



## Sujet du stage :

### Méthodes inverses pour la reconstruction de termes sources atmosphériques de gaz et d'aérosols

#### Contexte :

La surveillance des radionucléides dans l'environnement est une des méthodes employées pour la vérification de traités internationaux. La simulation du transport atmosphérique peut être utilisée dans ce cadre pour identifier l'origine de mesures de gaz et d'aérosols dans l'atmosphère. Le problème inverse consiste alors à déterminer les caractéristiques d'un rejet (position, instant, quantité) à partir de la mesure des concentrations de gaz et d'aérosols. Le Centre National de Données (CND), hébergé au CEA, cherche à compléter son approche par l'implémentation d'une méthode, qui permettra de quantifier la probabilité des solutions, compte tenu d'incertitudes sur les données d'entrées.

#### Objectif :

Plusieurs approches de localisation de sources existent. La méthode actuellement employée au CND est relativement simple, ce qui permet de converger vers une solution rapidement (quelques heures de calcul), sans a priori sur la source et en automatique. En revanche, la zone possible de rejets peut contenir plusieurs sources potentielles, équiprobables. Il existe d'autres approches de l'inversion (minimisation d'une fonction de coût, cadre bayésien), qui offrent un formalisme mathématique pour quantifier la probabilité des solutions, compte tenu des incertitudes connues sur les données d'entrée et le modèle de dispersion utilisé. Dans un cadre bayésien par exemple, il est possible de restituer des densités de probabilités pour les différents paramètres recherchés. Le travail proposé consistera à :

- (i) faire l'étude bibliographique des méthodes inverses adaptées au contexte du CND
- (ii) mettre en œuvre le développement de la méthode la plus adaptée
- (iii) appliquer la méthode sur un cas réel de détections de radionucléides

Grâce à l'étude proposée, il sera possible de juger de la pertinence des méthodes de localisation basée sur l'optimisation statistique pour discriminer entre plusieurs solutions. Ce travail permettra, de plus, de fournir de premiers éléments pour la caractérisation des incertitudes de la simulation du transport atmosphérique des radionucléides du CND.

**Contacts:** Sylvia Generoso | Pascal Achim  
CEA/DIF – Bruyères-le-Châtel – 91297 Arpajon  
Tel : 01 69 26 40 00 / [sylvia.generoso@cea.fr](mailto:sylvia.generoso@cea.fr) | [pascal.achim@cea.fr](mailto:pascal.achim@cea.fr)