



ECOLE DOCTORALE
ED 468
« Mécanique, Energétique, Génie Civil, Procédés »



Proposition de sujet de thèse- Contrats Doctoraux 2017-2020

Titre du sujet	Mise au point d'un procédé de CVD oxydante (oCVD) pour le dépôt de couches minces de polymères conducteurs
Responsable (s)	Noms : CAUSSAT Brigitte – VERGNES Hugues Tél : 05 34 32 36 32 Adresse email : brigitte.caussat@ensiacet.fr
Laboratoire	Laboratoire de Génie Chimique

Description du sujet

Les polymères conducteurs font partie des matériaux en plein développement ces dernières années, car il s'agit de matériaux organiques multi-fonctionnels combinant transparence optique, légèreté, conduction électrique, et pouvant être déposés sur des substrats souples comme des films plastiques ou des tissus. De ce fait, leurs applications potentielles concernent des secteurs en plein développement tels que les cellules photovoltaïques organiques, les revêtements anti-fouling notamment pour les membranes de filtration, les systèmes électroniques souples.

La plupart de ces applications nécessitent de recouvrir des substrats complexes comportant des tranchées ou des pores sub-microniques, par des couches de polymères conducteurs avec une excellente conformité. Contrairement aux procédés classiques de dépôt opérant à partir de liquides, le procédé d'oCVD (Dépôt Chimique à partir d'une phase Vapeur oxydante), permet d'atteindre cet objectif grâce à l'utilisation de précurseurs gazeux à basse pression. De plus, la présence d'un oxydant permet d'opérer avec des températures inférieures à 100°C, ce qui autorise le traitement de substrats thermosensibles. Ce procédé évite aussi l'utilisation de tout solvant toxique ou agressif, ouvrant la voie au traitement de papiers, plastiques, textiles et membranes polymères.

La thèse consisterait à mettre au point un réacteur d'oCVD en combinant approches expérimentales et de modélisation du procédé, en vue de comprendre les phénomènes en jeu lors des dépôts (phénomènes de nucléation/croissance, rôle de l'oxydant, ...), pour optimiser leurs caractéristiques (épaisseur, conformité, composition chimique, ...) et leurs propriétés (conductivité électrique, tenue mécanique, transparence optique,...).

De plus, le réacteur d'oCVD sera équipé d'une microbalance à quartz, permettant une mesure précise des vitesses de dépôt *in situ* en temps réel. Les informations obtenues permettront de mieux comprendre les phénomènes de nucléation/croissance tout au long du dépôt, en particulier lors des premiers instants. Une étude fine de la cinétique de dépôt pourra ainsi être menée.

Le travail sera réalisé en collaboration avec le CIRIMAT, pour la caractérisation des couches minces de polymères.