

R 50 années de mesures climatiques en Côte d'Ivoire

J.E. PATUREL, E. SERVAT & N. AGUINET

Antenne Hydrologique ORSTOM, 06 BP 1203 Cidex 1, Abidjan 06, Côte d'Ivoire

H. LUBES-NIEL

Laboratoire d'Hydrologie ORSTOM, BP 5045, 34032 Montpellier Cedex, France

Résumé L'ORSTOM gère depuis près de 50 ans une station climatologique en Côte d'Ivoire dans la région d'Abidjan. L'étude porte sur l'analyse de la variabilité de certaines variables climatiques au cours de toutes ces années. Des outils statistiques et graphiques ont été utilisés. Les résultats indiquent qu'une évolution du climat s'est opérée en 2 temps, vers 1965 puis vers 1977. Elle se traduit principalement par une baisse de la pluviométrie, caractéristique forte du climat tropical, et une tendance à un régime climatique dorénavant plus équatorial.

INTRODUCTION

En 1947, l'ORSTOM a installé sur le site d'Adiopodoumé dans la région d'Abidjan, en Côte d'Ivoire, une station de mesures agro-météorologiques pour les besoins de ses laboratoires de recherche. Aujourd'hui, en 1997, l'ORSTOM dispose donc d'une banque de données informatisées de près de 50 années de mesures de pluviométrie, de durée d'insolation, de température, d'humidité relative, d'évaporation Piche et de direction de vent. C'est probablement la plus ancienne station que l'ORSTOM continue à gérer. En ces temps de variabilité climatique affirmée en Afrique de l'Ouest et Centrale (Servat *et al.*, 1997, Paturel *et al.*, 1997), il a semblé intéressant d'étudier l'évolution de différents facteurs climatiques qui peuvent expliquer le nouveau déterminisme du climat actuel.

DONNÉES ET MÉTHODES

Données

Les données sur lesquelles ont porté l'étude sont: températures minimales et maximales (T_m et T_M), humidité relative à midi (H_2O), évaporation Piche (E_p), fréquence d'observations de la direction de provenance du vent le midi (V_m), pluviométrie (P) et durée d'insolation (S).

Les séries analysées seront constituées de valeurs moyennes annuelles (resp. mensuelles) ou de cumuls annuels (resp. mensuels) ou, encore, de fréquence annuelles (resp. mensuelles).

Méthodes

L'identification d'une variabilité des paramètres climatologiques a été abordée par l'analyse des séries chronologiques mensuelles et annuelles. Cette dernière repose sur l'application de tests statistiques de rupture en moyenne des séries, le test de Pettitt

(Pettitt, 1979) et la segmentation de Hubert (Hubert *et al.*, 1989). Les dates de détection de ruptures indiquées par les tests ne sont qu'une indication de la période autour de laquelle un changement net est observé.

COMMENTAIRES ET CONCLUSIONS

Cinquante années de mesures climatiques ont permis de définir quelques caractéristiques de l'évolution du climat dans la région d'Abidjan en Côte d'Ivoire, plus précisément, à Adiopodoumé à l'Ouest d'Abidjan. Il semble que la station d'Adiopodoumé a connu, au cours de ces 50 années d'existence, 2 évolutions de son climat, vers 1965 et 1977.

Tableau 1 Station d'ADIOPODOUME - Résultats des tests de détection de ruptures sur les séries annuelles et mensuelles de quelques paramètres climatiques (caractère normal : diminution de la variable ; *caractère italique souligné : augmentation de la variable*)

Données	Ann.	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
P (Pettitt)	1965	rien	rien	rien	rien	1961	1976	1969	rien	rien	rien	1964	rien
P (Hubert)	1962	rien	1974	rien	rien	1959	1962	1964	<u>1968</u>	rien	rien	1963	1956
	et 1976						et 1976	et 1970					
Tm	<u>1976</u>	<u>1968</u>	<u>1968</u>	<u>1976</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1976</u>	<u>1978</u>	<u>1967</u>	<u>1976</u>	<u>1976</u>	<u>1971</u>	<u>1967</u>
TM	1957	1959	rien	rien	1957	1957	<u>1983</u>	rien	rien	rien	1963	1956	1963
H2O	1973	1980	1976	1978	1976	1960	1983	1969	1954	1973	1960	1972	1972
Ep	<u>1976</u>	<u>1973</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1973</u>	<u>1975</u>	<u>1973</u>	<u>1975</u>	<u>1975</u>
S	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1964</u>	<u>1964</u>	<u>1969</u>	<u>1964</u>	<u>1969</u>	<u>1965</u>	rien	<u>1970</u>	<u>1969</u>	<u>1965</u>	<u>1965</u>

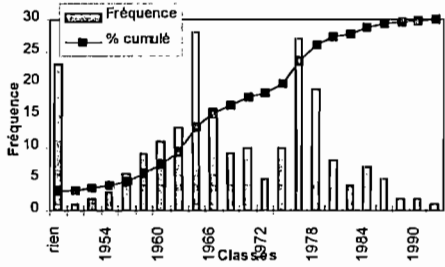
Tableau 2 Station d'ADIOPODOUME - Résultats des tests de détection de ruptures sur les séries annuelles et mensuelles des vents à midi de secteur Sud

Données	Annuel	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Vm	1965	1966	1966	1964	1963	1965	1966	1980	rien	rien	1976	1965	rien

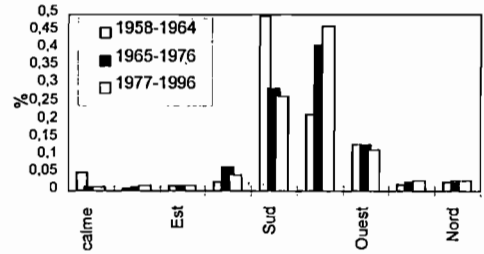
Comme dans tous les pays tropicaux, c'est la pluviométrie qui donne la meilleure image de l'analyse du climat. La pluviométrie a fortement diminué au cours de ces 30 dernières années. L'opposition entre les saisons sèches et les saisons humides se fait moins importante qu'auparavant. Il semble qu'il y ait un rééquilibrage de la première saison des pluies vers la seconde saison des pluies. D'un climat tropical humide au moment de son implantation, la station d'Adiopodoumé tend vers un climat plus équatorial. D'ailleurs, l'Harmattan se fait de moins en moins ressentir.

Les températures conditionnent également le climat d'une région. A Adiopodoumé, les températures ont une faible amplitude annuelle. L'amplitude thermique diurne a fortement diminué. Cela caractérise un renforcement de l'influence océanique. L'amplitude diurne reste encore importante devant l'amplitude annuelle, caractéristique des régions intertropicales.

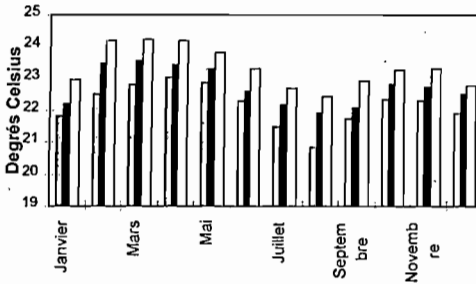
Histogramme des dates de ruptures détectées par les tests statistiques



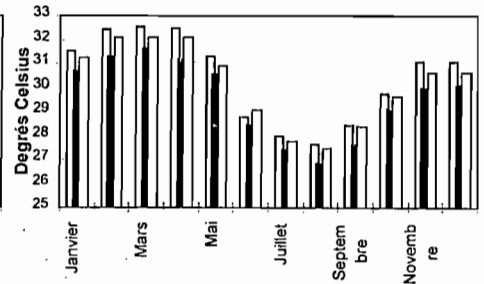
Fréquence d'observation de la direction de provenance du vent mesurée à 12 heures



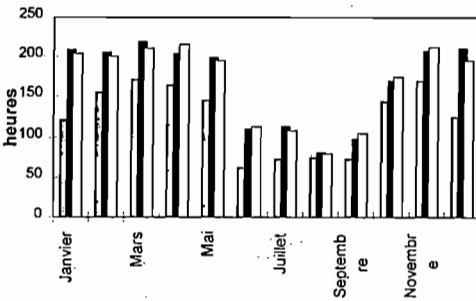
Evolution des températures minimales moyennes mensuelles



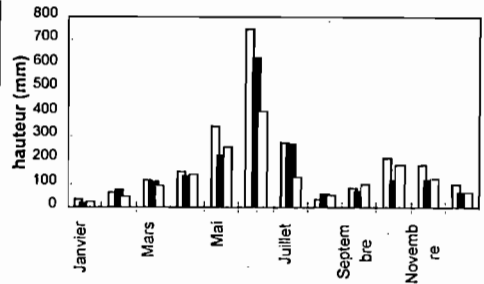
Evolution des températures maximales moyennes mensuelles



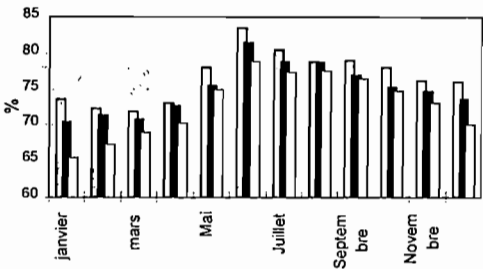
Evolution de l'insolation mensuelle



Evolution de la pluviométrie mensuelle



Evolution de l'humidité moyenne mensuelle à midi



Evolution de l'évaporation mensuelle Piche

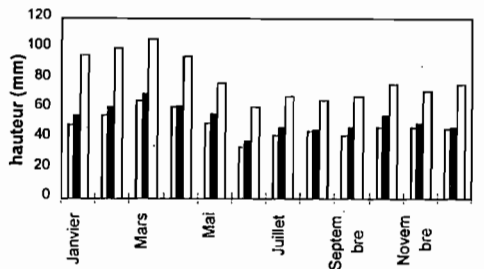


Fig. 1 Résultats des tests de détection de rupture et évolution des variables analysées

Les températures minimales ont augmenté alors que les températures maximales ont d'abord diminué puis réaugmenté.

Les variations d'humidité se produisent dans ses grandes lignes en sens inverse de celles des températures. L'humidité à 12 heures a diminué, particulièrement, au cours des mois de saisons sèches.

Ce changement climatique s'accompagne d'une très forte augmentation de l'insolation qui peut expliquer le « saut » de l'évaporation Piché.

De nombreux auteurs (Aubréville, 1949) ont constaté que de façon régulière, tout le long du Golfe de Guinée, du Liberia au Nigeria, les pluies sont d'autant plus importantes sur la côte que celle-ci a une direction plus voisine de la perpendiculaire au vent (de nombreuses explications, pas toujours très satisfaisantes, ont été données). Or depuis 1965, la direction du vent mesurée à Adiopodoumé s'est éloignée de cette perpendiculaire et on observe, effectivement, une diminution de la pluviométrie.

A une échelle plus régionale, l'analyse des variables climatiques d'Adiopodoumé confirme les observations faites sur l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest et Centrale. Un changement climatique est survenu à la fin de la décennie 1960 qui semble s'être renforcé à la fin de la décennie 1970. Le début des années 1980 a été, effectivement, marqué par une succession d'années très sèches. Ce changement climatique se caractérise par une forte diminution de la pluviométrie qui n'épargne aucune région : qu'elle soit montagneuse ou non, qu'elle soit proche ou loin de l'Océan, qu'elle soit en zone désertique ou de forêt ...

Remerciements Les auteurs tiennent à remercier Diallo SOUMSOUNNA, ainsi que Prosper ZADI KOUBI, Denis KAH, Désiré N'GUESSAN ASSOKO, Emmanuel DIBI KONAN et Blaise ZEMA, sans qui cette étude n'aurait pas pu être menée.

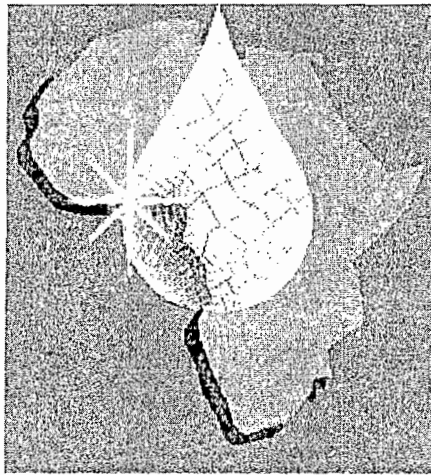
RÉFÉRENCES

- A. Aubréville. (1949) *Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale*, Soc. Ed. Maritimes et Col., Paris.
- P. Hubert, J.P. Carbonnel & A. Chaouche. (1989) Segmentation des séries hydrométéorologiques - Application à des séries de précipitations et de débits de l'Afrique de l'Ouest, *Journal of Hydrology*, vol. 110, pp. 349-367.
- J.E. Paturel, E. Servat, B. Kouame, H. Lubes, M. Ouedraogo & J.M. Masson. (1997) Climatic variability in humid Africa along the Gulf of Guinea - Part two : an integrated regional approach, *Journal of Hydrology*, vol. 191, pp. 16-36.
- A.N. Pettitt. A non parametric approach to the change-point problem, *Applied Statistics*, 28, n°2, pp 257-275.
- E. Servat, J.E. Paturel, H. Lubes, B. Kouame, M. Ouedraogo & J.M. Masson (1997) Climatic variability in humid Africa along the Gulf of Guinea - Part one : detailed analysis of the phenomenon in Côte d'Ivoire, *Journal of Hydrology*, vol. 191, pp. 1-15.

**CONFERENCE INTERNATIONALE
INTERNATIONAL CONFERENCE**

ABIDJAN'98

**VARIABILITE DES RESSOURCES EN EAU EN AFRIQUE AU XXEME SIECLE
WATER RESOURCES VARIABILITY IN AFRICA DURING THE XXTH CENTURY**



**RECUEIL DES POSTERS
POSTERS PROCEEDINGS**

*16-19 NOVEMBRE 1998 – ABIDJAN – COTE D'IVOIRE
NOVEMBER 16-19 - ABIDJAN – IVORY COAST*

**CONFERENCE INTERNATIONALE
*INTERNATIONAL CONFERENCE***

ABIDJAN'98

**VARIABILITE DES RESSOURCES EN EAU EN AFRIQUE AU XXEME SIECLE
*WATER RESOURCES VARIABILITY IN AFRICA DURING THE XXTH CENTURY***

**RECUEIL DES POSTERS
*POSTERS PROCEEDINGS***

**16-19 NOVEMBRE 1998 – ABIDJAN – COTE D'IVOIRE
*NOVEMBER 16-19 - ABIDJAN – IVORY COAST***

**Sous le Haut Patronage du Ministre de l'Enseignement Supérieur,
de la Recherche et de l'Innovation Technologique de Côte d'Ivoire**
*Under the Patronage of the Minister of Higher Education, Research and
Technological Innovation of the Republic of Ivory Coast*

COMITE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL
INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE

A. AFOUDA	Bénin
B. BOBEE	Canada
A. BULLOCK	Royaume-Uni
G. DEMAREE	Belgique
J.M. FRITSCH	France
D. HUGHES	Afrique du Sud
M. HULME	Royaume-Uni
S. JANICOT	France
R. KACHROO	Tanzanie
Z. KOLI BI	Côte d'Ivoire
P. LAMB	Etats-Unis
S. MKHANDI	Tanzanie
A. MUSY	Suisse
S. NICHOLSON	Etats-Unis
J.C. OLIVRY	France
J.E. PATUREL	France
E. SERVAT	France

COMITE INTERNATIONAL D'ORGANISATION
INTERNATIONAL ORGANISING COMMITTEE

AAH	A. AFOUDA
AISH	P. HUBERT
ASSN	A. MUSY
COOP. FRANCE	P. ICARD
COOP. SUISSE	A. HARTMANN
OMM	D. KRAEMER
ORSTOM	J.M. FRITSCH
TROPENBOS	M. DE PAUW
UE	M. KAYAMANIDOU
UNESCO	H. ZEBIDI

COMITE LOCAL D'ORGANISATION
LOCAL ORGANISING COMMITTEE

A. AMAN	A. GOULA BI TIE	J.E. PATUREL
V. BEAUVILLE	Z. KOLI BI	I. SAVANE
J.F. BOYER	B. KOUAME	E. SERVAT (Chairman)
P. BOYER	H. LUBES-NIEL	M. TRAVAGLIO
T. BROU YAO	M. OUEDRAOGO	B. UZEL