

# Synthèse d'un nanocomposite à base d'huiles végétales époxydées recyclées contenant des nanoparticules AgZnO pour la protection antimicrobienne des surfaces

Rachid Amrhar<sup>1,2</sup>, Pascal Carrière<sup>2</sup>, Alireza Saidi<sup>3</sup>, Phuong Nguyen-Tri<sup>1\*</sup>

1- Laboratoire des Matériaux Avancés pour l'Énergie et l'Environnement, Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR), Trois-Rivières, Québec, Canada

2- Université de Toulon, Laboratoire Matériaux, Polymères, Interfaces et Environnement Marin (MAPIEM), CS 60584, 83041 Toulon Cedex 9, France

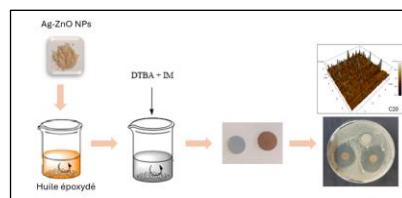
3- Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), 505 Boulevard de Maisonneuve Ouest, Montréal, QC H3A 3C2, Canada

François.nguyen-tri@uqtr.ca

**Mots-clés :** Nanocomposites ; Revêtement ; Activité antimicrobienne ; Nanoparticules Ag-ZnO

## Résumé :

La contamination microbienne des surfaces reste un enjeu majeur pour la santé et les infrastructures publiques. Cette étude présente une méthode de synthèse de revêtements nanocomposites à base de résine époxy durable chargée de nanoparticules argent zinc oxyde (Ag-ZnO). Ces dernières ont été développées en utilisant une méthode verte utilisant l'huile essentielle de cajeput. La matrice époxy est aussi biosourcée, issue du recyclage d'huiles végétales époxydées réticulée avec l'acide 2,2'-dithiodibensoïque (DTBA) et catalysée par l'imidazole, afin d'assurer à la fois des performances mécaniques et une compatibilité environnementale. Trois formulations contenant différentes charges d'AgZnO (10, 20 et 30 % en poids) ont été préparées et déposées sous forme de films minces par spin coating. Différents tests de caractérisation des nanocomposites ont été réalisés, incluant FTIR, UV-Vis, DRX, MEB/EDX, AFM, tests d'adhérence, ATG/DSC, angle de contact à l'eau et tests antimicrobiens contre *Escherichia coli* et *Staphylococcus epidermidis*. Les résultats ont montré que l'augmentation du taux en AgZnO améliore la stabilité thermique, l'absorption lumineuse, la rugosité de surface et l'adhérence, tout en réduisant progressivement l'angle de contact à l'eau, ce qui accroît la mouillabilité des surfaces. Concernant le but essentiel du revêtement qui est la protection antimicrobienne des surfaces, le film chargé à 30% en nanoparticules atteigne 100% d'activité antimicrobienne. Ces films présentent la meilleure adhésion aux substrats métalliques et une activité photocatalytique renforcée sous lumière UV-visible. Ces travaux ouvrent la voie au développement de revêtements nanocomposites multifonctionnels, écologiques et efficaces pour des applications dans les domaines médicaux et les surfaces protectrices.



## Références :

- [1] : H.B. Dias ; M.I.B. Bernardi ; V.S. Marangoni ; A.C.A. Bernardi ; A.N.S. Rastelli ; et A.C. Hernandes, *Materials Science & Engineering C*, 2019, **96**, 391–401.
- [2] T.V. Nguyen ; T.V. Do ; T.D. Ngo ; T.A. Nguyen ; L.T. Lu ; Q.T. Vu ; L. Pham Thi ; et D.L. Tran, *RSC Advances*, 2022, **12**, 23346–23355.
- [3] Q.-Y. Cheng ; X.-P. An ; Y.-D. Li ; C.-L. Huang ; et J.-B. Zeng, *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 2017, **5**, 11440–11450.