

**FICHE DE POSTE**

**Fonctions : Développement, test et calibration de nouvelles versions des paramétrisation de la convection dans le modèle LMDZ**

**Emploi-type : Post-doc ou Ingénieur-e**

**Catégorie :**

**Corps :**

**BAP :**

**Nature du concours :**

*Les activités qui composent la fiche de poste sont appelées à évoluer en fonction des connaissances du métier et des nécessités de service*

**Présentation de Sorbonne Université**

Sorbonne Université est une université pluridisciplinaire et de recherche intensive. Poursuivant la tradition humaniste de la Sorbonne, elle s'attache à répondre aux enjeux scientifiques du 21<sup>e</sup> siècle et à transmettre les connaissances issues de ses laboratoires et de ses équipes de recherche à ses étudiantes et étudiants et à la société tout entière.

Déployant ses formations auprès de 54 000 étudiantes et étudiants dont 4 700 doctorantes et doctorants et 10 200 étudiantes et étudiants étrangers, elle emploie 6 300 enseignantes et enseignants, enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs, chercheuses et chercheurs et 4 900 personnels de bibliothèque, administratifs, technique, sociaux et de santé. Son budget est de 670 M€.

Sorbonne Université, principalement située au cœur de Paris, dispose d'un potentiel de premier plan et étend sa présence dans plus de vingt sites en Ile-de-France et en régions.

Sorbonne Université présente une organisation originale en trois facultés de « Lettres », « Médecine » et « Sciences et Ingénierie » qui disposent d'une importante autonomie de mise en œuvre de la stratégie de l'université dans leur périmètre sur la base d'un contrat d'objectifs et de moyens. La gouvernance universitaire se consacre prioritairement à la promotion de la stratégie de l'université, au pilotage, au développement des partenariats et à la diversification des ressources.

Au sein de Sorbonne Université, la Faculté des Sciences et Ingénierie couvre un large éventail de disciplines scientifiques. Elle est composée de 79 laboratoires de recherche, 22 départements de formation et 6 UFR (Unité de Formation et de Recherche) en chimie, ingénierie, mathématiques, physique, sciences de la vie ainsi que Terre, Environnement et Biodiversité. Elle compte également l'École Polytechnique universitaire - Polytech Sorbonne -, l'Institut d'Astrophysique de Paris, l'Institut Henri Poincaré, trois stations marines localisées à Banyuls-sur-Mer, Roscoff et Villefranche-sur-Mer ces trois dernières ayant, avec la structure Ecce Terra, le statut d'Observatoire des Sciences de l'Univers.

Elle accueille 20 800 étudiants dont 2 700 doctorants et compte 4 800 personnels - enseignants, enseignants-chercheurs, chercheurs et 3 252 personnels administratifs ou techniques.

**Présentation de la structure**

**Ce poste est à pourvoir au sein de la faculté des sciences et ingénierie • <http://sciences.sorbonne-universite.fr>**

## **Localisation (Direction/service) : LMD/IPSL, campus Pierre et Marie Curie, Sorbonne Université**

Le travail se réalisera au Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD) du CNRS, membre de l'Institut Pierre Simon Laplace (IPSL) et plus particulièrement dans l'équipe porteuse du modèle atmosphérique global LMDZ, composante atmosphérique du modèle de climat de l'IPSL qui participe notamment aux simulations de changement climatique orchestrées au niveau international dans le cadre des projets CMIP en amont des rapports du Giec. Ce modèle a été labélisé « Service National d'Observation » de l'Insu.

Le LMD est réparti sur trois sites mais les activités de modélisation du climat sont concentrées sur le site de Sorbonne Universités, dans l'équipe EMC3. Le travail collectif autour du modèle est rythmé par des réunions hebdomadaires le lundi de l'ensemble de l'équipe de développement composée de 5 à 10 chercheur.se.s et enseignant.e.s-chercheur.se.s et 6 ingénieurs. Les développements sont coordonnés par Frédéric Hourdin (qui sera responsable principal de ce poste) et Laurent Fairhead sur la partie informatique.

L'équipe de modélisation est reconnue pour le développement de paramétrisations originales de la convection et des nuages : « modèle du thermique » pour la convection peu profonde couplé à une représentation bimodale de la distribution sous maille de vapeur d'eau pour représenter les cumulus et stratocumulus ; modèle d'Emanuel pour représenter la convection profonde et les cumulonimbus, couplé à un modèle original des poches froides créées par ré-évaporation des pluies convectives. En collaboration étroite avec des équipes du CNRM (centre de recherche de Météo-France) dans le cadre du groupement de recherche DEPHY (Développement et Evaluation des PHYSiques des modèles climatiques), l'équipe a systématisé l'utilisation de simulations explicites à très haute résolution (dites LES avec des mailles de quelques dizaines de mètres) pour appuyer le développement des paramétrisations de la convection et des nuages. Elle est aussi à l'origine, avec un statisticien anglais, d'une proposition fondamentalement nouvelle d'aborder la calibration des modèles. Cet usage conjoint des références LES et des outils de calibration utilisant des techniques d'apprentissage machine (history matching) est transformant pour l'activité de développement de paramétrisations et l'amélioration des modèles de climat.

Cette équipe resserrée autour du modèle bénéficie d'un environnement scientifique riche :

- Au LMD et sur le site de Jussieu à la fois des chercheur.se.s en physique du climat ne participant pas directement au développement du modèle et une équipe de planétologie développant des versions du modèle pour d'autres planètes. L'équipe EMC3 regroupe en particulier beaucoup de compétence en termes d'analyse et de modélisation du rôle de la convection (peu profonde et profonde) dans le climat. L'ensemble des permanent.e.s et non permanent.e.s du LMD sur le site de Jussieu compte environ 80 personnes.
- Au Locean (autre laboratoire de l'IPSL), des collègues spécialistes de la modélisation océanique avec lesquels l'équipe du LMD porte le modèle couplé océan-atmosphère.
- Au Metis (également laboratoire de l'IPSL), des collègues qui contribuent au développement de la composante « surfaces continentales » Orchidee.
- A la fédération IPSL (Institut Pierre-Simon Laplace) d'ingénieurs impliqués dans le développement, les tests et la distribution des simulations réalisées avec le modèle couplé de l'IPSL.

## **Missions et activités principales**

### **Mission : Développement, test et calibration de nouvelles versions des paramétrisation de la convection dans le modèle LMDZ**

#### **Activités principales :**

- Tester des améliorations des paramétrisations de la convection dans le modèle atmosphérique LMDZ
- Ajuster (au moyen de méthodes d'apprentissage machine) et tester de nouvelles configurations du modèle couplé de l'IPSL incluant ces modifications
- Étudier le lien entre contenu physique du modèle et représentation des pluies.
- Mettre en place de nouveaux éléments de validation et métriques de calibration ciblés sur la représentation de la distribution spatio-temporelle des pluies dans le modèle LMDZ.
- Rédiger des publications sur ces questions.
- Participer à la mise au point de nouvelles configurations du modèle pour le prochain exercice CMIP.

#### **Autres activités :**

- Participer à la réécriture des paramétrisations physiques de LMDZ
- Participer à la dynamique collective de développement et diffusion du modèle LMDZ

**Conduite de projets** : Non prévu

**Encadrement** : Non prévu

*Dans le cadre de ses fonctions, l'agent pourra être amené à partager ses connaissances, à animer des formations internes et à participer à des concours en tant que membre de jury.*

### Connaissances et compétences\*

**Connaissances transversales requises :**

- Connaissance de la convection atmosphérique et de son rôle dans le climat
- Connaissance en modélisation du climat

**Savoir-faire :**

- Développement de paramétrisations
- Codage informatique en fortran
- bash
- si possible codage python
- Réalisation et analyse de simulations numériques, si possible y compris sur super calculateurs

**Savoir-être :**

- Bon relationnel
- Attrait et capacité pour le travail en équipe
- Attrait pour le développement d'outils numériques pour la communauté
- Sens du service public et priorité donnée aux enjeux collectifs
- ...

### Exposition aux risques professionnels et conditions particulières d'exercice

**Exposition aux risques professionnels :**

Non

**Conditions particulières d'exercice :**

*Indiquer les contraintes particulières en termes d'organisation du service, de prise de congés, de contraintes horaires ou de déplacement*

\*Conformément à l'annexe de l'arrêté du 18 mars 2013 (NOR : MENH1305559A)