

ESTIMATION NON-PARAMÉTRIQUE DE MESURES DE RISQUE POUR DES LOIS CONDITIONNELLES À QUEUES LOURDES AVEC APPLICATION À DES EXTRÊMES PLUVIOMÉTRIQUES.

Jonathan El Methni ⁽¹⁾, Laurent Gardes ⁽²⁾ & Stéphane Girard ⁽³⁾

⁽¹⁾ *Université Paris Descartes, Laboratoire MAP5, UMR CNRS 8145
45 rue des Saints Pères, 75006 Paris, France*

⁽²⁾ *Université de Strasbourg & CNRS, IRMA, UMR 7501,
7, rue René Descartes, 67084 Strasbourg cedex, France.*

⁽³⁾ *Equipe Mistis, Inria Grenoble Rhône-Alpes & Laboratoire Jean Kuntzmann
655, avenue de l'Europe, Montbonnot, 38334 Saint-Ismier cedex, France.*

Résumé

L'étude et la maîtrise des risques extrêmes est d'un grand intérêt afin d'anticiper des catastrophes et ainsi permettre l'aménagement du territoire. Les hydrologues s'intéressent à l'estimation de la hauteur de pluie journalière pouvant être dépassée par exemple tous les 100 ans on parle dans ce cas de pluie centennale. Cette mesure de risque est appelée Value-at-Risk et représente le quantile d'ordre $p \in]0, 1[$ de la fonction de survie de la variable aléatoire d'intérêt. Bien que cette mesure de risque soit la plus utilisée elle ne fournit qu'une information ponctuelle et donc sous estime l'impact du sinistre. Dans le but de lui trouver une alternative, d'autres mesures de risques ont été proposées afin de prendre en compte les incertitudes sur les événements extrêmes.

Nos travaux qui ont fait l'objet de l'article Elmethni *et al.* (2014) consistent à introduire et à estimer une nouvelle mesure de risque appelé Conditional Tail Moment. Elle est définie comme le moment d'ordre $a > 0$ de la loi de la variable aléatoire d'intérêt au-delà du quantile d'ordre p . Estimer le Conditional Tail Moment permet d'estimer toutes les mesures de risque basées sur les moments conditionnels telles que la Conditional Tail Expectation, la Conditional Value-at-Risk ou la Conditional Tail Variance. On s'intéresse à l'estimation de ces mesures de risque dans un cadre extrême c'est-à-dire lorsque p tend vers 0 lorsque la taille de l'échantillon augmente. On suppose également que la loi de la variable aléatoire d'intérêt est à queue lourde et qu'elle dépend d'une covariable. Les estimateurs proposés combinent des méthodes d'estimation non-paramétrique à noyau avec des méthodes issues de la statistique des valeurs extrêmes. On établira le comportement asymptotique de nos estimateurs.

On appliquera nos travaux à un jeu de données pluviométriques fourni par le Laboratoire d'étude des Transferts en Hydrologie et Environnement de Grenoble. On dispose des hauteurs de pluies journalières en millimètres entre les années 1958 et 2000 sur 523 stations situées dans la région des Cévennes-Vivarais. Dans ce contexte, les variables d'intérêt sont les précipitations journalières et les covariables sont les coordonnées géographiques des stations. En conclusion, on pourra estimer des mesures de risque extrêmes en des sites où l'on ne dispose pas de mesure.

Bibliographie

[1] J. El Methni, L. Gardes, and S. Girard. Nonparametric estimation of extreme risk measures from conditional heavy-tailed distributions. *Scandinavian Journal of Statistics*, **41**(4), 988-1012, 2014.