



## Proposition de PostDoc au CEA Paris Saclay

### Analyse des processus photophysiques et photochimiques associés à la relaxation de plasmons localisés

Ce post doc sera mené au sein du [groupe Nanophotonique du CEA SPEC/LEPO](#) dans le cadre d'un partenariat interdisciplinaire associant l'[IS2M](#) (O. Soppera, Univ. Strasbourg), le laboratoire [L2N](#) (R. Bachelot, P.M. Adam, UT Troyes) ainsi qu'un autre laboratoire du CEA, le [CEA NIMBE](#) (S. Marguet).

Excitées à résonance, les nanoparticules (NPs) plasmoniques peuvent avantageusement activer des transformations chimiques à leurs périphéries immédiates, ouvrant des perspectives intéressantes dans de nombreux domaines de la photocatalyse à la photothérapie. Malgré de nombreuses démonstrations, les mécanismes et principaux paramètres qui régissent ces réactions photochimiques médiées par plasmon restent controversés, leurs efficacités demeurant par ailleurs difficile à rationaliser. Le projet ANR POPCORN, cadre de l'offre post doc, vise à atteindre une compréhension complète de la polymérisation induite par plasmon dans un environnement contrôlé. L'objectif est d'étudier et de quantifier les rôles et les synergies potentielles des trois principaux processus – effets photoniques, porteurs de charge chauds et effets thermiques - qui ont lieu pendant la polymérisation médiée par plasmon à la surface d'une NP plasmonique excitée à résonance.

Dans ce but, nous conduirons une étude systématique du produit de polymérisation généré autour de NPs colloïdales modèles en présence de formulations polymérisables de sensibilités distinctes au regard des processus clefs envisagés (i) photons, (ii) transfert de porteurs chauds, (iii) effet thermique. En parallèle de ces études qui seront menées en collaboration étroite avec l'IS2M, le post-doc sera plus spécifiquement chargé de caractériser en amont les processus de relaxation plasmonique des nanoparticules selon leurs morphologies. Il s'agira notamment de caractériser la distribution et la dynamique de l'émission de porteurs chauds par une NP nue par microscopie de photoémission d'électrons (PEEM) résolue en temps. La luminescence et la spectroscopie en champ sombre seront également utilisées pour suivre in situ les élévations locales de température ainsi que les processus chimiques nanométriques autour de NPs individuelles.

L'équipe d'accueil sera le [groupe Nanophotonique du CEA SPEC/LEPO](#). Le groupe a développé un savoir-faire important dans le domaine de la photoémission d'électrons ainsi que le couplage de mesures optiques avec des microscopies à sondes locales (AFM, STM). L'équipe dispose ainsi de plusieurs bancs expérimentaux de ce type, fonctionnant à l'air ou sous ultraviolet : optique et optique non-linéaire de nano-objets, nouvelles méthodes de microscopies optiques à sonde active ...

**PROFIL RECHERCHE :** Attirée par la réalisation et le montage de nouvelles expériences, et intéressée par la conduite de modélisation numérique, la personne recrutée possèdera une formation générale ou une expérience préalable en nanoscience/nanophotonique/plasmonique. Des connaissances complémentaires en photophysique/photochimie seraient appréciées. Le ou la candidate sera amené.e à encadrer des stagiaires et devra être à même de travailler de façon très autonome. Compte-tenu du contexte du projet, ouverture d'esprit, aptitude à la communication et goût pour le travail en équipe et la recherche pluridisciplinaire font partie des qualités plus généralement recherchées.

#### INFORMATIONS PRATIQUES

Lieu : CEA Orme des Merisiers, campus de Paris-Saclay

(<http://www-centre-saclay.cea.fr/fr/Acces-au-Centre-de-Saclay2>).

Durée : 12 mois renouvelable à partir de début 2022. Projet ANR support "POPCORN".

Salaire : ~2800 € à 3400 € bruts mensuels selon l'expérience.

#### CONTACT (informations complémentaires, candidatures) :

Céline Fiorini-Debuisschert, [celine.fiorini@cea.fr](mailto:celine.fiorini@cea.fr), 01 69 08 62 38

**Candidatures (CV, lettre de motivation) à adresser avant mi-novembre pour un démarrage du post-doc début 2022.**



## PostDoctoral position at CEA Paris Saclay

### Analysis of photophysical and photochemical processes associated with the relaxation of localised plasmons

This 12-month post-doc will take place in the [SPEC/LEPO Nanophotonics group](#) as part of an interdisciplinary partnership involving [IS2M](#) (O. Soppera, Strasbourg Univ.), [L2N](#) (R. Bachelot, PM Adam, UT Troyes) and another CEA laboratory, [CEA NIMBE](#) (S. Marguet).

Optically excited plasmonic nanoparticles (NPs) can advantageously be used to activate chemical transformations directly and locally on their surfaces, opening interesting prospects in many areas. Despite numerous demonstrations, the exact mechanisms and main parameters driving the plasmon-mediated photochemical reactions remain unclear and controversial. In addition, the efficiency of such reactions are most often difficult to rationalize. The project ANR POPCORN aims at getting a full understanding of plasmon-driven polymerization in a well-controlled environment. The objective is to investigate and quantify the role and potential synergies of the three main processes -photon, hot charge carriers and heat-driven effects- taking place during plasmon-mediated polymerization at the surface of a plasmonic NP excited at resonance.

To this end, we will conduct a systematic study of the polymerisation product generated around model colloidal NPs in the presence of polymerisable formulations of distinct sensitivities with respect to the different possible key processes (i) photons, (ii) hot carrier transfer, (iii) thermal effects. In parallel with these studies, which will be carried out in close collaboration with IS2M, the post-doc will be more specifically in charge of the more fundamental characterization of the plasmonic relaxation processes of nanoparticles according to their morphologies. This will include the analysis of the distribution and dynamics of hot carrier emission from bare NPs by time-resolved photoemission electron microscopy (PEEM). Luminescence and dark field spectroscopy will also be used to follow in situ local heating together with nanoscale chemical processes around individual NPs.

The post doc will be hosted by the [CEA SPEC/LEPO Nanophotonic group](#). The group has developed significant know-how in the field of photoelectron emission as well as in the coupling of optical and local probe microscopies (AFM, STM). The team has several experimental benches of this type, operating in air or under ultra-high vacuum : optics and non-linear optics of nano-objects, new methods of active probe optical microscopy, etc.

**PROFILE :** Attracted by the realization and setting up of new experiments, as well as result interpretation and modelling, the person recruited will have a general education or previous experience in nanoscience/nanophotonics/plasmonics. Additional knowledge in photophysics/photochemistry would be appreciated. The candidate is expected to have a high degree of autonomy and will be required to supervise trainees. Given the context of the project, open-mindedness, communication skills and ease in teamwork and multidisciplinary research are among the qualities more generally sought after.

#### **PRACTICAL INFORMATIONS :**

Place : CEA Orme des Merisiers, Paris-Saclay campus

(<http://www-centre-saclay.cea.fr/fr/Acces-au-Centre-de-Saclay2>).

Duration : 12-month contract (renewable for another 12 months) from the beginning of 2022. ANR POPCORN project.

Salary level ~2800 € to 3400 € gross monthly depending on experience

#### **CONTACT (complementary information, application) :**

Céline Fiorini-Debuisschert, [celine.fiorini@cea.fr](mailto:celine.fiorini@cea.fr), 01 69 08 62 38

**Applications (CV, motivation letter) will be received until mid-November, for the postdoc to start by the beginning 2022.**