



RECRUTEMENT PAR VOIE DE CONTRAT DE CHAIRE DE PROFESSEUR JUNIOR 2023

FICHE DE POSTE

ETABLISSEMENT : Université de Montpellier
SITE : Montpellier

COMPOSANTE : Faculté des sciences

Numéro Galaxie : 130
Corps : PR

Nom du projet : Intelligence artificielle pour la Biologie Santé

Section CNU : 64

Durée du recrutement : 4 ans
Date de prise de fonction : 01/12/2023
Rémunération mensuelle : 3440 euros brut estimé

Condition requise : doctorat ou équivalent

Mots clefs : bioinformatique, biologie systémique

Profil pour publication :

Le professeur junior sera un spécialiste en IA et modélisation mécaniste de données biologiques liées à la santé. Il/elle enseignera la bioinformatique et la biologie des systèmes.

Job profile:

The junior professor will be specialized in machine learning and mechanistic modeling of biological data related to health. He/she will implement an autonomous and original research program in AI for biohealth and will teach bioinformatics and systems biology in the Biology department.

Research field: Biological Sciences, Computer Science, Engineering

STRATEGIE D'ETABLISSEMENT ET DU LABORATOIRE D'ACCUEIL

L'Université de Montpellier (UM) avec son programme d'excellence i-SITE, dispose de forces reconnues pour ses recherches fondamentales intensives dans les trois piliers que sont sécurité alimentaire, protection de l'environnement et santé humaine. Le pôle Biologie-Santé comprend 24 structures de recherche regroupées dans 7 axes thématiques qui sont Génétique-Epigénétique, Infectiologie Immunologie, Médecine Expérimentale et Régénératrice, Neurosciences, Cancérologie, Technologie pour la Santé-Bioingénierie, et Biologie Quantitative. Plusieurs de ces structures de recherche ont pris conscience de l'importance stratégique de développer l'Intelligence Artificielle pour l'exploitation des données génomiques, transcriptomiques, protéomiques, métabolomiques ainsi que d'imagerie biologique et médicale. L'UM et le CNRS soutiennent un projet de Fédération de Recherche IA-Biologie ayant l'appui de tous les acteurs montpelliérains du domaine, en programmant plusieurs recrutements CPJ entre 2023 et 2026. Le campus CNRS route de Mende avec ses 1500 chercheurs et ITA en Biologie, Chimie et Ecologie, et sa proximité avec la Faculté des Sciences, est anticipé comme un endroit interdisciplinaire favorable pour héberger cette future FR-IA.

Disposant déjà de compétences multiples en production et analyse de données, l'UMR LPHI offre un cadre adapté à l'épanouissement du futur professeur, en l'aidant à implémenter un programme de recherche autonome et original au sein de la communauté des biologistes de Montpellier. LPHI base sa stratégie sur le partenariat avec les laboratoires IGMM, CRBM et IRIM du campus CNRS route de Mende. Il s'agit donc, au travers d'une CPJ d'amener ces laboratoires à travailler ensemble et ainsi améliorer notre savoir-faire dans le traitement de ce type de données. Ce recrutement CPJ aura donc un rôle structurant tout en renforçant localement la recherche dans ce domaine.

PROJET D'ENSEIGNEMENT

Profil d'enseignement

Composante : Faculté des sciences

Nom du directeur de composante : Jean-Michel MARIN

Email du directeur de composante : jean-michel.marin@umontpellier.fr

Directeur du département d'enseignement Biologie -Mécanismes du Vivant : Michel VIGNES.

Email : michel.vignes@umontpellier.fr

Autres contacts : Ovidiu RADULESCU, Laila GANNOUN

Lieu d'exercice : Université de Montpellier

Le professeur junior contribuera à l'enseignement existant en bioinformatique, biologie des systèmes, et modélisation mathématique à la Faculté des Sciences. Il est attendu qu'à terme, il propose de nouveaux enseignements en IA et traitement de données en biologie-santé (imagerie, omique).



Exemples d'UE existants où le professeur junior pourra intervenir :

En Licence Sciences de la Vie et Bioinformatique

HAV404V Bioinformatique L2S4

HAV612V Biologie des systèmes L3S6

HAV626V Mathématiques pour la biologie L3S6

En Master Biologie Santé et Bioinformatique

HAV804V Practical Modelling and Simulation of Biological Systems M1BS

HAV901V Bioinformatics and Machine Learning M2BS

HAA814V Réseaux de gènes- modélisation M1BV

HAA812V Bioinformatique données et bases de données

HAA909I Bioinformatique construire des requêtes

PROJET SCIENTIFIQUE

Profil recherche

Lieu d'exercice : UMR LPHI

Nom directeur de la structure de recherche :

Autre contact : Ovidiu RADULESCU

Tel directeur de la structure de recherche : +33 467143747

Email directeur de la structure de recherche : georges.lutfalla@umontpellier.fr

URL de la structure de recherche : <https://lphi.umontpellier.fr/fr/>

Pôle de recherche : Biologie-Santé

Directeur de Pôle de recherche : Pierre-Emmanuel MILHET /

pierre-emmanuel.milhet@umontpellier.fr

Le professeur junior développera un programme de recherche autonome et original en IA orienté vers l'exploitation de données issues des laboratoires de biologie-santé. Ces thématiques originales du futur professeur pourront bénéficier de synergies avec les projets IA déjà développés au sein des laboratoires LPHI, IGMM, CRBM ou IRIM dans le cadre des thématiques suivantes :

- méthodes d'IA pour l'étude des relations entre génotypes (hôte et pathogène) et la virulence. Basées sur la modélisation multi-échelle, elles s'attaquent entre autres au problème de la latence du VIH et de la variation antigénique et la chronicité de la malaria (LPHI en collaboration avec IGH).

- développement de nouvelles méthodes IA pour la cancérologie sur l'enjeu majeur de l'intégration spatiale des données de pathologie digitale et d'omique au sens large (transcriptomique, protéomique, génomique et métabolomique) qui pourront révolutionner le domaine. Les projets MALMO de l'INSERM MIC et EMERGENCE-IA du cancéropôle GSO développées à Montpellier sont un exemple. (LPHI en collaboration avec IRCM).

- nouvelles stratégies pour quantifier et intégrer les données d'expression stochastique de gènes pour comprendre l'impact de ce phénomène en biologie (LPHI en collaboration avec IGMM, CRBM et IGH).



- méthodes d'IA pour reconstruire des hiérarchies de réseaux d'interaction protéine-protéine allant des modèles statiques vers des modèles dynamiques du type équations différentielles (LPHI en collaboration avec IRCM et CRBM).

- méthodes d'apprentissage profond pour détecter et exploiter les signaux faibles dans les images 2D, 3D et 4D de cellules, d'organoïdes, de tissus, de molécules d'ADN (LPHI, IGMM, CRBM, IRIM en collaboration avec les plateformes de l'AUR BioCampus).

La vérificabilité des modèles et des résultats étant essentielle en biologie-santé, notamment lors des décisions médicales à forte responsabilité, le professeur recruté sera encouragé à développer des méthodes d'IA explicable, par exemple l'IA hybride combinant des approches IA avec des modèles mécanistes, afin d'éviter l'effet boîte noire de certaines approches IA.

MOYENS ALLOUES

- 200 000 € versés par l'ANR dont à minima 60% consacrés à des dépenses de masse salariale

- 100 000 € versés par le PEI dans le cadre de la politique de soutien à la recherche de l'Université de Montpellier

English Job description

Title / Name of the project: Artificial Intelligence for Biology and Health

Duration of the recruitment: 4 years

Job Starting Date: 1st of December of 2023

Monthly pay: gross salary of about 3440 euros brut.

Eligibility criteria: PhD or equivalent

Offer Description:

We are looking for outstanding candidates, susceptible to be promoted full professor at the end of the review process. The candidate is expected to develop an autonomous and original research program in AI oriented towards the exploitation of multi-omics and imaging data in biology and health. The interpretability of the AI approaches should be a strong component of the project.

ESTABLISHMENT STRATEGY

The University of Montpellier (UM) with its i-SITE program of excellence, has recognized strengths for its intensive basic research in the three pillars of food safety, environmental protection and human health. The Biology-Health pole includes 24 research structures grouped into 7 thematic axes which are Genetics-Epigenetics, Infectiology Immunology, Experimental and Regenerative Medicine, Neurosciences, Cancerology, Technology for Health-Bioengineering, and Quantitative Biology.



Several of these research structures have become aware of the strategic importance of developing Artificial Intelligence for the exploitation of genomic, transcriptomic, proteomic, metabolomic data as well as biological and medical imaging. The UM and the CNRS are supporting an FR-IA (AI-Biology Research Federation) project with the support of all the Montpellier players in the field, by programming several CPJ recruitments between 2023 and 2026. The CNRS route de Mende campus with its 1,500 researchers and ITA in Biology, Chemistry and Ecology, and its proximity to the Faculty of Sciences, is anticipated as a favorable interdisciplinary place to host this future FR-IA.

HOST LABORATORY STRATEGY

Already having multiple skills in data production and analysis, the UMR LPHI offers a framework adapted to the development of the future professor, and will help him to implement an autonomous and original research program within the community of biologists of Montpellier. LPHI bases its strategy on the partnership with the IGMM, CRBM and IRIM laboratories of the CNRS campus. This CPJ will foster collaborations between these laboratories and thus improve our know-how in the processing of this type of data. This CPJ recruitment will therefore have a structuring role while locally strengthening research in this field.

TEACHING PROJECT

Teaching profile

Teaching unit: Faculté des sciences
Director's name: Jean-Michel MARIN
Director's email: jean-michel.marin@umontpellier.fr
Place: Université de Montpellier

The junior professor will contribute to existing teaching in bioinformatics, systems biology, and mathematical modeling at the Faculty of Science. It is expected that in the long term, he will propose new courses in AI and data processing in biology-health (imaging, omics).

Examples of existing teaching units where the junior professor can intervene:

Undergraduate in Life Sciences and Bioinformatics

HAV404V Bioinformatics L2S4

HAV612V Systems Biology L3S6

HAV626V Mathematics for Biology L3S6

Master's in Health Biology and Bioinformatics

HAV804V Practical Modeling and Simulation of Biological Systems M1BS HAV901V

Bioinformatics and Machine Learning M2BS

HAA814V Gene networks - M1BV modeling

HAA812V Bioinformatics data and databases



HAA909I Bioinformatics building queries

SCIENTIFIC PROJECT

Research profile

Director's name:

Other contact: Ovidiu RADULESCU

Research structure's URL: <https://lphi.umontpellier.fr/fr/>

Research : Biologie-Santé

Director : Pierre-Emmanuel MILHET / pierre-emmanuel.milhet@umontpellier.fr

The junior professor will develop an autonomous and original research program in AI oriented towards the exploitation of data from biohealth laboratories. These original themes of the future professor will be able to benefit from synergies with the AI projects already developed within the LPHI, IGMM, CRBM or IRIM laboratories within the framework of the following themes:

- AI methods for studying the relationships between genotypes (host and pathogen) and virulence. Based on multi-scale modeling, they tackle, among other things, the problem of HIV latency and antigenic variation and the chronicity of malaria (LPHI in collaboration with IGH).
- development of new AI methods for oncology on the major issue of the spatial integration of digital pathology and omics data in the broad sense (transcriptomics, proteomics, genomics and metabolomics) which could revolutionize the field. The MALMO projects of INSERM MIC and EMERGENCE-IA of the GSO cancérpôle developed in Montpellier are some examples. (LPHI in collaboration with IRCM).
- new strategies to quantify and integrate stochastic gene expression data to understand the impact of this phenomenon in biology (LPHI in collaboration with IGMM, CRBM and IGH).
- AI methods to reconstruct hierarchies of protein-protein interaction networks ranging from static models to dynamic models such as differential equations (LPHI in collaboration with IRCM and CRBM).
- deep learning methods to detect and exploit weak signals in 2D, 3D and 4D images of cells, organoids, tissues, DNA molecules (LPHI, IGMM, CRBM, IRIM in collaboration with UAR BioCampus).

The verifiability of models and results being essential in biology-health, especially during medical decisions with high responsibility, the recruited professor will be encouraged to develop explainable AI methods, for example hybrid AI combining AI approaches with mechanistic models, in order to avoid the black box effect of certain AI approaches.

Structure's description

The team Computational Systems Biology (CSB) of LPHI develops mathematical approaches for learning and analysing mechanistic models of biological systems at



various levels of organisation, with a focus on the host-pathogen interactions in several infectious diseases (malaria, HIV) and on cancer. The team also develops novel AI methods for extracting information from biological data.

RESOURCES PROVIDED

- 200K€ allocated by the ANR, among which 60% at least should be dedicated to payroll expenditure
 - 100K€ allocated by the University of Montpellier, via the I-site program that aims at supporting top-level research conducted at the University
-

MODALITES DE CANDIDATURE

Dépôt des dossiers dématérialisés sur l'application Galaxie du 03/06/2023 au 04/09/2023 (tout dossier incomplet à la date limite susmentionnée sera déclaré irrecevable) :

<https://galaxie.enseignementsup-recherche.gouv.fr/antares/can/index.jsp>

Constitution du dossier

Dépôt des pièces suivantes sur Galaxie :

- Le formulaire de candidature saisi en ligne ;
- Une présentation analytique ;
- Une pièce d'identité avec photographie ;
- Une pièce attestant de la possession d'un doctorat ou d'un diplôme dont l'équivalence est reconnue selon la procédure fixée au 1° de l'article 5 du décret du 17 décembre 2021 susvisé ;
- Le rapport de soutenance de thèse de doctorat.

Le doctorat ainsi que le rapport de soutenance rédigés en tout ou partie en langue étrangère sont accompagnés d'une traduction en langue française dont le candidat atteste la conformité sur l'honneur.

MODALITES DE SELECTION DES CANDIDATURES

De début septembre à début octobre :

- Examen des dossiers de candidature
 - Audition de chaque candidat.e sélectionné.e
-



CONDITIONS FOR APPLYING

Submission of application on Galaxie website from 06/03/2023 to 09/04/2023

(any incomplete file at the deadline will be refused):

<https://galaxie.enseignementsuprecherche.gouv.fr/antares/can/index.jsp>

File's preparation

Deposit of the following documents on Galaxie website:

- The online application form;
- A detailed resume
- An identity document with photography;
- A document attesting a PhD grade or a diploma whose equivalence is recognized according to the procedure set out in the « 1° de l'article 5 du décret du 17 décembre 2021 susvisé »
- The PhD thesis defense report.

The PhD document and the defense report written in a foreign language have to be accompanied by a translation into French and hereby certified the conformity of the translation.

CANDIDATE SELECTION MODALITIES

From beginning of September to beginning of October:

- Examination of application files
- Hearing of each selected candidate.