

**Azza MOKADEM**

a le plaisir de vous inviter à sa soutenance de

**THÈSE DE DOCTORAT**

portant sur le sujet

**Analyse de la diffusion par les scènes urbaines dans le  
cadre de la détection des cibles en non visée directe du  
radar dans les images SAR**

Cette soutenance aura lieu à Supélec

(adresse : Supélec, Plateau du Moulon, 3 rue Joliot-Curie, 91192 Gif-sur-Yvette Cedex  
RER B, direction : St Rémy-lès-chevreuse, arrêt : le Guichet)

le **Mardi 4 février 2014**

**à 10h**

en Amphi Ampère

***Vous êtes conviés au pot qui suivra, en Salle des cocktails.***

Composition du jury :

Rapporteurs : Pr. Yves LOSTANLEN, Université de Toronto

Pr. Bernard UGUEN, Université de Rennes 1

Examineurs : Pr. Jean-Marie NICOLAS, Télécom ParisTech (TSI)

Pr. Carlos-Lopez MARTINEZ, Université polytechnique de Catalogne

Dr. Lionel PICHON, LGEP

Dr. Régis GUINVARC'H, SONDRASupélec

Dr. Elise COLIN-KOENIGUER, Onera, encadrante de thèse

Dr. Laetitia THIRION-LEFEVRE, SONDRASupélec, Directeur de thèse

**Résumé :**

Les systèmes radar à synthèse d'ouverture (RSO) sont utilisés depuis de nombreuses années pour des applications militaires telles que la détection des cibles cachées. L'amélioration constante de la résolution de ces capteurs permet aujourd'hui d'accéder à un niveau de détail élevé dans la scène imagée. Cependant, l'interprétation de ces images demeure particulièrement compliquée dans le cas des milieux urbains. En effet, ces milieux particuliers sont sièges de nombreux phénomènes physiques et d'interactions multiples qui rendent la tâche de détection difficile et parfois erronée. C'est dans ce contexte que s'inscrit cette thèse. L'objectif est d'étudier la faisabilité de détection d'une cible en non visée directe du capteur à l'intérieur d'une scène simple et représentative du milieu urbain: le canyon urbain. Une étude sur la phénoménologie de propagation électromagnétique à l'intérieur des canyons urbains est menée à l'aide de mesures en environnement contrôlé à échelle réduite. Ces mesures ont permis la validation d'un outil électromagnétique commercial pour l'étude de la propagation d'une

configuration à échelle réelle. Se basant sur les résultats de simulation du code électromagnétique validé, un outil maison, dédié à la prédiction des zones de détection d'une cible à l'intérieur d'un canyon urbain et à l'analyse de la signature électromagnétique correspondante, a été développé et validé. En outre, ce code contribue à l'interprétation complète de données radiométriques et interférométriques d'une scène urbaine réelle.

**Abstract: Analysis of scattering by urban areas in the frame of NLOS target detection in SAR images**

Synthetic Aperture Radar (SAR) systems have been used since many years for military applications such as the detection of hidden targets. With improved resolutions of these systems, high level of details can be distinguished in the corresponding images. However, some difficulties are encountered when analyzing the SAR images of urban areas. In particular, in these areas, many physical phenomena and interactions occur that make the detection of a target a challenging task. In this framework, the goal of the thesis is to investigate the feasibility of detecting Non Line Of Sight targets inside a simple and representative scene: the urban canyon. A study of the electromagnetic (EM) phenomenology of propagation inside urban canyons has been performed using indoor data at a reduced scale. These data allowed the validation of an EM commercial tool that studies the EM propagation at a real scale. Based on the results of simulation of this code, an in-house code was developed dedicated to predict the detection of a target inside an urban canyon and to analyze the corresponding EM signature. Moreover, this code contributed to a full interpretation of InSAR data of a real complex urban scene with targets.

**Mots clés/ Keywords:**

images RSO, zones urbaines, canyon urbain, détection de cibles, modélisation électromagnétique, validation

SAR imagery, urban areas, urban canyon, targets detection, electromagnetic modelling, validation