



STAGE DE MASTER

Identification de la variabilité spatiale de propriétés matériaux par champs aléatoires

Encadrement :

Bruno SUDRET tél. : 01 64 15 37 46

Email : bruno.sudret@enpc.fr

Bureau V017

Durée envisagée : 5 mois à partir de février 2012

Domaine : *quantification des incertitudes, probabilités & statistique, champs aléatoires*

CONTEXTE

Les méthodes d'observation et d'imagerie des matériaux à l'échelle microscopique ont fait d'énormes progrès ces dernières années. Des techniques telles que la nano-indentation permettent de mesurer des propriétés locales d'élasticité ou de résistance et de quantifier ainsi leur *variabilité spatiale*, par application du processus de mesure le long de lignes ou grilles régulières. L'hétérogénéité bien connue des matériaux à cette échelle peut donc être dorénavant quantifiée.

Cependant, les moyens d'observation disponibles ne permettent de mesurer qu'un ensemble limité d'éprouvettes, dont on cherche à tirer l'information la plus large possible. Dans ce contexte, les méthodes d'*identification de champs aléatoires* permettent de représenter de façon probabiliste toute la variabilité spatiale possible à partir d'un ensemble limité d'échantillons.

OBJECTIFS DU STAGE

En supposant que la quantité mesurée (*e.g.* profondeur de corrosion, module d'élasticité, etc.) peut être représentée par un champ aléatoire gaussien stationnaire, on peut inférer les propriétés de ce champ par des méthodes désormais classiques telles que le krigeage ou l'identification par périodogramme. Cette hypothèse est cependant simplificatrice, notamment lorsqu'on s'intéresse à des quantités positives par nature qui ne peuvent pas en toute rigueur être modélisées sous l'hypothèse gaussienne.

L'objectif du stage est de faire un travail exploratoire sur les techniques d'identification de champs aléatoires *non gaussiens* (et non forcément stationnaires) basées sur les développements par chaos polynomial et l'identification bayésienne. Le stage consiste en une recherche bibliographique sur la représentation et l'identification de champs non gaussiens et le développement d'algorithmes d'identification adaptés aux données 1D et 2D. Le travail est complété par le développement de routines de calcul sous Matlab.

PRE-REQUIS :

- Connaissances en statistique et probabilités;
- Maîtrise d'un langage de programmation scientifique de type Matlab, Scilab, python, etc.