

Analyse des journées caniculaires au Sahara algérien

Mohammed FACI *, Miloud OUBADI, Amar MATARI, Yassine FARHI
Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides (CRSTRA), Biskra, Algérie
* fm_alg@yahoo.fr

ملخص

وقع إختيارنا على الصحراء الجزائرية لدراسة ظاهرة موجات الحر و ذلك عبر ست محطات للرصد الجوي. إعتبرنا كل يوم يكون فيه مجموع درجة الحرارة القصوى ودرجة الحرارة الدنيا أكبر من العتبة المحددة، إعتبرناه كيوم ذي درجة حرارة مرتفعة. العتبة تمثل في العموم ضعف درجة الحرارة المسجلة في اليوم. به ذه الطريقة يمكننا حساب مدة تسجيل درجات الحرارة المرتفعة. يمكن أن تمتد المدة من يوم واحد إلى عدة أيام متتالية.

شملت الدراسة تحليل معطيات سنتين سنة (1951-2010)، يعود اختيار هذه الفترة لنتائج الدراسات المختلفة على المناخ وتغير المناخ. تظهر الإختبارات الإحصائية تحول منحى درجات الحرارة إبتداء من أواخر سبعينيات القرن الماضي. قمنا بتحليل عدد الأيام الحارة خلال أشهر : جوان وجويلية وأوت وسبتمبر.

أصبحت في العموم، موجات الحر أطول وتزايد عددها خلال العشرين السنة الأخيرة، التي توافقت مرحلة الإحتباس الحراري. إذا أخذنا بعين الإعتبار موجات الحر (التي تدوم أكثر من يومين)، نجد أن عددها تزايد بنسبة تفوق الـ 70% في المائة في الفترة الممتدة بين سنتي 1981 و 2010. نفس الشيء بالنسبة لفترة تسجيل موجات الحر والتي أصبحت أطول.
الكلمات المفتاحية: تغير المناخ، موجات الحر، الصحراء، أطول، أكثر.

Résumé

Pour notre contribution à l'étude des canicules nous avons choisi le Sahara Algérien, à travers six stations. Nous avons considéré une journée de forte chaleur lorsque la somme de la température maximale et minimale journalière dépasse un seuil défini ; le seuil représente en général le double de la moyenne d'une journée. On peut ainsi mettre en évidence des périodes de forte chaleur d'une longueur donnée. Ces périodes peuvent aller d'un jour à plusieurs jours consécutifs.

La période analysée s'étale sur soixante années (1951-2010) ; le choix de cette période provient des résultats des différents travaux sur le climat et les changements climatiques. En effet les tests statistiques appliqués aux longues séries de températures montrent une rupture de la stationnarité qui se situe vers la fin des années soixante-dix. Le nombre de périodes de chaleur a été comparé en considérant les quatre mois les plus chauds de l'année, à savoir : Juin, Juillet, Août et Septembre.

Il ressort en général que les séquences de chaleur sont devenues de plus en plus longues et plus fréquentes durant les deux dernières décennies en phase avec le réchauffement climatique. Si on considère les séquences supérieures ou égales à 3 jours (définition de la canicule), le nombre de cas observés a augmenté de plus de 70 % entre 1981-2010 et la durée de la période d'apparition des canicules s'est allongée.

Mots clés : Changements climatiques, Canicules, Sahara, Longues, Fréquentes.

Summary

For our study on heat waves, we chose the Algerian Sahara through six stations. We consider a day as extreme weather, when the daily maximum and minimum temperatures exceed a defined threshold. The threshold is usually double of a day's average temperature. In this way, we can highlight the intense heat periods of a given length. These periods can range from one day to several days.

The analysis period is spread out over sixty years (1951-2010); the selection of this period derived from the result of various studies on climate and climate change. In fact statistical tests applied to the long series of temperatures show a breakdown of stationary that lies towards the end of the seventy years. The number of heat periods was compared by considering the four the warmest months of the year, namely: June, July, August and September.

It appears that heat sequences have become increasingly longer and more frequent in the last two decades in step with climatic warming. When looking at higher or equal sequences to 3 days (definition of a heat wave), the number of observed cases has increased over 70% between 1981-2010 and the duration of heat wave period has lengthened.

Keywords: Climate change, Heat Waves, Sahara, Long, Frequent.

1- Introduction

Le climat durant ces dernières décennies est passé de la problématique scientifique vers un débat politique interminable. Depuis 1995, des réunions ont lieu, dans les plus hautes instances des Etats regroupant aussi bien les pays développés que les pays en voie de développement.

Le réchauffement climatique et les changements qu'il peut induire divisent la communauté internationale à cause des enjeux économiques.

Dans le monde, on remarque une augmentation rapide des dégâts et des décès occasionnées par les catastrophes naturelles durant les 30 dernières années, 3 millions de personnes ont perdu la vie dont 90% dans les pays en voie de développement (Matari, 2015).

Le Maghreb n'a pas échappé à ces aléas climatiques puisqu'on a observé de longues périodes de sécheresses et des inondations meurtrières. Plus récemment, les vagues de chaleur sont devenues une préoccupation nouvelle pour la communauté internationale.

Les extrêmes chauds seront plus nombreux [...] aux échelles quotidienne et saisonnière, à mesure que la température moyenne du globe augmentera. Il est très probable que les vagues de chaleur seront plus fréquentes et dureront plus longtemps (GIEC, 2013 in Aidoud, 2015).

Les canicules provoquent ou sont favorables pour créer plusieurs perturbations à la société, nous citons à titre d'exemple :

- En plus de l'encombrement au niveau des hôpitaux, elles ont un effet néfastes sur la santé humaine, surtout pour les personnes âgées et les bébés ;
- La surconsommation d'eau (surtout l'eau potable) ;
- La surconsommation électrique (la demande plus importante que l'offre surtout en été suite aux types de constructions non adaptées, qui obligent l'utilisation de la climatisation dans les régions arides) ;
- Chute des productions agricoles ;
- Feux de forêts (climat favorable pour le déclenchement) ;
- Arrêt du travail au niveau des chantiers, ...etc.

Ainsi énumérées, ces conséquences nous obligent à approfondir les analyses sur les journées caniculaires qui frappent beaucoup plus le Sahara.

2- Matériel et méthodes

2.1- Les stations

Le Sahara est l'un des plus grands déserts du monde. Pour analyser les journées caniculaires au Sahara Algérien, nous avons utilisé les données météorologiques de six stations principales (Figure 1) de l'Office National de la Météorologie d'Algérie.



Figure 1 : Localisation des stations météorologiques sur la carte d'Algérie

Les coordonnées de ces stations sont dans le tableau suivant (ONM, 2010) :

Tableau 1 : Coordonnées géographiques des stations météorologiques

Stations	Latitude (N)	Longitude	Altitude (m)
Béchar	31°38	02°15 W	807
Biskra	34°48	05°44 E	82
Ghardaïa	32°24	03°48 E	468
In Salah	27°14	02°30 E	268
Timimoune	29°15	00°17 E	312
Touggourt	33°07	06°08 E	85

2.2- La période

Nous avons analysé une série de données des températures minimales (TMin) et des températures maximales (TMax) de la période entre 1951 et 2010.

Le choix de cette période provient des résultats des différents travaux sur le climat et le réchauffement climatique, à titre d'exemple, le travail de Belarbi et *al.*, (2012) qui montre clairement une rupture de la stationnarité vers la fin des années soixante-dix.

2.3- Les seuils

Les seuils de température dépendent de nombreux facteurs dont le type de climat, la sensibilité des personnes et autres. Toutefois tous les auteurs s'accordent pour dire que c'est une période de très forte chaleur.

Selon Hanchane et *al.*, (2016), une vague de chaleur est une succession d'un minimum de 6 jours d'une série de températures maximales dépassant la normale climatologique par au moins 5 °C.

Pour notre analyse, nous prenons en compte les températures maximales et les températures minimales. Nous avons opté qu'une journée est chaude si la somme des TMin et des TMax dépasse un seuil considéré ; le seuil est pris lorsque la somme est supérieure ou égale de 10 °C de la somme moyenne (TMax moyenne + TMin moyenne) des quatre mois les plus chauds de l'année (Juin, Juillet, Août et Septembre) sur les soixante années analysées.

$$\text{Seuil (TMax + TMin)} \geq \text{TMax moyenne} + \text{TMin moyenne} + 10 \text{ °C}$$

Pour notre étude, une vague de chaleur est toute période de plus de deux jours consécutifs de forte chaleur.

3-Résultats et discussions

3.1- Détermination des seuils

Le traitement de données nous a permis de déterminer les seuils pour chaque station météorologique de la région d'étude. Les seuils pris en considération sont dans le tableau 2 :

Tableau 2 : Détermination des seuils

Stations	Seuils (°C)
Béchar	70
Biskra	70
Ghardaïa	70
In Salah	77,5
Timimoune	77,5
Touggourt	70

A partir des résultats obtenus, nous avons divisé les stations en deux classes :

- Les stations du Nord Sahara : Béchar, Biskra, Ghardaïa et Touggourt,
- Les stations du Sahara Central : In Salah et Timimoune.

3.2- Evolution du nombre de journées chaudes

Le nombre de journées chaudes, où la somme des TMin et des TMax est supérieur aux seuils considérés, a connu une augmentation de plus de 50 % durant la période 1981-2010 par rapport à celle de 1951-1980. Cette augmentation est plus remarquable à partir de milieu des années 1990 dans toutes les stations (Figure 2).

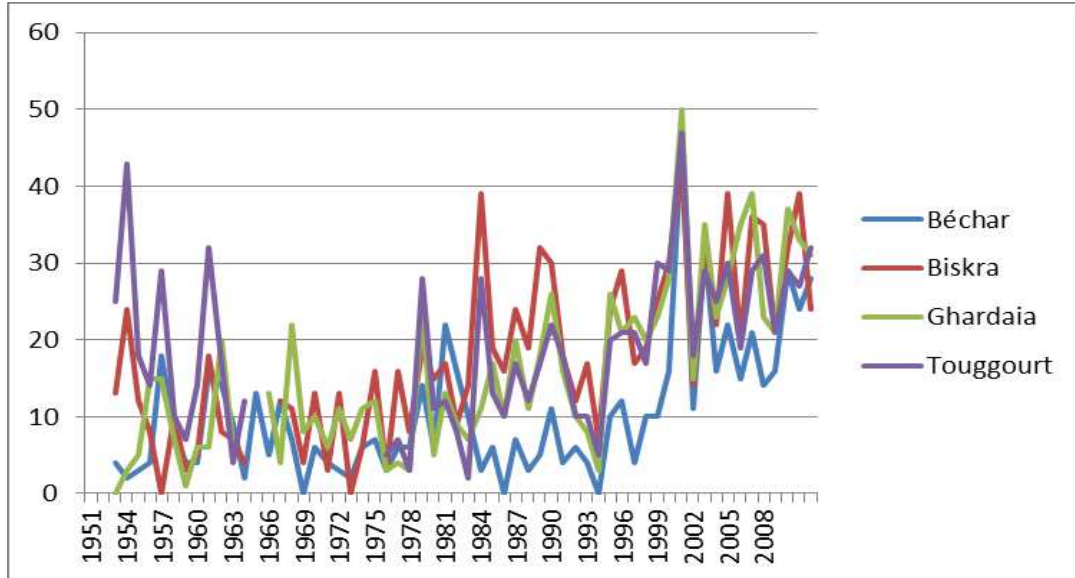


Figure 2 : Evolution du nombre de journées chaudes au Nord Sahara (Jours)

La période des années soixante et soixante-dix été, plus ou moins, fraîche sur toutes les stations par rapport aux autres années de la série. Nous signalons la particularité de l'année 1999, sur les stations du Nord Sahara, où nous avons enregistré un nombre important de journées de forte chaleur, qui a atteint cinquante cas dans la station de Ghardaïa.

3.3- Evolution du nombre de vagues de chaleur

Le même constat pour le nombre de vagues de chaleur, qui a connu une tendance à la hausse durant la deuxième partie de la série analysée, avec une accélération à partir de milieu des années 1990. Le taux d'augmentation est supérieur à 70 % dans toutes les stations.

La station de Timimoune s'est caractérisée par le nombre très limité des vagues de chaleur durant la période 1961-1993 (Figure 3).

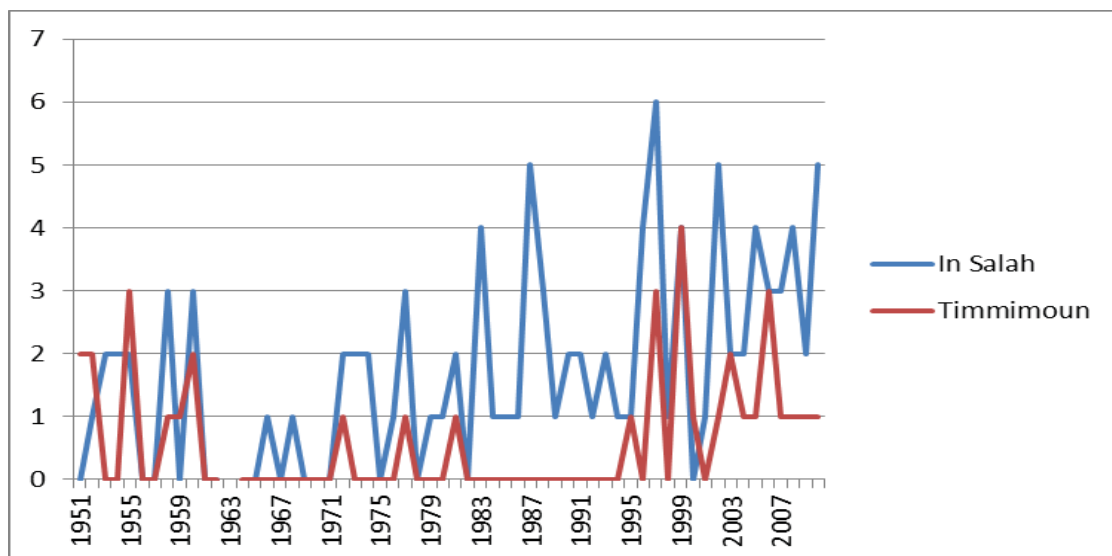


Figure 3 : Evolution du nombre de vagues de chaleur au Sahara Central (Cas)

3.4- Début de la période des vagues de chaleur

Le début de la période des vagues de chaleur, c'est-à-dire la date du premier enregistrement d'une vague de chaleur, a connu une stabilité dans les deux stations du Sahara Central. Par contre, aux stations du Nord Sahara (Figure 4), il a connu un recul durant les années 1960 et 1970 suivis d'une précocité à partir de début des années 1980 ; cet avancement s'est accéléré au milieu des années 1990.

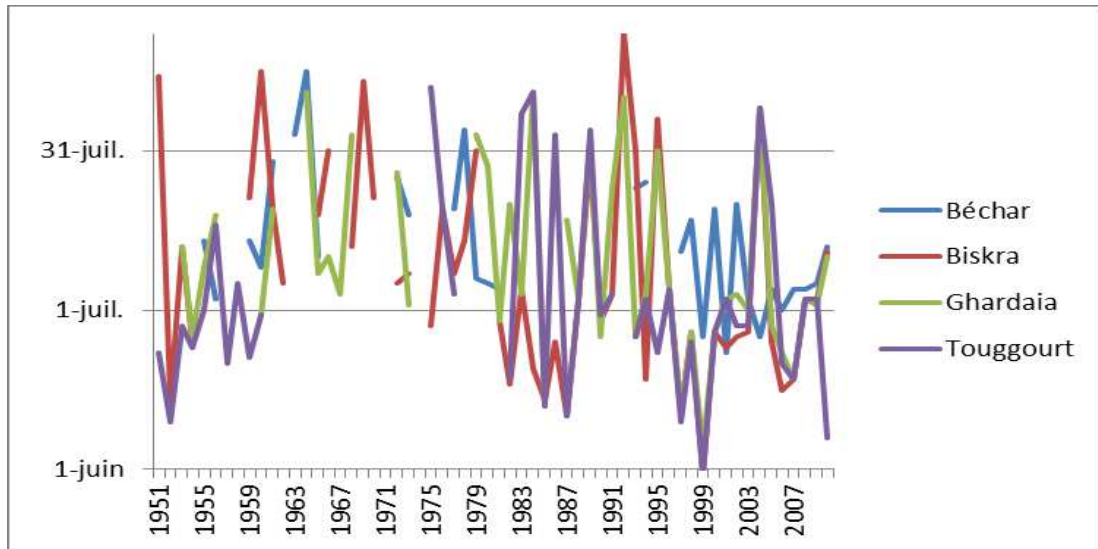


Figure 4 : Début de la période des vagues de chaleur au Sahara Central

3.5- Fin de la période des vagues de chaleur

Pour la fin de la période des vagues de chaleur, date de dernier enregistrement d'une séquence de plus de deux journées consécutives de forte chaleur, a connu une tardivité avoisinant les deux semaines sur le Nord Sahara (Figure 5) et sur la station d'In Salah. Par contre, nous avons enregistré l'inverse dans la station de Timimoune, avec un avancement de la fin d'enregistrement des vagues de chaleur d'environ une semaine.

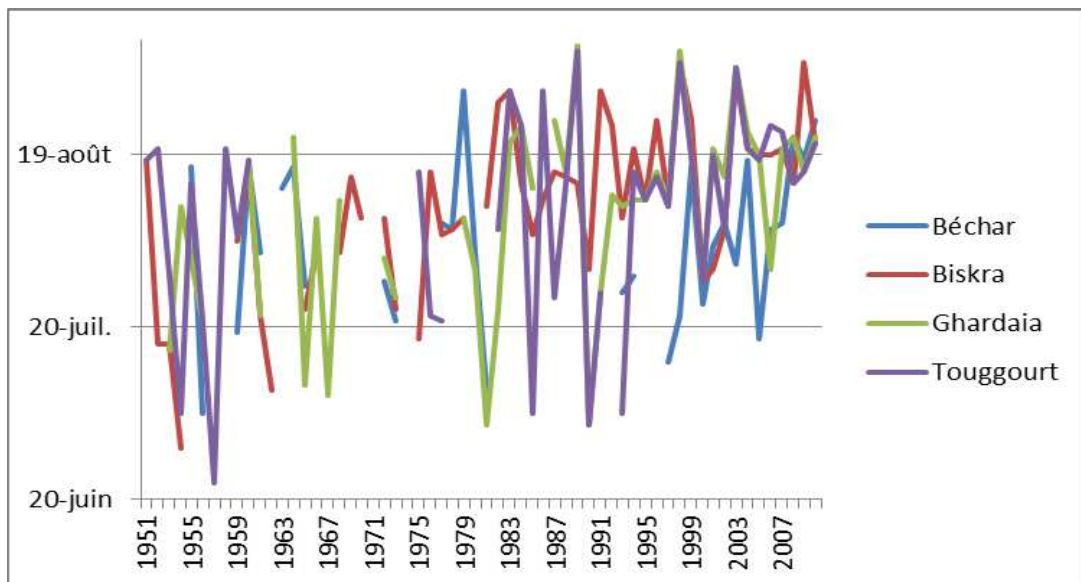


Figure 5 : Fin de la période des vagues de chaleur au Sahara Central

3.6- Durée de la période des vagues de chaleur

La durée de la période d'enregistrement des vagues de chaleur a connu un allongement à partir de début des années quatre-vingt. Cette accentuation, s'est accentuée au milieu des années quatre-vingt-dix (Figure 6).

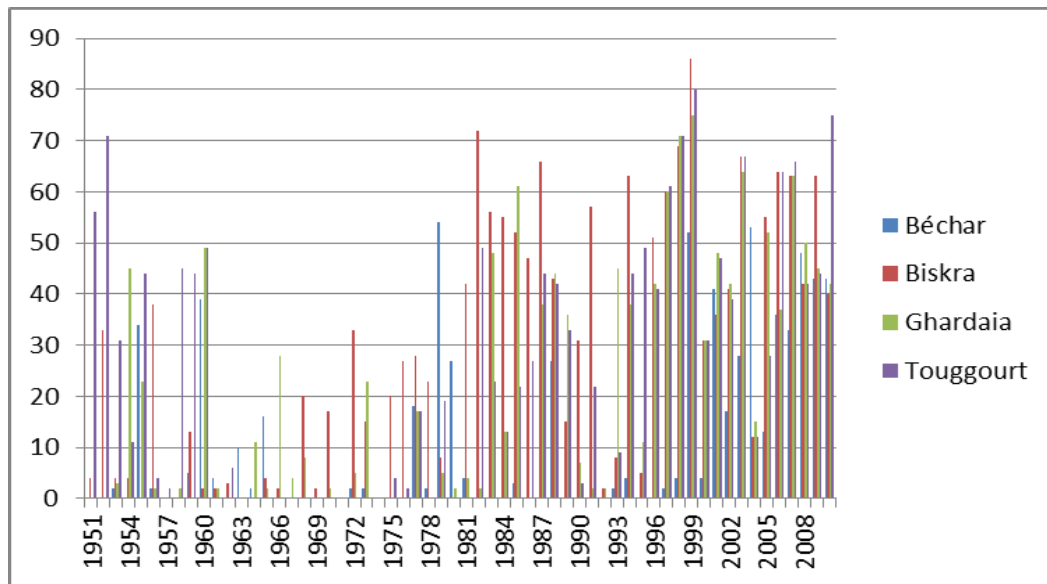


Figure 6 : Durée de la période des vagues de chaleur au Nord Sahara (Jours)

Alors que la situation à Timimoune reste, plus au moins, stable sur les soixante années de la série analysée.

4- Conclusion

L'analyse de la série des données de températures minimales et maximales de six stations météorologiques de Sahara Algérien, montre clairement qu'à partir de début des années 1980, le nombre de journées de forte chaleur et le nombre de vagues de chaleur ont augmenté respectivement, de plus de 50 % et de plus de 70 %, sur toutes les stations. Cette augmentation s'est accélérée au milieu des années 1990.

La durée de la période d'enregistrement des vagues de chaleur a connu un allongement d'environ deux semaines à In Salah et d'environ trois semaines au Nord Sahara. Par contre, la situation à Timimoune a été stable.

Les vagues de chaleur sont devenues de plus en plus longues et plus fréquentes durant les trente dernières années, en phase avec le réchauffement climatique.

L'année 1999 a été particulière sur les quatre stations du Nord Sahara, où nous avons enregistré jusqu'à 50 journées de forte chaleur à Ghardaïa.

En général, nous pouvons dire que la tendance au réchauffement excessif s'affiche clairement au Sahara Algérien, classifiée habituellement comme une région chaude.

Références bibliographiques

- Belarbi H. ; Matari A. ; Habi M. (2012) : Etude des séries temporelles : Application aux données hydro-climatiques, France, Editions Universitaires Européennes EUE, 252 p.
- GIEC (2013) in Aidoud A. (2015) : Canicule et végétation : effets et adaptations, Biskra (Algérie). Atelier International sur le Risque Canicule et les Stratégies d'Adaptation, 08 et 09 Novembre 2015, 48 p.
- Hanchane M. (2016) : Réchauffement et changement climatique au Maroc : impacts et vulnérabilité, Oran (Algérie). Séminaire International Résilience et adaptation au changement climatique, 25, 26 et 27 Janvier 2016, 15 p.
- Office National de la Météorologie d'Algérie (2010) : Résumé annuel du temps en Algérie, Alger (Algérie), ONM, 98 p.
- Matari A. (2015) : Climat et changement climatique, Biskra (Algérie). Atelier International sur le Risque Canicule et les Stratégies d'Adaptation, 08 et 09 Novembre 2015, 41 p.