

VARIATIONS SPATIO-TEMPORELLES DES BIOCLIMATS ANNUELS EN TUNISIE DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Mohamed FEKI

Laboratoire SYFACTE, Université de Sfax, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, route de l'aéroport km 4, Sfax Tunisie, m_feki@hotmail.com

Spatio-temporal variations of annual bioclimates in Tunisia with a context of climate change

Mots-clés : changement climatique, Tunisie, bioclimat annuel, Emberger

Keywords: Climate change, Tunisia, annual bioclimate, Emberger

Introduction

Avec le changement climatique, la classification des climats fait toujours l'objet de très nombreuses études (Eveno *et al.*, 2016 ; Dubreuil *et al.*, 2017 ; Dubreuil *et al.*, 2018 ; Dubreuil 2022), puisqu'elles traitent la question d'une éventuelle redistribution de la répartition spatiale des climats régionaux dans le monde. En Tunisie, les changements climatiques se manifestent principalement par la hausse des températures (Dahech, 2013) et un début du changement de régime pluviométrique marqué par la disparition du maximum pluviométrique du mois d'octobre (Hlaoui et Hénia, 2015). Ces changements modifieraient la répartition spatiale des étages climatiques, avec une disparition probable de l'étage humide à l'horizon de 2100 d'après le scénario RCP 4.5 de l'Institut National de la Météorologie (<https://climat-c.tn/INM/web/changementClimatique>). De ce fait, la méthode des « types de bioclimats annuels » a été utilisée selon l'indice d'Emberger, afin d'étudier l'évolution temporelle des étages bioclimatiques et la façon dont s'opère le changement climatique en Tunisie entre 1950 et 2020.

1. Données et méthodes

L'indice d'Emberger Q2 est un indicateur du degré d'humidité du climat, principalement adapté aux régions méditerranéennes. Cet indice a été mis au Maroc par Emberger, puis appliqué sur les autres pays du Maghreb (Daget, 1977). Il prend en considération trois paramètres : les précipitations annuelles (P), la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (M), et la moyenne des températures minimales du mois le plus froid (m). Il s'avère particulièrement utile pour différencier les étages climatiques dans ces régions. L'indice d'Emberger déterminé par l'équation $Q2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$ (M et m en Kelvin), définit cinq étages bioclimatiques : humide, sub-humide, semi-aride, aride et saharien, et quatre variantes thermiques à hiver : froid ($m < 0^\circ\text{C}$), frais ($0 < m < 3^\circ\text{C}$), tempéré ($3 < m < 7^\circ\text{C}$) et chaud ($m > 7^\circ\text{C}$).

Pour cette étude, les données relatives aux températures et aux précipitations moyennes mensuelles ont été exploitées sur une période s'étalant de 1950 à 2020, soit 70 années. Toutes les données utilisées dans ce travail ont été recueillies auprès de l'institut national de la météorologie pour les températures et de la direction générale des ressources en eaux pour la pluviométrie. Ainsi, neuf stations ayant les séries plus longues ont été retenues. Par la suite, l'indice d'Emberger est calculé chaque année pour définir le « type de bioclimat annuel ». Ensuite, une approche basée sur la fréquence est mise en œuvre afin de déterminer, pour chaque station, la proportion de chaque bioclimat au cours d'une période spécifique. Vers la fin, cette méthode permet de distinguer clairement les stations où le type de climat annuel reste généralement constant de celles où il présente une variabilité significative d'une année à l'autre.

2. Résultats

Les types moyens calculés entre 1950 et 2020 révèlent une nette distinction au nord de la Tunisie. L'extrême nord-ouest (Kroumirie et Mogods) se caractérise par la prédominance des bioclimats humide et subhumide, tandis que dans l'Est (moyenne vallée de Majerda et les plaines de Tunis et de Bizerte), le bioclimat prédominant est de type semi-aride. Ce dernier représente un type de transition, car au Centre et au Sud, l'aridité s'intensifie. Ainsi, une deuxième opposition y est observée entre le littoral oriental, où l'aride supérieur domine, et l'Ouest (hautes steppes et les plaines de Gafsa), caractérisé par un bioclimat de type aride inférieur. Enfin, le bioclimat hyperaride marque les régions des oasis du sud-ouest du pays (Tozeur et Kebelli).

La comparaison des fréquences des types de bioclimats annuels entre deux sous-périodes, 1950-1986 et 1987-2020, ne révèle pas de changement au niveau des étages bioclimatiques, mais plutôt un balancement entre l'étage inférieur (années sèches) et l'étage supérieur (années humides). Cela s'explique, sans doute, par la grande variabilité spatiotemporelle des précipitations.

Cependant, l'analyse fréquentielle des types de bioclimats annuels selon les variantes thermiques révèle une opposition entre l'ouest et l'est. Ainsi, les bioclimats à hiver tempéré se manifestent au nord-ouest de la moyenne vallée de Majerda (semi-aride) et au Centre dans les hautes steppes ainsi que les plaines de Gafsa (aride inférieur). En revanche, le littoral nord est caractérisé par des bioclimats humides à hiver chaud à l'ouest (station Tabarka) et semi-humides à hiver doux et/ou chaud à l'est. Ensuite, les variantes à hiver doux et/ou tempéré dominent le nord-est (semi-aride), le centre-est (aride supérieur), le sud-est (aride inférieur) et le sud-ouest (hyperaride). La partition de la période d'étude en deux sous-périodes (1950-1986 et 1987-2020) ne révèle aucun changement de la variante thermique pour les bioclimats de l'ouest (entre Jendouba et Gafsa) et du littoral nord. Cependant, les autres régions connaissent un début de changement marqué par l'émergence de la variante thermique à hiver chaud pendant la deuxième sous-période (1987-2020).

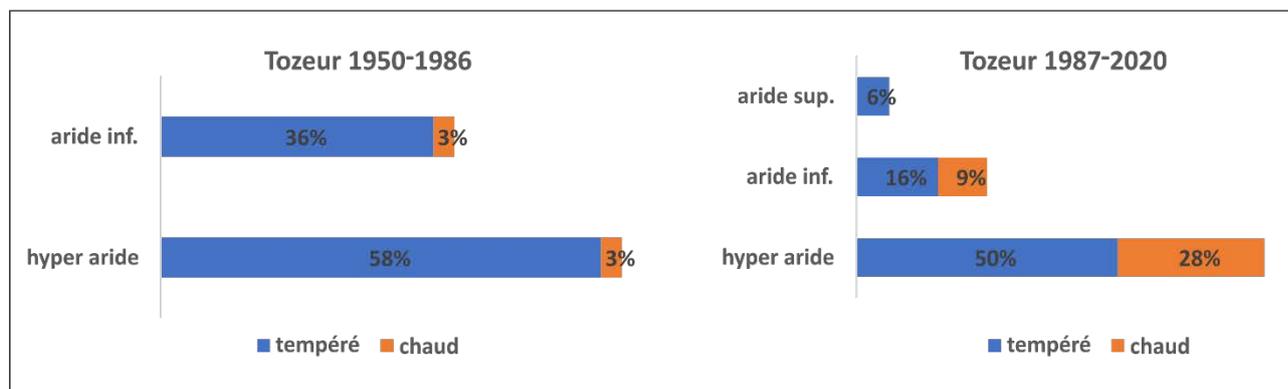


Figure 1. Émergence de la fréquence (%) de la variante thermique « chaud » : exemple la station de Tozeur au Sud-ouest de la Tunisie.

Conclusion

En Tunisie, les types de bioclimats annuels ne montrent encore de changement au niveau des étages bioclimatiques, en raison de la grande variabilité spatiotemporelle des précipitations qui entraîne un balancement entre étage inférieur (années sèches) et l'étage supérieur (années humides) du même bioclimat. Un début de changement est perceptible avec une fréquence croissante des types de bioclimats annuels aux hivers doux voir chauds au cours des dernières années.

Bibliographie

- Dahech S., 2013. Le réchauffement contemporain en Tunisie : rôle de l'urbanisation et de la circulation atmosphérique. Journées de climatologie, Epernay 14-16 mars 2013, *Commission Climat et Société du CNFG*, 69-88. <https://www.researchgate.net/publication/309908455>
- Daget Ph., 1977 : Le bioclimat méditerranéen : analyse des formes climatiques par le système d'Emberger. *Vegetatio* Vol. 34, 2 pp. 87-103. <https://www.jstor.org/stable/pdf/20036999.pdf>
- Dubreuil V., Fante K., Planchon O., Sant'Anna Neto J.L., 2017. Les types de climats annuels au Brésil : une application de la classification de Köppen de 1961 à 2015. *EchoGéo*, **41**, <http://echogeo.revues.org/15017>
- Dubreuil V., 2022 : Le changement climatique en France illustré par la classification de Köppen. *La Météorologie*, **116**, https://lameteorologie.fr/issues/2022/116/meteo_2022_116_37
- Eveno M., Planchon O., Oszwald J., Dubreuil V., Quénel H., 2016. Variabilité et changement climatique en France : analyses au moyen de la classification de Köppen et des « types de climats annuels ». *Climatologie*, **13**, 47-70.
- Hlaoui Z., et Henia L., 2015 : À propos de l'évolution des précipitations mensuelles et quotidiennes en Tunisie (1950-2010) : tendances ou non ? XXVIIIe Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Liège, 515-520.