

## DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **22 novembre 2023**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur GARDEGARONT Marc**

Titre de la thèse : « *Evaluation du risque de fracture de fémurs humains métastasés : Validation expérimentale et analyse de sensibilité* »



### Résumé

Les métastases osseuses, au niveau du fémur, peuvent induire des fractures au cours des activités quotidiennes entraînant de graves répercussions sur le traitement des patients atteints de cancer. Les outils utilisés en clinique ne sont pas suffisamment précis pour prédire avec certitude le risque de fracture du fémur métastasé. Afin d'améliorer la précision de cette évaluation, des modèles en éléments finis personnalisés à partir d'images tomодensitométriques sont développés. Le but de cette thèse est d'évaluer la reproductibilité de trois modèles de la littérature, de calculer leur incertitude, et d'analyser leur sensibilité aux paramètres d'entrées afin d'en fournir une évaluation complète en accord avec les principes de vérification, validation, et quantification d'incertitude (VVUQ), puis d'appliquer deux de ces modèles à des cas cliniques. Les résultats ont montré que les modèles reproduits ont des différences de performance par rapport aux modèles originaux. Les analyses globales de sensibilité avec la méthode de Morris ont montré que plusieurs paramètres, tels que la segmentation, l'orientation du fémur, sa longueur utile et le coefficient de calibration de densité, influençaient notablement (5 – 40 %) les prédictions d'effort à rupture des modèles. Ces recherches marquent une avancée significative vers l'utilisation clinique de ces modèles, tout en reconnaissant leurs limites actuelles et la nécessité de futures études longitudinales sur un plus grand nombre de patients pour évaluer leur fiabilité en termes de prédiction du risque de fracture imminente.