



Etude de la rétrodiffusion altimétrique pour la caractérisation des surfaces et de l'humidité des sols en Afrique de l'Ouest.

Soutenance de thèse de Christophe Fatras

Judi 9 Juillet 2015 à 10h00

**Salle Coriolis – Observatoire Midi-Pyrénées
14 Avenue Édouard Belin
31400 Toulouse**

Jury :

M. Frédéric Frappart, GET, Toulouse	(directeur de thèse)
M. Pierre Borderies, ONERA, Toulouse	(co-encadrant de thèse)
Mme Catherine Prigent, LERMA, Paris	(rapportrice)
M. Laurent Ferro-Famil, Université de Rennes 1, Rennes	(rapporteur)
Mme Frédérique Seyler, IRD, Montpellier	(examinatrice)
M. Jean-Philippe Gastellu-Etchegorry	(examineur)
M. Eric Mougin, GET, Toulouse	(co-directeur de thèse)

Résumé :

Le satellite altimétrique interférométrique SWOT, dont le lancement est prévu pour 2020, devrait pour la première fois permettre une couverture globale en quelques jours d'un radar proche-nadir en utilisant la bande de fréquence Ka. Or, l'utilisation d'une telle bande de fréquence est encore mal documentée pour l'hydrologie continentale. En particulier, le contraste du coefficient de rétrodiffusion sur les sols et sur les surfaces en eau pour des angles de visée nadir et proche nadir est une problématique majeure. C'est ce qui fait l'objet de ces travaux de thèse.

Dans un premier temps, l'étude de la variation des coefficients de rétrodiffusion en provenance d'altimètres en bandes C et Ku et de diffusiomètres utilisant les mêmes bandes de fréquence sur l'Afrique de l'Ouest a montré qu'il existe un lien quantifiable entre l'humidité du sol et le coefficient de rétrodiffusion. En région semi-aride ce lien se manifeste via une hausse des coefficients de rétrodiffusions durant la saison humide par rapport à la saison sèche. L'analyse avec des données annexes d'humidité du sol et de précipitations a pu également montrer que le radar nadir détecte plus précisément les changements d'humidité du sol par rapport à la diffusiométrie radar à visée latérale.

Dans le but de mieux comprendre la rétrodiffusion en bande Ka, très peu documentée, deux campagnes de mesures radar ont été réalisées, l'une sur des surfaces en eau à rugosité contrôlée, l'autre sur un terrain contrôlé en rugosité et humidité du sol. En parallèle, un programme de simulation de la rétrodiffusion altimétrique a été développé pour pouvoir analyser les effets d'un faible nombre de variables sur des sols réalistes, dans le but de simuler les variations du coefficient de rétrodiffusion. Ces mesures et ces simulations ont ensuite pu être comparées aux séries temporelles issues du satellite altimétrique AltiKa, fonctionnant en bande Ka et lancé en février 2013, sur différents sites représentatifs des régions bio-climatiques d'Afrique de l'Ouest. Il en ressort que la bande Ka présente une forte sensibilité aux changements d'humidité du sol. Il est également montré que les coefficients de rétrodiffusion en provenance d'AltiKa sur les sols et sur l'eau peuvent être similaires au nadir.

Mots clefs :

Téledétection radar, altimétrie, hydrologie continentale, Afrique de l'Ouest, SWOT, Sahel, humidité du sol