

## **Demande de label Insu pour le modèle LMDZ**

### **Document annexe**

Le comité de pilotage,

Frédéric Hourdin, Jean-Louis Dufresne, François Forget, Laurent Fairhead, Véronique Fabart

2 février 2010

- Liste exhaustive des domaines d’application
- Bibliographie associée aux applications
- Acronymes

## Domaines d'application

Voici la liste de projets utilisant le modèle LMDZ depuis 4 ans, regroupés par domaines d'application. Se reporter à l'annexe B du document principal pour la liste des représentants de chaque domaine.

---

### Surveillance et analyse de la radioactivité atmosphérique

---

**Correspondant :** Philippe Heinrich

**Liste des publications :** (106; 216; 107; 17; 182)

**Traité d'Interdiction Complète des Essais Nucléaires (TICE) :** Les stations du TICE enregistrent quotidiennement les concentrations volumiques dans l'air de différents radionucléides, dont 3 radionucléides naturels, pour lesquels les sources ont été introduites dans LMDZ. Le projet consiste à simuler le transport des aérosols auxquels s'attachent les radionucléides naturels, en réalisant des études de sensibilité sur la résolution spatiale, la paramétrisation du lessivage et de la convection. L'enjeu est de déterminer dans quelle mesure les stations du TICE sont capables de mesurer un polluant présent dans la circulation générale.

**Prospective Environnement et Climat :** Ce projet en collaboration avec le LSCE consiste à exploiter les mesures des radionucléides naturels sur plusieurs années pour améliorer dans LMDZ la paramétrisation des sources et celle du lessivage. On simulera également des épisodes où des pics de concentrations sont enregistrés par des stations tropicales et sont non reproduits par la version LMDZ incluant Kerry Emanuel. L'enjeu est d'améliorer nos connaissances de la dynamique de l'atmosphère, en particulier dans les régions tropicales.

*Equipe :* Philippe Heinrich, Ingénieur-Chercheur, CEA-Dam, Département Analyse et Surveillance de l'Environnement ; Yves Grillon, Ingénieur-Chercheur, CEA-Dam, Département Analyse et Surveillance de l'Environnement ; Ludivine Vignon, Post-doctorant ; Romain Pilon, Thésard.

---

## Transport et inversion des sources de CO<sub>2</sub>

---

**Correspondant :** Philippe Bousquet

**Liste des publications :** (1; 44; 46; 45; 69; 83; 109; 113; 132; 186; 241; 34; 33; 133; 134; 164; 178; 198; 192; 42; 43; 48; 91; 92; 181; 214; 9; 23; 47; 177; 194; 232)

**Cafica :** Projet franco-indien sur la mesure et la modélisation du CO<sub>2</sub> en Inde. LMDZ a été utilisé pour produire des cartes de concentrations de CO<sub>2</sub> en Inde et pour faire de l'optimisation de réseau de mesures à l'aide d'un algorithme génétique.

**CarboAfrica :** Quantification, Understanding and prediction of carbon cycle, and other green-house gases (GHG), in Sub-Saharan Africa. LMDZ is used to provide GHG concentrations in Africa. Inversion of African fluxes are also scheduled.

**CarboEurope :** CarboEurope-IP aims to understand and quantify the present terrestrial carbon balance of Europe and the associated uncertainty at local, regional and continental scale. LMDZ has been used to model GHG concentrations in the European atmosphere (Zoom) and for inverse modelling of GHG sources and sinks.

**CO<sub>2</sub> Megaparis :** Quantification des émissions de CO<sub>2</sub> en Ile-de-France et de leur panache vers la région Centre. Utilisation de LMDZ pour forcer aux bords un modèle de chimie transport régional (Chimere).

**Cocos :** Coordination action Carbon Observation System. LMDZ is used to provide a 30-year reanalysis of CO<sub>2</sub> surface observations in terms of surface fluxes.

**Gems :** Global and regional Earth-system Monitoring using Satellite and in-situ data. Use of LMDZ to model GHG concentrations. A complete report on LMDZ evaluation is available.

**Geomon :** Global Earth Observation and Monitoring. Its mission is to build an integrated pan-European atmospheric observing system of greenhouse gases, reactive gases, aerosols, and stratospheric ozone. Ground-based and air-borne data are sustained and analyzed, complementary with satellite observations, in order to quantify and understand the ongoing changes of the atmospheric composition. LMDZ is used to model GHG concentrations. The team was involved in the modelling of airborne CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> observations.

**Hymn :** Hydrogen, Methane and Nitrous oxide : Trend variability, budgets and interactions with the biosphere. Use of LMDZ for both direct modelling of CH<sub>4</sub> and H<sub>2</sub> concentrations and inverse modelling of CH<sub>4</sub> and H<sub>2</sub> sources and sinks for the last 20 years.

**Icos :** Integrated Carbon Observation System. LMDZ will be used to perform Network design of monitoring stations over Europe.

**Imecc :** Infrastructure for Measurement of the European Carbon Cycle. The IMECC project aims to build the infrastructure for a coordinated, calibrated and accessible dataset for characterizing the carbon balance of Europe. LMDZ is integrated in a carbon data assimilation system (CCDAS) assimilating both surface and atmospheric measurements to optimize CO<sub>2</sub> sources and sinks.

**Macc :** Monitoring Atmospheric Composition and Climate. A proposal for the pilot GMES atmospheric service. LMDZ is used to perform Inversions of sources and sinks of CO<sub>2</sub> and of aerosols.

**Nitoeurope :** The nitrogen cycle and its influence on the European greenhouse gas balance. Use of LMDZ for both direct modelling of CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O concentrations and inverse modelling of N<sub>2</sub>O and CH<sub>4</sub> sources and sinks in continental Europe.

**Sacas :** L'objectif du projet Sacas est la réduction des incertitudes sur l'estimation des sources et puits des gaz à effet de serre réactifs par inversion du transport et de la chimie troposphérique. Pour cela, un schéma de chimie simplifiée du méthane a été développé dans une première phase du projet et couplée à LMDZ. Dans une seconde phase, nous proposons 1) de réaliser des tests de sensibilité sur le système en place, 2) d'étudier les sources et puits de l'hydrogène, et 3) d'étudier la faisabilité de Sacas à une chimie simplifiée de l'ozone de fond troposphérique en vue d'améliorer les émissions de précurseurs de l'ozone qui influencent aussi les cycles du méthane et du monoxyde de carbone.

**Tosca-Iasii :** Inversion des sources et puits de monoxyde de carbone depuis 2000.

**Transcom :** Inter comparaison de modèles de transport atmosphérique. LMDZ fait partie des exercices réguliers d'inter comparaison des modèles atmosphériques utilisés pour la modélisation du transport des gaz à effet de serre.

**Yak :** Projet Franco-Russe de mesures de gaz à effet de serre de précurseurs et d'aérosols dans la troposphère sibérienne. 5 campagnes organisées depuis 2006. Utilisation de LMDZ pour modéliser les campagnes à partir d'inventaires d'émissions.

*Equipe :* Equipe Inversion-assimilation-télédétection du LSCE. Responsable d'équipe : Frédéric Chevallier. Personnel permanent concerné : Philippe Bousquet (UVSQ), Frédéric Chevallier (CEA), Philippe Peylin (CNRS), Peter Rayner (CEA), Philippe Ciais (CEA), Michel Ramonet (CNRS), Irène Xueref (CNAP). Personnel non permanent concerné :  $\approx 8$  personnes an.

---

## Régions polaires

---

**Correspondant :** Christophe Genthon

**Liste des publications :**

(52; 126; 122; 163; 36; 50; 51; 93; 94; 185; 124; 125; 157; 180; 35; 111; 123)

**Lefe-Charmant :** Ce projet, financé pour la période 2008-2011, vise à 1) évaluer, en utilisant des données acquises dans le cadre du projet, la capacité des modèles de climat français à représenter le climat de l'Antarctique ; 2) produire des projections à haute résolution du climat de l'Antarctique, et en particulier du bilan de masse en surface de l'Antarctique, au 21e siècle ; 3) développer des méthodes de descente d'échelle permettant de produire des projections du climat Antarctique à des résolutions de l'ordre de la dizaine de kilomètres.

**Lefe-Soufre :** Ce projet était adossé au service d'observation INSU Cesoa de surveillance des aérosols soufrés dans les moyennes et hautes latitudes Sud. Le modèle LMDZ a été couplé à un module de chimie du soufre, ajusté, puis utilisé pour l'interprétation des observations du service d'observation Cesoa (distribution spatiale, variabilité, rapport des espèces) ainsi que pour l'interprétation des données paléoclimatiques (concentration en soufre à l'âge glaciaire, reconstruction des étendues de glace de mer).

**Europe Ensembles :** Ce projet a coordonné les efforts européens d'amélioration de la prévisibilité climatique et des modèles de climat en général. Du point de vue polaire, certains efforts visaient à assurer le couplage du modèle de climat IPSL (dont la composante d'atmosphère LMDZ) avec des modèles de calotte de glace, ainsi que de « nesting » d'un modèle régional polaire (Mar) dans LMDZ.

**Europe Ice2sea :** Ce projet, initié au printemps 2009, vise à raffiner les prévisions de la contribution de la cryosphère continentale à l'élévation du niveau des mers aux échelles de temps 30-200 ans. Le modèle LMDZ, en version zoomée (résolution 60 km), est l'un des 2 modèles de climat impliqués pour la région Antarctique.

**Aci C3 :** Ce projet visait à coordonner certaines des activités françaises sur les interactions cryosphère - climat dans un contexte de changement climatique. Certains développements du modèle LMDZ en lien avec les pergélisol et avec le climat des calottes de glace ont été réalisés dans le cadre de ce projet.

**EU-Life SnowCarbo :** Ce projet vise à évaluer l'effet climatique de la pollution en Arctique aux 20e et 21e siècles. Il s'agit en particulier d'évaluer l'effet du dépôt de carbone suie sur la neige. Ces travaux sont menés de concert avec ceux effectués dans le cadre de l'ANR Paprika qui visent à évaluer l'effet de la pollution liée au carbone suie dans la région himalayenne, et en particulier sur le bilan de masse des glaciers de cette région.

*Liens avec d'autres thématiques :* On se rapportera aux parties "Dynamique stratosphérique" et "Paléoclimats" du dossier pour les aspects polaires de ces thématiques.

*Equipe :* Climats Passés, Présents, Projections (LGGE-Clips) ; Personnel permanent concerné : Gerhard Krinner, Christophe Genthon. Personnel non permanent concerné : ≈ 2,5 personnes an.

---

## France/Europe

---

**Correspondant :** Frédérique Chéry

**Liste des publications :** (41; 49; 101; 148)

**Euclipse** : EU Cloud Intercomparison, Process Study & Evaluation Project. Ce projet vise à réduire les incertitudes dans la représentation des processus nuageux et des rétroactions dans ESM en préparation du cinquième rapport du Giec. En particulier pour la thématique : analyse des relations entre la simulation des extrêmes de température et les processus nuageux/humides en Europe dans les ESM pour comprendre pourquoi la capacité des différents modèles à prédire l'occurrence et l'amplitude des extrêmes de température est différente et pour identifier de possibles moyens de l'améliorer. Projet européen FP7.

**Circe** : Etude des impacts du changement climatique en Méditerranée. LMDZ est utilisé pour régionaliser les scénarios climatiques de 1951 à 2050, avec une résolution spatiale de 30 km. Un système de couplage régional océan-atmosphère est développé entre LMDZ et Nemo-MED8, un modèle de la Méditerranée sous la plateforme Nemo. Ce système couplé régional peut aussi fonctionner conjointement avec IPSL-CM4, le système couplé global de l'IPSL. Ligne de recherche abordée dans ce projet : rayonnement, nuage, aérosols et changement climatique. Ce projet fait aussi partie de la thématique "Versions zoomées". Projet européen FP6.

**Modobs** : Modélisation de la couche limite pour le climat, la météorologie, l'énergie et l'environnement. Exploration de la valeur ajoutée de nouvelles observations et de nouveaux modèles. Projet financé par la communauté européenne pour la formation de jeunes chercheurs. En particulier, évaluation de la représentation des vents à la surface de la mer méditerranée et des nuages sur Europe Méditerranée. Développement d'un outil de test de la sensibilité des simulations de la version SCM de LMDZ aux forçages de grande échelle. Nouveau projet soumis en Déc. 2009.

**Dephy OA Insu 2010** : Le projet Dephy est motivé en premier lieu par le questionnement sur le changement climatique. Le dernier exercice CMIP (réalisation de projections du changement climatique pour alimenter le rapport du Giec) a montré l'arrivée à maturité d'un certain nombre d'outils de modélisation du climat, mais a souligné en même temps les progrès qui restent à faire dans la représentation des processus atmosphériques au travers de «paramétrisations». Les défauts de ces paramétrisations sont à l'origine d'importants biais dans les modèles quand ils essaient de représenter le climat actuel, mais également de la très grande dispersion dans les projections du changement climatique, aussi bien en termes de réchauffement global que de modifications régionales du climat. L'objectif affiché partout de réaliser des prévisions décennales utilisables pour anticiper les changements des climats sur les différentes régions habitées du globe ne prendra son sens que si on se donne les moyens de franchir un cap en termes de réalisme des modèles de climat.

**Clavier** : Etude des impacts du changement climatique en Europe de l'Est. Projet de recherche financé par la Commission européenne. LMDZ est utilisé pour régionaliser les scénarios climatiques de 1951 à 2050, avec une résolution spatiale de 30 km. Collaboration européenne avec Allemagne, Autriche, Bulgarie, Hongrie et Roumanie.

**Scampei** : Etude des impacts du changement climatique dans les Alpes. Projet de recherche financé par l'ANR. Trois versions de LMDZ sont utilisées : la version globale à 300 km,

la version Europe à 100 km et la version France à 20 km. Les deux premières sont en imbrication à double sens, tandis que la version France est pilotée par les sorties du modèle Europe.

*Equipe* : Groupe Climat et Sirta au LMD. Personnel permanent concerné : F. Cheruy, F. Hourdin, JC Dupont, M Haefelin, L.Li, F. Aires, H. Douville, S. Bony. Personnel non permanent concerné : 2 personnes an (2 thèses en cours).

---

### Chine/Amérique du sud, versions zoomées

---

**Correspondant :** Laurent Li

**Claris-LPB** : Etude des impacts du changement climatique en Amérique du sud. Projet de recherche financé par la Commission européenne. LMDZ en imbrication à double sens est utilisé pour étudier la variabilité climatique en Amérique du sud, et plus particulièrement les mécanismes physiques contrôlant le changement climatique dans le bassin de La Plata.

**Mousson sud-est asiatique** : Etude des variabilités de la mousson sud-est asiatique. LMDZ est utilisé en mode régional pour étudier les variabilités climatiques de la mousson sud-est asiatique. Les sujets traités couvrent un large spectre : reconstruction et modélisation du climat des derniers mille ans ; projection du changement climatique et des événements extrêmes ; interaction océan-atmosphère dans l'Océan indien et la mer de Chine méridionale ; étude de la prévisibilité saisonnière du climat en Chine du nord. Les partenaires de collaboration sont la Cas (Chinese Academy of Sciences), la Nuist (Nanjing University of Information Science and Technology), la Soa (State Ocean Administration) et la Cma (China Meteorological Administration).

*Equipe pour les 2 projets précédents* : Groupe Climat au LMD. Personnel permanent concerné : L. Li, H. Le Treut. Personnel non permanent concerné : 3 personnes an.

**Peps** : Projet ANR (2009-2011). Le but du projet est la régionalisation du changement climatique dans la région de "l'upwelling" au large du Chili-Pérou, et l'étude de son impact sur les écosystèmes marins. Les outils utilisés sont surtout des modèles : océan régional Roms, biochimie océanique Pisces, modèle d'écosystèmes pélagiques... LMDZ est utilisé en version zoomée à une résolution de 1/2° pour 1) fournir des forcages de vent à petite échelle pour le modèle d'océan et 2) comprendre les causes de changements du vent côtier.

*Equipe* : Responsable du projet : Vincent Echevin (Locean). Personnel permanent concernés : Francis Codron, Katerina Goubanova, Ali Bel Madani.

*Projet commun avec une autre thématique* : **Circe** (France/Europe).

---

## Inde et variabilité tropicale

---

**Correspondant :** Jean-Philippe Duvel

**Liste des publications :** (19; 18; 240)

*Enjeux* : Les phénomènes tropicaux, et en particulier les perturbations intrasaisonnières et les moussons, sont mal simulés par la majorité des modèles couplés actuels. L'enjeu des projets liés à ce thème est principalement de tester la dépendance de la représentation de ces phénomènes à différents mécanismes liés à la paramétrisation de la convection profonde, comme le déclenchement, la fermeture et la perturbation des flux de surface. Une autre partie importante concerne l'implémentation d'une paramétrisation de l'effet des couches de réchauffement diurne océanique sur les bilans d'énergie à l'interface air-mer.

**Sensibilité de la phénoménologie tropicale** : Etude de la sensibilité de la phénoménologie tropicale (MJO, Mousson, Enso) à la représentation de différents mécanismes liés à la convection profonde. Etude du lien entre l'ENSO et les moussons dans les simulations paléoclimatiques. Paramétrisation de la physique des couches de réchauffement diurne.

*Equipe* : Personnel permanent concerné : H. Bellenger, S. Bony, P. Braconnot, J .P. Duvel.

---

## Dynamique des moyennes latitudes

---

**Correspondant :** Francis Codron

**AirSeaInter** : Projet ANR (à soumettre en janvier 2010). On cherche dans ce projet à évaluer l'impact d'anomalies de SST à petite échelle sur la dynamique atmosphérique. On sait que de telles anomalies intenses, comme observées dans la région du Gulf Stream dans l'Atlantique ouest, ont un impact local fort sur la couche limite atmosphérique, et causent en particulier des vitesses verticales importantes. Le but du projet est de voir s'il y a ensuite un impact à distance, via un changement des tempêtes ou de l'écoulement moyen. Pour cela, on projette de développer une version de LMDZ avec un zoom sur l'océan Atlantique Nord, qui s'étende de la région du Gulf Stream et de naissance des dépressions à l'ouest, jusqu'à l'Europe de l'ouest.

*Equipe* : Responsable du projet : Guillaume Lapeyre (LMD). Personnel permanent concerné : Francis Codron, Michael Ghil (LMD). Personnel non permanent concerné : 1 personnes an souhaitée.

**Thèse d'Ara Arakelian** : Le but de la thèse est l'étude du rôle des interactions entre les ondes baroclines et l'écoulement moyen dans la variabilité atmosphérique à basse fréquence. Pour cela, le modèle LMDZ est utilisé dans des versions à géométrie idéalisée. L'outil de "guidage" permet d'imposer de manière contrôlée des changements de l'état moyen de l'atmosphère, et de voir la réponse des ondes baroclines.

*Responsables de thèse* : Directeur : JL Dufresnes ; F. Codron.

---

## Mousson africaine

---

**Correspondant :** Serge Janicot

**Liste des publications :** (112; 165; 166; 167; 168; 196; 79; 149; 150)

Les projets nationaux et internationaux concernant l'étude de la mousson africaine sur les 4 dernières années s'inscrivent dans le programme international Amma (Analyses Multidisciplinaires de la Mousson Africaine) ; <http://www.amma-international.org>). Les 3 premiers projets présentés ont pour objet : Mousson africaine et climat global.

**Variabilité interannuelle et décennale de la mousson africaine liée aux forçages**

**océaniques** : La variabilité de la mousson africaine est fortement contrôlée par les anomalies globales de températures de surface de mer. Utilisation de LMDZ forcé par des structures idéalisées d'anomalies de températures de surface de mer dans des ensembles de simulations, coordonnée avec d'autres modèles de climat en Europe. Mieux comprendre le rôle des différents bassins océaniques dans la variabilité interannuelle et décennale des pluies en Afrique sub-saharienne.

*Equipe* : IPSL (Paris) : S. Gervois, F. Hourdin, S. Janicot, I. Musat, M. Traore ; CNRM (Toulouse) : F. Chauvin ; CRC (Dijon) : B. Fontaine, P. Roucou ; ENEA (Rome) : P. Ruti ; IFM-Geomar (Kiel) : J. Bader ; UCM (Madrid) : J. Garcia-Serrano, T. Losada, I. Polo, B. Rodriguez-Fonseca.

**Scénarios climatiques AR4 puis AR5** : Les projections de l'AR4 sur l'Afrique sub-saharienne ne fournissent pas de scénario cohérent. Les populations locales sont très vulnérables aux aléas climatiques. Evaluation des simulations utilisées pour les rapports du Giec en termes de climat moyen et de variabilité à différentes échelles de temps et de processus couplés avec la surface. Degré de confiance et incertitudes. Régionalisation (application LMDZoom pour le projet Cordex de l'AR5) pour pouvoir faire le lien avec les impacts locaux. Exercice de prévision décennale dans le cadre de l'AR5 pour une évaluation des 20 ans à venir (le rôle de l'Amo (Atlantic Multidecadal Oscillation) est potentiellement important dans cette région).

*Equipe* : S. Bastin (IPSL), S. Janicot (Locean), I. Musat, L. Li, F. Hourdin (LMD) et A.-K. Traore (LPAOSF/Dakar).

**Evaluation et améliorations des modèles dans le cadre d'Amma** : La mousson africaine est fortement pilotée par les sources et puits d'énergie atmosphériques ainsi que par les interactions avec les états de surface continentaux et océaniques. La représentation du cycle diurne de la convection profonde (et de la dynamique des systèmes convectifs de méso-échelle), de la dynamique de la couche limite atmosphérique et de la convection sèche , des interactions avec les aérosols désertiques est fondamentale pour ce système de mousson.

LMDZ a été fortement impliqué dans le projet Amma, avec notamment des objectifs d'évaluation et d'amélioration des modèles.

L'équipe LMDZ a notamment coordonné le projet international Amma-Mip d'inter-comparaison de modèles atmosphériques globaux et régionaux en termes de variations saisonnières et intrasaisonnières du climat et des précipitations sur le Sahel. Valorisation des mesures réalisées sur les super-sites Amma pour les études des rôles de processus de couplage sur le continent.

LMDZ a également permis de réaliser des prévisions météorologiques zoomées pendant la campagne de terrain Sop-Amma durant l'été 2006.

*Equipe :* I. Musat, J.-Y. Grandpeix, J.-M Yu, F. Hourdin (LMD), Y. Sane (DMN, Sénégal).

**Désagrégation des champs de pluies et applications agricoles :** Désagrégation dynamique des pluies sur le Sénégal, utilisation des paramétrisations sous-maille. Application au forçage local de modèles agronomiques pour modéliser et prévoir les rendements agricoles.

*Equipe :* F. Hourdin (LMD), S. Seyni, A. Gaye (LPAOSF, Sénégal) et B. Muller (Ceras, Sénégal).

*Liens avec d'autres thématiques :* Paléoclimat, transport grande échelle.

---

## Sensibilité climatique

---

**Correspondant :** Sandrine Bony

**Liste des publications :** (40; 62; 236; 239; 22)

Enjeux majeurs : diagnostiquer, comprendre et évaluer les mécanismes de rétroaction radiative contrôlant la sensibilité climatique. Focus particulier sur les rétroactions associées aux nuages et à la vapeur d'eau, et exploration des possibilités d'évaluation de ces mécanismes à partir des observations disponibles. Utilisation d'une hiérarchie de configurations de LMDZ (couplé, forcé, aqua-planète, 1D).

**CMIP** : Coupled Model Intercomparison Project - phase 5. Projet d'intercomparaison des modèles couplés océan-atmosphère.

**CFMIP2** : Cloud Feedback Model Intercomparison Project - phase 2. Evaluation des nuages simulés par les modèles climatiques et étude des mécanismes de rétroaction nuageuse en changement climatique.

*Projets communs avec d'autres thématiques* : **Euclipse** (France/Europe) ; **Combine** (Dynamique stratosphérique et effet du relief).

*Equipe* : Personnel permanent concerné : S. Bony, J-L. Dufresne, A. Lahellec, J-Y. Grandpeix (LMD), P. Braconnot (LSCE). Personnel non permanent concerné : 4 personnes an.

---

## Modélisation des isotopes de l'eau

---

**Correspondant :** Sandrine Bony

**Liste des publications :** (193)

Enjeux majeurs : pérénniser l'implémentation des isotopes de l'eau dans LMDZ ; coupler la version isotopique de LMDZ à la version isotopique du modèle océanique ; utiliser les nouvelles observations isotopiques (données spatiales, mesures spectroscopiques laser in-situ, données isotopiques dans les différents réservoirs du cycle hydrologique) pour évaluer et améliorer la physique de LMDZ ; utiliser LMDZ pour calibrer et comprendre les relations climat-isotopes de l'eau et mieux interpréter les observations isotopiques disponibles ; comparer les changements isotopiques simulés par LMDZ et mesurés à différentes échelles de temps (des changements paléoclimatique à la variabilité décennale récente).

**Swing** : Stable Water Isotopes in GCMs. Projet international d'inter comparaison des modèles de circulation générale isotopiques.

**Convection et tropopause** : Etude des processus physiques et dynamiques contrôlant la distribution de l'eau et des espèces trace dans la TTL (Tropical Tropopause Layer). Projet Lefe 2010. Un projet ANR sera soumis sur ce projet en Janvier 2010.

**Isovap** : Mesures de la composition ISOtopique de la VApeur d'eau en région parisienne par méthodes innovantes. Apports à la compréhension du cycle atmosphérique des isotopes stables de l'eau. Projet Lefe 2010.

**Pluies-Tibet** : Etude des précipitation au sud-est du Tibet au cours des derniers 300 ans ; comparaison des données isotopiques aux simulations LMDZiso sur le Tibet. Projet Gis.

**Isotropic** : Using water stable ISOtopes to assess TROpical Precipitation In Climate change. Soumis en janvier 2010. Projet ANR.

**Equipe** : Personnel permanent concerné : S. Bony, B. Legras, M. Bollot (LMD) ; G. Delaygue (LGGE) ; F. Vimeux, D. Roche, P. Sepulchre, M. Kageyama (LSCE) ; J. Ghattas (IPSL). Personnel non permanent concerné : C. Risi (LMD).

---

## Aérosols et Chimie troposphérique

---

**Correspondant :** Yves Balkanski et Sophie Szopa

**Liste des publications :** (64; 4; 45; 60; 76; 83; 110; 121; 171; 173; 186; 188; 191; 201; 212; 224; 6; 20; 32; 65; 105; 174; 199; 209; 211; 233; 234; 10; 61; 72; 82; 92; 226; 225; 231; 237; 59; 58; 57; 78; 89; 90; 235; 119; 131; 202; 203; 210; 215; 227; 230)

Depuis le début de l'ère industrielle, les activités anthropiques ont perturbé la composition chimique de l'atmosphère (en espèces traces gazeuses et aérosols) aux échelles locale, régionale et globale conduisant à des problèmes grandissant de qualité de l'air dans de nombreuses régions du monde et à des perturbations du climat. Les modifications climatiques en cours vont s'ajouter à ces perturbations de composition chimique de l'atmosphère. L'amplitude de ces interactions entre chimie et climat (qu'elles soient directes ou indirectes via notamment la formation des nuages) demeurent hautement incertaine et seuls des outils complexes de modélisation intégrant de nombreux processus (émissions par la végétation, feux de biomasse, photochimie de l'ozone et des aérosols, circulation générale, interactions nuageuses, etc) permettent d'appréhender de telles problématiques. Le modèle de chimie-climat (LMDz-Inca) permet d'intégrer l'état de l'art quant aux processus clés à l'origine des modifications de la composition en espèces traces de la troposphère et d'évaluer les impacts des modifications passées et futures de la composition de la troposphère (teneurs en ozone, capacité oxydante, dépôts acides, contenu en aérosol) et du climat, sur la qualité de l'air, à l'échelle subcontinentale. Des outils de modélisation inverse basée sur des systèmes simplifiés de chimie et sur les observations satellitaires sont développés au LSCE (LMDz-Sacs) afin d'évaluer les erreurs sur les jeux de données d'émissions de précurseurs de l'ozone et d'aérosols et de proposer des corrections adéquates.

**Primequal Predit Salutair :** Evaluation des stratégies de lutte contre la pollution de l'air à longue distance dans le contexte du changement climatique.

**Paprika :** Sensibilité de la cryosphère aux pressions anthropiques dans la région de l'Hindu-Kush-Himalaya : vulnérabilité des ressources en eau, effet des aérosols en particulier du carbone-suie et des poussières désertiques sur l'albédo de la neige. Projet ANR.

**Photodust :** Impact des réactions de chimie hétérogène à la surface des aérosols minéraux.

**Eucaari :** Aerosol Cloud Climate and Air Quality Interactions. Brings together the leading European research groups, state-of-the-art infrastructure and key players from third countries to investigate the role of aerosol on climate and air quality. It's a project within EU's Sixth Framework Program.

**Htap :** The Task Force on Hemispheric Transport on Air Pollution (TF HTAP) has been set up to develop a better understanding of the intercontinental transport of air pollutants in the Northern Hemisphere and to produce estimates of the intercontinental flows of air pollutants for consideration in the review of protocols under the Convention on Long Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP), presently covering the UN ECE region. The TF HTAP coordinated model studies started with Source Receptor experiments in 2006. In the course of 2007 and 2008, based on the outcome of the first experiments, the experiments were gradually expanded upon.

**Quantify :** This is a 5 year european project (5-9). The main goal of Quantify is to quantify the climate impact of global and European transport systems for the present situation and for several scenarios of future development. The climate impact of various transport modes

(land surface, shipping, aviation) will be assessed, including those of long-lived greenhouse gases like CO<sub>2</sub> and N<sub>2</sub>O, and in particular the effects of emissions of ozone precursors and particles, as well as of contrails and ship tracks.

**Aerocom** : This project is an aerosol model intercomparison coordinated by the LSCE and the MPI/Meteorology in Hamburg in order to document current global aerosol models and evaluate them against surface and remote sensing observations.

**AC&C initiative** : Additional progress can be made by coupling this effort with studies using tropospheric chemistry-climate models and through coordinated studies with tropospheric chemistry-climate and aerosol models. The next IPCC assessment needs better information on emissions and abundances of chemical active constituents to address not only global climate change attribution but also the needed regional emphases for attribution and predictions. Improvements to the representation of these species in chemistry-climate models will also allow for better representation of the climate system in global models.

*Projets communs avec d'autres thématiques* : **Geomon**, **Gems** (Transport et inversion des sources de CO<sub>2</sub>) ; **Combine** (Dynamique stratosphérique et effet du relief).

*Equipe* : Inca (LSCE) + personnel IPSL et LMD. Personnel permanent concerné : Yves Balkanski, Anne Cozic, Didier Hauglustaine (détaché à l'ESF), Juliette Lathière, Yann Meurdesoif, Michael Schulz, Sophie Spoza (LSCE) ; Joséfine Ghattas (IPSL) ; Solène Turquety (LMD) ; Andrzej Klonecki (Noveltis). Personnel non permanent concerné : ≈ 7 personnes an (post-doc).

---

## Dynamique stratosphérique et effet du relief

---

**Correspondant :** François Lott

**Liste des publications :** (155; 154; 175; 116; 151; 153; 152; 56)

Les montagnes affectent le climat aussi bien aux échelles planétaires qu'aux échelles synoptiques. Si les premières peuvent être résolues explicitement par notre modèle, les secondes doivent souvent être paramétrées. Comme la dynamique de l'atmosphère est non linéaire ces paramétrisations ont un effet en retour sur le climat aux grandes échelles. Nous étudions donc ces différents aspects, en validant les résultats du modèle contre des données de réanalyses.

La stratosphère affecte le climat près du sol et aux échelles planétaires, via des mécanismes d'interaction entre ondes et écoulement moyen que nous analysons systématiquement. Nous évaluons en particulier la capacité du modèle à simuler des réchauffements stratosphériques soudains aux hautes latitudes et aux effets sur l'oscillation Arctique qui s'ensuivent. Dans les tropiques, nous analysons sa capacité à représenter les ondes équatoriales de grande échelle. Nous souhaitons en effet que notre modèle simule l'oscillation quasi-biennale dans un proche avenir. Il faudra pour cela ajuster les paramétrisations des ondes de gravité pour compléter l'effet des ondes équatoriales.

**Influence de la Stratosphère sur le Climat :** Groupe de travail IPSL. Ce projet est également lié à la thématique "Chimie stratosphérique".

**IDSC :** Influence Dynamique de la Stratosphère sur le Climat. Projet Lefé depuis 2005. Ce projet est également lié à la thématique "Chimie stratosphérique".

**Combine :** Comprehensive Modelling of the Earth System for Better Climate Prediction and Projection. Projet européen, FRP7, démarrage en 2009.

**Equipes :** FST (Fluides Stratifiés et tournants) et Equipe Climat du LMD. Personnel permanent concerné : Lionel Guez, Pauline Maury, Sylvain Mailler, François Lott, Francis Codron, Marine Bonnazzola, Laurent Fairhead, Frédéric Hourdin (LMD) ; Slimane Bekki, Marion Marchand, David Cugnet (Latmos) ; Yann Meurdesoif (LSCE) .

---

## Paléoclimat

---

**Correspondant :** Masa Kagayema

**Liste des publications :**

(2; 3; 5; 13; 14; 11; 12; 24; 26; 27; 25; 31; 38; 39; 52; 51; 54; 55; 63; 75; 77; 97; 98; 108; 115; 114; 118; 117; 126; 123; 127; 129; 128; 136; 135; 158; 159; 160; 163; 162; 161; 176; 183; 184; 187; 189; 192; 195; 197; 201; 207; 206; 208; 204; 205; 212; 218; 223; 220; 221; 222; 219; 228; 229; 242; 243)

### Projets européens

**Is-Enes** : Infrastructure for Enes (coordination : Sylvie Jousseau, LSCE) : Infrastructure européenne pour la coordination des développements des modèles intégrés du système Terre, leur application à la prévision et à la compréhension du changement climatique futur.

**Past4Future** : Etude et modélisation des climats passés (coordination : D. Dahl-Jansen, de nombreux participants au LSCE) : étude des changements climatiques dans la période chaude actuelle (Holocène) et la période chaude précédente (l'Eémien) à partir de données glaciaires, marines et continentales et à partir de modèles climatiques.

**RTN Nice** : Network for Ice and Climate Evolution (coordination G. Ramstein, LSCE) : réseau européen visant à former de jeunes chercheurs (doctorants et post-doctorants) sur les thématiques des interactions climat-cryosphères passées et futures.

### Autres projets internationaux

**Lucid** : Land-Use and Climate : IDentification of robust impacts - IGBP/Gewex. Ce projet a pour objectif d'évaluer les impacts robustes que les changements d'usage des sols ont eu sur le climat depuis la période pré-industrielle. Il s'agit d'une inter comparaison de modèles. Le projet n'a pas de financement propre et repose sur la bonne volonté des différentes équipes. Il est coordonné par Nathalie de Noblet en France et Andy Pitman en Australie et a reçu le support de deux grands organismes internationaux : IGBP et WCRP (de Noblet and Pitman, 2007). Le projet va bénéficier à partir de début 2009 du travail en thèse de 2 étudiants (Juan Pablo Boisier, étudiant chilien travaillant au LSCE ; et Shushi Peng, étudiant chinois travaillant en Chine).

**PMIP III** : Paleoclimate Modelling Intercomparison Project, 3rd phase. C'est un projet international soutenu par Pages, qui étudie le rôle des rétroactions climatiques entre différents sous-systèmes (atmosphère, océan, glace de mer et calottes polaires) et évalue la capacité des modèles de climat à reproduire des états climatiques très différents du climat actuel. Ce projet est coordonné par Pascale Braconnot au LSCE.

**Quest-Desire** : Dynamics of the Earth System and the Ice-Core Record. Collaboration Royaume-Uni - INSU. Projet visant à comprendre les évolutions du CO<sub>2</sub> et du CH<sub>4</sub> sur les 800000 dernières années.

**2 projets du programme Khure Africa** : CNRS-INSU-Afrique du Sud. "Le volcanisme associé à la mise en place des traps du Karoo à 183 Ma (PI : F. Fluteau - IPG)" et "La Terre Archéenne(PI : P. Philippot - IPG)".

### Projets ANR

**Escarsel** : Evolution séculaire du climat dans les régions circum-atlantiques et réponses de systèmes éco-lacustres. Coordination Joël Guiot. Variations climatiques pendant le dernier millénaire (modèles et données). Projet ANR Blanc.

**Neem-France** : Etude du climat au Groenland, en particulier pour le dernier interglaciaire (modèles et données). Coordination V. Masson-Delmotte. Projet ANR VMC.

**Sahelp** : Sahara and Sahel vulnerability : lessons from the past. Coordination : A.-M. Lézine, participants : Pascale Braconnot et Charlène Marzin.

**Accroearth** : Accidents in Climate Carbon - cycle Regulation of the Earth. Coordination Gilles Ramstein.

**ANR Jeunes Chercheurs Colors** : Y. Donnadieu

**Picc** : Intégration des contraintes Paléoclimatiques : réduire les Incertitudes sur l'évolution du Climat des périodes Chaudes. Projet ANR 2006-2010.

**Ideglace** : Impact de Décharges d'Eau douce provenant de la GLace continentale sur le Climat Européen et méditerranéen. Projet ANR 2006-2010.

**Champion** : Vagues de CHAleur d'été : Mécanismes, Prévisibilité, Impacts. Projet ANR 2006-2010.

**Gobac** : Etude du Couplage Climat-Carbone, entre l'Océan, la Biosphère et l'Atmosphère, dans un monde Glaciaire ou Glacial Ocean Biosphere Atmosphere Carbon Climate Coupling. Projet ANR 2006-2009.

**Diva** : Dynamic Interactions between Vegetation and Atmosphere. Is vegetation dynamic influencing modes of atmospheric variability ? Ce projet a été accepté par l'ANR en Octobre 2005 et a démarré en Janvier 2006. Il devait se terminer en Décembre 2008 mais nous avons obtenu une prolongation de 6 mois du projet. Il est coordonné au LSCE par Nathalie de Noblet. L'objectif de ce projet est de diagnostiquer et quantifier le rôle de la dynamique de la végétation sur certains modes de variabilité climatique, au cours des 150 dernières années.

## Projets Insu

**Castor** : Interactions climat/calottes glaciaires dans le futur. Coordonné par Sylvie Charbit. Projet Lefe.

**Echo** : Ce projet est dédié à la comparaison entre résultat de modèles et données paléoclimatiques sur la période de l'Holocène moyen. Il permettra l'étude de l'état moyen et de la variabilité. Coordonné par Pascale Braconnot (LSCE). Projet PNEDC.

*Projets communs avec d'autres thématiques* : **Combine**(Dynamique stratosphérique et effet du relief) ; **Claris-LPB** (Chine/Amérique du sud, versions zoomées).

**Equipes** : Modélisation du climat au LSCE, Modélisation des climats au Locean, Modélisation des climats polaires au LGGE, Modélisation des climats anciens à l'IPG et à Sisyphe, Modélisation des isotopes de l'eau au LMD. Personnel permanent concerné : Gilles Ramstein, Pascale Braconnot, Nathalie de Noblet, Olivier Marti, Masa Kageyama, Pierre Sepulchre, Yannick Donnadieu, Jean-Claude Dutay, Didier Swingedouw (LSCE) ; Myriam Khodri, Juliette Mignot (Locean) ; Gerhard Krinner, Gilles Delaygue (LGGE) ; Frédéric Fluteau, Guillaume Le Hir (IPG) ; Anne Jost (Sisyphe) ; Sandrine Bony (LMD). Personnel non permanent concerné : ≈ 19 personnes an.

---

## Chimie stratosphérique et transport grande échelle

---

**Correspondant :** Slimane Bekki

**Liste des publications :** (8; 16; 30; 95; 217; 238; 7; 104; 116; 234; 71)

Par rapport à l'outil LMDZ, l'objectif principal est de pouvoir simuler de manière réaliste la chimie et le transport grande échelle des constituants dans la haute troposphère et la stratosphère pour pouvoir étudier les interactions entre l'ozone stratosphérique et le climat. L'outil permet d'étudier et de répondre plus finement à certaines questions scientifiques. On peut citer le transport à longue distance dans la haute troposphère, l'évolution future de la couche d'ozone dans un climat changeant, l'impact du retour de l'ozone sur le climat, l'influence de la variabilité solaire sur le climat et l'effet des éruptions volcaniques sur le climat.

**Rôle de la chimie stratosphérique dans le climat :** Concertation pour une participation nationale coordonnée aux expériences de modélisation internationales (depuis 2008). Projet Lefe.

**Scout :** Stratosphere Climate link with emphasis on the UTLS (2004-2009). Projet européen.

**Reconcile :** Reconciliation enhanced predictability of arctic stratospheric ozone loss and its climate interactions (2009-2012). Projet européen.

**CCMVal :** Chemistry-Climate Model Validation (depuis 2004). Part of AC&C initiative. The goal of CCMVal is to improve understanding of Stratospheric Chemistry-Climate Models (CCMs) and their underlying GCMs (General Circulation Models) through process-oriented evaluation, along with discussion and coordinated analysis of science results. CCMVal aims to provide the maximum amount of useful scientific information to the 2006 WMO/UNEP Scientific Assessment of Ozone Depletion and the IPCC report. Projet international.

**POLARCAT :** Polar Study using Aircraft, Remote Sensing, Surface Measurements and Models of Climate Chemistry, Aerosols, and Transport. Projet ANR et Lefe.

**Amma :** African Monsoon Multidisciplinary Analysis.

*Projets communs avec d'autres thématiques :* **Geomon**, **Gems**, **Macc** (Transport et inversion des sources de CO<sub>2</sub>) ; **Influence de la Stratosphère sur le Climat**, **Influence Dynamique de la Stratosphère sur le Climat** (Dynamique stratosphérique et effet du relief), **Amma** (Mousson africaine).

**Equipe :** SHTI/Latmos (Stratosphère, Haute Troposphère et leurs Interfaces), FST/LMD (Fluides Stratifiés et Tournants), Pôle Modélisation de l'IPSL. Personnel permanent concerné : David Cugnet, Marion Marchand, Franck Lefèvre, Philippe Keckhut, Alain Hauchecorne, Slimane Bekki + environ 5 non-permanents (en moyenne) (Latmos) ; Francois Lott, Chantal Claud, Lionel Guez, Frederic Hourtin,... (LMD) ; Yann Meurdesoif, Josefine Ghattas, Marie-Alice Foujols, + pôle modélisation ... (IPSL).

---

## Cycle du carbone

---

**Correspondant :** Patricia Cadule

**Liste des publications :** (28; 29; 87; 85; 86; 88; 103; 120; 144; 143; 145; 146; 228; 200; 219)

L'évolution de la concentration atmosphérique de CO<sub>2</sub> atmosphérique est contrôlée non seulement par les émissions anthropiques liées à la combustion des réserves fossiles et à la déforestation, mais aussi largement par la capacité de la biosphère terrestre et de l'océan, à absorber une part de ce carbone anthropique. Plusieurs études ont mis en évidence les effets antagonistes de l'augmentation de la concentration atmosphérique de CO<sub>2</sub> et du changement climatique, sur le cycle du carbone. L'augmentation de la concentration atmosphérique de CO<sub>2</sub> pourrait augmenter la capacité de la biosphère terrestre et de l'océan à absorber du CO<sub>2</sub> contenu dans l'atmosphère. A l'inverse, le réchauffement climatique pourrait diminuer leur capacité à absorber le CO<sub>2</sub> contenu dans l'atmosphère. Cox et al. (2000) et Friedlingstein et al. (2001) ont ensuite montré que cette réduction pourrait conduire à une plus grande quantité de CO<sub>2</sub> qui s'accumule dans l'atmosphère, responsable d'une amplification du réchauffement climatique au cours du 21<sup>e</sup> siècle : rétroaction (climat-carbone) positive. Par la suite, dans le cadre du projet d'inter comparaison des modèles couplés climat-carbone (C<sup>4</sup>MIP), Friedlingstein et al. (2006) confirment que la rétroaction climat-carbone est positive pour tous les modèles, et conduit donc à un CO<sub>2</sub> additionnel dans l'atmosphère dont l'amplitude varie entre +20 et +220 ppm, en 2100. La compréhension des interactions entre le système climatique et le cycle du carbone s'appuie sur l'utilisation de modèle système Terre. A l'IPSL, le modèle système Terre repose sur le couplage entre le Modèle de Circulation Générale Océan-Atmopshère de l'IPSL, dans lequel le modèle LMDZ simule la dynamique de l'atmosphère, et les modèles de cycle du carbone, Orchidee pour la biosphère terrestre et Pisces pour la biogéochimie marine. Grâce à ce modèle système Terre il est possible d'étudier la sensibilité des échanges de carbone entre l'atmosphère, la biosphère terrestre et l'océan, à différents forçages radiatifs et différentes vitesses de perturbation du système, au cours de différentes périodes.

### Projets européens

**Carbocean :** Marine carbon sources and sinks assessment. Evolution des flux de carbone air-mer entre 1800 et 2200. Projet FP6 : 2005-2009 (mi 2010).

*Equipe* : Personnel permanent concerné : Laurent Bopp, Marion Gehlen, James Orr, Christian Ethe, Patricia Cadule. Personnel non permanent concerné : 2 post-doc.

**Epoca :** European Project on OCean Acidification. Acidification de l'océan et impact sur la biologie. Projet FP7 : 2009-2012.

*Equipe* : Personnel permanent concerné : Laurent Bopp, Marion Gehlen, James Orr, Christian Ethe, Patricia Cadule

**Combine :** Comprehensive Modelling of the Earth System for Better Climate Prediction and Projection. Développement de nouvelles composantes dans les modèles Système Terre, et application aux échelles décennales et centenales. Projet FP7 : 2009-2012.

*Equipe* : Personnel permanent concerné : Pierre Friedlingstein (coordinateur WP1), P. Cadule. Personnel non permanent concerné : 2 post-doc.

### Projet national

**GIS : DECLIC :** Etude des schémas économiques et des changements climatiques attendus. Devenir de l'Economie du Climat et du Carbone. Projet ANR : 2006-2008.

*Equipe* : Personnel permanent concerné : Laurent Bopp (coordinateur), Pierre Friedlingstein, Philippe Ciais, Didier Paillard, + 2 post-doc.

### Projet Insu/Lefe

**MissTerre :** Modélisation Intégrée du Système Terre. Développement du modèle couplé climat-carbone de IPSL pour réaliser les simulations CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5) en vue de participer au cinquième rapport du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat).

*Equipe* : Coordinateurs (cycles biogéochimiques) : Laurent Bopp, Patricia Cadule. Personnel permanent concerné : Pierre Friedlingstein, Josefine Ghattas, Arnaud Caubel, Christian Ethé et Martial Mancip.

### Projet internationaux

**PCMIP :** PalaeoCarbon Modelling Intercomparison Project. Projet d'inter comparaison de modèles couplés climat-carbone dans des climats du passé (dernier millénaire, dernier maximum glaciaire, ...). Projet IGBP (pas de financement).

*Equipe* : Personnel permanent concerné : Pierre Friedlingstein (coordinateur), Myriam Khodri, Patricia Cadule, Laurent Bopp. Personnel non permanent concerné : 2 thésards.

**C<sup>4</sup>MIP :** Coupled Climate Carbon Cycle Model Intercomparison Project. Projet d'inter comparaison de modèles couplés climat-carbone. Projet IGBP (pas de financement).

*Equipe* : Personnel permanent concerné : Pierre Friedlingstein (coordinateur), Patricia Cadule et Laurent Bopp.

---

## Mars et exoplanètes

---

**Correspondant :** François Forget

**Liste des publications :** (21; 81; 100; 99; 142; 156; 172; 213; 37; 68; 67; 74; 96; 137; 141; 84; 102; 130; 147; 170; 169; 15; 66; 73; 80; 139; 179)

**Modélisation du climat martien actuel :** Couplage entre la dynamique et les cycles de la poussière (soulèvement, dépôt, tempête de poussière), du CO<sub>2</sub> (condensation et sublimation dans les calottes polaires), cycle de l'eau. Interprétation des observations des missions spatiales. Collaboration avec : l'Université d'Oxford, département AOPP (P. L. Read) ; The Open University, Milton Keynes, UK (S. R. Lewis) ; le Latmos (F. Montmessin). Soutien : contrat TRP ESA et Cnes.

**Simulation de la photochimie de l'atmosphère martienne :** Cycle de l'ozone, peroxyde d'hydrogène, méthane. Collaboration avec le Latmos (F. Lefèvre).

**Simulation de la Thermosphère et Ionosphère Martienne :** Collaboration avec l'Institut d'Astrophysique d'Andalousie, Grenade, Espagne (M.A. Lopez-Valverde, F. Gonzalez-Galindo). Soutien : contrat TRP Esa.

**Couplage Vent solaire - Exosphère - Thermosphère-Ionosphere :** Collaboration avec le Latmos (F. Leblanc). Soutien : ANR "Heliosares" (2009-2012).

**Développement de la base de données climatiques martiennes :** Référence climatologique pour la préparation de missions spatiales et l'analyse d'observations. Soutien : contrat TRP Esa. Contrat Cnes. Contrat avec Thales-Alenia Space Italie pour la préparation de la mission Exomars 2016.

**Modélisation des échanges sous-sol - atmosphère :** Cycle du radon. Formation de Permafrost (LMD).

**Simulations des variations paléoclimatiques et de la formation de glaciers et de calottes polaires :** Collaboration avec l'université de Brown, Providence, RI, USA (J. Head, S. Kadish).

**Simulation du climat primitif de la planète Mars :** "Chaud et humide". Soutien : subvention Del Duca, Fondation de France - Académie des Sciences.

**Simulation d'éruption volcaniques et du transport et dépôt de cendre volcanique :** Collaboration avec l'université de Brown, Providence, RI, USA (L. Kerber, J. Head). Soutien Nasa.

**Modélisation du climat sur les planètes extrasolaires :** Construction d'un modèle 3D "Universel" capable de simuler le climat sur une planète tellurique de taille, composition atmosphérique, orbite, étoile quelconque. Objectifs : Mieux comprendre les conditions climatiques propices à l'existence d'eau liquide ("habitabilité"). Etudes de cas particuliers observés. Simulations des climats primitifs possibles sur Terre, Vénus, Mars.

**Constructions des premiers modèles 3D des fines atmosphères et des calottes glaciaires de Pluton et Triton (satellite de Neptune).**

*Utilisateurs des sorties de LMDZ Mars :* via le DVD Rom de la Mars Climate Database : plus de 130 équipes réparties dans environ 18 pays.

*Equipe* : Personnel permanent concerné : Francois Forget, Ehouarn Millour (LMD) ; Franck Montmessin, Anni Maattanen (Latmos) ; Peter L. Read (University of Oxford, UK) ; Stephen R. Lewis (The Open University, UK) ; Miguel Lopez-Valverde, Francisco Gonzalez-Galindo (Instituto de Astrofisica de Andalucia, Grenade, Espagne) ; James W Head (Brown University, Providence, RI USA) ; Ozgur Karatekin (Observatoire Royal de Belgique). Personnel non permanent concerné : 10 personnes an.

---

## Vénus

---

**Correspondant :** Sébastien Lebonnois

**Liste des publications :** (138; 70)

**Projet blanc pour le développement des modèles de Vénus et Titan :** Pour Vénus, ce projet soutient le développement des diverses composantes du modèle : transfert radiatif (Laplace, Toulouse), microphysique des nuages (Latmos), photochimie (Latmos, financement d'un postdoc). Il soutient également les études purement dynamiques déjà possibles (LMD). Financement ANR Exoclimats sur la période 2007-2010.

**Participation à l'équipe instrumentale Virtis à bord de Vénus Express :** Le modèle est utilisé pour l'analyse des données de l'instrument Virtis (Sébastien Lebonnois est co-investigateur).

**Modélisation de l'atmosphère de Vénus :** Participation à un groupe de travail à l'International Space Science Institute (Issi) sur ce projet. Plusieurs équipes de modélisateurs sont réunies pour comparer les résultats du modèle de circulation générale de Vénus en configuration simplifiée. Le groupe travaille aussi sur les échanges entre modélisations de Vénus et de la Terre, ainsi que sur les enjeux concernant l'exploitation des données spatiales.

**Modélisation au niveau du transfert radiatif :** Collaboration avec d'autres groupes de modélisateurs au niveau du transfert radiatif : le module de transfert radiatif développé pour le modèle de circulation générale de Vénus est en cours d'adaptation pour être utilisé dans d'autres modèles, à Ucla (USA) et à Oxford (Grande-Bretagne).

*Equipe* : Personnel permanent concerné : Sébastien Lebonnois (LMD) ; Franck Montmessin, Anni Määttänen, Franck Lefèvre, Marion Marchand, Slimane Bekki (Latmos) ; Richard Fournier (Laplace) ; Gerald Schubert, Helen Parish, Allen Grossman (Ucla, USA) ; Peter Read (Université d'Oxford, GB). Personnel non permanent concerné :  $\approx 4$  personnes an.

---

## Titan

---

**Correspondant :** Pascal Rannou

**Liste des publications :** (140; 196; 53; 190)

Le modèle de circulation générale (GCM) de Titan en 2D a permis d'expliquer les grandes lignes du climat de Titan. Avec Cassini-Huygens, de nombreuses observations mettent en évidence la nécessité de reprendre en compte la structure 3D de Titan (structure longitudinale, cycle diurne, circulation non axi-symétrique), la sphéricité de la planète (révision de l'hypothèse de couche mince), et le transfert radiatif non-LTE. Le GCM 2D pourra servir aux études du climat sur le long terme (climat passé, grands variations du CH<sub>4</sub>, etc).

**Projet blanc pour le développement des modèles de Vénus et Titan :** Pour Titan, remise à niveau du GCM de Titan (passage en 3D, prise en compte de la sphéricité, rénovation du transfert radiatif et mise en place du non-LTE). Financement ANR Exo-climats sur la période 2007-2010.

**PNP :** GCM Titan et analyse d'observations : 1) préparation et simplification des modèles de microphysique (nuages + brume) en vue de l'inclusion dans le GCM 3D ; 2) analyse des observations de Vims et ISS sur Cassini et des observations télescopiques. Comparaisons avec les résultats du GCM 2D (nuages+brume).

*Equipe* : Equipe planétologie du LMD, Univ. Paris 6 ; Equipe aéronomie du GSMA, Univ. de Reims ; Groupe de Recherche en Energétique, Laplace, Univ. Toulouse. Personnel permanent concerné : S. Lebonnois, F. Hourdin (LMD) ; P. Rannou (GSMA) ; V. Eymet, R. Fournier (Laplace). Personnel non permanent concerné : ≈ 2 personnes an.

## Bibliographie associée aux applications

### Références

- [1] R. Ahmadov, C. Gerbig, R. Kretschmer, S. Korner, C. Rodenbeck, P. Bousquet, and M. Ramonet. Comparing high resolution wrf-vprm simulations and two global co<sub>2</sub> transport models with coastal tower measurements of co<sub>2</sub>. *Biogeosciences*, 6(5) :807–817, 2009.
- [2] R. Alkama, M. Kageyama, and G. Ramstein. Freshwater discharges in a simulation of the Last Glacial Maximum climate using improved river routing. *Geophysical Research Letters*, 33(21) :L21709, 2006.
- [3] R. Alkama, M. Kageyama, G. Ramstein, O. Marti, P. Ribstein, and D. Swingedouw. Impact of a realistic river routing in coupled ocean–atmosphere simulations of the Last Glacial Maximum climate. *Climate Dynamics*, 30 :855–869, 2008.
- [4] S. C. Anenberg, J. J. West, A. M. Fiore, D. A. Jaffe, M. J. Prather, D. Bergmann, K. Cuvelier, F. J. Dentener, B. N. Duncan, M. Gauss, P. Hess, J. E. Jonson, A. Lupu, I. A. MacKenzie, E. Marmer, R. J. Park, M. G. Sanderson, M. Schultz, D. T. Shindell, S. Szopa, M. Garcia Vivanco, O. Wild, and G. Zang. Intercontinental Impacts of Ozone Pollution on Human Mortality. *Environmental Science & Technology*, 43(17) :6482–6487, SEP 1 2009.
- [5] T. Arsouze, J.-C. Dutay, M. Kageyama, F. Lacan, R. Alkama, O. Marti, and C. Jeandel. A modeling sensitivity study of the influence of the Atlantic meridional overturning circulation on neodymium isotopic composition at the Last Glacial Maximum. *Climate of the Past*, 4(3) :191–203, 2008.
- [6] O. Aumont, L. Bopp, and M. Schulz. What does temporal variability in aeolian dust deposition contribute to sea-surface iron and chlorophyll distributions? *Geophysical Research Letters*, 35 :7607–+, Apr. 2008.
- [7] J. Austin, K. Tourpali, E. Rozanov, H. Akiyoshi, S. Bekki, G. Bodeker, C. Bruehl, N. Butchart, M. Chipperfield, M. Deushi, V. I. Fomichev, M. A. Giorgetta, L. Gray, K. Kodera, F. Lott, E. Manzini, D. Marsh, K. Matthes, T. Nagashima, K. Shibata, R. S. Stolarski, H. Struthers, and W. Tian. Coupled chemistry climate model simulations of the solar cycle in ozone and temperature. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 113(D11), JUN 13 2008.
- [8] J. Austin, R. J. Wilson, H. Akiyoshi, S. Bekki, N. Butchart, C. Claud, V. I. Fomichev, P. Forster, R. R. Garcia, N. P. Gillett, P. Keckhut, U. Langematz, E. Manzini, T. Nagashima, W. J. Randel, E. Rozanov, K. Shibata, K. P. Shine, H. Struthers, D. W. J. Thompson, F. Wu, and S. Yoden. Coupled chemistry climate model simulations of stratospheric temperatures and their trends for the recent past. *Geophysical Research Letters*, 36, JUL 14 2009.
- [9] D. Baker, R. Law, K. Gurney, P. Rayner, P. Peylin, A. Denning, L. P. Bousquet, Bruhwiler, Y.-H. Chen, P. Ciais, I. Fung, M. Heimann, J. John, T. Maki, S. Maksyutov, K. Masarie, M. Prather, B. Pak, S. Taguchi, and Z. Zhu. Transcom3 inversion intercomparison : Impact of transport model errors on the interannual variability of regional co<sub>2</sub> fluxes, 1988-2003. *Global Biogeochem. Cycles*, 20 :doi :10.1029/2004GB002439, 2006.
- [10] Y. Balkanski, M. Schulz, T. Claquin, and S. Guibert. Reevaluation of Mineral aerosol radiative forcings suggests a better agreement with satellite and AERONET data. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 7 :81–95, Jan. 2007.
- [11] W. E. Banks, F. d'Errico, A. T. Peterson, M. Kageyama, and G. Colombeau. Reconstructing ecological niches and geographic distributions of caribou (*Rangifer tarandus*) and red deer (*Cervus elaphus*) during the Last Glacial maximum. *Quaternary Science Rev.*, 27(27-28) :2568–2575, 2008.
- [12] W. E. Banks, F. d'Errico, A. T. Peterson, M. Kageyama, A. Sima, and M. F. Sanchez-Goni. Neanderthal Extinction by Competitive exclusion. *Plos One*, 3(12), 2008.
- [13] W. E. Banks, F. d'Errico, A. T. Peterson, M. Vanhaeren, M. Kageyama, P. Sepulchre, G. Ramstein, A. Jost, and D. Lunt. Human ecological niches and ranges during the LGM in Europe derived from an application of eco-cultural niche modeling. *J. Archaeological Science*, 35(2) :481–491, 2008.

- [14] W. E. Banks, J. Zilhao, F. d'Errico, M. Kageyama, A. Sima, and A. Ronchitelli. Investigating links between ecology and bifacial tool types in Western Europe during the Last Glacial maximum. *J. Archaeological Science*, 36(12) :2853–2867, 2009.
- [15] D. Baratoux, N. Mangold, F. Forget, A. Cord, P. Pinet, Y. Daydou, A. Jehl, P. Masson, G. Neukum, and The HRSC Co-Investigator Team. The role of the wind-transported dust in slope streaks activity : Evidence from the HRSC data. *Icarus*, 183 :30–45, July 2006.
- [16] B. Barret, J. Williams, I. Bouarar, X. Yiang, K. Law, E. Le Flochmoen, C. Liousse, V.-H. Peuch, G. Carver, J. Pyle, B. Sauvage, P. van Velthoven, M. Pham, C. Mari, and J. Cammas. Impact of West African Monsoon convective transport and lightning NO<sub>x</sub> production upon tropical upper tropospheric composition : a multi-model study. *Atmos. Chem. Phys. Discuss.*, 2009. to be submitted.
- [17] Y. G. Becker et al. (with P. Heinrich. Global backtracking of anthropogenic radionuclides by means of a receptor oriented ensemble dispersion modelling system in support of nuclear-test-ban treaty verification. *Atmospheric Environment*, 41 :4520–4534, 2007.
- [18] H. Bellenger and J.-P. Duvel. An Analysis of Tropical Ocean Diurnal Warm Layers. *Journal of Climate*, 22(13) :3629–3646, JUL 2009.
- [19] H. Bellenger, J.-P. Duvel, M. Lengaigne, and P. Levan. Impact of organized intraseasonal convective perturbations on the tropical circulation. *Geophysical Research Letters*, 36, AUG 25 2009.
- [20] B. Bessagnet, L. Menut, G. Curci, A. Hodzic, B. Guillaume, C. Liousse, S. Moukhtar, B. Pun, C. Seigneur, and M. Schulz. Regional modeling of carbonaceous aerosols over Europe-focus on secondary organic aerosols. *Journal of Atmospheric Chemistry*, 61(3) :175–202, NOV 2008.
- [21] F. Billebaud, J. Brillet, E. Lellouch, T. Fouchet, T. Encrenaz, V. Cottini, N. Ignatiev, V. Formisano, M. Giuranna, A. Maturilli, and F. Forget. Observations of CO in the atmosphere of Mars with PFS onboard Mars Express. *Planetary and Space Sciences*, 57 :1446–1457, Oct. 2009.
- [22] S. Bony and J.-L. Dufresne. Marine boundary layer clouds at the heart of tropical cloud feedback uncertainties in climate models. *Geophys. Res. Lett.*, 32 :20806–+, 2005.
- [23] P. Bousquet, P. Ciais, J. B. Miller, E. J. Dlugokencky, D. A. Hauglustaine, C. Prigent, G. R. Van der Werf, P. Peylin, E. G. Brunke, C. Carouge, R. L. Langenfelds, J. Lathiere, F. Papa, M. Ramonet, M. Schmidt, L. P. Steele, S. C. Tyler, and J. White. Contribution of anthropogenic and natural sources to atmospheric methane variability. *Nature*, 443(7110) :439–443, 2006.
- [24] P. Braconnot, F. Hourdin, S. Bony, J.-L. Dufresne, J.-Y. Grandpeix, and O. Marti. Impact of different convective cloud schemes on the simulation of the tropical seasonal cycle in a coupled ocean-atmosphere model. *Clim. Dyn.*, 29 :501–520, 2007.
- [25] P. Braconnot, C. Marzin, L. Gregoire, E. Mosquet, and O. Marti. Monsoon response to changes in Earth's orbital parameters : comparisons between simulations of the Eemian and of the holocene. *Climate Past*, 4(4) :281–294, 2008.
- [26] P. Braconnot, B. Otto-Bliesner, S. Harrison, S. Joussaume, J. Y. Peterchmitt, A. Abe-Ouchi, M. Crucifix, E. Driesschaert, T. Fichefet, C. D. Hewitt, M. Kageyama, A. Kitoh, A. Laîné, M. F. Loutre, O. Marti, U. Merkel, G. Ramstein, P. Valdes, S. L. Weber, Y. Yu, and Y. Zhao. Results of PMIP2 coupled simulations of the Mid-Holocene and Last Glacial Maximum - Part 1 : experiments and large-scale features. *Climate Past*, 3(2) :261–277, 2007.
- [27] P. Braconnot, B. Otto-Bliesner, S. Harrison, S. Joussaume, J. Y. Peterchmitt, A. Abe-Ouchi, M. Crucifix, E. Driesschaert, T. Fichefet, C. D. Hewitt, M. Kageyama, A. Kitoh, M. F. Loutre, O. Marti, U. Merkel, G. Ramstein, P. Valdes, L. Weber, Y. Yu, and Y. Zhao. Results of PMIP2 coupled simulations of the Mid-Holocene and Last Glacial Maximum - Part 2 : feedbacks with emphasis on the location of the ITCZ and mid- and high latitudes heat budget. *Climate Past*, 3(2) :279–296, 2007.
- [28] P. Cadule, L. Bopp, and P. Friedlingstein. A Revised Estimate of Global Warming due to Climate-Carbon Feedback. *Geophys. Res. Letters*, 36, L14705, 2009.

- [29] P. Cadule, P. Friedlingstein, L. Bopp, S. Sitch, C. D. Jones, P. Ciais, S. L. Piao, and P. Peylin. Benchmarking coupled climate-carbon models against long-term atmospheric CO<sub>2</sub> measurements. *Global Biogeochem. Cycles*, 2010. in press.
- [30] C. Cagnazzo, E. Manzini, N. Calvo, A. Douglass, H. Akiyoshi, S. Bekki, M. Chipperfield, M. Dameris, M. Deushi, A. M. Fischer, H. Garny, A. Gettelman, M. A. Giorgetta, D. Plummer, E. Rozanov, T. G. Shepherd, K. Shibata, A. Stenke, H. Struthers, and W. Tian. Northern winter stratospheric temperature and ozone responses to ENSO inferred from an ensemble of Chemistry Climate Models. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 9(22) :8935–8948, 2009.
- [31] M. A. Cane, P. Braconnot, A. Clement, H. Gildor, S. Joussaume, M. Kageyama, M. Khodri, D. Paillard, S. Tett, and E. Zorita. Progress in paleoclimate modeling. *J. Climate*, 19(20) :5031–5057, 2006.
- [32] G. Carmichael, F. Dentener, R. Derwent, , M. Schulz, A. Fiore, O. Wild, and M. Prather. *Global and regional modelling in Effects and control of long-range transboundary air pollution, Interim report prepared by the Task Force on Hemispheric Transport of Air Pollution acting within the framework of the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution*. Eds. T. Keating and A. Zuber, Economic Commission for Europe. - New York & Geneva ; United Nations Publications, 2008.
- [33] C. Carouge, P. Bousquet, P. Peylin, P. J. Rayner, and P. Ciais. What can we learn from european continuous atmospheric co<sub>2</sub> measurements to quantify regional fluxes ? part 1 : Potential of the network. *ACPD*, 8 :18591–18620, 2008.
- [34] C. Carouge, P. Peylin, P. J. Rayner, P. Bousquet, F. Chevallier, and P. Ciais. What can we learn from european continuous atmospheric co<sub>2</sub> measurements to quantify regional fluxes ? part 2 : Sensitivity of flux accuracy to inverse setup. *ACPD*, 8 :18621–18649, 2008.
- [35] H. Castebrunet, C. Genton, and P. Martinerie. Sulfur cycle at Last Glacial Maximum : Model results versus Antarctic ice core data. *Geophysical Research Letters*, 33(22), NOV 30 2006.
- [36] H. Castebrunet, P. Martinerie, C. Genton, and E. Cosme. A three-dimensional model study of methane-sulphonic acid to non sea salt sulphate ratio at mid and high-southern latitudes. *Atmospheric Chemistry & Physics Discussions*, 9 :14995–15043, July 2009.
- [37] T. Cavalié, F. Billebaud, T. Encrenaz, M. Dobrijevic, J. Brillet, F. Forget, and E. Lellouch. Vertical temperature profile and mesospheric winds retrieval on Mars from CO ;millimeter observations. Comparison with general circulation model predictions. *Astron. and Astrophysics*, 489 :795–809, Oct. 2008.
- [38] S. Charbit, C. Ritz, G. Philippon, V. Peyaud, and M. Kageyama. Numerical reconstructions of the Northern Hemisphere ice sheets through the last glacial-interglacial cycle. *Climate Past*, 3(1) :15–37, 2007.
- [39] R. Cheddadi, G. G. Vendramin, T. Litt, L. Francois, M. Kageyama, S. Lorentz, J. M. Laurent, J. L. de Beaulieu, L. Sadori, A. Jost, and D. Lunt. Imprints of glacial refugia in the modern genetic diversity of *Pinus sylvestris*. *Global Ecology Biogeography*, 15(3) :271–282, 2006.
- [40] H. Chepfer, S. Bony, D. Winker, M. Chiriaco, J. Dufresne, and G. Sèze. Use of CALIPSO lidar observations to evaluate the cloudiness simulated by a climate model. *Journal of Geophysical Research*, 35 :15704–+, Aug. 2008.
- [41] F. Cheruy and F. Aires. Cluster Analysis of Cloud Properties over the Southern European Mediterranean Area in Observations and a Model. *Monthly Weather Review*, 137(10) :3161–3176, OCT 2009.
- [42] F. Chevallier. Impact of correlated observation errors on inverted CO<sub>2</sub> surface fluxes from OCO measurements. *Geophysical Research Letters*, 34(24), DEC 20 2007.
- [43] F. Chevallier, F.-M. Breon, and P. J. Rayner. Contribution of the Orbiting Carbon Observatory to the estimation of CO<sub>2</sub> sources and sinks : Theoretical study in a variational data assimilation framework. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 112(D9), MAY 8 2007.

- [44] F. Chevallier, R. J. Engelen, C. Carouge, T. J. Conway, P. Peylin, C. Pickett-Heaps, M. Ramonet, P. J. Rayner, and I. Xueref-Remy. AIRS-based versus flask-based estimation of carbon surface fluxes. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 114, OCT 23 2009.
- [45] F. Chevallier, A. Fortems, P. Bousquet, I. Pison, S. Szopa, M. Devaux, and D. A. Hauglustaine. African CO emissions between years 2000 and 2006 as estimated from MOPITT observations. *Biogeosciences*, 6 :103–111, Jan. 2009.
- [46] F. Chevallier, S. Maksyutov, P. Bousquet, F.-M. Breon, R. Saito, Y. Yoshida, and T. Yokota. On the accuracy of the CO<sub>2</sub> surface fluxes to be estimated from the GOSAT observations. *Geophysical Research Letters*, 36, OCT 14 2009.
- [47] F. Chevallier, N. Viovy, M. Reichstein, and P. Ciais. On the assignment of prior errors in Bayesian inversions of CO<sub>2</sub> surface fluxes. *Geophysical Research Letters*, 33(13), JUL 1 2006.
- [48] P. Ciais, P. Bousquet, A. Freibauer, and T. Naegler. Horizontal displacement of carbon associated with agriculture and its impacts on atmospheric co<sub>2</sub>. *Global Biogeochemical Cycles*, 21(2) :-, 2007.
- [49] O. Coindreau, F. Hourdin, M. Haeffelin, A. Mathieu, and C. Rio. Assessment of physical parameterizations using a global climate model with stretchable grid and nudging. *Monthly Weather Review*, 135(4) :1474–1489, APR 2007.
- [50] F. Colleoni, G. Krinner, and M. Jakobsson. Sensitivity of the Late Saalian (140 kyrs BP) and LGM (21 kyrs BP) Eurasian ice sheet surface mass balance to vegetation feedbacks. *Geophysical Research Letters*, 36, APR 24 2009.
- [51] F. Colleoni, G. Krinner, M. Jakobsson, V. Peyaud, and C. Ritz. Influence of regional parameters on the surface mass balance of the Eurasian ice sheet during the peak Saalian (140 kya). *Global and Planetary Change*, 68(1-2, Sp. Iss. SI) :132–148, JUL 2009.
- [52] F. Colleoni, J. Liakka, G. Krinner, M. Jakobsson, S. Masina, and V. Peyaud. The Late Saalian surface ocean (140 kyrs BP) : sensitivity of the Late Saalian Eurasian ice sheet to sea surface conditions. *Climate Dynamics*. Submitted.
- [53] A. Crespin, S. Lebonnois, S. Vinatier, B. Bézard, A. Coustenis, N. A. Teanby, R. K. Achterberg, P. Rannou, and F. Hourdin. Diagnostics of Titan's stratospheric dynamics using Cassini/CIRS data and the 2-dimensional IPSL circulation model. *Icarus*, 197 :556–571, Oct. 2008.
- [54] E. L. Davin and N. de Noblet-Ducoudre. Climatic Impact of Global-Scale Deforestation : Radiative versus Nonradiative processes. *J. Climate*, 23(1) :97–112, 2010.
- [55] E. L. Davin, N. de Noblet-Ducoudre, and P. Friedlingstein. Impact of land cover change on surface climate : Relevance of the radiative forcing concept. *Geophysical Research Lett.*, 34(13), 2007.
- [56] O. de Viron, G. Schwarzbau, F. Lott, and V. Dehant. Diurnal and subdiurnal effects of the atmosphere on the Earth rotation and geocenter motion. *Journal of Geophysical Research (Solid Earth)*, 110 :11404+, Nov. 2005.
- [57] F. Dentener, J. Drevet, J. F. Lamarque, I. Bey, B. Eickhout, A. M. Fiore, D. Hauglustaine, L. W. Horowitz, M. Krol, U. C. Kulshrestha, M. Lawrence, C. Galy-Lacaux, S. Rast, D. Shindell, D. Stevenson, T. Van Noije, C. Atherton, N. Bell, D. Bergman, T. Butler, J. Cofala, B. Collins, R. Doherty, K. Ellingsen, J. Galloway, M. Gauss, V. Montanaro, J. F. Müller, G. Pitari, J. Rodriguez, M. Sanderson, F. Solmon, S. Strahan, M. Schultz, K. Sudo, S. Szopa, and O. Wild. Nitrogen and sulfur deposition on regional and global scales : A multimodel evaluation. *Global Biogeochemical Cycles*, 20 :B4003+, Oct. 2006.
- [58] F. Dentener, S. Kinne, T. Bond, O. Boucher, J. Cofala, S. Generoso, P. Ginoux, S. Gong, J. J. Hoelzemann, A. Ito, L. Marelli, J. E. Penner, J. Putaud, C. Textor, M. Schulz, G. R. van der Werf, and J. Wilson. Emissions of primary aerosol and precursor gases in the years 2000 and 1750 prescribed data-sets for AeroCom. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 6 :4321–4344, Sept. 2006.

- [59] F. Dentener, D. Stevenson, K. Ellingsen, T. van Noije, M. Schultz, M. Amann, C. Atherton, N. Bell, D. Bergmann, I. Bey, L. Bouwman, T. Butler, J. Cofala, B. Collins, J. Drevet, R. Doherty, B. Eickhout, H. Eskes, A. Fiore, M. Gauss, D. Hauglustaine, L. Horowitz, I. Isaksen, B. Josse, M. Lawrence, M. Krol, J. Lamarque, V. Montanaro, J. Muller, V. Peuch, G. Pitari, J. Pyle, S. Rast, J. Rodriguez, M. Sanderson, N. Savage, D. Shindell, S. Strahan, S. Szopa, K. Sudo, R. Van Dingenen, O. Wild, and G. Zeng. The global atmospheric environment for the next generation. *Environmental Science & Technology*, 40(11) :3586–3594, JUN 1 2006.
- [60] G. Dufour, S. Szopa, M. P. Barkley, C. D. Boone, A. Perrin, P. I. Palmer, and P. F. Bernath. Global upper-tropospheric formaldehyde : seasonal cycles observed by the ACE-FTS satellite instrument. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 9 :3893–3910, June 2009.
- [61] G. Dufour, S. Szopa, D. A. Hauglustaine, C. D. Boone, C. P. Rinsland, and P. F. Bernath. The influence of biogenic emissions on upper-tropospheric methanol as revealed from space. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 7 :6119–6129, Dec. 2007.
- [62] J. Dufresne and S. Bony. An Assessment of the Primary Sources of Spread of Global Warming Estimates from Coupled Atmosphere Ocean Models. *Journal of Climate*, 21 :5135–+, 2008.
- [63] J. C. Duplessy, S. Charbit, M. Kageyama, and V. Masson-Delmotte. Insolation and sea level variations during Quaternary interglacial periods : A review of recent results with special emphasis on the last interglaciation. *Comptes Rendus Geoscience*, 340(11) :701–710, 2008.
- [64] A. Durant, S. Harrison, I. M. Watson, and Y. Balkanski. Sensitivity of direct radiative forcing by mineral dust to particle characteristics. *Physical Geography*. submitted.
- [65] K. Ellingsen, M. Gauss, R. van Dingenen, F. J. Dentener, L. Emberson, A. M. Fiore, M. G. Schultz, D. S. Stevenson, M. R. Ashmore, C. S. Atherton, D. J. Bergmann, I. Bey, T. Butler, J. Drevet, H. Eskes, D. A. Hauglustaine, I. S. A. Isaksen, L. W. Horowitz, M. Krol, J. F. Lamarque, M. G. Lawrence, T. van Noije, J. Pyle, S. Rast, J. Rodriguez, N. Savage, S. Strahan, K. Sudo, S. Szopa, and O. Wild. Global ozone and air quality : a multi-model assessment of risks to human health and crops. *Atmospheric Chemistry & Physics Discussions*, 8 :2163–2223, Feb. 2008.
- [66] T. Encrenaz, T. Fouchet, R. Melchiorri, P. Drossart, B. Gondet, Y. Langevin, J. Bibring, F. Forget, and B. Bézard. Seasonal variations of the martian CO over Hellas as observed by OMEGA/Mars Express. *Astronomy and Astrophysics*, 459 :265–270, Nov. 2006.
- [67] T. Encrenaz, T. Fouchet, R. Melchiorri, P. Drossart, B. Gondet, Y. Langevin, J. Bibring, F. Forget, L. Maltagliati, D. Titov, and V. Formisano. A study of the Martian water vapor over Hellas using OMEGA and PFS aboard Mars Express. *Astronomy and Astrophysics*, 484 :547–553, June 2008.
- [68] T. Encrenaz, T. K. Greathouse, M. J. Richter, B. Bézard, T. Fouchet, F. Lefèvre, F. Montmessin, F. Forget, S. Lebonnois, and S. K. Atreya. Simultaneous mapping of H<sub>2</sub>O and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> on Mars from infrared high-resolution imaging spectroscopy. *Icarus*, 195 :547–556, June 2008.
- [69] R. J. Engelen, S. Serrar, and F. Chevallier. Four-dimensional data assimilation of atmospheric CO<sub>2</sub> using AIRS observations. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 114, FEB 7 2009.
- [70] V. Eymet, R. Fournier, J. Dufresne, S. Lebonnois, F. Hourdin, and M. A. Bullock. Net exchange parameterization of thermal infrared radiative transfer in Venus' atmosphere. *Journal of Geophysical Research (Planets)*, 114 :11008–+, Nov. 2009.
- [71] V. Eyring, N. Butchart, D. W. Waugh, H. Akiyoshi, J. Austin, S. Bekki, G. E. Bodeker, B. A. Boville, C. Bruehl, M. P. Chipperfield, E. Cordero, M. Dameris, M. Deushi, V. E. Fioletov, S. M. Frith, R. R. Garcia, A. Gettelman, M. A. Giorgetta, V. Grewe, L. Jourdain, D. E. Kinnison, E. Mancini, E. Manzini, M. Marchand, D. R. Marsh, T. Nagashima, P. A. Newman, J. E. Nielsen, S. Pawson, G. Pitari, D. A. Plummer, E. Rozanov, M. Schraner, T. G. Shepherd, K. Shibata, R. S. Stolarski, H. Struthers, W. Tian, and M. Yoshiki. Assessment of temperature, trace species, and ozone in chemistry-climate model simulations of the recent past. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 111(D22), NOV 23 2006.

- [72] V. Eyring, D. S. Stevenson, A. Lauer, F. J. Dentener, T. Butler, W. J. Collins, K. Ellingsen, M. Gauss, D. A. Hauglustaine, I. S. A. Isaksen, M. G. Lawrence, A. Richter, J. M. Rodriguez, M. Sanderson, S. E. Strahan, K. Sudo, S. Szopa, T. P. C. van Noije, and O. Wild. Multi-model simulations of the impact of international shipping on Atmospheric Chemistry and Climate in 2000 and 2030. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 7 :757–780, Feb. 2007.
- [73] K. Fast, T. Kostiuk, T. Hewagama, M. F. A'Hearn, T. A. Livengood, S. Lebonnois, and F. Lefèvre. Ozone abundance on Mars from infrared heterodyne spectra. II. Validating photochemical models. *Icarus*, 183 :396–402, Aug. 2006.
- [74] J. L. Fastook, J. W. Head, D. R. Marchant, and F. Forget. Tropical mountain glaciers on Mars : Altitude-dependence of ice accumulation, accumulation conditions, formation times, glacier dynamics, and implications for planetary spin-axis/orbital history. *Icarus*, 198 :305–317, Dec. 2008.
- [75] E. Favre, L. Francois, F. Fluteau, R. Cheddadi, L. Thevenod, and J. P. Suc. Messinian vegetation maps of the Mediterranean region using models and interpolated pollen data. *Geobios*, 40(3) :433–443, 2007.
- [76] A. M. Fiore, F. J. Dentener, O. Wild, C. Cuvelier, M. G. Schultz, P. Hess, C. Textor, M. Schulz, R. M. Doherty, L. W. Horowitz, I. A. MacKenzie, M. G. Sanderson, D. T. Shindell, D. S. Stevenson, S. Szopa, R. Van Dingenen, G. Zeng, C. Atherton, D. Bergmann, I. Bey, G. Carmichael, W. J. Collins, B. N. Duncan, G. Faluvegi, G. Folberth, M. Gauss, S. Gong, D. Hauglustaine, T. Holloway, I. S. A. Isaksen, D. J. Jacob, J. E. Jonson, J. W. Kaminski, T. J. Keating, A. Lupu, E. Marmer, V. Montanaro, R. J. Park, G. Pitari, K. J. Pringle, J. A. Pyle, S. Schroeder, M. G. Vivanco, P. Wind, G. Wojcik, S. Wu, and A. Zuber. Multimodel estimates of intercontinental source-receptor relationships for ozone pollution. *Journal of Geophysical Research (Atmospheres)*, 114 :4301–+, Feb. 2009.
- [77] F. Fluteau, G. Ramstein, J. Besse, R. Guiraud, and J. P. Masse. Impacts of palaeogeography and sea level changes on Mid-Cretaceous climate. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 247(3-4) :357–381, 2007.
- [78] G. A. Folberth, D. A. Hauglustaine, J. Lathière, and F. Brocheton. Interactive chemistry in the Laboratoire de Météorologie Dynamique general circulation model : model description and impact analysis of biogenic hydrocarbons on tropospheric chemistry. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 6 :2273–2319, June 2006.
- [79] B. Fontaine, J. Garcia-Serrano, P. Roucou, B. Rodriguez-Fonseca, T. Losada, F. Chauvin, S. Gervois, S. Sijikumar, P. Ruti, and S. Janicot. Impacts of warm and cold situations in the Mediterranean basins on the West African monsoon : observed connection patterns (1979-2006) and climate simulations. *Climate Dynamics*, pages 91–+, June 2009.
- [80] F. Forget, R. M. Haberle, F. Montmessin, B. Levrard, and J. W. Head. Formation of Glaciers on Mars by Atmospheric Precipitation at High Obliquity. *Science*, 311 :368–371, 2006.
- [81] F. Forget, F. Montmessin, J. Bertaux, F. González-Galindo, S. Lebonnois, E. Quémerais, A. Reberac, E. Dimarellis, and M. A. López-Valverde. Density and temperatures of the upper Martian atmosphere measured by stellar occultations with Mars Express SPICAM. *Journal of Geophysical Research (Planets)*, 114 :1004–+, Jan. 2009.
- [82] P. Forster, V. Ramaswamy, P. Artaxo, T. Berntsen, R. Betts, D. Fahey, J. Haywood, J. Lean, D. Lowe, G. Myhre, J. Nganga, R. Prinn, G. Raga, M. Schulz, and R. Van Dorland. *Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing*. In : *Climate Change 2007 : The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.) Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2007.
- [83] A. Fortems-Cheiney, F. Chevallier, I. Pison, P. Bousquet, C. Carouge, C. Clerbaux, P. F. Coheur, M. George, D. Hurtmans, and S. Szopa. On the capability of IASI measurements to inform about CO surface emissions. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 9(22) :8735–8743, 2009.
- [84] T. Fouchet, E. Lellouch, N. I. Ignatiev, F. Forget, D. V. Titov, M. Tschimmel, F. Montmessin, V. Formisano, M. Giuranna, A. Maturilli, and T. Encrenaz. Martian water vapor : Mars Express PFS/LW observations. *Icarus*, 190 :32–49, Sept. 2007.

- [85] P. Friedlingstein. A steep road to climate stabilisation. *Nature*, 451 :297–298, 2008.
- [86] P. Friedlingstein, P. Cadule, S. Piao, P. Ciais, and S. Sitch. The African contribution to the global climate-carbon cycle feedback of the 21<sup>st</sup> century. *Biogeosciences*, 2010. Discussions.
- [87] P. Friedlingstein, P. Cox, R. Betts, L. Bopp, W. Von Bloh, V. Brovkin, P. Cadule, S. Doney, M. Eby, I. Fung, G. Bala, J. John, C. Jones, F. Joos, T. Kato, M. Kawamiya, W. Knorr, K. Lindsay, H. Matthews, T. Raddatz, P. Rayner, C. Reick, E. Roeckner, K. Schnitzler, R. Schnur, K. Strassmann, A. Weaver, C. Yoshikawa, and N. Zeng. Climat-Carbon Cycle Feedback Analysis : Results from the C<sup>4</sup>MIP Model Intercomparison. *Journal of Climate*, 19 :3337–3353, 2006.
- [88] R. Gangstø, M. Gehlen, B. Schneider, L. Bopp, O. Aumont, and F. Joos. Modeling the marine aragonite cycle : changes under rising carbon dioxide and its role in shallow water CaCO<sub>3</sub> dissolution. *Biogeosciences*, 5 :1057–1072, 2008.
- [89] M. Gauss, G. Myhre, I. S. A. Isaksen, V. Grewe, G. Pitari, O. Wild, W. J. Collins, F. J. Dentener, K. Ellingsen, L. K. Gohar, D. A. Hauglustaine, D. Iachetti, F. Lamarque, E. Mancini, L. J. Mickley, M. J. Prather, J. A. Pyle, M. G. Sanderson, K. P. Shine, D. S. Stevenson, K. Sudo, S. Szopa, and G. Zeng. Radiative forcing since preindustrial times due to ozone change in the troposphere and the lower stratosphere. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 6 :575–599, Feb. 2006.
- [90] M. Gauss, G. Myhre, I. S. A. Isaksen, V. Grewe, G. Pitari, O. Wild, W. J. Collins, F. J. Dentener, K. Ellingsen, L. K. Gohar, D. A. Hauglustaine, D. Iachetti, F. Lamarque, E. Mancini, L. J. Mickley, M. J. Prather, J. A. Pyle, M. G. Sanderson, K. P. Shine, D. S. Stevenson, K. Sudo, S. Szopa, and G. Zeng. Radiative forcing since preindustrial times due to ozone change in the troposphere and the lower stratosphere. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 6 :575–599, Feb. 2006.
- [91] C. Geels, M. Gloor, P. Ciais, P. Bousquet, P. Peylin, A. T. Vermeulen, R. Dargaville, T. Aalto, J. Brandt, J. H. Christensen, L. M. Frohn, L. Haszpra, U. Karstens, C. Rodenbeck, M. Ramonet, G. Carboni, and R. Santaguida. Comparing atmospheric transport models for future regional inversions over europe. part 1 : Mapping the co<sub>2</sub> atmospheric signals. *Atmos. Chem. Phys.*, 6 :3709–3756, 2007.
- [92] S. Generoso, F. M. Breon, F. Chevallier, Y. Balkanski, M. Schulz, and I. Bey. Assimilation of POLDER aerosol optical thickness into the LMDz-INCA model : Implications for the Arctic aerosol burden. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 112(D2), JAN 31 2007.
- [93] C. Genthon, G. Krinner, and H. Castebrunet. Antarctic precipitation and climate change predictions : Horizontal resolution and margin vs plateau issues. *Annals of Glaciology*, 50 :55–60, 2009.
- [94] C. Genthon, O. Magand, G. Krinner, and M. Fily. Do climate models underestimate snow accumulation on the Antarctic plateau ? A re-evaluation of / from in-situ observations. *Annals of Glaciology*, 50 :61–65, 2009.
- [95] A. Gettelman, T. Birner, V. Eyring, H. Akiyoshi, S. Bekki, C. Bruehl, M. Dameris, D. E. Kinnison, F. Le-fevre, F. Lott, E. Mancini, G. Pitari, D. A. Plummer, E. Rozanov, K. Shibata, A. Stenke, H. Struthers, and W. Tian. The Tropical Tropopause Layer 1960-2100. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 9(5) :1621–1637, 2009.
- [96] M. Giuranna, D. Grassi, V. Formisano, L. Montabone, F. Forget, and L. Zasova. PFS/MEX observations of the condensing CO<sub>2</sub> south polar cap of Mars. *Icarus*, 197 :386–402, Oct. 2008.
- [97] R. M. Gladstone, I. Ross, P. J. Valdes, A. Abe-Ouchi, P. Braconnot, S. Brewer, M. Kageyama, A. Kitoh, A. Legrande, O. Marti, R. Ohgaito, B. Otto-Bliesner, W. R. Peltier, and G. Vettoretti. Mid-holocene NAO : A PMIP2 model intercomparison. *Geophysical Research Lett.*, 32(16), 2005.
- [98] Y. Godderis, Y. Donnadieu, C. D. Vargas, R. T. Pierrehumbert, G. Dromart, and B. V. D. Schootbrugge. Causal or casual link between the rise of nannoplankton calcification and an abrupt tectonically-driven atmospheric CO<sub>2</sub> decline in the Late triassic? *Geochimica Et Cosmochimica Acta*, 72(12) :A315–A315, 2008.

- [99] F. González-Galindo, F. Forget, M. A. López-Valverde, and M. Angelats i Coll. A ground-to-exosphere Martian general circulation model : 2. Atmosphere during solstice conditions - Thermospheric polar warming. *Journal of Geophysical Research (Planets)*, 114 :8004–+, Aug. 2009.
- [100] F. González-Galindo, F. Forget, M. A. López-Valverde, M. Angelats i Coll, and E. Millour. A ground-to-exosphere Martian general circulation model : 1. Seasonal, diurnal, and solar cycle variation of thermospheric temperatures. *Journal of Geophysical Research (Planets)*, 114 :4001–+, Apr. 2009.
- [101] K. Goubanova and L. Li. Extremes in temperature and precipitation around the Mediterranean basin in an ensemble of future climate scenario simulations. *Global and Planetary Change*, 57(1-2) :27–42, MAY 2007.
- [102] D. Grassi, V. Formisano, F. Forget, C. Fiorenza, N. I. Ignatiev, A. Maturilli, and L. V. Zasova. The martian atmosphere in the region of Hellas basin as observed by the planetary Fourier spectrometer (PFS-MEX). *Planetary and Space Sciences*, 55 :1346–1357, July 2007.
- [103] J. Gregory, C. Jones, P. Cadule, and P. Friedlingstein. Quantifying carbon cycle feedbacks. *Journal of Climate*, 22 :5232–5250, 2009.
- [104] A. Haefele, K. Hocke, N. Kaempfer, P. Keckhut, M. Marchand, S. Bekki, B. Morel, T. Egorova, and E. Rozanov. Diurnal changes in middle atmospheric H<sub>2</sub>O and O<sub>3</sub> : Observations in the Alpine region and climate models. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 113(D17), SEP 5 2008.
- [105] J. M. Haywood, J. Pelon, P. Formenti, N. Bharmal, M. Brooks, G. Capes, P. Chazette, C. Chou, S. Christopher, H. Coe, J. Cuesta, Y. Derimian, K. Desboeufs, G. Greed, M. Harrison, B. Heese, E. J. Highwood, B. Johnson, M. Mallet, B. Marticorena, J. Marsham, S. Milton, G. Myhre, S. R. Osborne, D. J. Parker, J. Rajot, M. Schulz, A. Slingo, D. Tanré, and P. Tulet. Overview of the Dust and Biomass-burning Experiment and African Monsoon Multidisciplinary Analysis Special Observing Period-0. *Journal of Geophysical Research (Atmospheres)*, 113 :0–+, Dec. 2008.
- [106] P. Heinrich and X. Blanchard. Simulation of Atmospheric Circulation over Tahiti and of Local Effects on the Transport of 210Pb. *Monthly Weather Review*, 137 :1863–1880, 2009.
- [107] P. Heinrich, O. Coindreau, Y. Grillon, X. Blanchard, and P. Gross. Simulation of the atmospheric concentrations of Pb-210 and Be-7 and comparison with daily observations at three surface sites. *Atmospheric Environment*, 41(31) :6610–6621, OCT 2007.
- [108] C. Hely, P. Braconnot, J. Watrin, and W. P. Zheng. Climate and vegetation : Simulating the African humid period. *Comptes Rendus Geoscience*, 341(8-9) :671–688, 2009.
- [109] A. Hollingsworth, R. J. Engelen, C. Textor, A. Benedetti, O. Boucher, F. Chevallier, A. Dethof, H. Elbern, H. Eskes, J. Flemming, C. Granier, J. W. Kaiser, J.-J. Morcrette, P. Rayner, V.-H. Peuch, L. Rouil, M. G. Schultz, A. J. Simmons, and GEMS Consortium. Toward a monitoring and forecasting system for atmospheric composition : The GEMS project. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 89(8) :1147+, AUG 2008.
- [110] P. Hoor, J. Borken-Kleefeld, D. Caro, O. Dessens, O. Endresen, M. Gauss, V. Grewe, D. Hauglustaine, I. S. A. Isaksen, P. Jöckel, J. Lelieveld, G. Myhre, E. Meijer, D. Olivie, M. Prather, C. Schnadt Poberaj, K. P. Shine, J. Staehelin, Q. Tang, J. van Aardenne, P. van Velthoven, and R. Sausen. The impact of traffic emissions on atmospheric ozone and OH : results from QUANTIFY. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 9 :3113–3136, May 2009.
- [111] F. Hourdin, I. Musat, S. Bony, P. Braconnot, F. Codron, J.-L. Dufresne, L. Fairhead, M.-A. Filiberti, P. Friedlingstein, J.-Y. Grandpeix, G. Krinner, P. Levan, Z.-X. Li, and F. Lott. The LMDZ4 general circulation model : climate performance and sensitivity to parametrized physics with emphasis on tropical convection. *Climate Dynamics*, 27 :787–813, 2006.
- [112] F. Hourdin, I. Musat, F. Guichard, P. M. Ruti, F. Favot, M.-A. Filiberti, M. Pham, J.-Y. Grandpeix, J. Polcher, P. Marquet, A. Boone, J.-P. Lafore, J.-L. Redelsperger, A. Dell'aquila, T. Losada Doval, A. K. Traore, and H. Gallée. BAMS, in press, 2010.

- [113] I. A. Isaksen, C. Granier, G. Myhre, T. Berntsen, S. Dalsøren, M. Gauss, Z. Klimont, R. Benestad, P. Bousquet, W. Collins, T. Cox, V. Eyring, I. Fowler, S. Fuzzi, P. Jockel, P. Laj, U. Lohmann, M. Maione, P. Monks, P. A.S.H., F. Raes, A. Richter, B. Rognerud, M. Schulz, D. Shindell, S. D.S., T. Storelvmo, W.-C. Wang, M. van Weele, M. Wild, and D. Wuebbles. Atmospheric composition change : Climate-chemistry interactions. *Atmospheric Environment*, 43 :5138–5192, 2009.
- [114] A. Jost, S. Fauquette, M. Kageyama, G. Krinner, G. Ramstein, J. P. Sue, and S. Violette. High resolution climate and vegetation simulations of the Late Pliocene, a model-data comparison over western Europe and the Mediterranean region. *Climate Past*, 5(4) :585–606, 2009.
- [115] A. Jost, S. Violette, J. Goncalves, E. Ledoux, Y. Guyomard, F. Guillocheau, M. Kageyama, G. Ramstein, and J. P. Suc. Long-term hydrodynamic response induced by past climatic and geomorphologic forcing : The case of the Paris basin, france. *Phys. Chem. Earth*, 32(1-7) :368–378, 2007.
- [116] L. Jourdain, S. Bekki, F. Lott, and F. Lefèvre. The coupled chemistry-climate model LMDz-REPROBUS : description and evaluation of a transient simulation of the period 1980-1999. *Annales Geophysicae*, 26 :1391–1413, June 2008.
- [117] M. Kageyama, A. LaÎNé, A. Abe-Ouchi, P. Braconnot, E. Cortijo, M. Crucifix, A. de Vernal, J. Guiot, C. D. Hewitt, A. Kitoh, M. Kucera, O. Marti, R. Ohgaito, B. Otto-Bliesner, W. R. Peltier, A. Rosell-Mele, G. Vettoretti, S. L. Weber, Y. Yu, and W. M. P. Members. Last Glacial Maximum temperatures over the North Atlantic, Europe and western Siberia : a comparison between PMIP models, MARGO sea-surface temperatures and pollen-based reconstructions. *Quaternary Science Rev.*, 25(17-18) :2082–2102, 2006.
- [118] M. Kageyama, J. Mignot, D. Swingedouw, C. Marzin, R. Alkama, and O. Marti. Glacial climate sensitivity to different states of the Atlantic Meridional Overturning Circulation : results from the IPSL model. *Climate of the Past*, 5(3) :551–570, 2009.
- [119] S. Kinne, M. Schulz, C. Textor, S. Guibert, Y. Balkanski, S. E. Bauer, T. Berntsen, T. F. Berglen, O. Boucher, M. Chin, W. Collins, F. Dentener, T. Diehl, R. Easter, J. Feichter, D. Fillmore, S. Ghan, P. Ginoux, S. Gong, A. Grini, J. Hendricks, M. Herzog, L. Horowitz, I. Isaksen, T. Iversen, A. Kirkevåg, S. Kloster, D. Koch, J. E. Kristjansson, M. Krol, A. Lauer, J. F. Lamarque, G. Lesins, X. Liu, U. Lohmann, V. Montanaro, G. Myhre, J. Penner, G. Pitari, S. Reddy, O. Seland, P. Stier, T. Takemura, and X. Tie. An AeroCom initial assessment - optical properties in aerosol component modules of global models. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 6 :1815–1834, May 2006.
- [120] R. Knutti, M. Allen, P. Friedlingstein, J. Gregory, G. Meehl, M. Meinshausen, J. Murphy, G.-K. Plattner, S. Raper, T. Stocker, P. Stott, H. Teng, and T. Wigley. How uncertain are global temperature projections over the next century ? *Journal of Climate*, 21 :2651–2663, 2008.
- [121] D. Koch, M. Schulz, S. Kinne, C. McNaughton, J. R. Spackman, Y. Balkanski, S. Bauer, T. Berntsen, T. C. Bond, O. Boucher, M. Chin, A. Clarke, N. de Luca, F. Dentener, T. Diehl, O. Dubovik, R. Easter, D. W. Fahey, J. Feichter, D. Fillmore, S. Freitag, S. Ghan, P. Ginoux, S. Gong, L. Horowitz, T. Iversen, A. Kirkevåg, Z. Klimont, Y. Kondo, M. Krol, X. Liu, R. Miller, V. Montanaro, N. Moteki, G. Myhre, J. E. Penner, J. Perlitz, G. Pitari, S. Reddy, L. Sahu, H. Sakamoto, G. Schuster, J. P. Schwarz, Ø. Seland, P. Stier, N. Takegawa, T. Takemura, C. Textor, J. A. van Aardenne, and Y. Zhao. Evaluation of black carbon estimations in global aerosol models. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 9 :9001–9026, Nov. 2009.
- [122] G. Krinner and J. Boike. A study of the large-scale climatic effects of a possible disappearance of high-latitude inland water surfaces during the 21st century. *Boreal Environment Research*. in press.
- [123] G. Krinner, O. Boucher, and Y. Balkanski. Ice-free glacial northern Asia due to dust deposition on snow. *Climate Dynamics*, 27(6) :613–625, NOV 2006.
- [124] G. Krinner, B. Guicherd, K. Ox, C. Genthon, and O. Magand. Influence of oceanic boundary conditions in simulations of Antarctic climate and surface mass balance change during the coming century. *Journal of Climate*, 21(5) :938–962, MAR 2008.
- [125] G. Krinner, O. Magand, I. Simmonds, C. Genthon, and J. L. Dufresne. Simulated Antarctic precipitation and surface mass balance at the end of the twentieth and twenty-first centuries. *Climate Dynamics*, 28(2-3) :215–230, FEB 2007.

- [126] G. Krinner, J.-R. Petit, and B. Delmonte. Altitude of atmospheric tracer transport towards Antarctica in present and glacial climate. *Quat. Sci. Rev.*, 2010. in press.
- [127] A. Laîné, M. Kageyama, P. Braconnot, and R. Alkama. Impact of Greenhouse Gas Concentration Changes on Surface Energetics in IPSL-CM4 : Regional Warming Patterns, Land-Sea Warming Ratios, and Glacial-Interglacial differences. *J. Climate*, 22(17) :4621–4635, 2009.
- [128] A. Laîné, M. Kageyama, D. Salas-Melia, G. Ramstein, S. Planton, S. Denvil, and S. Tyteca. An Energetics Study of Wintertime Northern Hemisphere Storm Tracks under 4 x CO<sub>2</sub> Conditions in Two Ocean-Atmosphere Coupled models. *J. Climate*, 22(3) :819–839, 2009.
- [129] A. Laîné, M. Kageyama, D. Salas-Melia, A. Voldoire, G. Riviere, G. Ramstein, S. Planton, S. Tyteca, and J. Y. Peterschmitt. Northern hemisphere storm tracks during the last glacial maximum in the PMIP2 ocean-atmosphere coupled models : energetic study, seasonal cycle, precipitation. *Climate Dynamics*, 32(5) :593–614, 2009.
- [130] Y. Langevin, J. Bibring, F. Montmessin, F. Forget, M. Vincendon, S. Douté, F. Poulet, and B. Gondet. Observations of the south seasonal cap of Mars during recession in 2004-2006 by the OMEGA visible/near-infrared imaging spectrometer on board Mars Express. *Journal of Geophysical Research (Planets)*, 112 :8–+, July 2007.
- [131] J. Lathière, D. A. Hauglustaine, A. D. Friend, N. de Noblet-Ducoudré, N. Viovy, and G. A. Folberth. Impact of climate variability and land use changes on global biogenic volatile organic compound emissions. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 6 :2129–2146, June 2006.
- [132] T. Lauvaux, B. Gioli, C. Sarrat, P. J. Rayner, P. Ciais, F. Chevallier, J. Noilhan, F. Miglietta, Y. Brunet, E. Ceschia, H. Dolman, J. A. Elbers, C. Gerbig, R. Hutjes, N. Jarosz, D. Legain, and M. Uliasz. Bridging the gap between atmospheric concentrations and local ecosystem measurements. *Geophysical Research Letters*, 36, OCT 15 2009.
- [133] T. Lauvaux, M. Uliasz, C. Sarrat, F. Chevallier, P. Bousquet, C. Lac, K. J. Davis, P. Ciais, A. S. Denning, and P. J. Rayner. Mesoscale inversion : first results from the CERES campaign with synthetic data. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 8(13) :3459–3471, 2008.
- [134] R. M. Law, W. Peters, C. Rodenbeck, C. Aulagnier, I. Baker, D. J. Bergmann, P. Bousquet, J. Brandt, L. Bruhwiler, P. J. Cameron-Smith, J. H. Christensen, F. Delage, A. S. Denning, S. Fan, C. Geels, S. Houweling, R. Imasu, U. Karstens, S. R. Kawa, J. Kleist, M. C. Krol, S. J. Lin, R. Lokupitiya, T. Maki, S. Maksyutov, Y. Niwa, R. Onishi, N. Parazoo, P. K. Patra, G. Pieterse, L. Rivier, M. Satoh, S. Serrar, S. Taguchi, M. Takigawa, R. Vautard, A. T. Vermeulen, and Z. Zhu. Transcom model simulations of hourly atmospheric co<sub>2</sub> : Experimental overview and diurnal cycle results for 2002. *Global Biogeochemical Cycles*, 22(3) :–, 2008.
- [135] G. Le Hir, Y. Donnadieu, G. Krinner, and G. Ramstein. Toward the snowball earth deglaciation e. *Climate Dynamics*, 2010.
- [136] G. Le Hir, G. Ramstein, Y. Donnadieu, and R. T. Pierrehumbert. Investigating plausible mechanisms to trigger a deglaciation from a hard snowball earth. *Comptes Rendus Geoscience*, 339(3-4) :274–287, 2007.
- [137] S. Lebonnois. The atmospheres of Mars, Venus and Titan : observed and modelled structures. *Acoustical Society of America Journal*, 123 :3400–+, 2008.
- [138] S. Lebonnois, F. Hourdin, V. Eymet, A. Crespin, R. Fournier, and F. Forget. Superrotation of Venus' atmosphere analysed with a full General Circulation Model. *Journal of Geophysical Research (Planets)*, 2010. accepted.
- [139] S. Lebonnois, E. Quémérais, F. Montmessin, F. Lefèvre, S. Perrier, J. Bertaux, and F. Forget. Vertical distribution of ozone on Mars as measured by SPICAM/Mars Express using stellar occultations. *Journal of Geophysical Research (Planets)*, 111 :9–+, Sept. 2006.
- [140] S. Lebonnois, P. Rannou, and F. Hourdin. The coupling of winds, aerosols and chemistry in Titan's atmosphere. *Royal Society of London Philosophical Transactions Series A*, 367 :665–682, Feb. 2009.

- [141] F. Lefèvre, J. Bertaux, R. T. Clancy, T. Encrenaz, K. Fast, F. Forget, S. Lebonnois, F. Montmessin, and S. Perrier. Heterogeneous chemistry in the atmosphere of Mars. *Nature*, 454 :971–975, Aug. 2008.
- [142] F. Lefèvre and F. Forget. Observed variations of methane on Mars unexplained by known atmospheric chemistry and physics. *Nature*, 460 :720–723, Aug. 2009.
- [143] M. Lengaigne, G. Madec, L. Bopp, C. Menkes, A. O., and P. Cadule. Bio-physical feedbacks in the Arctic Ocean in an Earth System model. *Geophys. Res. Letters*, 36, L21602 :503–516, 2009.
- [144] M. Lengaigne, C. Menkes, O. Aumont, T. Gorgues, and L. Bopp. Influence of the oceanic biology on the tropical Pacific climate in a Coupled General Circulation Model. *Climate Dynamics*, 28(5) :503–516, 2007.
- [145] A. Lenton, L. Bopp, , and R. Matear. Strategies for high-latitude northern hemisphere CO<sub>2</sub> sampling now and in the future. 2009.
- [146] A. Lenton, F. Codron, L. Bopp, N. Metzl, P. Cadule, A. Tagliabue, and J. Le Sommer. Stratospheric ozone depletion reduces ocean carbon uptake and enhances ocean acidification. 2009.
- [147] B. Levrard, F. Forget, F. Montmessin, and J. Laskar. Recent formation and evolution of northern Martian polar layered deposits as inferred from a Global Climate Model. *Journal of Geophysical Research (Planets)*, 112 :6012–+, June 2007.
- [148] L. Z. X. Li. Atmospheric GCM response to an idealized anomaly of the Mediterranean sea surface temperature. *Climate Dynamics*, 27(5) :543–552, OCT 2006.
- [149] T. Losada, B. Rodríguez-Fonseca, S. Janicot, S. Gervois, F. Chauvin, and P. Ruti. A multi-model approach to the Atlantic Equatorial mode : impact on the West African monsoon. *Climate Dynamics*, pages 104–+, July 2009.
- [150] T. Losada, B. Rodríguez-Fonseca, I. Polo, S. Janicot, S. Gervois, F. Chauvin, and P. Ruti. Tropical response to the Atlantic Equatorial mode : AGCM multimodel approach. *Climate Dynamics*, pages 103–+, July 2009.
- [151] F. Lott, O. de Viron, P. Viterbo, and F. Vial. Axial Atmospheric Angular Momentum Budget at Diurnal and Subdiurnal Periodicities. *Journal of Atmospheric Sciences*, 65 :156–+, 2008.
- [152] F. Lott, L. Fairhead, F. Hourdin, and P. Levan. The stratospheric version of LMDz : dynamical climatologies, arctic oscillation, and impact on the surface climate. *Clim. Dyn.*, 25 :851–868, 2005.
- [153] F. Lott, L. Goudard, and A. Martin. Links between the mountain torque and the Arctic Oscillation in the Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMDz), general circulation model. *Journal of Geophysical Research (Atmospheres)*, 110 :22107–+, Nov. 2005.
- [154] F. Lott, J. Kuttippurath, and F. Vial. A Climatology of the Gravest Waves in the Equatorial Lower and Middle Stratosphere : Method and Results for the ERA-40 Re-Analysis and the LMDz GCM. *Journal of Atmospheric Sciences*, 66 :1327–+, 2009.
- [155] F. Lott and C. Millet. The representation of Gravity Waves in Atmospheric General Circulation Models (GCMs). *Infrasound monitoring for atmospheric studies*, 2009. in press.
- [156] J. Madeleine, F. Forget, J. W. Head, B. Levrard, F. Montmessin, and E. Millour. Amazonian northern mid-latitude glaciation on Mars : A proposed climate scenario. *Icarus*, 203 :390–405, Oct. 2009.
- [157] O. Magand, C. Genthon, M. Fily, G. Krinner, G. Picard, M. Frezzotti, and A. A. Ekaykin. An up-to-date quality-controlled surface mass balance data set for the 90 degrees-180 degrees E Antarctica sector and 1950-2005 period. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 112(D12), JUN 19 2007.
- [158] O. Marti, P. Braconnot, J. Dufresne, J. Bellier, R. Benshila, S. Bony, P. Brockmann, P. Cadule, A. Caubel, F. Codron, N. de Noblet, S. Denavit, L. Fairhead, T. Fichefet, M. Foujols, P. Friedlingstein, H. Goosse, J. Grandpeix, E. Guilyardi, F. Hourdin, A. Idelkadi, M. Kageyama, G. Krinner, C. Lévy, G. Madec, J. Mignot, I. Musat, D. Swingedouw, and C. Talandier. Key features of the IPSL ocean atmosphere model and its sensitivity to atmospheric resolution. *Climate Dynamics*, 34 :1–26, Jan. 2010.

- [159] C. Marzin and P. Braconnot. The role of the ocean feedback on Asian and African monsoon variations at 6 kyr and 9.5 kyr bp. *Comptes Rendus Geoscience*, 341(8-9) :643–655, 2009.
- [160] C. Marzin and P. Braconnot. Variations of Indian and African monsoons induced by insolation changes at 6 and 9.5 kyr bp. *Climate Dynamics*, 33(2-3) :215–231, 2009.
- [161] V. Masson-Delmotte, G. Dreyfus, P. Braconnot, S. Johnsen, J. Jouzel, M. Kageyama, A. Landais, M. F. Loutre, J. Jouzel, F. Parrenin, D. Raynaud, B. Stenni, and E. Tuenter. Past temperature reconstructions from deep ice cores : relevance for future climate change. *Climate Past*, 2(2) :145–165, 2006.
- [162] V. Masson-Delmotte, M. Kageyama, P. Braconnot, S. Charbit, G. Krinner, C. Ritz, E. Guilyardi, J. Jouzel, A. Abe-Ouchi, M. Crucifix, R. M. Gladstone, C. D. Hewitt, A. Kitoh, A. N. LeGrande, O. Marti, U. Merkel, T. Motoi, R. Ohgaito, B. Otto-Bliesner, W. R. Peltier, I. Ross, P. J. Valdes, G. Vettoretti, S. L. Weber, F. Wolk, and Y. Yu. Past and future polar amplification of climate change : climate model intercomparisons and ice-core constraints. *Climate Dynamics*, 26(5) :513–529, 2006.
- [163] V. Masson-Delmotte, B. Stenni, K. Pol, P. Braconnot, O. Cattani, S. Falourd, M. Kageyama, J. Jouzel, A. Landais, B. Minster, G. Krinner, S. Johnsen, R. Röhlisberger, J. Chappellaz, J. Hansen, U. Mikolajewicz, B. Otto-Bliesner, and G. Raisbeck. EPICA Dome C record of glacial and interglacial intensities. *Quat. Sci. Rev.* in press.
- [164] C. Messager, M. Schmidt, M. Ramonet, P. Bousquet, P. Simmonds, A. Manning, V. Kazan, G. Spain, S. J. Jennings, and P. Ciais. Ten years of co<sub>2</sub>, ch<sub>4</sub>, n<sub>2</sub>o and co regional fluxes inferred from atmospheric measurements at mace head, ireland. *Atmos. Chem. Phys. Disc.*, 8 :1191–1237, 2008.
- [165] E. Mohino, J. Bader, and S. Janicot. The difference of SST? West African monsoon links viewed through two AGCMs forced by two different SST data sets. *Geophys. Res. Lett.*, 2009. Submitted.
- [166] E. Mohino, S. Janicot, and J. Bader. The impact of the long-term global warming and the Atlantic Multidadal Oscillation on the West African monsoon. *Climate Dyn.*, 2009. Submitted.
- [167] E. Mohino, B. Rodriguez-Fonseca, S. Janicot, and al. SST-forced signals in AGCM simulations. Part I : Intercomparison of models. *Climate Dyn.*, 2009. Submitted.
- [168] E. Mohino, B. Rodriguez-Fonseca, C. Mechoso, S. Gervois, P. Ruti, and F. Chauvin. West Africa Monsoon response to Tropical Pacific Sea Surface Anomalies. To be submitted.
- [169] F. Montmessin, B. Gondet, J. Bibring, Y. Langevin, P. Drossart, F. Forget, and T. Fouchet. Hyperspectral imaging of convective CO<sub>2</sub> ice clouds in the equatorial mesosphere of Mars. *Journal of Geophysical Research (Planets)*, 112 :11–+, Nov. 2007.
- [170] F. Montmessin, R. M. Haberle, F. Forget, Y. Langevin, R. T. Clancy, and J. Bibring. On the origin of perennial water ice at the south pole of Mars : A precession-controlled mechanism? *Journal of Geophysical Research (Planets)*, 112 :8–+, Aug. 2007.
- [171] J. Morcrette, O. Boucher, L. Jones, D. Salmond, P. Bechtold, A. Beljaars, A. Benedetti, A. Bonet, J. W. Kaiser, M. Razinger, M. Schulz, S. Serrar, A. J. Simmons, M. Sofiev, M. Suttie, A. M. Tompkins, and A. Untch. Aerosol analysis and forecast in the European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Integrated Forecast System : Forward modeling. *Journal of Geophysical Research (Atmospheres)*, 114 :6206–+, Mar. 2009.
- [172] R. Moreno, E. Lellouch, F. Forget, T. Encrenaz, S. Guilloteau, and E. Millour. Wind measurements in Mars' middle atmosphere : IRAM Plateau de Bure interferometric CO observations. *Icarus*, 201 :549–563, June 2009.
- [173] G. Myhre, M. Kvalevag, G. Raedel, J. Cook, K. P. Shine, H. Clark, F. Karcher, K. Markowicz, A. Karandas, P. Wolkenberg, Y. Balkanski, M. Ponater, P. Forster, A. Rap, and R. R. de Leon. Intercomparison of radiative forcing calculations of stratospheric water vapour and contrails. *Meteorologische Zeitschrift*, 18(6) :585–596, DEC 2009.

- [174] M. Ndour, B. D'anna, O. George, G. andKa, Y. Balkanski, J. Kleffmann, K. Stemmler, and M. Ammann. Impact of the photocatalytic properties of mineral dust on atmospheric composition. *Geoph. Res. Lett.*, 2008.
- [175] G. Nikulin and F. Lott. On the time-scales for which the tropospheric planetary waves and the stratospheric circulation are related. *Annales Geophysicae*, 2009. submitted.
- [176] B. L. Otto-Btiesner, R. Schneider, E. C. Brady, M. Kucera, A. Abe-Ouchi, E. Bard, P. Braconnot, M. Crucifix, C. D. Hewitt, M. Kageyama, O. Marti, A. Paul, A. Rosell-Mele, C. Waelbroeck, S. L. Weber, M. Weinelt, and Y. Yu. A comparison of PMIP2 model simulations and the MARGO proxy reconstruction for tropical sea surface temperatures at last glacial maximum. *Climate Dynamics*, 32(6) :799–815, 2009.
- [177] P. K. Patra, K. R. Gurney, A. S. Denning, S. Maksyutov, T. Nakazawa, D. Baker, P. Bousquet, L. Bruhwiler, Y. H. Chen, P. Ciais, S. M. Fan, I. Fung, M. Gloor, M. Heimann, K. Higuchi, J. John, R. M. Law, T. Maki, B. C. Pak, P. Peylin, M. Prather, P. J. Rayner, J. Sarmiento, S. Taguchi, T. Takahashi, and C. W. Yuen. Sensitivity of inverse estimation of annual mean co2 sources and sinks to ocean-only sites versus all-sites observational networks. *Geophysical Research Letters*, 33(5) :-, 2006.
- [178] P. K. Patra, R. M. Law, W. Peters, C. Rödenbeck, M. Takigawa, C. Aulagnier, D. Baker, D. J. Bergmann, P. Bousquet, J. Brandt, L. Bruhwiler, P. J. Cameron-Smith, J. H. Christensen, F. Delage, A. S. Denning, S. Fan, C. Geels, S. Houweling, R. Imasu, U. Karstens, S. R. Kawa, J. Kelist, M. C. Krol, S.-J. Lin, R. Lokupitiya, T. Maki, S. Maksyutov, Y. Niwa, R. Onishi, N. Parazoo, G. Pieterse, L. Rivier, M. Satoh, S. Serrar, S. Taguchi, R. Vautard, A. T. Vermulen, and Z. Zhu. Transcom model simulations of hourly atmospheric co2 : 1 analysis of synoptic scale variations for the period 2002-2003. *J. Geophys. Res.*, 2008. submitted.
- [179] S. Perrier, J. L. Bertaux, F. Lefèvre, S. Lebonnois, O. Korablev, A. Fedorova, and F. Montmessin. Global distribution of total ozone on Mars from SPICAM/MEX UV measurements. *Journal of Geophysical Research (Planets)*, 111 :9–+, Sept. 2006.
- [180] V. Peyaud, C. Ritz, and G. Krinner. Modelling the Early Weichselian Eurasian Ice Sheets : role of ice shelves and influence of ice-dammed lakes. *Climate of the Past*, 3(3) :375–386, 2007.
- [181] P. Peylin, F. M. Bréon, S. Serrar, Y. Tiwari, A. Chédin, M. Gloor, T. Machida, C. Brenninkmeijer, A. Zahn, and P. Ciais. Evaluation of television infrared observation satellite (tiros-n) operational vertical sounder (tovs) spaceborne co2 estimates using model simulations and aircraft data. *Journal of Geophysical Research*, 112 :doi :10.1029/2005JD00701, 2007.
- [182] P. Peylin, P. J. Rayner, P. Bousquet, C. Carouge, F. Hourdin, P. Heinrich, P. Ciais, and A. Contributors. Daily CO2 flux estimates over Europe from continuous atmospheric measurements : 1, inverse methodology. *Atmospheric Chemistry & Physics Discussions*, 5 :1647–1678, 2005.
- [183] O. Peyron, D. Jolly, P. Braconnot, R. Bonnefille, J. Guiot, D. Wirrmann, and F. Chalie. Quantitative reconstructions of annual rainfall in Africa 6000 years ago : Model-data comparison. *J. Geophysical Research-atmospheres*, 111(D24), 2006.
- [184] S. L. Piao, P. Friedlingstein, P. Ciais, N. de Noblet-Ducoudre, D. Labat, and S. Zaehle. Changes in climate and land use have a larger direct impact than rising CO2 on global river runoff trends. *Proc. National Acad. Sciences United States Am.*, 104 :15242–15247, 2007.
- [185] G. Picard, L. Brucker, M. Fily, H. Galée, and G. Krinner. Modeling time series of microwave brightness temperature in Antarctica. *Journal of Glaciology*, 55(191) :537–551, 2009.
- [186] I. Pison, P. Bousquet, F. Chevallier, S. Szopa, and D. Hauglustaine. Multi-species inversion of CH4, CO and H-2 emissions from surface measurements. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 9(14) :5281–5297, 2009.
- [187] A. J. Pitman, N. de Noblet-Ducoudre, F. T. Cruz, E. L. Davin, G. B. Bonan, V. Brovkin, M. Claussen, C. Delire, L. Ganzeveld, V. Gayler, B. J. J. M. van den Hurk, P. J. Lawrence, M. K. van der Molen, C. Muller, C. H. Reick, S. I. Seneviratne, B. J. Strengers, and A. Volodio. Uncertainties in climate responses to past land cover change : First results from the LUCID intercomparison study. *Geophysical Research Lett.*, 36, 2009.

- [188] J. Quaas, Y. Ming, S. Menon, T. Takemura, M. Wang, J. E. Penner, A. Gettelman, U. Lohmann, N. Bellouin, O. Boucher, A. M. Sayer, G. E. Thomas, A. McComiskey, G. Feingold, C. Hoose, J. E. Kristjánsson, X. Liu, Y. Balkanski, L. J. Donner, P. A. Ginoux, P. Stier, B. Grandey, J. Feichter, I. Sednev, S. E. Bauer, D. Koch, R. G. Grainger, A. Kirkevåg, T. Iversen, Ø. Seland, R. Easter, S. J. Ghan, P. J. Rasch, H. Morrison, J. Lamarque, M. J. Iacono, S. Kinne, and M. Schulz. Aerosol indirect effects - general circulation model intercomparison and evaluation with satellite data. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 9 :8697–8717, Nov. 2009.
- [189] G. Ramstein, M. Kageyama, J. Guiot, H. Wu, C. Hely, G. Krinner, and S. Brewer. How cold was Europe at the Last Glacial Maximum? A synthesis of the progress achieved since the first PMIP model-data comparison. *Climate Past*, 3(2) :331–339, 2007.
- [190] P. Rannou, F. Montmessin, F. Hourdin, and S. Lebonnois. The Latitudinal Distribution of Clouds on Titan. *Science*, 311 :201–205, 2006.
- [191] D. R. Reidmiller, A. M. Fiore, D. A. Jaffe, D. Bergmann, C. Cuvelier, F. J. Dentener, B. N. Duncan, G. Folberth, M. Gauss, S. Gong, P. Hess, J. E. Jonson, T. Keating, A. Lupu, E. Marmer, R. Park, M. G. Schultz, D. T. Shindell, S. Szopa, M. G. Vivanco, O. Wild, and A. Zuber. The influence of foreign vs. North American emissions on surface ozone in the US. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 9 :5027–5042, July 2009.
- [192] B. Ringeval, N. de Noblet-Ducoudre, P. Ciais, P. Bousquet, C. Prigent, F. Papa, and W. B. Rossow. An attempt to quantify the impact of changes in wetland extent on methane emissions at the seasonal and interannual time scales. *in review at Glob. Biogeochem. Cyc.*, 2010.
- [193] C. Risi, S. Bony, F. Vimeux, and J. Jouzel. Water stable isotopes in the LMDZ4 General Circulation Model : model evaluation for present day and past climates and applications to climatic interpretations of tropical isotopic records. *J. Geophys. Res.*, 2010. in press.
- [194] L. Rivier, P. Ciais, D. Hauglustaine, P. S. Bakwin, P. Bousquet, P. Peylin, and A. Klonecki. Evaluation of sf6, c2cl4 and co to approximate fossil fuel co2 in the northern hemisphere, using a chemistry transport model. *J. Geophys. Res.*, 111 :D16311, doi :10.1029/2005JD006725, 2006.
- [195] G. Rivière, A. Laîné, G. Lapeyre, D. Salas-Mélia, and M. Kageyama. Rossby wave breaking and the North Atlantic Oscillation in PMIP2 simulations of the Last Glacial Maximum and pre-industrial climates and in ERA40 reanalysis. *Journal of Climate*, 2010. , accepted.
- [196] B. Rodriguez-Fonseca, S. Janicot, and al. SST-forced signals in AGCM simulations. Part II : Understanding global features during the 1979-1998 period. *Climate Dyn.*, 2009. Submitted.
- [197] M. Rojas, P. I. Moreno, M. Kageyama, M. Crucifix, C. Hewitt, A. Abe-Ouchi, R. Ohgaito, E. C. Brady, and P. Hope. The Southern Westerlies during the last glacial maximum in PMIP2 simulations. *Climate Dynamics*, 32(4) :525–548, 2009.
- [198] P. S., P. Ciais, P. Friedlingstein, P. Peylin, M. Reichstein, S. Luyssaert, H. Margolis, J. Fang, A. Barr, A. Chen, A. Grelle, D. Y. Hollinger, T. Laurila, A. Lindroth, A. D. Richardson, and T. Vesala. Net carbon dioxide losses of northern ecosystems in response to autumn warming. *Nature*, 451 :49–52, 2008.
- [199] M. G. Sanderson, F. J. Dentener, A. M. Fiore, C. Cuvelier, T. J. Keating, A. Zuber, C. S. Atherton, D. J. Bergmann, T. Diehl, R. M. Doherty, B. N. Duncan, P. Hess, L. W. Horowitz, D. J. Jacob, J. Jonson, J. W. Kaminski, A. Lupu, I. A. MacKenzie, E. Mancini, E. Marmer, R. Park, G. Pitari, M. J. Prather, K. J. Pringle, S. Schroeder, M. G. Schultz, D. T. Shindell, S. Szopa, O. Wild, and P. Wind. A multi-model study of the hemispheric transport and deposition of oxidised nitrogen. *Geophys. Res. Lett.*, 35 :17815–+, Sept. 2008.
- [200] B. Schneider, L. Bopp, M. Gehlen, J. Segschneider, T. Frolicher, P. Cadule, P. Friedlingstein, S. Doney, M. Behrenfeld, and F. Joos. Climate-induced interannual variability of marine primary and export production in three global coupled climate carbon cycle models. *Biogeosciences*, 5 :597–614, 2008.
- [201] M. Schulz, A. Cozic, and S. Szopa. LMDzT-INCA dust forecast model developments and associated validation efforts. *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science*, 7(1) :012014–+, Mar. 2009.

- [202] M. Schulz, C. Textor, S. Kinne, Y. Balkanski, S. Bauer, T. Berntsen, T. Berglen, O. Boucher, F. Dentener, S. Guibert, I. S. A. Isaksen, T. Iversen, D. Koch, A. Kirkevåg, X. Liu, V. Montanaro, G. Myhre, J. E. Penner, G. Pitari, S. Reddy, Ø. Seland, P. Stier, and T. Takemura. Radiative forcing by aerosols as derived from the AeroCom present-day and pre-industrial simulations. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 6 :5225–5246, Nov. 2006.
- [203] J. P. Schwarz, R. S. Gao, D. W. Fahey, D. S. Thomson, L. A. Watts, J. C. Wilson, J. M. Reeves, M. Darbeheshti, D. G. Baumgardner, G. L. Kok, S. H. Chung, M. Schulz, J. Hendricks, A. Lauer, B. Kärcher, J. G. Slowik, K. H. Rosenlof, T. L. Thompson, A. O. Langford, M. Loewenstein, and K. C. Aikin. Single-particle measurements of midlatitude black carbon and light-scattering aerosols from the boundary layer to the lower stratosphere. *Journal of Geophysical Research (Atmospheres)*, 111 :16207–+, Aug. 2006.
- [204] P. Sepulchre, G. Ramstein, F. Fluteau, M. Schuster, J. J. Tiercelin, and M. Brunet. Tectonic uplift and Eastern Africa aridification. *Science*, 313(5792) :1419–1423, 2006.
- [205] P. Sepulchre, G. Ramstein, M. Kageyama, M. Vanhaeren, G. Krinner, M. F. Sanchez-Goni, and F. d'Errico. H4 abrupt event and late Neanderthal presence in iberia. *Earth Planetary Science Lett.*, 258(1-2) :283–292, 2007.
- [206] P. Sepulchre, G. Ramstein, and M. Schuster. Modelling the impact of tectonics, surface conditions and sea surface temperatures on Saharan and sub-Saharan climate evolution. *Comptes Rendus Geoscience*, 341(8-9) :612–620, 2009.
- [207] P. Sepulchre, M. Schuster, G. Ramstein, G. Krinnezzr, J. F. Girard, P. Vignaud, and M. Brunet. Evolution of Lake Chad Basin hydrology during the mid-Holocene : A preliminary approach from lake to climate modelling. *Global Planetary Change*, 61(1-2) :41–48, 2008.
- [208] P. Sepulchre, L. C. Sloan, M. Snyder, and J. Fiechter. Impacts of Andean uplift on the Humboldt Current system : A climate model sensitivity study. *Paleoceanography*, 24, 2009.
- [209] D. T. Shindell, M. Chin, F. Dentener, R. M. Doherty, G. Faluvegi, A. M. Fiore, P. Hess, D. M. Koch, I. A. MacKenzie, M. G. Sanderson, M. G. Schultz, M. Schulz, D. S. Stevenson, H. Teich, C. Textor, O. Wild, D. J. Bergmann, I. Bey, H. Bian, C. Cuvelier, B. N. Duncan, G. Folberth, L. W. Horowitz, J. Jonson, J. W. Kaminski, E. Marmer, R. Park, K. J. Pringle, S. Schroeder, S. Szopa, T. Takemura, G. Zeng, T. J. Keating, and A. Zuber. A multi-model assessment of pollution transport to the Arctic. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 8 :5353–5372, Sept. 2008.
- [210] D. T. Shindell, G. Faluvegi, D. S. Stevenson, M. C. Krol, L. K. Emmons, J. Lamarque, G. Pétron, F. J. Dentener, K. Ellingsen, M. G. Schultz, O. Wild, M. Amann, C. S. Atherton, D. J. Bergmann, I. Bey, T. Butler, J. Cofala, W. J. Collins, R. G. Derwent, R. M. Doherty, J. Drevet, H. J. Eskes, A. M. Fiore, M. Gauss, D. A. Hauglustaine, L. W. Horowitz, I. S. A. Isaksen, M. G. Lawrence, V. Montanaro, J. Müller, G. Pitari, M. J. Prather, J. A. Pyle, S. Rast, J. M. Rodriguez, M. G. Sanderson, N. H. Savage, S. E. Strahan, K. Sudo, S. Szopa, N. Unger, T. P. C. van Noije, and G. Zeng. Multimodel simulations of carbon monoxide : Comparison with observations and projected near-future changes. *Journal of Geophysical Research (Atmospheres)*, 111 :19306–+, Oct. 2006.
- [211] A. Sima, D. Rousseau, M. Kageyama, G. Ramstein, M. Schulz, Y. Balkanski, P. Antoine, F. Dulac, and C. Hatte. North-Atlantic millennial-timescale variability imprint on Western European loess deposits : a modeling study. *AGU Fall Meeting Abstracts*, pages A7+, Dec. 2008.
- [212] A. Sima, D.-D. Rousseau, M. Kageyama, G. Ramstein, M. Schulz, Y. Balkanski, P. Antoine, F. Dulac, and C. Hatte. Imprint of North-Atlantic abrupt climate changes on western European loess deposits as viewed in a dust emission model. *Quaternary Science Reviews*, 28(25-26) :2851–2866, DEC 2009.
- [213] A. Spiga and F. Forget. A new model to simulate the Martian mesoscale and microscale atmospheric circulation : Validation and first results. *Journal of Geophysical Research (Planets)*, 114 :2009–+, Feb. 2009.

- [214] B. B. Stephens, K. R. Gurney, P. P. Tans, C. Sweeney, W. Peters, L. Bruhwiler, P. Ciais, M. Ramonet, P. Bousquet, T. Nakazawa, S. Aoki, T. Machida, G. Inoue, N. Vinnichenko, J. Lloyd, A. Jordan, M. Heimann, O. Shibistova, R. L. Langenfelds, L. P. Steele, R. J. Francey, and A. S. Denning. Weak northern and strong tropical land carbon uptake from vertical profiles of atmospheric co<sub>2</sub>. *Science*, 316(5832) :1732–1735, 2007.
- [215] D. S. Stevenson, F. J. Dentener, M. G. Schultz, K. Ellingsen, T. P. C. van Noije, O. Wild, G. Zeng, M. Amann, C. S. Atherton, N. Bell, D. J. Bergmann, I. Bey, T. Butler, J. Cofala, W. J. Collins, R. G. Derwent, R. M. Doherty, J. Drevet, H. J. Eskes, A. M. Fiore, M. Gauss, D. A. Hauglustaine, L. W. Horowitz, I. S. A. Isaksen, M. C. Krol, J. Lamarque, M. G. Lawrence, V. Montanaro, J. Müller, G. Pitari, M. J. Prather, J. A. Pyle, S. Rast, J. M. Rodriguez, M. G. Sanderson, N. H. Savage, D. T. Shindell, S. E. Strahan, K. Sudo, and S. Szopa. Multimodel ensemble simulations of present-day and near-future tropospheric ozone. *Journal of Geophysical Research (Atmospheres)*, 111 :8301–+, Apr. 2006.
- [216] T. Stocki, P. Heinrich, R. Ungar, and al. Measurement and Modelling of radioxenon plumes in the Ottawa Valley. *Journal Environmental Radioactivity*, 99(11) :1775–1788, 2008.
- [217] H. Struthers, G. E. Bodeker, J. Austin, S. Bekki, I. Cionni, M. Dameris, M. A. Giorgetta, V. Grewe, F. Lefevre, F. Lott, E. Manzini, T. Peter, E. Rozanov, and M. Schraner. The simulation of the Antarctic ozone hole by chemistry-climate models. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 9(17) :6363–6376, 2009.
- [218] J. C. Svenning, S. Normand, and M. Kageyama. Glacial refugia of temperate trees in Europe : insights from species distribution modelling. *J. Ecology*, 96(6) :1117–1127, 2008.
- [219] D. Swingedouw, L. Bopp, A. Matras, and P. Braconnot. Effect of land-ice melting and associated changes in the AMOC result in little overall impact on oceanic CO<sub>2</sub> uptake. *Geophys. Res. Letters*, 34, L23706, 2007.
- [220] D. Swingedouw, P. Braconnot, P. Delecluse, E. Guilyardi, and O. Marti. The impact of global freshwater forcing on the thermohaline circulation : adjustment of North Atlantic convection sites in a cgcm. *Climate Dynamics*, 28(2-3) :291–305, 2007.
- [221] D. Swingedouw, P. Braconnot, and O. Marti. Sensitivity of the Atlantic Meridional Overturning Circulation to the melting from northern glaciers in climate change experiments. *Geophysical Research Lett.*, 33(7), 2006.
- [222] D. Swingedouw, T. Fichefet, P. Huybrechts, H. Goosse, E. Driesschaert, and M. F. Loutre. Antarctic ice-sheet melting provides negative feedbacks on future climate warming. *Geophysical Research Lett.*, 35(17), 2008.
- [223] D. Swingedouw, J. Mignot, P. Braconnot, E. Mosquet, M. Kageyama, and R. Alkama. Impact of freshwater release in the North Atlantic under different climate conditions in an OAGCM. *Journal of Climate*, 22(23) :6377–6403, 2009.
- [224] S. Szopa, G. Foret, L. Menut, and A. Cozic. Impact of large scale circulation on European summer surface ozone : consequences for modeling forecast. *Atmospheric Environment*, 39 :1446–1457, Oct. 2009.
- [225] S. Szopa and D. Hauglustaine. Relative impacts of worldwide tropospheric ozone changes and regional emission modifications on European surface-ozone levels. *Comptes Rendus Geoscience*, 339 :709–720, Oct. 2007.
- [226] S. Szopa, D. A. Hauglustaine, and P. Ciais. Relative contributions of biomass burning emissions and atmospheric transport to carbon monoxide interannual variability. *Geophys. Res. Lett.*, 34 :18810–+, Sept. 2007.
- [227] S. Szopa, D. A. Hauglustaine, R. Vautard, and L. Menut. Future global tropospheric ozone changes and impact on European air quality. *Geophys. Res. Lett.*, 33 :14805–+, July 2006.
- [228] A. Tagliabue, L. Bopp, D. Roche, N. Bouthes, J.-C. Dutay, R. Alkama, M. Kageyama, E. Michel, and D. Paillard. Quantifying the roles of ocean circulation and biogeochemistry in governing atmospheric carbon dioxide at the last glacial maximum. 2009.

- [229] K. E. Taylor, M. Crucifix, P. Braconnot, C. D. Hewitt, C. Doutriaux, A. J. Broccoli, J. F. B. Mitchell, and M. J. Webb. Estimating shortwave radiative forcing and response in climate models. *J. Climate*, 20(11) :2530–2543, 2007.
- [230] C. Textor, M. Schulz, S. Guibert, S. Kinne, Y. Balkanski, S. Bauer, T. Berntsen, T. Berglen, O. Boucher, M. Chin, F. Dentener, T. Diehl, R. Easter, H. Feichter, D. Fillmore, S. Ghan, P. Ginoux, S. Gong, A. Grini, J. Hendricks, L. Horowitz, P. Huang, I. Isaksen, I. Iversen, S. Kloster, D. Koch, A. Kirkevåg, J. E. Kristjansson, M. Krol, A. Lauer, J. F. Lamarque, X. Liu, V. Montanaro, G. Myhre, J. Penner, G. Pitari, S. Reddy, Ø. Seland, P. Stier, T. Takemura, and X. Tie. Analysis and quantification of the diversities of aerosol life cycles within AeroCom. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 6 :1777–1813, May 2006.
- [231] C. Textor, M. Schulz, S. Guibert, S. Kinne, Y. Balkanski, S. Bauer, T. Berntsen, T. Berglen, O. Boucher, M. Chin, F. Dentener, T. Diehl, J. Feichter, D. Fillmore, P. Ginoux, S. Gong, A. Grini, J. Hendricks, L. Horowitz, P. Huang, I. S. A. Isaksen, T. Iversen, S. Kloster, D. Koch, A. Kirkevåg, J. E. Kristjansson, M. Krol, A. Lauer, J. F. Lamarque, X. Liu, V. Montanaro, G. Myhre, J. E. Penner, G. Pitari, M. S. Reddy, Ø. Seland, P. Stier, T. Takemura, and X. Tie. The effect of harmonized emissions on aerosol properties in global models an AeroCom experiment. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 7 :4489–4501, Aug. 2007.
- [232] Y. K. Tiwari, M. Gloor, R. J. Engelen, F. Chevallier, C. Roedenbeck, S. Koerner, P. Peylin, B. H. Braswell, and M. Heimann. Comparing CO<sub>2</sub> retrieved from Atmospheric Infrared Sounder with model predictions : Implications for constraining surface fluxes and lower-to-upper troposphere transport. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 111(D17), SEP 9 2006.
- [233] K. Tsigaridis, Y. Balkanski, M. Schulz, and A. Benedetti. Global error maps of aerosol optical properties : an error propagation analysis. *Atmospheric Chemistry & Physics Discussions*, 8 :16027–16059, Aug. 2008.
- [234] S. Turquety, C. Clerbaux, K. Law, P. Coheur, A. Cozic, S. Szopa, D. A. Hauglustaine, J. Hadji-Lazaro, A. M. S. Gloudemans, H. Schrijver, C. D. Boone, P. F. Bernath, and D. P. Edwards. CO emission and export from Asia : an analysis combining complementary satellite measurements (MOPITT, SCIAMACHY and ACE-FTS) with global modeling. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 8 :5187–5204, Sept. 2008.
- [235] T. P. C. van Noije, H. J. Eskes, F. J. Dentener, D. S. Stevenson, K. Ellingsen, M. G. Schultz, O. Wild, M. Amann, C. S. Atherton, D. J. Bergmann, I. Bey, K. F. Boersma, T. Butler, J. Cofala, J. Drevet, A. M. Fiore, M. Gauss, D. A. Hauglustaine, L. W. Horowitz, I. S. A. Isaksen, M. C. Krol, J. Lamarque, M. G. Lawrence, R. V. Martin, V. Montanaro, J. Müller, G. Pitari, M. J. Prather, J. A. Pyle, A. Richter, J. M. Rodriguez, N. H. Savage, S. E. Strahan, K. Sudo, S. Szopa, and M. van Roozendael. Multi-model ensemble simulations of tropospheric NO<sub>2</sub> compared with GOME retrievals for the year 2000. *Atmospheric Chemistry & Physics*, 6 :2943–2979, July 2006.
- [236] M. J. Webb, C. A. Senior, D. M. H. Sexton, W. J. Ingram, K. D. Williams, M. A. Ringer, B. J. McAvaney, R. Colman, B. J. Soden, R. Gudgel, T. Knutson, S. Emori, T. Ogura, Y. Tsushima, N. Andronova, B. Li, I. Musat, S. Bony, and K. E. Taylor. On the contribution of local feedback mechanisms to the range of climate sensitivity in two GCM ensembles. *Climate Dynamics*, 27 :17–38, July 2006.
- [237] J. West, S. Szopa, and D. Hauglustaine. Human mortality effects of future concentrations of tropospheric ozone. *Comptes Rendus Geoscience*, 339 :775–783, Oct. 2007.
- [238] J. Williams, R. Scheele, P. van Velthoven, I. Bouarar, K. Law, B. Josse, V.-H. Peuch, X. Yang, J. Pyle, V. Thouret, B. Barret, C. Lioussse, F. Hourdin, S. Szopa, and A. Cozic. Global chemistry simulations in the AMMA-Model Intercomparison project. *Am. Met. Soc.*, 2009. in press.
- [239] K. D. Williams, M. A. Ringer, C. A. Senior, M. J. Webb, B. J. McAvaney, N. Andronova, S. Bony, J. Dufréne, S. Emori, R. Gudgel, T. Knutson, B. Li, K. Lo, I. Musat, J. Wegner, A. Slingo, and J. F. B. Mitchell. Evaluation of a component of the cloud response to climate change in an intercomparison of climate models. *Climate Dynamics*, 26 :145–165, Feb. 2006.
- [240] P. Xavier, J. Duvel, P. Braconnot, and F. Doblas-Reyes. An evaluation metric for intraseasonal variability in climate models. *Journal of Climate*, () :, 2009. in revision.
- [241] C. Yver, M. Schmidt, P. Bousquet, and M. Ramonet. Tropospheric hydrogen measurements at a suburban site near paris - estimation of the soil sink and traffic emissions. *Jour. Geophys. Res.*, 2009. Accepted.

- [242] Y. Zhao, P. Braconnot, S. P. Harrison, P. Yiou, and O. Marti. Simulated changes in the relationship between tropical ocean temperatures and the western African monsoon during the mid-holocene. *Climate Dynamics*, 28(5) :533–551, 2007.
- [243] W. Zheng, P. Braconnot, E. Guilyardi, U. Merkel, and Y. Yu. ENSO at 6ka and 21ka from ocean-atmosphere coupled model simulations. *Climate Dynamics*, 30(7-8) :745–762, 2008.

## Acronymes

Selon une règle classique en typographie, les acronymes sont écrits entièrement en majuscule s'ils sont habituellement dits comme une suite de lettres (ex. C. N. R. S.) et avec des minuscules quand ils se prononcent comme un mot (ex. Cnes).

Amma	Analyse Multidisciplinaire de la Mousson Africaine
ANR	Agence Nationale de la Recherche
AMIP	Atmospheric Model Intercomparison Project
AOPP	Atmospheric, Oceanic and Planetary Physics, Oxford university
AR4	Fourth Assessment Report (IPCC)
AR5	Fifth Assessment Report (IPCC)
Arpege	Action de Recherche à PEtite et Grande Echelle, modèle de Météo France
Calipso	Cloud aerosol lidar and infrared pathfinder satellite observations
CEA-Dam	Commissariat à l'Energie Atomique - Direction des Applications Militaires
CeCILL	Cea Cnrs Inria Logiciel Libre
Ceras	Centre d'Etudes et de Recherche par l'amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse
Cerfacs	Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique
Cesoa	Cycle atmosphérique du soufre en relation avec le climat aux moyennes et hautes latitudes Sud
CFMIP	Cloud Feedback Model Intercomparison Project
Chimere	Modèle eulérien de chimie-transport
CMIP	Coupled Model Intercomparison Project
Cima	Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera, Buenos Aires
CloudSat	satellite d'observation des nuages - Nasa
CNRM	Centre National de Recherches Météorologiques, Toulouse
Cnes	Centre National d'Etudes Spatiales
Cosp	CFMIP Observations Simulator Package
Cordex	COordinated Regional climate Downscaling EXperiment - projet AR5
CRC	Centre de Recherches de Climatologie
CRM	Cloud Resolving Model
CTBT	Comprehensive Test Ban Treaty (= Tice)
Dephy	Développement et Evaluation PHYSique des modèles atmosphériques
DMN	Direction de la Météorologie Nationale Du Sénégal
ENEA	Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'Energia e lo sviluppo economico sostenibile, Rome
Enso	El Niño Southern Oscillation
Esa	European Space Agency
ESM	Earth System Model
Estec	European Space Research and Technology Centre - Esa
Eucrem	EUropean Cloud REsolving Model project
Eurocs	EUROpean project On Cloud Systems
Eve	Evolution et Variabilité du climat à l'Echelle globale - projet Lefe
FST	Fluides Stratifiés et tournants
IFM-Geomar	Leibniz Institute of Marine Sciences, Kiel
GHG	GreenHouse Gas
GCM	Global Circulation Model
GCSS	Gewex Cloud System Study

Giec	Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
Gewex	Global Energy and Water cycle EXperiment
GMME/Moana	Groupe de Météorologie de Moyenne Echelle/Modélisation de l'Atmosphère Nuageuse et Analyse
GSMA	Groupe de Spectrométrie Moléculaire et Atmosphérique, Reims
Hapex	Hydrology-Atmosphere Pilot EXperiment in the Sahel
IAA	International Academy of Astronautics
Idao	Interactions et Dynamique de l'Atmosphère et de l'Océan - projet Lefe
IGBP	International Geosphere Biosphere Programme
IGCM	IPSL Global Climate Modeling Group
IIT	Indian Institute of Technology, Delhi
Inca	INTERactions with Chemistry and Aerosols
Insu	Institut National des Sciences de l'Univers
IOIPSL	Interface utilisateurs pour les entrées/sorties du modèle de l'IPSL
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPG	Institut de Physique du Globe de Paris
IPSL	Institut Pierre Simon Laplace
IPSLCM	IPSL Climate Model
ISCCP	International Satellite Cloud Climatology Project - Nasa
ISS	(Cassini's high resolution) Imaging Science camera System
KLME	Key Laboratory of MEteorological disaster, Nanjing
LASG	Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing
Latmos	Laboratoire ATmosphères, Milieux, Observations Spatiales - IPSL
Lefe	Les Enveloppes Fluides et l'Environnement - programme Insu
Les	Large Eddy Simulation
LGGE	Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, Grenoble
Lim	Modèle de glace de mer
LMD	Laboratoire de Météorologie Dynamique - IPSL
LMDZ	Modèle de circulation générale atmosphérique développé au LMD, Z pour Zoom
LMDZ-Sacs	LMDZ - Simplified Atmospheric Chemistry System
LOAICC	Lab. Ocean-Atmosphere Interaction and Climate Change, Qingdao
LGGE	Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement
Loa	Laboratoire d'Optique Atmosphérique
Locean	Laboratoire d'OCEANographie et du climat - IPSL
LPAOSF	Lab. de Physique de l'Atmosphère et de l'Océan Siméon Fongang, Dakar
LSCE	Laboratoire des Sciences du Climat et l'Environnement - IPSL
Megha-Tropiques	Microsatellite pour l'étude du cycle de l'eau dans les régions tropicales - CNES
MCD	Mars Climate Database
MeteoSat	Satellite géostationnaire : observation globale du continent africain et européen - Esa
MISR	Multi-angle Imaging SpectroRadiometer (satellite) - Nasa
MJO	Madden-Julian Oscillation
MODIPSL	Interface utilisateurs d'accès aux MODèles de l'IPSL
MPI	Message Passing Interface
Nasa	National Aeronautics and Space Administration
Nemo	Nucleus for European Modelling of the Ocean
NetCDF	NETwork Common Data Format

---

Oasis	Coupleur entre les modèles d'atmosphère et de surface développé par le Cerfacs
OpenMP	OPEN MultiProcessing
Orca-Lim	Modèle couplé d'océan et de glace de mer
Orchidee	Modèle de surfaces continentales
Parasol	Microsatellite pour l'étude de l'impact radiatif des nuages et des aérosols sur le climat - CNES
Pisces	Modèle de biogéochimie marine
PMIP	Paleoclimatic model intercomparison project
PNEDC	Programme National d'Etude de la Dynamique du Climat - Insu
Prodiguer	Projet de diffusion internationale des données du Giec AR5
Reprobus	Modèle de chimie-transport
Roms	Regional Ocean Modeling System
Sirta	Site Instrumental de Recherche par Télédétection Atmosphérique
Soere	Système d'Observation et d'Expérimentation pour la Recherche et l'Environnement
Sop-Amma	Special Observing Periods - Amma
SST	Sea Surface Temperature
SVN	Software Version Number
Tice	Traité d'Interdiction Complète des Essais nucléaires (= CTBT)
Toga-Coare	Tropical Ocean Global Atmosphere Coupled Ocean Atmosphere Response Experiment
TRP Esa	Technology Research Program - European Space Agency
TTL	Tropical Tropopause Layer
UCM	Universidad Complutense Madrid
UTLS	Upper Troposphere and Lower Stratosphere
VIMS	Visible and Infrared Mapping Spectrometer
Virtis	Visual IR spectral and Thermal Spectrometer
VMC	Vulnérabilité Milieux et Climat - programme ANR
Vorcore	Campagne de mesures de la couche d'ozone
WCRP	World Climate Research Programme