

UNIVERSITÉ DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES  
& L'ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT D'ÎLE-DE-FRANCE - SEIF  
ET LE LABORATOIRE ATMOSPHERES, MILIEUX, OBSERVATIONS SPATIALES - LATMOS  
PRESENTENT

L'AVIS DE SOUTENANCE de Madame Hanen GHANMI

Autorisée à présenter ses travaux en vue de l'obtention du Doctorat à l'Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines en co-tutelle franco-tunisienne avec l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis (Tunisie) :

METEOROLOGIE, OCEANOGRAPHIE PHYSIQUE DE L'ENVIRONNEMENT

«*Estimation des courbes IDAF de la région de Tunis dans un contexte multifractal*»

LE JEUDI 13 FEVRIER 2014 A 13H30

A

L'UNIVERSITE DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES  
AMPHITHEATRE GERARD MEGIE  
LABORATOIRE LATMOS  
QUARTIER DES GARENNES - 11, BD D'ALEMBERT  
78280 GUYANCOURT CEDEX  
(Itinéraire et plan d'accès [www.uvsq.fr](http://www.uvsq.fr))

**Membres du jury :**

**Gille MOLINIE**, Maître de Conférences, Habilité à Diriger des Recherches, à l'Université Joseph Fourier de Grenoble/Laboratoire d'étude des Transferts en Hydrologie et Environnement (LTHE) - Grenoble - Rapporteur

**Mohamed SLIMANI**, Professeur des Universités, à l'Institut National Agronomique de Tunis/Laboratoire STE - Tunis (Tunisie) - Rapporteur

**Cécile MALLET**, Maître de Conférences, Habilitée à Diriger des Recherches, à l'Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales (LATMOS) - Guyancourt - Directeur de thèse

**Zoubeida BARGAOUI**, Professeur, à l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis/Laboratoire de Modélisation en Hydraulique et Environnement (LMHE) - Tunis (Tunisie) - Co-directeur de thèse

**Habib ABIDA**, Professeur des Universités, à la Faculté des Sciences de Tunis de Sfax - Sfax (Tunisie) - Examineur

**Philippe BOUSQUET**, Professeur des Universités, à l'Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire des Sciences, du Climat et de l'Environnement (LSCE) - Gif/Yvette - Examineur

## «*Estimation des courbes IDAF de la région de Tunis dans un contexte multifractal*»

Présentée par : **Madame Hanen GHANMI**

### **Résumé :**

Notre objectif est d'étudier les propriétés d'invariance d'échelles des précipitations observées à Tunis et leurs conséquences sur les courbes IDF et IDAF, préalable indispensable au dimensionnement des ouvrages hydrauliques. Des séries chronologiques de taux précipitant observés à Tunis ont été analysées. Plusieurs observations ont pu être faites : plusieurs régimes d'invariance d'échelle ; une évolution significative de la dimension fractale du support de la pluie à microéchelle au cours du siècle dernière; le caractère non-conservatif du régime microéchelle. Le modèle « multifractales universelles » caractérise les propriétés statistiques au moyen de trois paramètres. La prise en compte du caractère intermittent et non conservatif du processus de pluie à fine échelle conduit, à l'obtention de paramètres en accord avec les résultats récemment publiés sur les propriétés des précipitations à très fine échelle. L'établissement de courbes IDF, qui caractérisent la probabilité d'apparition des événements intenses, nécessite de disposer d'observation à fine résolution (5mn) et sur de longues périodes (50 ans). Une relation de régionalisation appliquée aux données journalières recueillies par la DGRE dans 40 stations pluviométriques de la région du Grand Tunis, associée à l'hypothèse d'invariance d'échelle simple nous a permis d'élaborer les courbes IDF des stations pluviométriques de la région du Grand Tunis. Les courbes IDAF ont ensuite été élaborées à partir des cartes de quantiles déduites des courbes IDF d'une part, à partir de l'approche proposée par De Michele en 2011 d'autre part.

### **Abstract :**

Our goal is to study the properties of scales invariance of rainfall observed in Tunis and their impact on the IDF and IDAF curves, a prerequisite to the design of hydraulic structures. Time series of rainfall observed in Tunis were analyzed. Several observations have been made : several regimes of scale invariance, a significant change in the fractal dimension of the support of microscale rain during the last century, non- conservative character of the regime microscale. The 'universal multifractal' model characterizes the statistical properties by three parameters. Taking into account the intermittent and non-conservative nature of the process of fine-scale rainfall leads to obtaining parameters in accordance with the results recently published on the properties of fine scale precipitation. The establishment of IDF curves that characterize the probability of intense events requires having observation in fine resolution (5 mn) and long periods (50 years). A regionalization relationship applied to daily data collected from DGRE on 40 raingauges in the Greater Tunis, combined with the assumption of simple scale invariance has enabled us to develop IDF curves of raingauges in the region Greater Tunis. The IDAF curves were then constructed from quantiles maps deducted from IDF curves on the one hand, from the approach proposed by De Michele in 2011 on the other.