



ED 398 Géosciences, Ressources Naturelles et Environnement

Proposition de sujet de thèse pour la rentrée universitaire 2021-2022

Caractérisation radiologique de sols contaminés à partir de reconnaissances à différentes échelles

Radiological characterization of contaminated soils from surveys at different scales

Adresse courriel du contact scientifique : Chantal.de_fouquet@mines-paristech.fr

Description du projet de thèse :

En contexte post-accidentel, la contamination se présente généralement sous la forme de panaches avec de forts contrastes à des distances relativement faibles, et avec des géométries complexes, mettant en cause les hypothèses de stationnarité classiques. De plus, le support des mesures in situ (aéroportées par exemple) varie avec les conditions d'acquisition et les propriétés physiques du milieu (topographie notamment). Le lien entre ces mesures et celles sur échantillons de sol, dont le support est généralement bien contraint, varie donc localement. L'intégration des différents types de mesures implique de prendre en compte ces différents types de non-stationnarités.

Des méthodes géostatistiques non-stationnaires sont disponibles pour décrire des phénomènes complexes d'anisotropies locales variables spatialement (SPDE), ou des non-stationnarités marquées, via l'introduction de co-variables observées ou simulées (dérive externe, variogrammes numériques). L'adaptation de ces méthodes au contexte de la contamination des sols reste à effectuer. Les mesures radiologiques in situ, en termes de densité d'échantillonnage et d'échelle de reconnaissance, devraient permettre une meilleure prise en compte de la géométrie et des caractéristiques locales des contaminations et de leur évolution, en lien avec les environnements de dépôt.

Les étapes prévisionnelles sont les suivantes :

- caractérisation de la variabilité des propriétés spatiales de la contamination à partir des mesures aux différentes échelles de reconnaissance ;
- recherche de co-variables décrivant le territoire pour améliorer la précision de l'estimation par la prise en compte de la variabilité spatiale des propriétés physiques du territoire (topographie, occupation du sol) ;
- prise en compte de la modélisation déterministe des dépôts de ^{137}Cs (secs et humides) pour tenir compte de la géométrie du panache, influencée par la topographie, et couplage entre modèles à base physique et géostatistiques (p. ex., krigeage avec variogrammes numériques) ;
- application à la détermination de schéma de reconnaissance pour caractériser l'évolution de la contamination ;
- application de la méthodologie à la contamination des sols à l'aval d'un ancien site minier uranifère.

Le travail reposera sur les données de plusieurs campagnes de mesures acquises suite à l'accident de Fukushima : mesures aéroportées, mesures sur route, mesures locales (piétons) ... disponibles à l'IRSN.

Les méthodes seront ensuite transposées à la caractérisation de contaminations à l'aval d'un ancien site minier uranifère.

Compétences et connaissances requises

Formation en probabilités et calcul stochastique appliqué, niveau école d'ingénieurs ou équivalent. Goût pour la programmation scientifique (R, Python) et le travail d'équipe.

