
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSRIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للزراعة والحراش - الجزائر
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH -ALGER -

MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Département : Génie rural

Spécialité : Science de l'eau

Thème

***Impact de la variabilité spatio-temporelle de la pluie sur les
ressources en eaux dans quelque bassin versant du Nord-
Ouest Algérien***

Présenté par : SAYOUD Soumeya

Soutenu le 12/ 10 / 2017

Jury :

Président : Mr. SLLAM F

Promoteur : Mr. MANSOURI D.

Examineurs: Mme FEDDAL S.

Promotion : 2012/2017

de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte ma chère mère qui me soutient et me protège par ses prières.

A mon père qui Rien au monde ne vaut les efforts que il fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.

A mes deux frères Zakaria et Youcef Islam

A ma cher petite sœur Abir

A mon mari qu'Aucun mot ne saurait t'exprimer mon profond attachement et ma reconnaissance pour l'amour, la tendresse et la gentillesse dont tu m'as toujours entouré

A ma fidèle amie Seighi Yasmin pour son aide précieuse et son encouragement

A Toute personne que j'aime et qui m'aime

Soumeya

Table des matières

Remercîments	
Dédicaces	
Table des matières	I
Liste des figures	V
Liste des tableaux	VII
Liste des abréviations	VIII
Introduction.....	1

Chapitre I: présentation de la région d'étude

I-1- situation géographique	4
I-2- Caractéristiques morpho métriques et hydrographiques.....	5
I-2-1- Les caractéristiques géométriques.....	5
I-2-1-1. Les paramètres de forme.....	5

I-2-1-2- Le relief	5
La zone littorale	5
Les espaces montagneux.....	6
Les plaines littorales et sublittorales	6
I-2.1.2.2. Les montagnes et les bassins intérieurs de l'Atlas Tellien	6
Les espaces montagneux.....	7
Les plaines intérieures.....	7
I.2.1.2.3. Les espaces sub-steppiques	8
I-2-1-2-4-Altitudes caractéristiques	9
I-2-2- Le réseau hydrographique	10
I-2-3- Caractéristiques climatiques	13
I-2-3-1- La pluviométrie	13
I-2-3-2- La température	14
I-2-3-3- L'évapotranspiration	14
I-3- Occupation des sols.....	15
I-4- Les barrages (retenues).....	15

Chapitre II: Synthèse bibliographique

II -1- Etude de la variation des précipitations	19
II-1-1-Variabilité spatiale des pluies annuelles en Algérie.....	19
II-1-1-1-Le gradient longitudinal	19
II-1-1-2-Le gradient latitudinal	20
II-1-1-3-Le gradient altitudinal et l'exposition	21
II-1-2-La variabilité temporelle des pluies en Algérie	21
II -1-2-1-Variabilité annuelle de la pluviométrie	21
II-1-2-2-Variabilité saisonnière de la pluviométrie.....	22
II-1-2-3-Variabilité mensuelles de la pluviométrie.....	24
II-1-3-Méthodes de la variabilité climatique.....	25
II-1-3-1-Détection de ruptures et étude de tendance au sein des séries.....	25
II-1-3-1-1-Tests statistiques détection de ruptures et étude de tendance	26
II -1-3-1-1-Lissage des données.....	28
II-1-3-2-Détermination des variations régionales	28
II-1-3-2-1-Analyse multi variée	28
II-1-3-2-2-Approche géostatistique	28

II -2- variabilité des pluies et caractérisation de la sécheresse.....	30
II-2-1-Définitions.....	30
II-2-2-Indice de Nicholson ou Indice standardisé des pluies.....	31
II-2-3-La sécheresse en Algérie	32
II-2-4-Impacts de la variabilité pluviométrique sur les ressources en eau.....	33

Chapitre III : Matériels et méthodes

III -1-Données pluviométriques	38
III-1-1-Acquisition de données et choix de la période de référence	38
III-1-2-Situation géographique des stations étudiées	38
III-2-traitement statistiques des séries pluviométriques.....	40
III-2-1-Homogénéisation des données pluviométriques et tendances.....	40
III-2-1-1 Tests statistiques	40
III-2-1-1-1-Test de détection de rupture de Pettitt (1979).....	41
III-2-1-1 -2- Tests de de tendance de Mann– Kendall.....	41
III-2-1-1-3-Lissage des données	41
III -2-2- Régionalisation des données.....	41
III -2-2-1-Analyse multivariée: Analyse en composantes principales	41
III -2-2-2-Approche géostatique	42
III -2-3-L'analyse fréquentielle.....	43
III-2-3-1-Ajustement à une loi.....	44
III -2-4- Indice pluviométrique standardisé SPI.....	46

Chapitre IV : Résultats et discussions

IV.1.la variabilité spatio-temporelle des pluies annuelles.....	47
IV.1.Caractéristiques des pluies annuelles	47
IV-1-2-1-2-La variabilité relative des pluies annuelles.....	47
IV-1.2--Etude de la variabilité temporelle des pluies annuelles	48
IV.1.1 .Test d'homogénéité et tendance des précipitations	48
IV.1.2.Détection des tendances secondaires par moyenne mobile.....	50
IV.2. Caractérisation de la sécheresse : Indice pluviométrique standardisé	56
IV-3-Interpolation spatiale de la hauteur de la pluie annuelle	59
IV-4-Impact de la variabilité des pluies sur les ressources en eau... ..	63

IV-1-Les potentialités hydriques de l'Algérie	63
IV-2-Ressources en eau superficielles des bassins d'étude	63
IV-3-Impacts du changement climatique sur la ressource en eau... ..	65
Conclusion générale	69
Références bibliographiques	73
Annexes	74

Résumé

La problématique des changements climatiques a été reconnue comme l'un des problèmes majeurs du développement à différentes échelles et pour réaliser les projets en agriculture et en aménagement hydraulique il nécessite une étude de la variabilité des précipitations par le biais de différentes méthodes statistiques permettant de déceler des ruptures ou tendances dans les séries chronologiques s'étalant sur 34 ans de mesure (test d'homogénéité de Pettitt, test de tendance de Man Kendall, ...), d'étudier l'évolution temporelle des hauteurs de la pluie (analyse fréquentielle, lissage par moyenne mobile..), calcul de différents indicateurs de la sécheresse tel l'indice standardisé des précipitations.

L'analyse en composante principale et l'interpolation par krigeage (élaboration de carte pluviométrique), en plus de l'utilisation d'un SIG (réalisation des cartes) ont permis de mieux percevoir la répartition spatiale des précipitations.

Mots-clés :

Variabilité spatio-temporelle, pluie, bassin versant, Tafna, Macta, Haut et Moyen Chelif, sécheresse, tests d'homogénéité, test de tendance, moyenne mobile, lissage, analyse fréquentielle.

Abstract

The problem of climate change has been recognized as one of the major problems of development at different scales and to carry out the projects in agriculture and in hydraulic development it requires a study of the variability of the precipitations by means of different statistical methods allowing to detect breaks or trends in time series over 34 years of measurement (Pettitt homogeneity test, Man Kendall trend test, etc.), to study the temporal evolution of rainfall heights (frequency analysis, smoothing by moving average ..), calculation of different indicators of drought such as the standardized index of precipitation.

Principal component analysis and kriging interpolation (map development rainfall), in addition to the use of a GIS (mapping) perceive the spatial distribution of precipitation.

Keywords :

Spatio-temporal variability, rainfall, watershed, Tafna, Macta, High and Middle Chelif, drought, homogeneity tests, trend testing, moving average, smoothing, frequency analysis.

ملخص

وقد تم الاعتراف بمشكلة تغير المناخ باعتبارها واحدة من المشاكل الرئيسية للتنمية على مختلف المستويات وتنفيذ المشاريع في الزراعة والإدارة الهيدروليكية فإنه يتطلب دراسة تغير هطول الأمطار من خلال أساليب إحصائية مختلفة للكشف عن فواصل أو اتجاهات في السلاسل الزمنية على مدى 34 عاما من القياس (اختبار تجانس بيتيت، اختبار اتجاه مان كيندال...) لدراسة التطور الزمني لارتفاعات الأمطار (تحليل الترددات، وتمهيد المتوسط المتحرك)، وحساب مؤشرات الجفاف المختلفة مثل مؤشر هطول الأمطار الموحد.

تحليل المكون الرئيسي و كريجينغ الاستيفاء (خريطة التنمية الأمطار)، بالإضافة إلى استخدام نظام المعلومات الجغرافية (رسم الخرائط) سمح بالتوزيع المكاني لهطول الأمطار.

الكلمات الرئيسية:

تافنا، ماکتا، اعالي ومتوسطة شيليف، الجفاف، اختبارات التجانس، اختبارات الاتجاه، المتوسط المتحرك، تخفيف، تحليل التردد،