

OPTIMALISATION DES PRELEVEMENTS DE LA TEMPERATURE
MOYENNE MENSUELLE DE SURFACE AUX STATIONS COTIERES:
"BAYADERE" ET "GAZELLE"
(MAURITANIE)

DOBROVINE Boris, OULD DEDAH Sidina

Résumé: Il est cherché à obtenir, sur la base de la marge d'erreur sur la moyenne mensuelle de la température de l'eau aux stations côtières Bayadère et Gazelle (Mauritanie), une périodicité optimale des observations. Les données sont discontinues et on suppose qu'une corrélation dans le temps existe entre celles-ci. Pour déterminer la température moyenne mensuelle, avec une erreur ne dépassant pas 0.2°C , les observations doivent être réalisées avec une périodicité de 10 jours, indépendamment des saisons, pour "Gazelle". Pour "Bayadère", cette périodicité est maintenue durant la période froide seulement (Décembre-Juin); au cours de la période chaude (Juillet-Novembre), cet intervalle doit se réduire à 5 jours. Par ailleurs, il apparaît nécessaire de tenir en considération la corrélation entre observations car sa négligence peut entraîner une augmentation de l'erreur de 2 à 4 fois.

Mots-clés: Stations côtières, Température, Précision, Périodicité

Abstract: in this paper, we search to have, on the base of the error margin of the water temperature mensual mean at 2 coastal stations in Mauritania (Bayadère and Gazelle), an optimal periodicity of observations. The data covered a period of discontinuous observations and a correlation in time is supposed to exist. In order to determine the mensual mean temperature, with an exceeding error of 0.2°C , the observations must be taken as follow: for "Gazelle", a periodicity of 10 days, not depending on seasons, is allowed; for "Bayadère", however, an interval of only 5 days is needed since the hot season (July-November); during the cold season (December-June), 10 days seemed to be sufficient. By another way, It has been necessary to take into consideration the correlation effect between observations. Otherwise, error can increase from 2 to 4 times.

Keywords: coastal Stations, Temperature, Accuracy, Periodicity

I. INTRODUCTION

Les observations de la température de l'eau aux stations côtières Bayadère (20°40'N et 17°04'W; profondeur: 22m) et Gazelle (20°52'N et 17°00'W; profondeur: 15m) ont été réalisées à partir de 1952 et 1957 respectivement. Les moyennes mensuelles de ces données et leurs écarts à la norme ont fait l'objet de diverses publications visant à:

- décrire les processus hydrométéorologiques se développant au niveau du plateau continental et de la baie du Lévrier (TIXERANT, 1968; BRULHET, 1974; BERNIKOV, 1980, a et b; TCHERNICHKOV et al., 1985; LOKTIONOV, 1989).
- déterminer l'influence des conditions environnementales sur les ressources biologiques (MAIGRET, 1974; REYSSAC, 1977; LIMOUZY, 1983; DIOP et BOUKATINE, 1986).
- étudier les processus dans toute la zone tropicale de l'Atlantique (TCHERNICHKOV, 1985).

Cependant, des discontinuités et des variations saisonnières apparaissent au niveau de ces données. Ainsi, le nombre d'observations, servant de base au calcul des moyennes mensuelles de température, varie sensiblement d'une année à l'autre (1 à 13) faisant, par là même, changer le degré de confiance de ces données. Aussi, la précision dans la détermination de la température, qui joue un rôle de premier plan dans des processus tant biologiques qu'hydrologiques, est-elle requise. De même, le choix d'une périodicité adéquate des observations permettrait une rationalisation de celles-ci.

Le présent travail a ainsi pour double objectif:

- d'une part, de dégager la marge d'erreur sur les moyennes mensuelles de température aux stations côtières Bayadère et Gazelle, suivant les saisons et en fonction du nombre d'observations; et
- d'autre part, de déterminer sur cette base dans la périodicité optimale des observations au niveau desdites stations.

II. ORIGINE ET ANALYSE DES DONNÉES

Les données utilisées ont été collectées par le CNROP aux stations côtières durant la période allant de 1952 à 1988.

La différence entre la valeur de la moyenne estimée (T) de la température et celle de sa moyenne réelle (T^0), notée δT , constitue la valeur de l'erreur sur la température moyenne mensuelle de l'eau. Cette différence est fonction du nombre d'observations n et d'un coefficient de corrélation $r(t)$, supposé exprimer une corrélation dans le temps entre les valeurs de température:

$$\delta T = T^* - T = f(n, r(t)) \quad (1)$$

Comme critère de mesure de l'erreur de la moyenne (δT), nous avons considéré l'entité $K^2_{\delta T}$ telle que:

$$K^2_{\delta T} = \frac{\sigma^2_{\delta \bar{T}}}{\sigma^2_{\delta T}} \quad (2)$$

où $-\sigma^2_{\delta \bar{T}}$: variance de l'erreur de la détermination de la moyenne mensuelle de température

$-\sigma^2_{\delta T}$: variance des écarts de la température de la norme journalière

avec
$$\delta \bar{T} = T_i - \bar{T}_i \quad (3)$$

où $-T_i$: valeur mesurée de température dans le jour i

$-\bar{T}_i$: norme de température pour le jour i

D'après Gandine et Kagan (1963) et Alekseev (1975), la valeur de $K^2_{\delta T}$ est donnée par la formule:

$$K^2_{\delta T} = \frac{1}{n} \frac{2r_1}{n(1-r_1)} \left[1 - \frac{1-r_1^n}{n-(1-r_1)} \right] + \frac{2}{(n-1)\text{Ln } r_1} * \left[\frac{1-(r_1)^{n-1}}{(n-1)\text{Ln } r_1} - \frac{2(1-r_1^n)}{n(1-r_1)} \right]$$

où n: nombre d'observations dans le mois

r_1 : valeur du coefficient de corrélation entre observations voisines de la série ayant servi de base pour le calcul des moyennes

La formule (4) est obtenue en supposant que la fonction d'autocorrélation $r(t)$ des écarts de température est approximée exponentiellement par l'équation:

$$r(t) = \exp(-\alpha t) = \exp(-t/t^*) \quad (5)$$

Avec

$$t^* = 1/\alpha \quad (6)$$

t^* : rayon de corrélation

En remplaçant t^* dans l'équation (5), on aura:

$$r(t^*) = \exp(-1) = 0,368 \quad (7)$$

Donc, t^* est le laps de temps où la fonction empirique d'autocorrélation $r(t)$ prend la valeur 0.368. La courbe de cette fonction est représentée par l'équation:

$$r(t) = a^0 + a_1 t + a_2 t^2 \quad (8)$$

La discontinuité des observations mensuelles étant indiquée par l'expression :

$$\delta t = 30/n - 1 \quad (9)$$

l'équation (5) devient alors:

$$r_1 = \exp(-30/t^0(n-1)) \quad (10)$$

L'estimation de l'écart type de la moyenne de la température de l'eau doit se faire à l'aide de la formule suivante:

$$\sigma_{s\bar{T}} = k_{sT} * \sigma_{sT} \quad (11)$$

D'ordinaire, cette estimation se fait selon l'équation (12) qui, comme nous le montrerons plus loin, ne convient pas dans certains cas:

$$\sigma_{s\bar{T}} = \frac{\sigma_{sT}}{\sqrt{n}} \quad (12)$$