



## Postdoctoral researcher

### Functionalization of carbon nanotubes by biomimetic approaches

**Laboratory of Immunology, Immunopathology and Therapeutic Chemistry** (CNRS UPR3572, Strasbourg, France), group “Therapeutic multifunctional carbon and 2D nanomaterials” (led by Dr. Alberto Bianco), under the supervision of Dr. Cécilia Ménard-Moyon

Team website: <https://ibmc.cnrs.fr/en/laboratoire/i2ct-en/equipes/therapeutic-multifunctional-carbon-and-2d-nanomaterials/>

#### Missions

Among autoimmune diseases, rheumatoid arthritis (RA) is the most frequent, affecting 0.3-1% of the population worldwide. This disease evolves by outbreaks because of inflammation of the synovial membrane of the joints, resulting in joint destruction and pain. RA is not a curable disease; there is an urgent need to develop new treatments. Macrophages are important in the pathogenesis of RA, as activated macrophages contribute considerably to inflammation and joint destruction by releasing cytokines, chemokines, digestive enzymes, prostaglandins and reactive oxygen species, which exacerbate the damages to the normal tissues. This project proposes to develop an innovative treatment by combining targeted delivery of methotrexate (MTX) treatment by a carrier (carbon nanotubes, CNTs) with the selective elimination of the inflammatory cells present in the arthritic joints, including the activated macrophages, thus resulting in a drastic reduction of inflammation and other symptoms of RA. This treatment is based on near-infrared (NIR) light-triggered photothermal therapy through the generation of localized heat in the inflammatory cells in the arthritic joints via phagocytosis of a photothermal agent (CNTs), leading to the specific death of these cells. The CNTs will be coated with the cell membrane of macrophages to target specifically and accumulate in the inflamed synovium, where they will be internalized into the phagocytic inflammatory cells. A local NIR light irradiation will induce the selective thermal elimination of these cells. The use of CNTs as a delivery system will allow a high concentration of MTX in the joints, resulting in less side effects compared to administration of free MTX.

In this context, this postdoctoral project is focused on the preparation of three macrophage-CNT hybrids, their characterization and stability.



## Activities

The activities of this project will focus on the conjugation of MTX and a fluorophore onto CNTs via a specific linker, followed by the preparation of different types of macrophage-CNTs hybrids (e.g., CNTs coated with macrophage cell membrane). The hybrids will be characterized by various techniques, including transmission electron microscopy, thermogravimetric analysis, dynamic light scattering, polyacrylamide gel electrophoresis in the presence of sodium dodecyl sulfate, Western blot, confocal microscopy, and flow cytometry.

## Skills

The candidate must hold a PhD and have experience in the functionalization of inorganic and/or organic nanomaterials and/or nanoparticles, as well as in related disciplines. Experience in cell biology would be highly desirable.

The candidate must be an independent, well-organized and rigorous person. He / she must have good interpersonal skills. He / she must manage his own research and coordinate the different aspects of the work to meet deadlines. The recruited person must provide ideas for new research projects, carry out scientific bibliography, compile results for publication in peer-reviewed journals and present the results orally. He / she should actively participate in laboratory meetings.

Interested candidates must send their application with a cover letter, a curriculum vitae, and the contacts of three reference persons.

## Work environment

This project will be developed in the Laboratory of Immunology, Immunopathology and Therapeutic Chemistry (CNRS UPR 3572, I2CT), which belongs to the CNRS and is located at the Institute of Molecular and Cellular Biology in Strasbourg (France), in particular in the group Therapeutic multifunctional carbon and 2D nanomaterials (led by Dr. Alberto Bianco) and under the supervision of Dr. Cécilia Ménard-Moyon. The research unit has a unique and internationally recognized expertise in autoimmune diseases and nanomedicine, in particular the development of carbon nanomaterials, such as carbon nanotubes, for biomedical applications and the assessment of their potential toxicity. This project will be developed within the framework of an ANR project and in collaboration with three partner teams in Strasbourg and Paris.



The laboratory is located on the Esplanade university campus, very easily accessible by public transport, with an administrative restaurant nearby and access to several analysis platforms.

**Interested candidates must apply on the CNRS recruitment platform (uploading a cover letter, a *curriculum vitae* including the contact of three reference persons) until 8<sup>th</sup> January 2026:**

<https://emploi.cnrs.fr/Offres/CDD/UPR3572-CECMEN-011/Default.aspx?lang=EN>

Provisional start date: **01/03/2026**

Contract for **13 months**



## Chercheur post-doctoral

### Fonctionnalisation de nanotubes de carbone par des approches biomimétiques

**Laboratoire d'Immunologie, Immunopathologie et Chimie Thérapeutique** (CNRS UPR3572, Strasbourg, France), équipe “ Nanomatériaux 2D et carbonés multi-fonctionnels à visée thérapeutique” (Dr. Alberto Bianco), sous la supervision du Dr. Cécilia Ménard-Moyon

Site internet de l'équipe : <https://ibmc.cnrs.fr/en/laboratoire/i2ct-en/equipes/therapeutic-multifunctional-carbon-and-2d-nanomaterials/>

#### Missions

La polyarthrite rhumatoïde (PR) est la maladie auto-immune la plus fréquente, touchant entre 0,3 et 1% de la population mondiale. Cette maladie évolue par poussées en raison d'une inflammation de la membrane synoviale des articulations, entraînant une destruction articulaire et des douleurs. La PR n'est pas une maladie curable et il est nécessaire de développer de nouveaux traitements. Les macrophages jouent un rôle important dans la pathogenèse de la PR, car les macrophages activés contribuent considérablement à l'inflammation et à la destruction des articulations. Ce projet propose de développer une thérapie innovante en combinant la délivrance ciblée du méthotrexate (MTX) par un vecteur (nanotubes de carbone, NTC) avec l'élimination sélective des cellules inflammatoires dans les articulations arthritiques, dont les macrophages activés, entraînant ainsi une réduction drastique de l'inflammation et des autres symptômes de la PR. Ce traitement repose sur une thérapie photothermique déclenchée par la lumière proche infrarouge, par génération de chaleur localisée dans les cellules inflammatoires des articulations arthritiques via la phagocytose d'un agent photothermique (NTC), ce qui entraînera la mort spécifique de ces cellules. Les NTC seront recouverts de la membrane cellulaire de macrophages pour cibler spécifiquement et s'accumuler dans la synoviale enflammée où ils seront internalisés dans les cellules inflammatoires phagocytaires. Une irradiation lumineuse locale induira l'élimination thermique sélective de ces cellules. L'utilisation de NTC comme vecteur du MTX permettra d'atteindre de fortes concentrations du médicament dans les articulations enflammées, réduisant ainsi ses effets secondaires.

Dans ce contexte, ce projet post-doctoral est centré sur la préparation de conjugués hybrides à base de nanotubes et de macrophages, ainsi qu'à leur caractérisation et l'étude de leur stabilité.



## Activités

Les activités de ce projet porteront sur la conjugaison du MTX et d'un fluorophore sur des NTC via un lien spécifique, suivie de la préparation de différents types d'hybrides macrophages-NTC (par exemple NTC recouverts de membrane cellulaire de macrophage). Les hybrides seront caractérisés par différentes techniques, notamment la microscopie électronique à transmission, l'analyse thermogravimétrique, la diffusion dynamique de la lumière, l'électrophorèse sur gel de polyacrylamide en présence de dodécylsulfate de sodium, Western blot, microscopie confocale et cytométrie en flux.

## Compétences

Le/la candidat.e doit être titulaire d'un doctorat et doit avoir de l'expérience en fonctionnalisation de nanomatériaux et/ou nanoparticules inorganiques/et ou organiques, ainsi que dans des disciplines connexes. Une expérience en biologie cellulaire serait fortement appréciée.

La personne recrutée doit être indépendante, bien organisée et rigoureuse. Il/elle doit posséder de bonnes compétences interpersonnelles. Il/elle doit gérer ses propres recherches et coordonner les différents aspects du travail pour respecter les délais. La personne recrutée doit contribuer avec des idées pour de nouveaux projets de recherche, effectuer de la veille scientifique, compiler les résultats pour publication dans des revues à comité de lecture et présenter ses résultats à l'oral. Il/elle doit participer activement aux réunions de laboratoire.

Les candidat.es intéressé.es doivent envoyer leur candidature avec lettre de motivation, curriculum vitae et les contacts de trois personnes référentes.

## Contexte de travail

Ce projet sera développé dans le Laboratoire d'Immunologie, Immunopathologie et Chimie Thérapeutique (CNRS UPR 3572, I2CT) qui appartient au CNRS et est située à l'Institut de Biologie Moléculaire et Cellulaire de Strasbourg (France), plus particulièrement dans l'équipe Nanomatériaux 2D et carbonés multi-fonctionnels à visée thérapeutique (dirigée par le Dr Alberto Bianco), sous la direction du Dr Cécilia Ménard-Moyon. L'unité possède une expertise unique reconnue internationalement sur les maladies auto-immunes et la nanomédecine, en particulier sur le développement de nanomatériaux carbonés, tels que les nanotubes de carbone, pour des applications



biomédicales et l'évaluation de leur potentielle toxicité. Ce projet sera développé dans le cadre d'un projet ANR et en collaboration avec plusieurs équipes partenaires à Strasbourg et à Paris.

Le laboratoire se situe sur le campus universitaire de l'Esplanade très facilement accessible en transports en commun, avec un restaurant administratif à proximité et l'accès à plusieurs plateformes d'analyse.

**Les candidat.e.s intéressé.e.s doivent soumettre leur candidature sur le portail emploi du CNRS (lettre de motivation et CV incluant le contact de 3 personnes référentes) jusqu'au 8 janvier 2026 :**

<https://emploi.cnrs.fr/Offres/CDD/UPR3572-CECMEN-011/Default.aspx>

Date de début du contrat prévue le **01/03/2026**

Durée : **13 mois**