



**DEPARTEMENT PHYSIQUE INSTRUMENTATION
ENVIRONNEMENT ESPACE (DPHY)**

Soutenance de thèse de Julie BELFIO

Vendredi 10 février 2023 – 10h00

Amphithéâtre STAPS

Chemin des rouliers - Bâtiment 25 - 51100 REIMS

**OPTIMISATION DE LA MORPHOLOGIE DE REVETEMENTS D'ARGENT
ELECTRODEPOSES POUR LE CONTROLE DE L'EMISSION
ELECTRONIQUE SECONDAIRE**

(Optimization of the morphology of electrodeposited silver coatings
for secondary electronic emission control)

Devant le jury :

- M. Omar JBARA** Directeur de thèse
Université Reims Champagne-Ardenne
- M. Jean-Paul CHOPART** Examineur
Université Reims Champagne-Ardenne
- M. Julien HILLAIRET** Examineur
CEA
- M. Juan DURAN** Examineur
Ph.D. Satellite communications ground antennas
- M. Olivier DEVOS** Rapporteur
Université de Bordeaux
- Mme Caroline HERNANDEZ** Rapporteuse
CEA
- M. Mohamed BELHAJ** Co-directeur de thèse
ONERA
- Mme Florica LAZAR** Co-encadrante
Université Reims Champagne-Ardenne

RESUME

L'émission électronique (EE) joue un rôle important dans les applications spatiales et notamment pour la transmission du signal Radiofréquence (RF) dans les satellites de communication. L'EE induite par l'interaction entre un électron et la matière peut, par un couplage avec l'onde RF, initier un effet indésirable appelé l'effet multipactor. Cet effet se traduit par une forte augmentation de la densité d'électrons dans le vide du composant RF qui forme un nuage d'électrons pouvant nuire au fonctionnement du composant.

Pour éviter ce risque, une des stratégies adoptées est la génération de surfaces aux faibles rendements d'EE (TEEY pour Total Electron Emission Yield). La modification de la morphologie de surface est une des méthodes utilisées pour réduire le TEEY. Cependant, la montée en puissance de la fabrication additive génère de plus en plus de composants RF monolithiques dont les surfaces internes sont difficilement accessibles au laser (méthode usuelle).

Dans ce contexte, nous présentons une alternative basée sur des procédés électrochimiques et plus particulièrement sur l'électrodéposition pour produire des surfaces à faible TEEY.

Nous avons réalisé des dépôts d'argent sur un substrat de nickel dans des conditions spécifiques (i.e. température du bain, solvants aqueux et absence de composés toxiques) avec une rugosité de surface spécifique permettant de contrôler l'EE secondaire.

Nous allons montrer que certaines compositions de bains influent favorablement sur le TEEY en couplant différentes techniques d'observation et d'analyse telles que la microscopie électronique à balayage (MEB) couplée avec de la spectroscopie de rayons X à dispersion d'énergie (EDXS), l'analyse par diffraction des rayons X (DRX) et la mesure du TEEY.