

Position Offer:

PhD position: Assembly machinery of the nitrogenase active site

(Commissariat à l'énergie Atomique – Institut de Biologie Structurale – Groupe Métalloprotéines)

A doctoral position is available in the [Metalloproteins Unit](#) (MU) at the **Institut de Biologie Structurale (IBS)** in **Grenoble - France** to work on the structural study of the assembly machinery of the **Mo-nitrogenase** active site.

The challenges posed by climate change and soil degradation call for urgent solutions to reduce greenhouse gas emissions and reliance on nitrogen fertilizers while ensuring sufficient crop yields to feed a growing global population. A natural solution lies in the use of nitrogenase, a bacterial enzyme capable of converting atmospheric nitrogen into ammonia, which plants can directly assimilate. However, the biosynthesis of its metal cofactor, FeMo-co, is a highly complex process requiring the coordinated action of numerous proteins.

This PhD project aims to streamline the FeMo-co assembly process by studying investigating nitrogenase systems found in certain organisms that use fewer proteins, notably by combining multiple functions into single proteins. By conducting comparative structural and functional studies, we aim to understand how these streamlined systems operate and how they can be adapted for use in crops like cereals, potentially reducing the need for nitrogen fertilizers in large-scale agriculture.

The PhD candidate will focus on the structure determination and comparison of essential proteins involved in FeMo-co assembly – the key cofactor responsible for nitrogenase activity. The project will primarily involve single-particle cryogenic electron microscopy as the chief structural tool. The candidate will also be responsible for protein expression, purification and characterization in an oxygen-free environment. Our laboratory is fully equipped with state-of-the-art gloveboxes to work under anaerobic conditions '*from gene to structure*'.

This project is a collaboration between leading teams at CEA's Institute of Structural Biology and CSIC in Madrid, specializing in metalloprotein structure-function analysis and the biochemistry and genetics of nitrogenase assembly. The successful candidate will work in a cutting-edge research environment, gaining international experience and valuable skills for a future career in academic research or industrial R&D.

The candidate must hold a Master's degree in Biochemistry, Structural Biology, or an equivalent field, along with some previous wet-lab experimental experience, including good practical knowledge of protein expression and purification. Proficiency in computer use and familiarity with the Linux operating system would be an asset. An interest in chemistry and enzymatic mechanisms would be highly appreciated.

We are looking for a highly enthusiastic and open-minded candidate with good communication skills who likes to work in a multidisciplinary team.

This position corresponds to a 3-year contract with a monthly gross salary of 2,406 €. **Starting date: October 2025.** See [here](#) for further information.

Application deadline: 2025 May 16. To apply, please provide a detailed resume, transcripts of records, a cover letter and two reference letters to Yvain Nicolet, head of the Metalloproteins group. You can contact him for further information (yvain.nicolet@ibs.fr; +33 4 57 42 86 03).

Offre de thèse :

Étude structurale de la machinerie d'assemblage du site actif de la nitrogénase

(Commissariat à l'énergie Atomique – Institut de Biologie Structurale – Groupe Métalloprotéines)

Un poste de doctorant est disponible au sein de l'[Unité des Métalloprotéines](#) (MU) de l'**Institut de Biologie Structurale (IBS)** à **Grenoble, France**, pour travailler sur l'étude structurale des mécanismes d'assemblage du **site actif de la Mo-nitrogénase**.

Les défis posés par le changement climatique et la dégradation des sols nécessitent des solutions urgentes afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et notre dépendance aux engrains azotés, tout en garantissant des rendements agricoles suffisants pour nourrir une population mondiale croissante. Une solution naturelle repose sur l'utilisation de la nitrogénase, une enzyme bactérienne capable de convertir l'azote atmosphérique en ammoniac, directement assimilable par les plantes. Cependant, la biosynthèse de son cofacteur métallique essentiel, FeMo-co, est un processus complexe nécessitant l'action coordonnée de nombreuses protéines.

Ce projet de doctorat vise à simplifier la machinerie d'assemblage de FeMo-co en étudiant des systèmes présents chez certains organismes, qui utilisent un nombre réduit de protéines en combinant plusieurs fonctions au sein d'une seule protéine. En réalisant des études structurales et fonctionnelles comparatives, nous cherchons à comprendre comment ces systèmes simplifiés fonctionnent et comment ils pourraient être adaptés aux cultures céréalières, réduisant ainsi l'utilisation des engrais azotés en agriculture à grande échelle.

Le/la doctorant(e) se concentrera sur la détermination et la comparaison structurale des protéines essentielles impliquées dans l'assemblage du FeMo-co, le cofacteur clé responsable de l'activité de la nitrogénase. Le projet fera appel à la cryo-microscopie électronique sur particules isolées comme principal outil d'analyse structurale. Le/la candidat(e) sera également responsable de l'expression, la purification et la caractérisation des protéines étudiées, en environnement anaérobie. Notre laboratoire est parfaitement équipé pour réaliser ces études « du gène à la structure » en absence d'oxygène.

Ce projet est mené en collaboration avec des équipes de premier plan à l'IBS-CEA (France) et au CSIC à Madrid (Espagne), spécialisées respectivement dans l'analyse structure-fonction des métalloprotéines et dans la biochimie et la génétique de l'assemblage de la nitrogénase. Le candidat retenu évoluera dans un environnement de recherche à la pointe, acquérant une expérience internationale et des compétences précieuses pour une future carrière dans la recherche académique ou le secteur R&D industriel.

Le/la candidat(e) doit posséder un Master en biochimie, biologie structurale ou domaine équivalent ainsi qu'avoir une certaine expérience de travail en laboratoire, incluant une bonne maîtrise des techniques d'expression et la purification des protéines. Il/elle doit aussi être à l'aise avec l'usage des outils informatiques. Une familiarité avec le système Linux serait un atout. Un intérêt pour la chimie et les mécanismes enzymatiques serait souhaité.

Nous recherchons une personne enthousiaste, à l'esprit ouvert avec de bonnes qualités de communication et qui souhaite travailler au sein d'une équipe.

CDD de 3 ans. Salaire brut mensuel : 2,406 €. Date de début de thèse : Octobre 2025. Voir [ici](#) pour de plus amples informations.

Date limite de candidature : 16 Mai 2025. Pour toute candidature, veuillez, s'il vous plaît, fournir un CV détaillé, vos relevés de notes, une lettre de motivation, ainsi que deux lettres de référence à Yvain Nicolet, responsable du groupe Métalloprotéines. Pour tout renseignement complémentaire, n'hésitez pas à le contacter (yvain.nicolet@ibs.fr; +33 4 57 42 86 03).