



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

École Nationale Supérieure Agronomique

Département : Génie rural

Spécialité : Science de l'eau

المدرسة الوطنية العليا للزراعة

القسم: الهندسة الريفية

التخصص: علم المياه

Mémoire de Fin d'Etude

Pour l'obtention du Diplôme Master

Thème

**Impact des fluctuations pluviométriques sur les
ressources en eau (Nord-ouest algérien)**

Présenté par : M^{lle}. BOUCHAIR OUIAM

Soutenu publiquement le : 27/12/2020

Devant le jury composé de :

Président :

M. CHABACA N

Professeur (ENSA, Alger)

Promoteur :

M. MANSOURI D

Maître assistant (ENSA, Alger)

Examineur :

M. SELLAM F

Maître assistant (ENSA, Alger)

Examineur :

M. DELLI R

Maitre de conférences B (ENSA, Alger)

2015/2020

Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Table des matières.....	I
--------------------------------	----------

Liste des figures	IV
--------------------------------	-----------

Liste des tableaux	V
---------------------------------	----------

Liste des abréviations.....	VI
------------------------------------	-----------

Introduction	1
---------------------------	----------

Chapitre I : synthèse bibliographique

I SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	4
---	----------

I.1 Variabilité spatio-temporelle des pluies en Algérie	4
--	----------

I.2 Tendances et rupture dans les séries pluviométriques	5
---	----------

I.3 Déficit pluviométrique et sécheresse : conséquence de la variabilité.....	10
--	-----------

I.3.1 la sécheresse.....	10
--------------------------	----

I.3.1.1 Fréquence des séquences de sécheresse	10
---	----

I.3.1.2 Durée de la sécheresse.....	10
-------------------------------------	----

I.3.1.3 Intensité des séquences de sécheresse	10
---	----

I.3.2 Indicateurs météorologiques de sécheresse	10
---	----

I.3.2.1 L'indice de sécheresse de Palmer : PDSI (Palmer, 1965).....	11
---	----

I.3.2.2 L'indice de sécheresse effectif : EDI (Byun et Wilhite, 1999)	11
---	----

I.3.2.3 Indice de l'écart à la moyenne (Em)	11
---	----

I.3.2.4 Rapport à la normale des précipitations (RN)	12
--	----

I.3.2.5 Indice de l'écart à la normale (En)	12
---	----

I.3.2.6 Indice standardisé de précipitation	12
---	----

I.3.2.7 Indice de sécheresse de reconnaissance (RDI)	13
--	----

I.3.2.8 Indice de sécheresse de Palmer (PDSI)	13
---	----

I.3.2.9 Indice d'écoulement fluvial normalisé (SSFI)	14
--	----

I.4 Impacts de la variabilité pluviométrique sur les ressources en eau	14
I.4.1 Impact de sécheresse.....	14
I.4.1.1 Impact sur les ressources en eau	14
I.4.1.2 Impact sur l'irrigation	14
I.4.1.3 Impact sur les eaux de surface	15
I.4.1.4 Impact sur les eaux souterraines	17

Chapitre II : Matériels et Méthodes

II MATERIELS ET METHODES	18
---------------------------------------	-----------

II.1 Présentation de la région d'étude	18
---	-----------

II.1.1 Situation géographique	18
II.1.2 Les caractéristiques morpho métriques et hydrographiques du bassin	20
II.1.2.1 Caractéristiques morpho métriques	20
II.1.3 Le réseau hydrographique	23
II.1.4 Autres caractéristiques	24
II.1.4.1 Géologie du bassin	24
II.1.4.2 Couvert végétal	25
II.1.4.3 Aperçu climatique	25
II.1.4.4 Ressources en eau dans les deux bassins	26

II.2 METHODES D'ETUDE	27
------------------------------------	-----------

II.2.1 Choix des stations d'étude.....	27
II.2.1.1 Situation géographique des stations étudiées	27
II.2.1.2 Périodes de fonctionnement des stations	28
II.2.2 Homogénéisation des données	29
II.2.2.1 II.2.2.1. Comblement des lacunes (ACP)	29
II.2.2.2 Test d'homogénéité (test de Pettitt).....	29
II.2.3 Etude des tendances des séries pluviométriques	29
II.2.3.1 Test de tendance de Mann Kendal	29
II.2.3.2 Lissage des données	30
II.2.4 Caractérisation de la variabilité des pluies	30
II.2.4.1 Le coefficient de variation	30
II.2.4.2 Analyse fréquentielle des pluies.....	30
II.2.4.3 Analyse en composantes principales ACP et classification ascendante hiérisée	32
II.2.5 Caractérisation des déficits pluviométriques et de la sécheresse	33
II.2.5.1 Indice pluviométrique standardisé (IPS) ou (SPI)	33
II.2.5.2 Indice standardisé de l'écoulement SSFI	33

Chapitre III: Résultats et Interprétations

III Résultats et interprétations	35
III.1 Variabilité de la hauteur des pluies	35
III.1.1 Hauteur annuelle moyenne des pluies.....	35
III.1.2 Corrélations Hauteur interannuelle et coordonnées géographiques	36
III.1.3 Analyse en composantes principales	36
III.1.4 Analyse par classification ascendante hiérarchisée	38
III.2 Etude de la variabilité temporelle des pluies annuelles	39
III.2.1 III.2.1.Evolution temporelle des hauteurs de la pluie annuelle	39
III.2.2 Tendances pluviométriques (Pettitt, Mann Kendal, lissage)	40
III.2.3 Analyse fréquentielle	44
III.2.3.1 Ajustement des hauteurs de la pluie	44
III.3 Caractérisation de la sécheresse annuelle par l'indice SPI	46
III.4 Impact de la pluie sur la variabilité de l'écoulement	49
Conclusion	53
Référence Bibliographique	55
ANNEXES	61
Résumé	77

Résumé

Cette étude vise à montrer l'existence d'une variabilité spatio-temporelle des pluies et caractériser la sécheresse au niveau des deux bassins Macta et Tafna situés à l'Ouest Algérien. De ce fait, diverses données et méthodes (indices pluviométriques standardisé, test de Pettit, test de Mann-Kendel analyse fréquentielle, analyse en composantes principales....) ont été utilisées sur treize stations pluviométriques s'étalant sur une période de 37 ans. Puis une comparaison entre la classification de sécheresse par SPI et SPI corrigé s'est réalisée. En fin le calcul de l'indice SSFI de la variabilité des écoulements caractérisé, celle-ci suit Les fluctuations de la pluviométrie pour voir la relation pluies-débit.

Mots clé : Variabilité, spatiale, temporelle, pluviométrique, SPI, Tafna, Macta.

summary

This study aims to show the existence of a spatio-temporal variability of rainfall and to characterize the drought in the two Macta and Tafna basins located in western Algeria. As a result, various data and methods (standardized rainfall indices, Pettit test, Mann-Kendel frequency analysis test, principal component analysis, etc.) were used on thirteen rainfall stations spanning a period of 37 years. Then a comparison between the drought classification by SPI and corrected SPI was made. Finally the calculation of the SSFI index of the variability of the flows characterized, it follows the fluctuations in rainfall to see the rainfall-flow relationship.

Keywords: Variability, spatial, temporal, rainfall, SPI, Tafna, Macta.

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى بيان وجود تقلبات هطول الأمطار المكانية والزمانية وتوصيف الجفاف في حوضي ماکتا وتافنة الواقعين في غرب الجزائر. نتيجة لذلك ، تم استخدام العديد من البيانات والأساليب (مؤشرات هطول الأمطار المعيارية ، واختبار بيتيت ، واختبار تحليل تردد مان-كيندل ، وتحليل المكونات الرئيسية ، وما إلى ذلك) في ثلاثة عشر محطة مطرية تمتد على مدى 37 عامًا. ثم أجريت مقارنة بين تصنيف الجفاف حسب المؤشر القياسي (SPI) والمؤشر SPI المصحح. أخيرًا ، فإن حساب مؤشر SSFI لتقلب التدفقات المميزة ، يتبع التقلبات في هطول الأمطار لمعرفة علاقة تدفق الأمطار.

الكلمات المفتاحية: المتغير ، المكاني ، الزماني ، هطول الأمطار ، SPI ، Tafna ، Mact