

## **Modélisation de la composition des atmosphères anciennes et des atmosphères polaires**

Patricia Martinerie  
Chargée de recherche CNRS au LGGE

Soutenance le 12 décembre 2016 à 13h30  
au LGGE, 54 rue Molière, 38402 Saint Martin d'Hères, Salle Lliboutry  
en vue de l'obtention de l'Habilitation à Diriger des Recherches

Devant le jury composé de :

**Carlo Barbante**, Professeur, Université Ca'Foscari Venise, Italie, Rapporteur

**Jean-Louis Tison**, Professeur, Université Libre de Bruxelles, Belgique, Rapporteur

**Françoise Vimeux**, Directrice de Recherche IRD, HSM Montpellier et LSCE Gif sur Yvette, Rapporteur

**Luc Dugard**, Directeur de Recherche CNRS, GIPSA-lab, Grenoble, France, Examineur

**Laurent Oxarango**, Professeur, Université Grenoble Alpes, LTHE, Grenoble, France, Examineur

### **Résumé :**

Le fil conducteur de mes recherches post thèse est l'application d'outils de modélisation à l'interprétation d'enregistrements glaciaires en termes de composition atmosphérique. Les carottes de glace polaire fournissent une archive unique des atmosphères passées à des échelles de temps couvrant les grands cycles climatiques glaciaire-interglaciaire, ainsi que la montée des sources de pollution depuis l'ère préindustrielle. Mes travaux ont été motivés par la compréhension de séries de données acquises au LGGE ou en collaboration avec le LGGE à l'aide de modèles de physico-chimie de l'atmosphère et des névés polaires. Récemment, le développement de mesures de traces gazeuses à très haute résolution a ouvert de nouveaux champs d'investigation à la fois en termes de processus de piégeage des gaz et de compréhension des variations rapides du climat.

Je me suis formée à la modélisation de la physico-chimie atmosphérique en post-doctorat au NCAR (Boulder, USA). J'y ai réalisé une étude de l'impact des changements glaciaire - interglaciaire en gaz à effet de serre sur la chimie troposphérique et stratosphérique, puis j'ai poursuivi l'utilisation de ce modèle au LGGE. Les trois thèses soutenues que j'ai co-encadrées ont utilisé d'autres modèles, mieux adaptés à l'étude d'espèces à courte durée de vie : un modèle en boîte de chimie en phases gaz et liquide visant à comprendre les enregistrements d'acides carboxyliques provenant de panaches de feux de forêts au Groenland, et le modèle de circulation atmosphérique générale LMD-ZT couplé à un module de chimie du soufre, appliqué à la compréhension du cycle du soufre en Antarctique.

Les opérations de pompage d'air dans les névés polaires donnent accès à de grandes quantités d'air. La reconstruction des tendances atmosphériques récentes (derniers 50 à 100 ans) de traces gazeuses à partir de ces mesures nécessite des modèles de transport des gaz dans le névé. En collaboration avec Emmanuel Witrant (GIPSA-lab, Grenoble) nous avons développé une approche inverse qui permet de reconstruire les tendances atmosphériques en contraignant le modèle de névé par les données issues de pompages d'air. Ce modèle a été appliqué à de nombreuses espèces (gaz à effet de serre et leurs isotopes, monoxyde de carbone et alcanes légers, hydrocarbures halogénés, etc.). Parallèlement à l'extension des applications des modèles de transport des gaz, je m'intéresse actuellement à l'utilisation de modèles de physique du névé pour mieux comprendre les concentrations en traces gazeuses dans les forages glaciaires profonds. Ces travaux visent deux objectifs principaux : mieux contraindre la différence d'âge entre la glace et les gaz qu'elle renferme, et évaluer l'effet de lissage des signaux atmosphériques dû au piégeage progressif des gaz.