

**LABORATOIRE DES SIGNAUX & SYSTÈMES**

Unité mixte de recherche n° 8506

Supélec, plateau de Moulon, 3 rue Joliot-Curie, 91192 GIF-SUR-YVETTE Cedex (France)

Téléphone : 01 69 85 17 12 — Télécopie : 01 69 85 17 65 — Courriel : Nom.Prénom@lss.supelec.fr

V/Réf. :

GIF, le December 7, 2006

N/Réf. :

Objet :

**Sujet de stage et de thèse****Reconstruction d'objets homogènes par région en tomographie microonde à l'aide de champs de Markov cachés**

La détection et la caractérisation d'un objet enfoui dans un milieu se résout souvent par des techniques d'imagerie (tomographie), utilisant par exemple, les rayons X, les micro-ondes ou les ondes ultrasonores. Dans le cas d'ondes électromagnétiques, des applications d'une technique d'imagerie à ondes diffractées apparaissent dans de nombreux domaines tels que le génie biomédical (imagerie micro-onde), le contrôle non destructif de matériaux conducteurs (courants de Foucault) ou l'exploration géophysique (détection et caractérisation d'inclusions de pétrole dans un sous-sol).

Dans le cadre du stage proposé, nous nous restreignons au cas où un objet inhomogène (composé de plusieurs matériaux) est noyé dans un milieu homogène (le vide). Le champ diffracté est alors mesuré par des récepteurs placés tout autour de l'objet. L'objectif est de résoudre le problème inverse suivant : reconstruire l'objet inhomogène à partir des données observées du champ diffracté. Comme tout problème inverse, ce problème est dit "mal posé", de sorte que plusieurs objets rigoureusement différents entraînent des données observées quasiment identiques. Aussi, pour réduire ce caractère mal posé du problème, nous sommes amenés à utiliser des techniques de régularisation qui permettent de prendre en compte toute information a priori disponible sur l'objet. Dans ce contexte, nous proposons de résoudre le problème inverse par des techniques statistiques bayésiennes et des techniques d'échantillonnage stochastique, en introduisant l'information a priori que l'objet inconnu est composé d'un nombre fini de matériaux. La méthode développée a donné de bons résultats dans le cas d'une configuration 2-D en polarisation transverse magnétique. Le cas de la polarisation transverse électrique (TE) plus compliqué a pour sa part été étudié dans le cadre d'un modèle simplifié (bilinéarisé).

L'objectif de ce stage est de poursuivre l'étude de la configuration TE en développant les différentes modélisations possibles du problème. Le stagiaire travaillera sur données réelles et pourra alors étudier les effets des approximations de ces différents modèles.

A la suite de ce stage, les travaux pourraient être poursuivis dans le cadre d'une thèse au sein du Laboratoire des Signaux et Systèmes. Le stage se déroulera dans le cadre d'une collaboration entre le Groupe Problèmes Inverses et le Département de Recherche en Électromagnétisme. Il sera encadré par Bernard Duchêne (Département de Recherche en Électromagnétisme) et Ali Mohammad-Djafari (Groupe Problèmes Inverses).

**Lieu :**

Laboratoire des Signaux et Systèmes (CNRS - Supélec - Université Paris-Sud 11) Supélec, Plateau de Moulon, 91192 Gif sur Yvette Cedex, France

**Contacts :**

Ali Mohammad Djafari Tél. 01 69 85 17 41, Courriel: djafari@lss.supelec.fr

Bernard Duchêne Tél. 01 69 85 15 57, Courriel: Bernard.Duchene@lss.supelec.fr