Mohammed Faci and Miloud Oubadi
Evolution des journées extrêmement chaudes et allongement de l'été en Algérie
International Journal Water Sciences and Environment Technologies
Vol. (xi), Issue 3, December 2026, pp. 37-43
e-ISSN: 1737-9350 p-ISSN: 1737-6688, | Open Access Journal |
www.jiste.org
Scientific Press International Limited
Received: June 2026 / Revised: August 2026 / Accepted: October 2026 / Published: December 2026

Evolution des journées extrêmement chaudes et allongement de l'été en Algérie

Mohammed Faci [1] and Miloud Oubadi[1]
1 Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides (CRSTRA, Biskra, Algérie)

Résumé
Le changement climatique entraîne des modifications significatives des cycles saisonniers, affectant la durée et l'intensité des températures. En Algérie, cette perturbation se traduit par un allongement notable de la période estivale et une augmentation des vagues de chaleur, devenues plus fréquentes, plus longues et plus intenses. Cette étude se concentre sur la variabilité temporelle des journées extrêmement chaudes, définies lorsque la somme des températures maximales et minimales dépasse le 90ème percentile de la distribution estivale (JJAS) sur la période 1951-2010. Les données proviennent de deux stations météorologiques de l'Office National de Météorologie (ONM) : Oran (climat côtier) et Béchar (climat saharien). Les dates de début et de fin des périodes de forte chaleur ont été extraites et analysées à l'aide du test non paramétrique de Mann-Kendall afin d'identifier les tendances et ruptures significatives. Les résultats indiquent que les premières journées extrêmement chaudes apparaissent désormais beaucoup plus tôt : à Oran, 26 jours plus tôt depuis 2005, et à Béchar, 18 jours plus tôt depuis 1999. Pour les dernières journées chaudes, une tendance significative vers une occurrence tardive est observée à Béchar depuis 1981, tandis qu'à Oran, cette tendance reste non significative. Ainsi, la durée moyenne de la période chaude est passée de 57 à 94 jours à Oran et de 36 à 68 jours à Béchar. Ces résultats soulignent un allongement marqué de la période estivale, ce qui a des implications directes pour l'adaptation de l'agriculture aux extrêmes thermiques et la gestion des ressources hydriques. Ils mettent en évidence la nécessité de stratégies agricoles adaptées aux vagues de chaleur prolongées et à la modification des saisons chaudes.

Mots clés : Changement climatique, canicule, allongement de l'été, Algérie, adaptation agricole, vagues de chaleur.

Evolution of extremely hot days and lengthening of summer in Algeria

Abstract
Climate change leads to significant alterations in seasonal cycles, affecting both the duration and intensity of temperatures. In Algeria, this disruption has resulted in a notable lengthening of the summer period and an increase in heatwaves, which have become more frequent, longer, and more intense. This study focuses on the temporal variability of extremely hot days, defined when the sum of daily maximum and minimum temperatures exceeds the 90th percentile of the summer (JJAS) distribution over the period 1951–2010. The data come from two meteorological stations of the National Office of Meteorology (ONM): Oran (coastal climate) and Béchar (Saharan climate). The start and end dates of the hot periods were extracted and analyzed using the non-parametric Mann-Kendall test to identify significant trends and breakpoints. The results indicate that the first extremely hot days now occur much earlier: in Oran, 26 days earlier since 2005, and in Béchar, 18 days earlier since 1999. Regarding the last hot days, a significant trend toward later occurrence is observed in Béchar since 1981, whereas in Oran, this trend remains non-significant. Consequently, the average duration of the hot period increased from 57 to 94 days in Oran and from 36 to 68 days in Béchar. These results highlight a marked lengthening of the summer period, which has direct implications for agricultural adaptation to thermal extremes and water resource management. They emphasize the need for agricultural strategies adapted to prolonged heatwaves and changes in the timing and duration of the hot season.

Keywords: Climate change, heatwave, lengthening of summer, Algeria, agricultural adaptation, extreme heat events.

[1] Corresponding author: fm_alg@yahoo.fr

1. INTRODUCTION

Des variations considérables ont été détectées pour la température de l'air, que ce soient pour l'intensité ou pour la durée ; où les températures ont augmenté durant les longs étés et les courts hivers, pendant la période 1952-2011 (Wang et al., 2021). Étant donné que les seuils de température qui définissent chaque saison sont fixes, la variabilité de la température estivale est cohérente avec le fait que les événements de températures extrêmes se produisent plus fréquemment en été (Sheridan et Lee, 2018). Pendant le long été de l'hémisphère Nord, de mai à septembre, il y a eu une augmentation significative de la fréquence, de la durée et de l'accumulation de chaleur des vagues de chaleur, depuis les années 1950 (Perkins-Kirkpatrick et Lewis, 2020).
Des étés plus chauds et plus longs ont de graves répercussions sur la productivité et la consommation d'énergie (Orlov et al., 2020). Cela comprend l'augmentation de la demande d'énergie pour le refroidissement et l'entrave à la production d'énergie hydroélectrique. L'été affecte également la végétation et les forêts, augmentant la fréquence des grands incendies de forêt et allongeant la saison des incendies de forêt pendant les périodes caniculaires (Westerling et al., 2006). De plus, les données existantes suggèrent que les températures élevées ont des impacts néfastes surla santé physique et mentale de l'être humaine. Les personnes qui travaillent à l'extérieur ou à l'intérieur sans système de climatisation font face à un coup de chaleur (Kjellstrom, 2015). Il est en va de même pour la santé mentale. Plus la température est élevée, plus la prévalence de la santé mentale est élevée (Obradovich et al., 2018).
Le présent travail s'intéresse à l'étude de la variabilité de la période chaude définie comme étant l'intervalle de temps (nombre de jours) entre le premier et le dernier enregistrement d'unejournée extrêmement chaudedu 1951 au 2010 et cherche s'il existe une relation entre le changement climatique et l'évolution la période chaude.

2. DONNEES ET METHODES

L'analyse des journées de forte chaleur sera appliquée aux données météorologiques de deux stations de l'Office nationale (algérien) de météorologie (ONM), situées dans L'ouest algérien : la première station est celle d'Oran (Latitude 35°38 N et Longitude 00°36 O) qui est une station côtière. Alors que la deuxième est la station de Béchar (Latitude 31°38 N et Longitude 02°15 O) qui se situe au Sahara, c'est-à-dire une région aride (Figure 1). Ces données sont homogènes et sans interruption ; elles concernent les températures quotidiennes de l'air, maximales et minimales, pour la période 1951-2010 (ONM, 2010). Le test de Mann-Kendall est un test non paramétrique basé sur le rang. Il permet de mesurer le degré de signification de la tendance et repérer les ruptures de stationnarité dans les séries chronologiques (Mann, 1945 ; Paturel et Servat, 1996). Pour étudier l'allongement de la période chaude, nous nous sommes focalisés sur les dates d'enregistrement des journées chaudes, à travers le filtrage des données, pour obtenir deux séries ; la première représente les dates du premier jour extrêmement chaud pour chaque année (60 dates) et la deuxième représente les dates des dernières journées chaudes. Ensuite, c'est le recours au test de tendance de Mann-Kendall, appliqué séparément à chaque série.
Nous concéderons une journée extrêmement chaude lorsque la somme de ses températures (Tmax) maximale et minimale (Tmin) dépasse un seuil supérieur ou égal à 90 percentiles de fonction de densité de probabilité construite à partir de données de longue série des températures journalières (Tmax) et (Tmin) de la période estivale (Faci et al., 2016 ; Faci et al., 2018 ; Oubadi et al., 2021).

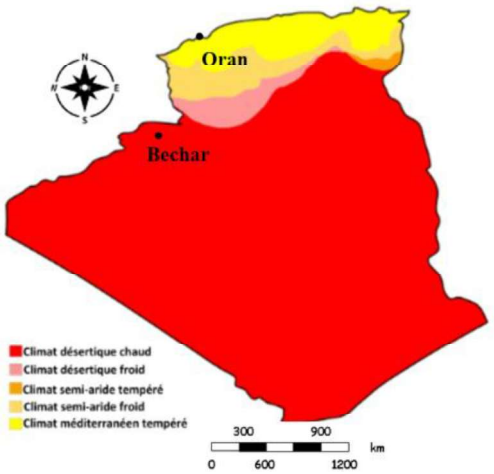


Fig. 1 - Présentation des zones d'étude et répartition spatiale des climats de l'Algérie, selon la classification de Köppen, Source | https://fr.maps-algeria.com/

©2026 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

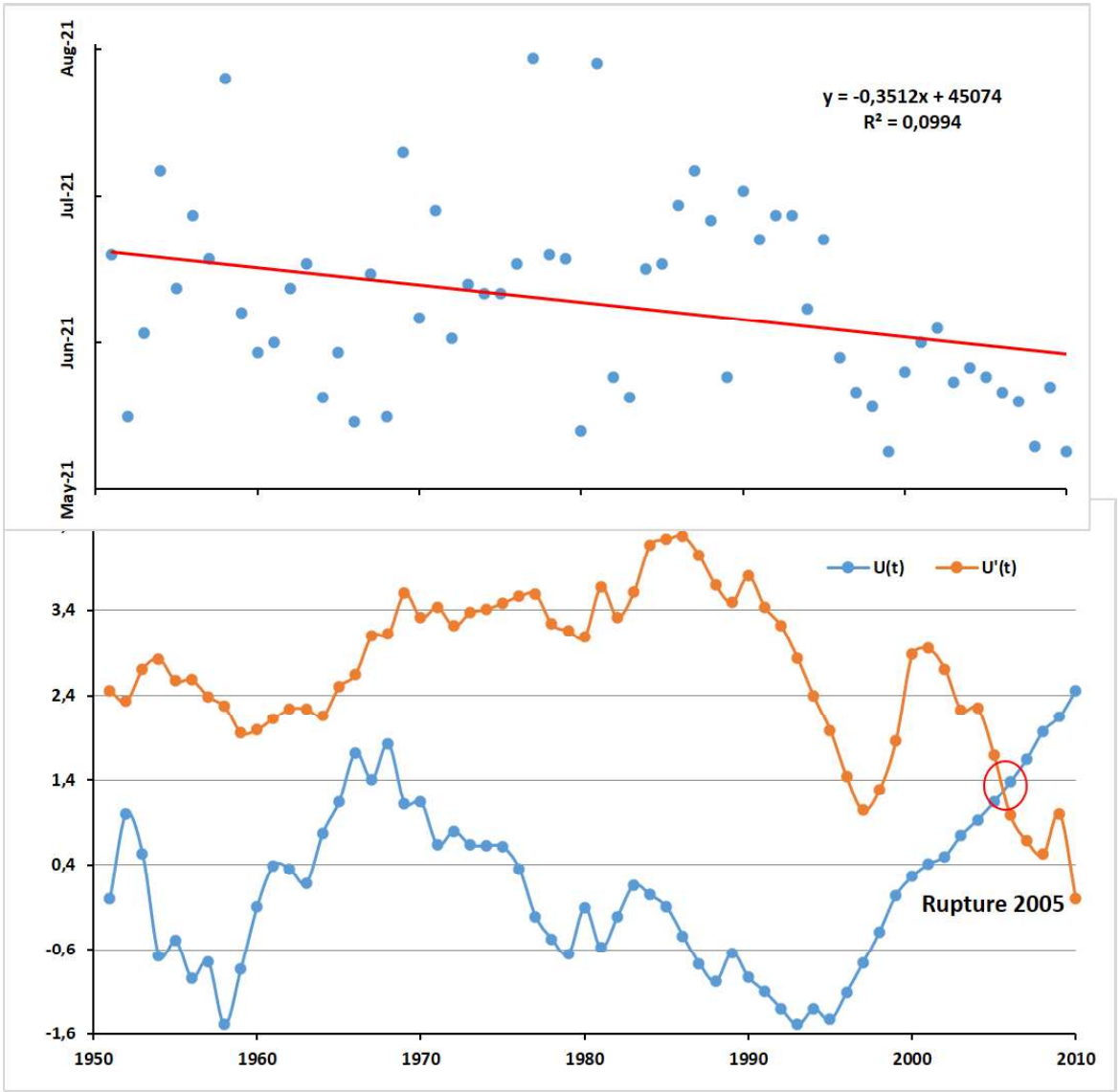
3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1. *Début de la période chaude*

L'application du test de Mann-Kendall, au seuil de 5 %, sur les deux séries de température de l'air (c'est-à-dire les dates d'enregistrement des premières et des dernières journées extrêmement chaudes) durant la période 1951-2010, a montré une nette tendance positive pour les deux séries (Tableau 1). Ceci s'explique par la tendance à l'apparition précoce des premières journées extrêmement chaudes, qui se sont avancées de 26 jours à Oran, à partir de 2005 (Figure 2), et de 18 jours à Bécher, à partir de 1999 (Figure 3).

Tableau 1 - Test de tendance de Mann-Kendall, année de rupture et durée d'avancement de la date de début de la période chaude.

Station	U(t)	Seuil de signification	Année de rupture	Première occurrence des journées chaudes		Allongement (Jour)
				Avant la rupture	Après la rupture	
Oran	2,46	1,96	2005	04-juil	08-juin	26
Béchar	4,7	1,96	1999	04-juil	16-juin	18



©2026 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

Fig. 2 - La tendance temporelle du début de la période chaude et l'année de rupture dans la station d'Oran, durant la période 1951-2010.

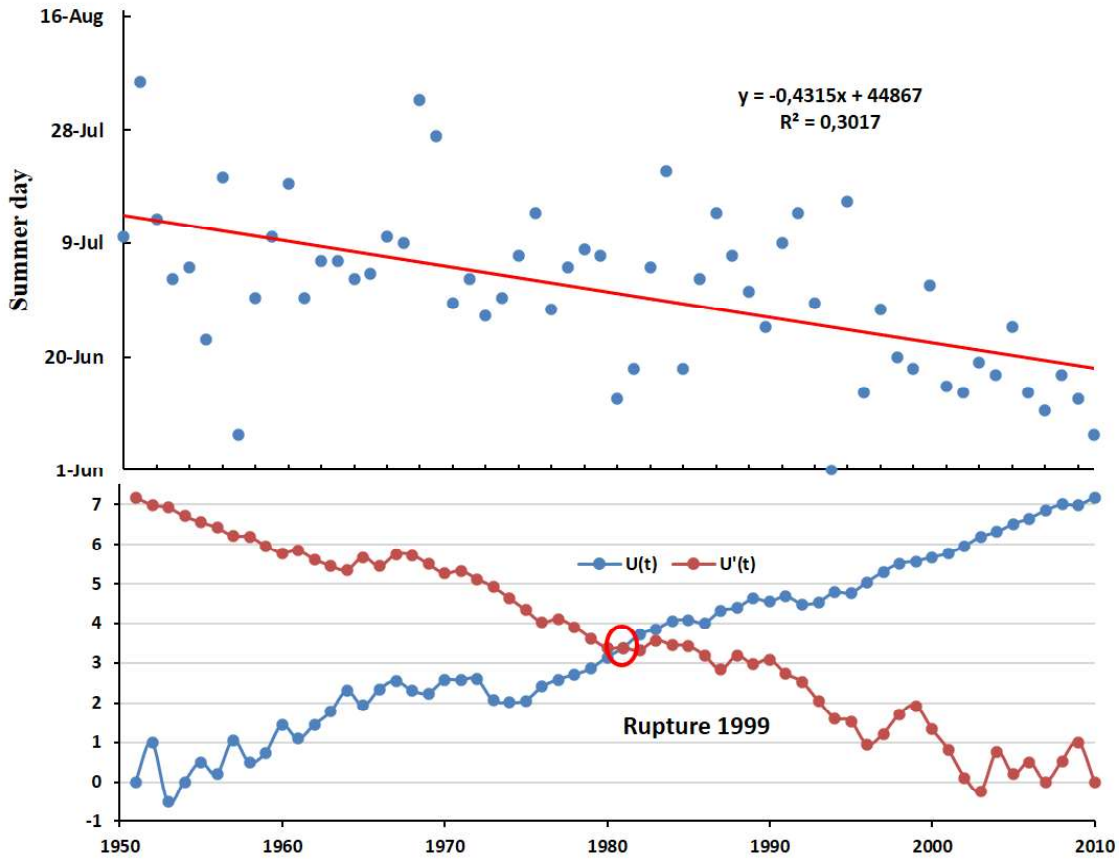


Fig. 3 - La tendance temporelle du début de la période chaude et l'année de rupture dans la station de Béchar, durant la période 1951-2010 (Oubadi et al., 2021).

3.2. *Fin de la période chaude*

Le test Mann-Kendall appliqué aux séries des dates d'enregistrement des dernières journées chaudes (Figure 4 et 5) a montré l'existence d'une tendance à la hausse, à Oran, sans que celle-ci soit significative, au seuil de 5%. Par contre, à Béchar, les résultats montrent une tendance significative vers l'occurrence tardive des dernières journées extrêmement chaudes, à partir de 1981 (Tableau 2).

Tableau 2 - Test de Mann-Kendall, année de rupture et le recul de la date de la fin de la période chaude.

Station	U(t)	Seuil de signification	Année de rupture	Dernière occurrence des journées chaudes		Allongement (Jour)
				Avant la rupture	Après la rupture	
Oran	1,14	1,96	2003	29-août	09-sep	11
Béchar	7,2	1,96	1981	08-août	22- août	14

©2026 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

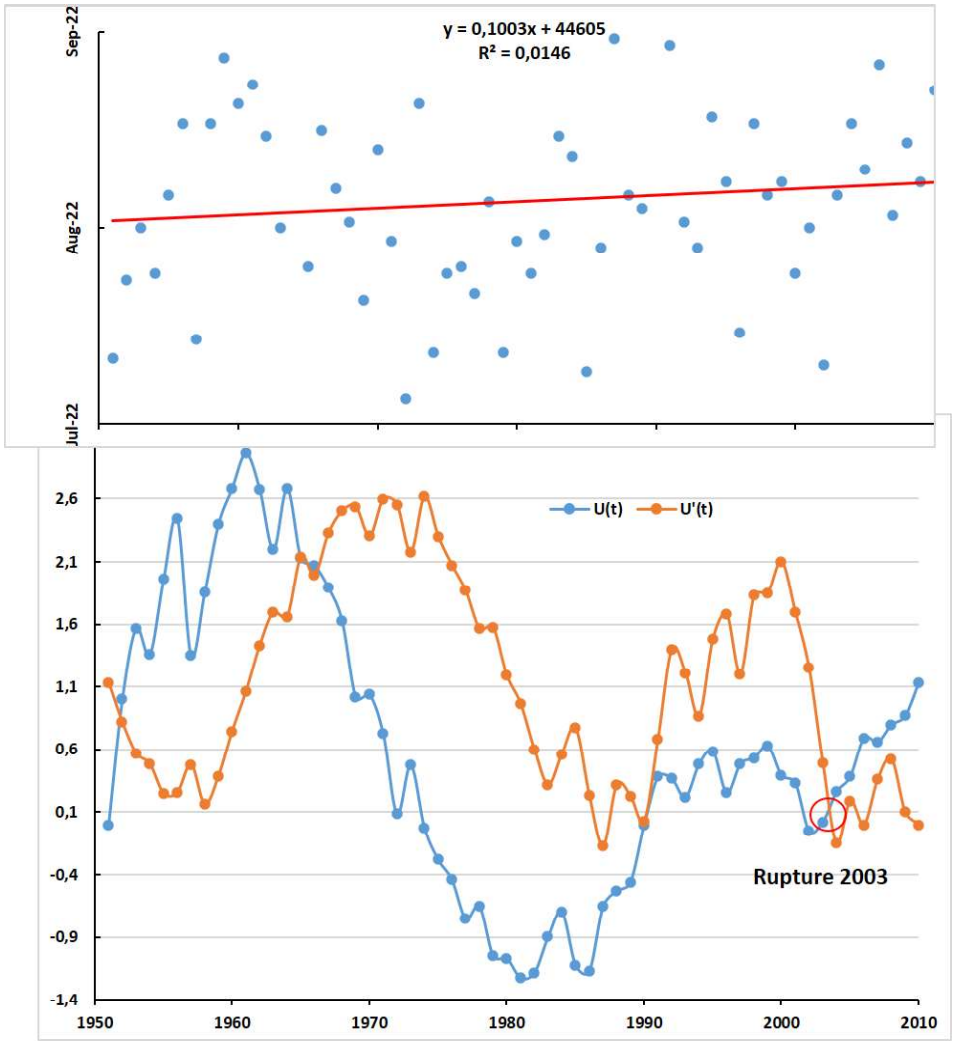


Fig. 4 - La tendance temporelle de la fin de la période chaude et l'année de rupture à la station d'Oran (1951-2010).

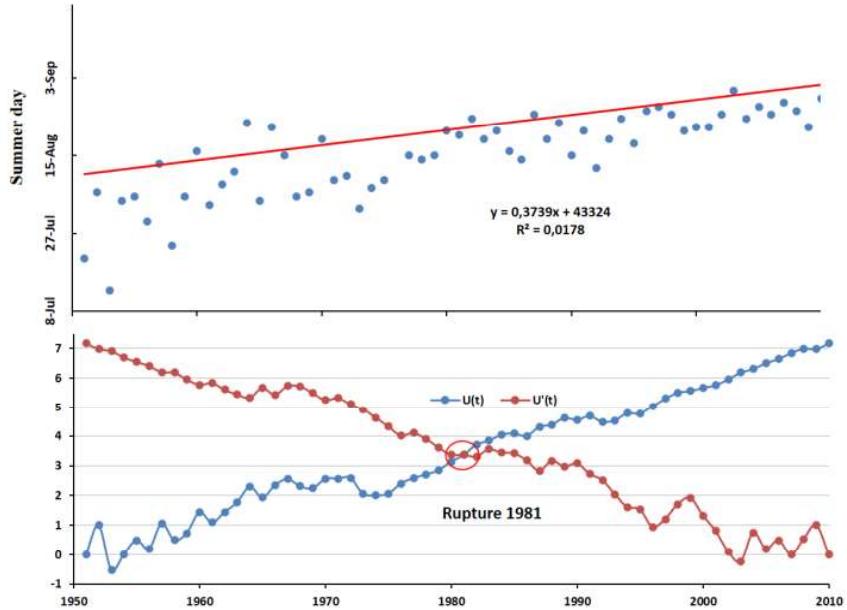


Fig. 5 - La tendance temporelle de la fin de la période chaude et l'année de rupture à la station de Béchar (1951-2010) (Oubadi et al., 2021).

©2026 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

3.3. *Allongement de la période chaude*

À Oran, la période chaude a commencé avant la rupture de stationnarité qui avait lieu en 2005, en moyenne le 04 juillet, et s'est terminée en moyenne le 29 août, avec une durée moyenne de 54 jours. À partir de 2005, le début de cette période a avancé au 08 juin. Il prendra fin le 9 septembre, alors il s'est prolongé de 40 jours (Figure 6).
La rupture de stationnarité s'est produites tôt à Béchar, car avant 1999, les premières journées chaudes commençaient à partir de 4 juillet et se terminaient le 8 août, suivie d'une autre rupture en 1981, avec un retardement des dernières journées extrêmement chaudes au 22 août. Ceci a répercuté sur la longueur de la période chaude, avec une prolongation supplémentaire de 32 jours (Figure 7). Ce résultat est harmonieux avec les conclusions de Wang et al. (2021), confirmant que le printemps et l'été commenceront plus tôt et que l'automne et l'hiver commenceront plus tard, en raison du réchauffement climatique.

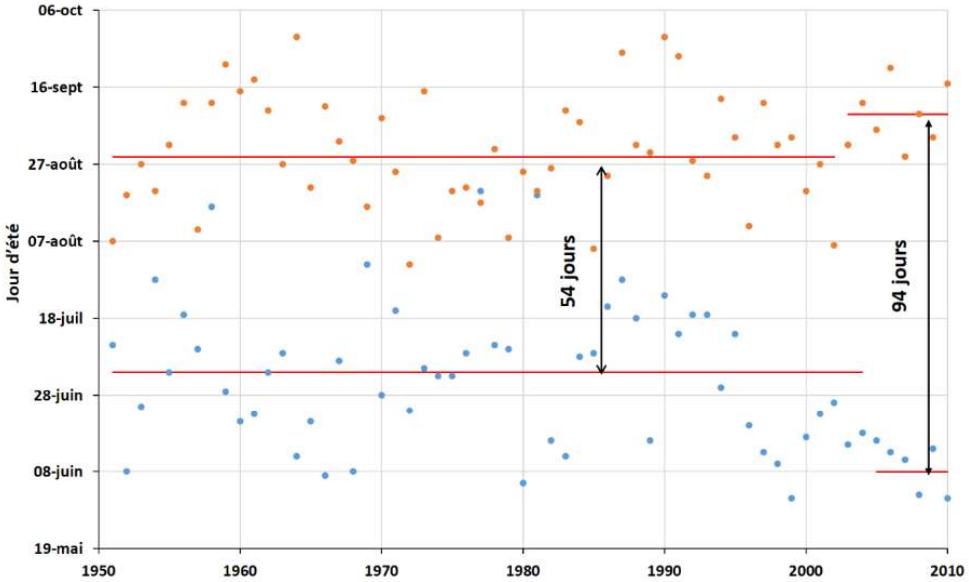


Fig. 6 - Allongement de la période chaude à Oran (1951-2010). Les points bleus représentent la date de début de la période chaude pour chaque année et les points marron représentent la date de la fin de la période chaude ; l'intervalle entre les deux lignes rouges représente les longueurs (nombre de jours) des périodes chaudes, avant et après les ruptures de la stationnarité.

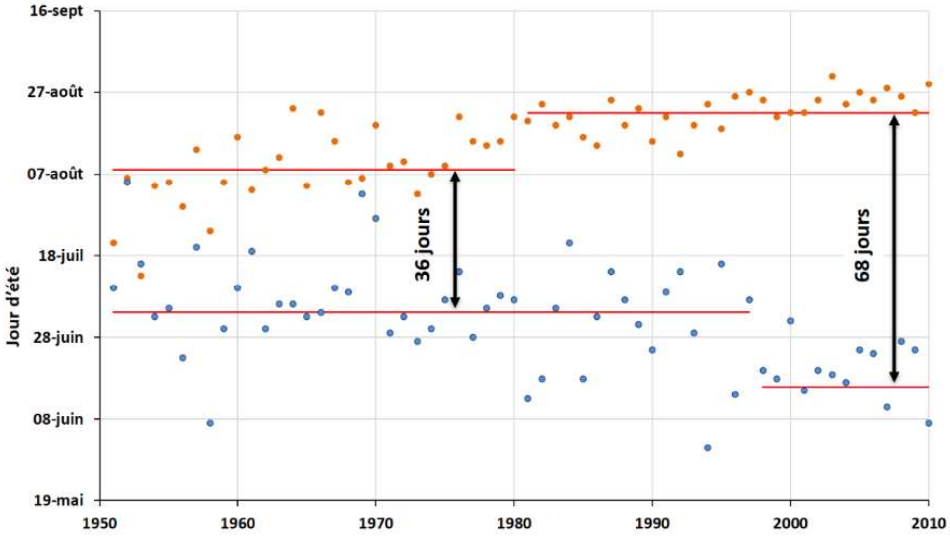


Fig. 7 - Allongement de la période chaude à Béchar (1951-2010). Les points bleus représentent la date de début de la période chaude pour chaque année et les points marron représentent la date de la fin de la période chaude ; l'intervalle entre les deux lignes rouges représente les longueurs (nombre de jours) des périodes chaudes, avant et après les ruptures de la stationnarité (Oubadi et al., 2021).

©2026 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688

4. CONCLUSION

Le test de Mann-Kendall a permis d'évaluer les tendances et d'identifier les ruptures, en réfère à ces ruptures, on a pu calculer les modifications qu'a subies la longueur de la période chaude. Le début de la période chaude s'est avancé, dans le temps, de plus de trois semaines sur la station d'Oran. La même remarque a été enregistrée sur la station de Béchar, mais très tôt (en l'an 1999), où les premières journées extrêmement chaudes se sont avancées de plus de deux semaines. La fin de la période des journées chaudes a reculé d'environ une semaine à Béchar. Alors que la situation semble stable dans la station d'Oran, où l'enregistrement d'une tendance non significative.
La durée moyenne de la période d'enregistrement des journées de forte chaleur à Oran est passée de 57 jours, avant la date de rupture, à 94 jours ; même observation à Béchar, où elle est passée de 36 à 68 jours. Généralement, la saison chaude à Oran commence durant la première décade du mois de juin et se termine durant la première décade du mois de septembre ; alors qu'a Béchar, elle débute durant la deuxième quinzaine du mois de juin et s'étale jusqu'à la troisième décade du mois d'août.
Dans la mesure au le réchauffement climatique s'intensifiera, la période chaude s'étalerai au détriment des mois tempérés, ce qui peut déclencher une chaîne de réactions ; de ce fait, l'élaboration de politiques en matière de gestion agricole, de santé et de prévention des catastrophes nécessite un ajustement.

Références

[1] M. Faci, A. Matari, F. Boudjemline, M. Oubadi, Y. Farhi, Analyse des journées de forte chaleur à l'Ouest Algérien, JARA, Numéro spécial (2016) 21–27. https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/102/13/0/77733

[2] M. Faci, M. Oubadi, A. Matari, Y. Farhi, Heat waves in Algeria: A potential risk, International Journal of Innovative Technical and Applied Sciences, 2 (01) (2018) 13–21. https://oasesvox.com/journals/index.php/ijitas/article/view/17/16

[3] T. Kjellstrom, Impact of climate conditions on occupational health and related economic losses: a new feature of global and urban health in the context of climate change, Asia-Pacific Journal of Public Health, 28 (2) (2015) 28–37. https://doi.org/10.1177/1010539514568711

[4] H.B. Mann, Nonparametric tests against trend, Econometrica, 13 (3) (1945) 245–259. https://doi.org/10.2307/1907187

[5] N. Obradovich, R. Migliorini, M.P. Paulus, I. Rahwan, Empirical evidence of mental health risks posed by climate change, Proceedings of the National Academy of Sciences, 115 (43) (2018) 10953–10958. https://doi.org/10.7910/DVN/OVQY76

[6] ONM, National Office of Meteorology, Annual summary of the weather in Algeria, Algiers (2010).

[7] A. Orlov, J. Sillmann, I. Vigo, Better seasonal forecasts for the renewable energy industry, Nature Energy, 5 (2020) 108–110. https://doi.org/10.1038/s41560-020-0561-5

[8] J.E. Paturel, E. Servat, Procédure d'identification de ruptures dans les séries hydrologiques ; modification du régime pluviométrique en Afrique de l'Ouest non sahélienne, IAHS Publication, 238 (1996) 99–110. https://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010009805

[9] M. Oubadi, A. Hamou, F. Tedim, The rising temperature trend and elongation of the warm period in summer in the Algerian South-West, 1951–2010, Acta Geographica Lodziensia, 111 (2021) 203–211. https://doi.org/10.26485/AGL/2021/111/13

[10] S.E. Perkins-Kirkpatrick, S.C. Lewis, Increasing trends in regional heatwaves, Nature Communications, 11 (2020) 3357. https://doi.org/10.1038/s41467-020-16970-7

[11] S.C. Sheridan, C.C. Lee, Temporal trends in absolute and relative extreme temperature events across North America, Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 123 (2018) 11889–11898. https://doi.org/10.1029/2018JD029150

[12] J. Wang, Y. Guan, L. Wu, X. Guan, W. Cai, J. Huang, B. Zhang, Changing lengths of the four seasons by global warming, Geophysical Research Letters, 48 (6) (2021) e2020GL091753. https://doi.org/10.1029/2020GL091753

[13] A.L. Westerling, H.G. Hidalgo, D.R. Cayan, T.W. Swetnam, Warming and earlier spring increase western U.S. forest wildfire activity, Science, 313 (2006) 940–943. https://doi.org/10.1126/science.1128834

©2026 by the authors | Open Access Journal | ISSN Online: 1737-9350, ISSN Print: 1737-6688