

Méthodes stochastiques de modélisation de données : application à la reconstruction de données non régulières pour la télésurveillance de l'environnement

Jean Baccou
IRSN, Centre de Cadarache
13115 St Paul-Lez-Durance

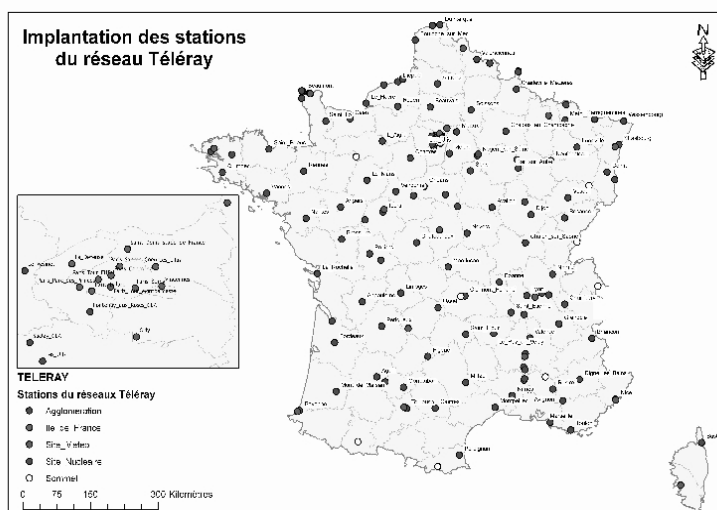
jean.baccou@irsn.fr

Jacques Liandrat
LATP/ECM, Technopôle de Château-Gombert
13451 Marseille Cedex 20

jacques.liandrat@ec-marseille.fr

En France, une surveillance de la radioactivité de l'environnement est effectuée autour des sites nucléaires et sur le reste du territoire national. Elle permet de vérifier que les activités nucléaires sont menées dans le respect des règles de rejet qui sont imposées, de s'assurer que les milieux restent dans un état radiologique satisfaisant qui n'induit pas d'exposition excessive des personnes ou des écosystèmes et de détecter rapidement et caractériser toute élévation de radioactivité pouvant résulter d'un incident ou d'un accident survenant dans une installation nucléaire. L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) est l'un des acteurs de cette surveillance. A cet effet, il développe des outils pour la planification des campagnes de mesure sur tout le territoire français et pour l'exploitation des résultats de ces mesures afin de fournir notamment un appui technique aux autorités en charge du contrôle des activités nucléaires et de les mettre à disposition de tous publics.

Figure 3 – Répartition métropolitaine des balises du réseau TELERAY



Ces outils doivent être capables, à partir d'un nombre limité de mesures (ou plan d'expérience [1]), de construire une carte d'interpolation qui décrit de la façon la plus précise possible la quantité d'intérêt (la dose dans le cas de mesures du rayonnement). D'un point de vue méthodologique, on s'intéresse alors au choix :

- 1) du plan d'expérience à partir duquel va être construite la carte d'interpolation. On cherche ici à optimiser la position des capteurs de mesures dans le but d'acquérir le maximum d'information sur les caractéristiques de la dose avec le nombre limité de mesures que l'on s'est fixé,
- 2) du modèle pour décrire l'évolution spatiale de la dose de façon réaliste. Ce choix se fait à partir des résultats obtenus sur les valeurs du plan d'expérience.

Ce stage sera consacré au second point. Parmi les méthodes de modélisation, les approches stochastiques de type krigeage [2] sont souvent privilégiées car elles permettent d'associer une précision à toute quantité qui sera estimée à partir des données via le modèle probabiliste choisi. Cependant, ces méthodes supposent le plus souvent que le phénomène que l'on cherche à expliquer est continu. Or, en pratique, les phénomènes étudiés sont souvent non réguliers voire discontinus. En sûreté nucléaire, c'est le cas par exemple quand on a à cartographier des données de doses en situation accidentelle qui présentent des valeurs très fortes localisées près de la zone de l'accident et beaucoup plus faibles quand on s'éloigne de cette zone. On propose donc dans le cadre de ce stage de construire une méthode locale d'interpolation basée sur la sélection d'un stencil d'interpolation dépendant de la régularité des données dans un voisinage du point à estimer ([3]). Après une analyse complète, cette méthode sera ensuite intégrée dans le logiciel statistique SUNSET (C++) de l'IRSN. L'algorithme final sera enfin testé d'abord sur un cas synthétique pour comparer l'apport de cette technique par rapport à des approches classiques puis sur des données issues de la télésurveillance de l'environnement.

Type de stage : fin d'étude école d'ingénieur ou Master 2 (4 à 6 mois).

Lieu : Cadarache.

Stage rémunéré : oui

Possibilité de poursuite du travail dans le cadre d'une thèse à l'IRSN en partenariat avec l'Ecole Centrale Marseille (Prof. J. Liandrat).

REFERENCES :

- [1] G. Box et N. Draper. *Empirical model-building and response surfaces*, Wiley series in probability and mathematical statistics, 1987.
- [2] N. Cressie. *Statistics for spatial data*, Wiley series in probability and mathematical statistics, 1993.
- [3] F. Arandiga et R. Donat. *Non linear multi-scale decompositions: the approach of A. Harten*, Numer. Algo., 23:175-216,2000.