

# I N V I T A T I O N

## **Radar « Around the Corner » : détection et localisation de cibles masquées en milieu urbain**

### **Soutenance de thèse de Khac Phuc Hung THAI**

**Vendredi 14 Décembre à 10h00**

**Salle Jacques Dorey  
Bâtiment J3  
ONERA Palaiseau**

#### **Jury**

M. Philippe Forster - Professeur à l'IUT de Ville d'Avray (Rapporteur)  
Mme Stéphanie Bidon - Professeur à l'ISAE-SUPAERO (Rapporteuse)  
Mme Atika Rivenq-Menhaj - Professeur à l'Université de Valenciennes (Examinatrice)  
M. François Septier - Professeur à l'Université Bretagne Sud (Examineur)  
M. Thierry Chonavel - Professeur à l'IMT Atlantique (Directeur de thèse)  
M. Olivier Rabaste - Ingénieur de recherche à l'ONERA (Encadrant)  
M. Jonathan Bosse - Ingénieur de recherche à l'ONERA (Encadrant)  
M. Philippe Pouliguen - Responsable domaine scientifique DGA/MRIS (Invité)

#### **Résumé**

Les applications des techniques radar au milieu urbain constituent un domaine émergent. Une des difficultés principale est liée à la complexité du milieu de propagation induit par les bâtiments présents dans la scène. En effet, contrairement aux applications radar classiques où la cible est en ligne de vue du radar, la présence de ces bâtiments génère d'une part des zones d'ombre à l'intérieur desquelles une cible n'est pas en visibilité directe, et d'autre part de nombreux multi-trajets produits par les possibles réflexions et diffractions sur les surfaces environnantes. Ces multi-trajets sont souvent vus comme une gêne, limitant les capacités de détection en radar. Or ils peuvent aussi être exploités à l'avantage du radar afin de détecter et localiser des cibles situées dans les zones d'ombre (cible en NLOS).

L'objectif de ce travail de thèse est donc la mise en place de méthodes de traitement du signal permettant la détection et la localisation d'une cible en NLOS en milieu urbain et l'application de ces techniques pour détecter et localiser une cible en NLOS à partir de signaux réalistes voire réels.

Pour cela, nous avons proposé dans un premier temps deux solutions pour la détection et la localisation de la cible en exploitant les multi-trajets : l'algorithme FMU qui est basé sur une projection du signal reçu sur le sous-espace défini par les retards des multi-trajets et l'algorithme SLC qui est basé sur une intégration non cohérente de l'énergie des multi-trajets. Nous avons également affiné d'une part notre solution de détection en proposant une méthode de sélection du nombre de trajets fondée sur l'optimisation de la probabilité de détection, et d'autre part notre solution de localisation en proposant d'utiliser des critères de pénalisation permettant de limiter dans une certaine mesure le problème d'ambiguïté inhérent à la problématique « around-the-corner ». Dans un deuxième temps, nous avons développé deux filtres particuliers pour pister une cible en milieu urbain en présence de multi-trajets. Ces algorithmes ont été appliqués aux données réelles issues d'une expérimentation et ont montré des résultats prometteurs : même avec une connaissance approximative de la géométrie de la scène, il a été possible de détecter, localiser et suivre une cible en exploitant uniquement l'information fournie par les retards des multi-trajets.

**Mots-clés** : détection, filtre particulière, localisation, milieu urbain, multitrajets, NLOS, pistage, radar