

Détection de la sécheresse pluviométrique dans le bassin de la Tafna au cours des six dernières décennies

Abderrahmane Nekkache GHENIM

Département d'Hydraulique, Faculté des Sciences de l'Ingénieur, Université Abou Bekr Belkaid- Tlemcen,

B.P. 230 Tlemcen 13000 Algérie Email: anghenim@yahoo.fr

Abdesselam MEGNOUNIF

Email: megounif_aslam@yahoo.fr

RESUME : *Dans ce travail, en se basant sur les données mensuelles issues de 21 postes pluviométriques situés dans le bassin versant de la Tafna, on se propose d'examiner en utilisant l'indice SPI (Standardized Precipitation Index) l'occurrence des séquences sèches qui ont caractérisé le bassin durant les 60 dernières années. Les résultats obtenus montrent que la sécheresse dans le bassin versant s'est amplifiée au-delà du milieu de la décennie 1970. La répartition décennale de la sécheresse est hétérogène avec un maximum enregistré durant la décennie 1980-90. Les sécheresses légères ont occupé l'essentiel de la période d'étude pour la majorité des stations pluviométriques.*

Mots-clés : *Précipitations / Standardized Precipitation Index (SPI)/ Sécheresse / Tafna / Algérie.*

Titre en anglais :

Détection of rainfall drought in Tafna basin during the six recent decades

SUMMARY : *In this work, based on monthly data from 21 rainfall stations located in Tafna watershed, we will examine using the SPI (Standardized Precipitation Index) the occurrence of dry spells that characterized the basin during the past 60 years. The results show that the drought in the watershed is amplified beyond the middle of the 1970s. Decadal drought distribution is heterogeneous with a maximum recorded during the decade 1980-1990. Light droughts occupied most of the period study for the majority of rainfall stations.*

Key-words: *Rainfall / Standardized Precipitation Index (SPI)/ Drought / Tafna / Algeria.*

1. INTRODUCTION

La sécheresse météorologique peut être définie comme un comportement anormal mais récurrent du climat lié principalement à la réduction des précipitations enregistrées dans une région au cours d'une période donnée [1]. De nombreux indices de sécheresse ont été proposés pour évaluer et surveiller l'occurrence des séquences sèches [2], mais la plupart d'entre eux sont soit limités à des régions déterminées [3], soit nécessitent de nombreuses données qui ne sont pas toujours disponibles [4]. Le SPI (Standardized Precipitation Index), mis au point par McKee et al. [5] dont le calcul ne nécessite que de longues séries pluviométriques est de loin le plus utilisé. Il présente l'avantage de fonctionner à diverses échelles de temps et de permettre des évaluations de la sécheresse à court, moyen, et long terme [6].

A l'instar de plusieurs régions de l'Algérie du Nord [7, 8], le bassin versant de la Tafna souffre depuis près de 4 décennies d'une réduction sensible de sa pluviométrie. Le déficit en apport pluviométrique cumulé depuis le milieu des années 1970 est estimé à 25% [9] engendrant une baisse des ressources en eau superficielles évaluée à plus de 60% [9].

Afin de mettre en relief les séquences pluviométriques sèches et d'apprécier leur évolution temporelle au cours de la période 1950-2010, on a utilisé les données pluviométriques mensuelles de 21 stations réparties dans le bassin versant.

2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

D'une superficie de 7245 km² (figure 1), le bassin versant de la Tafna s'étend, à l'extrême ouest de l'Oranie, entre 1° et 2° de longitude ouest et de 34°5' à 35°3' de latitude nord. Le bassin versant est traversé par deux chaînes montagneuses, les monts des Traras au nord ouest et les monts de Tlemcen au sud. Les premiers, culminant à 1136 m, dressent une barrière entre le bassin et la mer. Ils correspondent à une série de crêtes de direction NE-SW au djebel Fillaoucène. Les plaines du bassin s'étendent entre ces massifs élevés dessinant un édifice régulier formé de terrains mésozoïques et cénozoïques.

3. DONNEES ET METHODE D'ETUDE

3.1. Collecte des données

Le bassin versant de la Tafna est équipé d'une trentaine de stations pluviométriques, soit une station pour environ 240 km². Néanmoins, la répartition spatiale hétérogène des stations, la durée de fonctionnement peu commune et la qualité des observations variables d'une station à une autre rendent difficile l'exploitation de l'ensemble des stations. Pour le besoin de cette étude, les données de 21 stations pluviométriques obtenues auprès de l'ANRH (Agence Nationale des Ressources Hydrauliques) ont été utilisées. Elles répondent aux critères selon lesquelles chaque station doit couvrir au moins 3 décennies, les lacunes ne doivent pas contenir plus de 5 années consécutives et moins de 10 % de lacunes sur la série totale à l'échelle mensuelle [7].

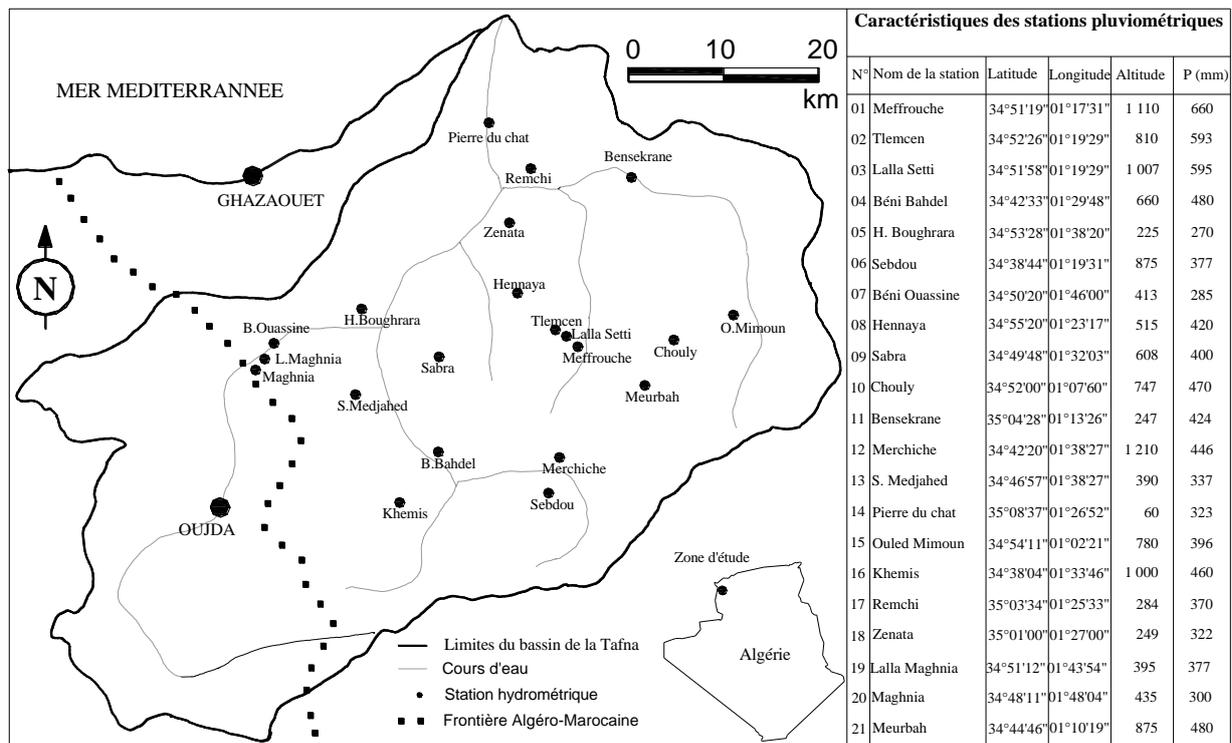


Figure 1. Situation du bassin versant de la Tafna et caractéristiques des stations pluviométriques

3.2. Méthode d'étude

L'appréciation du degré de sécheresse pluviométrique est faite au moyen de l'indice SPI (Standardized Precipitation Index) [5]. Celui-ci prend en compte la variabilité de la pluie pour des périodes définies, de préférence les plus longues possibles. Il est adapté pour surveiller la sécheresse et l'évaluation des scénarios climatiques pour des durées de 1, 3, 6, 12, 24, 36, 48 mois et même plus. Le SPI dont 4

classes équiprobables délimitent les différents seuils de sécheresse (tableau 1), peut être formulé comme suit :

$$SPI = S \frac{t - (C_2 t + C_1) t + C_0}{((d_3 t + d_2) t + d_1) t + 1.0} \quad t = \sqrt{\ln \frac{1}{H(x)^2}}$$

$$G(x) = \frac{1}{\beta \Gamma(\gamma) \int_0^x x^{\gamma-1} e^{-x/\beta} dx, x > 0} \quad \Gamma(\gamma) = \int_0^x x^{\gamma-1} dx$$

où : x représente les valeurs des précipitations ; β et γ, les paramètres d'échelle et de forme de la fonction Γ ; c₀, c₁, c₂ et d₁, d₂, d₃ sont les paramètres de calcul et G(x) désigne la probabilité de distribution des précipitations.

Tableau 1. Catégories de sécheresse définies par les valeurs du SPI

Valeurs du SPI	Degré de sécheresse
0 à -0,99	Sécheresse légère
-1,0 à -1,49	Sécheresse modérée
-1,50 à -1,99	Sécheresse forte
≤ -2,0	Sécheresse extrême

4. RESULTATS ET DISCUSSION

La variation chronologique de l'indice SPI (figure 2) relatif à l'ensemble du bassin versant permet de constater que ce dernier subit une tendance globale déficitaire avec l'existence de 2 périodes distinctes. Une période relativement humide a sévi avant le milieu des années 1970 et une autre sèche après cette date. En considérant l'ensemble du bassin, la sécheresse n'a été que rarement forte (3 valeurs uniquement du SPI sont inférieures à -1,50) malgré l'existence de valeurs fortes et même excessives dans certaines stations pour des années particulières. Une reprise de la pluviométrie a été enregistrée durant les 2 dernières années (2008-09 et 2009-10), sauf que cette séquence est trop courte pour être considérée.

Sur les 60 années d'étude, la décennie 1970-80 a été la moins sèche malgré que celle-ci a connu la rupture entre les périodes humide et sèche. Celle de 1980 à 1990 a été la plus sèche avec un taux de sécheresse de près de 80% (figure 3). Avec une tendance globale à la sécheresse, cette dernière a connu une diminution progressive durant les 2 dernières décennies.

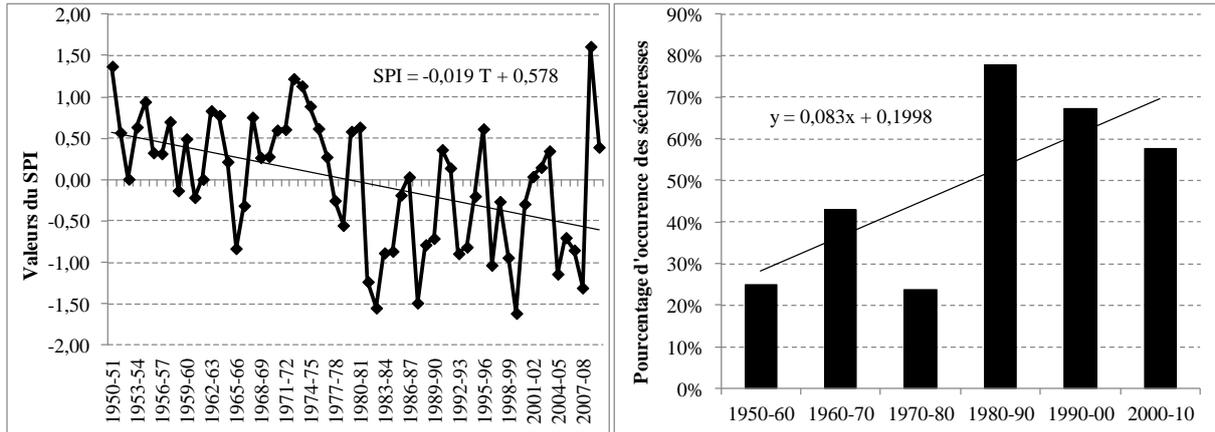


Figure 2. Evolution du SPI dans le bassin versant de la Tafna.

Figure 3. Occurrence des sécheresses en % par décennie dans le bassin versant de la Tafna.

Individuellement, les 21 stations étudiées ont subi des sécheresses sur plus de 40% des années d'étude à l'exception de la station de Remchi pour laquelle ce taux est de 35% (figure 4). Le taux le plus élevé (56%) a été enregistré à la station de lalla Maghnia. Les sécheresses sont en majorité légères ($-1 < SPI < 0$). Les autres catégories ont des occurrences faibles. Selon [10], les sécheresses extrêmes sont susceptibles d'apparaître 2 à 3 fois en 100 ans. Sur les 60 années d'étude, 7 stations uniquement n'ont pas subi cette catégorie de sécheresse. Pour les autres, 1 à 3 années ont été extrêmement sèches.

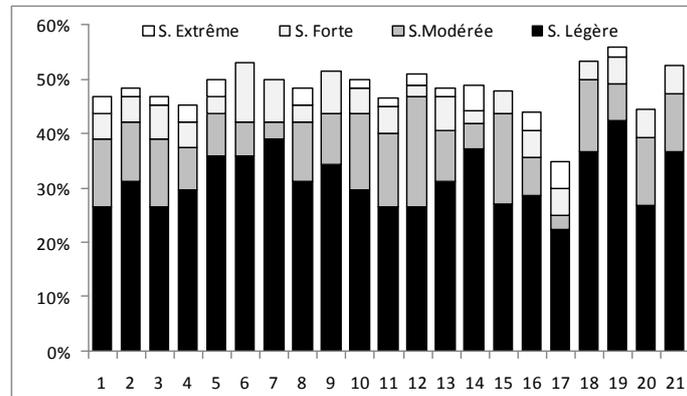


Figure 4. Occurrence des catégories de sécheresse en % par station pluviométrique

5. CONCLUSION

Les stations pluviométriques utilisées dans cette étude réagissent plus ou moins de la même manière vis-à-vis de la sécheresse. Cette dernière qui sévit dans le bassin versant de la Tafna depuis le milieu des années 1970 est dans l'ensemble légère. Les autres catégories de sécheresse ont des occurrences faibles. La décennie 1980-90 a été la plus sèche au cours des 60 dernières années. Une reprise de la

pluviométrie en 2008-09 et 2009-10 est à signaler. Seul, l'avenir permettra de confirmer si c'est le début d'une séquence humide.

6. REFERENCES

- [1] Xingcai L, Zongxue X, Bo L. (2009) Spatio-Temporal Characteristics of Standardized Precipitation Index in the Taihu Basin during 1951-2000. Wuham University Journal of Natural Sciences; 14 (6): 518-524.
- [2] Morid S, Smakhtin V, Moghaddasi M. (2006) Comparison of seven meteorological indices for drought monitoring in Iran ; International Journal of Climatology ; 26 : 971–985.
- [3] Heim R.R. A. (2002) Review of Twentieth-Century Drought Indices Used in the United States. Bulletin of the American Meteorological Society ; 83(8): 1149-1165.
- [4] R. Akhtari, S. Morid, M.H. Mahdian, V. Smakhtin, Assessment of areal interpolation methods for spatial analysis of SPI and EDI drought indices. Int. J. Climatol; 29 (2009): 135–145.
- [5] T.B. McKee, N.J. Doesken, J. Kleist, The relationship of drought frequency and duration at time scales. Eighth Conference on Applied Climatology, American Meteorological Society, Jan 17-23, Anaheim CA (1993), 179-186.
- [6] T.B. McKee, N. Doesken, J. Kleist, Drought monitoring with multiple time scales; American Meteorological Society, 9th Conference on Applied Climatology (1995).
- [7] H. Meddi, M. Meddi, Variabilité des précipitations annuelles du Nord-Ouest de l'Algérie ; Sécheresse 20(1) (2009): 57-65.
- [8] A. Medejerab, L. Henia, Variations spatio-temporelles de la sécheresse climatique en Algérie nord occidentale. Courrier du Savoir ; 11 (2011): 71-79.
- [9] A.N Ghenim, A. Megnounif, A. Seddini, A. Terfous, Fluctuations hydropluviométriques du bassin versant de l'Oued Tafna à Béni Bahdel (Nord Ouest Algérien). Sécheresse ; 21(2) (2010) : 115-120.
- [10] D.C. Edwards, T.B. McKee, Characteristics of 20th century drought in the United States at multiple scales. Climatology Report 97-2 (1997), Department of Atmospheric Science, Colorado state University, Fort Collins.