



Chaire de professeur junior Inria

Établissement/organisme porteur

Nom du chef d'établissement/d'organisme : Bruno Sportisse
Site concerné : Centre Inria de Sorbonne Université
Région académique : Paris

Établissements/organismes partenaires envisagés

Sorbonne Université

Nom du projet

Recherche en Intelligence Artificielle pour l'Atténuation du Changement Climatique et la Durabilité Environnementale

Acronyme

ARCHE (AI Research for Climate Change and Environmental Sustainability)

Thématique scientifique

Simulation et modélisation du climat, assimilation de données et apprentissage machine

Mots-clés

Apprentissage statistique, machine learning, modélisation mathématique, assimilation de données

Durée visée

6 ans. Le projet est proposé en contrat à durée déterminée de 3 à 6 ans ayant vocation à titularisation dans le corps des Directeurs de recherche Inria

Profil recherché

Le diplôme exigé est une thèse ou équivalent. Une expérience de 3 ans après la thèse est souhaitée afin d'envisager une intégration en tant que directeur de recherche Inria entre 3 et 6 ans après la prise de poste.

Environnement financier

200K€ pour la durée du projet financés par l'ANR et qui pourront être complétés par Inria sur le budget des moyens incitatifs.

Section (s) CNU/CoNRS

26, 27, 37 / 07, 19, 41

Inria center at Sorbonne University

2 rue Simone Iff - CS 42112
75589 - Paris Cedex 12- France
Phone: +33 (0) 1 80 49 40 00

www.inria.fr/en

Contacts :

- Eric Fleury, Directeur du centre Inria de Sorbonne Université : Eric.Fleury@inria.fr
- François Ravetta, directeur du Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales (LATMOS UMR 8190) : Francois.Ravetta@latmos.ipsl.fr
- Solène Turquety, directrice de l'EUR IPSL-Climate Graduate School: solene.turquety@latmos.ipsl.fr
- Gérard Biau, Directeur de SCAI (Sorbonne Centre for Artificial Intelligence), gerard.biau@sorbonne-universite.fr
- Claire Montéléoni, porteuse du projet ARCHE, claire.monteleoni@inria.fr

Contexte

Comme indiqué dans le COP 2019-2023 d'Inria, et afin de montrer *a posteriori* des contributions majeures sur quelques priorités scientifiques, Inria a fait des choix et considère le thème de « l'IA responsable », qui recoupe un ensemble de thèmes scientifiques sur la maîtrise des algorithmes et des chaînes de traitement de la donnée comme prioritaire. Inria considère aussi dans ses priorités des grands secteurs applicatifs comme le « *développement durable et l'énergie* ». Inria doit savoir favoriser le renouvellement des thèmes scientifiques et l'émergence de nouvelles disciplines avec un rôle clé du numérique comme levier d'interdisciplinarité. Inria souhaite implanter à Paris, une nouvelle équipe projet dont le cœur est centré sur l'enjeu majeur de la recherche en intelligence artificielle pour le changement climatique et la durabilité environnementale.

Dans ce contexte, le centre Inria de Sorbonne Université souhaite, avec en lien avec le laboratoire LATMOS (Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiale) membre l'Institut Pierre Simon Laplace (IPSL) et en lien avec l'institut SCAI (Sorbonne Center for Artificial Intelligence) dont le thème « Climat, Environment & the Univers » est un axe de sa stratégie, co-construire une nouvelle équipe projet commune ARCHES dont le cœur est centré sur l'enjeu majeur de la recherche en intelligence artificielle pour le changement climatique et la durabilité environnementale.

Cette création vient renforcer les actions prises par SU. En effet, SCAI promeut un programme transdisciplinaire de « mineure en IA et Science des données ». Cette option s'appuie pleinement sur la structure pédagogique de « mineure » de SU, qui permet aux étudiants d'obtenir un diplôme dans une discipline dite majeure tout en développant de solides bases dans une discipline mineure sur des thèmes complémentaires ou reliés. La mineure IA et Science des données est accessible à tous les étudiants inscrits en faculté des sciences et d'ingénierie.

Le recrutement d'une chaire de professeur junior INRIA vient compléter le recrutement de Claire Monteleoni effectué en 2023 au travers du programme Chose France et renforcera la création d'une « mineure en IA et Science des données ». Ce recrutement permettra aussi la création d'un pôle avec une masse critique, en mesure de mener des recherches de pointe.

Inria center at Sorbonne University

2 rue Simone Iff - CS 42112
75589 - Paris Cedex 12- France
Phone: +33 (0) 1 80 49 40 00

www.inria.fr/en

Résumé du projet scientifique

L'apprentissage automatique (algorithmes d'IA pour extraire des informations pertinentes à partir de grands ensembles de données) a un énorme potentiel pour aider la société à s'adapter et à atténuer le changement climatique, tout en fournissant une image plus complète de l'impact du changement climatique sur la planète. Les différents domaines ayant un impact sur le changement climatique sont chacun incroyablement riches en données, englobant non seulement des données observationnelles in situ et télédéteectées, mais aussi d'énormes quantités de résultats de simulations issus de modèles climatiques pilotés par la physique. L'objectif est de développer une équipe projet axée sur l'intégration de l'apprentissage automatique pour faire face au changement climatique selon les trois grands axes :

1. IA pour l'adaptation au changement climatique : Prévion des Événements Météorologiques Extrêmes. Les événements météorologiques extrêmes, tels que les vagues de chaleur et les tempêtes extrêmes, peuvent avoir des impacts considérables sur la société, notamment en raison des dangers qui en résultent, tels que la sécheresse, les incendies de forêt et les inondations. L'apprentissage automatique peut contribuer à améliorer la prévision de tels événements extrêmes, ce qui sera essentiel pour aider les communautés à s'adapter à un climat en évolution à court terme en adaptant notamment de nouveaux "modèles d'AI fondamentaux" pour la météo afin de les rendre efficaces pour les extrêmes plutôt que pour les moyennes.
2. IA pour l'atténuation du changement climatique : Réduire les émissions de carbone grâce aux énergies renouvelables et aux changements d'utilisation des sols. Il y a des avantages certains de l'apprentissage automatique dans la prévision des énergies renouvelables, surpassant significativement les NWP (weather prediction model). Un défis Inria conjoint avec EDF est lancé, avec des travaux sur les problèmes de prévision des énergies renouvelables pour la planification énergétique à long terme. Les changements d'utilisation des sols ont également le potentiel de réduire les émissions de CO₂, cependant, les impacts possibles des changements d'utilisation des terres sur les émissions de CO₂ et leurs incertitudes pertinentes ne sont pas bien compris. L'apprentissage automatique peut contribuer à résoudre ce problème de diverses manières.
3. IA pour la prévision du changement climatique à long terme et de ses impacts. En collaboration avec des climatologues le but est de développer des approches d'apprentissage automatique pour mieux comprendre l'impact d'un climat changeant sur le niveau de la mer. En utilisant à la fois des simulations de modèles climatiques et des mesures satellitaires de la hauteur de la surface de la mer, nous visons à prévoir les tendances du niveau de la mer à l'échelle mondiale et régionale, selon divers scénarios d'émissions de carbone. L'apprentissage automatique peut également être employé pour affiner les données provenant des simulations de modèles à résolution grossière aux résolutions fines nécessaires pour étudier la fonte des glaces dans les régions polaires et ses effets sur le niveau de la mer.

Inria center at Sorbonne University

2 rue Simone Iff - CS 42112
75589 - Paris Cedex 12- France
Phone: +33 (0) 1 80 49 40 00

www.inria.fr/en

Résumé du projet d'enseignement

Le ou la professeure junior contribuera de manière significative aux initiatives pédagogiques lancées et soutenues par SCAI dans le cadre de la stratégie nationale en Intelligence artificielle et du programme France 2030, aussi bien via le programme transdisciplinaire de « mineure en IA et Science des données » que via les programmes de formation continue.

Le ou la professeure junior assurera une mission d'enseignant-chercheur dans le domaine de la science des données, de l'optimisation, de la statistique, de l'intelligence artificielle (IA) et des sciences de l'environnement. Elle ou il sera affecté à la Faculté des Sciences et Ingénierie de Sorbonne Université.

La ou le titulaire de la chaire sera chargé(e) d'assurer des enseignements auprès d'étudiantes et d'étudiants en Licence et en Master. Elle ou il pourra intervenir dans une ou plusieurs des formations suivantes :

- Les ateliers de recherche encadrée « ARE » liés aux sciences des données en L1 ;
- Les parcours « sciences des données » et « IA » des Licences de Mathématiques et d'Informatique ;
- La mineure de Licence en « IA et sciences des données » proposée en L2 et L3 aux étudiantes et étudiants des mentions de Chimie, Mécanique, Physique, Sciences de la Terre et Sciences de la vie ;
- Les UE en optimisation, statistique, IA, proposées dans le cadre des Masters de Sorbonne Université.
- Les UE de sciences du climat de niveau master et doctorat proposées par l'Ecole Universitaire de Recherche (EUR) sur le climat portée par l'IPSL-Climate Graduate School.

En complément de ce service d'enseignement, la ou le titulaire du poste participera avec les autres enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs des disciplines concernées à la conception pédagogique de formations dans le domaine de la science des données, de l'optimisation, de la statistique, de l'IA à Sorbonne Université, et à la réflexion sur leur évolution en lien avec les sciences du climat. Elle ou il aura la possibilité de s'impliquer et de participer aux actions de formation continue de la Faculté des Sciences et Ingénierie de Sorbonne Université dans ces différents domaines.

Compétences

- Excellence scientifique,
- Capacité d'encadrement,
- Capacité d'enseignement,
- Participation à l'orientation scientifique du projet scientifique,
- Montage de projet et recherche de financement.

Inria center at Sorbonne University

2 rue Simone Iff - CS 42112
75589 - Paris Cedex 12- France
Phone: +33 (0) 1 80 49 40 00

www.inria.fr/en