



Spectroscopie par photoémission et applications médicales en biomatériaux

Pascale Chevallier^{a*}, Andranik Sarkissian^b, Laurent Houssiau^c, Diego Mantovani^a

^a Lab Biomatériaux et Bioingénierie, Chaire de Recherche du Canada Tier I, Dept Génie des min-mét-matériaux & Médecine Régénératrice, CHU de Québec, Université Laval, Québec, Canada

^b Plasmionique Inc, Varennes, Canada

^c Laboratoire Interdisciplinaire de Spectroscopie Electronique, Institut de la matière structurée (NISM), Université de Namur, Namur, Belgique

*Contact: pascale.chevallier@crchudequebec.ulval.ca

Résumé

Au cours des dernières décennies, les biomatériaux, les organes artificiels et la médecine régénérative ont sauvé et amélioré la qualité de vie de millions de patients dans le monde entier. Des polymères, des métaux, des céramiques et des matériaux hybrides ont été conçus, optimisés et validés pour la fabrication de systèmes performants transférables en clinique. Si les propriétés globales des biomatériaux sont essentielles pour garantir la stabilité structurelle des dispositifs, leurs propriétés de surface sont elles aussi la clé pour garantir leurs performances cliniques lorsqu'ils sont implantés chez l'homme.

Les revêtements à base de plasma ou de modifications chimiques ont été étudiés tout au long de la dernière décennie pour greffer des molécules bioactives afin d'améliorer l'intégration du dispositif dans l'organisme. La bactéricité, l'endothélialisation, l'activité cellulaire ne sont que quelques exemples des processus qui ont été développés en laboratoire puis transférés aux entreprises pour améliorer les performances cliniques des dispositifs médicaux et des implants. La plupart du temps, les performances biologiques, ainsi que l'adhésion, la cohésion et la stabilité à l'interface entre le substrat et le revêtement ont été les défis qui ont nécessité la spectroscopie de photoémission comme étape obligatoire pour la validation et l'optimisation des propriétés de surface.

Dans cet exposé, nous décrivons le rôle primordial que joue la spectroscopie de photoémission dans la caractérisation et optimisation des procédés tels que la fonctionnalisation, greffage de biomolécules, et/ou dépôt de nano-revêtement pour des applications dans le domaine de la santé et de la médecine régénérative. Des études de cas mettant en avant les résultats de la spectroscopie de photoémission pour concevoir et valider la prochaine génération de stents proactifs¹, de surfaces antibactériennes pour les implants dentaires, cathéters, masques, etc.²⁻⁴ et des implants biodégradables⁵ seront présentées et discutées.

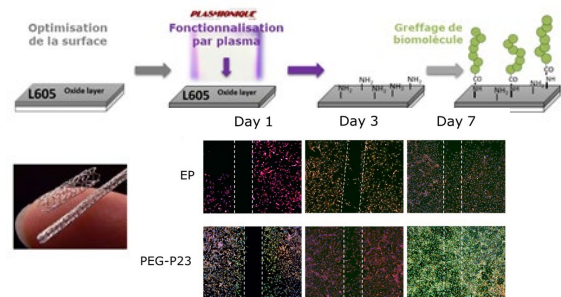


Figure 1. Vers un stent proactif

Références

- S. Diaz-Rodríguez, P. Chevallier, C. Paternoster, V. Montano-Machado, C. Noel, L. Houssiau, D. Mantovani, *RSC Advances*, **2019**; 9(4), 2292-2301 ; S. Diaz-Rodríguez, C. Loy, P. Chevallier, C. Noël, L. Houssiau, D. Mantovani, *Biointerphases*, **2019**, 14, 051005 ; Diaz-Rodríguez, C Rasser, J Mesnier, P Chevallier, R Gallet, D Mantovani, G Caligiuri. *European Heart J*, **2021**, 42(18), 1760-1769
- L. Bonilla-Gameros; P. Chevallier; F. Copes; A. Sarkissian, D. Mantovani, *Diam. Relat. Mater.*, **2022**, 130, 109430 ; G. Morand, P. Chevallier, L. Bonilla-Gameros, S. Turgeon, M. Cloutier, M. Da Silva Pires, M. Tatoulian, L. Houssiau, D. Mantovani, *Surf Interf. Anal.* **2021**;1-14
- F. Da Silva Veloso, P. Chevallier, H. J. Wiggers, F. Copes, B. Drouin, D. Mantovani, *Coatings, special issue Advances in Functional Bio-Coatings*, in press
- G. Bedeschi Calais; J. Batista Maia Rocha Neto; R. Aparecido Bataglioli; P. Chevallier; J. Tsukamoto; C. Weis Arns; D. Mantovani; M. Masumi Beppu, *Appl. Surf. Sci.*, **2023**,
- L. Marin de Andrade, C. Paternoster, P. Chevallier, S. Gambaro, D. Mantovani, *Bioactive Mater.*, **2021**, 11, 166-180 ; L. Marin de Andrade, P. Chevallier, C. Paternoster, F. Copes, D. Mantovani, *Key Eng. Mater.*, **2023**, 967(1):79-87