

## **Contribution to the understanding of the radar scattering in forests and cities and applications**

**Laetitia Thirion-Lefevre**

**Jeudi 2 juin 2016 à 9h30 à CentraleSupélec, Campus de Gif, Amphi F306**

### **Rapporteurs :**

Pr. Eric POTTIER, Université de Rennes 1  
Pr. Daniele RICCIO, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy  
Pr. Kamal SARABANDI, The university of Michigan, USA

### **Examineurs :**

Dr. Régis Guinvarc'h, SONDRRA, CentraleSupélec  
Dr. Dominique Lesselier, CNRS Senior researcher, L2S, CentraleSupélec  
Pr. Marc Saillard, Université de Toulon

### **Résumé :**

Dans cette présentation, nous nous intéressons à la détection radar de cibles, soit dans les couverts forestiers, soit dans les zones urbaines.

Dans le cadre de la détection à travers le feuillage (FoPen), il apparaît que les interactions troncs-sol sont à l'origine de nombreuses fausses alarmes. Une reformulation du processus d'imagerie radar à synthèse d'ouverture (RSO) a été développée pour améliorer la détection de cibles manufacturées à travers la canopée et la réjection des contributions troncs-sol. Une version polarimétrique permet également de détecter les cibles en identifiant leur mécanisme polarimétrique dominant. Ces codes ont été testés sur des données réelles aéroportées acquises par l'ONERA.

Une configuration radar bistatique permettrait également de réduire l'intensité de ces interactions troncs-sol. Cependant cette configuration n'est pas classique et peu de données existent à ce jour. Une manière de compenser ce manque de données est de considérer des nanotubes de carbone dans le domaine optique : rapportées à la longueur d'onde, les caractéristiques des troncs en bande P (400 MHz) et ceux des nanotubes à 633um sont similaires.

En partenariat avec le LPICM (Laboratoire de Physique des Interfaces et des Couches Minces), nous avons procédé à des mesures qui pourraient à moindre coût remplacer des mesures bistatiques radar; leur interprétation reste un point critique.

La problématique de la surveillance radar des zones urbaines est différente : elle repose en partie sur la capacité à détecter des cibles dans l'ombre radar des bâtiments. A travers un code approché, basé sur des approximations géométriques, nous avons étudié en particulier le cas du canyon urbain métallique. Des mesures en chambre anéchoïque sont venues compléter cette étude, ce qui nous a permis de proposer une première caractérisation de la propagation multi-trajets des ondes radar dans ce milieu. Cependant, cette configuration idéale ne représente pas fidèlement la réalité : des matériaux à pertes doivent être pris en compte, ainsi que les différentes orientations du radar par rapport à la scène.

La modélisation et l'analyse de ces deux cas nous ont permis d'étudier deux artefacts présents dans les zones urbaines. Nous avons ainsi proposé une correction de la classification des bâtiments qui sont désorientés par rapport à l'axe de visée du radar d'une part et nous avons également mis en évidence un phénomène que nous avons appelé le double effet de Brewster, pouvant conduire à des incongruités polarimétriques.