

Vitrine d'expertise des professeurs

Université de Montréal

Profil du chercheur externe

Sommaire du profil

Portrait

Expertise(s) de recherche

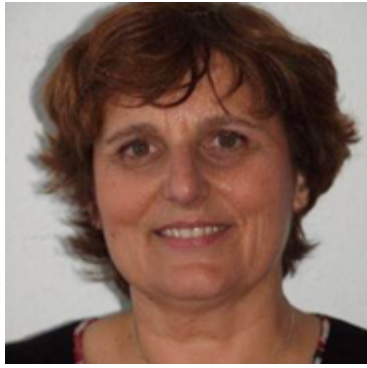
Biographie

Unité(s) de recherche

Formation(s)

Activité(s)

Projet(s) de recherche



FRANCOISE MASSINES

Interactions plasma-surface

Directrice de Recherche CNRS

Laboratoire international de technologies et applications des plasmas - Université de Perpignan Via Domitia

(+33)(0)4 68 89 23 92

@ francoise.massines@univ-perp.fr



[Site web](#)



[Site web](#)

Portrait

Activité(s)

EXPERTISE(S) DE RECHERCHE

Spécialiste de l'interaction plasma – surface, j'étudie les plasmas froids à la pression atmosphérique (PA) et les transformations de surface ou les couches minces qu'ils permettent de réaliser. Mon champ d'activité s'étend de la génération et l'étude des décharges électriques aux propriétés physico-chimiques et finales des couches minces. Mes travaux ont concerné les décharges homogènes à pression atmosphérique dans les gaz nobles puis dans l'azote, l'activation de surface polymère, le dépôt d'oxyde de silicium et de nitrure de silicium, les couches antireflet et de passivation de cellule silicium cristallin. J'ai récemment abordé le domaine des nanocomposites par l'injection de nanopoudres dans le plasma.

Champs d'expertise

- Décharges contrôlées par barrière diélectrique
- Physique des décharges homogènes à pression atmosphérique
- Chimie dans un plasma à pression atmosphérique
- Dépôt de couches minces par plasmas
- Traitement de surface polymère
- Cellules photovoltaïques silicium
- Couches antireflet
- Passivation du silicium
- Oxyde et nitrure de silicium

Plasmas
Surfaces, interfaces et couches minces
Nanomatériaux
Innovations technologiques

Objet(s)

Physique

Discipline(s)

Sciences naturelles et génie

Secteur(s)

BIOGRAPHIE

Carrière scientifique: Directrice de recherche au CNRS au Laboratoire PROMES, Françoise Massines détient des diplômes de l'Institut National des Sciences appliquées de Toulouse (Ingénieur en physique du solide, 1983) et de l'Université Paul Sabatier de Toulouse (Master en Physique du solide, 1983, Doctorat en science, 1987 et Habilitation à diriger des Recherches, 1997).

Elle a été attachée de Recherche au CNRS, à l'Institut des Matériaux industriels (IMI Boucherville) de 1984 à 1988 où elle a développé une technique ultrasonore pour étudier les transitions vitreuse et liquide-liquide du polystyrène. C'est en 1989, lorsqu'elle a intégré le CNRS, au Laboratoire de Génie Electrique (LAPLACE aujourd'hui), qu'elle a commencé à étudier l'interaction plasma polymère. Après avoir considéré le traitement corona réalisé avec des décharges filamentaires, elle a opté pour un nouveau régime de décharge, les décharges lumineuses à pression atmosphérique qui venaient d'être observées dans l'hélium et qui étaient compatibles avec un traitement en continu des films. Elle a contribué à mieux comprendre la physique de ces décharges ainsi

que les mécanismes conduisant à la modification de la surface de polymères augmentant leur mouillabilité et leur adhérence. Elle a ensuite trouvé des conditions d'obtention d'une décharge homogène dans l'azote et montré que l'on pouvait faire des dépôts, en continu, d'oxyde de silicium dense et homogène à partir d'organosilicié. Elle a aussi étudié les dépôts et les poudres formés par le plasma à partir de silane dans la décharge homogène dans l'azote. En collaboration avec P. Ségur (LAPLACE) qui modélisait les décharges qu'elle étudiait expérimentalement, elle a montré que la physique de cette décharge correspond à celle d'une décharge de Townsend.

C'est en 2008 qu'elle a rejoint le laboratoire PROMES où elle a initié un axe de recherche intitulé «Sources plasmas à la pression atmosphérique, réacteur et couches minces PECVD pour le photovoltaïque ». Elle a ainsi trouvé des conditions de décharge et de dépôt à pression atmosphérique conduisant à la réalisation de SiNx:H antireflet et passivant des cellules photovoltaïques silicium cristallin. Cet objectif l'a amené à étudier de nouvelles décharges à pression atmosphérique obtenues à des fréquences allant de 50kHz à 13,56MHz. Ces décharges ont des densités d'électrons variant de plusieurs ordres de grandeur et elle étudie les conséquences sur la dissociation des précurseurs de dépôt par spectroscopie d'absorption infrarouge à transformée de Fourier résolue dans l'espace ; technique qu'elle a été la première à mettre au point. Après avoir montré que le rendement des cellules avec un antireflet fait à basse pression ou à pression atmosphérique était le même, elle a commencé à chercher à utiliser plus avant les possibilités de la PECVD à pression atmosphérique en injectant des nanopoudres dans le plasma pour faire des nanocomposites.

Françoise Massines a été chercheuse invitée 6 mois à l'Université Waseda à Tokyo où elle a étudié le vieillissement des polymères par photoluminescence, sujet relié à la plasma-luminescence qu'elle développait en France pour en faire un outil de caractérisation des transformations de surface par plasma. Depuis 2013, elle fait partie du Laboratoire International Associé franco-canadien STEP (Sciences et technologies des Plasmas).

Elle a été responsable de plusieurs équipes de recherche au LAPLACE et à PROMES : «Décharges à la pression atmosphérique pour le traitement de surfaces polymères et le dépôt de couches minces», puis « Matériaux, Plasmas, Procédés» (20 personnes) et maintenant « Photovoltaïque, Plasmas, Couches minces » (25 personnes). En 2001, elle a initié le réseau « Plasmas Froids » au sein de la mission des Ressources et Compétences du CNRS. Jusqu'en 2004, elle a animé ce réseau et mis en place des manifestations qui perdurent toujours.

Publications : Elle est éditrice associée du « European Physical Journal Applied Physics », a aussi édité 2 ouvrages. Référée pour des projets de nombreux pays, elle a fait partie d'un comité ANR blanc et jeunes chercheurs. Elle a été membre du comité avisé du réseau stratégique Plasma Québec dont elle sera membre collaborateur.

Son approche visant à comprendre les phénomènes observés tout en leur cherchant des applications a donné lieu à la prise de 14 brevets et a plus de 30 conférences invitées dans des congrès ou workshop internationaux, ainsi qu'à la publication d'articles (taux moyen de citation supérieur à 40) et à des chapitres de livre. Les derniers articles sont :

1. «Fourier-transformed infrared absorption spectroscopy: a tool to characterize the chemical composition of Ar-NH₃-SiH₄ dielectric barrier discharge», J. Vallade, F. Massines, J. Phys. D: Appl. Phys. 46 (2013) 464007
2. «Effect of glow DBD modulation on gas and thin film chemical composition: Case of Ar/SiH₄/NH₃» Julien Vallade, Remy Bazinette, Laura Gaudy, Françoise Massines, mixture, J. Phys. D: Appl. Phys. 47 (2014) 224006.
3. «Numerical Study of Turbulent Confined Jets Impinging on a Heated Substrate for Thin Film Deposition» Harry Nizard, Adrien Toutant, Françoise Massines, J. Fluids Eng. 136, 101102 (2014) (12 pages);
4. «Identification of the different diffuse dielectric barrier discharges obtained from 50kHz to 9MHz in Ar/NH₃ at atmospheric pressure» , R. Bazinette, R. Subileau, J. Paillol, F. Massines, Plasma source, Plasma Sources Science and Technology, Plasma Sources Sci. Technol. 23 (2014) 035008
5. "Feasibility of antireflection and passivation coatings by atmospheric pressure PECVD" José A. Silva, Anatoli Lukianov, Remy Bazinette, Danièle Blanc-Péllissier, Julien Vallade, Sylvain Pouliquen, Laura Gaudy, Mustapha Lemiti, Françoise Massines, Energy Procedia (2014), 55C, pp. 735-743.

Distinction: Françoise Massines a reçu la médaille d'argent du CNRS en 2014.



UNITÉ(S) DE RECHERCHE

Directrice scientifique

- PROMES (Laboratoire Procédés Matériaux Energie Solaire) – UPR 8521

Membre

- LIA STEP (Sciences et Technologies des plasmas)

Membre

- LGET Laboratoire de Génie Electrique de Toulouse (LAPLACE aujourd'hui, UMR 5213)

Membre

- IMI Institut de Matériau Industriels- CNRC

FORMATION(S)

Physique

- | | |
|------|--|
| 1997 | Habilitation à diriger des recherches
Université Paul Sabatier Toulouse (France) |
| 1987 | Doctorat (Option Physique du solide)
Université Paul Sabatier (France) |
| 1983 | DEA (Physique des Solides)
Université Paul Sabatier (France) |
| 1983 | Diplôme d'ingénieur
INSA, Institut National des Sciences Appliquées de
Toulouse (France) |

PROJET(S) DE RECHERCHE

Prestation pour DIAM BOUCHAGE SAS: «Essais de traitements plasma à la pression atmosphérique pour accroître la mouillabilité et diminuer la perméabilité de bouchons de champagne»

Durée du projet: 2013

Lieu(x) de recherche

- France

RAPID: Réactivité dans les plasmas à pression atmosphérique Ruhr University Bocchum, Technische Universiteit Eindhoven, Antwerpen University, CNRS PROMES, University of Ulster, University of Manchester, UNIMAN, VITO, Tyndall University Cork, Fraunhofer IST, Fujifilm, TNO, SEMCO, CPI, Plasmawerk, BOSCH, Oxford instrument, Tantec, InnoPhysics, Plsmaclean PCL, Picosun

Durée du projet: 2013 – 2017

Source(s) de financement: Projet Européen Marie Curie

Lieu(x) de recherche

- Allemagne
- Belgique
- France
- Pays-Bas
- Royaume-Uni
- Suisse, etc.

Dépôt barrière: Technologies et Réacteurs Plasma Atmosphérique Industriels. N° 080773 - PROMES, LAPLACE, SIAME, CPI, IFTH, CHAMATEX, MICEL, BIOPHY.

Durée du projet: 2013 – 2016

Source(s) de financement: FUI BATIR

Projet IMHOTEP avec l'Université de Zagazig (Egypte) sur l'étude de plasma à la pression atmosphérique pour le dépôt de couches minces sur cellules solaires

Durée du projet: 2013 – 2014

Lieu(x) de recherche

- Égypte
- France

Simulation multi-échelle en science des matériaux : de la nanostructure aux propriétés physico-chimiques

Coordinateur: Xavier Blase (LPMCN, Lyon)

Responsables du projet pour les unités académiques partenaires ce projet rassemblait neuf laboratoires en région Rhône-Alpes représentés par leur direction.

Durée du projet: 2003 – 2005

Source(s) de financement: Action prioritaire « Matériaux » Région Rhône-Alpes

Lieu(x) de recherche

- France

Objet(s)

Physique

Discipline(s)

Sciences naturelles et génie

Secteur(s)

Dépôts sur bois de revêtements fonctionnels nanostructurés par plasmas froids à la pression atmosphérique - LAPLACE, PROMES, Université de Montréal, INRS (Varenne)

Durée du projet: 2012 – 2015

Source(s) de financement: ANR internationale Franco-canadienne DBDBD

Lieu(x) de recherche

- Canada
- France

Revêtement antibuée par plasma à la pression atmosphérique, Partenariat stratégique en matière d'enseignement et de recherche

Chercheur principale : Françoise Massine

Responsables du projet: Université Laval, Université de Perpignan Via Domitia, Université Paul Sabatier Toulouse3

Durée du projet: 2012 – 2014

Source(s) de financement: Conseil Franco-Québécois de coopération universitaire (CFQCU)- CT 082237

Lieu(x) de recherche

- Canada
- France

Dépôt de couches minces en continue pour cellules photovoltaïques silicium : conception, étude et développement d'un réacteur plasma à la pression atmosphérique

Durée du projet: 2010 – 2013

Source(s) de financement: Convention de bourse ADEME cofinancée par Air Liquide

Lieu(x) de recherche

- France

Programme Erasmus entre l'Université Via Domitia de Perpignan et la Comenius University in Bratislava

Lieu(x) de recherche

- France
- Slovaquie

Transformation de l'énergie électrique en PREcurseurs actifs par Plasmas froids diffus à la pression Atmosphérique » - PROMES, LAPLACE, EM2C, LGE Pau ANR-09-blanc-0043

Durée du projet: 2009 – 2011

Source(s) de financement: Projet ANR, programme Blanc

Lieu(x) de recherche

- France

Étude d'un pinceau plasma pour le dépôt de couches minces sur cellules photovoltaïques

Durée du projet: 2009 – 2011

Source(s) de financement: Convention CIFRE et contrat d'accompagnement avec la société Dow Corning

Lieu(x) de recherche

- France

Dispositif ARPE

Durée du projet: 2009 – 2011

Source(s) de financement: Subvention d'opération spécifique de la région Languedoc Roussillon

Lieu(x) de recherche

- France



**PRESINOL : Dopage bore P et techniques de Recyclage de Silicium N grade solaire;
sources: stockages industriels et rejets par manque de filière rentable pour l'élaboration de modules Solaires photovoltaïques**

Durée du projet: 2008 – 2011

Source(s) de financement: : Convention 033622 CNRS/Région Languedoc Roussillon, Financement dans le cadre d'un projet FUI DGE impliquant SEMCO (porteur du projet), IRYSOLAR, PHOTOWATT, IES, INL, PROMES

Lieu(x) de recherche

- France

PRESINOL : Développement de la couche anti-reflet avec le procédé de dépôt associé et réalisation de cellules photovoltaïques à base de substrats Si-n

Durée du projet: 2008 – 2010

Source(s) de financement: : Convention N°A 08 07 007J-FS OSEO innovation-CNRS

Lieu(x) de recherche

- France

