

## **INCA : Interactions avec la Chimie et les Aérosols**

### **Objectifs**

L'objectif de ce groupe de travail est de mettre au point une version transport du modèle de circulation générale LMDz permettant de simuler interactivement les gaz à effet de serre de longue durée de vie (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, (H)CFC), la chimie de l'ozone troposphérique et stratosphérique ainsi que les différents types d'aérosols (soufrés, carbonés, minéraux, sels marins). Pour ce faire, un modèle de chimie-aérosols et émissions INCA (INteractions avec la Chimie et les aérosols) a été mis au point. LMDz-INCA permet de simuler l'évolution de la composition chimique de l'atmosphère sous l'effet des activités humaines et son impact sur le climat. Plusieurs versions du modèle INCA sont actuellement en phase d'utilisation, d'évaluation ou de développement. La mise au point d'outils de rétrotrajectoires, de modélisation inverse et d'assimilation de données chimiques dans LMDz-INCA sont également en développement au sein de l'IPSL.

### **Versions mises au point et actuellement disponibles**

LMDz.3.3-INCA.CH4 : Chimie gazeuse simplifiée CH<sub>4</sub>-CO-NO<sub>x</sub>-O<sub>3</sub>

LMDz.3.3-INCA.NMHC : Prise en compte les hydrocarbures non-méthanique (NMHC)

LMDz.3.3-INCA.CH4AER : Chimie du méthane et aérosols (S, BC, OC, dust, seasalt)

### **Développeurs et utilisateurs du modèle**

*Chimie troposphérique : D. Hauglustaine, S. Szopa, J. Lathière (LSCE), G. Folberth (CCCMA), K. Law (SA)*

*Aérosols : M. Schulz, Y. Balkanski, S. Guibert, S. Generoso, C. Bonfils (LSCE), C. Textor (MPI-HH)*

*Version stratosphère : L. Jourdain, S. Bekki (SA)*

*Version traceurs inertes et inversions : Ph. Bousquet, Ph. Peylin, C. Carouge (LSCE)*

*Application IASI : C. Clerbaux (SA)*

*Intégration IPSL CM : A. Cozic (LSCE), M.-A. Filiberti (IPSL)*

### **Evolution du modèle**

Passage sous MODIPSL des version existantes

Refonte site web et runs de référence pour chacune des versions

Développement des versions :

LMDz.4-INCA.CH4 : Chimie gazeuse simplifiée CH<sub>4</sub>-CO-NO<sub>x</sub>-O<sub>3</sub>

LMDz.4-INCA.NMHC : Prise en compte les hydrocarbures non-méthanique (NMHC)

LMDz.4-INCA.AER : Aérosols (S, BC, OC, dust, seasalt)

LMDz.4-INCA.CH4AER : Chimie du méthane et aérosols (S, BC, OC, dust, seasalt)

LMDz.4-INCA.NMHC AER : Chimie des NMHC et aérosols (S, BC, OC, dust, seasalt)

LMDz.4-INCA.CH4STRAT : Chimie gazeuse simplifiée CH<sub>4</sub>-CO-NO<sub>x</sub>-O<sub>3</sub> et chimie stratosphère (Cl, Br, PSC)

LMDz.4-INCA.TRAC : Version traceurs inertes (Rn222, Pb210, Be7, Be10, C14, CO<sub>2</sub>FF, CO<sub>2</sub>BIO, CO<sub>2</sub>OCE, ...)

### **Enjeux des couplages**

Etudes des interactions chimie-aérosols-climat au sein de IPSL CM

Etudes des couplages avec les émissions biogéniques LMDz-ORCHIDEE

Couplages LMDz-INCA-PISCES pour échanges air-mer de gaz et particules

### **Projets européens et nationaux**

FP5 RETRO, FP5 CREATE, FP5 PHOENICS

FP6 SCOUT-O3, FP6-QUANTIFY, FP6-GEMS

PNCA Chimie-Climat

CNES Calypso

### **Publications de rang A sur le modèle INCA**

Jourdain, L. et D. A. Hauglustaine, The global distribution of lightning NO<sub>x</sub> simulated on-line in a general circulation model, *Phys. Chem. Earth*, 26, 585-591, 2001.

Roelofs, G. J., A. S. Kentarchos, T. Trickl, A. Stohl, W. J. Collins, R. A. Crowther, D. A. Hauglustaine, A. Klonecki, K. S. Law, M. G. Lawrence, R. von Kuhlmann, et M. van Weele, Intercomparaison of tropospheric ozone models: ozone transports in a complex tropopause folding event, *J. Geophys. Res.*, 108, D12, 10.1029, 2003.

Brunner, D., J. Staehelin, H. L. Rogers, M. O. Köhler, J. A. Pyle, D. A. Hauglustaine, L. Jourdain, T. K. Berntsen, M. Gauss, I. S. A. Isaksen, E. Meijer, P. van Velthoven, G. Pitari, E. Mancini, V. Grewe, et R. Sausen, An evaluation of the performance of chemistry transport models by comparison with research aircraft observations. Part 1: concepts and overall model performance, *Atmos. Chem. Phys.*, 3, 1606-1631, 2003.

Hauglustaine, D. A., F. Hourdin, S. Walters, L. Jourdain, M.-A. Filiberti, J.-F. Lamarque, et E. A. Holland, Interactive chemistry in the Laboratoire de Météorologie Dynamique general circulation model : description and background tropospheric chemistry evaluation, *J. Geophys. Res.*, 109, D04314, doi:10.1029/2003JD003957, 2004.

Bauer, S., Y. Balkanski, M. Schulz, D. A. Hauglustaine, et F. Dentener, Heterogeneous chemistry on mineral aerosol surfaces : a global modelling study on the influence on tropospheric ozone chemistry and comparison to observations, *J. Geophys. Res.*, 109, D02304, doi:10.1029/2003JD003868, 2004.

#### **Sites web**

<http://www.ipsl.jussieu.fr/~dhaer/inca>

<http://nansen.ipsl.jussieu.fr/AEROCOM/DATA/inca.html>