

INFORMATIONS GENERALES

INTITULE DE L'OFFRE : Post Doc (H/F) : Etudes des interactions plasma-Graphène dans un nouveau type de réacteur

LIEU DE TRAVAIL : Laboratoire des Technologies de la Microélectronique (LTM) et Laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie (LPSC) à Grenoble

DATE DE PUBLICATION SOUHAITEE : printemps 2025

TYPE DE CONTRAT : Post-Doc (ANR)

SECTION CNU : (Menu déroulant) 63 - 28

DUREE : 18 mois

DATE D'EMBAUCHE PREVUE : Octobre 2025

QUOTITE DE TRAVAIL : temps plein

REMUNERATION : 2350 à 2550 euros net selon expérience

NIVEAU D'ETUDES SOUHAITE : bac + 8

EXPERIENCE SOUHAITEE : 0 à 2 ans après la thèse

MISSIONS

Le projet ANR qui finance ce post-doc a débuté fin 2024. Il est porté par G. Cunge et M. Kogelschatz au Laboratoire des Technologies de la Microélectronique (LTM, Grenoble) en partenariat avec S. Béchu du Laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie (LPSC, Grenoble) et J.P. Booth du Laboratoire de Physique des Plasmas (LPP, Ecole polytechnique, Palaiseau). Il s'agit d'un projet visant à développer un nouveau type de réacteur à plasma qui permettrait de contrôler l'énergie de bombardement des ions dans la gamme des très basses énergies (entre 0 et 15 eV), plage d'énergie actuellement inaccessible aux réacteurs conventionnels. Ces faibles énergies sont indispensables, notamment pour traiter des matériaux 2D ultra fragiles. Le principe est d'utiliser un réacteur à « deux étages » séparés par une grille polarisée négativement. Un plasma ECR haute densité sera créé dans la partie haute du réacteur au-dessus de la grille : il servira de source de radicaux réactifs mais aussi d'électrons. En effet, les électrons les plus énergétiques de ce plasma pourront traverser la grille polarisée négativement et générer un plasma secondaire dans la partie basse du réacteur. Ce plasma secondaire aura une très faible température électronique (les électrons n'étant pas chauffés) et donc un potentiel plasma et une énergie de bombardement ionique très faible. Nous comptons l'utiliser pour nettoyer, doper et oxyder le Graphene de manière contrôlée et pour réduire et doper les oxydes de Graphene (GO). Ce réacteur en cours de fabrication sera disponible au LPSC au printemps 2025. Nous le caractériserons d'abord grâce à des systèmes de sondes de Langmuir et analyseurs RFEA afin de quantifier le flux et l'énergie des ions dans la partie basse du réacteur. En parallèle, nous mesurerons les flux de radicaux atomiques qui atteignent le substrat grâce à la spectroscopie d'absorption VUV utilisant un monochromateur sous vide de 1 m de focale, unique en Europe. Le travail se focalisera sur la détection de H, N et O qui sont les radicaux les plus intéressants pour modifier le Graphene et ses oxydes. Ces mesures seront potentiellement complétées par une campagne d'expériences au synchrotron SOLEIL. Les échantillons seront disposés sur un porte substrat amovible (plus ou moins éloigné de la grille) pouvant être polarisé indépendamment de la grille pour contrôler l'énergie des ions dans la gamme 0-15 eV. Les modifications de surface du Graphene et du GO correspondantes seront ensuite effectuées au LTM avec de puissantes techniques d'analyse de surface (XPS, Raman, TEM... etc).

ACTIVITES

- Développer et utiliser l'absorption VUV au LPSC pour mesurer les densités d'atomes H, N et O dans le plasma secondaire
- Traiter des échantillons de Graphene et GO dans ces plasmas et les analyser au LTM par XPS, Raman, TEM...

COMPETENCES

- Connaissances théoriques en physique des plasmas, diagnostics des plasmas et interactions plasma surfaces
- Savoir-faire opérationnels en diagnostics des plasmas et/ou analyses de surfaces
- Des connaissances du logiciel LabView (utilisé pour l'acquisition des données) seraient appréciées (mais pas indispensables)
- Savoir-être : aisance relationnelle pour être capable de travailler avec plusieurs équipes de recherche (LTM & LPSC)

CONTEXTE DE TRAVAIL

Le LTM est une unité mixte de recherche CNRS/Université Grenoble Alpes, comportant 6 équipes dont 4 de recherche et compte environ 90 personnes. Le laboratoire est situé le site du CEA-LETI à Grenoble.

Au LTM le travail aura lieu au sein du pôle PROSPECT dans l'équipe gravure par plasma. Cette équipe a une expertise reconnue dans le domaine du développement des procédés de gravure et des interactions plasma/surface. Les personnes impliquées sont G. Cunge (DR CNRS), M. Kogelschatz (MdC UGA), C. Petit-Etienne (IR CNRS) et E. Despiau-Pujo (MdC UGA). Au LPSC, le post-doc interagira aussi avec S. Béchu expert des plasmas ECR et de leur diagnostics optiques et électriques.

CONTRAINTES ET RISQUES

Contrainte : travail sur 2 sites (mais étant très proches puisque séparés de moins de 2 km et accessibles en tramway)

Risque : NEANT