

# CHILES Jean-Paul

## **La modélisation géostatistique de la variabilité spatiale et ses applications**

### **Résumé :**

La synthèse comporte trois parties. La première présente les modèles probabilistes développés en géostatistique pour décrire la variabilité de variables naturelles réparties dans l'espace, estimer leur valeur en dehors des points de mesure, construire des modèles numériques rendant compte de la variabilité spatiale, et caractériser l'incertitude des données et des modèles numériques. Elle couvre l'ensemble de la géostatistique qui s'est développée au long de la deuxième moitié du 20<sup>e</sup> siècle sous l'impulsion de Georges Matheron : analyse structurale (calcul et modélisation du variogramme), estimation linéaire (krigeage), modèles non stationnaires, méthodes multivariées, changement de support et méthodes non linéaires (krigeage disjonctif), simulations conditionnelles, effet d'échelle et problèmes inverses. Les différentes méthodes géostatistiques sont mises en perspective en présentant à la fois les aspects théoriques et pratiques. Des applications réelles sont présentées, comme une modélisation des formations géologiques pour le tunnel sous la Manche et la comparaison entre prédiction et réalité.

La seconde partie présente les développements réalisés pour la modélisation stochastique des milieux fracturés, et principalement pour la modélisation de réseaux de fractures à partir d'observations en forage ou sur affleurement. Deux modèles très flexibles ont été développés à partir d'observations de sites réels, l'un pour les granites (disques aléatoires éventuellement en salves ou à densité régionalisée), l'autre pour des milieux sédimentaires stratifiés (modèle hiérarchique). Des méthodes d'identification des paramètres sont proposées, ainsi que des méthodes de simulation conditionnelle. Les effets d'échelle et le lien avec la modélisation des écoulements sont également abordés.

La dernière partie est consacrée aux travaux en cours ou en projet : identification de lois marginales non stationnaires, statistiques multipoints et choix de modèles, modèles spatio-temporels, modélisation géologique 3D, données territoriales ou sur graphes, modèles génétiques stochastiques, assimilation de données, prise en compte d'essais hydrauliques dans la simulation de réseaux de fractures.