

Sujet thèse / PhD subject 2024

Titre Thèse	Développement Exploratoire pour l'Imagerie de Spectrométrie - Rendement Optimisé en Mode Asynchrone	
(Co)-Directeur	Jean-Claude Kastelik	E-mail : samuel.dupont@uphf.fr
(Co)-Directeur	Samuel Dupont	E-mail : jean-claude.kastelik@uphf.fr
(Co)-Encadrant (s)		E-mail :
Laboratoire	IEMN	Web : https://www.iemn.fr/
Groupe(s)	opto	Web : https://www.iemn.fr/la-recherche/les-groupes/opto
Projet phare (principal)	Santé	
Demande thèse labellisée IEMN		
Financement demandé	Contrat Doctoral Etablissement	UPHF <input type="checkbox"/> Centrale Lille <input type="checkbox"/> JUNIA <input type="checkbox"/>
	Région – Autre <input checked="" type="checkbox"/> Préciser : tout financement possible	Co financement (Préciser l'origine, demande en cours, acquis ou pas) :
Financement acquis <input type="checkbox"/> Financement partiellement acquis <input type="checkbox"/>	Contrats de Recherche <input type="checkbox"/> Préciser :	Autre <input type="checkbox"/> Préciser :

Résumé du sujet :

Le contexte de ce sujet est à la croisée des systèmes d'imagerie et des systèmes de spectroscopie : les prises de vues avec une décomposition spectrale fine des images. Les techniques d'imagerie spectrale répondent à des besoins d'analyse bien identifiés dans le domaine des géosciences, de la santé et de l'environnement (couverture végétale, écosystèmes marins et côtiers, prospection minière, détection de polluants, agriculture intelligente, analyse de l'atmosphère, composition gazeuse, analyse cytologique, dermatologie, ophtalmologie, etc). Les retombées concernent l'identification rapide de parties au sein d'une scène selon des critères ciblés.

Plus précisément, l'imagerie spectrale consiste à acquérir plusieurs images d'une unique scène, chaque image étant prise dans une bande spectrale distincte. Selon le nombre de bandes spectrales considérées, quelques-unes ou un grand nombre, on qualifie respectivement l'imagerie de « multispectrale » ou d'« hyperspectrale ». L'identification biochimique, requiert de multiples bandes d'analyses. Pour les applications en imagerie, il est aussi très important que le gabarit optique du filtre soit apodisé afin de minimiser les aberrations.

Les filtres acousto-optiques offrent des performances remarquables : ils sont accordables électroniquement, ils permettent un accord aléatoire et très rapide de la longueur d'onde (μ s), il est possible de concevoir des composants pour le visible ou le proche / moyen infrarouge, ils sont efficaces et offrent des gabarits optiques de l'ordre de 1 nm à 10 nm. Leurs performances les rendent très utiles dans de nombreux domaines des sciences allant de l'instrumentation laser à l'imagerie hyperspectrale. Mais leur bande passante est actuellement restreinte du fait de l'utilisation de ces filtres au synchronisme de Bragg.

L'objectif de la thèse consiste à étudier un filtre acousto-optique répondant aux contraintes de l'imagerie hyperspectrale, compatibles grâce à une commande électronique avec une recherche orientée de marqueurs et donc ouvert aux stratégies de recherche faisant appel à l'intelligence artificielle. Nous proposons de concevoir la pierre angulaire de ces systèmes grâce à la commande asynchrone du filtrage acousto-optique large bande et apodisé. Un tel projet couvre les domaines de l'acousto-optique, des méthodes numériques d'optimisation et requiert pour sa mise en œuvre un développement de générateurs radiofréquence (RF) intelligents.