



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

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Génie rural

القسم: الهندسة الريفية

Spécialité : Science de l'eau

التخصص: علوم المياه

Mémoire de Fin d'Etude

Pour l'obtention du diplôme Master

Thème

Variabilité pluviométrique et caractérisation de la sécheresse dans les bassins versants Chélifien et Algérois (Centre-Nord de l'Algérie)

Présenté par : **Mr. Hiaddihine Abdelkader**
Mr. Djediat Ahmed

Soutenu publiquement le : **01/ 10/2023**

Devant le jury composé de :

Président : Mr. DELLI R.

(MCB - ENSA)

Promoteur : Mr. Meridja S.

(MCB - ENSA)

Examinatrices : Mrs. Hank Dalila

(Pr - ENSA)

Mrs Larfi Bouchra

(MAA- ENSA)

Promotion : 2018/2023

Table des matières

Listes des Figures.....	6
Introduction Générale	10
I. Synthèse Bibliographique.....	13
I.1. Étude de la variation des précipitations.....	13
I.1.1. La variabilité des pluies annuelles en Algérie.....	13
I.1.2. Variabilité saisonnière de la pluviométrie.....	15
I.1.3. Variabilités mensuelles de la pluviométrie.....	17
I.2. Indicateurs de déficit pluviométrique et de caractérisation de la sécheresse.....	19
I.2.1. Déficit pluviométrique.....	19
I.2.2. Impact de la sécheresse sur les ressources en eau et sur l'irrigation	19
I.2.2. Caractérisation de la sécheresse	21
I.2.2.1. Définition.....	21
I.2.2.2. Types de sécheresse.....	22
I.2.2.3. La sécheresse en Algérie	23
I.2.2.4. Indicateurs météorologiques de sécheresse.....	25
I.2.2.4.1. Indice pluviométrique standardisé.....	25
I.2.2.4.2. Indices SPEI (Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index).....	27
I.2.2.4.3. Indice de sécheresse de Palmer (PDSI).....	27
I.2.2.4.4. L'indice de reconnaissance de sécheresse (RDI).....	28
I.3. Les tests d'homogénéités des données climatiques.....	29
I.3.1. Test de segmentation d'Hubert (1989).....	30
I.3.2. Test de Pettitt (1979).....	31
I.3.4. Test de Mann-Kendall	31
I.3.5. Estimateur de Sen's	32
II. Matériel et Méthode	35
II.1. Présentation du bassin versant de Chélif.....	35
II.1.1. Situation géographique.....	35
II.1.2. Végétation et occupation des sols	36
II.2. Méthodes d'étude et d'analyse.....	37
II.2.1. Acquisition de données et choix de la période de référence	38
II.2.1.1. Choix des stations et de la longueur de la série d'étude	38
II.2.1.2. Situation géographique des stations étudiées.....	38

II.2.2. Traitement des données, analyse et logiciels utilisés	39
II.2.2.1. Comblement des lacunes et homogénéisation des données	39
- Comblement des lacunes	39
- <i>Homogénéisation des séries pluviométriques (Test de Pettit)</i>	40
II.2.2.2. Caractérisation de la variabilité des pluies.....	40
- Analyse statistique	40
-Tendance.....	41
Test de Man-Kendall.....	41
Moyennes mobiles (glissantes).....	41
Distribution cumulée des fréquences (empirique)	42
Analyse spatiale (ACP).....	42
II.2.2.3. Caractérisation de la sécheresse (SPI)	43
III. Résultats et Interprétation	45
III.1. Homogénéisation des données	45
- Haut et Moyen Chélif	45
Station Dar El Beida	47
III.2. Variabilités pluviométriques annuelles dans le Haut et Moyen Chélif.....	48
III.2.1. Analyse statistique	48
III.2.2. Tendance	49
Test de Mann-Kendall.....	50
Moyenne Mobile	51
<i>III.2.3. Distribution cumulée des fréquences</i>	53
III.2.4. Analyse en composantes principales.....	55
III.2.5. Caractérisation de la sécheresse climatique par le SPI	58
III.3. Variabilité pluviométrique annuelle à Dar El Beida (Bassin Algérois)....	60
III.3.1. Analyses statistiques	60
III.3.2. Tendance	61
Test de Mann-Kendall.....	61
Moyenne Mobiles	62
III.2.3. Distribution cumulée des fréquences	63
III.2.4. Caractérisation de la sécheresse climatique par le SPI	64
Conclusion Générale	67

Résumé :

Le régime stationnaire observé dans la région étudiée confirme son caractère semi-aride, caractérisé par des conditions climatiques relativement constantes sur une période donnée. Ce constat met en évidence la faible potentialité pluviométrique de la région, ce qui signifie qu'elle reçoit généralement des quantités limitées de précipitations, insuffisantes pour soutenir efficacement l'agriculture pluviale.

L'utilisation du SPI (Indice Standardisé de Précipitation), bien que courante pour évaluer la sécheresse, s'est révélée insatisfaisante du point de vue agronomique. En effet, le SPI est critiqué pour sa simplicité, car il se base uniquement sur les données de précipitations pour évaluer la sécheresse. Or, il ne prend pas en compte le poids significatif de la demande climatique dans l'appréciation de la sécheresse. Cette demande climatique, qui inclut des facteurs tels que l'évapotranspiration, est essentielle pour comprendre pleinement les conditions agricoles dans une région semi-aride. Par conséquent, une approche plus holistique et intégrant ces facteurs est nécessaire pour une évaluation plus précise de la sécheresse dans ce contexte agricole.

Mots clés : Variabilité climatique, sécheresse, spi, Changement climatique, Précipitation, pluie annuelle

Abstract :

The stationary regime observed in the study region confirms its semi-arid character, characterised by relatively constant climatic conditions over a given period. This highlights the region's low rainfall potential, which means that it generally receives limited amounts of precipitation, insufficient to effectively support rain-fed agriculture.

The use of the SPI (Standardised Precipitation Index), although common for assessing drought, has proved unsatisfactory from an agronomic point of view. The SPI has been criticised for its simplicity, as it is based solely on rainfall data to assess drought. However, it does not take into account the significant weight of climatic demand in the assessment of drought. This climatic demand, which includes factors such as evapotranspiration, is essential for a full understanding of agricultural conditions in a semi-arid region. Therefore, a more holistic approach integrating these factors is needed for a more accurate assessment of drought in this agricultural context.

Keywords: Climate variability, drought, SPI, Climate change, Precipitation, annual rainfall

ملخص:

النظام الثابت المرصود في منطقة الدراسة يؤكد على طابعها شبه الجاف، الذي يتسم بطروف مناخية نسبياً ثابتة على مر فترة زمنية محددة. وهذا يسلب الضوء على الإمكانات المنخفضة للأمطار في المنطقة، مما يعني أنها تتلقى عادة كميات محدودة من الهطول، غير كافية لدعم الزراعة المعتمدة على الأمطار بشكل فعال.

استخدام مؤشر SPI (مؤشر الهطول الموحد)، على الرغم من شيوعه في تقييم الجفاف، أثبت عدم الارتياح من وجهة نظر زراعية. تمت محاكاة مؤشر SPI بسبب بساطته، حيث يعتمد فقط على بيانات الهطول لتقييم الجفاف. ومع ذلك، فإنه لا يأخذ في الاعتبار وزن الاحتياجات المناخية الكبير في تقييم الجفاف. هذه الاحتياجات المناخية، التي تشمل عوامل مثل التبخر والنقل النباتي، ضرورية لفهم كامل للظروف الزراعية في منطقة شبه الجفاف. لذا، يتعين اتباع نهج أكثر شمولاً ودمجاً لهذه العوامل للحصول على تقييم أكثر دقة للجفاف في هذا السياق الزراعي.

كلمات مفتاحية: تغير المناخ، الجفاف، SPI، تغير المناخ، الهطول، هطول سنوي