

MODÉLISATION DE L'EFFET DE LA LITIÈRE DES COUVERTS NATURELS ET DE LA RUGOSITÉ DE SURFACE SUR LES OBSERVATIONS MICRO-ONDES PASSIVES

Application au suivi global de l'humidité du sol par la mission SMOS

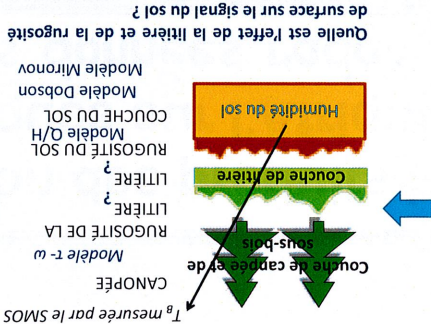
Directeurs de thèse : François DEMONTOUX¹, Jean-Pierre WIGNERON²
 Responsable CNES: Selma CHERCHALI
 heather.lawrence@ims-bordeaux.fr
¹Département MCM, Laboratoire IMS UMR 5218, Université de Bordeaux
²Laboratoire INRA-EPHYSE, Villenave d'Ornon

Introduction

Objectifs

1. Développer une approche numérique qui nous permettra de calculer l'humidité du système sol-litière en fonction de nombreux paramètres, dont la rugosité de surface, l'humidité du sol, l'épaisseur de la couche, l'angle d'observation ou la polarisation.
2. Valider cette approche en la comparant avec d'autres méthodes de modélisation, tel que la méthode des moments, et aussi avec les mesures de terrain
3. Générer, avec notre approche numérique, une base de données de l'humidité du système sol-litière pour les forêts....

Emission d'une forêt



Mission SMOS

Un des buts de la mission SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) est d'estimer l'humidité du sol. SMOS mesurera l'émission naturelle du sol, qui est fonction de la température et de l'humidité du sol, à 1,4 GHz. Grâce à l'algorithme L-MEB (L-Band Microwave Emission of the Biosphere), l'humidité du sol sera calculée à partir de l'émission mesurée.

Température de Brillance:
 Dans le domaine microonde, nous pouvons appliquer la formule de Rayleigh-Jeans:

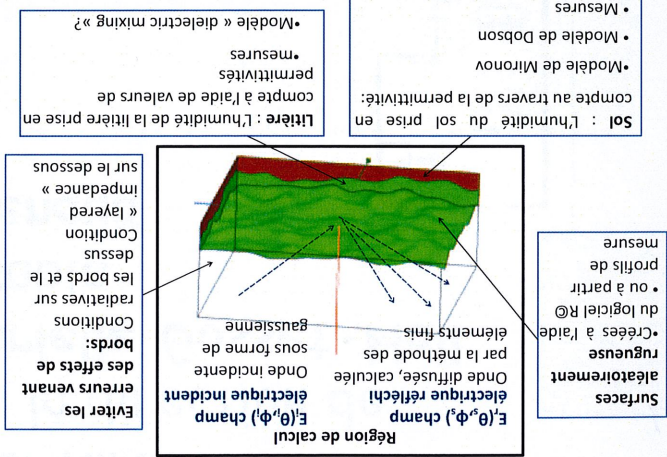
$$T_b = \epsilon T_s$$

T_b = Température de Brillance
 T_s = Température du système
 ϵ = Emissivité du système

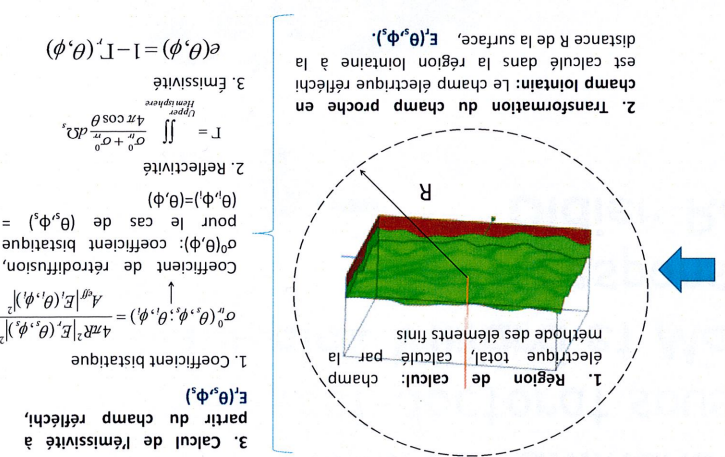
Dans les forêts l'émission dépend non-seulement de l'humidité du sol mais sur de nombreux paramètres forestiers.

Approche numérique utilisant la méthode des éléments finis

Préparation du modèle: Système sol-litière + rugosité



Calcul et traitement des données

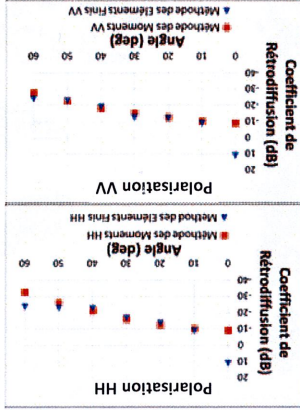
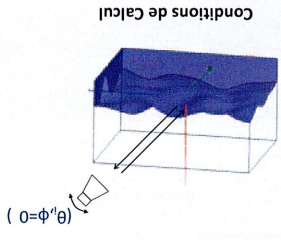


Validation de l'approche: Comparaison avec la méthode des moments pour une couche de sol avec rugosité

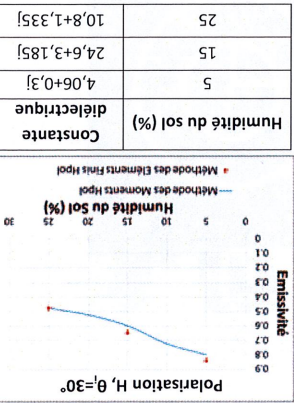
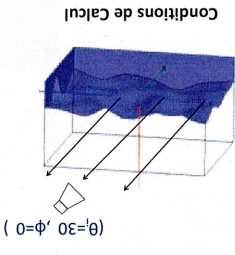
Coefficient de rétrodiffusion réf. T.-D. Wu, K.S. Chen, J. Shi,

Emissivité réf. K.S. Chen, T.-D. Wu, L. Tsang, Q. Li, J. Shi,

Fréquence	1,4 GHz
Rugosité [ko, klc]	[0,359, 2,513]
Constante diélectrique	3+0,1j



Fréquence	1,4 GHz
Rugosité [ko, klc]	[0,63, 3,14]
Humidité du sol (%)	5, 15, 25



Conclusions et Perspectives

- Bon accord entre les résultats de la méthode des moments et la nouvelle approche numérique
- Prochaines étapes:
 - Valider l'approche pour l'humidité en comparant avec d'autres méthodes de modélisation, dont la méthode des moments et l'FEM, et aussi avec les mesures de terrains
 - Créer une base de données de l'humidité du système forestier sol-litière, qui nous permettra de développer et de valider le modèle L-MEB pour les forêts