

Maxime DARNON - SECTION 10 – COLLEGE A1

maxime.darnon@univ-st-etienne.fr
+33 4 77 91 57 97

EXPERIENCE EN RECHERCHE

CNRS- Laboratoire Hubert Curien, 2023-... Saint Etienne, France *Chercheur CNRS*

Au sein du *département Optique Photonique* du Laboratoire Hubert Curien, mes activités de recherche s'inscrivent dans les équipes *Matériaux et Surfaces Fonctionnels* et *Matériaux pour l'Optique et la Photonique en Environnements Radiatifs Extrême*. Elles s'intéressent aux procédés de micro/nano fabrication pour la réalisation de fonctions optiques, et à la tenue aux radiations des composants optoélectroniques. De plus, sur la base de collaborations historiques entre le laboratoire et le groupe HEF, j'ai monté et je pilote un laboratoire commun visant la fabrication de composants optiques à base de métasurfaces optiques. J'ai organisé en 2024 à Saint Etienne les *Journées Nationales sur les Technologies Emergentes*, rassemblant ~120 personnes sur la thématique de la micro/nano fabrication.

CNRS-LN2, 2015-2023 Sherbrooke, Qc, Canada – *Chercheur CNRS / Prof. Associé U Sherbrooke*

Mes activités au LN2 comportaient deux volets. (1) Elles visaient les procédés de gravure plasma appliqués aux thématiques de recherche du laboratoire (packaging, énergie, numérique, quantique). Ceci m'a amené à étudier et proposer des procédés innovants. (2) Elles portaient sur la thématique du photovoltaïque, en couvrant cette thématique depuis les matériaux et procédés de fabrication jusqu'aux systèmes énergétiques. Responsable d'une trentaine de personnes, j'ai monté, piloté et contribué à des projets d'ampleur sur la thématique qui ont permis d'étudier et développer des systèmes photovoltaïques à concentration, mettre en place des procédés innovants de fabrication de cellules solaires, analyser les données de production et modéliser des systèmes photovoltaïques et multi-énergie. J'ai monté la plateforme 3it.helios, contenant un parc solaire de 1MW et une zone expérimentale, dédiée à la recherche collaborative sur les technologies solaires. En 2021, j'ai pris le rôle de directeur associé du LN2 (~170 personnes) et contribué à son administration jusqu'à mon départ fin 2023.

CNRS-LTM, 2009-2014, Grenoble, France – *Chercheur CNRS*

Mes activités étaient majoritairement dédiées à l'étude des procédés de gravure plasma pour les applications en microélectronique. Pour cela, j'ai contribué au développement et à la mise en place d'outils de diagnostics plasmas et de caractérisation de matériaux sur des réacteurs plasma industriels, et j'ai utilisé ce système expérimental pour améliorer la compréhension des procédés de gravure, en particulier pour la gravure des matériaux d'interconnexions et les procédés à base de plasmas pulsés. Lors de la première vague d'appels EquipEx en 2010, j'ai proposé et monté un projet visant la mise en place d'une plateforme de caractérisation *quasi-in-situ* (EquipEx IMPACT), puis j'ai assuré la coordination scientifique du projet pendant la phase de mise en place de cette plateforme.

IBM Watson research center, 2008-2009, Yorktown, NY, USA - *Research Staff Member (permanent)*

Au sein de l'équipe *Advanced Plasmas*, j'ai étudié les procédés de gravure plasma pour les prochains nœuds technologiques et pour les composants innovants développés par IBM. Selon le niveau de maturité de ces procédés, ces recherches s'effectuaient dans le centre de recherche amont d'IBM à *Yorktown Heights*, ou dans l'usine de production de *East Fishkill*. Majoritairement centré sur la gravure de diélectriques, j'ai ainsi contribué à l'avancement des technologies d'interconnexions avancées d'IBM. Mes travaux ont conduit à 19 brevets.

IMEC (Interuniversity Microelectronics Center), 2007-2008, Leuven, Belgique - *Etch process engineer*

Responsable d'un outil de gravure Flex de LamRC, et du développement de procédés de gravure pour les interconnexions, j'ai contribué à l'étude et la mise en place de procédés pour les interconnexions avancées développées par IMEC.

CNRS-LTM, 2004-2007, Grenoble, France – *Etudiant au doctorat*

En collaboration avec le groupe *Modules Avancés* de ST Microélectroniques et le CEA-Leti, mes travaux de thèse ont porté sur les procédés de gravure plasma pour l'intégration de matériaux à faible constante diélectrique dans les interconnexions des circuits intégrés. En m'appuyant sur des outils de diagnostic et caractérisation *quasi-in-situ*, j'ai pu démontrer l'impact du matériau de masque (TiN ou couche carbonée) sur les procédés et les motifs gravés. J'ai également mis en évidence et expliqué le phénomène de « Wiggling » qui induit des ondulations de lignes diélectriques lorsque le masque est contraint, et qui reste aujourd'hui une problématique importante pour la définition de petits motifs en microélectronique.

maxime.darnon@univ-st-etienne.fr

ACTIVITES D'ENSEIGNEMENT

CEI Europe, depuis 2011 – Formations en entreprise

Environ 400 heures d'enseignement de la gravure plasma en entreprise, dispensées dans le cadre de sessions multi-entreprises ou à la demande d'entreprises spécifiques (INTEL, TEL, ASML, Analog Devices, ST Microelectronics, IMEC).

Université de Sherbrooke ; Université Jean Monnet – Formations initiale niveau Master

Environ 20 heures d'enseignement au niveau Master sur la gravure plasma et sur le photovoltaïque.

Université Grenoble Alpes – Formations initiale niveau Master

Environ 50 heures de supervision de travaux dirigés et travaux pratiques aux élèves ingénieurs.

EXPERTISES

Gestion de la recherche : *Supervision de personnes étudiantes; Gestion d'équipe de recherche; Gestion d'infrastructures de recherche; Montage et gestion de projets de recherche; Organisation de conférences; Ecriture et révision d'articles scientifiques.*

Photovoltaïque : *Cellules solaires Si à hétérojonction; Cellules solaires multi jonctions; Caractérisation de cellules solaires; Intégration en modules; Photovoltaïque à concentration; Opération et gestion de centrales solaires; Gestion de systèmes énergétiques multi-énergie; Modélisation des systèmes photovoltaïques.*

Procédés de gravure plasma : *Plasmas inductifs & capacitifs; Procédés de gravure pour la microélectronique (isolation, transistors, espaceurs, contacts, interconnexions); Gravure III-V; Gravure profonde.*

Diagnostics Plasma : *Spectroscopie d'absorption et d'émission optique; Spectrométrie de masse; Sondes capacitives; Analyseurs à retard de champ.*

Caractérisation de matériaux : *Ellipsométrie; Ellipsométrie Porosimétrique (EP); Angle Resolved X-ray Photoelectron Spectrometry (AR-XPS); Fourier Transform Infrared Spectrometry (FTIR) en transmission, Attenuated Total Reflection (ATR) et Multiple Internal Reflections (MIR); Caractérisations électriques; X-Ray Reflectometry (XRR); mesures de Minority Carrier Lifetime.*

Caractérisation morphologique : *Microscopie électronique à balayage; Profilométrie; Scatterométrie; analyses topographiques chimiques par XPS.*

DIPLOMES

Habilitation à Diriger les Recherches. (2015) - Université Grenoble Alpes, France.

Characterization and minimization of plasma-induced damage for microelectronics applications.

Doctorat en technologies microélectronique. (2007) - Université Grenoble, France.

Les procédés par plasmas impliqués dans l'intégration des matériaux SiOCH poreux pour les interconnexions en microélectronique.

Titre d'ingénieur en microélectronique (2004) - ENSERG-INPG, Grenoble, France.

Microélectronique, microsystèmes, physique des composants et des matériaux

DIVERS

- PI ou co-PI de projets de recherche pour un montant total d'environ 15 M€
- Expert évaluateur pour la Commission Européenne (2024) et pour ANR-MRSEI (2023)
- Area Editor pour *Microelectronics Engineering* et pour *Micro Nano Engineering* depuis 2019
- Actuel ou ancien membre des comités scientifiques de AVS-PSTD ; SPIE-ALP ; JNTE ; PESM
- (Co)-Supervision de 14 post doc et 23 personnes étudiantes au doctorat
- 77 articles scientifiques, 39 actes de conférences, 21 brevets, contribution à 48 conférences invitées
- Professeur associé de l'Université de Sherbrooke depuis 2014
- *Semi ECS Student and Engineer Award (SESEA)* en 2010
- Visa O1 pour les USA obtenu en 2008
- Project *Pachapolok* ERC StG soumis en 2013 – *Scored A (Fully meets the ERC's excellence criterion and is recommended for funding if sufficient funds are available) – Ranking 51-53%.*
- Project *DEP* ERC CoG soumis en 2016 – *Scored A (Fully meets the ERC's excellence criterion and is recommended for funding if sufficient funds are available) – Ranking 42-44%.*