

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université M'hamed BOUGARA-BOUMERDES

Faculté des Sciences
Département de Mathématiques

Mémoire de Magistère
Spécialité : Probabilités Statistiques
Option : Modèles Stochastiques

Thème

Etude et Analyse des événements extrêmes et leurs applications à l'environnement

Présenté par

Madame BOURENNANI Kenza

Soutenu publiquement le :

Devant le Jury composé de :

Président	K. BADDARI	Professeur	UMBB
Rapporteur	H. OSMANOV	Professeur	UMBB
Examineur	O. SADKI	Maître de conférences A	USTHB
Examineur	K. KHALDI	Maître de conférences A	UMBB
Co-promoteur	S. MAKDECHE	Docteur en Statistique	UMBB

Mathématiques

Résumé

L'apparition des valeurs extrêmes dans une série d'observations relatives à un certain phénomène témoigne de l'occurrence d'événements rares, qui malgré leurs faibles probabilités ont des répercussions souvent dévastatrices sur la population.

Le but de ce mémoire qui est composé de cinq chapitres est d'étudier le comportement asymptotique des queues des distributions par le biais de la théorie des valeurs extrêmes qui permet de déterminer la probabilité pour que la plus grande valeur à partir duquel un phénomène rare peut causer des dégâts est q (q est souvent très petit).

Dans le chapitre 0, on a donné un résumé sur la conférence de Copenhague.

Le chapitre 1, est une sorte de rappel sur des généralités en probabilités et statistiques utile pour la suite du travail.

Dans le chapitre 2, on a donné des définitions et des résultats de base les plus importants sur les statistiques d'ordre.

Le chapitre 3, est consacré à l'étude de la théorie des valeurs extrêmes où, on s'est intéressé au comportement asymptotique de la plus grande observation de la statistique d'ordre. Les résultats centraux sont, le théorème de Fisher-Tippett dont la distribution correspondante est la distribution généralisée des valeurs extrêmes (GEV) et le théorème de Belkema-de Haan et Pickand dont la distribution correspondante est la distribution de Pareto généralisé (GPD). Ces deux résultats spécifient la forme de la distribution limite d'un maximum convenablement centré et normalisé d'une suite de variables aléatoires indépendantes et identiquement distribuées.

Dans le chapitre 4, on a donné une application de la méthode du Bootstrap, pour l'estimation des valeurs extrêmes dans les distributions de l'intensité des séismes dans 20 régions françaises.

Et enfin dans le chapitre 5, on passe en revue les méthodes d'estimations tel que l'estimateur de Pickand et l'estimateur de Hill pour l'estimation de l'indice des valeurs extrêmes et des quantiles extrêmes.

Abstract

The occurrence of extreme values in a series of observations on a phenomenon reflects the occurrence of rare events, which despite their low probabilities have often devastating impacts on the population.

The purpose of this paper is composed of five chapters is to study the asymptotic behaviour of tails of distributions through the theory of extreme values that determines the probability that the highest value at which a rare phenomenon can cause damage is q (q often very little).

In Chapter 0, we gave a summary on the Copenhagen conference.

Chapter 1 is a kind of reminder on generalities in probability and statistics useful for the rest of our work.

In Chapter 2 we gave definitions and basic and more important results on order statistics.

Chapter 3 is devoted to the study of the theory of extreme values which, we became interested in the asymptotic behaviour of the largest observation of order statistics. The main results are the Fisher-Tippett theorem with the corresponding distribution is the generalized extreme value distribution (GEV) and the theorem of de Haan and Belkema Pickands with the corresponding distribution is the generalized Pareto distribution (GPD). These two results specify the form of the limit distribution of a suitably centered and normalized maximum of a sequence of random variables independent and identically distributed.

In Chapter 4, we gave an application of the bootstrap method for estimating extreme values in the distributions of the intensity of earthquakes in 20 French regions.

And finally in Chapter 5 reviews the estimation methods such as Pickands estimator and the Hill estimator to estimate the extreme value index and extreme quantiles.

SOMMAIRE

Introduction Générale.....	1
Chapitre 0 : Résumé du compte rendu de la conférence de Copenhague	3
I. Introduction et mise en évidence du lien entre notre thème avec l'inquiétude du monde scientifique sur le bouleversement que peuvent provoquer certains événements rares (conséquence du réchauffement sur notre vie).....	3
II. Résumé du compte rendu des conférenciers.....	3
Chapitre 1 : Généralités	6
Introduction.....	6
I. Fonctions caractéristiques.....	6
II. Rappel sur les différents modes de convergences en théorie de probabilités.....	7
III. Rappel de quelques théorèmes sur la loi des grands nombres.....	9
IV. Echantillonnage.....	12
V. Estimation.....	14
Chapitre 2 : Statistiques d'ordre	16
Conclusion des chapitres 1 & 2.....	36
Chapitre 3 : Théorie des valeurs extrêmes	40
I. Loi des valeurs extrêmes.....	40
II. Domaine d'attraction.....	44
III. Caractérisation générale du domaine d'attraction.....	45
IV. Loi des excès.....	54

Chapitre 4 : Application de la méthode du Bootstrap pour l'estimation des valeurs extrêmes dans les distributions de l'intensité des séismes	62
Introduction.....	62
I. Analyse de l'aléa sismique.....	62
II. Evaluation de l'intensité d'un séisme.....	63
III. Rappel des distributions des valeurs extrêmes.....	63
IV. Représentation graphique de la distribution de type III pour les 20 régions de françaises.....	69
V. Méthode non paramétrique du Bootstrap.....	73
Conclusion et commentaires du chapitre 4.....	74
 Chapitre 5 : Estimation du paramètre de la loi des valeurs extrêmes	75
Introduction.....	75
I. Estimateur de Pickand.....	75
II. Estimateur de Hill.....	82
III. Estimation des paramètres de renormalisation.....	86
Conclusion du chapitre et commentaires.....	89
Conclusion Générale.....	93
Référence	
Annexes	