



INFLUENCE DES VARIATIONS DE CERTAINS PARAMETRES PHYSIQUES SUR LE CLIMAT A MOSTAGANEM

N. V. THONG¹ & B. BENSTAAL²

¹ Centre Universitaire Mohamed Boudiaf M'Sila, BP 166, 28000 M'Sila.

² Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Environnement et de la Valorisation (S.T.E.VA), Université de Mostaganem, Faculté des Sciences et Sciences de l'ingénieur, BP 188, Mostaganem 27000 ; e-mail : benstaal@yahoo.co.uk

Résumé

Des changements du climat de Mostaganem ont été observés au cours des dernières décennies. La tendance d'un léger accroissement de la température de l'air concorde bien avec d'autres facteurs climatiques : humidité de l'air, indice pluviométrique, pression atmosphérique, amplitude thermique et ensoleillement.

La concordance des variabilités de ces facteurs météorologiques et la comparaison de ces variations à celles des périodes antérieures permettent de conclure que le climat de Mostaganem au cours des années actuelles change dans le sens d'accentuer l'effet de serre et de confirmer aussi que Mostaganem connaît une nette tendance vers la sécheresse.

Abstract

Weather changes have been noticed during the last decades in the Mostaganem region. A little increase in the air temperature agrees well with the variations of other weather parameters such as : air humidity, rain gauge index, atmospheric pressure, thermal amplitude and sunshine period.

The agreement between the variations of the climatic parameters and the comparison of the weather behaviour to previous periods lead to the conclusion that the climate of Mostaganem varies in the way of increasing greenhouse effect and also confirm that the Mostaganem region knows a clear tendency towards drought.

Mots Clés : Effet de serre – Variation de température – Pluviométrie - Diagramme ombro-thermique.

1. Introduction

Les bouleversements climatiques observés ces dernières années : pluies diluviennes, dégel de la calotte glaciaire et inondations provoquant des catastrophes humanitaires et matérielles, ont alarmé de nombreux scientifiques et le

réchauffement de l'atmosphère du globe terrestre dû à l'effet de serre a été mis en évidence. Parallèlement aux pays industrialisés qui sont de gros pollueurs et émetteurs de gaz à effet de serre, les pays en voie de développement jouent paradoxalement un rôle non moins négligeable sur la pollution de l'atmosphère à travers la pratique des feux de végétation [1] et de pratiques agricoles [2] qui influent sur la composition de l'air. L'étude des séries chronologiques de trois régions différentes de l'Algérie de types climatiques différents, Mostaganem : littoral, Tiaret : semi-aride et Béchar : désertique, nous a permis de constater une tendance d'une légère augmentation de la température moyenne de l'air dans l'ouest algérien [3].

Nous reportons particulièrement dans ce travail, l'évolution des facteurs climatiques au niveau de la région de Mostaganem sur la période s'étalant entre 1977 et 1992.

2. Variations de la température de l'air

La détermination de la variation mensuelle et annuelle de la température est faite à partir d'une série chronologique disponible de seize années consécutives tout en utilisant les écarts moyens des températures pour une meilleure caractérisation de la variabilité annuelle. Les données enregistrées quotidiennement à la station météorologique de Mostaganem sont traitées par le procédé des moyennes mobiles pondérées afin d'éliminer l'influence des variations accidentelles et par la méthode des moindres carrés [4]. La première conduit donc à la courbe de tendance et la seconde à la droite de régression. Les résultats de l'analyse des séries statistiques sont représentés sur la figure 1 où sont indiqués les écarts de température, la courbe de tendance et la droite de régression.

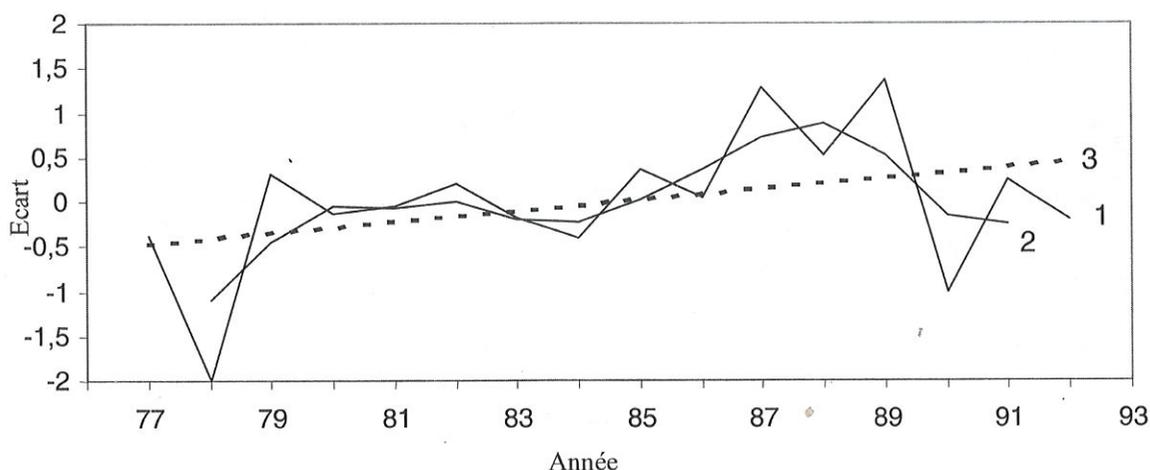


Fig. 1 : Ecart de température (1), la courbe de tendance (2) la droite de régression (3)

Une légère tendance d'accroissement de la température de l'air (courbe 3) est bien observable pour la période étudiée de 1977 à 1992. La variation mensuelle de la température de l'air pour cette période a été comparée aux résultats des études précédentes de Seltzer [5] relatif au climat de Mostaganem sur les

périodes antérieures (1913–1936 et 1952–1961). Ces dernières sont considérées comme des périodes correspondant à la pré-industrialisation de la ville et les résultats comparatifs exprimés en termes de moyenne annuelle sont représentés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Moyenne annuelle des températures pendant des périodes bien définies.

| Période | Moyenne des températures maximales en Août : (M) | Moyenne des températures minimales en Janvier : (m) | (M-m) | Amplitude moyenne annuelle |
|--------------------------|--|---|-------|----------------------------|
| 1913-1936 ⁽⁵⁾ | 28,40 | 9,00 | 19,40 | 12,45 |
| 1952-1961 ⁽⁵⁾ | - | - | - | 13,60 |
| 1977-1992 ⁽⁴⁾ | 31,20 | 5,90 | 25,30 | 14,80 |

La moyenne des températures maximales enregistrées en août durant la période 1977-1992 estimée à 31,20 °C est supérieure de 2,8 °C à celle enregistrée pendant la période 1913-1936. Contrairement, la moyenne des températures minimales en janvier égale à 9,00°C durant la période 1913-1936 a chuté à 5,90°C durant 1977–1992. La différence (M–m) représente l'amplitude maximale de la température de la période étudiée. C'est l'écart entre la moyenne des maximums en août et la moyenne des minimums en janvier pour toute la période. Cette valeur de 25,30°C est plus importante pour la période 1977–1992 comparée à 19,40°C correspondant à la période 1913–1936. L'amplitude moyenne annuelle pour une période, définie comme étant la différence entre la température moyenne de janvier le mois le plus froid et celle d'août le mois le plus chaud, donne une valeur de

14,80°C pour la période de 1977–1992, qui est bien supérieure à 12,45°C correspondant à la période de 1913-1936. On constate bien qu'à la période intermédiaire 1952-1961 correspond une amplitude moyenne intermédiaire (= 13,60°C) et que cette dernière est en évolution certaine en fonction du temps.

3. Variations des précipitations

Parallèlement aux variations de la température de l'air, il est intéressant de connaître les caractéristiques des précipitations de la période étudiée et de comparer ces valeurs à celles des périodes antérieures en prenant toujours comme référence les données des précipitations de Seltzer. Les variations moyennes annuelles des précipitations de la période 1977–1992 sont représentées dans la figure 2.

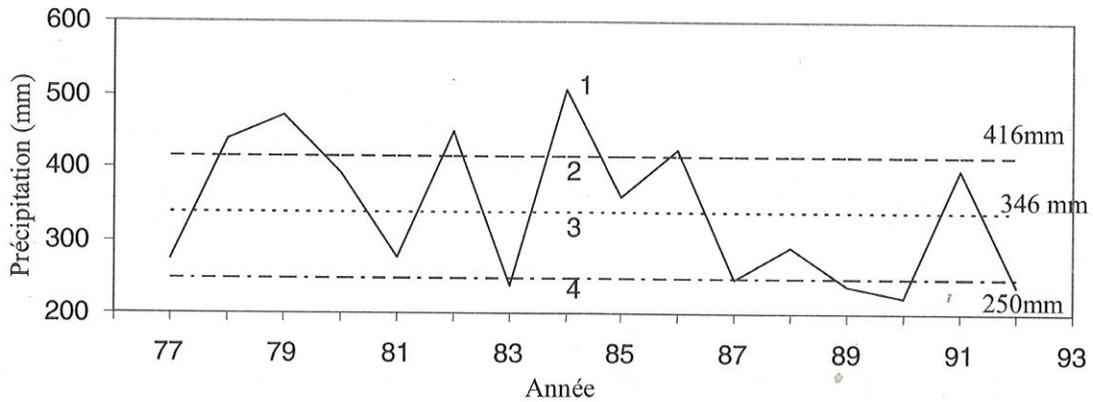


Fig. 2 : Variation annuelle de précipitation à Mostaganem (1), la valeur moyenne de la période 1977-1992 (3), 1942-1961 (2), l'isohyète à 250mm (4).

La hauteur annuelle moyenne des seize années consécutives égale à 346 mm est nettement inférieure à 416 mm correspondant à la période 1942-1961. Cette valeur moyenne obtenue correspond à un climat de type « semi-aride » en tenant compte que ce dernier est caractérisé par une valeur moyenne de la lame d'eau annuelle recueillie entre 250 et 500mm. On constate que les valeurs des cinq années (1983, 87, 89, 90 et 92) sont inférieures à l'isohyète 250mm. La ville de Mostaganem n'a connu qu'une seule année modérément humide (504mm) en 1984.

La tendance de cette variabilité est mieux évaluée par la détermination de l'indice pluviométrique de Nicholson exprimé par le

$$\text{rapport : } \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}, \text{ où } x_i \text{ est la hauteur annuelle}$$

précipitée l'année i , \bar{x} est la hauteur moyenne annuelle précipitée durant la période 1977-1992 et σ est l'écart type des hauteurs annuelles précipitées sur cette période. L'évolution de l'indice pluviométrique sur la période citée est représentée sur la figure 3. Une nette diminution de l'indice de pluviométrie est constatée dans les récentes dernières années.

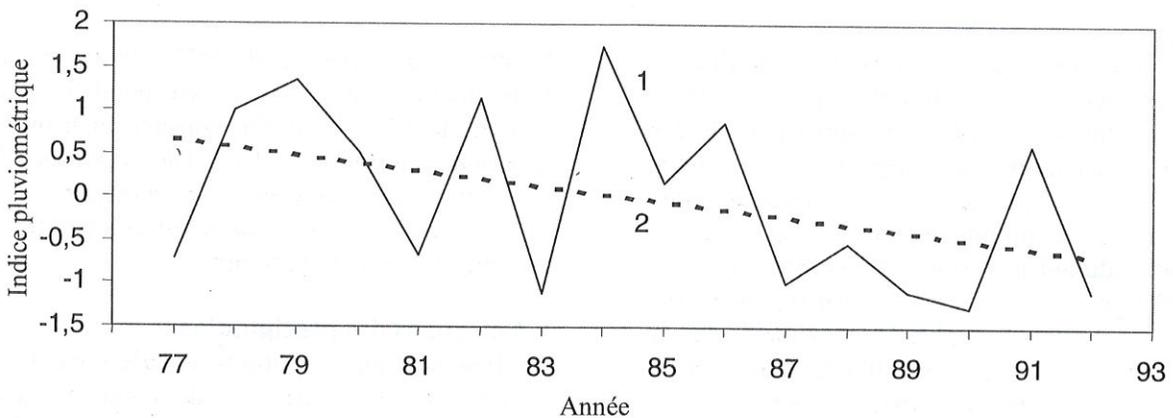


Fig. 3 : Variation de l'indice pluviométrique (1) et la droite de régression (2).

La variation saisonnière s'explique par les courbes de répartition mensuelle des

précipitations sur la période 1913-1938 et la période actuelle (figure 4).

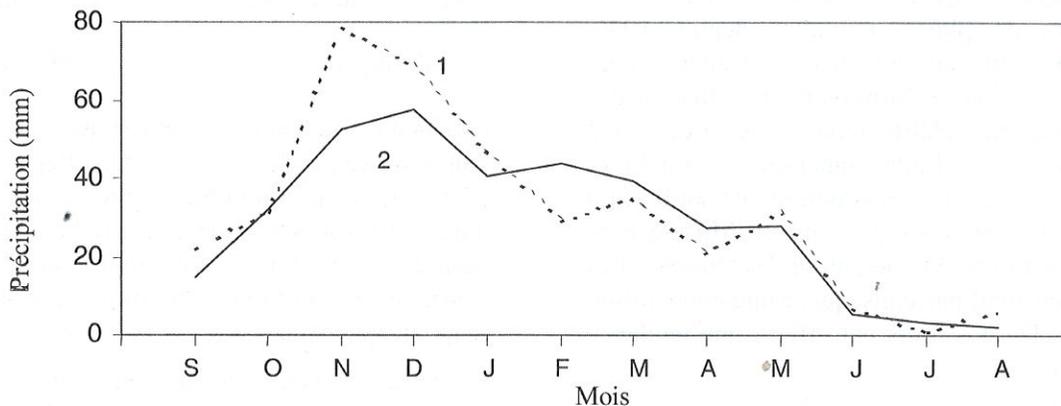


Fig. 4 : Répartition annuelle des précipitations à Mostaganem : (1) Valeur moyenne de 26 ans (1913-1938) [5] et (2) valeur moyenne de 16 ans (1977-1992) [4].

Les trois mois les plus secs, juin – juillet – août, ne reçoivent que 10,8mm pour 1977–1992 contre 14mm pour 1913–1936. La baisse de la pluviométrie touche toutes les saisons de l’année aussi bien pendant les mois de saison sèche qu’en saison des pluies. En considérant la valeur moyenne de la lame d’eau recueillie, on constate que la pluviométrie est assez faible et qu’il n’y a seulement deux mois, novembre et décembre, où la pluviométrie atteint plus de 50mm d’eau chacun. Les quatre mois de la saison pluvieuse, novembre – décembre – janvier – février, reçoivent en totalité 195mm (soit 56% du total de la tranche annuelle 346 mm) pour 1977–1992. Elle est nettement inférieure à 224 mm pour la période 1913–1938. La pluviométrie de la saison la plus humide sur la période 1977–1992 a diminué

d’environ 13% par rapport à celle de la période antérieure.

La combinaison des données de pluviométrie et de la température de l’air représentée sur le diagramme ombro-thermique (figure 5) explique la particularité du climat de Mostaganem. Une saison sèche très longue s’étend sur une période six mois de mai à septembre tout en s’étalant sur quelques jours des mois d’avril et octobre limitrophes. Comparativement aux autres régions littorales de l’Algérie telle que Annaba et Alger, la période pluvieuse est sensiblement courte à Mostaganem. La hauteur moyenne mensuelle maximale de pluie au mois de décembre est nettement inférieure (57,36mm) et la durée de la saison sèche est presque doublée.

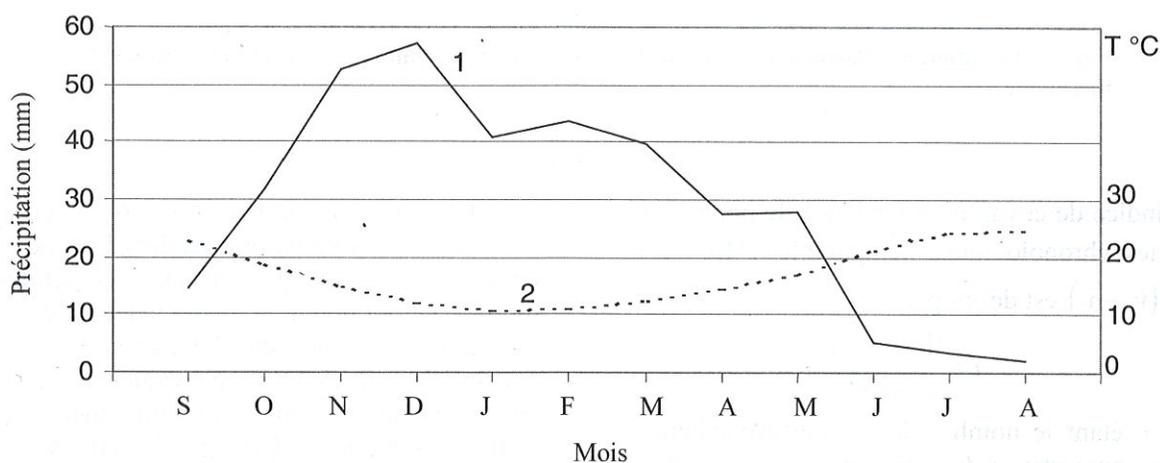


Fig. 5 : Diagramme ombro-thermique de la région de Mostaganem : (1) hauteur de pluie (2) température.

En calculant les écarts moyens relatifs des hauteurs de pluies annuelles depuis 1946, Selzner avait déjà conclu que le département d'Oran (région de Mostaganem incluse) a des écarts moyens relatifs comparables à ceux que l'on trouve sur l'atlas saharien [5]. En hiver comme en été, les vents dominants soufflent à raison de 8,9 jours par an sur Mostaganem provoquant une augmentation des températures et déclenchent par conséquent une évaporation intense. De nos jours cet effet a une tendance accentuée.

4. Covariation tendancielle des facteurs météorologiques

Pour mieux évaluer la tendance de variation des différents facteurs météorologiques et éviter certaines erreurs visuelles d'appréciation provenant notamment des différences d'amplitudes des fluctuations, il est nécessaire de remplacer les données brutes par leurs déviations à la moyenne exprimées en écarts types, c'est à dire qu'on portera sur le

graphique au lieu des valeurs x_i , les quantités

$$x'_i \text{ définies par : } x'_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma} 100 \text{ où } x_i$$

représente une série chronologique, \bar{x} est la valeur moyenne de la série et σ est l'écart type. L'évolution de l'amplitude thermique et la durée d'insolation totale annuelle pour la période de 1980 à 1991 est représentée sur la figure 6. L'amplitude thermique est définie pour chaque année par : $\bar{t}_x - \bar{t}_n$ où \bar{t}_x est la température maximale moyenne de l'année correspondant à la moyenne arithmétique des maximums moyens de chacun des mois de cette année. \bar{t}_n est la température minimale moyenne de l'année et correspond à la moyenne arithmétique des minimums moyens de chacun des mois de cette année. Il apparaît entre ces deux éléments un parallélisme assez remarquable comme le montre la figure 6 permettant de déduire l'indice de covariation tendancielle entre ces deux éléments.

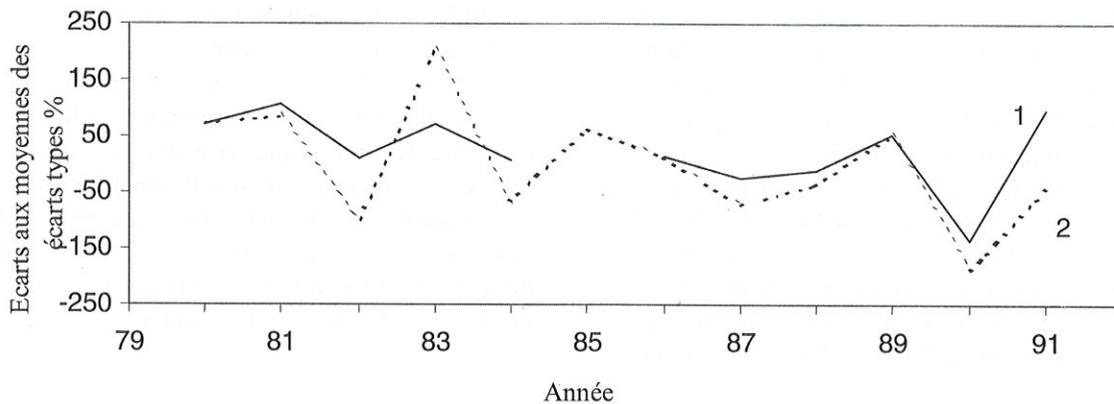


Fig. 6 : Covariation tendancielle entre la durée d'insolation totale annuelle (1) et l'amplitude thermique (2).

L'indice de covariation tendancielle pour deux séries chronologiques comparables : $(u_t - \bar{u})$ et $(v_t - \bar{v})$ est défini par :

$$i = \frac{(c - d)}{(c + d)}$$

où c étant le nombre de cas correspondant à une concordance de signes de ces deux séries et d le nombre de cas où existe une opposition de signes de ces mêmes séries. L'indice de covariation tendancielle entre l'amplitude thermique et la durée d'insolation est estimé

égal à -0,333. Pour le confirmer, on a calculé l'indice de covariation tendancielle entre chacun de ces deux éléments et la température de l'air, ce qui donne la même valeur : -0,333. Le parallélisme entre ces deux courbes reflète que les deux paramètres physiques comparés subissent simultanément la conséquence de l'effet de serre local. Cet effet de serre dû à la pollution atmosphérique se traduit par une élévation de la température de l'air. Une couche de l'atmosphère dilatée forme un dôme de chaleur au dessus de la ville. Cela explique

que les effets d'urbanisation se traduisent par l'apparition de températures plus élevées, par la réduction de l'amplitude thermique et de la durée d'insolation.

L'indice de covariation tendancielle a aussi été calculé pour d'autres séries chronologiques des deux couples suivants : l'humidité relative et la température de l'air, la pression atmosphérique et la température de l'air. Les résultats obtenus sont égaux à $-0,375$ et $-0,25$ respectivement. Ces variabilités peuvent résulter, de plusieurs facteurs à la fois, du fait que la température est plus élevée dans la ville, de la rareté de la végétation, de l'imperméabilité du sol sur lequel l'eau ruisselle sans s'y infiltrer [6] en freinant l'évaporation [7].

5. Conclusion

On a étudié les variations des différents facteurs météorologiques de Mostaganem sur la période 1977–1992. Une légère élévation de la température de l'air, une réduction des pluies, de la durée d'insolation, de l'humidité de l'air et de la pression atmosphérique sont remarqués au cours de cette période.

La concordance des variabilités de ces facteurs météorologiques et la comparaison de ces variations à celles des périodes antérieures nous permettent de noter que le climat de Mostaganem sur des années récentes change dans le sens d'accentuer l'effet de serre et de confirmer aussi que Mostaganem connaît une nette tendance vers la sécheresse.

Remerciements : Les auteurs tiennent à remercier les personnes qui travaillent à la station météorologique de Mostaganem pour leur soutien dans notre travail.

Références

- [1] Fontan J., La Recherche, 1993, 253, p. 400
- [2] Lavallard J. L., Science et Avenir, 1988, 499, p. 56
- [3] Thong N. V., Benstaali B., Proceed Séminaire National de Génie Civil, 16-17 Nov 1997, M'Sila.
- [4] Les rapports annuels du temps de la station météorologique de Mostaganem (1977-1992).
- [5] Semmoud B., Industrialisation et Espace régional en Algérie, Ed. OPU Alger, 1986, 2, p. 399
- [6] Merlin P., Traisnel J. P., Energie Environnement et Urbanisme durable, PUF, 1996, p. 128

- [7] Arléry R., Grisolle H., Guilmet B., Climatologie, Méthodes et Pratiques, Ed. Gauthier-Villars, 1973, p. 434.