

---

# Etude de l'efficacité du krigeage bayésien pour l'assainissement/démantèlement de sites nucléaires.

Martin Wieskotten\*<sup>1,2</sup>, Marielle Crozet<sup>3</sup>, Bertrand Iooss<sup>4</sup>, and Céline Lacaux<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives – Université d'Avignon – France

<sup>2</sup>EA2151 Laboratoire de Mathématiques d'Avignon – Avignon Université – L.M.A.Bat. Le Ronsard Technopole AGROPARC631, chemin des Meinajariés.84140 AVIGNON, France

<sup>3</sup>CEA/DEN/DMRC/CETAMA – CEA – France

<sup>4</sup>EDF Lab Chatou – EDF Recherche et Développement – 6, quai Watier, 78400 Chatou, France

## Résumé

Le démantèlement d'infrastructures nucléaires telles que les centrales nucléaires est une étape nécessaire de leur cycle de vie. Les projets de démantèlement prévoient une caractérisation radiologique complète du site, tant du sol que de l'infrastructure en elle-même afin d'optimiser l'efficacité et les coûts dudit projet. Pour obtenir la meilleure caractérisation possible, des données sont collectées puis analysées à l'aide d'outils statistiques. Les outils géostatistiques sont couramment utilisés pour la réalisation de carte de contamination, notamment le krigeage simple. L'un des problèmes récurrents de ce krigeage est sa sensibilité à l'estimation des paramètres. Même si des outils tels que le variogramme sont disponibles pour l'estimation des paramètres, ils ne permettent pas de quantifier l'incertitude dans cette estimation, ce qui conduit à des variances de prédiction trop optimistes. Ce problème est aggravé lorsque peu de données sont disponibles, cas courant pour le déclassement et le démantèlement des infrastructures nucléaires. Dans ce cas, l'estimation des paramètres n'est pas robuste et le krigeage a tendance à donner des variances de prédiction erronées. Une solution est donnée par le krigeage bayésien. En effet, ce krigeage prend en compte l'incertitude dans l'estimation des paramètres en les considérant comme des variables aléatoires et en leur attribuant des lois *a priori*. Ces lois permettent également d'orienter les estimations notamment lors du choix de lois subjectives. Les incertitudes apportées par l'estimation sont ainsi prises en compte et donnent des variances de prédiction plus réalistes, notamment lorsque peu de données sont disponibles. Nous avons choisi d'étudier l'efficacité du krigeage bayésien en faisant varier le nombre de données disponibles et en testant sa robustesse face à de mauvaises spécifications des hyperparamètres des lois *a priori* et des modèles de covariance. Ces comparaisons ont été réalisées sur des jeux de données simulés, ainsi que sur un jeu de données réel issu du projet de démantèlement de la pile du réacteur G3 du CEA Marcoule.

---

\*Intervenant