



Soutenance d'une thèse de doctorat
De l'Université de Lyon
Opérée au sein de l'INSA Lyon
La soutenance a lieu Publiquement

Candidat	MME IMPERGRE Amandine
Fonction	Doctorant
Laboratoire INSA	MATEIS
Ecole Doctorale	ED34 : Matériaux de Lyon
Titre de la thèse	« Interactions entre CoCrMo et milieu cellulaire: de la corrosion à la tribocorrosion »
Date et heure de soutenance	30/07/2019 à 10h00
Lieu de soutenance	Amphithéâtre Emilie du Châtelet (Bibliothèque Marie Curie) (Villeurbanne)

Composition du Jury

Civilité	Nom	Prénom	Grade / Qualité	Rôle
M.	NORMAND	Bernard	Professeur des universités	Directeur de thèse
M.	GREMILLARD	Laurent	Professeur des universités	Examineur
MME	DER-LOUGHIAN	Christelle	Maitre de conférence	Examineur
M.	SABOT	René	Professeur des universités	Rapporteur
M.	GERINGER	Jean	Habilité à Diriger des Recherches	Rapporteur
M.	PONTHIAUX	Pierre	Professeur des universités	Examineur

Résumé

La durabilité à long terme des prothèses articulaires repose sur leur résistance à la corrosion et leur comportement à l'usure. Quels que soient les matériaux utilisés, des produits de dégradation (ions métalliques et débris d'usure) se forment, du fait de la corrosivité des fluides corporels et de la biomécanique des articulations. Généralement, ces produits sont associés aux complications post-opératoires et en conséquence, leurs effets constituent des préoccupations cliniques critiques. A cet égard, la tribocorrosion est une considération sérieuse dans la performance des prothèses articulaires.

Ce travail vise à contribuer à l'amélioration de la compréhension des mécanismes de dégradation d'un alliage de CoCrMo, utilisé en tant que prothèse articulaire, en appréhendant le couplage de charges mécaniques et d'activité cellulaire. Cette thèse a été architecturée selon une approche itérative, qui débute par l'étude intrinsèque d'un milieu physiologique simulé, propice à la culture cellulaire (le RPMI-1640). L'alliage métallique, les cellules, et des sollicitations électrochimiques ou mécaniques agressives ont successivement été ajoutés au système d'étude. Les essais ont révélé que l'oxydation du CoCrMo est accélérée en présence d'espèces carbonées et de composés organiques, et que les cellules peuvent moduler la libération d'ions métalliques. Un dispositif de biotribocorrosion a spécialement été développé pour évaluer l'effet combiné des deux types de produits de dégradation sur le métabolisme cellulaire. Les mécanismes d'usure du contact CoCrMo/polyéthylène et la cinétique de dépassivation/repassivation du CoCrMo ont été identifiés. Cette étude multidisciplinaire exhaustive a combiné des techniques expérimentales d'électrochimie, de biologie et de tribologie, afin de souligner l'importance de la chimie de surface du biomatériau sur sa résistance à la tribocorrosion et son caractère cytotoxique.

Finalement la méthodologie expérimentale proposée dans ce travail, a permis de poser les fondements des essais de biotribocorrosion des biomatériaux métalliques et les a validés. Les résultats permettent de mieux comprendre l'interaction entre les fluides et les biomatériaux et peuvent fournir des indications importantes non seulement pour l'amélioration des matériaux, la conception, la fabrication et l'évaluation des prothèses articulaires, mais également pour augmenter leur durée de vie.