

Allocation doctorale DAVAI – Université de Reims Champagne-Ardenne**UMR MEDyC - CNRS7369 / LICIIS - LRC CEA DIGIT - URCA UA 3690****Détection des Atteintes Vasculaires par intelligence Artificielle et Imagerie synchrotron**

L'imagerie à très haute résolution des organes et la compréhension de leur vasculature est un défi permanent, particulièrement pour la machine qui peine à déterminer la géométrie de ces derniers, tout particulièrement dans le **cerveau**. Le projet DAVAI a pour but de **créer un modèle d'IA permettant la segmentation 3D automatique des vaisseaux de petite taille dans le cerveau** humain et murin. Dans le cadre d'une collaboration avec le Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon, nous disposons d'une banque d'images tomographiques par rayons X synchrotron permettant une visualisation fine de la **vasculature cérébrale de patients Alzheimer et de souris**. Les images obtenues sont de l'ordre de 127 Go/volume ce qui nécessite des **méthodes out-of-core** qui se baseront sur l'utilisation du **supercalculateur ROMEO** de notre université. Ce projet, fortement orienté **IA/biomédical**, a pour objectif de généraliser la segmentation de ces images très haute résolution pour *i)* chez l'animal, **étudier l'impact de pathologies sur l'organisation vasculaire**, *ii)* chez l'humain, étudier les **relations entre pathologie et morphologie des vaisseaux** dans les régions sélectionnées afin de comprendre comment la matrice extracellulaire des vaisseaux du cerveau est affectée dans ces processus, *iii)* de **transposer ces approches à la segmentation d'images d'aortes de souris**.

Dans le cadre de ce projet, le/la doctorant-e aura pour mission d'améliorer la méthode de segmentation d'image existante pour créer et curer la base de données d'apprentissage, prendre en main les modèles d'IA du domaine et créer le meilleur modèle de Deep Learning pour répondre au projet. Une analyse statistique des résultats de mesures sera aussi à mener. Le/La doctorant-e sera accompagné-e par des spécialistes en traitement d'image, en IA/Deep Learning, en statistiques et en biologie qui travaillent depuis plusieurs années ensemble sur des projets similaires. Des expériences seront à prévoir sur synchrotron et ne nécessitent pas de connaissances spécifiques.

Profil recherché :

Nous recherchons idéalement un-e candidat-e biologiste/informaticien motivé-e ayant une expertise en IA et des connaissances en analyse d'image conventionnelle. Le caractère pluridisciplinaire de ce travail nécessitera un dialogue régulier avec des biologistes, des informaticiens, des médecins et des mathématiciens.

Procédure de recrutement :

Pour candidater (date limite 26 avril 2026, il est nécessaire de candidater via l'ADUM à l'adresse suivante https://adum.fr/as/ed/voirproposition.pl?langue=&site=edbc&matricule_prop=73441 puis de cliquer sur le bouton « Candidater » en haut de la page. Il est aussi nécessaire de contacter les responsables de ce projet aux coordonnées ci-dessous.

Contacts :

Dr. Sébastien ALMAGRO, sebastien.almagro@univ-reims.fr

Pr. Luiz Angelo Steffanel, luiz-angelo.steffanel@univ-reims.fr

Références :

<https://doi.org/10.1096/fj.202100323RR> ; <https://doi.org/10.5220/0012728000003711>

<https://doi.org/10.3390/ijms23063250> ; <https://doi.org/10.1364/boe.438890>

Doctoral fellowship DAVAI – Université de Reims Champagne-Ardenne**UMR MEDyC – CNRS 7369 / LICIIS – LRC CEA DIGIT – URCA UA 3690****Detection of Vascular Injuries using Artificial intelligence and synchrotron Imaging**

Very high-resolution organ imaging and the understanding of their vasculature remain a major challenge, particularly for automated methods, which still struggle to determine organ geometry, especially in the **brain**. The DAVAI project aims to **develop an AI model enabling automatic 3D segmentation of small cerebral vessels in human and murine brains**. Through a collaboration with the Lyon Neuroscience Research Center, we have access to a database of synchrotron X-ray tomographic images allowing fine visualization of the **cerebral vasculature of Alzheimer's patients and mice**. Generated image volumes are approximately **127 GB per volume**, requiring the use of **out-of-core methods**, relying on the **ROMEO supercomputer** at our university. This project, strongly oriented toward **AI and biomedical research**, aims to generalize the segmentation of very high-resolution images in order to:

- 1) for animal studies, **investigate the impact of pathologies on vascular organization;**
- 2) for human studies, **analyze relationships between pathology and vessel morphology** in selected regions to understand how the extracellular matrix of cerebral vessels is affected in these processes;
- 3) **transpose these approaches to the segmentation of mouse aorta images.**

As part of this project, the PhD candidate will be responsible for improving existing image segmentation methods to create and curate the training dataset, becoming proficient with state-of-the-art AI models, and developing the best Deep Learning model to meet the project objectives. A statistical analysis of measurement results will also be carried out. The PhD candidate will be supervised by specialists in image processing, AI/Deep Learning, statistics, and biology who have been collaborating for several years on similar projects. Experiments at synchrotron facilities are planned and do not require prior specific expertise.

Desired profile:

We are ideally seeking a motivated candidate with a background in biology and/or computer science, with expertise in AI and knowledge of conventional image analysis. The interdisciplinary nature of the project requires regular interaction with biologists, computer scientists, physicians, and mathematicians.

Recruitment procedure:

Applicants must apply via the ADUM platform at the following address before April 26th, 2026: https://adum.fr/as/ed/voirproposition.pl?langue=&site=edbcs&matricule_prop=73441 and click the “*Candidater*” button at the top of the page. Applicants must also contact the project supervisors using the contact details below.

Contacts:

Dr. Sébastien ALMAGRO — sebastien.almagro@univ-reims.fr

Prof. Luiz Angelo STEFFENEL — luiz-angelo.steffenel@univ-reims.fr

References:

<https://doi.org/10.1096/fj.202100323RR> ; <https://doi.org/10.5220/0012728000003711>
<https://doi.org/10.3390/ijms23063250> ; <https://doi.org/10.1364/boe.438890>