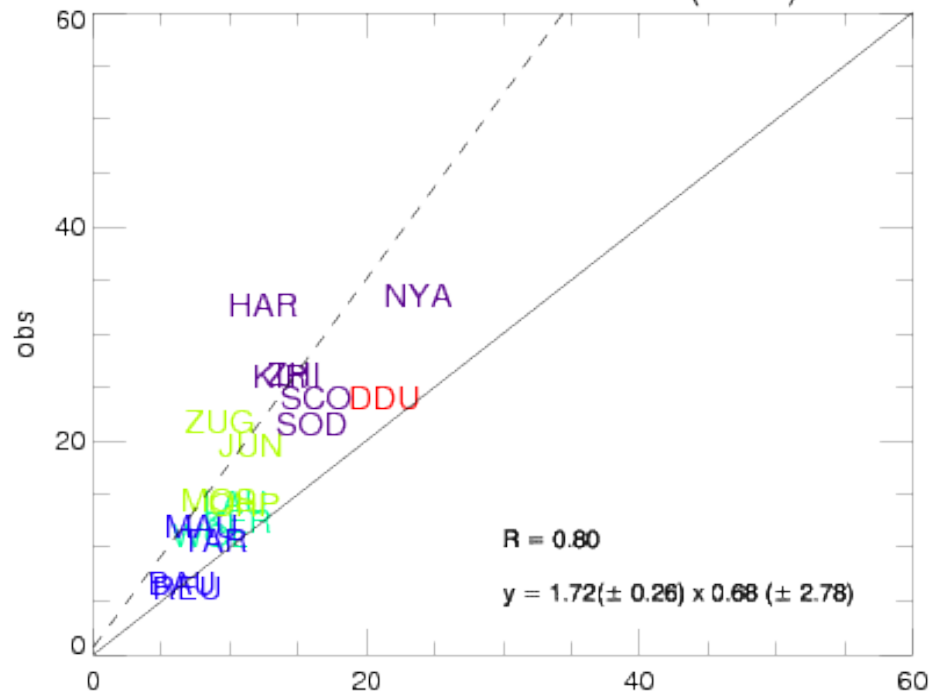
O3 standard deviation of Y (T3M)



O3 standard deviation of Y-mu (T3M)

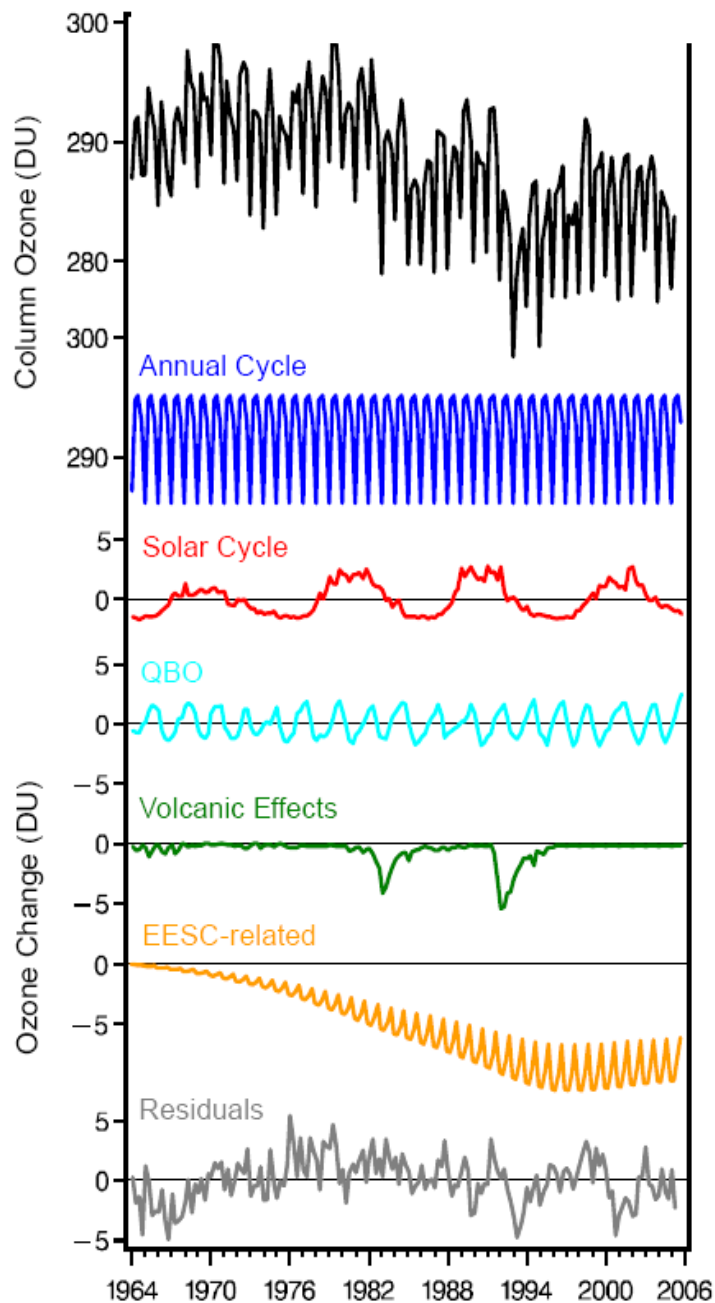


O3 standard deviation of Y-mu (T2Mz)



- Haute latitude HN
- Moyenne latitude HN
- Tropiques
- Moyenne latitude HS
- Haute latitude HS

MLR : Régression Linéaire Multivariée



- Contributions de différents forçages (externes, QBO) à la variabilité ?
- Cohérence entre réponses des CCMs aux forçages et celles calculées à partir des données.

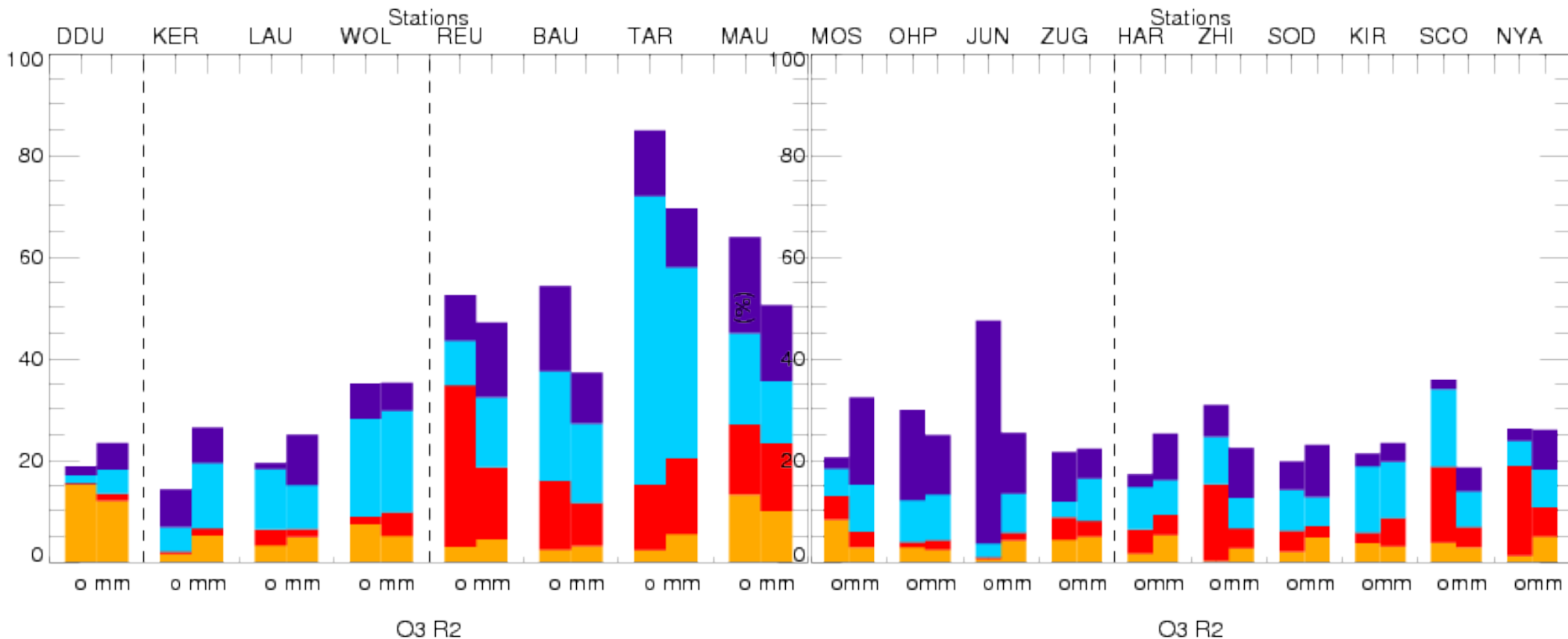
Global Ozone (60°S et 60°N) =

cycle annuel + solaire
+ QBO + volcanique
+ charge en chlore

$$Y(t) = X(t) - \mu(t)$$

$$Y(t) = \alpha_0 + \alpha_1 * EESC(t) + \alpha_2 * Aerosol(t) + \alpha_3 * F_{10.7}(t) + \alpha_4 * u_{30}(t) + \alpha_6 * ENSO(t) + \varepsilon(t)$$

Variance expliquée par la MLR



$$R^2 = \frac{\text{var}\left(\sum \alpha_j X_j\right)}{\text{var}(Y)}$$

Tendance

Solaire

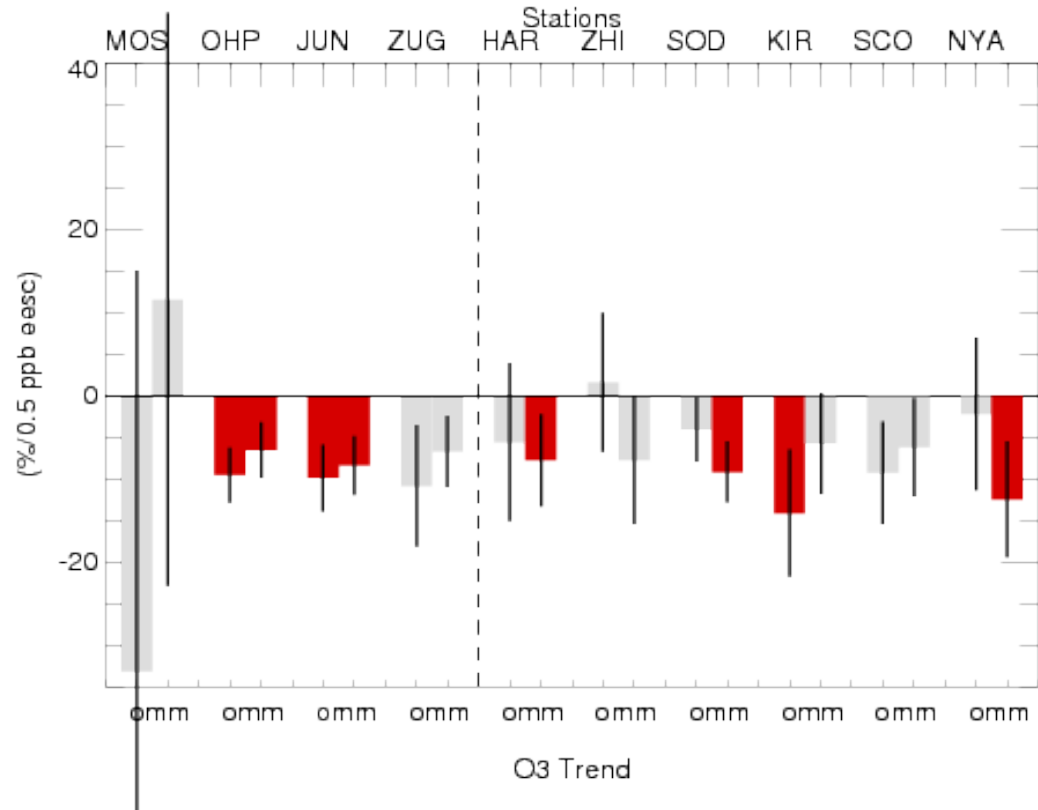
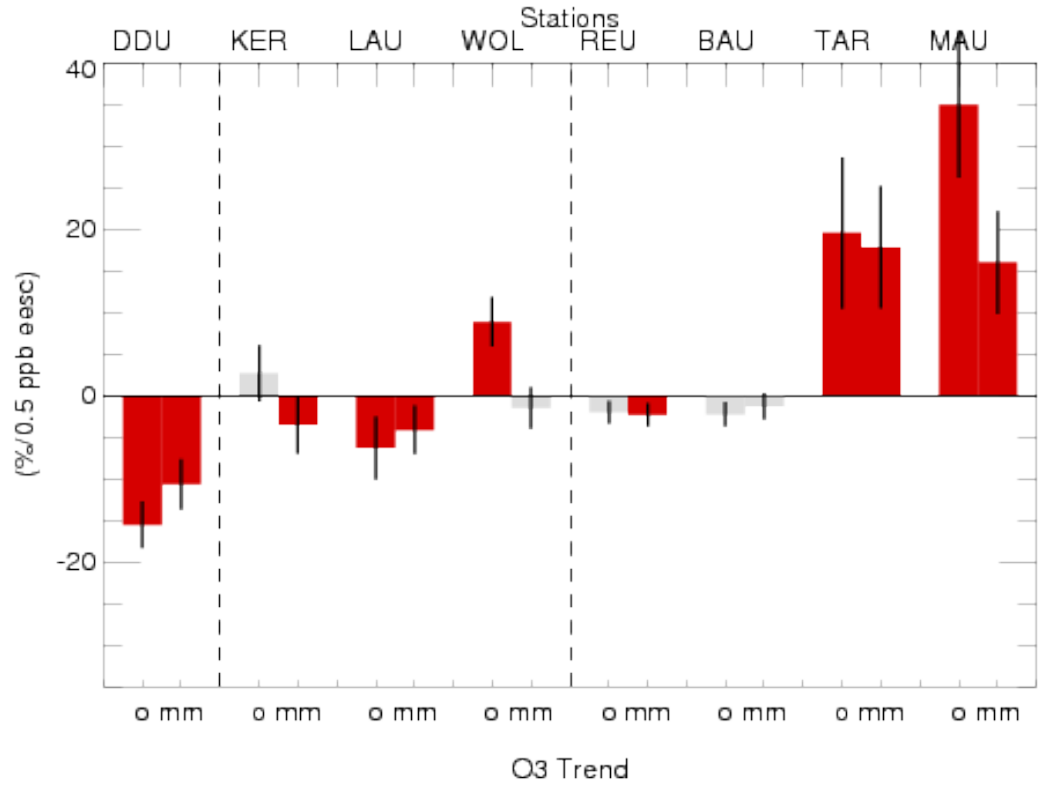
QBO

Autre (ENSO+ aérosol)

O = observations NDACC

MM = moyenne des CCMs

Signal tendance dans O3c



Significatif

Non significatif

O = observations NDACC

MM= moyenne des CCMs

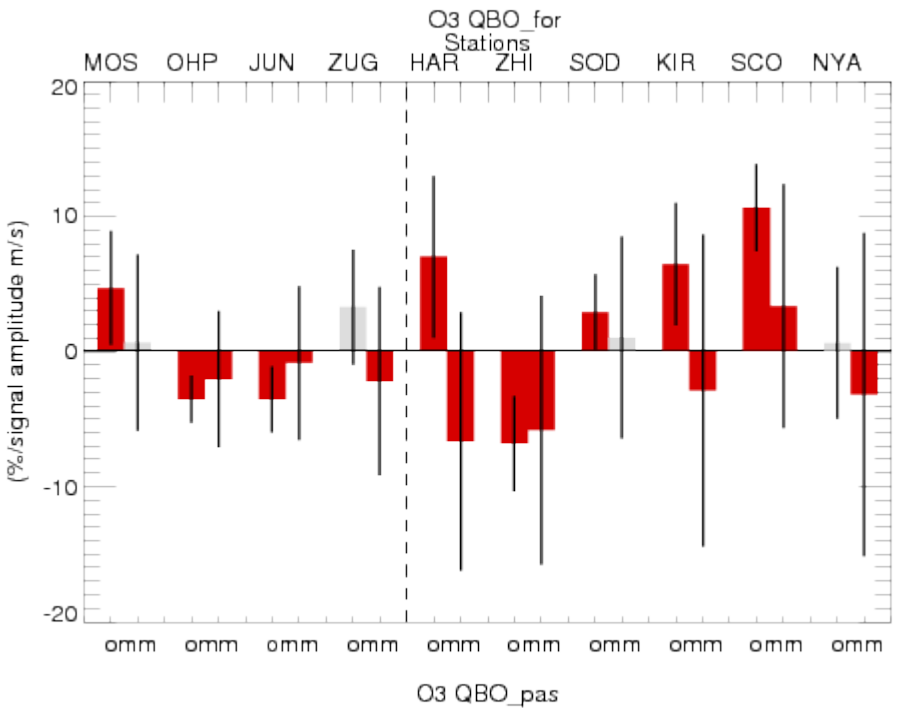
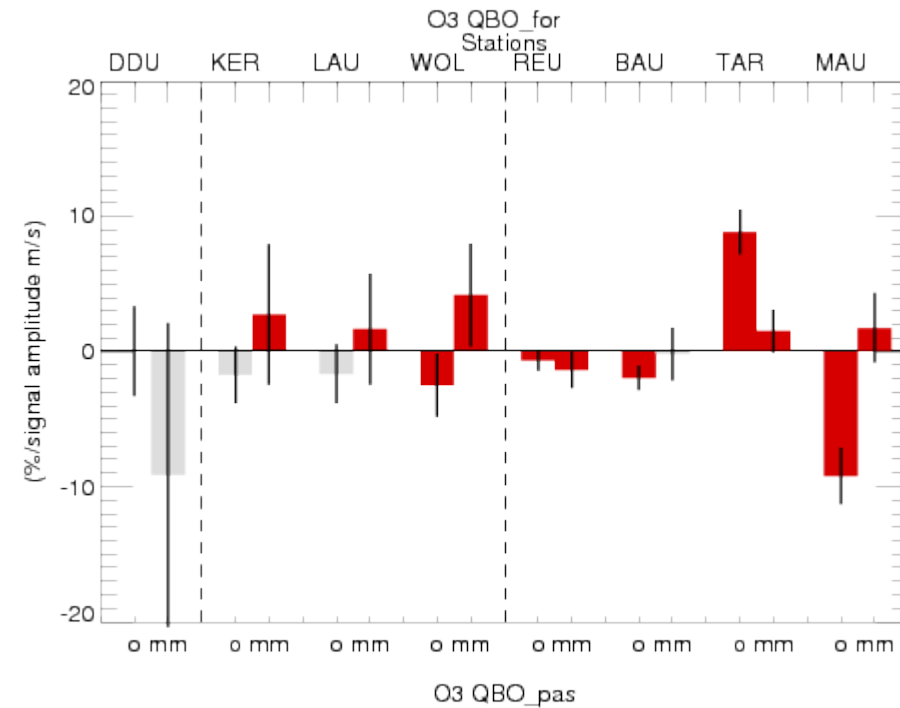
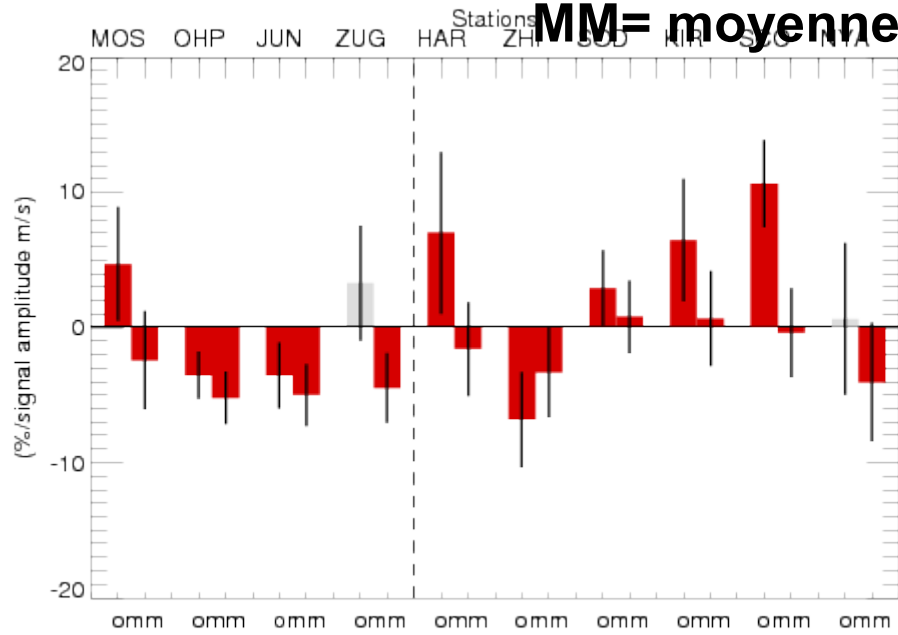
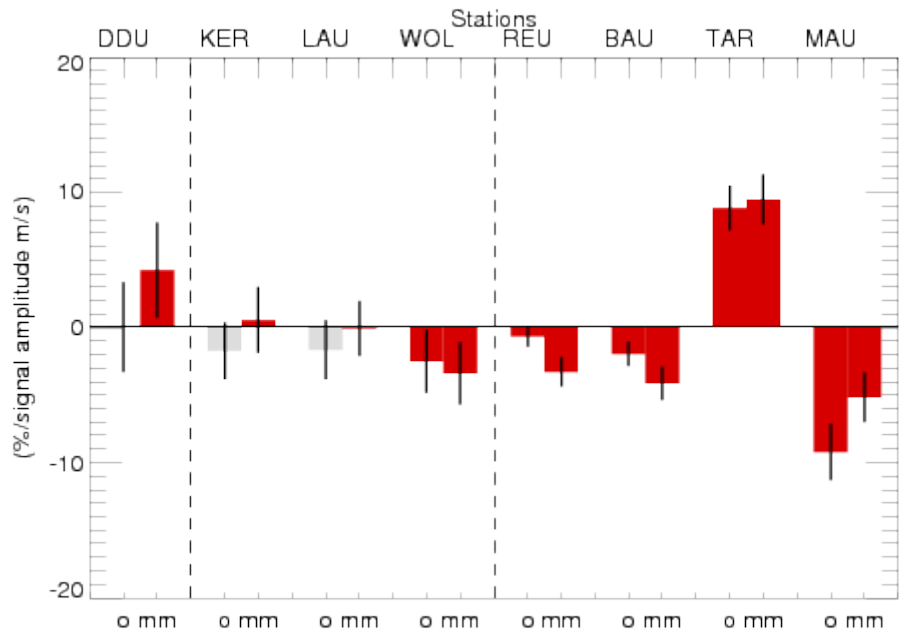
Signal QBO dans O3c

Significatif

Non significatif

O = observations NDACC

MM = moyenne des CCMs

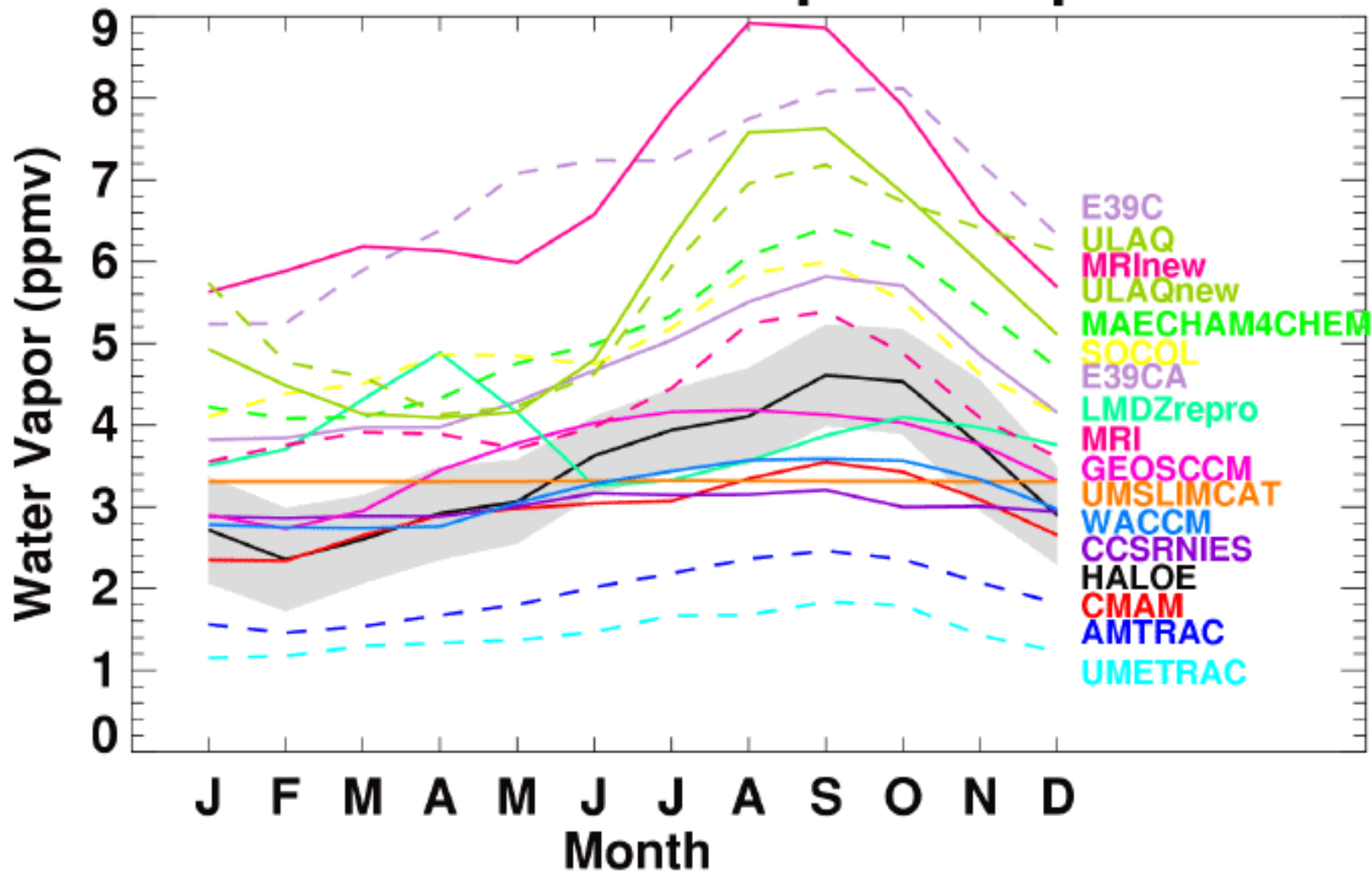


Conclusions & perspectives

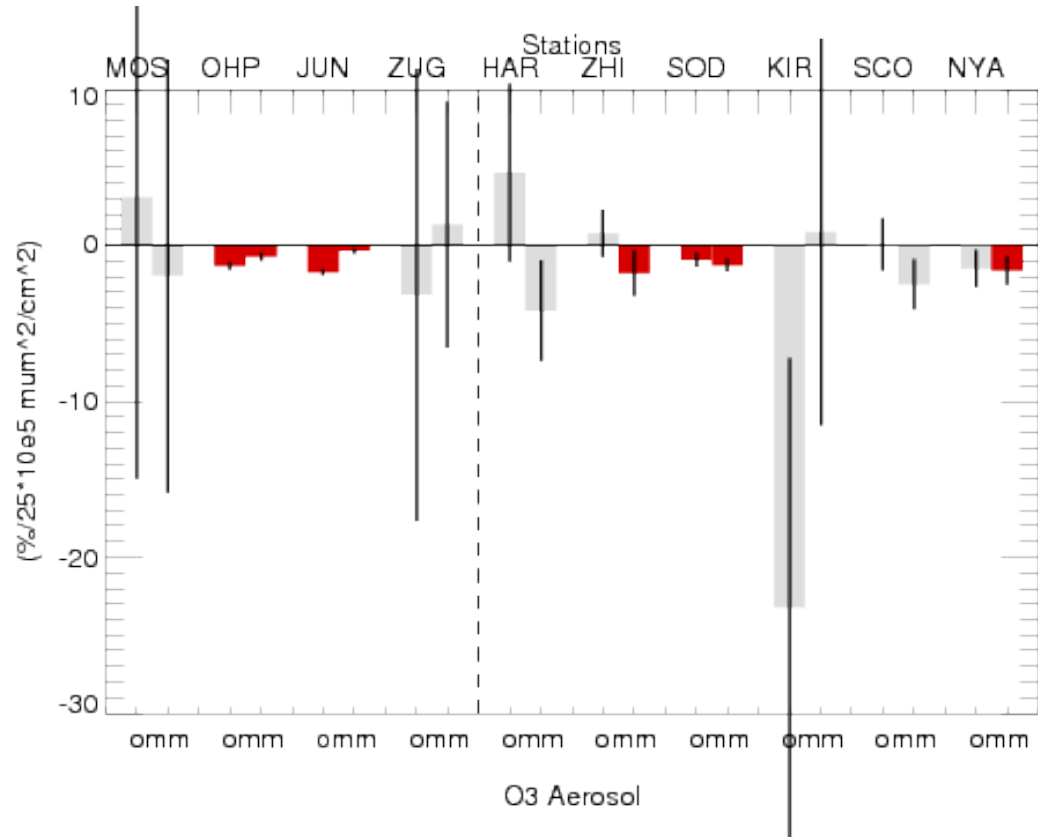
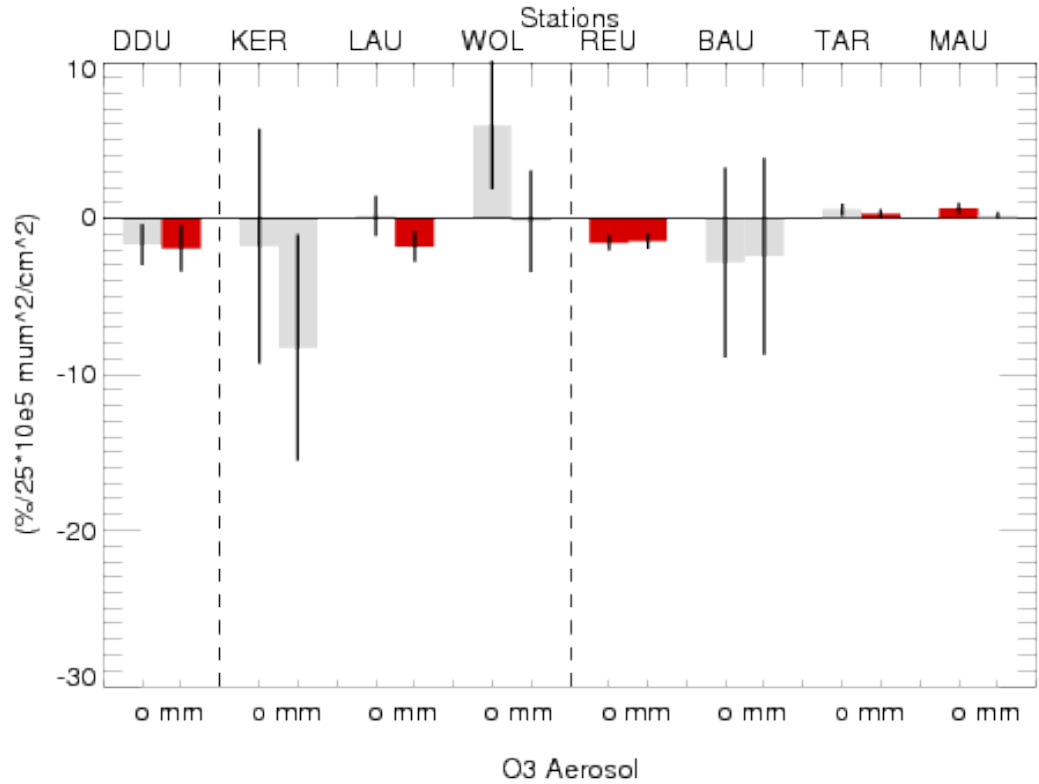
- Évaluation 3D des CCMs
- Observations et CCMs en relativement bon accord pour colonne O₃
- Étude étendue à 6 autres espèces chimiques
- CCM sans QBO => manque de variabilité dans les espèces stratosphériques

- Étude de la variabilité de H₂O stratosphérique

100 hPa Water Vapor at Equator



Aérosol



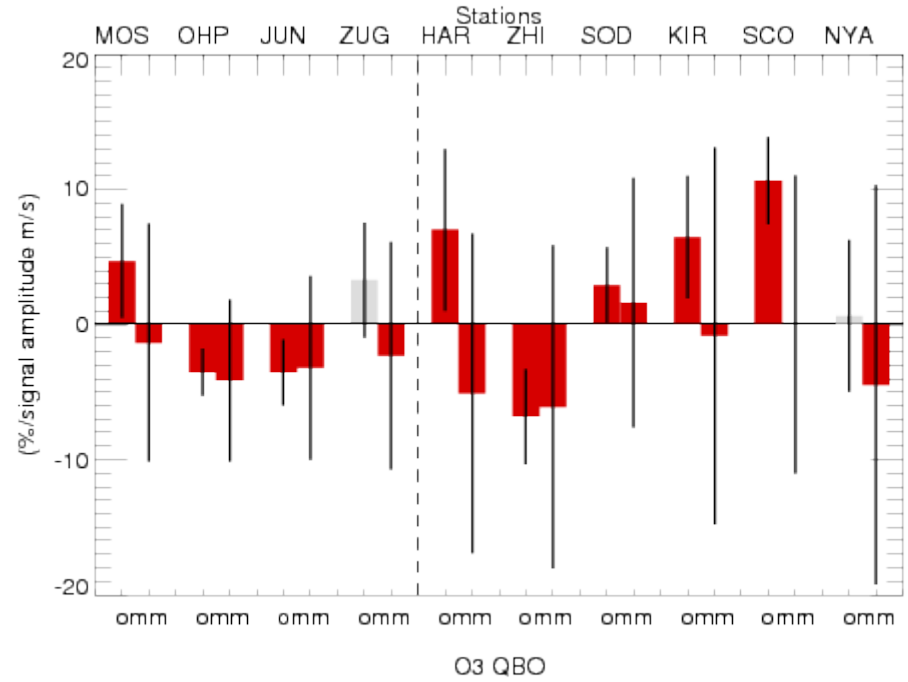
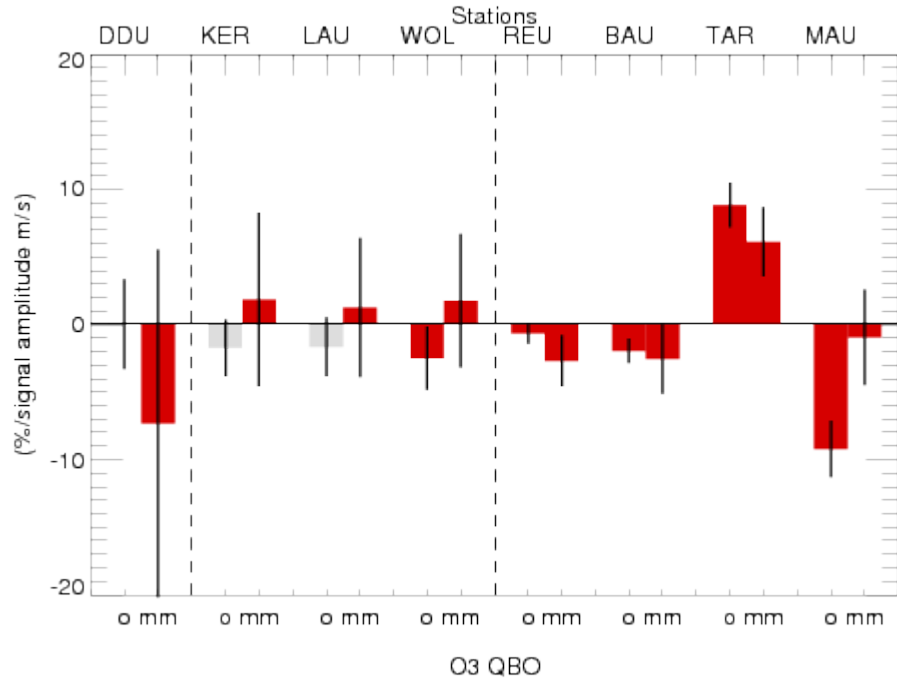
Significatif

Non significatif

O = observation NDACC

MM= moyenne des CCMs

QBO



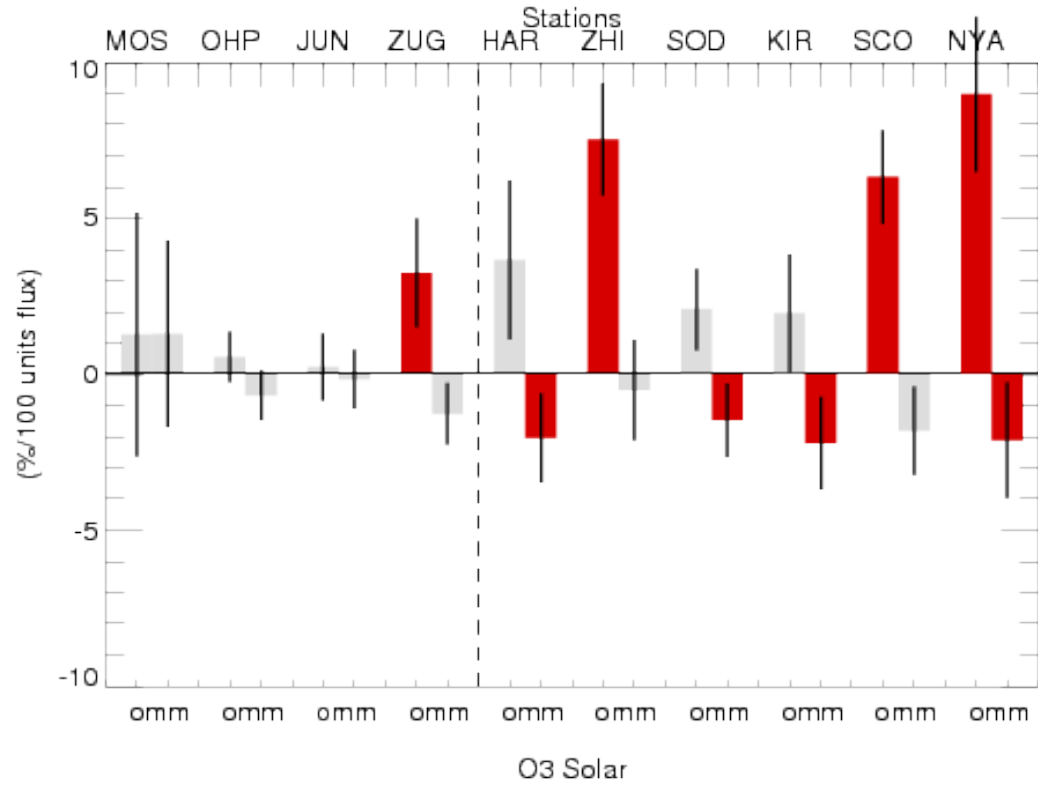
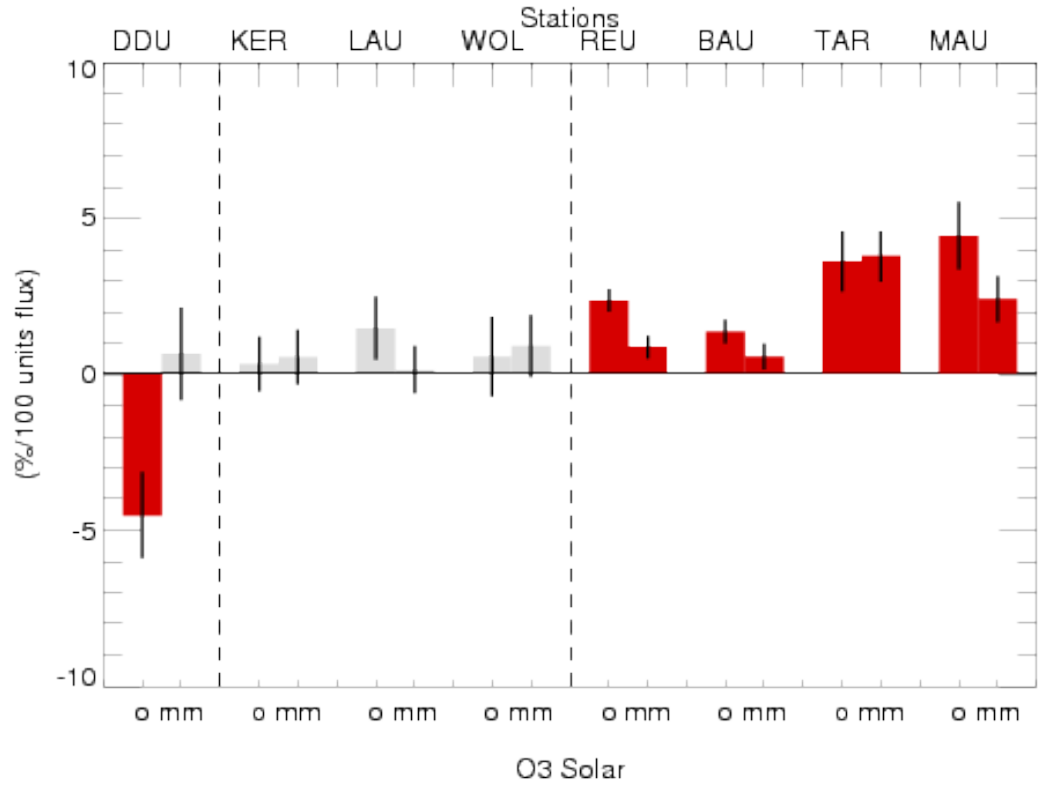
Significatif

Non significatif

O = observation NDACC

MM= moyenne des CCMs

Solaire



Significatif

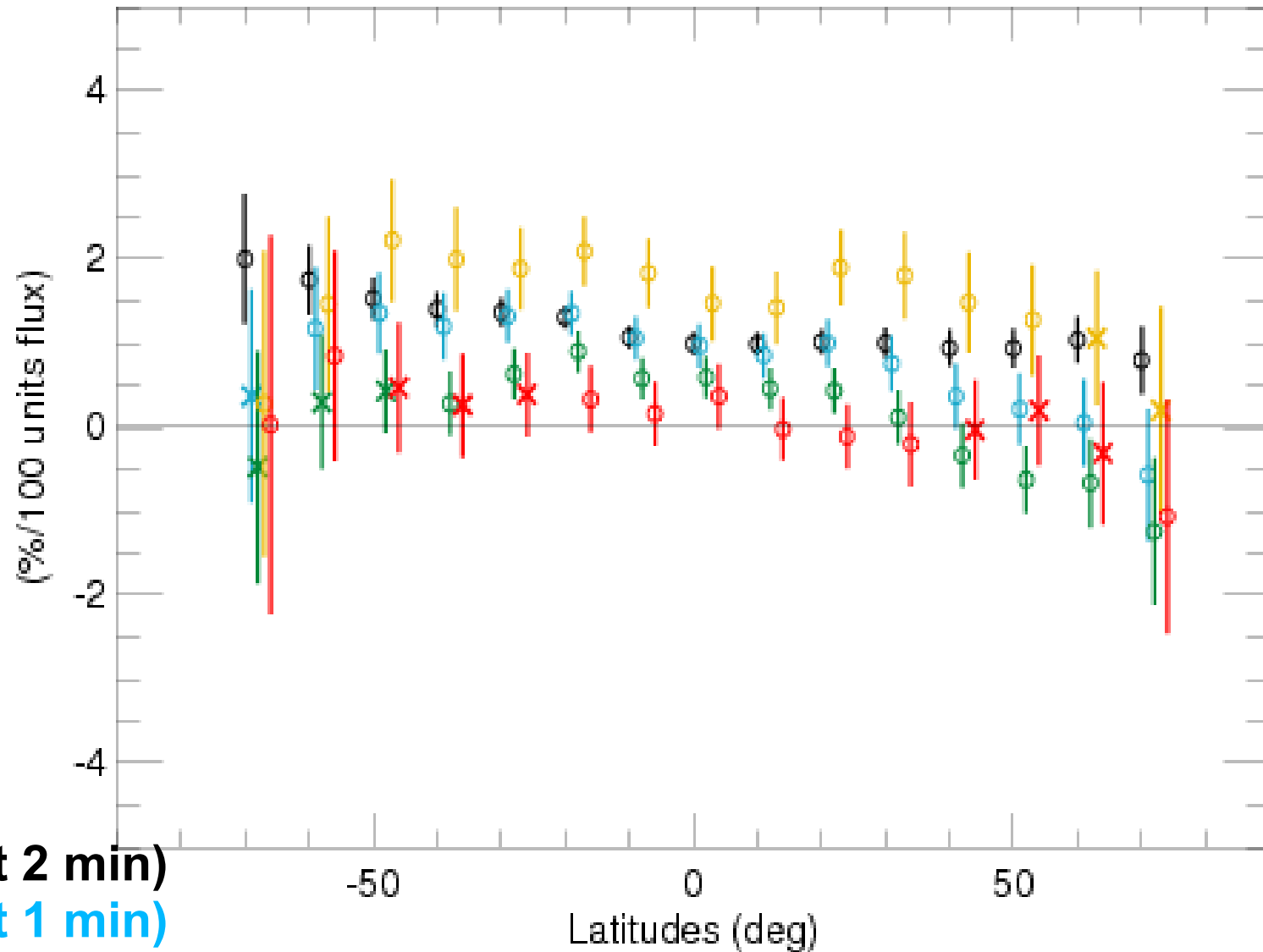
Non significatif

O = observation NDACC

MM= moyenne des CCMs

Solaire

O3 Solar



CCMs

1976-2004 (3 max et 2 min)

1990-2004 (2 max et 1 min)

1995-2004 (1 min et 1max)

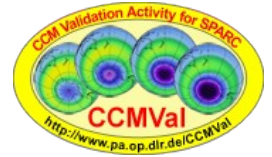
1990-1999 (1 max et 1 min)

1999-2004 (1 max)

o : Significatif

x : Pas significatif

CCMs => Prédiction de l'évolution futur de l'ozone



Spectre solaire

