

**Sujet thèse / PhD subject 2024**

<b>Titre Thèse</b>	Conception d'un radar à super-résolution pour les capteurs micro-ondes	
<b>(Co)-Directeur</b>	Kamel HADDADI	E-mail : Kamel.Haddadi@univ-lille.fr
<b>(Co)-Directeur</b>	Christophe LOYEZ	E-mail : Christophe.loyez@univ-lille.fr
<b>(Co)-Encadrant (s)</b>		E-mail :
<b>Laboratoire</b>	IEMN	Web : www.iemn.fr
<b>Groupe(s)</b>	CSAM	Web : www.iemn.fr/la-recherche/les-groupes/groupe-csam
<b>Projet phare (principal)</b>	Flagship Nanocaractérisation	
<b>Demande thèse labélisée IEMN (Materials ou IoT Make Sense)</b>	<b>Non</b>	
<b>Financement demandé</b>	Contrat Doctoral Etablissement	ULille <input checked="" type="checkbox"/> Centrale Lille <input type="checkbox"/> JUNIA <input type="checkbox"/>
	Région – Autre <input type="checkbox"/> Préciser :	Co financement (Préciser l'origine, demande en cours, acquis ou pas) :
<b>Financement acquis</b> <input type="checkbox"/> <b>Financement partiellement acquis</b> <input type="checkbox"/>	Contrats de Recherche <input type="checkbox"/> Préciser :	Autre <input type="checkbox"/> Préciser :

**Résumé du sujet :**

Cette thèse novatrice se concentre sur l'amélioration des capacités de détection et de localisation des radars en utilisant des techniques de super-résolution spécifiquement adaptées aux capteurs micro-ondes, avec une emphase particulière sur les fréquences, supérieures à 1 GHz. Durant la première année, une exploration approfondie de l'état de l'art soulignera les limites actuelles et définira les exigences spécifiques aux capteurs micro-ondes hyperfréquences. Un modèle théorique sera élaboré pour intégrer ces paramètres dans la conception des algorithmes de super-résolution, en tenant compte des particularités des hyperfréquences.

La deuxième année sera consacrée à la conception et à la mise en œuvre d'algorithmes de traitement de signal spécifiquement adaptés aux fréquences hyperfréquences, en mettant l'accent sur celles supérieures à 1 GHz. Ces algorithmes seront testés, optimisés sur des données simulées, et validés par comparaison avec des méthodes existantes, avec une attention particulière portée aux défis propres aux hyperfréquences.

La troisième année marquera une transition vers la phase expérimentale avec le développement d'un prototype de système radar super-résolution intégré à un capteur micro-onde fonctionnant en hyperfréquence, supérieure à 1 GHz. Des campagnes d'expérimentation sur le terrain permettront de collecter des données réelles à ces fréquences élevées, offrant ainsi une opportunité cruciale d'ajuster les algorithmes en fonction des conditions réelles. L'application pratique de ces avancées, notamment dans la détection d'objets mobiles et la cartographie de zones difficiles d'accès, sera explorée, offrant des perspectives significatives pour les applications concrètes des capteurs micro-ondes en hyperfréquence. La conclusion de cette thèse mettra en évidence les résultats obtenus, les contributions significatives, et tracera des pistes pour des développements futurs dans ce domaine passionnant.

**Abstract :**

This innovative thesis focuses on enhancing radar detection and localization capabilities using super-resolution techniques specifically tailored to microwave sensors, with a particular emphasis on higher frequency ranges beyond 1 GHz. In the first year, an in-depth exploration of the state-of-the-art will highlight current limitations and define specific requirements for microwave sensors. A theoretical model will be developed to incorporate these parameters into the design of super-resolution algorithms, taking into account the nuances of microwaves. The second year will be dedicated to designing and implementing signal processing algorithms specifically adapted to microwave ranges, emphasizing those exceeding 1 GHz. These algorithms will be tested, optimized on simulated data, and validated through comparison with existing methods, with special attention to challenges unique to microwaves.

The third year will mark a transition to the experimental phase with the development of a super-resolution radar system prototype integrated into a microwave sensor operating at microwaves, surpassing 1 GHz. Field experimentation campaigns will collect real data at these elevated frequencies, providing a crucial opportunity to adjust algorithms based on real-world conditions. The practical application of these advancements, particularly in the detection of mobile objects and mapping inaccessible areas, will be explored, offering significant insights for real-world applications of microwave sensors at microwaves. The conclusion of this thesis will highlight achieved results, significant contributions, and outline pathways for future developments in this exciting field.