

Influence de paramètres microstructuraux sur les propriétés de corrosion d'un alliage de magnésium biorésorbable hyperdéformé

Corentin VELARD

Sous la direction de J.-J. Blandin et A. Simar (Univ. Catholique de Louvain)

Co-encadrement : V. Roche (LEPMI) et E. Ferrie

18 Mars 2021 à 9h00

visioconférence

Jury :

Damien FABREGUE, PROFESSEUR DES UNIVERSITES, INSA Lyon	Rapporteur
Philippe REFAIT, PROFESSEUR DES UNIVERSITES, Université de La Rochelle	Rapporteur
Marie-Noëlle AVETTAND-FENOEL, MAITRE DE CONFERENCE, Université de Lille	Examineur
Thiago MESQUITA , INGENIEUR DOCTEUR, Total	Examineur
Pascal JACQUES, PROFESSEUR, Université Catholique de Louvain	Examineur
Laurent DELANNAY, PROFESSEUR, Université Catholique de Louvain	Examineur

Résumé : Les alliages de magnésium sont des candidats prometteurs pour des applications d'implants biorésorbables. Dans ce contexte, la compréhension du lien entre microstructure et mécanismes de corrosion et de dégradation des alliages de magnésium constitue un enjeu important. L'objectif de ce travail a été d'étudier l'influence de la microstructure sur la dégradation d'un alliage Mg-2%Ca biocompatible. Pour cela, deux procédés d'hyper-déformation (le Friction Stir Processing et dans une moindre mesure l'Equal Channel Angular Pressing) ont été utilisés afin de modifier les paramètres microstructuraux. Ces deux procédés se sont avérés particulièrement efficaces pour réduire la taille des grains (des tailles de l'ordre du micron ont ainsi pu être produites), modifier la répartition spatiale et la taille des secondes phases présentes dans l'alliage et développer des textures cristallographiques particulières. Au final, malgré ces variations microstructurales importantes, l'impact sur la vitesse de dégradation demeure assez limité. L'analyse du comportement électrochimique a aidé à décorrélérer l'influence de ces paramètres microstructuraux sur la vitesse de dégradation ; certains d'entre eux pouvant se compenser. Si l'affinement des grains semble améliorer la résistance à la corrosion, en raison d'un film de produits de corrosion probablement plus cohérent avec le métal, le rôle joué par les secondes phases apparaît plus complexe : la simple dispersion spatiale des particules de seconde phase affecte peu le comportement électrochimique alors que l'affinement de ces particules semble influencer notablement la couche de produits de corrosion. Enfin, comme attendu, la texture cristallographique joue également un rôle significatif dans la résistance à la corrosion. Ce travail a ainsi permis de contribuer à une amélioration des connaissances concernant l'influence de la microstructure sur le comportement électrochimique d'un alliage magnésium-calcium.