

## PROJET :

## Cryo-microscopie électronique des protéines membranaires

## Cryo-electron microscopy of membrane proteins

## ARGUMENTAIRES

## Enseignement

- Filières de formation concernées : Le/La Professeur/e Junior devra participer au développement d'une offre de formation en biochimie structurale intégrant les derniers développements méthodologiques dans ce domaine. Il/Elle contribuera notamment à faire évoluer les maquettes des enseignements spécialisés du Master Biologie Santé à Paris-Saclay pour suivre l'évolution **des enjeux de la Biochimie Structurale et de ses applications dans la recherche actuelle**. Ses enseignements pourront également s'adresser aux étudiants du parcours international proposé au Master Biologie Santé et contribuer au rayonnement international de l'Université Paris-Saclay à travers le partenariat européen Eugloh. Il/Elle participera également à la Licence mention « Sciences de la Vie » *via* l'enseignement des concepts fondamentaux de biochimie, et en particulier la structure des macromolécules biologiques, afin d'attirer les étudiants vers la Biochimie Structurale et assurer le futur de la recherche dans ce domaine.
- Objectifs pédagogiques et besoin d'encadrement : Les enseignements de la personne recrutée devront intégrer les technologies de microscopie électronique au sens large comme par exemple la cryo-EM en particule isolée pour des échelles atomiques et des techniques d'imagerie comme la tomographie pour des échelles plus mésoscopiques. Ces enseignements devront également inclure les nouveaux outils de modélisation qui permettent depuis très récemment, grâce à l'intelligence artificielle, de prédire la structure de nombreuses protéines.
- Animation des équipes et participation à la vie de l'établissement : Le/La Professeur/e Junior devra s'impliquer dans la réflexion sur le renouvellement du Master mention « Biologie-Santé ». Il/elle proposera les évolutions nécessaires, notamment dans l'enseignement des différentes techniques de biologie structurale aux étudiants du parcours « Ingénierie et Chimie des Biomolécules » (M1 & M2).

## Recherche

- Projet de recherche dans le laboratoire d'accueil : Au sein de l'Institut de Biologie Intégrative de la Cellule (I2BC), le département de « Biochimie, Biophysique et Biologie Structurale » (B3S) regroupe 13 équipes de recherche dont les thématiques sont centrées sur l'étude structurale multi-échelle, de l'atome aux organismes multicellulaires, des macromolécules biologiques et de leurs assemblages, en particulier dans le domaine de la Santé. Les protéines membranaires représentent 60% des cibles thérapeutiques et font l'objet de stratégies innovantes comme l'immunothérapie. Elles jouent notamment un rôle essentiel dans le développement des maladies infectieuses. Le/La Professeur/e Junior devra proposer un projet de recherche s'inscrivant dans la volonté du département B3S de jouer un rôle majeur dans le développement des études structurales de protéines membranaires. Son expertise en cryo-EM et en production et caractérisation biochimique de complexes membranaires lui permettra de lever les verrous méthodologiques inhérents à cette thématique et ouvrira des perspectives dans la compréhension des processus cellulaires contrôlés par des protéines membranaires. La construction prochaine d'un laboratoire P3 à l'I2BC permettrait par exemple au Professeur Junior de développer un projet interdisciplinaire axé sur des protéines membranaires impliquées dans les interactions hôtes/pathogènes. La thématique hôte/microbe constituant l'un des 4 axes de recherche transverses de l'institut, le/La Professeur/e Junior trouverait dans le riche environnement scientifique de l'I2BC les collaborations nécessaires pour élargir sa recherche vers des études à l'échelle de la

cellule et/ou de l'organisme.

- Objectifs de recherche en relation avec la stratégie de l'université : Dans le domaine des Sciences de la Vie, l'Université Paris-Saclay s'intéresse particulièrement à l'analyse structure-fonction des macromolécules biologiques et la présence du synchrotron SOLEIL, associé à de nombreuses équipes de recherche en Biologie Structurale, est au cœur du rayonnement de l'Université Paris-Saclay dans ce domaine. Depuis une dizaine d'années, cette discipline a fortement évolué grâce aux progrès réalisés en cryo-microscopie électronique (cryo-EM). Un effort notable est réalisé sur le campus de l'Université Paris-Saclay dans le développement de cette technologie avec l'installation de deux microscopes électroniques de dernière génération à SOLEIL et à l'I2BC. A travers la Graduate School Life Science and Health, et en particulier l'objet interdisciplinaire « LivingMachines@work », l'Université Paris-Saclay accompagne cette mutation. Pour également maintenir la formation à un niveau d'excellence dans ce domaine, le Graduate Program « Biochemistry & Structural Biology », et en particulier le parcours « Ingénierie et Chimie des Biomolécules » du Master Biologie-Santé, doivent intégrer ces évolutions technologiques dans leurs enseignements. Le recrutement d'un/e Professeur/e Junior en biochimie structurale spécialisé en cryo-EM permettra à l'Université Paris-Saclay de se positionner à la pointe dans ce domaine, aussi bien en recherche qu'en formation.
- Responsabilité en animation de la recherche : Il est attendu que la personne recrutée ait un fort potentiel pour animer un groupe de recherche, ainsi que pour participer à des projets nationaux, européens ou internationaux. Les candidats devront montrer leur capacité à développer un projet scientifique innovant pouvant renforcer l'un des axes transverses de l'I2BC.
- Sciences ouvertes : Une démarche de science ouverte est attendue. Les résultats devront être déposés dans les archives de science ouverte HAL (<https://hal.archives-ouvertes.fr/>) ou bioRxiv (<https://www.biorxiv.org/>). Les données structurales seront déposées dans des banques de données ouvertes et gratuites, comme la PDB (Protein data Bank, <https://www.ebi.ac.uk/pdbe/>), l'EMDB (Electron Microscopy Data Bank <https://www.ebi.ac.uk/emdb/>) et l'EMPIAR (Electron Microscopy Public Image Archive <https://www.ebi.ac.uk/empir/>).

Tout autre élément lié à la future mission en Recherche : Le lauréat ou la lauréate de la chaire se verra attribuer un financement de 200 k€ par l'ANR (dont 150 k€ de masse salariale -doctorants, post doc, contractuel technicien-ingénieur- le solde étant réservé pour le fonctionnement du projet). Il se verra également attribué par l'I2BC un package d'installation de 50 k€ et le département B3S prendra également en charge à hauteur de 50 k€ les frais d'accès aux plateformes I2BC

## JOB DESCRIPTION

### Teaching

- Training fields concerned: The Junior Professor will participate in the development of a training program in structural biochemistry integrating the latest methodological developments in this field. He/she will notably contribute to the evolution of the specialized courses of the Master Health-Biology at Paris-Saclay in order to follow the evolution of the challenges in Structural Biochemistry and its applications in the current research. His/her teachings could also be addressed to the students of the international course proposed in the Master Health-Biology and contribute to the international influence of the University Paris-Saclay through the European partnership Eugloh. He/she will also participate the Life Sciences bachelor degree program, through the teaching of fundamental biochemistry concepts and in particular the structure of biological macromolecules, in order to attract students to Structural Biochemistry and ensure the future of research in this field.
- Teaching objectives and supervision requirements: The teaching duties of the recruited person will have to integrate electron microscopy technologies in the broad sense, as for example isolated single particle cryo-EM analysis for atomic scales and imaging techniques such as tomography for more mesoscopic scales. These courses should also include the new modeling tools that have recently made it possible, thanks to artificial intelligence, to predict the structure of many proteins.
- Team leadership and participation in the life of the institution: The Junior Professor will be involved in the reflection on the renewal of the Master Health-Biology. He/she will propose the necessary evolutions,

notably in the teaching of the different techniques of structural biology to the students of the course “Biomolecular Engineering and Chemistry” (M1 &M2).

### Research activities

- Research project in the host laboratory: Within the Institute for Integrative Biology of the Cell (I2BC), the department of “Biochemistry, Biophysics and Structural Biology” (B3S) brings together 13 research teams whose themes are centered on the multiscale structural study, from the atom to multicellular organisms, of biological macromolecules and their assemblies, particularly in the field of health. Membrane proteins represent 60% of therapeutic targets and are the subject of innovative strategies such as immunotherapy. They play an essential role in the development of infectious diseases. The Junior Professor will have to propose a research project in line with the desire of the B3S department to play a major role in the development of structural studies of membrane proteins. His/her expertise in production and biochemical characterization of membrane complexes as well as in cryo-EM will enable him/her to overcome the methodological obstacles inherent to this theme and will open up new perspectives in the understanding of cellular processes controlled by membrane proteins. The upcoming construction of a P3 laboratory at the I2BC will allow the Junior Professor to develop an interdisciplinary project focused on membrane proteins involved in host/pathogen interactions. As the host/microbe theme is one of the 4 transversal research axes of the institute, the Junior Professor would find in the rich scientific environment of the I2BC the necessary collaborations to broaden his/her research towards studies at the cell and/or organism level.
- Research objectives in relation with the strategy of the university: In the field of Life Sciences, the University of Paris-Saclay is particularly interested in the structure-function analysis of biological macromolecules and the presence of the SOLEIL synchrotron, associated with numerous research teams in Structural Biology, is at the heart of the influence of the University of Paris-Saclay in this field. Over the last ten years, this field has evolved considerably thanks to the progress made in cryo-electron microscopy (cryo-EM). A significant effort has been made on the Université Paris-Saclay campus in the development of this technology with the installation of two latest generation electron microscopes at SOLEIL and at the I2BC. Through the Graduate School “Life Science and Health”, and in particular the interdisciplinary "LivingMachines@work" project, the University of Paris-Saclay is supporting this transformation. In order to maintain a high level of excellence in this field, the Graduate Program "Biochemistry & Structural Biology", and in particular the "Engineering and Chemistry of Biomolecules" course of the Master in Biology and Health, must integrate these technological evolutions in their teaching. The recruitment of a Junior Professor in structural biochemistry specialized in cryo-EM will allow the University of Paris-Saclay to position itself at the forefront of this field, both in research and in training.
- Leadership in research animation : It is expected that the recruited person has a strong potential to lead a research group, as well as to participate in national, European or international projects. Candidates must demonstrate their ability to develop an innovative scientific project that can strengthen one of the transverse axes of the I2BC.
- Open science: An open science approach is expected. The results must be deposited in the open science archive HAL (<https://hal.archives-ouvertes.fr/>) or bioRxiv (<https://www.biorxiv.org/>). The structural data will be deposited in free open data banks, such as the PDB (Protein data Bank, <https://www.ebi.ac.uk/pdbe/>), the EMDB (Electron Microscopy Data Bank <https://www.ebi.ac.uk/emdb/>) and the EMPIAR (Electron Microscopy Public Image Archive <https://www.ebi.ac.uk/empair/>).

Any other element related to the future research mission: The laureate of the Chair will be awarded a 200k€ grant by the french ANR (of which 150k€ will be for salaries - doctoral students, post-docs, technician/engineer contractual staff- the balance being reserved for the project's operation). The I2BC will also provide a 50k€ installation package and the B3S department will also pay 50k€ for access to the I2BC platforms.

Laboratoire(s) d'accueil : (sigle et intitulé détaillé ) **Institut de Biologie Intégrative de la Cellule (I2BC)**

| Label (UMR, EA, ...) | N°   | Nbre de chercheurs | Nbre d'enseignants-chercheurs |
|----------------------|------|--------------------|-------------------------------|
| UMR                  | 9198 | 190                | 71                            |

## CONTACTS

**Enseignement** : line.duportets@universite-paris-saclay.fr

**Recherche** : : olivier.lespinet@universite-paris-saclay.fr et sylvie.nessler@universite-paris-saclay.fr

## Contrat faisant suite à la réussite au concours :

Conformément au décret 2021-1710 du 17 déc. 2021 le candidat retenu sera amené à signer un contrat précisera sa date d'effet et la définition du poste occupé, ainsi que les éléments suivants :

- 1° La dénomination des fonctions exercées, celle de l'unité de recherche ou de la composante d'affectation, ainsi que celle du corps dans lequel l'agent a vocation à être titularisé ;
  - 2° La durée du contrat ;
  - 3° L'intitulé précis du projet de recherche et d'enseignement retenu qui fait l'objet de la convention de recherche et d'enseignement mentionnée à l'article 16 ;
  - 4° Les moyens garantis par l'autorité de recrutement pour la réalisation de ce projet de recherche et d'enseignement ;
  - 5° Le nom et la qualité de la personne désignée en qualité de référent scientifique ;
  - 6° Le montant de la rémunération brute mensuelle ;
  - 7° Les obligations de service d'enseignement et les objectifs à atteindre en matière de recherche ;
  - 8° Le cas échéant, les conditions particulières d'exercice de l'emploi de l'agent, notamment lorsque tout ou partie du projet de recherche et d'enseignement se déroule au sein d'un établissement partenaire.
- Dans un délai de deux mois à compter de la date de signature du contrat, la convention de recherche et d'enseignement prévue à l'article 16 du décret est annexée au contrat.

*L'Université Paris-Saclay est l'une des meilleures universités françaises et européennes, à la fois par la qualité de son offre de formation et de son corps enseignant, par la visibilité et la reconnaissance internationale de ses 275 laboratoires de recherche et leurs équipes, ainsi que par l'attention apportée, au quotidien et par tous ses personnels, à l'accueil, l'accompagnement, l'interculturalité et l'épanouissement de ses 65 000 étudiants. L'université Paris-Saclay est constituée de 10 composantes universitaires, de 4 grandes écoles (Agroparistech, CentraleSupélec, Institut d'Optique Graduate School, Ens Paris-Saclay), d'un prestigieux institut de mathématiques (Institut des Hautes Études Scientifiques) et s'appuie sur 6 des plus puissants organismes de recherche français (CEA, CNRS, Inra, Inria, Inserm et Onera). Elle est associée à deux universités (Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines et Université d'Évry Val-d'Essonne) qui fusionneront dans les années à venir et dont les campus jouxtent le territoire du plateau de Saclay et de sa vallée. Ses étudiants, ses enseignants-chercheurs, ses personnels administratifs et techniques et ses partenaires évoluent dans un environnement privilégié, à quelques kilomètres de Paris, où se développent toutes les sciences, les technologies les plus en pointe, l'excellence académique, l'agriculture, le patrimoine historique et un dynamique tissu économique. Ainsi l'Université Paris-Saclay est un établissement de premier plan implanté sur un vaste territoire où il fait bon étudier, vivre et travailler.*

Site : <https://www.universite-paris-saclay.fr/fr>

**Candidature via l'application GALAXIE :**

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