

# AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE DE DOCTORAT

**Monsieur ONIER Charles** soutiendra une thèse  
**Le 3 avril 2007 à 10h00**

**Amphithéâtre Pôle Agrosiences**  
**Site Agroparc**

**SPÉCIALITÉ : Sciences de la Terre**

Titre de la thèse : *Caractérisation du résultat d'un travail du sol à l'aide d'un capteur micro-ondes : analyse numérique et expérimentale des interactions surfaciques et volumiques des ondes électromagnétiques avec le sol.*

Membres du jury :

**M. BAGHDADI Nicolas**, chargé de recherche – HDR, Laboratoire de la géomorphologie et la télédétection, Division de la Recherche, Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Orléans.

**M. BOLVIN Hervé**, maître de conférences – HDR, Département Physique, UFR Sciences, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, Avignon.

**M. CHANZY André**, directeur de recherche, UMR\_A 1114 Climat Sol et Environnement, INRA d'Avignon, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, Avignon.

**M. RICHARD Guy**, directeur de recherche, Unité de Sciences du Sol, INRA d'ORLEANS, Olivet.

**M. ROUVEURE Raphaël**, chargé de recherche, Unité Technologie et Systèmes d'Information pour les Agrosystèmes, CEMAGREF de Clermont-Ferrand, Aubière.

**M. TABBAGH Alain**, professeur, Structure et Fonctionnement des Systèmes Hydriques Continentaux, UMR 7619 Sisyphe, Université Pierre et Marie Curie Paris 6, Paris.

**M. ZRIBI Mehrez**, chargé de recherche – HDR, Centre d'Etudes des Environnements Terrestre et Planétaires – CNRS, Institut Pierre-Simon Laplace, Université de Versailles Saint-Quentin en Yveline, Vélizy.

Résumé de la thèse :

L'objectif de cette thèse consiste à évaluer les possibilités de caractérisation des sols agricoles à l'aide d'un capteur micro-ondes par une étude des interactions des ondes électromagnétiques avec le sol avec une approche numérique appuyée sur des données expérimentales. Après un tour d'horizon rapide sur la diffusion des ondes électromagnétiques par des milieux rugueux hétérogènes et les modélisations déjà développées, les travaux se sont concentrés tout d'abord sur le développement d'un simulateur. Cela a abouti, d'une part à l'assemblage original de différentes méthodes numériques permettant de répondre aux problèmes de la modélisation de la configuration de propagation en espace libre avec des milieux semi-infinis 2D à la structure géométrique complexe, et d'autre part, au développement d'un générateur de milieux rugueux hétérogènes permettant de représenter une coupe de sol du point de vue de ses propriétés électromagnétiques en surface et en volume grâce à une approche agrégats peu répandue. Des tests avec des cibles canoniques et des confrontations avec des données expérimentales ont ensuite été effectuées donnant des résultats satisfaisants à la fois sur le plan de la diffusion électromagnétique que sur le plan de la représentation du sol. Les travaux se sont finalement poursuivis sur l'étude de la diffusion des ondes électromagnétiques et la caractérisation des sols à l'aide d'un radar. Ainsi, prenant appui sur des données expérimentales pour générer des maquettes de sols représentatives des états à discriminer, des séries de simulations ont été lancées. L'analyse des résultats indique qu'une discrimination de différents états structuraux serait possible par des mesures du coefficient de rétrodiffusion à différents angles d'incidence. Ce coefficient est influencé principalement par la rugosité résultant de la présence de mottes en surface. Cependant, la rugosité n'est pas forcément directement reliée aux différents calibres des mottes présentes en surface et en volume et le coefficient de rétrodiffusion est aussi influencé par l'humidité : la caractérisation resterait donc partielle. Des investigations sont encore nécessaires. Notamment, des informations sur le volume sont visibles dans le signal diffusé et un traitement du signal en temporel pourrait éventuellement les extraire.