

Post-Doc (1 an, renouvelable) au LSCE et au CEA-DAM – Bruit de fond atmosphérique en Xe-133 : Caractérisation des sources par l'application d'une méthode d'inversion du transport atmosphérique

Ce projet vise à appliquer une méthode d'inversion statistique afin d'améliorer la connaissance des rejets industriels, à l'origine d'un bruit de fond atmosphérique en radionucléides. Le principe de l'inversion est de combiner l'information contenue dans des simulations du transport atmosphérique et dans les mesures de radionucléides, disponibles via le réseau de stations du Traité d'Interdiction Complète des Essais Nucléaires, afin de trouver une estimation optimale de ces rejets et les statistiques d'incertitudes associées. Peut-on, à partir d'une telle méthode, améliorer la connaissance des termes sources industriels de l'inventaire actuel ? Peut-on caractériser des sources suspectées d'émettre ? Peut-on identifier des sources inconnues ? Ce projet repose sur deux expertises, dont la maîtrise au CEA est reconnue au niveau international : (i) la simulation à l'échelle du globe du bruit de fond atmosphérique en Xe-133 et (ii) les méthodes statistiques d'inversion du transport atmosphérique pour la quantification des flux de surface de gaz, dérivées des techniques d'assimilation de données. Les techniques d'assimilation de données sont très largement utilisées pour les prévisions météorologiques, océanographiques, en qualité de l'air, etc. mais elles ne connaissent pas encore une application courante pour l'étude du bruit de fond atmosphérique mondial en radionucléides. Cette application semble pourtant prometteuse (voir par exemple, Achim et al., 2016¹ ; Generoso et al., 2018² ; Broquet et al., 2013³).

La/le candidat(e) sera amené(e) à travailler en région parisienne au LSCE (LSCE, CEA-Orme des Merisiers, 91191, Gif sur Yvette, France) avec l'équipe experte en modélisation atmosphérique inverse, et en partenariat avec le CEA/DAM, avec l'équipe dédiée à la modélisation du bruit de fond atmosphérique en radionucléides (CEA, DAM, DIF, 91297 Arpajon, France).

Un doctorat est requis, de préférence en sciences de l'atmosphère, avec une expérience en modélisation. Une connaissance de l'assimilation de données et de la théorie statistique sera un atout. Une facilité d'utilisation d'UNIX, de scripts shell, et des langages de programmation comme R, Fortran et Python, est nécessaire, ainsi que la capacité à travailler de manière autonome, à l'interface entre deux équipes, et à communiquer son travail de manière pédagogique et synthétique.

Pour candidater, merci d'adresser un CV, une lettre de motivation, et si possible le nom de deux personnes de référence, ainsi que leurs contacts e-mail et téléphonique, à Grégoire Broquet (gregoire.broquet@lsce.ipsl.fr) et Sylvia Generoso (sylvia.generoso@cea.fr). Les candidatures seront étudiées jusqu'à ce que le poste soit pourvu.

¹Achim et al., 2016, *Characterization of Xe-133 global atmospheric background: implications for the International Monitoring System of the Comprehensive nuclear-Test-Ban Treaty*, J. Geophys. Res. Atmos., 121, 4951-4966.

²Generoso et al., 2018, *Seasonal variability of Xe-133 global atmospheric background: Characterization and implications for the international monitoring system of the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty*. J. Geophys. Res. Atmos., 123, 1865 – 1882.

³Broquet, G. et al., 2013, *Regional inversion of CO2 ecosystem fluxes from atmospheric measurements: reliability of the uncertainty estimates*, Atmos. Chem. Phys., 13, 9039-9056.

Research scientist (1-year position, renewable) at LSCE and CEA-DAM – Xe-133 atmospheric background: source estimation based on an atmospheric transport inverse modelling method

This project aims at applying a statistical inversion method to improve the knowledge on industrial emissions, which generate a radioxenon atmospheric background. In principle, the inversion should derive an optimal estimate of the emissions and the statistics of the associated uncertainty. It combines information from atmospheric transport simulations and in radionuclide measurements that are made available by the station network of the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organisation. Based on such a method, can we improve the knowledge of the industrial sources from the current inventories ? Can we quantify the emissions from sites that are suspected to be significant sources but that are not inventoried ? Can we detect unknown sources ? This project relies on the internationally renowned expertise of CEA in two research fields: (i) the global scale simulation of the Xe-133 atmospheric background and (ii) the statistical inverse modelling of the atmospheric transport for the quantification of surface fluxes of gases, derived from the data assimilation techniques. The data assimilation techniques are widely used for analysis in meteorology, oceanography, air quality, etc. but they have not been applied routinely for studying the global radioxenon atmospheric background. However, such an application should be promising (see, e.g., Achim et al., 2016¹ ; Generoso et al., 2018² ; Broquet et al. , 2013³).

The successful candidate will work in the Paris area at LSCE (LSCE, CEA-Orme des Merisiers, 91191, Gif sur Yvette, France) within the atmospheric inverse modelling team, and in partnership with the radioxenon atmospheric modelling team at CEA/DAM (CEA, DAM, DIF, 91297 Arpajon, France).

Candidates should have a PhD, preferably in atmospheric sciences, and a good experience with numerical modelling. Knowledge on data assimilation and statistical theory will be an asset. The candidates should be at ease with UNIX and shell scripts, and they should know programming languages such as R, Fortran and Python. They should be able to work autonomously at the interface between two teams, and to communicate about the work in a pedagogic and synthetic way.

Applicants should submit a CV, a statement of motivation, and, if possible, the names, e-mail addresses and phone numbers of two reference persons, to Grégoire Broquet (gregoire.broquet@lsce.ipsl.fr) and Sylvia Generoso (sylvia.generoso@cea.fr). Applications will be analysed until the position will be filled.

¹Achim et al., 2016, *Characterization of Xe-133 global atmospheric background: implications for the International Monitoring System of the Comprehensive nuclear-Test-Ban Treaty*, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 121, 4951-4966.

²Generoso et al., 2018, *Seasonal variability of Xe-133 global atmospheric background: Characterization and implications for the international monitoring system of the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty*, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 123, 1865 – 1882.

³Broquet, G. et al., 2013, *Regional inversion of CO2 ecosystem fluxes from atmospheric measurements: reliability of the uncertainty estimates*, *Atmos. Chem. Phys.*, 13, 9039-9056.