

Workshop

“Rencontres Lyon-Grenoble autour des extrêmes”

organisation : Marianne Clausel & Stéphane Girard

26 septembre 2012

Multivariate risk-measures: a proposal using Kendall’s Process

Clémentine Prieur (LJK)

In this paper, we introduce an estimator for the multivariate extension of the classical Conditional-Tail-Expectation (CTE), previously introduced by Di Bernardino et al. (2011) and we study its asymptotic behavior. We prove a central limit theorem based on the Kendall’s Process (see e.g. Barbe et al., 1996). We also present simulated and real examples which illustrate our theoretical results.

Estimation de mesures de risque dans le cas de pertes extrêmes

Jonathan Elmethni (INRIA & LJK)

L’espérance conditionnelle des pertes extrêmes (Conditional Tail Expectation, CTE) est une importante mesure de risque fréquemment utilisée en actuariat et en finance. Elle représente la perte attendue au delà d’un certain quantile. Dans la littérature, il existe plusieurs méthodes d’estimation de la CTE basées sur l’estimation du quantile par exemple dans le cas de lois à queues lourdes. L’objectif de cette communication est double. On propose un estimateur de la CTE dans le cas de lois à queues lourdes en présence d’une covariable et cela pour des quantiles conditionnels extrêmes.

Bayesian Dirichlet mixture model for multivariate extremes

Anne Sabourin (ICJ & LSCE)

The probabilistic framework of extreme value theory is well-known. The dependence among large events is characterized by an angular measure on the positive quadrant of the unit sphere. The family of these so-called “spectral measures” is non-parametric by nature. A Dirichlet mixture model for spectral measures was first studied by Boldi and Davison (2007). This semi-parametric model was theoretically valid in arbitrary dimension, but Bayesian inference with their proposed parametrization was very challenging in dimension greater than three. In this work, we propose a new parametrization allowing for a natural prior specification. A new reversible-jump algorithm is also built to approximate the posterior, and tested up to dimension five. We prove the prior’s weak consistency and the ergodicity of the Markov chain. Finally, we propose a convergence assessment technique based on integration against Dirichlet test functions.

Prologue sur l’analyse régionale et non stationnaire des précipitations intenses au Québec

Jonathan Jalbert (LTHE)

Le but de ces travaux de thèse consiste à élaborer un modèle de dépassement de seuil régional et non stationnaire des précipitations journalières générées par le Modèle régional canadien du climat sur le Nord-Est de l’Amérique du Nord. Cette présentation illustrera comment la non-stationnarité a été modélisée ainsi que la méthodologie utilisée pour identifier les régions homogènes. Dans un premier temps, la modélisation de la non-stationnarité a été abordée. Cinq modèles statistiques ont été élaborés pour caractériser les précipitations journalières. Chacun de ces modèles reflète un type de non-stationnarité probable. Afin de déterminer le type de non-stationnarité présente dans les séries temporelles, le meilleur modèle a été sélectionné en se basant sur la cote de Bayes (Bayes factor). Un modèle particulier s’est imposé sans équivoque. En effet, il caractérise plus de 95% des points de grille de cette région. Ce modèle est un mélange de lois exponentielles dont les intensités évoluent dans le temps. L’étape en cours actuellement consiste à régionaliser les précipitations. La régionalisation permet de réduire l’incertitude inhérente à l’estimation statistique en exploitant l’homogénéité spatiale des précipitations. Cette diminution de l’incertitude est primordiale dans le contexte où les données de précipitations intenses sont, par leur définition, peu nombreuses. La méthodologie de régionalisation consiste à modéliser un ensemble de site d’observation par le biais de copules. La régionalisation permettra d’effectuer l’analyse des précipitations intenses sur des composites de sites d’observation. Le caractère non homogène du processus de Poisson sera dépendant des résultats de l’analyse de la non-stationnarité des précipitations. Quant à l’intensité des dépassements, elle sera modélisée classiquement par une loi de Pareto.

Analyse de la variabilité spatiale et temporelle des extrêmes pluviométriques en Afrique de l'Ouest

Gérémy Panthou (LTHE)

L'étude est basée sur un modèle GEV régional pour étudier l'évolution des maxima annuels de pluies en Afrique de l'Ouest pendant la période récente (1950-2010). Cette approche est complétée avec une approche POT afin de séparer les évolutions du nombre des événements extrêmes de l'évolution de leur intensité.

Estimation des probabilités de crues extrêmes par la méthode SCHADEX

Emmanuel Paquet (EDF)

Il s'agit d'une présentation de SCHADEX, son application à un bassin norvégien, et d'une étude de sensibilité de ses résultats aux non-stationarités.

Projet ExtraFlo sur la prédétermination des valeurs extrêmes de pluies et de débits. Comparaison de différents cadres d'analyse locale, régionale, locale-régionale pour les crues

Michel Lang (Irstea)

Dans le cadre du projet ExtraFlo (ANR, 2009-2012), qui porte sur l'inter-comparaison de méthodes d'estimation des pluies et crues extrêmes, un travail a été engagé pour définir des critères d'évaluation. Un jeu de données significatif a été constitué (plusieurs milliers de séries de pluie et de débit) et décomposé en jeux de calage et validation. Une application de cette procédure de comparaison est présentée pour les débits de crue. Trois cadres d'analyse probabiliste sont comparés :

- approche locale (traitement d'une seule série pour un site donné)
- approche locale-régionale (loi régionale obtenue par le traitement d'un lot de N séries locales + série locale disponible au droit de l'estimation à produire)
- approche régionale (loi régionale et procédure pour estimer au droit d'un site sans série locale).

Cartographie des chutes de neiges extrêmes dans les Alpes Françaises en utilisant les processus Max-Stables

Nicolas Eckert (Irstea)

The evaluation of extreme snowfalls is an important challenge for hazard management in mountainous regions. In this paper, extreme snowfall data acquired in 40 meteorological stations in the French Alps since 1966 are deeply analysed using spatial extreme statistics. They are then modeled within the formal framework of max-stable processes which are the generalization of univariate extreme value theory to the spatial multivariate case. The three main max-stable processes now available are fitted on the data using composite likelihood maximisation, and the most flexible Brown-Resnick one is retained on the basis of the TIC criterion, taking into account anisotropy by space transformation. Furthermore, different smooth linear and spline models for the spatial evolution of the GEV parameters are tested to allow snowfall maps for different return periods to be produced. The different spatial models tested are fitted after altitudinal correction so as to separate spatial and orographic effects. A nested model selection procedure is employed to select the best linear and spline models. Results show that, for a given return period and at fixed elevation of 2000 m, extreme 3-day snowfalls are higher in the NE and SE of the French Alps. Maxima of the location parameter of the GEV margins are located North and South while maxima of the scale parameter are located in the SE which corresponds to the Mediterranean influence that tends to bring more variability. Besides, the dependence of extreme snowfalls is shown to be stronger on the local orientation of the Alps in a range of 60 degrees, an important result for meteorological variables confirming previous studies. Cross-validation is used to demonstrate the precision and the quality of the retained model predictions, even for other stations. Computations are performed for different accumulation durations which enables obtaining magnitude - frequency curves and showing that the intensity of the extremal dependence directional effect is all the more important than the duration is short. Finally, we show how the fitted model can be used to evaluate joint exceedence probabilities and conditional return level maps which can be useful for risk management in practice.