



Université Claude Bernard



Lyon 1

# DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **14 décembre 2017**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **BONFANTE Gwenaël**

Titre de la thèse : « *Electromouillage et fiabilité : investigation de matériaux diélectriques et de couches minces hydrophobes* »

## Résumé



Dans le but d'améliorer la fiabilité des technologies utilisant l'électromouillage, l'objectif de cette thèse est d'étudier les mécanismes de vieillissement de matériaux diélectriques et hydrophobes utilisés en électromouillage et d'appliquer ensuite le protocole de caractérisation établi, à de nouveaux matériaux. Cette thèse s'articule en trois parties.

Dans une première partie, afin de caractériser finement les propriétés d'hydrophobie de surfaces et de déterminer plus particulièrement leur polarité, nous avons mis au point une méthode de mesure de la polarité de surface basée sur le mouillage de deux liquides sur une surface, ce qui apporte une précision accrue avec un minimum de mesures.

Dans une deuxième partie, nous avons étudié différents revêtements utilisés en électromouillage avant et après vieillissement. Nous nous sommes plus particulièrement intéressés aux films hydrophobes largement utilisés dans les systèmes optiques et de micro-laboratoires comme le Fluoropel©, le Cytop© et le parylène C. Cette étude montre une altération non négligeable des performances des matériaux de manière reproductible. L'hystérésis de mouillage, l'angle de contact au repos ainsi que les propriétés de cohésion des couches ont été étudiés afin de mettre en évidence les paramètres critiques à la durée de vie.

Dans la dernière partie, nous avons cherché à mettre au point une méthode de dépôt d'oxyde de cérium hydrophobe par deux techniques de synthèse ; la voie sol-gel et la pulvérisation cathodique (PVD). Ainsi, un sol de précurseur à base de cérium applicable pour la préparation de couches minces de cérine a été élaboré. La solution est obtenue à partir d'un précurseur synthétisé au laboratoire et stabilisée par des chélatants (acétylacétone). La stabilité de la solution ainsi que la procédure de dépôt sont présentées et les revêtements recuits déposés par sol-gel et PVD sont caractérisés par DRX et d'un point de vue morphologique (MEB, microscope optique...). Si, il fut possible de préparer par la méthode sol-gel des films de 300nm couvrants, leur forte rugosité n'a pas permis de les tester en électromouillage. Par la méthode PVD, nous avons pu réaliser des couches de 400 nm d'épaisseur, très lisses et utilisables en électromouillage. Ces films donnent de très bons résultats en électromouillage sur substrats plans et en lentilles liquides.

**Mots-clés** : électromouillage – vieillissement – énergie de surface – adhésion – films hydrophobes – cérine – sol gel