



## Offer #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

The offer description below is in French

**Contract type :** Fixed-term contract

**Level of qualifications required :** Graduate degree or equivalent

**Fonction :** PhD Position

## About the research centre or Inria department

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.

## Context

**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

## Assignment

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

## Main activities

### 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 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 m

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 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

En dépit de ces progrès majeurs concernant les moyens d'observations, et des avancées également conséquentes en modélisation numérique à haute résolution, la q La raison principale est le caractère essentiellement mal posé du problème d'optimisation sous-jacent : l'observation de l'océan est extrêmement parcellaire (essentiellement 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 mi

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 C'est la voie que l'on propose d'explorer dans cette thèse.

### Etude envisagée

Le coeur du travail de thèse consistera à développer et analyser des modèles de la dynamique océanique dérivés des équations "verticalement moyennés", appelés m Les modèles QG permettent notamment de filtrer des processus à relativement haute fréquence, dont les ondes d'inertie gravité (perturbations en courant et densité q

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 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 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 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 projecti

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 modè D'autres part, un cadre stochastique (Location Uncertainty -- LU) permettant de gérer l'impact des petites échelles -- non-résolues -- et des incertitudes sur la dynamiq Dans cette thèse, on mobilisera conjointement ces deux outils pour développer des modèles de la dynamique océanique qui peuvent être couplés de manière pertinè Le travail consistera donc en 1) le développement de modèles mathématiques, ayant des niveaux de simplification différente, 2) leur implémentation sous forme de co

## Skills

Compétences techniques et niveau requis :

Langues :

Compétences relationnelles :

Compétences additionnelles appréciées :

## Benefits package

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

## Remuneration

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

## General Information

- **Theme/Domain:** Earth, Environmental and Energy Sciences  
Scientific computing (BAP E)
- **Town/city:** Rennes
- **Inria Center:** [Centre Inria de l'Université de Rennes](#)
- **Starting date:** 2024-10-01
- **Duration of contract:** 3 years
- **Deadline to apply:** 2024-05-31

## Contacts

- **Inria Team:** [ODYSSEY](#)
- **PhD Supervisor:**  
Lahaye Noe / [noe.lahaye@inria.fr](mailto:noe.lahaye@inria.fr)

## About Inria

Inria is the French national research institute dedicated to digital science and technology. It employs 2,600 people. Its 200 agile project teams, generally run jointly with academic partners, include more than 3,500 scientists and engineers working to meet the challenges of digital technology, often at the interface with other disciplines. The Institute also employs numerous talents in over forty different professions. 900 research support staff contribute to the preparation and development of scientific and entrepreneurial projects that have a worldwide impact.

## The keys to success

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."

**Warning :** you must enter your e-mail address in order to save your application to Inria. Applications must be submitted online on the Inria website. Processing of applications sent from other channels is not guaranteed.

## Instruction to apply

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

### Defence Security :

This position is likely to be situated in a restricted area (ZRR), as defined in Decree No. 2011-1425 relating to the protection of national scientific and technical potential (PPST). Authorisation to enter an area is granted by the director of the unit, following a favourable Ministerial decision, as defined in the decree of 3 July 2012 relating to the PPST. An unfavourable Ministerial decision in respect of a position situated in a ZRR would result in the cancellation of the appointment.

### Recruitment Policy :

As part of its diversity policy, all Inria positions are accessible to people with disabilities.