

Avis de Soutenance

Monsieur Hugo LACOMBE

Ingénierie biomédicale

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Evaluation et optimisation de la qualité d'image de l'imagerie spectrale à comptage photonique pour l'imagerie ultra-haute résolution et ultra-basse dose en applications thoracique et cardiovasculaire .

dirigés par Monsieur Charles Philippe DOUEK

Soutenance prévue le **vendredi 21 novembre 2025** à 14h00

Lieu : Université Lyon 1 Salle de conférence - Bibliothèque Universitaire 20 Avenue Gaston Berger
69100 Villeurbanne

Composition du jury proposé

M. Charles Philippe DOUEK	Université Lyon 1	Directeur de thèse
Mme Catherine CYTEVAL	Université de Montpellier	Examinatrice
Mme Anaïs VIRY	Institut de Radiophysique Lausanne Suisse	Examinatrice
M. Salim SI-MOHAMED	Université Lyon 1	Examinateur
M. Christian MOREL	Aix-Marseille Université	Rapporteur
M. Gilles SOULAT	Université Paris Cité	Rapporteur
Mme Sara BOCCALINI	Université Lyon 1	Invitée
Mme Marjorie VILLIEN	Philips Lyon	Invitée

Mots-clés : Tomodensitométrie, Comptage Photonique, Qualité d'image, Imagerie thoracique, Imagerie cardiovasculaire, Métriques de qualité d'image,

Résumé :

Le Scanner Spectral à Comptage Photonique (SPCCT), associé au débruitage par intelligence artificielle (IA), représente une avancée majeure en imagerie par rayons X grâce à l'amélioration de la résolution spatiale et spectrale combinée à la réduction de la dose d'irradiation. L'objectif de cette thèse est d'évaluer, de caractériser et d'optimiser la qualité d'image du SPCCT pour l'imagerie thoracique et cardiovasculaire. Sur fantômes, les métriques objectives (NPS, TTF, détectabilité d') ont permis de démontrer une amélioration de la résolution spatiale et un indice de détectabilité supérieur par rapport aux scanners cliniques actuels avec une réduction de dose de 40 % et la faisabilité de protocoles ultra-basse dose (0,7 mGy). En imagerie cardiovasculaire, l'apport d'une nouvelle imagerie dite « monobin » a été caractérisé, mettant en évidence une réduction du durcissement de faisceau comparable aux images virtuellement monoénergétique de haute énergie (130 keV), tout en maintenant un contraste adéquat pour la visualisation des structures valvulaires (>150 HU). Un algorithme de débruitage développé pour le SPCCT a ensuite été caractérisé et comparé aux reconstructions « standard ». Son évaluation, sur fantômes et patients, par métriques objectives et subjectives, a confirmé son intérêt pour la détection de lésions à bas contraste. Enfin,

une nouvelle approche d'évaluation automatisée de la qualité d'image directement sur patients (IQ-PAT), reposant sur l'adaptation des métriques NPS et TTF, a été développée et validée par comparaison avec des outils de référence (iMQuest), puis appliquée à des données SPCCT débruitées par IA.