

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

Monsieur Emmanuel LE BEC

Candidat au Doctorat de Physique spécialité Physico-chimie des matériaux,
de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour

Soutiendra publiquement sa thèse intitulée :

Revêtements hydrogels photoinduits souples et hydratés, prévenant l'adhésion bactérienne et la formation de biofilms bactériens

Dirigée par Madame CORINNE NARDIN et Madame Lavinia BALAN

le 16 décembre 2025 à 13h00

Lieu : IPREM, Technopôle Helioparc, 2 Av. du Président Pierre Angot, 64053 Pau Cedex 9

Salle : Amphithéâtre IPREM

Composition du jury :

Mme Corinne NARDIN, Professeur des universités	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Directrice de thèse
Mme Lavinia BALAN, Directeur de recherche CNRS	Université d'Orléans	Co-directrice de thèse
Mme Amandine MAGNAUDEIX, Maître de conférences HDR	Université de Limoges	Rapporteure
M. Grégory FRANCIUS, Directeur de recherche CNRS	Université de Lorraine	Rapporteur
Mme Betty LAVERDET, Maître de conférences	Université de Limoges	Examinaterice
M. Anthony RANCHOU-PEYRUSE, Maître de conférences HDR	Université de Pau et Pays de l'Adour	Examinateur

Mots-clés : Hydrogels, synthèse photoinduite, adhésion bactérienne, biofilms, élasticité, amyloïdes

Résumé :

La colonisation bactérienne et la formation de biofilms bactériens génèrent de nombreux problèmes sanitaires et constituent des enjeux économiques importants lorsqu'ils impactent des infrastructures industrielles lourdes. La prévention de l'adhésion bactérienne s'avère donc être une solution efficace quant à la protection de surfaces, ainsi que pour empêcher le développement de nouvelles souches bactériennes résistantes aux antibiotiques ou autres agents bactéricides. L'objectif du projet de recherche de cette thèse est donc de développer des revêtements hydrogels souples et hydratés par voie photoinduite, afin d'empêcher l'adhésion des bactéries *Escherichia coli* et *Acinetobacter baumannii* sur des dispositifs médicaux invasifs. Dans ce contexte, l'utilisation du méthacrylate 2-hydroxyéthyle (HEMA) comme monomère principal couplé avec du poly(éthylène glycol diacrylate) (PEGDA) et de l'acide poly(acrylique) (PAA), génère une synergie entre les propriétés d'hydratation, d'élasticité et de charges ioniques pour empêcher l'adhésion d'*E. coli*. L'étude de l'élasticité des revêtements par nanoindentation a montré que les hydrogels développés ont un module de Young inférieur à 11 kPa. De plus, ils sont capables d'absorber au moins 9% de leur masse en eau et présentent des propriétés hydrophiles (angle de contact < 22°). Les hydrogels ont permis de réduire la biomasse d'*E. coli* de 33% à 94%, selon le revêtement utilisé. Les amyloïdes R5T sont constitutives du peptide CsgA, impliqué dans la structuration des pili d'*E. coli*. Ces pili sont nécessaires à l'adhésion bactérienne. L'interaction de ces amyloïdes avec le PAA ainsi qu'avec les hydrogels développés et les amyloïdes ont été évaluées, avec pour visée principale la déstructuration des fibres pour prévenir l'adhésion bactérienne sans antibiotique ou autre biocide. De plus, la synthèse in situ et photoinduite de nanoparticules d'argent (NPAg) au sein de la matrice polymère permet la conception d'hydrogels nanocomposites Ag@hydrogels capables d'empêcher totalement l'adhésion de la souche *Nitratidesulfovibrio vulgaris*. Par ailleurs, ces hydrogels s'avèrent être efficaces contre la déstructuration des fibres amyloïdes, aucune de ces dernières n'ayant été observée après leur mise en contact avec les hydrogels.