



**Offre n°2025-09025**

## **Doctorant F/H Construction d'une bibliothèque de conductivités dans le torse et génération de données pour le problème inverse de l'EIT sous forme bayésienne**

**Type de contrat :** CDD

**Niveau de diplôme exigé :** Bac + 5 ou équivalent

**Fonction :** Doctorant

**Niveau d'expérience souhaité :** Jeune diplômé

### **A propos du centre ou de la direction fonctionnelle**

Le centre Inria de l'université de Bordeaux est un des neuf centres d'Inria en France et compte une vingtaine 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**

Le projet s'inscrit dans le cadre de la détection des arythmies cardiaques, en particulier la fibrillation ventriculaire. Plus précisément il a pour but d'améliorer une modalité d'imagerie médicale (l'imagerie électrocardiographique - ECGi) servant à reconstruire de manière non-invasive l'activité électrique du cœur. Un des principaux buts de cette technique d'imagerie est de parvenir à détecter les individus à haut risque de fibrillation ventriculaire. Cependant, il n'est pas encore possible de détecter les individus à haut risque dans la population générale, car les techniques actuelles d'imagerie de l'activité électrique du cœur ne sont pas assez précises et fiables.

La Tomographie par Impédance Electrique (TIE) est potentiellement une solution pour obtenir des informations supplémentaires. Il s'agit d'une technique non invasive de reconstruction d'inclusions et de conductivités internes à partir de mesures électriques à la surface du corps. Le problème direct de la TIE consiste à déterminer le potentiel électrique dans le domaine pour une distribution de conductivité donnée et pour un jeu de courants injectés au travers des électrodes.

Le problème inverse consiste à estimer les conductivités elles-mêmes à partir des mesures faites à la surface du corps. Les applications actuelles de la TIE incluent la détection du cancer du sein ou d'accidents vasculaires cérébraux aigus, le monitoring de l'aération pulmonaire et parfois le monitoring de l'activité cardiaque. Toutefois, la TIE n'a à notre connaissance jamais été appliquée dans le cadre de l'ECCi pour enrichir la description du volume du torse et de ses conductivités internes.

La personne recrutée travaillera dans le cadre de l'équipe Inria CARMEN (Centre Inria de l'université de Bordeaux), spécialisée dans les modèles numériques dédiés aux arythmies cardiaques, de l'IHU-Liryc, l'Institut d'électrophysiologie et de modélisation cardiaque, dédié au troubles du rythme cardiaque. Ce projet est dans le cadre d'une collaboration avec une chercheuse d'Inria Paris-Saclay: Jing-Rebecca Li.

## **Mission confiée**

L'objectif de ce projet est de construire et d'intégrer des distributions statistiques de géométries réalistes du volume du torse humain à partir d'un large ensemble d'images biologiques réalistes. Ces informations a priori seront obtenues à partir d'images de tomodensitométrie et d'IRM accessibles au public, ainsi que d'images générées artificiellement à partir d'images d'entraînement. Les images de tomodensitométrie seront utilisées pour construire une bibliothèque de cartes de conductivité réalistes qui serviront d'entrées au solveur direct du problème de l'EIT. Le solveur direct sera une méthode de frontière immergée à laquelle les cartes de conductivité pixellisées peuvent être couplées de manière naturelle. Un grand nombre de simulations numériques seront effectuées pour générer des données EIT dans diverses conditions expérimentales pour les cartes de conductivité de la bibliothèque.

## **Principales activités**

Les bibliothèques de données construites seront utilisées pour fournir des informations sur la distribution préalable des cartes de conductivité à estimer dans le problème inverse du torse de l'EIT. Nous fournirons également des distributions statistiques des paramètres biologiques et géométriques associés aux cartes de conductivité dans la bibliothèque. Nous prévoyons d'intégrer les bibliothèques et les informations statistiques dans un algorithme d'inversion bayésien. La méthodologie sera développée en deux dimensions et étendue à trois dimensions à l'aide d'outils HPC. La bibliothèque de cartes de conductivité et la bibliothèque de données EIT simulées seront toutes deux mises à la disposition du public.

## **Compétences**

Analyse numérique des EDP ou analyse des EDP avec un intérêt marqué pour les applications et la programmation. Des notions de probabilités seraient souhaitables.

## 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 partiel 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)

## Rémunération

Le salaire mensuel brut sera de 2200€ (avant prélèvements cotisations sociales et impôt sur le revenu) sur 2025 puis 2300€ à compter du 01/01/2026.

## Informations générales

- **Thème/Domaine** : Modélisation et commande pour le vivant  
Calcul Scientifique (BAP E)
- **Ville** : Talence
- **Centre Inria** : [Centre Inria de l'université de Bordeaux](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2025-10-01
- **Durée de contrat** : 3 ans
- **Date limite pour postuler** : 2025-07-10

## Contacts

- **Équipe Inria** : [CARMEN](#)
- **Directeur de thèse** :  
Weynans Lisl / [Lisl.Weynans@inria.fr](mailto:Lisl.Weynans@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

Diplôme nécessaire: Master ou école d'ingénieur en mathématiques appliquées

La personne candidate devra être capable de travailler en équipe, communiquer clairement ses résultats, et sera intéressée par la modélisation et les applications des mathématiques à des problèmes concrets.

**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 candidater via le site [jobs.inria](https://jobs.inria.fr) en transmettant les documents suivants :

- cv
- lettre de motivation
- lettre de recommandation (le cas échéant)
- Relevés de notes et classement des années de Master (ou équivalent)

### **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.