Offre n°2021-03620

Post-Doctorant F/H Réduction de modèles hydrodynamique-biologie et inclusion de scenarii d'évolution de température

Type de contrat : CDD

Niveau de diplôme exigé : Thèse ou équivalent

Fonction : Post-Doctorant

Niveau d'expérience souhaité : Jeune diplômé

A propos du centre ou de la direction fonctionnelle

Le centre Inria Sophia Antipolis - Méditerranée compte 34 équipes de recherche, ainsi que 7 services d'appui à la recherche. Le personnel du centre (500 personnes environ dont 320 salariés Inria) est composé de scientifiques de différentes nationalités (250 personnes étrangères sur 50 nationalités), d'ingénieurs, de techniciens et d'administratifs. 1/3 du personnel est fonctionnaire, les autres sont contractuels. La majorité des équipes de recherche du centre est localisée à Sophia Antipolis et Nice dans les Alpes-Maritimes. **Quatre** équipes sont implantées à Montpellier et deux équipes sont hébergées l'une à Bologne et l'autre à Athènes. Inria est membre fondateur d'Université Côte d'Azur et partenaire de l'I-site MUSE porté par l'Université de Montpellier.

Contexte et atouts du poste

Les dérèglements climatiques auront un impact considérable sur presque toutes les formes de vie dans les océans, avec des conséquences supplémentaires sur la sécurité alimentaire et les écosystèmes des communautés côtières. Malgré ces impacts, les données et infrastructures scientifiques manquent encore pour mieux comprendre et quantifier les conséquences de ces perturbations sur l'écosystème marin. Il est nécessaire non seulement de collecter plus de données mais aussi de développer et d'appliquer des mécanismes de pointe capables de transformer ces données en connaissances, politiques et actions efficaces.

Le projet Inria OcéanIA vise à développer de nouveaux outils d'intelligence artificielle et de modélisation mathématique pour contribuer à la compréhension de la structure, du fonctionnement, des mécanismes sous-jacents et de la dynamique des océans et de leur rôle dans la régulation et le maintien de la biosphère, et dans la lutte contre le changement climatique.

L'équipe BIOCORE d'Inria développe et applique des méthodes mathématiques et computationnelles à l'étude des écosystèmes et des communautés microbiennes.

http://team.inria.fr/biocore

Mission confiée

L'évaluation de la production primaire océanique, ou quantité de matière produite par l'activité photosynthétique des algues planctoniques, est un enjeu majeur de la recherche océanographique contemporaine. En particulier, mieux évaluer l'évolution des flux de carbone associée aux bouleversements climatiques est un point clé pour prédire le climat et la biodiversité dans les futures décennies selon les scenarii identifiés par le GIEC. À petite échelle, les flux de carbone sont estimés à l'aide de modèles couplés physiques-biogéochimiques qui prédisent la circulation dans les océans ainsi que les forçages physico-chimiques associés (température, salinité, pH, etc.). L'activité biologique est alors estimée à l'aide de modèles qui associent une production aux champs d'intensité lumineuse et de sels nutritifs. Cependant, les modèles actuels prennent rarement en compte l'influence de la température sur ces mécanismes. En conséquence, il est pour l'instant difficile de prédire avec précision comment le phytoplancton va répondre à l'augmentation de la température moyenne des océans.

Les zones de forte activité biologique sont des zones hydrodynamiquement actives et variables dans lesquelles les organismes voient leur environnement fluctuer au cours du temps. Un enjeu important des recherches actuelles est de trouver des modèles biologiques qui puissent être intégrés dans un schéma physique 3D capable de représenter de façon pertinente les différentes échelles de temps impliquées. Ces modèles mobilisent des couts de calcul très importants et il est impossible d'explorer de façon automatique et systématique un grand nombre de scenarii sur de longues durées. Il n'est notamment pas possible de simuler différentes hypothèses d'adaptation des espèces phytoplanctoniques au réchauffement et à l'acidification des océans. L'objectif de l'étude sera de mettre en œuvre des stratégies de réduction et de simplification de ces modèles par des approches type Deep Learning, pour pouvoir

bénéficier d'outils prédictifs agiles capables d'analyser un grand nombre de scenarii.

Principales activités

Le post-doc s'inscrit dans le cadre du projet Inria OceanIA.

L'objectif est de proposer des stratégies de réduction de modèles couplés physique-biologie. Dans un premier temps, ces approches seront conduites sur des modèles hydrodynamiques simples couplés à un modèle de croissance de phytoplancton. Le modèle hydrodynamique développé par l'équipe Ange de l'Inria Paris, et implémenté dans le code Freshkiss, permet de discrétiser efficacement le système d'équations de Navier-Stockes. Ce premier modèle simplifié permet de disposer d'un modèle de complexité intermédiaire, qui permettra de tester différentes stratégies de réduction. L'inclusion de l'effet de la température sera également éprouvée sur ce cas d'étude simplifié.

Dans un deuxième temps, des sorties de modèles plus élaborés décrivant des flux biogéochimiques (PISCES, ECO3M) seront utilisées. Les algorithmes testés à petite échelle seront déployés sur ces cas plus sophistiqués, y compris l'ajout de l'effet de la température pour caractériser les conséquences de son augmentation progressive.

Les clusters de l'Inria pourront être mobilisés pour étendre le champ des scenarii possibles. Les flux de CO_2 ainsi que des indices de biodiversité seront calculés pour différents scenarii d'évolution climatique. Une phase de validation sur un nombre très restreint de scénarii permettra d'évaluer la qualité des prédictions du modèle simplifié par rapport au modèle biogéochimique détaillé.

Compétences

Thèse soutenue après 2019, dans le domaine de la modélisation biologique, de préférence en lien avec l'océanographie. Des compétences en mathématiques appliquées, en particulier dans le domaine de l'intelligence artificielle et en Dynamique des fluides computationnelle (CFD) seront appréciées.

Avantages

- Restauration subventionnée
- Transports publics remboursés partiellement
- Congés: 7 semaines de congés annuels + 10 jours de RTT (base temps plein) + possibilité d'autorisations d'absence exceptionnelle (ex : enfants malades, déménagement)
- Possibilité de télétravail (après 6 mois d'ancienneté) et aménagement du temps de travail
- Équipements professionnels à disposition (visioconférence, prêts de matériels informatiques, etc.)
- Prestations sociales, culturelles et sportives (Association de gestion des œuvres sociales d'Inria)
- Accès à la formation professionnelle
- Sécurité sociale

Rémunération

Salaire: 2653 € brut mensuel

Informations générales

- **Thème/Domaine :** Modélisation et commande pour le vivant
  Biologie et santé, Sciences de la vie et de la terre (BAP A)
- **Ville :** Sophia Antipolis
- **Centre Inria :** Centre Inria d'Université Côte d'Azur
- **Date de prise de fonction souhaitée :** 2021-09-01
- **Durée de contrat :** 2 ans
- **Date limite pour postuler :** 2021-08-21

Contacts

- **Équipe Inria :** BIOCORE
- **Recruteur :**
  Bernard Olivier / Olivier.Bernard@inria.fr

A propos d'Inria

Inria est l'institut national de recherche dédié aux sciences et technologies du numérique. Il emploie 2600 personnes. Ses 215 équipes-projets agiles, en général communes avec des partenaires académiques, impliquent plus de 3900 scientifiques pour relever les défis du numérique, souvent à l'interface d'autres disciplines. L'institut fait appel à de nombreux talents dans plus d'une quarantaine de métiers différents. 900 personnels d'appui à la recherche et à l'innovation contribuent à faire émerger et grandir des projets scientifiques ou entrepreneuriaux qui impactent le monde. Inria travaille avec de nombreuses entreprises et a accompagné la création de plus de 200 start-up. L'institut s'efforce ainsi de répondre aux enjeux de la transformation numérique de la science, de la société et de l'économie.

L'essentiel pour réussir

Le candidat doit être motivé pour les applications environnementales, et en particulier l'océanographie et avoir une solide formation en modélisation et en mathématiques appliquées.

Attention: Les candidatures doivent être déposées en ligne sur le site Inria. Le traitement des candidatures adressées par d'autres canaux n'est pas garanti.

Consignes pour postuler

Sécurité défense :
Ce poste est susceptible d'être affecté dans une zone à régime restrictif (ZRR), telle que définie dans le décret n°2011-1425 relatif à la protection du potentiel scientifique et technique de la nation (PPST). L'autorisation d'accès à une zone est délivrée par le chef d'établissement, après avis ministériel favorable, tel que défini dans l'arrêté du 03 juillet 2012, relatif à la PPST. Un avis ministériel défavorable pour un poste affecté dans une ZRR aurait pour conséquence l'annulation du recrutement.

Politique de recrutement :
Dans le cadre de sa politique diversité, tous les postes Inria sont accessibles aux personnes en situation de handicap.