



Offre n°2024-07531

Doctorant F/H Développement de modèles simplifiés de la dynamique océanique de surface et sub-surface dans un contexte d'observations de nouvelle génération

Type de contrat : CDD

Niveau de diplôme exigé : Bac + 5 ou équivalent

Fonction : Doctorant

A propos du centre ou de la direction fonctionnelle

Le centre Inria Rennes - Bretagne Atlantique est un des huit centres d'Inria et compte plus d'une trentaine d'équipes de recherche. Le centre Inria est un acteur majeur et reconnu dans le domaine des sciences numériques. Il est au cœur d'un riche écosystème de R&D et d'innovation : PME fortement innovantes, grands groupes industriels, pôles de compétitivité, acteurs de la recherche et de l'enseignement supérieur, laboratoires d'excellence, institut de recherche technologique.

Contexte et atouts du poste

Dans le cadre d'un partenariat (vous pouvez choisir entre)

- en lien avec le projet ANR "ModITO" et le projet ERC STUOD

L'objectif est de

développer des modèles simplifiés et leur implémentation numérique pour la simulation de la dynamique océanique

Mission confiée

Thèse de doctorat encadrée par Noé Lahaye et Etienne Mémin, au sein de l'équipe Odyssey.

Principales activités

Contexte scientifique du projet

L'océan joue un rôle essentiel sur l'évolution du climat via le transport de chaleur et de carbone qu'il opère, et impacte de manière directe nos sociétés (via la pêche ou l'industrie). Dans ce contexte, cette thèse vise à développer des modèles numériques pour la simulation de la dynamique océanique de manière simplifiée.

Le but, globalement, est d'améliorer notre aptitude à reconstruire et prédire les courants et des différentes variables dynamiques (courants, hauteur du niveau de la mer, etc.).

Des moyens inédits d'observations de l'océan ont été déployés ces dernières années : par exemple, 2023 a vu la mise en orbite du satellite SWOT (Surface Water and Ocean Topography). Un autre exemple est le déploiement de bouées dérivantes à la surface via le Global Drifter Program (NOAA), qui donnent une mesure du courant de manière quasiment continue.

En dépit de ces progrès majeurs concernant les moyens d'observations, et des avancées également conséquentes en modélisation numérique à haute résolution, la modélisation de la dynamique océanique reste un défi. La raison principale est le caractère essentiellement mal posé du problème d'optimisation sous-jacent : l'observation de l'océan est extrêmement parcellaire (essentiellement ponctuelle). Outre le coût de calcul prohibitif, le raffinement des modèles numériques nécessaire pour capturer la complexité de cette dynamique ne fait qu'empirer le caractère mal posé du problème.

Une stratégie pour répondre à ce blocage consiste à développer des modèles simplifiés de la dynamique océanique et à les enrichir pour pouvoir capturer au maximum la physique. C'est la voie que l'on propose d'explorer dans cette thèse.

Etude envisagée

Le cœur du travail de thèse consistera à développer et analyser des modèles de la dynamique océanique dérivés des équations "verticalement moyennées", appelés modèles QG. Les modèles QG permettent notamment de filtrer des processus à relativement haute fréquence, dont les ondes d'inertie gravité (perturbations en courant et densité qui se propagent verticalement).

Ces modèles RSW et leur limite QG peuvent être formulés à un seul niveau vertical (fournissant une vision moyenne de la dynamique sur une profondeur donnée), ou à plusieurs niveaux. Dans une première étape, le travail portera sur la gestion des courants dans l'océan profond, qui sont en partie découplée de la dynamique en surface et donc difficile à modéliser. Dans cette optique, on formulera un modèle avec une couche de surface active et une couche inférieure dont les variables descriptives sont inconnues.

On développera plusieurs approches permettant de traiter et gérer cette incertitude -- l'hypothèse nulle, qui constitue une approximation grossière bien que couramment utilisée. La suite de la thèse s'inscrira dans la continuité, en complexifiant la structure verticale du modèle (ajout de couches), ou le modèle lui-même (exploration de la projection).

Plusieurs outils autour de ces modèles ont été développés au sein de l'équipe Odyssey ces dernières années.

D'une part, une approche en projection permettant de passer d'un modèle RSW à un modèle QG en conservant une même formulation -- et notamment un même modèle de viscosité. D'autres part, un cadre stochastique (Location Uncertainty -- LU) permettant de gérer l'impact des petites échelles -- non-résolues -- et des incertitudes sur la dynamique. Dans cette thèse, on mobilisera conjointement ces deux outils pour développer des modèles de la dynamique océanique qui peuvent être couplés de manière pertinente. Le travail consistera donc en 1) le développement de modèles mathématiques, ayant des niveaux de simplification différente, 2) leur implémentation sous forme de code.

Compétences

Compétences techniques et niveau requis :

Langues :

Compétences relationnelles :

Compétences additionnelles appréciées :

Avantages

- Restauration subventionnée
- Transports publics remboursés partiellement
- Possibilité de télétravail à hauteur de 90 jours annuels
- Prise en charge partielle du coût de la mutuelle

Rémunération

Salaire mensuel brut de 2100€ les 2 premières années et de 2200€ la troisième.

Informations générales

- **Thème/Domaine** : Sciences de la planète, de l'environnement et de l'énergie Calcul Scientifique (BAP E)
- **Ville** : Rennes
- **Centre Inria** : [Centre Inria de l'Université de Rennes](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2024-10-01
- **Durée de contrat** : 3 ans
- **Date limite pour postuler** : 2024-05-31

Contacts

- **Équipe Inria** : [ODYSSEY](#)
- **Directeur de thèse** :
Lahaye Noe / noe.lahaye@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

Vous pouvez donner là, un portrait à "gros traits" du (de la) collaborateur(trice) attendu(e) : ce que vous voyez comme nécessaire et suffisant et qui peut associer :

- goûts et appétences,
- domaine d'excellence,
- éléments de personnalité ou de caractère,
- savoir et savoir faire transversaux...

Cette rubrique permet de compléter et alléger (réduire) la liste plus formelle des compétences :

- "Se sentir à l'aise dans un environnement de dynamique scientifique, aimer apprendre et écouter sont des qualités essentielles pour réussir cette mission."
- " Passionné(e) par l'innovation, avec une expertise dans le développement Ruby on Rail et une grande capacité de conviction. Une thèse dans le domaine *** constitue un réel atout."

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

Merci de déposer en ligne CV, lettre de motivation et éventuelles recommandations

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.