

Elaboration et propriétés mécaniques des biomatériaux denses pour la substitution osseuse

S. Laasri¹, M. Taha², A. Laghzizil³, E.K. Hlil⁴, A.Hajjaji¹

¹ Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur pour l'Energie, Ecole Nationale des Sciences Appliquées d'El Jadida, BP 1166, EL Jadida Plateau 24002, Maroc

² Laboratoire de Thermodynamique et Energétique, Université Ibn-Zohr, Faculté des Sciences, BP 8106 Agadir Morocco

³ Laboratoire de Chimie Physique Générale, Faculté des Sciences, Université Mohammed V, BP.1014 Rabat Morocco.

⁴ Institut Néel, CNRS et Université Joseph Fourier, BP 166, 38042 Grenoble, France

La forte implication des biomatériaux à base des phosphates de calcium d'alumine et de zircon dans le domaine de l'implantation osseuse et l'interdépendance entre réponse biologique et propriétés de ces biomatériaux implantés nécessitent en amont un haut niveau de maîtrise et de contrôle de la préparation de ces biocéramiques. La forte dispersion des données de la littérature concernant ces biomatériaux a rendu nécessaire de porter une grande attention particulière à cette famille des céramiques.

Le protocole choisi pour la préparation des poudres d'hydroxyapatite (HAP) et β tricalcique (β -TCP) permet d'avoir des poudres très fines avec la taille moyenne des grains d'environ de 0,3 μm , et des valeurs élevées de la surface spécifique respectivement 90 m^2/g pour l'HAP et 86 m^2/g pour le β -TCP. Les essais de frittage réalisés, dans le domaine de température 1000–1400°C, ont montré que l'HAP présente une bonne aptitude au frittage dans l'intervalle de température entre 1100–1250 °C et que le β -TCP présente une bonne densification aux alentours de la température optimale de frittage 1160°C. Le procédé d'élaboration utilisé dans cette étude mène à des biocéramique très denses 98% par rapport à la densité théorique pour les deux produits.

Les propriétés mécaniques des céramiques d'HAP et de β -TCP ont été étudiées. Les valeurs optimales du module de Young, de la résistance à la rupture, de la dureté Vickers et de la ténacité sont atteintes pour des éprouvettes d'HAP obtenues par frittage à 1200°C et pour celles de β -TCP obtenues à 1160°C pendant 3 heures.

L'influence de température de frittage et de l'environnement sur les propriétés mécaniques est aussi étudiée. Ces dernières ont été réduites d'un taux de 70% dans le milieu humide.

Mots clés : Biomatériaux à base de phosphate de calcium, frittage, propriétés physico-chimiques, propriétés mécaniques.