

Processus max-stables : Vers une géostatistique des extrêmes

Mathieu Ribatet[†]

Simone Padoan[‡]

Anthony Davison[†]

18 Février 2010

[†] Institut de Mathématiques, École Polytechnique Fédérale de Lausanne

[‡] Laboratoire de Mécanique des Fluides Environnementale et d'Hydrologie, École Polytechnique Fédérale de Lausanne

Résumé

Les géostatistiques classiques, souvent basées sur une hypothèse de normalité et donc d'indépendance asymptotique, sont clairement inappropriées lorsque l'on s'intéresse à la modélisation des extrêmes d'un processus stochastique. Dans cette présentation, nous allons introduire une méthodologie proche des géostatistiques mais parfaitement bien fondée pour l'étude des extrêmes de processus stochastiques.

Soient Y_1, Y_2, \dots des répliques i.i.d. d'un processus stochastique dont les trajectoires seront supposées continues. Nous allons nous intéresser au processus limite

$$\left\{ \max_{i \geq 1} \frac{Y_i(x) - b_n(x)}{a_n(x)} \right\}_{x \in \mathbb{R}^d} \longrightarrow \{Z(x)\}_{x \in \mathbb{R}^d}, \quad n \rightarrow +\infty$$

où $a_n(x) > 0$ et $b_n(x)$ sont des suites de fonctions continues. Le processus limite $Z(x)$, dès lors qu'il est non dégénéré, est forcément max-stable [de Haan, 1984]. Les processus max-stables forment donc une classe de processus valides pour la modélisation spatiale des extrêmes.

Dans cette présentation, nous commencerons donc par introduire les processus max-stables en donnant notamment une représentation spectrale ainsi que quelques exemples. Ensuite nous parlerons inférence et plus particulièrement de vraisemblances composites [Lindsay, 1988] et de sélection de modèles sous "misspécification" [Kent, 1982]. Enfin, une application sur la modélisation des précipitations extrêmes autour de Zurich sera donnée.

Références

- Davison, A., Ribatet, M., and Padoan, S. (2009). Modelling of spatial extremes : A review. *Work in progress*.
- de Haan, L. (1984). A spectral representation for max-stable processes. *The Annals of Probability*, 12(4) :1194–1204.
- Kent, J. (1982). Robust properties of likelihood ratio tests. *Biometrika*, 69 :19–27.
- Lindsay, B. (1988). *Composite likelihood methods*. Statistical Inference from Stochastic Processes. American Mathematical Society, Providence.
- Padoan, S., Ribatet, M., and Sisson, S. (2009). Likelihood-based inference for max-stable processes. *To appear in the Journal of the American Statistical Association (Theory & Methods)*.
- Ribatet, M. (2009). *SpatialExtremes : Modelling Spatial Extremes*. R package version 1.5-0.