



Offer #2024-07240

## Doctorant F/H Quantification en IRM des “slowly evolving lesions” médullaires chez les patients vivant avec une sclérose en plaques

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 de l'Université de Rennes est l'un des neuf 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

Empenn, l'unité d'accueil de cette thèse, a pour objectif de développer des méthodes d'analyse d'images médicales en lien direct avec les besoins cliniques. Dans ce cadre, l'imagerie de la sclérose en plaques (SEP), thématique du projet présenté ici, occupe une place importante dans l'équipe et est reconnu comme un domaine d'excellence de l'équipe. Par ailleurs, ce projet de thèse fait partie du projet de recherche hospitalo-universitaire [Primus](#) (RHU 2021, Programme Investissement d'Avenir). Primus est porté par le CHU de Rennes et associé en Bretagne Inria, l'université de Rennes et l'IRT B<>Com et vise à fournir aux patients atteints de SEP et aux cliniciens un système d'aide à la décision clinique pour les assister dans les choix de traitement de la maladie. Enfin depuis 2013, l'équipe EMPENN collabore avec l'observatoire français de la sclérose en plaques ([OFSEP](#)) avec qui elle a pu mener à bien de nombreux projets. Le doctorant ou la doctorante accueilli.e bénéficiera de ce partenariat et de l'accès à une base de données multicentrique unique.

### Assignment

La sclérose en plaques (SEP) est une maladie neurologique acquise entraînant un handicap chez les adultes jeunes. Au cours des dernières années, de nombreuses thérapies ont montré leur efficacité pour prévenir la formation de nouvelles lésions inflammatoires et démyélinisantes de substance blanche. Cependant, les lésions de SEP déjà formées sont le siège d'une inflammation chronique, très liée à l'accumulation progressive d'un handicap irréversible, et actuellement inaccessibles aux thérapies. Une meilleure quantification, in vivo, de cette inflammation chronique afin de pouvoir mieux pronostiquer la maladie et évaluer les effets de nouvelles thérapies sur cette composante inflammatoire chronique constitue un enjeu de recherche majeur.

Plusieurs méthodes ont été récemment proposées pour identifier de façon semi-automatique ou automatique les lésions lentement progressives ou “SELS” (slowly evolving lesions) chez les patients SEP à partir d'IRM conventionnelles cérébrales (3DT1 et 3DFLAIR) acquises à plusieurs années d'intervalle. A ce jour, bien que les lésions médullaires soient très fréquentes dans la SEP et que la présence de SELS dans cette région du système nerveux puisse constituer un facteur pronostic majeur, il n'existe aucune méthode permettant d'identifier les SELS in vivo dans la moelle épinière. L'objectif principal sera donc de développer des méthodes de détection des SELS sur des acquisitions médullaires. La pertinence clinique de ces mesures sera ensuite évaluée en étudiant le lien entre présence de SELS médullaires chez les patients et handicap physique.

### Main activities

Les grandes étapes du travail seront les suivantes :

1. Plusieurs méthodes ont été proposées pour identifier les SELS au niveau cérébral (Elliott et al. 2019; Preziosa et al. 2022; Calvi et al. 2022). La première étape de ce projet sera donc de faire un état des lieux des méthodes disponibles, et de les comparer afin d'identifier la ou les méthodes semblant la/les plus fiables.
2. Il n'existe aucune méthode permettant de caractériser les SELS sur des images médullaires. Dans un deuxième temps, il s'agira donc de développer une méthode pour détecter les SELS au niveau médullaires. Cette étape implique:

1. D'identifier les séquences IRM les plus pertinentes pour cette détection. Les séquences acquises au niveau médullaire ne sont en effet pas les mêmes qu'au niveau cérébral.
  2. D'adapter les méthodes développées au niveau cérébrale à la problématique de l'imagerie médullaire (faible contraste, effet de volume partiel important). De plus, l'analyse longitudinale des images médullaires est plus complexe que les images cérébrales, les structures imagées étant sujettes à des déformations complexes entre des acquisitions différentes d'un même patient.
  3. D'automatiser au maximum la méthode développée afin d'être en mesure d'analyser des données d'imagerie de cohortes de patients consécutives
3. Enfin, la pertinence clinique des mesures effectuées sera testée en évaluant le lien entre les SELs médullaires identifiées et le pronostic des patients.

## Skills

Compétences techniques et niveau requis : programmation scientifique, traitement du signal et des images et analyses statistiques.

Langues : bon niveau en anglais écrit et oral.

Compétences relationnelles : Organisation et capacité à travailler en interaction dans un environnement pluridisciplinaire.

Compétences additionnelles appréciées : des connaissances en physique de l'IRM (ou une modalité d'imagerie similaire) et en apprentissage automatique.

## Benefits package

- Prise en charge à 75 % des frais de transport en commun sur le trajet domicile-travail ou FMD (forfait mobilité durable)
- Restauration subventionnée
- Prise en charge partielle des frais de mutuelle
- Possibilité de télétravail (à hauteur de 90 jours annuels) et d'aménagement du temps de travail

## Remuneration

Rémunération mensuelle brute de 2100 euros les deux premières années et 2190 euros la troisième année

## General Information

- **Theme/Domain** : Optimization, machine learning and statistical methods  
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** : [EMPENN](#)
- **PhD Supervisor** :  
Combes Benoit / [benoit.combes@inria.fr](mailto:benoit.combes@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

Curiosité, rigueur et capacité à travailler en interaction dans un environnement pluridisciplinaire.

Motivation pour les applications médicales.

**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.