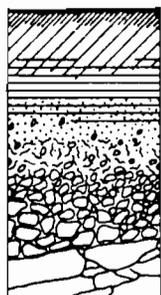


SOGBEDJI Maniakpo
Stagiaire

ETUDE DE LA PLUVIOMETRIE DU TOGO MERIDIONAL



INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

CENTRE ORSTOM DE LOME



JUIN 1987

O R S T O M

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

Centre de Lomé

ETUDE DE LA PLUVIOMETRIE AU TOGO MERIDIONAL

SOGBEDJI Mianikpo

Juin 1987

Rapport de stage effectué au Centre ORSTOM de Lomé sous la direction de
R. POSS (UR B2)

S O M M A I R E

	Pages
INTRODUCTION	1
I - LES DONNEES DE L'ETUDE	
1-1 - Postes climatiques disponibles	2
1-2 - Saisie et <u>contrôle des données</u>	3
II - ETUDE DE L'EVOLUTION DE LA PLUVIOMETRIE AU TOGO MERIDIONAL	
2-1 - Méthodologie de l'étude	7
2-2 - Mise en évidence de l'évolution	7
2-3 - Analyse de l'évolution	10
III- ANALYSE FREQUENTIELLE DECADAIRE DES PLUIES	
3-1 - Principe de l'analyse fréquentielle	21
3-2 - Résultats et interprétation	21
CONCLUSION	24
BIBLIOGRAPHIE	25

INTRODUCTION

La production agricole est le résultat de plusieurs facteurs dont le sol, l'espèce végétale concernée et le climat. Au Togo méridional, on parle beaucoup de modification du climat mais aucune étude précise n'a jusqu'alors été faite. En effet en considérant le sol et les caractéristiques des plantes cultivées comme variant très peu dans le temps, il est évident que les conditions climatiques constituent la grande variable du système . Dans ces conditions, seule l'étude approfondie de la pluviométrie peut permettre de déterminer les caractéristiques du climat au Togo méridional. Le présent travail s'attache exclusivement à l'étude de la pluviométrie passée et actuelle dans la région ; il comprend trois parties:

- la présentation des données pluviométriques
- l'étude de l'évolution de la pluviométrie
- l'analyse fréquentielle des pluies.

I - LES DONNEES DE L'ETUDE

1-1 Postes climatiques disponibles

Le Togo méridional est couvert par les postes climatiques mentionnés dans le tableau 1. Mais pour se prononcer sur une évolution quelconque du régime pluvial d'une région, il faut disposer des données pluviométriques sur une période suffisamment longue. C'est pour cela que nous avons choisi quatre stations principales aux quatre coins de la région (tableau 1) ; ces stations se caractérisent par des données pluviométriques fiables qui s'étendent sur une période d'environ 50 ans. En raison de la date de création de certains postes, l'étude de l'ensemble des stations ne s'est effectuée que sur la période 1965-1985.

Tableau 1 : les postes climatiques disponibles au Togo méridional

Postes	Date de création	Date finale considérée
Afagnan	1946	1985
* Aklakou	1937	1985
Akoumapé	1954	1985
Alokoègbé	1957	1985
Anèho	1925	1985
Assahoun	1907	1985
Atitogon	1937	1985
Baguida	1906	1985
Ganavé	1956	1985
Kouvé	1953	1985
* Lomé	1901	1985
Mission Tové	1937	1985
Sanguéra	1965	1985
* Tabligbo	1937	1985
Tchékpo	1937	1985
Tokpli	1905	1985
* Tsévié	1908	1985

* Postes principaux

1-2 Saisie et contrôle des données

La saisie des pluies journalières de toutes les stations a été effectuée à l'aide du matériel suivant :

- un lecteur de microfiches pour les données pluviométriques journalières de la météorologie nationale
- un microordinateur Olivetti M 24
- les logiciels du CIRAD-IRAT-DEVE.

Après la saisie, les données pluviométriques ont été contrôlées. Le principe du contrôle est de représenter graphiquement les pluies annuelles cumulées de chaque station en fonction des pluies annuelles cumulées d'une station dont les données sont fiables. Nous avons donc représenté la pluviométrie de chaque station en fonction de la pluviométrie de la station principale la plus proche (tableau 2). Le but recherché dans ce contrôle est de pouvoir repérer dans l'évolution des pluies de stations voisines, les données erronées éventuelles et d'y apporter des corrections.

Tableau 2 : Répartition des postes climatiques pour le contrôle des données

Stations principales	Stations voisines corrélées à la station principale
AKLAKOU	Afagnan Anèho Akoumapé Atitogon Ganavé
LOME	Sanguéra Baguida
TABLIGBO	Tokpli Kouvé Tchékpo
TSEVIE	Mission Tové Assahoun Alokoègbé

Les figures 1, 2, 3 et 4 illustrent quelques uns des résultats du contrôle.

- Les figures 1 et 2 montrent deux exemples de station où les données brutes étaient erronées. Ceci se traduit sur le graphe par une ou plusieurs cassures de la droite de corrélation sur plusieurs années. Cette mauvaise corrélation entre les données est probablement due à des erreurs de relevé des pluies en station. L'agent releveur peut éventuellement faire de mauvaises lectures mais les cassures de la droite de corrélation sont plutôt à relier à l'utilisation d'une éprouvette non adaptée. En effet le pluviomètre à lecture directe (qui présente moins de risque d'erreur) n'est pas utilisé dans toutes les stations de la région et l'utilisation du pluviomètre à éprouvette augmente le risque d'erreur.

Fig. 1 - Pluviométrie cumulée
(en mm)

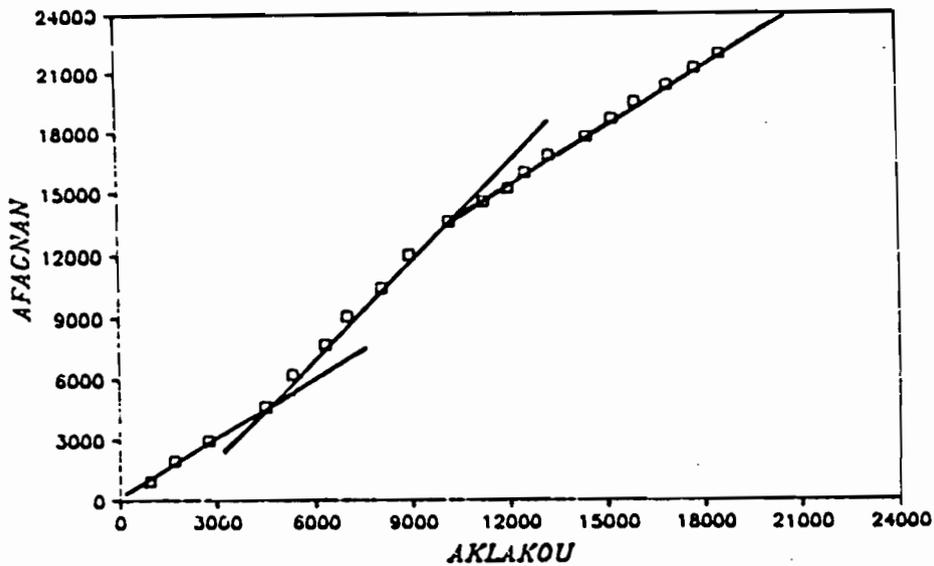
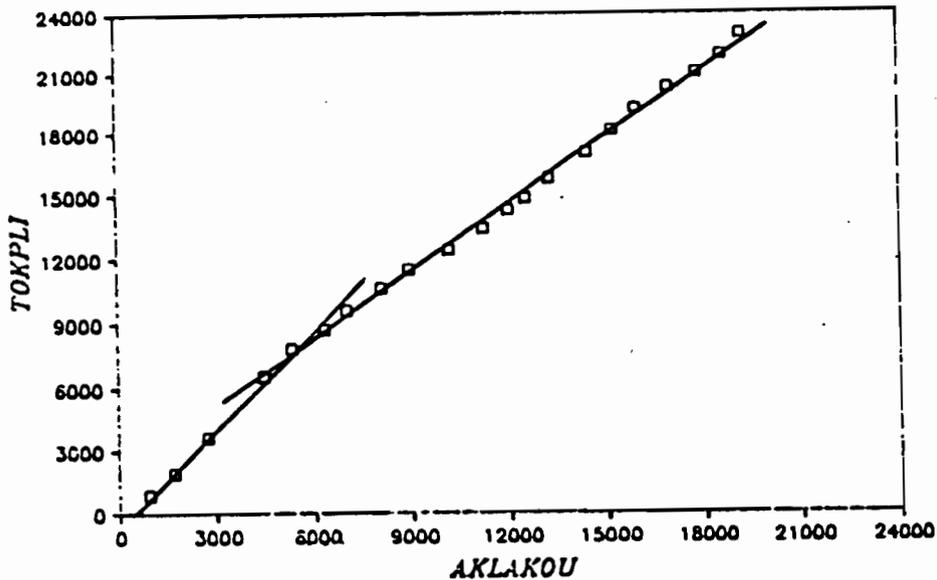


Fig. 2 - Pluviométrie cumulée
(en mm)



Après contrôle, certaines stations ont dû être supprimées (AFAGNAN, TOKPLI). Dans d'autres stations, où seules certaines années étaient en cause, les valeurs obtenues sur une station voisine au comportement identique ont été adoptées (tableau 3).

Tabl. 3 - Pluies annuelles des stations du Togo méridional

Années	S T A T I O N S																
	Afagnan	Aklakou	Akouapé	Alonhoué	Aného	Afssahoun	Atitogon	Baguida	Canavé	Kouvé	Lomé	Mission Tové	Sanguira	Tabligbo	Tchépo	Tokpli	Tsévié
1965	948.2	901.1	835.3	1 491.1	1 167.6	1 452.0	919.2	861.8	949.2	1 007.8	740.4	1 084.4	1 194.7	1 207.6	1 036.6	-	895.9
1966	995.9	784.5	813.8	1 064.3	679.9	1 195.0	1 030.1	706.5	461.3	1 001.9	465.5	1 079.4	828.8	1 147.5	893.7	-	955.3
1967	1 009.1	1 079.8*	889.4	1 171.8	913.7	1 171.8*	1 079.8	990.2	826.5	978.0	937.2	1 109.7	909.3	1 122.9	1 219.5	-	1 201.0
1968	1 642.7	1 692.7	1 342.4	1 998.5	1 938.0	1 789.6	1 532.6	1 377.5	1 712.3	1 309.1	1 434.1	1 454.4	1 553.4	1 677.4	1 833.8	-	1 494.4
1969	-	836.3	777.0	1 056.3	911.9	1 102.4	731.8	847.0	839.9	675.0	687.3	818.3	621.0	793.0	1 050.2	-	820.8
1970	-	1 044.4	975.9	1 357.8	958.8	1 022.3	1 073.1	1 306.0	1 120.4	1 087.0	1 084.4	983.1	1 079.9	942.3	973.2	871.9	1 022.2
1971	-	684.2	686.2	1 184.4	606.0	949.2	688.3	847.2	649.0	667.3	1 021.1	958.1	743.8	921.1	1 154.9	866.0	1 179.2
1972	-	1 073.9	657.6	944.7	905.1	1 218.8	855.7	538.5	1 143.6	801.4	489.5	907.9	567.1	862.4	950.9	990.4	1 001.0
1973	-	856.2	928.7	1 175.2	934.5	1 040.1	879.2	797.5	829.3	861.1	879.6	1 039.8	871.2	974.5	1 250.5	892.8	1 110.5
1974	-	1 229.6	1 019.0	924.7	1 254.0	1 034.9	1 177.0	904.3	1 140.3	930.8	965.5	1 081.6	1 076.6	1 046.0	1 040.7	940.0	1 204.9
1975	962.2	1 059.0	1 116.8	1 138.0	1 322.8	1 103.2	1 086.3	1 070.7	967.0	1 053.4	1 119.8	984.8	836.0	936.0	1 279.3	1 013.8	1 021.7
1976	641.7	769.6	745.7	765.3	994.7	935.6	828.5	721.1	671.1	656.4	770.5	646.8	608.2	674.0	868.6	866.6	675.5
1977	540.7	563.5	649.8	649.9	724.5	628.1	810.0	321.3	491.5	574.5	375.1	613.7	569.2	673.4	585.5	550.4	778.9
1978	859.2	580.8	580.8	900.7	932.7	924.2	1 090.8	634.9	722.5	1 111.4	494.2	798.5	788.1	1 334.5	1 133.5	915.5	924.1
1979	940.3	1 156.9	1 161.0	1 022.4	1 233.6	1 144.7	977.3	922.1	938.5	1 241.7	957.0	1 024.5*	1 024.5	1 110.7	1 104.4	1 210.5	1 236.4
1980	590.6	760.4	1 059.9	1 204.7	860.2	1 202.1	961.5	801.7	619.2	1 262.2	798.5	945.4	809.4	1 181.4	1 237.2	1 088.6	1 203.3
1981	830.5	706.1	686.4	852.1	706.1*	903.3	627.7	688.3	769.6	820.9	800.0	840.3	565.8	971.2	738.9	1 128.9	1 049.6
1982	851.0	1 000.6	1 111.2	679.2	1 069.0	1 097.7	1 108.0	913.7	903.9	962.6	806.6	830.1	917.3	996.7	870.7	1 078.6	931.2
1983	564.0	892.5	563.2	666.6	658.8	762.0	631.5	546.8	744.6	749.4	633.3	805.8	805.8*	722.4	583.8	727.0	690.7
1984	736.5	787.4	906.6	1 200.7	787.4*	1 051.2	594.5	662.3	809.0	970.1	684.5	856.9	971.3	1 000.0	976.7	856.7	973.3
1985	-	612.9	605.0	1 122.7	796.9	1 192.1	1 043.0	830.9	802.5	1 230.9	643.6	697.5	875.9	1 139.1	956.3	1 062.6	1 281.6
Moyn	905.4	915.5	867.9	1 074.8	969.3	1 091.4	929.8	823.3	862.5	960.0	799.4	931.4	868.9	1 020.7	1 035.2	943.8	1 031.0

* Valeur extrapolée à partir d'une station voisine.

Ce contrôle de l'évolution des pluies entre stations nous a permis de constater dans la majorité des cas une bonne corrélation, qui rend compte de la fiabilité des données (fig.3 et 4).

Le contrôle a abouti à la sélection de 15 stations de données fiables sur lesquelles nous avons travaillé (tableau 3).

Fig. 3 - Pluviométrie cumulée (en mm)

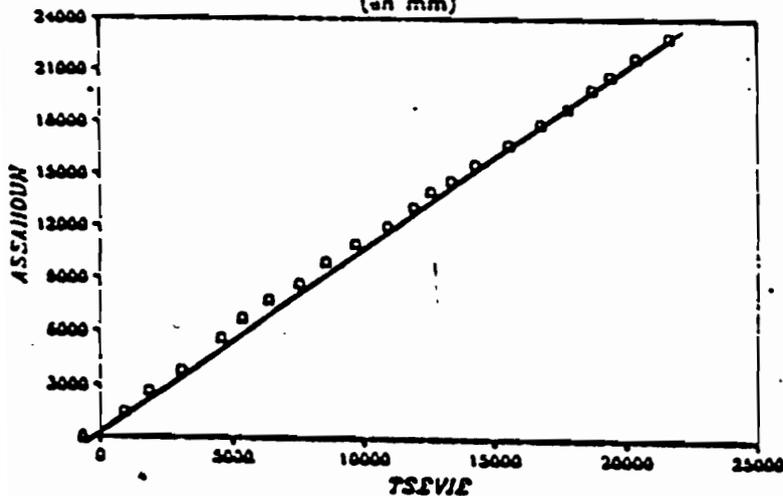
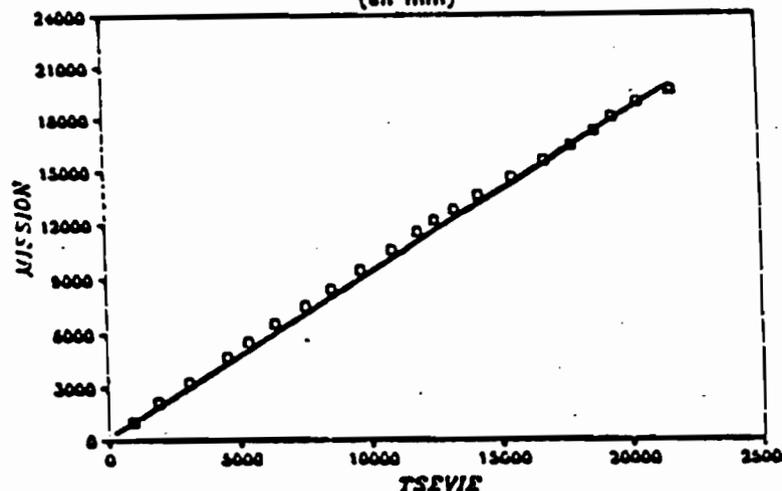


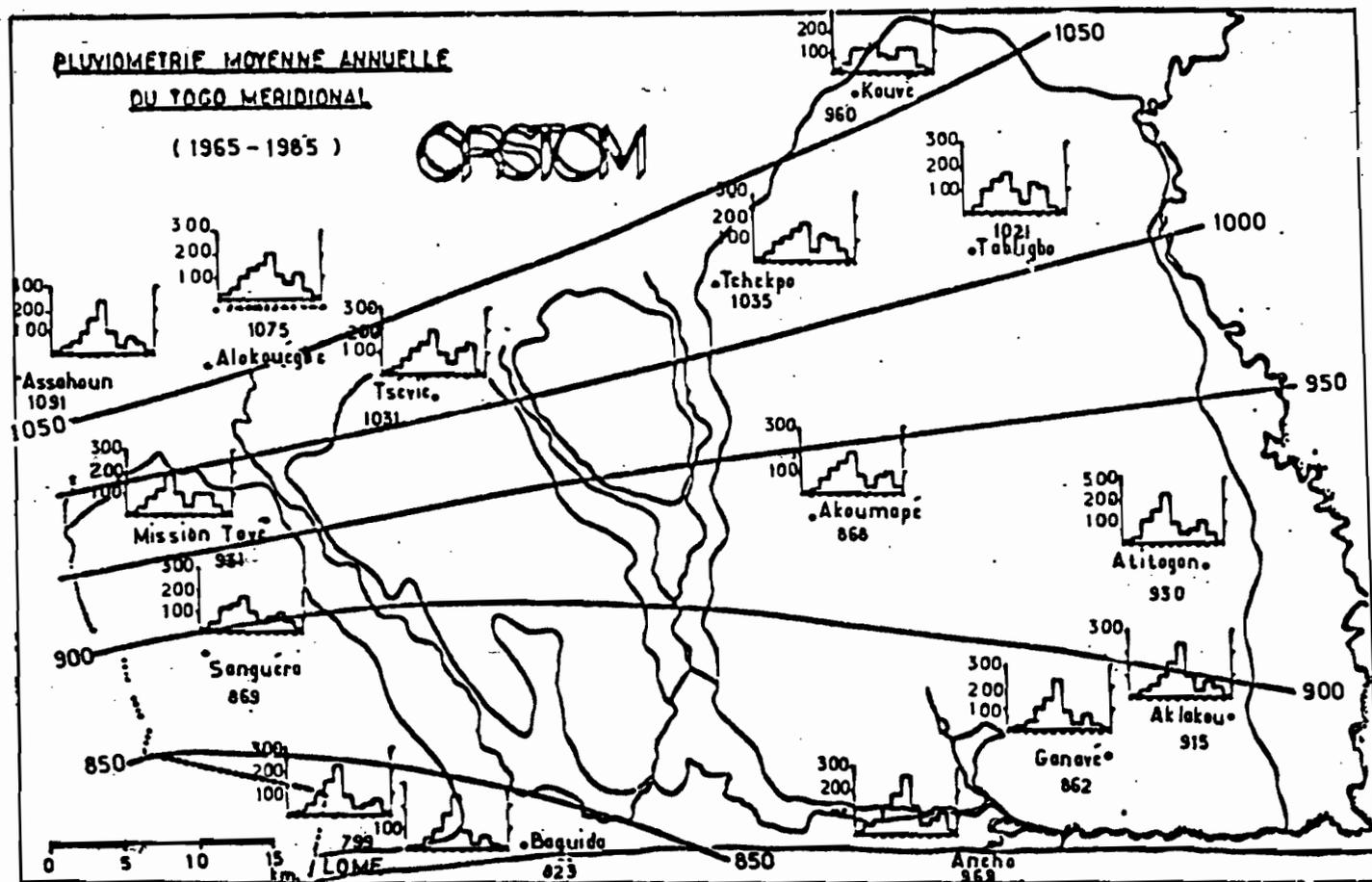
Fig. 4 - Pluviométrie cumulée (en mm)



Les pluies moyennes annuelles sur 21 ans (1961-1985) obtenues après le contrôle des 15 stations ont été utilisées pour tracer les isohyètes de la région (fig.5). En comparant ces isohyètes et celles présentées dans l'atlas des ressources (juin 1982) pour une période de 49 ans, on retrouve le même tracé; ceci traduit (comme nous allons le montrer plus loin) le fait que la pluviométrie moyenne annuelle reste identique.

Deux stations seulement présentent des valeurs anormales; il s'agit de celles d'Anèho (qui présentent des valeurs anormalement élevées) et de Kouvé (valeurs anormalement faibles). L'origine de ces aberrations reste à préciser mais nous avons contrôlé les pluviomètres et leurs emplacements et nous espérons avoir dans les années prochaines des valeurs plus fiables en utilisant comme moyen de contrôle les données DRDR (Direction Régionale du Développement Rural) et IRCT (Institut de Recherche sur le Coton et Textiles exotiques) recueillies à proximité des postes de la Météorologie Nationale.

Fig. 5



II - ETUDE DE L'EVOLUTION DE LA PLUVIOMETRIE AU TOGO MERIDIONAL

2-1 Méthodologie de l'étude

La pluviométrie a été étudiée sur les 15 stations pluviométriques retenues après contrôle. Mais l'étude détaillée a porté sur les quatre postes principaux qui couvrent l'ensemble de la région (AKLAKOU, LOME, TABLIGBO et TSEVIE). La méthodologie a consisté en l'étude de :

- la pluviométrie totale annuelle sur environ 50 ans pour les quatre stations principales et sur 21 ans pour les autres postes.

- la pluviométrie des deux saisons culturales que comporte la région sur environ 50 ans pour les quatre stations principales.

- la pluviométrie moyenne mensuelle sur deux périodes de temps : de 1934 à 1960 et 1961 à 1985.

En raison de l'irrégularité des totaux annuels (qui rendait difficile l'interprétation) l'évolution des moyennes glissantes sur 5 ans a été représentée.

2-2 Mise en évidence de l'évolution

Les figures 6, 7, 8 et 9 montrent que le total pluviométrique ne semble pas avoir changé depuis 50 ans. Il en résulte que la pluviosité annuelle moyenne n'a pas varié dans la région, contrairement à ce qui est généralement admis.

Fig. 6 - PLUVIOMETRIE ANNUELLE
TSEVIE

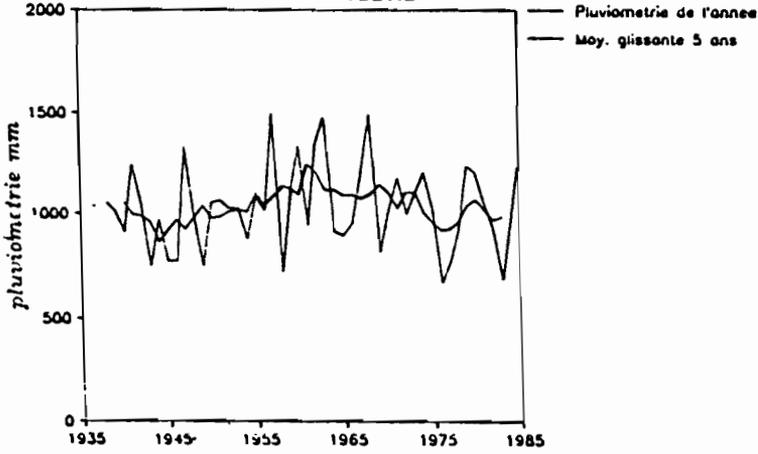


Fig. 7 - PLUVIOMETRIE ANNUELLE
LOME

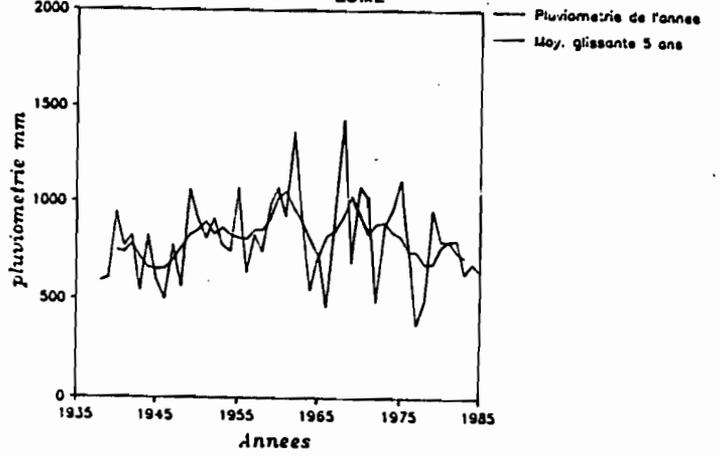


Fig. 8 - PLUVIOMETRIE ANNUELLE
AKLAKOU

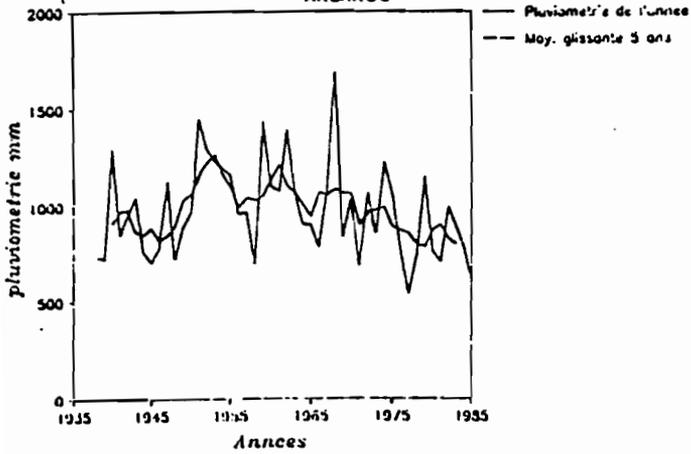
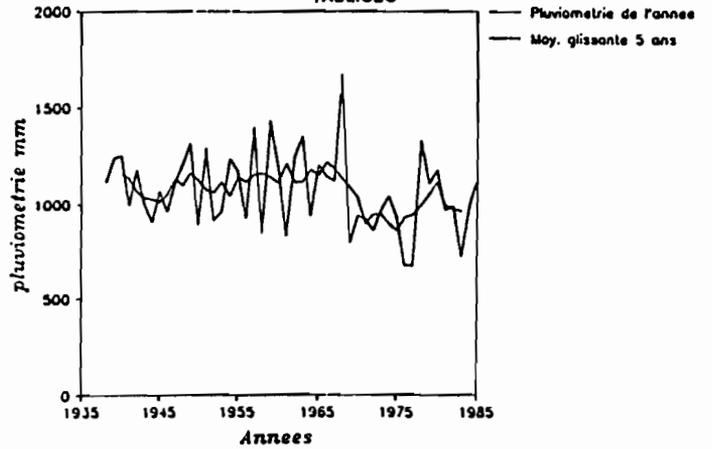


Fig. 9 - PLUVIOMETRIE ANNUELLE
TABLIGBO



Mais si l'on considère l'évolution de la pluviométrie au cours des deux saisons de culture (fig. 10, 11, 12 et 13), on constate une modification appréciable. Avant 1960, le niveau général de la pluviométrie était plus élevé en petite saison et semblait plus faible en grande saison que ce qu'il est maintenant. Après 1960 l'évolution de la pluviométrie a connu une modification caractérisée par :

- une augmentation brutale d'avril à juillet (fig. 10 et 11).
- une chute brutale de septembre à décembre (fig. 12 et 13)
- un palier depuis environ 1965.

Fig. 10 - PLUVIOMETRIE D'AVRIL A JUILLET

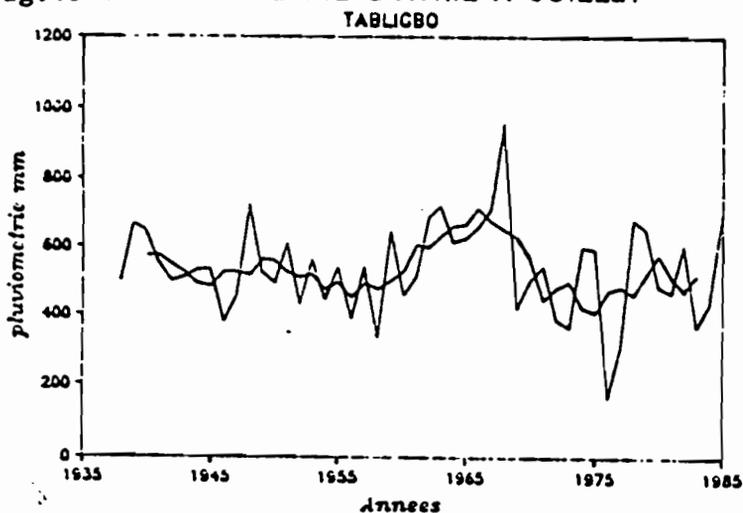


Fig. 11 - PLUVIOMETRIE D'AVRIL A JUILLET

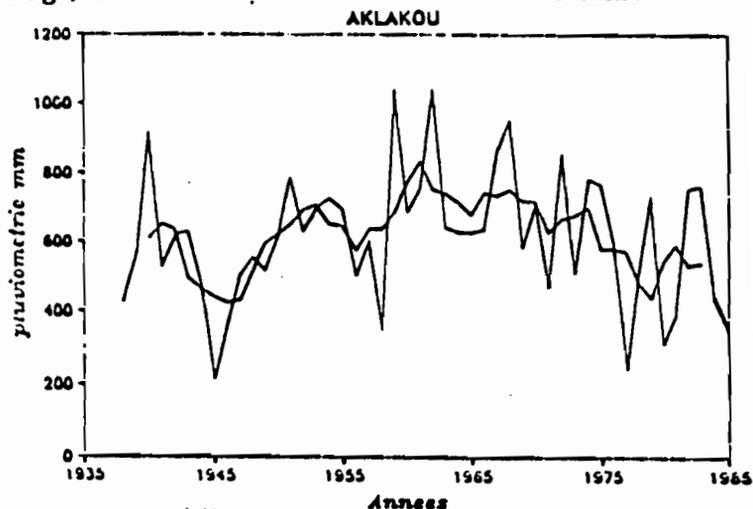


Fig. 12

PLUVIOMETRIE DE SEPTEMBRE A DECEMBRE

TABLICBO

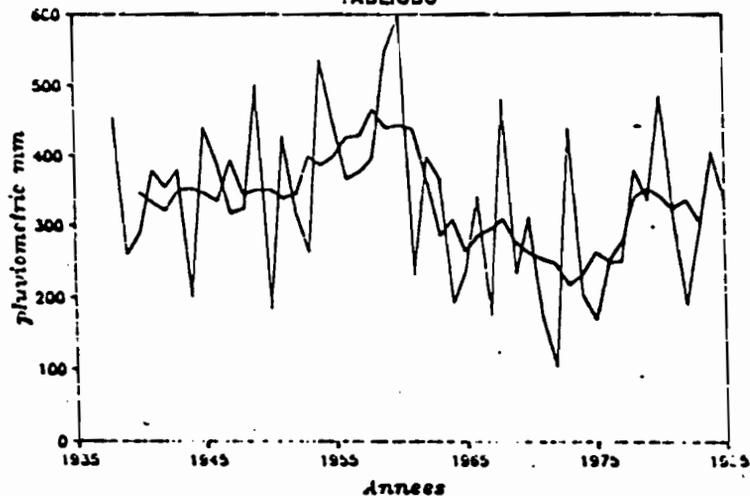
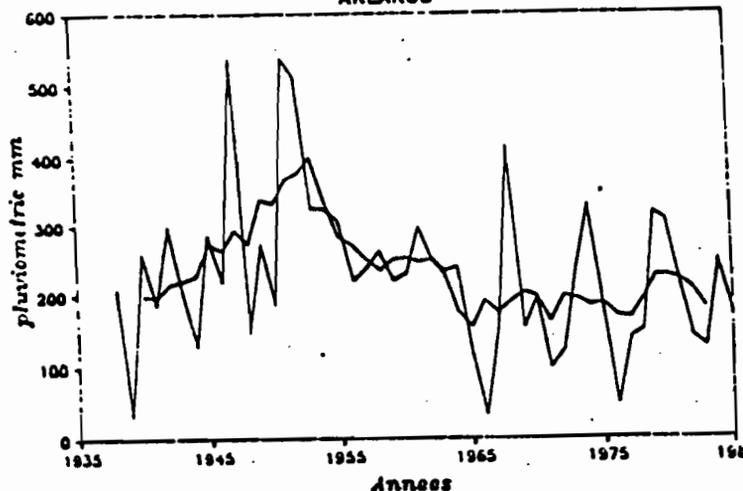


Fig. 13

PLUVIOMETRIE DE SEPTEMBRE A DECEMBRE

AKLAKOU



2-3 Analyse de l'évolution

Ayant constaté d'une part que les totaux annuels restent invariants depuis une cinquantaine d'années, et, d'autre part, la modification intervenue (surtout en petite saison des pluies) autour des années 1960, nous avons procédé à une étude de l'évolution mensuelle de la pluviométrie. Les résultats de cette étude reportés dans le tableau 4 sont traduits par les figures 14, 15, 16 et 17.

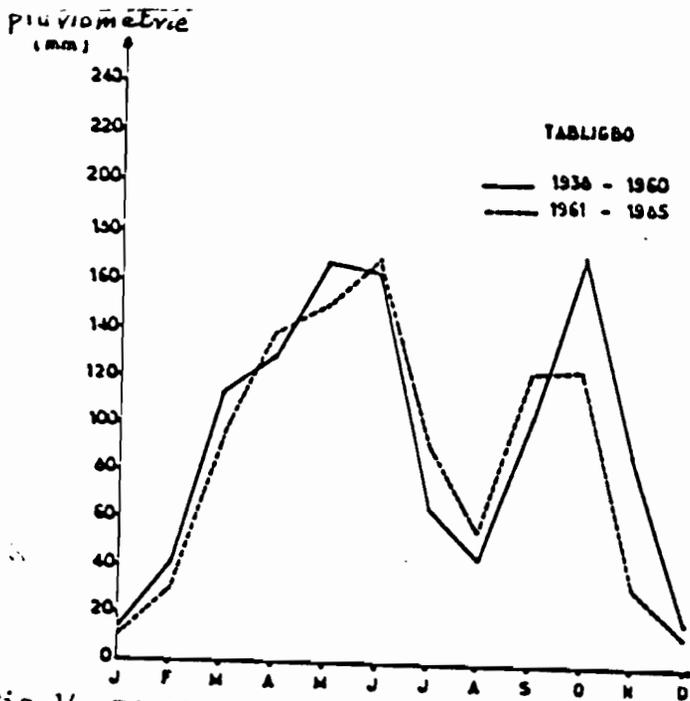


Fig. 14 - EVOLUTION DE LA PLUVIOMETRIE MOYENNE MENSUELLE A TABLIGBO

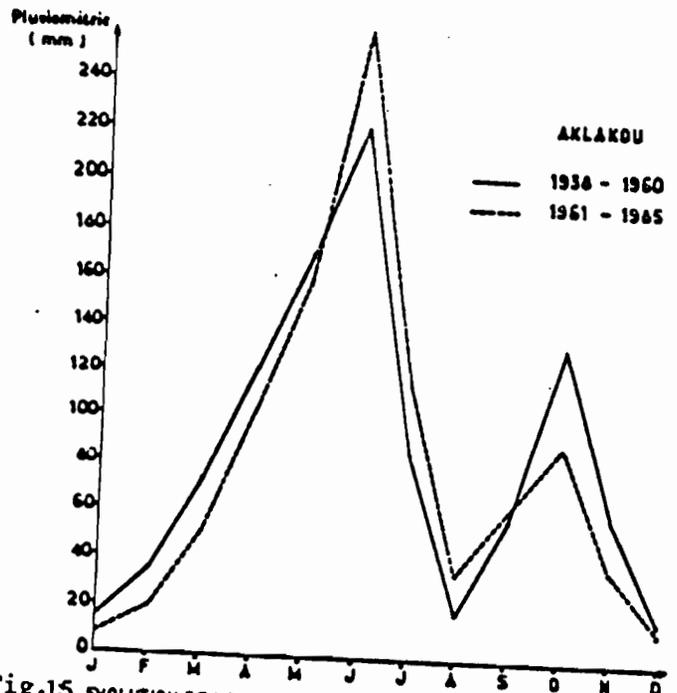


Fig. 15 - EVOLUTION DE LA PLUVIOMETRIE MOYENNE MENSUELLE A AKLAKOU

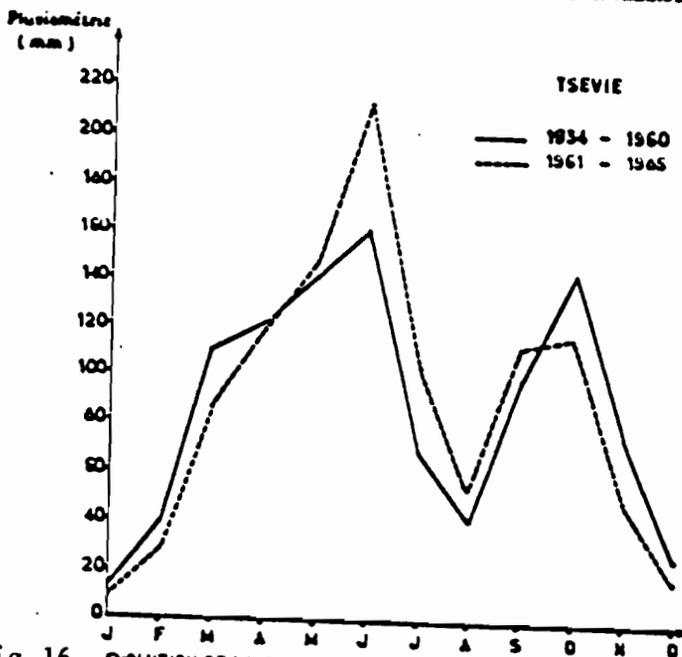


Fig. 16 - EVOLUTION DE LA PLUVIOMETRIE MOYENNE MENSUELLE A TSEVIE

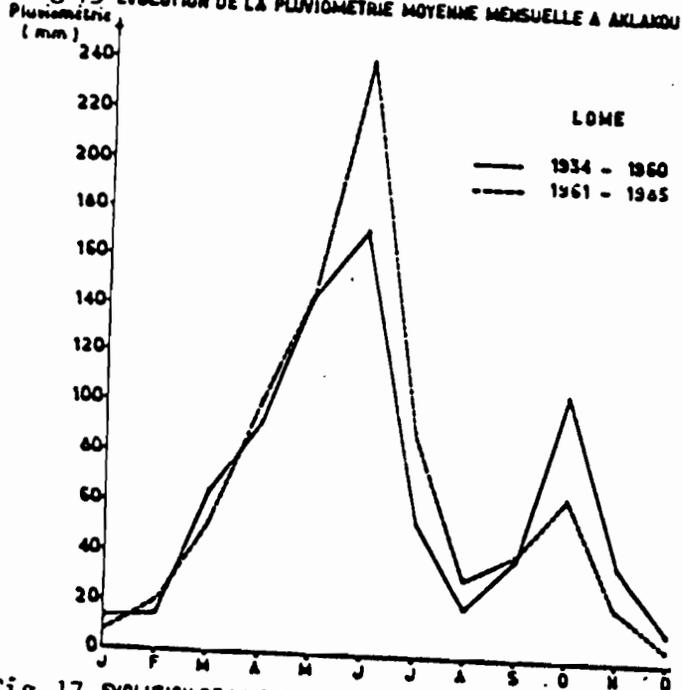


Fig. 17 - EVOLUTION DE LA PLUVIOMETRIE MOYENNE MENSUELLE A LOME

Nous constatons deux phénomènes importants en comparant la période de 1934-1960 à la période 1961-1985 :

- une nette augmentation de la pluviométrie en grande saison (Mars-Juillet) depuis 1961.

- une nette diminution de la pluviométrie en petite saison (septembre-décembre) depuis 1961.

Puisque le total pluviométrique annuel n'a pas varié, c'est que le changement climatique intervenu sur l'ensemble de la région se caractérise par un report sur la grande saison, des pluies de la petite saison (fig.14, 15, 16 et 17). Le tableau 4 donne plus de précision sur cette évolution de la pluviométrie : elle est surtout liée à un report des pluies des mois d'octobre et novembre sur les mois de juin à août.

Tabl. 4 - Evolution de la pluviométrie moyenne mensuelle des Stations d'AKLAKOU, LOME, TABLIGBO et TSEVIE

STATIONS MOIS	AKLAKOU		LOME		TABLIGBO		TSEVIE	
	1938-1960	1961-1985	1934-1960	1961-1985	1938-1960	1961-1985	1934-1960	1961-1985
Janvier	15.9	9.2	13.5	9.0	15.2	11.6	12.8	9.8
Février	34.4	18.9	15.3	19.7	39.9	29.6	38.7	28.1
Mars	72.3	51.0	65.2	51.5	112.4	93.0	109.2	86.3
Avril	120.6	101.8	92.1	100.7	126.2	138.1	119.2	118.9
Mai	169.9	159.4	142.9	144.2	168.3	149.9	139.4	146.0
Juin	219.2	262.5	172.2	240.4	163.1	170.7	159.1	212.2
Juillet	84.1	112.7	53.1	89.1	63.8	91.9	67.9	102.3
Août	18.2	34.7	20.2	31.7	44.4	55.8	39.1	54.2
Septembre	58.5	61.2	39.7	42.5	103.3	121.7	98.3	110.6
Octobre	132.7	88.2	105.9	66.2	171.7	124.6	143.3	116.2
Novembre	59.5	36.9	38.0	21.4	88.5	32.9	76.0	49.2
Décembre	16.9	12.7	11.8	5.8	19.5	12.8	27.0	19.0
TOTAL	1 003	946	790	822	1 117	1 032	1 019	1 053

Maintenant que nous avons mis en évidence le changement climatique intervenu sur l'ensemble de la région, on peut se poser la question de savoir, d'une part si ce changement est également intervenu dans les autres régions à deux saisons culturales du Togo et, d'autre part, s'il va se poursuivre ?

D'après les travaux de ROSSI et al. (1984), il semble exister dans la région des plateaux, une tendance plus ou moins affirmée suivant les stations à un glissement irrégulier du climat vers un climat de type tropical à deux saisons (une saison pluvieuse et une saison sèche) sans changement sensible du total pluviométrique annuel. Les calculs en cours sur la station d'ATAKPAME montrent un phénomène comparable.

Nous pouvons dire qu'il est pour le moment impossible de prévoir avec certitude si cette évolution du climat va se poursuivre. Pour ROSSI et al. (1984), il s'agit d'une tendance pluridécennale dont on peut penser qu'elle ne changera pas brusquement ; mais l'on peut observer des années plus humides dans un contexte plus sec. Par ailleurs, cette variation climatique constatée au Togo méridional a probablement la même origine que la baisse de pluviométrie au sahel où les nombreuses études climatiques menées depuis 15 ans n'ont pas encore permis de prévoir l'évolution future.

Nous avons donc constaté une modification brutale du régime pluvial depuis 1960, aboutissant à un palier vers 1965, mais on ne peut rien dire au stade actuel des travaux en ce qui concerne l'évolution ultérieure de la pluviométrie.

Pour conclure, l'évolution de la pluviométrie au Togo méridional , nous pouvons dire qu'il y a depuis les années 1960, une atténuation du régime pluvial bimodal vers un régime à tendance monomodale due à un report en grande saison, des pluies de la petite saison. De plus il s'agit d'une modification du climat dont la continuité ou le retour au régime pluvial d'antan reste à préciser étant donné que les causes profondes sont encore inconnues.

RELEVES DE TERRAIN (DONNEES DE LA METEOROLOGIE NATIONALE)

STATION : LOME I

ANNEE MOIS	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total annuel
1965	56.2	5.2	30.5	176.5	93.0	198.4	114.5	20.9	27.3	15.2	0.0	2.7	740.4
1966	3.6	0.0	131.3	27.2	59.1	78.8	55.4	1.5	27.9	55.8	9.5	15.4	465.5
1967	0.0	3.0	61.9	166.2	114.4	467.8	56.0	5.8	24.0	13.5	24.3	0.3	937.2
1968	1.4	14.0	67.7	84.2	73.9	337.8	317.9	205.2	151.3	120.3	55.4	5.0	1434.1
1969	52.6	38.6	71.5	35.9	94.8	168.8	86.1	2.5	39.7	73.7	23.1	0.0	687.3
1970	0.0	18.4	87.0	109.2	309.0	350.4	17.1	3.3	12.9	149.3	27.8	0.0	1084.4
1971	0.1	73.8	57.2	37.8	82.1	581.0	83.0	43.1	37.7	2.3	0.7	22.3	1021.1
1972	0.0	73.2	47.5	118.8	52.5	156.6	2.8	1.0	19.8	4.0	13.0	0.3	489.5
1973	0.0	0.0	62.8	24.1	134.4	194.2	169.6	101.4	64.2	124.1	0.0	4.8	879.6
1974	30.1	0.0	60.5	31.2	147.2	368.5	138.9	25.4	64.0	65.8	25.4	8.5	965.5
1975	0.0	28.9	4.1	136.8	348.3	282.7	169.9	0.3	50.3	27.3	63.3	7.9	1119.8
1976	0.0	168.6	115.7	138.3	85.2	217.4	0.0	14.3	0.0	29.8	1.2	0.0	770.5
1977	28.9	0.0	2.1	52.2	71.1	37.7	5.5	0.0	59.6	111.2	6.8	0.0	375.1
1978	27.6	15.3	96.8	139.3	129.7	45.3	7.5	14.5	5.2	9.2	3.8	0.0	494.2
1979	0.0	0.0	28.2	109.6	164.0	262.3	150.7	41.4	46.1	88.7	47.8	18.2	957.0
1980	0.0	21.6	2.2	101.2	150.9	92.3	28.0	111.0	83.3	184.6	23.4	0.0	798.5
1981	0.0	6.0	5.5	54.9	161.6	233.1	132.6	46.0	27.0	120.8	12.5	0.0	800.0
1982	0.0	2.4	95.6	99.0	199.2	231.1	93.5	0.5	1.8	82.3	0.4	0.8	806.6
1983	0.0	0.0	1.9	56.7	223.9	192.6	79.2	5.4	51.8	0.4	13.4	8.0	633.3
1984	0.0	0.0	85.4	179.3	140.6	40.4	52.3	3.5	92.7	88.2	0.0	2.1	684.5
1985	14.9	0.0	52.1	114.1	179.3	63.8	36.3	45.0	34.5	59.9	43.7	0.0	643.6
Moyenne	13.4	22.3	55.6	94.9	143.5	219.1	85.6	32.9	43.9	67.9	18.8	4.6	799.4

STATION : MISSION TOVE

ANNEE MOIS	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total annuel
1965	29.1	9.6	82.6	189.1	43.5	187.6	148.3	96.6	99.8	72.9	99.1	26.2	1084.4
1966	0.0	23.1	86.8	130.6	196.8	211.9	104.9	33.3	101.3	137.8	44.7	8.2	1079.4
1967	5.4	11.9	92.3	170.5	73.8	358.2	105.5	10.5	84.9	65.6	128.0	3.1	1109.7
1968	1.2	3.5	25.1	121.2	83.4	249.5	461.1	105.1	184.3	149.8	52.8	13.4	1454.4
1969	0.3	13.5	80.9	59.0	121.3	232.5	22.2	25.6	34.3	109.8	115.9	3.0	818.3
1970	18.1	57.8	30.3	163.8	232.0	96.2	46.2	5.1	82.8	151.4	99.4	0.0	983.1
1971	7.5	85.1	105.2	77.6	118.0	216.3	96.0	50.0	70.7	104.6	19.4	7.7	958.1
1972	0.0	82.6	135.4	124.2	162.9	212.7	34.5	0.4	108.6	17.1	21.3	8.2	907.9
1973	32.0	0.6	39.7	43.8	177.1	141.3	31.7	153.3	234.2	154.9	29.7	51.5	1039.8
1974	27.6	51.8	70.2	85.1	119.7	186.8	106.3	7.3	276.7	62.3	23.6	64.2	1081.6
1975	0.0	1.4	70.8	96.5	55.2	206.9	221.6	0.0	76.7	43.3	181.6	30.8	984.8
1976	0.0	125.7	63.9	62.4	40.8	125.3	1.5	39.1	20.2	109.9	40.5	17.5	646.8
1977	43.1	0.0	89.3	151.7	82.2	14.1	1.1	2.1	95.1	87.7	36.9	10.4	613.7
1978	0.0	108.4	80.0	144.4	104.9	123.1	11.5	1.1	34.0	164.6	15.5	11.0	798.5
1979	79.5	69.0	192.2	204.0	262.5	203.0	170.7	178.1	166.4	134.9	46.3	0.0	1706.6
1980	20.8	31.3	169.4	53.2	214.2	172.0	41.0	55.0	61.8	66.8	44.9	15.0	945.4
1981	0.0	7.0	47.0	51.5	86.7	258.1	84.8	73.6	87.8	119.5	24.3	0.0	840.3
1982	72.5	40.4	75.8	127.8	122.7	216.1	160.0	0.0	0.0	64.1	10.7	0.0	830.1
1983	0.0	M	M	28.1	9.2	245.1	73.5	M	53.6	68.2	112.6	47.9	805.8
1984	0.0	22.7	80.5	75.6	132.0	115.4	117.0	62.0	85.2	87.2	40.3	39.0	856.9
1985	0.0	13.4	51.7	75.7	137.6	54.0	102.7	28.4	102.1	119.7	12.2	0.0	697.5
Moyenne	16.0	37.9	83.4	106.5	120.3	182.2	99.1	46.3	98.1	99.6	57.1	17.0	963.9

STATION : AFAGHAN

Année Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total annuel
1965	74.1	5.1	72.1	119.4	62.7	160.5	143.5	92.7	137.8	39.1	41.2	0.0	948.2
1966	0.0	4.2	57.9	108.4	137.9	259.0	76.3	20.7	125.3	156.7	20.5	29.0	995.9
1967	0.0	1.0	103.3	186.2	143.3	287.3	87.2	13.6	35.7	67.6	78.0	5.9	1009.1
1968	0.0	0.0	63.2	80.9	175.3	278.2	454.9	138.1	234.0	203.1	38.8	16.2	1682.7
1969	0.0	0.0	191.1	101.4	144.1	414.6	151.9	12.6	95.2	239.4	220.4	5.4	1576.1
1970	14.5	0.0	12.5	163.4	307.5	305.0	140.5	0.0	14.9	329.5	147.6	0.0	1495.4
1971	6.2	131.1	138.4	26.8	257.3	251.2	187.7	7.4	56.8	207.6	77.7	18.2	1366.4
1972	53.7	18.2	256.4	155.2	234.1	332.0	65.0	55.6	22.4	99.6	60.8	0.5	1353.6
1973	0.0	22.3	45.6	58.4	256.4	374.3	75.3	235.6	193.4	165.8	74.7	87.3	1589.1
1974	M	M	172.0	222.0	343.6	268.5	201.0	0.0	21.4	181.9	82.9	48.4	1582.5
1975	0.0	74.8	M	100.5	60.6	290.7	160.9	0.0	57.6	70.7	24.9	34.3	962.2
1976	0.0	22.6	178.7	127.2	94.3	59.2	14.3	0.0	9.4	51.1	50.5	34.4	641.7
1977	56.2	0.0	96.3	79.1	109.7	109.7	0.0	20.9	53.8	186.8	47.9	3.2	763.6
1978	0.0	118.2	56.2	272.2	145.9	95.1	3.4	2.4	4.6	124.0	37.2	0.0	859.2
1979	0.0	190.0	47.4	111.4	216.8	157.3	M	93.6	82.6	84.9	17.3	0.0	940.3
1980	40.2	13.9	10.6	94.7	163.3	90.4	15.0	91.8	177.6	139.8	49.3	4.0	890.6
1981	0.0	3.1	37.7	109.8	71.1	229.9	43.2	33.4	180.4	36.5	77.1	8.3	830.5
1982	95.3	30.8	23.1	222.0	103.8	247.1	88.9	0.0	0.0	74.5	35.5	0.0	851.0
1983	0.0	0.0	4.8	50.2	92.0	62.7	105.8	95.9	58.2	37.4	21.8	35.2	564.0
1984	0.0	42.9	89.7	58.3	68.5	82.1	73.0	45.3	M	M	M	M	736.5
1985	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Hoyenne	14.2	26.7	87.2	122.3	159.4	220.7	110.0	48.0	82.1	131.3	63.4	17.4	1081.9

STATION : AKLAKOU

ANNEE MOIS	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total annuel
1965	40.2	35.3	31.9	137.7	105.3	259.3	124.0	50.0	72.0	33.6	5.6	6.2	901.1
1966	0.0	0.1	115.8	170.0	179.4	227.3	58.9	0.0	13.2	19.8	0.0	0.0	784.5
1967	0.0	18.0	47.1	70.6	25.9	145.3	36.5	0.7	2.7	9.4	15.5	11.5	383.2
1968	0.0	32.3	80.5	89.9	80.0	280.5	504.3	210.1	229.5	162.4	20.8	2.4	1692.7
1969	13.5	5.4	67.5	109.4	110.6	180.9	182.1	12.8	32.5	69.3	52.3	0.0	836.3
1970	12.4	56.0	59.1	107.2	293.4	254.7	60.9	5.2	38.1	102.8	54.6	0.0	1044.4
1971	2.7	30.7	75.0	44.7	178.6	161.1	84.9	8.5	42.7	9.1	20.6	25.6	684.2
1972	49.5	2.5	33.4	82.5	89.7	675.8	10.3	7.4	89.6	31.6	0.0	1.6	1073.9
1973	0.0	0.0	68.0	11.0	92.3	289.0	116.3	39.3	72.3	99.9	15.0	52.9	856.2
1974	7.2	0.0	109.4	59.1	230.5	329.0	164.3	0	138.7	55.0	103.6	32.8	1229.6
1975	7.0	78.1	37.8	94.1	110.4	238.9	320.0	32.0	13.7	57.4	67.7	37.0	1059.0
1976	3.5	13.7	108.8	193.6	54.5	338.4	3.6	0.0	0.6	17.7	14.2	16.0	769.6
1977	37.0	75.7	13.8	55.1	44.3	89.2	54.7	31.4	23.1	95.4	21.0	0.0	540.7
1978	0.0	31.2	64.9	198.7	223.5	77.6	12.3	0.0	25.0	26.5	88.2	9.3	757.2
1979	0.0	3.8	23.3	87.8	204.0	418.1	24.2	78.5	165.6	129.6	22.0	0.0	1156.9
1980	0.0	51.0	3.1	81.0	196.2	18.4	16.5	88.1	120.4	149.5	36.2	0.0	760.4
1981	4.7	5.5	41.0	103.6	114.9	102.8	70.9	48.2	94.3	59.4	51.0	M	706.1
1982	33.5	38.3	34.4	89.1	231.7	342.6	89.6	2.2	0	88.2	51.0	0.0	1000.6
1983	0.0	0.0	0.0	60.2	316.0	326.6	57.6	5.8	53.7	44.1	28.5	0.0	892.5
1984	0.0	0.0	75.3	59.1	156.2	181.9	37.0	28.2	105.2	144.5	0.0	0.0	787.4
1985	3.5	0.0	55.0	11.0	270.8	44.0	19.5	38.7	30.4	109.2	M	0.0	612.9
Hoyenne	18.2	23.0	54.5	91.2	149.0	237.2	97.5	32.7	64.9	72.1	30.8	9.8	882.3

III - ANALYSE FREQUENTIELLE DECADEIRE DES PLUIES

3-1 Principe de l'analyse fréquentielle

L'analyse fréquentielle est une méthode statistique de calcul qui permet d'estimer la période de récurrence de certains événements dont existe une longue série d'observations. Nous avons souhaité faire cette analyse sur une période comprise entre 1960 et 1985 soit sur 25 ans, ce qui devait nous permettre de traiter beaucoup de postes climatiques. Mais on s'est aperçu que cette période de temps est insuffisante pour une étude fréquentielle précise. C'est la raison pour laquelle nous avons effectué l'analyse fréquentielle décadaire des pluies pour les quatre stations principales de longue durée (Aklakou, Lomé, Tabligbo et Tsévié) sur une période d'environ 50 ans, ce qui masque donc l'évolution constatée du climat depuis 1960.

3-2 Résultats et interprétation

Les figures 18, 19, 20 et 21 illustrent les résultats de l'analyse fréquentielle effectuée.

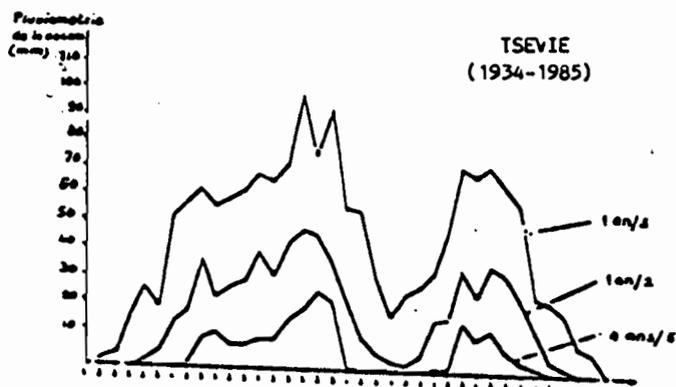


Fig. 18 - Analyse fréquentielle décadaire à Tsévié (1934-1985)

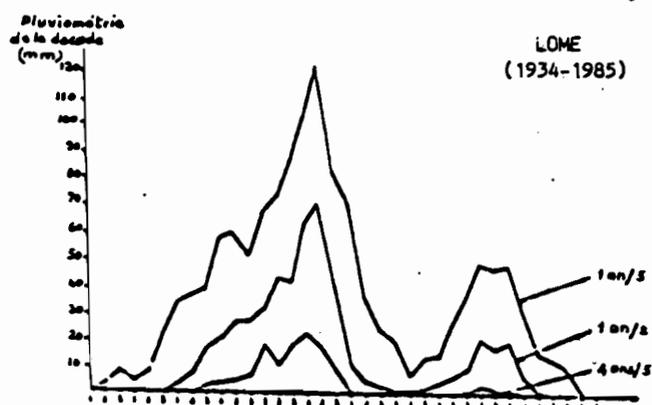


Fig. 19 - Analyse fréquentielle décadaire à Lomé (1934-1985)

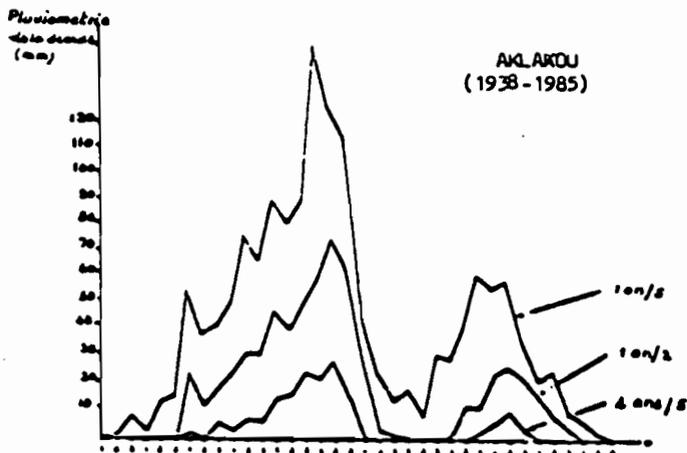


Fig. 20 - Analyse fréquentielle décadaire à Aklakou (1938-1985)

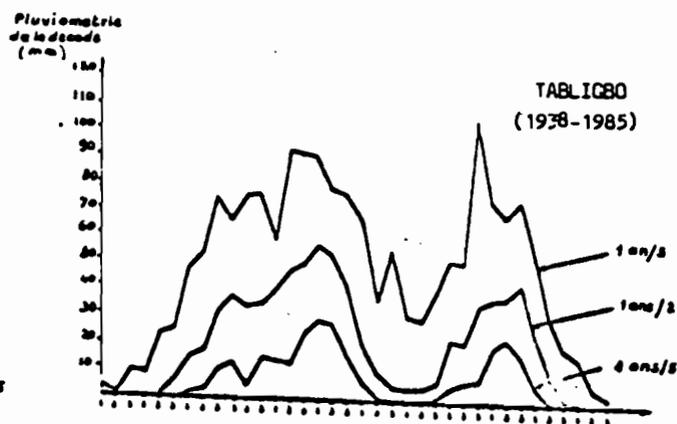


Fig. 21 - Analyse fréquentielle décadaire à Tabligbo (1938-1985)

Ces figures font ressortir les deux saisons de pluie caractéristiques du Togo méridional :

- La grande saison des pluies (Mars à Juillet)
- La petite saison des pluies (Septembre à Décembre)

Aux différents seuils de probabilité (fig. 18, 19, 20 et 21), on constate que les deux saisons sont beaucoup plus étalées dans la partie Nord (fig. 18 et 20) que dans la partie Sud (fig. 19) de la région. Ces caractéristiques des saisons conditionnent les dates de semis dans l'ensemble de la région.

En grande saison des pluies, dans la partie Nord (fig. 18, 19, 21) le semis est possible dès le mois de Mars au seuil de quatre ans sur cinq (possibilité d'avoir une pluie de semis de 15 mm); ce qui permet avec l'étalement de la saison, l'installation des cultures à cycle long (maïs la Posta). Par contre à Lomé (fig. 19) le semis n'est généralement possible que vers la fin du mois d'Avril.

En petite saison des pluies, on ne peut assurer un semis précoce (au mois d'août) qu'au seuil de probabilité d'un an sur cinq; dans les autres cas et pour toute la région, il y a des difficultés car il faut attendre le mois de septembre pour pouvoir semer. Dans le cas particulier de Lomé, au seuil de 4 ans sur 5 pour la période de 50 ans étudiée, il est impossible de semer pour chaque décade (fig. 19).

La période de pluviométrie maximale au seuil de 4 ans sur 5 doit correspondre à l'époque où les besoins en eau de la plante sont maximaux. Il faut donc chercher à caler la floraison des plantes cultivées sur cette période de pluviométrie maximale afin de déterminer des dates de semis adaptées. Dans ces conditions en grande saison des pluies (fig. 18, 19, 20 et 21) un semis précoce (en mars) est déconseillé et un semis en début du mois d'avril est préférable. En petite saison, pour que la floraison corresponde au maximum des pluies, il faudrait semer vers le 15 août. Mais à cette époque, il est rare que les pluies soient suffisantes pour permettre le semis. Il faut souvent attendre la deuxième quinzaine de septembre pour pouvoir semer, ce qui conduit à une floraison en novembre alors que les pluies ont déjà cessé. Cette situation pose de graves problèmes pour la culture du maïs en petite saison dans la région et on peut penser à le remplacer par des plantes à cycle court (niébé, mil...).

Il nous semble utile de rappeler et d'expliquer davantage la particularité que présente Lomé dans le Togo méridional. Le poste de Lomé est en effet le moins pluvieux de la région . Cette caractéristique n'est pas un fait étonnant puisque cette station est la plus méridionale. Il est prouvé (R. POSS, H. SARAGONI, 1987) que les stations les plus méridionales sont les moins arrosées dans la région. Il est donc important de noter que sur le plan agronomique, la pluviométrie à Lomé n'est souvent même pas favorable à la pratique des cultures à cycle court en petite saison. Mais cela ne doit pas être considéré comme étant une situation générale pour le Togo méridional. Ailleurs dans la région, la pluviométrie en petite saison est au moins favorable à l'installation des plantes à cycle court.

Il faut tenir compte du fait que le changement climatique intervenu à partir des années 1960 ne va pas être sans influence sur les résultats de l'analyse fréquentielle des pluies. Cela doit nous amener à comprendre que si cette analyse fréquentielle s'effectuait à partir des années 1960, le niveau de la pluviométrie qu'indiquent les figures 18, 19, 20 et 21 devrait être plus bas en petite saison et un peu plus élevé en grande saison. Dans ces conditions, il y a lieu de s'inquiéter encore davantage sur la mise en culture en petite saison des pluies au Togo méridional.

CONCLUSION

Le principal résultat que cette étude nous a permis d'obtenir est de mettre en évidence le changement des conditions pluviométriques intervenu au Togo méridional à partir des années 1960. Ce changement n'est pas une diminution du total pluviométrique annuel comme on le pense dans la région. Il s'agit plutôt d'un "déplacement des pluies" qui se caractérise par leur baisse en petite saison et leur augmentation en grande saison; autrement dit il s'est produit un report sur la grande saison, d'une partie des pluies de la petite saison avec maintien du total pluviométrique annuel. Le régime des pluies autrefois bimodal évolue à partir des années 1960 vers un régime à tendance monomodale.

Devant cette évolution de la pluviométrie, il est impératif de rechercher des stratégies paysannes adaptées puisque le retour au régime pluvial antérieur est fort hypothétique, pour adapter le système cultural aux nouvelles conditions, nous pouvons proposer :

- de pratiquer les mêmes cultures qu'autrefois en grande saison des pluies. Ceci peut être fait sans trop de risques mais l'adoption de dates de semis obtenues à partir du calage du cycle des cultures est préférable; dans ce cas un semis en début d'avril est le plus conseillé.

- d'opérer en petite saison des pluies une sélection des cultures à installer. En effet les plantes à cycle long et même le maïs NH₁F₁ (le plus cultivé dans la région) ne peuvent plus être cultivées avec succès. Seules les cultures à cycle court (niébé, mil...) sont indiqués pour les zones de la partie sud de la région puisque le total pluviométrique ne permet plus les cultures traditionnelles.

B I B L I O G R A P H I E

- AZONTONDE (A.H.), VAN DIEPEN (C.A.), 1979 - Détermination des dates de semis basée sur l'analyse fréquentielle de la pluviométrie décadaire au Bénin. Etude N° 208. Projet d'agro-pédologie (RPB). 97 p. multigr.
- LOAEC (C.), ANTOINE (P.), ENGALEC (M.), STEIN (M.), PARISOT (B.), COLOMBANI (J.), L'HOTE (Y.) et FAURE (P.), 1982 - Atlas des ressources et besoins en eau. PNUD-LCHF, 11 planches.
- POSS (R.), SARAGONI (H), 1987. - Calage du cycle cultural du maïs et zonage pédoclimatique au Togo méridional. 10 p. multigr.
- ROSSI (G.) - 1984 - Géodynamique externe. Etude intégrée du milieu naturel.
Revue de géomorphologie dynamique TXXXIII N° 3 - 1984. UB (Togo). Université de Paris XIII.
- SOGBEDJI (M.), 1986 - Alimentation en eau du maïs dans la région maritime et influence de la fumure potassique sur la culture. Mémoire ESA.(U B - TOGO), 92 p. multigr.

O R S T O M

Direction générale:

24, rue Bayard, 75008 Paris

Service Central de Documentation:

70-74, route d'Aulnay, 93140 BONDY

O R S T O M

B. P. 375 LOME - Togo