



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **05 mars 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur BADAoui Raphaël**

Titre de la thèse : « *Evaluation approfondie et adaptations de modèles de rachis intact, lésé et instrumenté pour la conception d'implants : validation extensive et exploration du service médical rendu* »



Résumé

Les pathologies du rachis lombaire représentent un défi majeur de santé publique, affectant une part significative de la population mondiale. Les opérations d'arthrodèses, fréquemment utilisées pour traiter ces pathologies, comportent des risques potentiels de complications mécaniques. Ces complications, liées à la résistance mécanique de la colonne vertébrale et des implants, nécessitent une approche personnalisée. La modélisation par éléments finis (MEF) émerge comme une solution prometteuse pour étudier ces complications. Elle permet de simuler le comportement mécanique complexe du rachis, offrant ainsi des indices objectifs pour l'étude des complications pour des populations spécifiques ou des individus particuliers. Cette approche, intégrant la personnalisation des modèles, s'inscrit dans le cadre de la médecine 5P, visant une approche personnalisée, prédictive, préventive et participative, tout en fournissant la preuve de son utilité pour le patient. Le travail présenté s'aligne avec la stratégie de la société Skairos, visant à développer des modèles robustes de rachis lombaires en éléments finis. La revue bibliographique évaluant qualitativement l'importance des complications mécaniques liées à la chirurgie du rachis lombaire, souligne l'importance de la personnalisation et identifie des lacunes dans les modèles existants. La contribution à la modélisation en éléments finis du rachis lombaire générique, ainsi que l'exploration de la variabilité géométrique de 53 sujets et une première exploration de 2 cas cliniques, démontrent l'intérêt de l'approche personnalisée dans l'exploration biomécanique des causes de complications. En conclusion, en s'appuyant sur des modèles en éléments finis personnalisés pour comprendre les complications mécaniques du rachis lombaire, les résultats de cette thèse ouvrent des perspectives prometteuses pour l'industrie et la clinique.