



# Soutenance de Thèse

**Mercredi 12 Octobre 2016**

**10h00**

**INP-ENSEEIH, Salle des thèses**

**Sébastien COMBEXELLE**

**Equipe SC - IRIT**

## Analyse multifractale de données multivariées avec application à la télédétection

*Jury :*

Patrice Abry – CNRS, Directeur de recherche, Examineur

Laure Blanc-Féraud – CNRS, Directeur de recherche, Examineur

Philippe Ciuciu – CEA, Directeur de recherche, Rapporteur

Stephen McLaughlin – Professeur à l'Université Heriot-Watt, Co-directeur de thèse

Gabriel Peyré – CNRS, Directeur de recherche, Rapporteur

Véronique Serfaty – Scientifique DGA - Responsable domaine, Examineur

Jean-Yves Tourneret – Professeur à l'INPT-ENSEEIH, Directeur de thèse

Herwig Wendt – CNRS, Chargé de recherche, Encadrant de thèse

Victoria Cox – Chercheuse DSTL, Invité

**Résumé :** La caractérisation de texture est centrale dans de nombreuses applications liées au traitement d'images. L'analyse de textures peut être envisagée dans le cadre mathématique de l'analyse multifractale qui permet d'étudier les fluctuations de la régularité ponctuelle de l'amplitude d'une image et fournit les outils pratiques pour leur évaluation grâce aux coefficients d'ondelettes ou aux coefficients dominants. Bien que mise à profit dans de nombreuses applications, l'analyse multifractale souffre à présent de deux limitations majeures.

Premièrement, l'estimation des paramètres multifractaux reste délicate, notamment pour les images de petites tailles. Deuxièmement, l'analyse multifractale a été jusqu'à présent uniquement considérée pour l'analyse univariée d'images, alors que les données à étudier sont de plus en plus multivariées.

L'objectif principal de cette thèse est la mise au point de contributions pratiques permettant de pallier ces limitations. La première limitation est abordée en introduisant un modèle statistique générique pour le logarithme des coefficients dominants, paramétrisé par les paramètres multifractaux d'intérêt. Ce modèle statistique permet de contrebalancer la variabilité résultant de l'analyse d'images de petite taille et de formuler l'estimation dans un cadre bayésien. Cette approche aboutit à des procédures d'estimation robustes et efficaces, que ce soit pour des images de petites ou grandes tailles. Ensuite, l'analyse multifractale d'images multivariées est traitée en généralisant ce cadre bayésien à des modèles hiérarchiques capables de prendre en compte l'hypothèse d'une évolution lente des propriétés multifractales d'images multi-temporelles ou multi-bandes. Ceci est réalisé en définissant des lois a priori reliant les propriétés dynamiques des paramètres multifractaux des différents éléments composant le jeu de données. Différents types de lois a priori sont étudiés dans cette thèse au travers de simulations numériques conduites sur des images multifractales multivariées synthétiques.

Ce travail est complété par une étude du potentiel apport de l'analyse multifractale et de la méthodologie bayésienne proposée pour la télédétection à travers l'exemple de l'imagerie hyperspectrale.

05 61 55 65 10  
[info@irit.fr](mailto:info@irit.fr)

[www.irit.fr](http://www.irit.fr)

