

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش- الجزائر

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE
EL-HARRACH – ALGER

Mémoire

De fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de master

Département : Génie Rural

Spécialité : Science de l'eau

Thème

**Variabilité Spatio-Temporelle de la Pluie et
Caractérisation de la Sécheresse :
Cas du Bassin Versant du Haut et Moyen Chélif.**

Présenté par : REHAL Manel

Soutenu le : 24/11/2016

Jury :

Président : M. MOUHOUCHE B.

Professeur (E.N.S.A)

Promoteur : M. MANSOURI D.

Maître assistant (E.N.S.A)

Examineurs : M.DELLI R.

Maître assistant (E.N.S.A)

Promotion : 2011-2016

Introduction.	01
Chapitre I	
I. Présentation du bassin versant de Chélif	04
I.1.Situation géographique	04
I.2. Caractéristiques morpho métriques et hydrographiques du bassin	05
I.2.1 Les caractéristiques géométriques	05
I.2.1.1 Surface(A)	05
I.2.1.2 Périmètre (P)	05
I.2.1.3 La forme du bassin versant	06
I.2.1.4 Relief	07
I.2.2. Caractéristiques du réseau hydrographique	09
I.3. Les caractéristiques climatiques de la région de Chélif	11
I.3.1. La pluviométrie	11
I.3.2. Les Températures	12
I.3.3. Evapotranspiration potentielle	12
I.4. Végétation et occupation des sols	13
Chapitre II	
II. Synthèse Bibliographique	15
II.1.Étude de la variation des précipitations	15
II.1.1. La variabilité des pluies annuelles en Algérie	15
II.1.2. Variabilité saisonnière de la pluviométrie	17
II.1.3. Variabilité mensuelles de la pluviométrie	19
II.2. Caractérisation de la sécheresse	20
II.2.1. Définitions	20
II.2.2. la sécheresse en Algérie	22
II.2.3.Indicateurs météorologiques de sécheresse	23
II.2.3.1. Indice de l'écart à la moyenne (Em)	23
II.2.3.2. Rapport à la normale des précipitations (RN)	24

II.2.3.3. Indice pluviométrique standardisé SPI.....	24
II.2.3.4. Indice de sécheresse de Palmer (PDSI)	26
II.2.3.5. Indice SWSI (Surface Water Supply Index).....	26
II.2.3.6. Indice CMI (Crop Moisture Index)	26
II.2.3.7. Analyse fréquentielle : les déciles.....	27
II.2.4. Impacts de la variabilité pluviométrique et de la sécheresse en Algérie.....	27
II.2.4.1. Ressources en eau.....	27
II.2.4.2. Production agricole.....	30
II.3. Approche géostatistique.....	30
Chapitre III	
III. Matériels et méthodes.....	34
III.1. Variabilité des pluies.....	34
III.1.1. Acquisition de données et choix de la période de référence... 34	
III.1.1.1. Choix des stations d'étude.....	34
III.1.1.2. Situation géographique des stations étudiées.....	34
III.1.1.3. Périodes de fonctionnement des stations.....	36
III.1.2. Traitements d'analyse et logiciels utilisés.....	36
III.1.2.1. Homogénéisation des données et comblement des lacunes... 36	
III.1.2.1.1. Comblement des lacunes par ACP.....	37
III.1.2.1.2. Homogénéisation des données : Test de Pettit.....	38
III.1.2.2. Caractérisation de la variabilité des pluies.....	38
III.1.2.2.1. Le coefficient de variation.....	38
III.1.2.2.2. Analyse fréquentielle des pluies.....	38
III.2. Caractérisation des déficits pluviométriques et de la sécheresse... 41	
III.2.1. Indice pluviométrique standardisé (IPS) ou (SPI)	41
III.2.2. Etude des tendances des séries pluviométriques.....	41
III.3. Interpolation et Analyse spatiale.....	42

III.3.1.Le Variogramme.....	42
III.3.2.Cartographie.....	43
Chapitre IV	
IV. Résultats et interprétation.....	44
IV.1.la variabilité spatio-temporelle des pluies annuelles.....	44
IV.1.1.Test d'homogénéité.....	44
IV.1.1.1.Test de pettitt.....	44
IV.1.1.2.Test de Mann Kendall.....	44
IV.1.2.Détection des tendances secondaires par moyenne mobiles....	46
IV.1.3.Caractéristiques des pluies annuelles.....	48
IV.1.4.Etude de la variabilité temporelle des pluies annuelles.....	49
IV.1.5.Analyse en composante principale.....	50
IV.1.6.Analyse fréquentielle des pluies.....	53
IV.2.La variabilité spatio-temporelle des pluies saisonnières.....	57
IV.2.1.Les précipitations saisonnières.....	57
IV.3.La variabilité spatio-temporelle des pluies mensuelles.....	60
IV.4.Caractérisation de la sécheresse climatique annuelle dans notre	
bassin.....	61
IV.5.Aproche géostatistique.....	64
IV.5.1.Interpolation.....	64
IV.5.1.1.Variogramme de surface.....	64
VI.5.1.2.Interpolation de la hauteur annuel.....	66
VI.5.1.3.Interpolation du coefficient de variation.....	67
Conclusion Générale.....	70
Liste des Références.....	72
Annexe	77

Résumé

Notre étude consiste à effectuer des analyses statistiques pour interpréter la variabilité des pluies à l'échelle spatiale et temporelle de 6 stations dans le bassin versant du haut et moyen Chélif et la détection des ruptures dans une série chronologique de 37 ans (test d'homogénéité de Pettitt, test de tendance de Man Kendall,..) , et de caractériser la sécheresse par le calcul de l'indice standardisé des précipitations.

L'analyse en composantes principales a permis le comblement de lacunes pour l'homogénéisation des séries pluviométriques.

L'ACP nous a permis de donner la structure spatiale des stations pluviométriques, de leurs corrélations avec les coordonnées géographiques. L'interpolation par Krigeage qui a permis d'établir des cartes pluviométriques à différentes échelles et l'utilisation du logiciel de ARC GIS pour la réalisation des cartes thématiques ont permis de mieux percevoir la variabilité spatiale des pluies .

Mots clés : variabilité, spatiale, temporelle, pluviométrie, bassin versant de Cheliff, cartographie.

Abstract

Our study is to perform statistical analysis to interpret rainfall variability in the spatial and temporal scale of 6 stations in the watershed of the upper and middle Chélif and detection of breaks in a time series of 37 years (homogeneity test of Pettitt, trend test Man Kendall, ..) and to characterize drought by calculating the standardized precipitation index.

The principal component analysis allowed the filling of gaps for the homogenization of rainfall series.

The CPA has allowed us to give the spatial structure of rainfall stations, their correlations with geographic coordinates. The Kriging interpolation, which helped establish rainfall maps at different scales and using ARC GIS software for the realization of thematic maps have helped to better perceive the spatial variability of rainfall.

Keywords: variability, spatial, temporal, pluviometry, basin of Cheliff, cartography

ملخص

تعتمد دراستنا على إجراء تحليل إحصائي لتفسير تقلب هطول الأمطار في النطاق المكاني والمحلي من 6 محطات في مستجمعات المياه شلف العليا والوسطى والكشف عن انقطاع في السلسلة الزمنية التي تمتد لمدة 37 عاما (اختبار التجانس بيبيت، اختبار الاتجاه، ...) وتميز الجفاف عن طريق حساب مؤشر هطول الأمطار الموحد.

يسمح التحليل المركب الرئيسي في ملء الفجوات لتجانس سلسلة الأمطار. يسمح لنا التحليل المركب الرئيسي بإعطاء الهيكل المحلي من محطات الأمطار، وارتباطها مع الإحداثيات الجغرافية. التحليل الفارويغرافي والاستقاء عن طريق الكريجاج يساعد في انشاء خرائط هطول الامطار على مختلف المستويات بالإضافة الى استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتحقيق الخرائط الموضوعية في إدراك أفضل تباين محلي لهطول الأمطار.

كلمات مفتاح: التغيرات، المكانية، الزمنية، التساقط، حوض الشلف، رسم الخرائط.