

# Processus max-stables : Vers une géostatistique des extrêmes

Mathieu Ribatet<sup>†</sup>

Simone Padoan<sup>‡</sup>

Anthony Davison<sup>†</sup>

18 Février 2010

<sup>†</sup> Institut de Mathématiques, École Polytechnique Fédérale de Lausanne

<sup>‡</sup> 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.