

# Post-doctorant pour le projet RADIODINA (F/H)

LOCALISATION DU POSTE 75005 PARIS, ÎLE-DE-FRANCE 75005

ÉTABLISSEMENT École normale supérieure - PSL

## ENVIRONNEMENT ET CONTEXTE DE TRAVAIL

Notre établissement fait partie de l'Université PSL. Située au cœur de Paris, celle-ci fait dialoguer tous les domaines du savoir, de l'innovation et de la création. Classée parmi les 50 premières universités mondiales, elle forme au plus près de la recherche des chercheurs, artistes, ingénieurs, entrepreneurs ou dirigeants conscients de leur responsabilité sociale, individuelle et collective.

### STRUCTURE D'ACCUEIL

#### L'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE

Créée en 1794, l'École normale supérieure, membre de l'Université PSL, est un établissement d'enseignement supérieur et de recherche qui recrute sur concours les étudiants les plus talentueux en France et à l'étranger. Établissement d'élite, dont l'activité recouvre l'essentiel des disciplines scientifiques et littéraires, l'ENS-PSL jouit d'un grand prestige international par la qualité de ses étudiants mais aussi par la réputation de ses centres de recherche.

#### Non-discrimination, ouverture et transparence

Les établissements membres de l'Université PSL s'engagent à soutenir et promouvoir l'égalité, la diversité et l'inclusion au sein de ses communautés. Nous encourageons les candidatures issues de profils variés, que nous veillerons à sélectionner via un processus de recrutement ouvert et transparent.

## MISSION D'ENSEIGNEMENT

### GÉOSCIENCES

#### ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL

RADIODINA est un projet du « LRC Yves Rocard », programme de recherche impliquant des équipes du Département surveillance et environnement (DASE) du CEA/DAM Île de France et du Département des Géosciences de l'ENS-PSL. Son but est de développer des actions de recherche répondant aux objectifs du DASE, en s'appuyant sur l'expertise des équipes de l'ENS-PSL, en particulier du Laboratoire de météorologie dynamique à l'ENS, où le ou la post-doc sera intégré-e.

Ce projet combine l'expertise de l'ENS sur la modélisation numérique de la chimie atmosphérique et du devenir environnemental des halogènes, en particulier l'iode, avec celle du DASE sur la surveillance des noyaux radioactifs et l'évaluation d'impact. Il est principalement mené à l'ENS-PSL au centre de Paris, ainsi qu'aux DASE et LMD dans la région parisienne élargie, et en étroite collaboration avec des partenaires internationaux.

« RADIOactive IODINE nucleides in the Atmosphere » vise à quantifier le traitement atmosphérique et le sort de l'iode radioactif pour mieux évaluer les impacts sur la santé et l'environnement après des accidents nucléaires ou les essais nucléaires passés. Il implique une modélisation numérique pour étudier le traitement physico-chimique des émissions lors de leur dispersion dans l'atmosphère, comprendre ces processus, en particulier la chimie contrôlant la partition de l'iode entre gaz et aérosol, étant essentiel pour quantifier ces impacts.

Ces dernières années, la communauté de modélisation atmosphérique a réalisé d'importantes avancées dans la simulation numérique de la chimie de l'iode. Le projet tirera parti du modèle PACT-1D récemment développé pour inclure cette dernière aux côtés de celle du brome et du chlore.

Le modèle permettra aussi d'avancer vers la mise en œuvre du traitement physico-chimique de l'iode dans le modèle CHIMERE, développé par le LMD et le DASE pour suivre la dispersion atmosphérique 3D des nuages radioactifs de l'échelle régionale à hémisphérique.

## **MISSION PRINCIPALE**

Le post-doc appliquera le modèle de chimie atmosphérique PACT-1D pour l'étude des libérations de nucléides radioactifs d'iode. L'objectif principal est de comprendre le processus chimique atmosphérique suivi par l'iode radioactif.

PACT-1D est un modèle complet de chimie atmosphérique fonctionnant comme une colonne advectée 1D, incluant la dispersion verticale et le dépôt à la surface. Une nouvelle version a récemment été développée pour une chimie de l'iode complète (réactions en phase gazeuse, photolytiques et en phase aérosol, avec couplage à la chimie du brome et du chlore) pour une campagne sur la couche limite marine tropicale. Cette version validée par observation sera adaptée pour retracer le traitement physico-chimique de l'iode radioactif aux côtés de l'iode stable habituel.

Des études de cas permettront de voir comment la chimie atmosphérique contrôle le devenir de l'iode, y compris sa répartition entre les formes gazeuses et aérosol, facteur clé pour les impacts sanitaires et environnementaux des libérations radioactives. Le modèle est rapide et permet d'explorer un large espace de paramètres : étudier diverses compositions et flux de libération d'émissions, l'évolution du panache sous le vent au fil des jours, ainsi que l'interaction avec d'autres halogènes. Les exemples incluent les rejets de nucléides radioactifs après les dégâts causés par le tsunami sur la centrale de Fukushima en 2011, ainsi que des libérations issues de tests nucléaires passés dans le Pacifique (y compris le mélange avec des aérosols marins riches en halogènes). Les simulations de modèles seront comparées aux observations du DASE qui effectuent une surveillance de la radioactivité I-131 à l'échelle mondiale.

Dans une seconde étape, les résultats de PACT-1D seront utilisés pour identifier les réactions chimiques principales et développer et tester des paramétrisations simplifiées à inclure dans le modèle 3D CHIMERE à l'échelle régionale pour la dispersion des nucléides.

## **ACTIVITES PRINCIPALES**

Application du modèle PACT-1D à l'aide de Matlab, et développements supplémentaires pour introduire des espèces I-131 avec une durée de vie de 8 jours, suivant le même mécanisme que la chimie existante iode-brome-chlore

Modélisation d'études de cas dans un large éventail d'espaces de paramètres, et synthèse des résultats sur la chimie et le devenir de l'I-131

Analyse des résultats du modèle comparés aux ensembles de données d'observations sur le terrain de radioactivité après des libérations de nucléides radioactifs, ou aux observations d'iode spécié issues d'expériences de chimie atmosphérique

Développement et essais des nouvelles paramétrisations de modèles, par exemple pour les réactions gaz-aérosol

Lecture et résumé de la littérature académique interdisciplinaire pertinente (par exemple : chimie et physique atmosphériques, cinétique des réactions, émissions de réacteurs nucléaires, observations de radioactivité)

Rédaction en tant qu'auteur principal de manuscrits pour des revues académiques à comité de lecture, et présentation des résultats lors de conférences internationales

### **SPECIFICITES DU POSTE**

La recherche sera menée à l'ENS/LMD (Paris et Palaiseau) en étroite collaboration avec des chercheurs et chercheuses du DASE (région de Paris), ainsi qu'à l'international (groupes de Stutz, UCLA & Kuhn, Université de Heidelberg). Des voyages entre laboratoires de recherche de la région parisienne ainsi qu'à des conférences internationales et des réunions Zoom avec des partenaires internationaux (Allemagne et États-Unis) sont à prévoir.

### **CHAMPS DES RELATIONS**

**Internes : Laboratoire de météorologie dynamique**

**Externes : Département Analyse, Surveillance, Environnement du CEA/DAM Ile de France**

## MISSION DE RECHERCHE

**LABORATOIRE DE MÉTÉOROLOGIE DYNAMIQUE**

## COMPÉTENCES ATTENDUES

### **COMPÉTENCES ATTENDUES**

**Diplôme : PhD**

**Expériences professionnelle : PhD ou quelques années de post-doc**

**Connaissances :**

Expérience et intérêt pour la chimie atmosphérique, la pollution, la dispersion des panaches

Expérience en chimie des halogènes, ou une forte motivation pour développer cette compréhension et cette expertise

Modélisation numérique (et/ou mesures) en science atmosphérique et leur analyse des données

**Compétences techniques :**

Compétences en programmation (le code est en Matlab) en Matlab ou similaire, par exemple Python

Approche organisée de l'application/développement du modèle, suivi des versions au fur et à mesure de l'évolution du code

Capacité à analyser soigneusement des données de modèles complexes impliquant plusieurs espèces et réactions chimiques

**Compétences comportementales :**

Capacité à travailler en équipe

Sens de l'organisation et autonomie

Motivation et intérêt pour la recherche interdisciplinaire

## **AUTRES INFORMATIONS**

**Poste à pourvoir le :** Dès que possible

**Lieu de travail :** Laboratoire de météorologie dynamique à l'ENS, 24 rue Lhomond, 75005 Paris

**Quotité de travail :** 100 %

**Poste ouvert :** aux contractuels ( CDD de 24 mois)

**Rémunération selon grille et expérience**

### **NON DISCRIMINATION, OUVERTURE ET TRANSPARENCE**

Notre établissement, comme l'ensemble de l'Université PSL, s'engage à soutenir et promouvoir l'égalité, la diversité et l'inclusion au sein de ses communautés. Nous encourageons les candidatures issues de profils variés, que nous veillerons à sélectionner via un processus de recrutement ouvert et transparent.

## MODALITÉS DE CANDIDATURE

### **MODALITÉS DES CANDIDATURES**

Merci d'envoyer votre dossier complet (CV, lettre de motivation)

**par mail :** [Tjarda.Roberts@lmd.ipsl.fr](mailto:Tjarda.Roberts@lmd.ipsl.fr)

Please send your complete dossier (CV, letter of motivation) to [Tjarda.Roberts@lmd.ipsl.fr](mailto:Tjarda.Roberts@lmd.ipsl.fr)

## CONTACT

[zob2mdnj9p5k@emploi.beetween.com](mailto:zob2mdnj9p5k@emploi.beetween.com)

## AUTRES INFORMATIONS

Recherche principal : **Chimie** Recherche secondaire : **Autre**

Durée du contrat 24 mois

Expérience souhaitée  
Niveau doctorant (R1) an

Référence  
zob2mdnj9p

# L'Université PSL (Paris Sciences & Lettres)

