

LA PLUVIOMÉTRIE PENDANT LA PÉRIODE DE SÉCHERESSE RÉCENTE (DEPUIS 1980) DANS LE SUD-EST DU ZAÏRE.

**Pluviometry during the recent drought period (since 1980)
in Southeastern Zaire.**

KALOMBO K.*

ABSTRACT

The rainfall of the south-eastern part of Zaire during the 1980-1994 period has been compared to the normal values and to those of the sixties and seventies. As for the southern African area, the drought of 1980-1994 has affected south-eastern part of Zaire. The extension of this negative rainfall towards equatorial regions reaches a line between the Shaba low plateaus and the southern edge of Zairian central basin. However, if the negative rainfall does not constitute a major climatic preoccupation for this region, its repetition, in the long term, could have a durable impact on the environment.

RÉSUMÉ

Pour le sud-est du Zaïre la pluviométrie de la période récente (1980-1994) est comparée à celle des décennies 60-70 et aux valeurs normales. Comme d'autres zones de l'Afrique australe, la période 1980-1994 a connu une anomalie pluviométrique négative. Elle est limitée en direction des régions équatoriales dans une zone située entre les bas plateaux du Shaba et le rebord sud de la Cuvette Centrale. Cette anomalie pluviométrique négative est de faible intensité et ne semble pas constituer un problème climatique majeur. Toutefois sa répétition pourrait à long terme, constituer une contrainte climatique pour l'environnement de la région.

* Département de Géographie, Faculté des Sciences, Université de Lubumbashi, B.P. 1825, Lubumbashi, Zaïre. Actuellement, Département de Géographie, Faculté des Sciences, Université

INTRODUCTION

Depuis le début de la décennie quatre-vingts, certaines parties de l'Afrique australe sont affectées par la sécheresse (NICHOLSON *et al.*, 1986). Cette sécheresse a surtout concerné les régions voisines du désert du Kalahari (MATARA *et al.*, 1992; SAKAIDA, 1993; TYSON, 1981). Depuis 1991, la sécheresse affecte aussi une grande partie de l'Afrique orientale (RICHARD, 1992), ainsi que, bien qu'à un moindre degré, l'Afrique tropicale humide, dans ses régions marginales, le sud-est du Zaïre entre autres, (KALOMBO *et al.*, 1991; KALOMBO, 1994a; KALOMBO *et al.*, 1994b; KALOMBO *et al.*, 1995).

Afin de compléter les études sur le sud-est du Zaïre mentionnées ci-dessus, le présent travail analyse la pluviométrie dans cette région pour l'ensemble de la période concernée par la sécheresse australe récente (1980-1994). Elle a été comparée à celle des décennies 60-70 ainsi qu'aux valeurs normales. L'objectif que l'on poursuit est de mettre en évidence les caractéristiques de la pluviométrie au cours de sécheresse australe. En se fondant sur les résultats obtenus, il sera possible de déterminer la limite vers les régions équatoriales de l'extension de l'anomalie pluviométrique négative caractéristique de la sécheresse australe.

Etant donné la quasi-inexistence d'un réseau pluviométrique au Zaïre et plus particulièrement dans le sud-est de ce pays ainsi que l'interruption des quelques rares séries pluviométriques, seules les données pluviométriques de quelques stations ont pu être prises en compte (Fig. 1). C'est le cas notamment de la station de Lubumbashi (11°39' S.; 27°28' E.; 1250 m); principal poste pluviométrique de la région auquel l'essentiel de l'analyse se rapporte.

Outre les lames d'eau recueillies au sol ont été analysées, les cartes de synthèse mensuelle des images infrarouges de Météosat (ORSTOM/CMS, 1994). L'analyse de ces images, permet de rechercher les mécanismes responsables de l'anomalie pluviométrique grâce à la détermination de la position et la fréquence des nuages à sommet froid qui soulignent l'Equateur Météorologique.

CARACTERISTIQUES DES PLUIES DANS LE SUD-EST DU ZAÏRE

D'une manière générale, dans le sud-est du Zaïre, et plus particulièrement à Lubumbashi, les pluies tombent sur une période allant en moyenne du 22 octobre au 20 avril. La hauteur pluviométrique est de 1275 plus ou moins 197 mm (période 1951-1980); soit un coefficient de variation de l'ordre de 15 %. Les mois d'octobre et d'avril constituent la transition entre saison sèche et saison de pluies. Il tombe en moyenne 38 mm des pluies en octobre et 55 mm

en avril. La saison pluvieuse proprement dite couvre donc la période allant de novembre à mars. Les mois de décembre, janvier et février constituent la "pleine saison pluvieuse" au cours de laquelle le seuil de au moins 200 mm par mois est dépassé: 258 mm en décembre; 278 mm en janvier et 256 mm en février. Cependant, comme nous le verrons plus loin, une forte variabilité pluviométrique s'observe de plus en plus souvent pendant la saison pluvieuse. C'est ainsi que l'on a pu quelquefois enregistrer au mois de mars un maximum dépassant la moyenne mensuelle des mois de "pleine saison pluvieuse", alors que la hauteur pluviométrique moyenne de ce mois mars est de 215 mm.

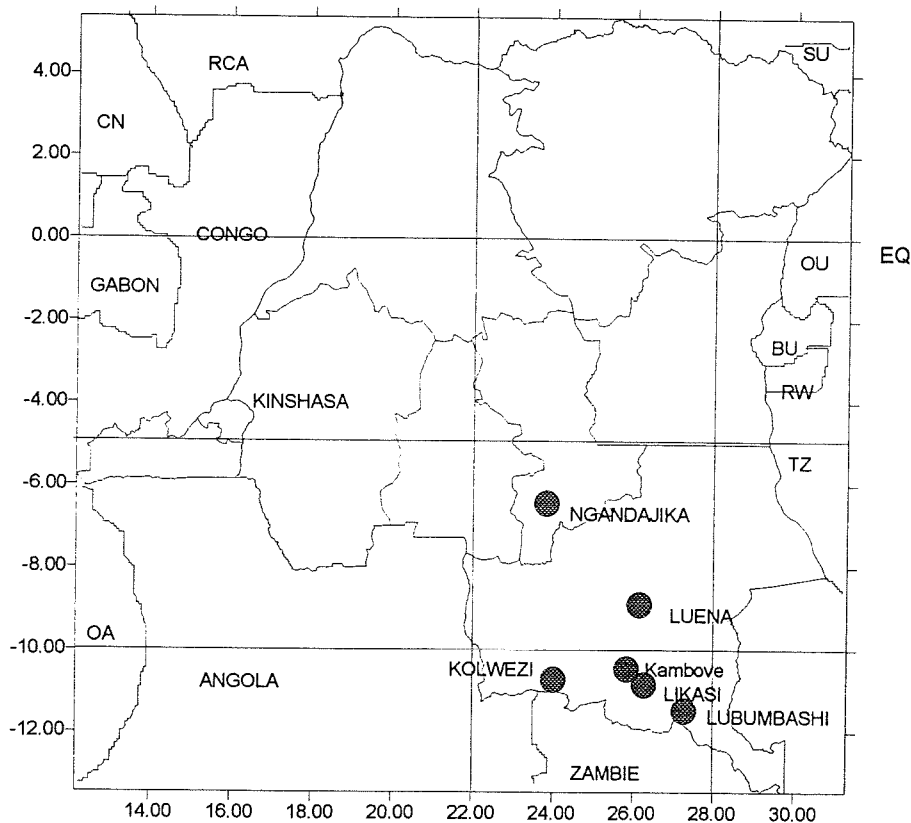


Fig.1. - Localisation des stations pluviométriques prises en compte

On observe 20 à 25 jours de pluies pour les mois de décembre, janvier et février; 15 à 19 jours pour les mois de novembre et mars et 5 à 7 jours de pluie pour les mois d'octobre et novembre. Les lames d'eau journalières les plus fréquentes sont de faible intensité (inférieures à 10 mm).

CARACTERISATION DE LA PLUVIOMETRIE AU COURS DE LA PERIODE 1980-1994.

PRECIPITATIONS ANNUELLES

A Lubumbashi (Fig. 2), station pluviométrique principale du Sud-Est du Zaïre, la pluviométrie saisonnière moyenne au cours de la période 1980-1994 (1127 mm), a été inférieure à la moyenne calculée pour la période allant de 1917 à 1994 (1215 mm).

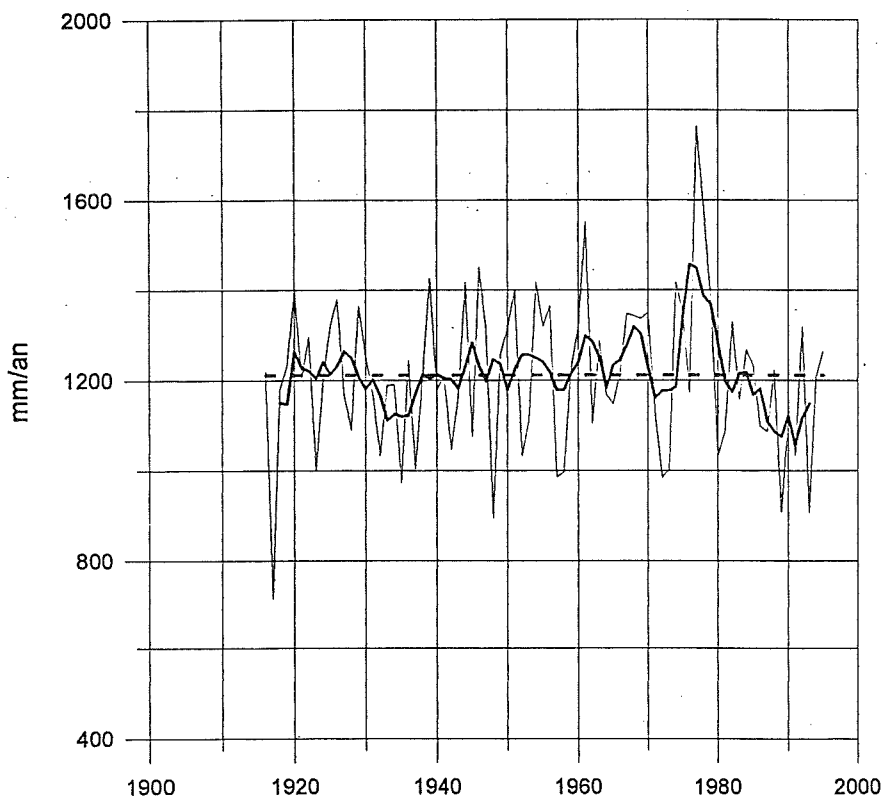


Fig.2. - Précipitations annuelles (année hydrologique) à Lubumbashi entre 1916 et 1995
En trait fin, total de chaque saison des pluies; en trait gras, moyennes glissantes calculées sur une période de 5 ans; en trait gras interrompu, moyenne générale

Les écarts sont encore plus significatifs si on compare la moyenne de la période concernée à celle des deux décennies qui la précèdent (Fig. 2): 1282 mm de moyenne au cours de la décennie soixante et 1319 mm durant la décennie 70 (soit respectivement 12% et 15% d'écart par rapport à la moyenne de la période 1980-1984).

En outre la même figure montre que les saisons des pluies les plus déficitaires de ces trente-cinq dernières années se situent dans la période récente: les saisons des pluies 1989-1990 et 1993-1994 avec moins de 910 mm. Par contre, les saisons des pluies les plus abondantes se situent, avant le début de la période de la sécheresse australe: 1961-1962 avec 1550 mm; 1977-1978 avec 1760 mm (record) et 1978-1979 avec 1630 mm.

Likasi (Fig. 3; 11°0'S ; 26°45'E et 1266 m) et Kambove (Fig. 4), stations situées à plus de 120 Km au NO de Lubumbashi ont connu une évolution pluviométrique semblable à celle de Lubumbashi: diminution sensible des pluies au cours de la décennie 80 et des années 90; pluviométrie normale, voire excédentaire durant les décennies 60 et 70. De même, les saisons les plus humides des trente-cinq dernières années se situent avant la période de la récente sécheresse australe.

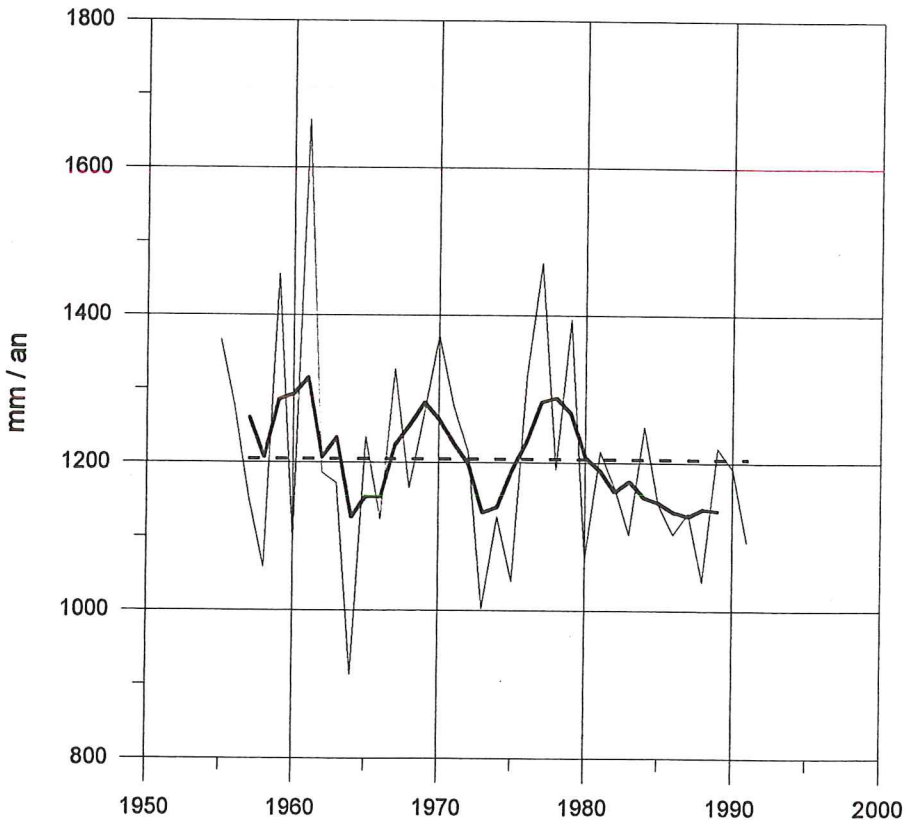


Fig.3. - Précipitations annuelles à Likasi entre 1956 et 1991 (voir fig.2)

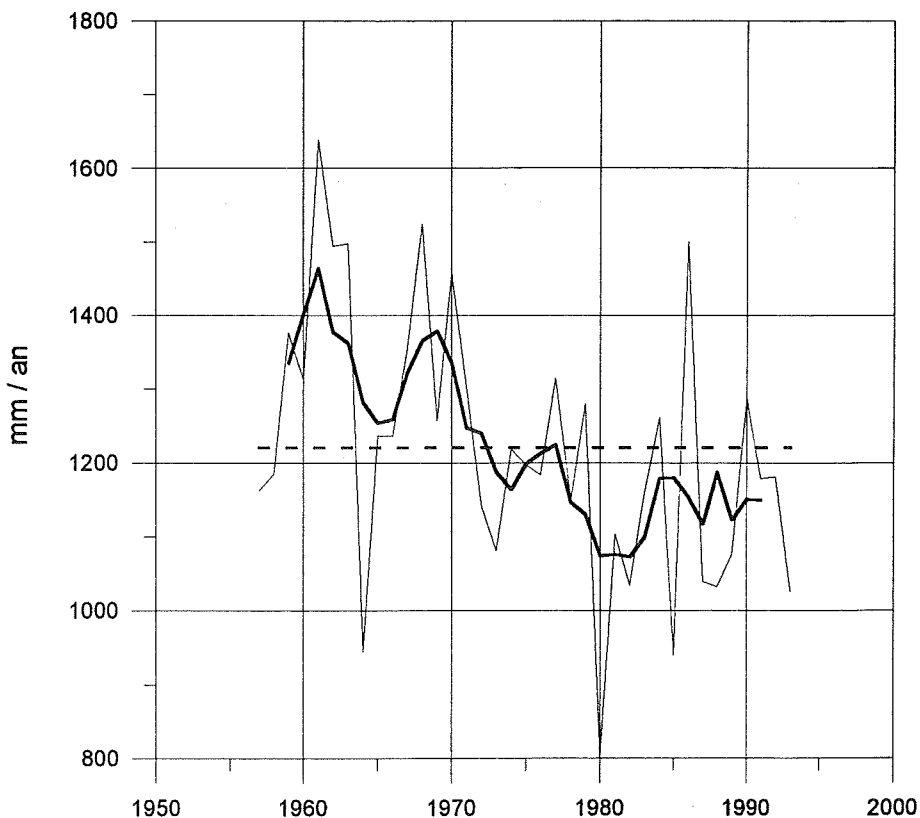


Fig.4. - Précipitations annuelles à Kambove entre 1957 et 1993 (voir fig.2)

Toutefois la limite spatiale de cette anomalie pluviométrique négative en direction des régions équatoriales reste difficile à préciser étant donné le nombre limité de stations pluviométriques et l'influence grandissante des facteurs chorologiques (altitude, végétation, etc) à mesure que l'on s'éloigne des cellules anticycloniques australes.

Si l'on peut encore déceler une diminution sensible des pluies dans la région de Kolwezi ($10^{\circ}40'S$; $25^{\circ}25'E$ et 1300 m) situé à plus de 300 Km au NO de Lubumbashi (Fig. 5), on note également dans la même région une pluviométrie excédentaire durant certaines saisons pluvieuses de la période 1980-1994. De même la station de Luena, située plus au nord de Lubumbashi, montre une évolution pluviométrique saisonnière en dents de scie (Fig. 6). Ce contraste avec les stations des Lubumbashi, Likasi et Kambove situées plus au sud, tend à montrer qu'il s'agit d'une région de transition où la sécheresse australe récente tend à disparaître.

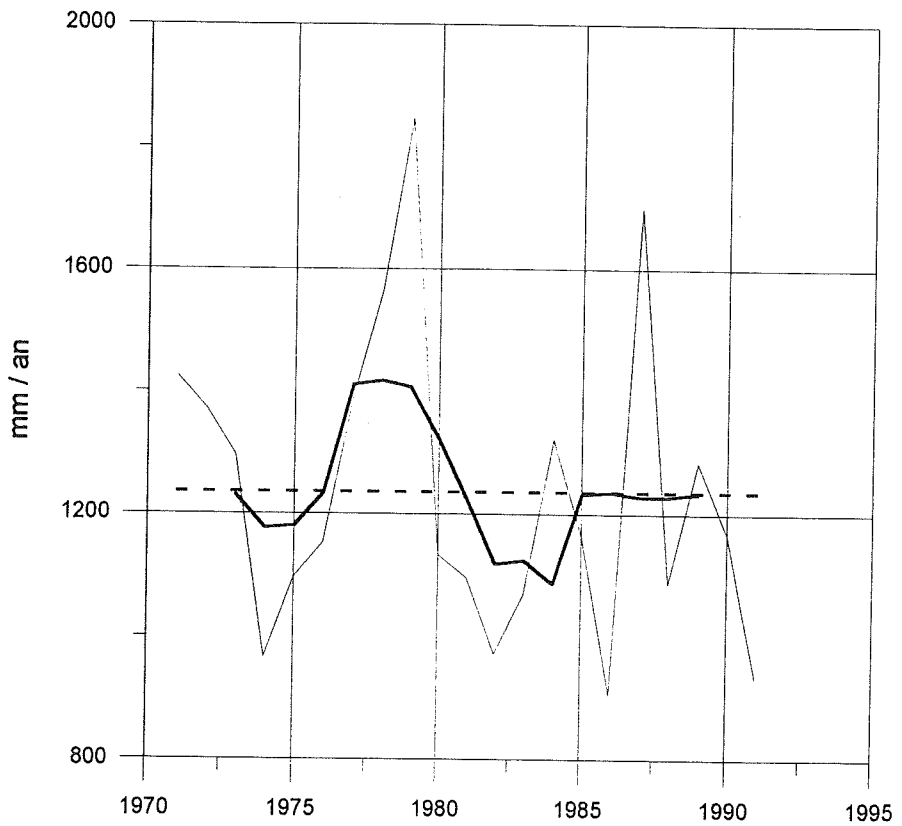


Fig.5. - Précipitations annuelles à Kolwezi entre 1974 et 1992 (voir fig.2)

En fait, la région de Kolwezi tout comme le centre de la Zambie, constituant, d'après LEROUX (1983) et RICHARD (1993), dans des conditions normales, le noeud de connexion entre la Confluence Interocéanique (CIO) et la Zone Intertropicale de Convergence (ZIC)

Plus au nord, vers les régions équatoriales, on a constaté que la pluviométrie était normale, voire excédentaire sur le rebord sud de la Cuvette Centrale; région qui se trouverait ainsi hors de portée de la sécheresse australe. C'est ainsi qu'à Ngandajika ($6^{\circ}44'S$; $23^{\circ}56'E$ et 850 m), station située en bordure de la Cuvette Centrale, la période 1981-1992 a été plus humide que d'habitude: 1436 mm de moyenne pour 1351 mm de normale (1930-1959).

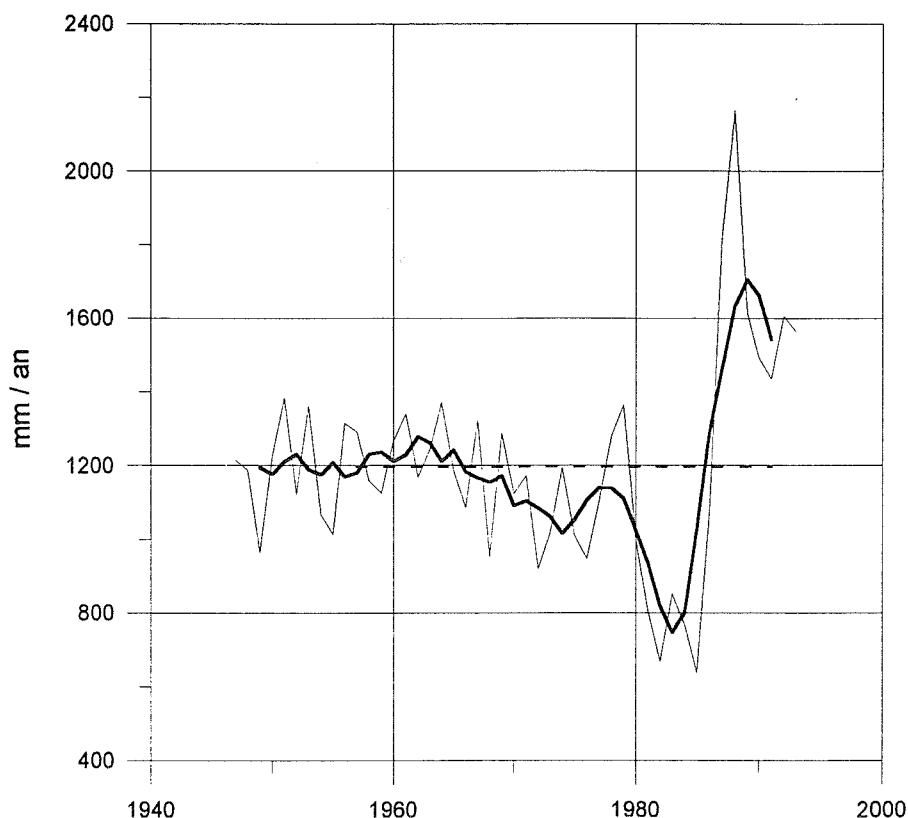


Fig.6. - Précipitations annuelles à Luena entre 1947 et 1993 (voir fig.2)

Il apparaît ainsi au vu de cette analyse que ce serait entre le rebord sud de la Cuvette Centrale et le nord de hauts plateaux du Shaba que se situerait la limite des influences de la sécheresse australe sur le Zaïre. L'analyse de l'évolution chronologique des pluies entre le Sud-est du Zaïre d'une part et les régions voisines de l'Afrique orientale et australe d'autre part (KALOMBO *et al.*; à paraître), montre que cette limite se situerait entre 7 à 8° S. en direction de la Cuvette centrale.

PRECIPITATIONS MENSUELLES

Le tableau I donne les moyennes mensuelles des pluies des mois de pleine saison pluvieuse au cours des périodes indiquées.

Tab.I.- Moyennes mensuelles des pluies (mm) au cours des différentes périodes à Lubumbashi.

Période	Décembre	Janvier	Février	Mars
1917-94	262	264	248	205
1960-69	272	303	253	209
1970-79	274	300	231	241
1980-94	256	239	206	198

On constate que dans l'ensemble les mois de pleine saison pluvieuse de la période 80-94, sont en moyenne moins humides par rapport aux autres mois des périodes 1917-1994, 1960-1969, et 1970-1979. D'autre part on peut remarquer dans le même tableau, le décalage dans l'occurrence du maximum mensuel des précipitations: en décembre (256 mm) pour la période 1980-1994 au lieu de janvier comme c'est le cas pour la moyenne générale (264) et les décades 60 (303 mm) et 70 (300 mm).

En outre, on peut noter dans le tableau II qui reprend, pour la station de Lubumbashi, les mois les plus déficitaires et les plus humides de pleine saison pluvieuse de 1960-1994 que, les mois secs appartiennent tous à la période 1980-1994.

Tab.II.- Mois déficitaires et humides de pleine saison pluvieuse sur la période 1960-1994 dans la région de Lubumbashi.

SITUATION MENSUELLE	DECEMBRE	JANVIER	FEVRIER	MARS
MOIS DEFICITAIRE	1989 154 mm - 40%	1992 128 mm - 44%	1981 85 mm - 67%	1994;1983 44 mm - 80%
MOIS HUMIDES	1969 392 mm +52%	1979 411 mm +48%	1960 460 mm +80%	1993 399 MM +84%
NORMALE (1951-1980)	258 mm	278 mm	256 mm	217 mm

Par contre les mois les plus humides sur la même période appartiennent aux décades 60 et 70. On remarquera toutefois une pluviométrie particulièrement abondante de mars 1993 qui contraste avec le déficit tout aussi exceptionnel du même mois en 1994.

PRECIPITATIONS JOURNALIERES

A Lubumbashi, l'analyse des précipitations journalières montre que le nombre de jours sans pluie (tableau III) durant la période de sécheresse australe (1980-1994) est dans l'ensemble supérieur aux valeurs normales (1930-1959) et aux valeurs moyennes des décennies 60 et 70. L'écart varie entre un et trois jours en décembre et janvier, entre deux et quatre jours en février et plus de quatre jours en mars.

Tab.III.- Nombre de jours sans pluie au cours des périodes 1962-1969; 1970-1979 et 1980-1994 dans la région de Lubumbashi.

ANNEES	DECEMBRE	JANVIER	FEVRIER	MARS
1962-1969				
minimum	5 jours	4 jours	1 jour	7 jours
maximum	11 jours	11 jours	11 jours	14 jours
moyenne	7.6 jours	6.6 jours	5.6 jours	11.1 jours
1970-1979				
minimum	3 jours	2 jours	3 jours	2 jours
maximum	13 jours	12 jours	10 jours	22 jours
moyenne	6.9 jours	5.8 jours	6.4 jours	11.1 jours
1980-1994				
minimum	5 jours	3 jours	4 jours	8 jours
maximum	17 jours	17 jours	16 jours	24 jours
moyenne	8.6 jours	8.3 jours	9.3 jours	16 jours
1930-1959				
normale	5.9 jours	6.3 jours	6.9 jours	9.0 jours

Le maximum du nombre de jours sans pluie a été enregistré en mars 1994 où il n'y a eu que sept jours de pluie.

Pour ce qui est des épisodes secs (tableau IV), les différences significatives entre la période 1980-1994 et les décades 60 et 70 sont observées à Lubumbashi à partir des épisodes secs de deux jours: 19 à 25% durant 1980-1994 contre 10 à 19% au cours de la décennie 70 et 12 à 24% pour la décennie 60. De même l'occurrence des épisodes secs de trois à quatre jours est plus élevée au cours des janvier et février de 1980-1994: 3 à 11% pour seulement 2 à 5% durant la décennie 70 et 3 à 5% au cours de la décennie 60. Quant à l'occurrence des épisodes secs de plus de cinq jours, elle est dans l'ensemble faible (1 à 5%). Cependant durant la période 1980-1994 ces épisodes secs de cinq jours ont été observés non seulement en mars (dernier mois de la saison des pluies) comme cela est souvent le cas en temps normal, mais aussi en janvier et février.

Tab.IV.- Fréquences relatives des épisodes secs (nombre de jours) au cours des années 1962-1969; 1970-1979 et 1980-1994 dans la région de Lubumbashi.

PERIODES	1 j	2 j	3 j	4 j	5 j	6 j	7 à 10 j	>10 j
1962-69								
Décembre	67%	19%	09%	05%	-	-	-	-
Janvier	74%	23%	03%	-	-	-	-	-
Février	70%	24%	05%	-	-	-	-	-
Mars	61%	12%	-	10%	05%	12%	-	-
1970-79								
Décembre	67%	19%	09%	02%	02%	-	-	-
Janvier	81%	10%	05%	02%	-	02%	-	-
Février	71%	20%	04%	04%	-	-	-	-
Mars	58%	11%	16%	04%	-	04%	-	07%
1980-94								
Décembre	66%	25%	09%	-	-	-	-	-
Janvier	67%	23%	04%	03%	01%	01%	-	-
Février	57%	23%	11%	03%	03%	03%	-	-
Mars	46%	19%	15%	06%	05%	03%	05%	01%

Concernant les lames d'eau journalières (tableau V), les pluies de faible intensité (< à 10 mm par jour) ont eu une occurrence du même ordre de grandeur aussi bien avant que pendant la sécheresse australe: 41 à 45% du nombre total de jours du mois considéré.

Tab.V.- Fréquences moyennes des lames d'eau (mm) journalières au cours des périodes 1962-1969; 1970-1979 et 1980-1994 dans la région de Lubumbashi.

ANNEES	DECEMBRE	JANVIER	FEVRIER	MARS
1962-1969				
pluie≥0.1 mm	44%	45%	53%	41%
pluie≥10 mm	22%	16%	15%	8%
pluie≥20 mm	14%	15%	10%	7%
pluie≥50 mm	1%	2%	1%	3%
1970-1979				
pluie≥0.1 mm	47%	47%	45%	42%
pluie≥10 mm	16%	19%	17%	13%
pluie≥20 mm	13%	13%	14%	11%
pluie≥50 mm	2%	2%	1%	1%
1980-1994				
pluie≥0.1 mm	45%	44%	44%	34%
pluie≥10 mm	16%	16%	13%	9%
pluie≥20 mm	8%	10%	9%	8%
pluie≥50 mm	3%	1%	2%	2%

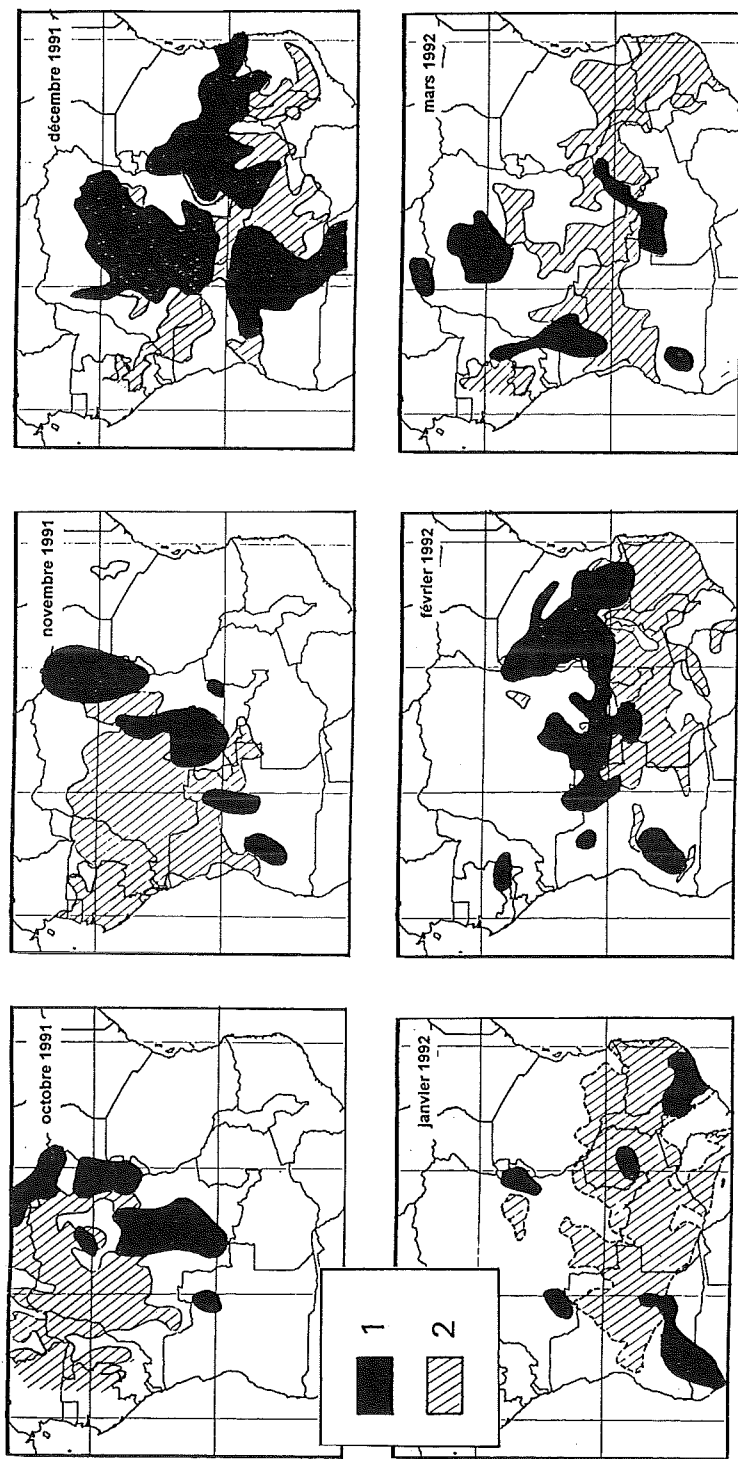


Fig. 7. - Comparaison pour chaque mois de la saison des pluies de 1991-1992, entre

1) la zone de fort pourcentage d'occurrence de nuages convectifs à sommet froid (plus de 10%), en noir (1) et

2) la zone de forte pluviosité enregistrée au sol dans une période largement antérieure (plus de 200 mm/mois), en hachuré (2).

D'après KALOMBO *et al.* 1995, pour les premiers et LEROUX 1983, pour les seconds.

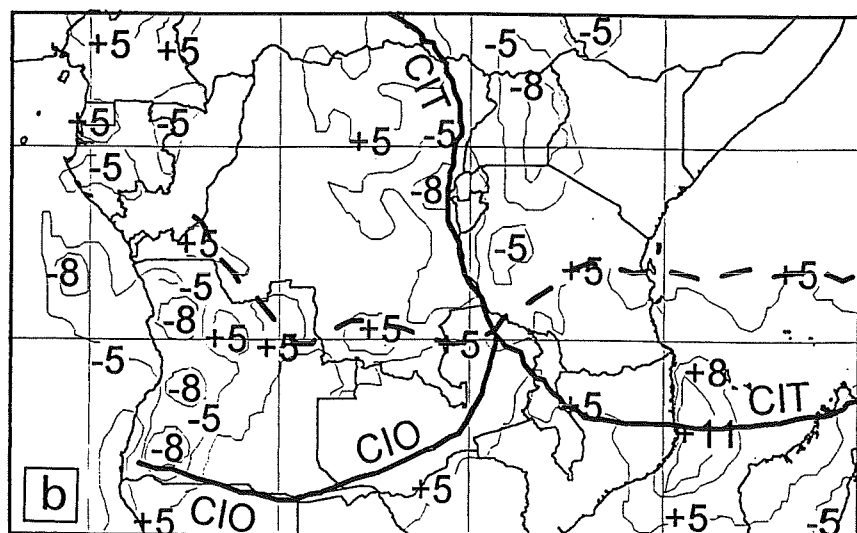
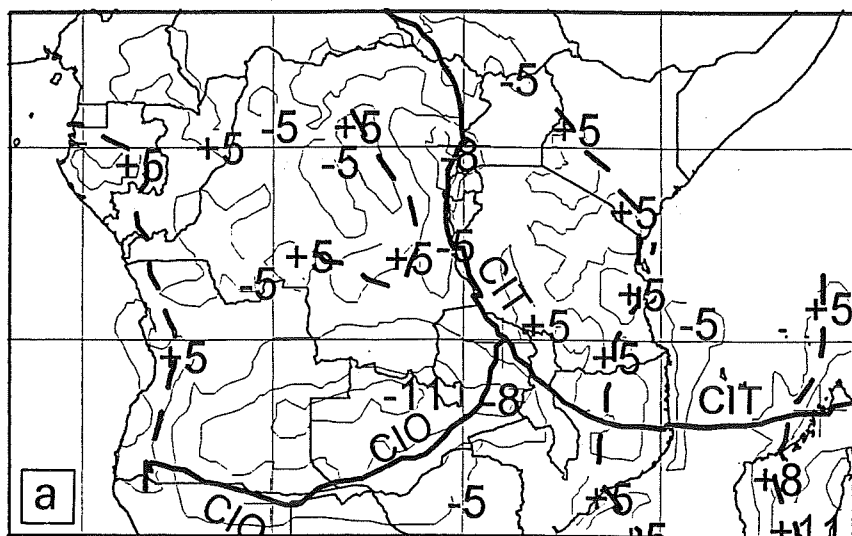


Fig.8. - Pourcentage d'occurrence de nuages convectifs à sommet froid : différence entre les mois de mars 1994 (a) et 1993 (b) par rapport à la moyenne de la période 1987-1994 pour le même mois (d'après l'ORSTOM/CMS de Lannion). En trait plein : position normale des zones de convergence (d'après LEROUX, 1983); en trait interrompu : position de la limite nord de ces zones de convergence (mars 1993) ou de la limite sud de ces mêmes zones (mars 1994)

Les pluies de moyenne intensité (lame d'eau comprise entre 10 et 20 mm) ont une occurrence relativement faible au cours de 1980-1994 (9 à 16%) par rapport aux décennies 60 (8 à 22%) et 70 (13 à 19%). De même les pluies de forte intensité (lame d'eau de plus de 20 mm par jour) ont été relativement moins fréquentes au cours de 1980-1994: 10 à 11% pour 10 à 17% au cours de la décennie 60 et 12 à 15% durant la décennie 70.

RECHERCHE DES MECANISMES EXPLICATIFS

Les montants déficitaires d'une saison des pluies résultant de l'addition de l'occurrence de phénomènes se produisant à une échelle journalière, force nous a été de décomposer la saison en une série de composantes plus courtes sans toutefois descendre au-dessous du mois, taille compatible avec celle de la présente contribution.

Il a donc été tenté une comparaison mois par mois entre une saison récente particulièrement mal arrosée (1991-92, Fig. 2, 3 et 5) et une situation "normale". Les moyens d'appréhender l'une et l'autre se trouvent être assez différents. D'une part, les précipitations mensuelles réputées normales ont été cartographiées par LEROUX (1983) pour une période la plus longue possible et se terminant la plupart du temps peu au-delà de 1960. Pour la saison 1991-92, les observations au sol se faisant de plus en plus rares, il a été préféré les fréquences d'occurrence de nuages convectifs à sommet froid et censés produire des précipitations abondantes, telles qu'elles sont observées sur les images de Météosat (KALOMBO *et al.*, 1995). Comparer des unités telles que des mm de pluie et des % d'occurrence d'un type de nuage qui n'ont en commun qu'une certaine corrélation par ailleurs assez imprécise, n'est certes pas chose aisée. Les seuils choisis pour la cartographie, 200 mm de précipitations mensuelles et 11% d'occurrence de nuages élevés, assurent à la fin de la saison des pluies, des surfaces presque équivalentes pour les zones bien arrosées. Une telle méthode permet ainsi la comparaison à un facteur près qui est le rapport entre les deux situations (Fig.7).

Les mois d'octobre et de novembre 1991, la dépendance vis-à-vis de la convergence interocéanique (CIO) assure des précipitations dans une bande en écharpe relativement restreinte et décalée vers le sud, au-delà de la situation normale pour octobre, en marge de celle-ci pour novembre. La zone des fortes pluies restant à l'écart du Sud-Shaba, cette position méridionale n'a que peu d'effet.

Une situation légèrement déplacée vers le nord de la zone de convergence intertropicale (CIT) reste cependant favorable au Shaba et fait de décembre un mois très bien arrosé. Janvier 1992, par contre, malgré une CIT qui a glissé vers le

sud mais avec une zone des pluies qui a éclaté en trois centres distincts, a eu des conséquences désastreuses pour la région.

Pendant le mois de février 1992, la surface bien arrosée a une extension presque normale mais le retrait vers le nord tant de la CIT à l'est, que de la CIO, à l'ouest, assure une certaine sécheresse au Shaba méridional. Mars 1992 est aussi un mois déficitaire pour l'Afrique au sud de l'Equateur. On note une CIT peu apparente sur la carte des nuages, mais par bonheur pour le Shaba, la CIO est assez bien marquée.

La position du Shaba méridional, somme toute assez marginale vis-à-vis des grandes zones de convergence, rend sa pluviosité plus sensible à la position de ces dernières et donc à la vigueur relative des centres d'action en compétition. La largeur de la zone de nuages élevés accuse une dépendance vis-à-vis des teneurs en eau précipitable à hauteur des zones de convergence, compte tenu de la structure de celles-ci.

Un parallèle entre deux mois de mars récents, 1993 et 1994, montrent mieux encore la combinaison des mécanismes évoqués ci-dessus. Mars 1994 a été un mois très sec avec seulement 44 mm tandis que mars 1993 a été très humide: 399 mm contre 215 mm de moyenne à Lubumbashi

La figure 8a montre que la désintégration de l'Equateur Météorologique s'accompagne d'un déficit des nuages à sommet froid très important sur le Sud-est du Zaïre. -5 à -11% d'écart entre l'occurrence des nuages à sommet froid en mars 1994 et la moyenne (période de 1987 à 1994). La désintégration de l'Equateur Météorologique s'est accompagnée d'un appauvrissement de son potentiel hydrique. Il faut en effet descendre en latitude jusqu'à la périphérie de la Cuvette Centrale pour retrouver quelques amas nuageux froids témoins d'une remontée précoce de la CIT.

La même figure montre que le reste de la confluence interocéanique (CIO) est complètement décalée vers l'ouest et se localise le long des côtes angolaises alors que sa position moyenne en cette période la situe au centre de la Zambie. En ce qui concerne la zone de convergence intertropicale (CIT) elle s'est déplacée vers l'est et est centrée sur un axe d'orientation méridienne allant du sud de l'Ouganda jusqu'au centre du Mozambique. Elle se présente aussi sous forme d'amas nuageux sur l'Est de Madagascar. Ce décalage de la CIT vers l'est a plongé tout l'Est du Zaïre, depuis le NE du pays jusque dans l'extrême sud dans une situation de sécheresse (les écarts à la moyenne de nuages à sommet froid sont négatifs et varient entre -5 et -11%). La station de Bukavu (2°31'S; 28°51'E; 1612 m) par exemple, qui enregistre les maxima équinoxiaux (environ 250 mm/mois) n'avait reçu que 110 mm en mars 1994.

Ce déplacement de l'Equateur Météorologique et sa désintégration s'accompagnent d'un déficit des nuages à sommet froid très important. C'est ainsi

qu'au cours du même mois de mars 1994 l'occurrence des nuages à sommet froid n'a été que de 4% pour 13% de moyenne (période de 1987 à 1994) à Lubumbashi; 10% pour 14% de moyenne à Likasi; 7% pour 13% de moyenne à Butembo (0°8'N; 29°16'E; 1720 m) et 10% pour 16% de moyenne à Bukavu. Par contre, sur le rebord sud de la Cuvette Centrale, région de la position avancée de la CIT une intensification de l'activité convective a été observée: 19% d'occurrence des nuages froids pour 16% de moyenne à Ngandajika; 18% pour 16% de moyenne à Kananga (5°53'S ; 22°25'E ; 670 m).

Contrairement à la situation déficitaire de mars 1994, mars 1993 (figure 8b) qui a été exceptionnellement humide sur le sud-est, a été marqué par une stagnation et un étalement de l'Equateur Météorologique dans cette région. La figure montre en effet la présence d'une large bande zonale (de 8° à 20° S.) allant du nord-est de l'Angola jusque dans le nord-ouest de Madagascar en passant par le sud-est du Zaïre, le nord et le centre de la Zambie et la côte nord-est du Mozambique. Cette bande est caractérisée par des écarts positifs de nuages à sommet froid entre mars 1993 et la moyenne 1987-1994 (de 5 à plus de 11%), son étalement en latitude et par conséquent sa stagnation sur la région par rapport à sa position moyenne. L'examen des images Météosat de la région révèle en effet que la position la plus méridionale de la CIT est située nettement plus au sud que d'habitude (entre 18 et 19° S) parfois jusqu'à l'extrême sud-est du continent suite à l'aspiration par la CIT des perturbations extratropicales. Par contre, la limite sud de la CIT en mars 1994 a dépassé à peine 10° S.

CONCLUSION

La sécheresse qui sévit en Afrique australe depuis le début des années quatre-vingt a affecté la pluviométrie des régions tropicales humides environnantes; notamment le sud-est du Zaïre. La pluviométrie durant la période 1980-1994 a été dans l'ensemble plus faible que celle des décennies 60-70 ainsi que les normales saisonnières.

Cette influence de la sécheresse australe sur la pluviométrie des régions tropicales humides, semble s'être limitée de manière plus significative sur le Zaïre, au niveau de la région de Kolwezi au NO de Lubumbashi. Cette région constitue habituellement la trace au sol de la connexion entre la CIO et la ZIC. En direction des régions équatoriales, la limite des influences de la sécheresse australe se situerait entre le rebord sud de la Cuvette Centrale et les bas plateaux du Shaba à environ 7 à 8° de latitude Sud. Toutefois il reste difficile de prévoir le sens de l'évolution spatio-temporelle de l'impact de cette sécheresse australe sur la pluviométrie des régions en marge de l'Afrique australe. D'abord parce que la période concernée par cette anomalie pluviométrique est courte (1980-1994) pour confirmer l'évolution vers la sécheresse qui a été observée. Ensuite les facteurs

susceptibles d'engendrer cette anomalie (entre autres; influences polaires et variations du champ de pression) ne sont pas permanents et peuvent varier en fonction de la puissance des centres d'action austraux et de l'humidité des masses d'air en présence.

Notons toutefois que si cette anomalie pluviométrique ne semble pas constituer un problème climatique majeur dans la région, étant donné les faibles écarts qui la démarquent des valeurs normales, la répétition de ce déficit des pluies sur plusieurs saisons pourrait constituer une contrainte climatique majeure pour l'environnement de la région. D'où la nécessité d'assurer un meilleur suivi des saisons pluvieuses des régions tropicales humides en marge de l'Afrique australe.

BIBLIOGRAPHIE

- KALOMBO K., NTOMBI M.K.M. & ERPICUM M. 1991. Caractérisation des anomalies pluviométriques de la saison des pluies 1989-1990 dans le sud-est du Zaïre. *Publ. A.I.C.*, 4, 199-205.
- KALOMBO K. 1994. Anomalies pluviométriques dans le sud-est du Zaïre au cours de la période de sécheresse australe (1980-1994). Rapport (AUPELF-UREF), Université de Liège, Fac. Sciences, Climatologie, 59 p.
- KALOMBO K., ERPICUM M. & LAHUEC J.P. 1994. Anomalie pluviométrique négative sur le sud-est du Zaïre en janvier 1992. *Publ. de l'A.I.C.*, 7, 404-407.
- KALOMBO K., LAHUEC J.P. & ERPICUM M. 1995. Suivi de la saison des pluies 1991-1992 en Afrique équatoriale à l'aide des indicateurs Météosat. "Occurrences des nuages à sommet froid et températures de brillance maximum de surface". *Publ. de l'A.I.C.*, 8, 154-162.
- KALOMBO K., ERPICUM M. et ASSANI A. (à paraître). Evolution chronologique des précipitations dans le Sud-est du Zaïre. Comparaison avec celle de l'Afrique australe et orientale. *Publ. A.I.C.*, 9.
- LEROUX M. 1988. Les conditions structurales de la variabilité pluviométrique de l'Afrique tropicale. *Publ. de l'A.I.C.*, 1, 14-36.
- LEROUX M. 1983. *Le climat de l'Afrique tropicale*. Tome 1: 633 p.; tome 2: atlas de 250 cartes, Ed. H. Champion, Paris.
- MATARA C.H. & JURY M.R. 1992. Contrasting meteorological structure of intra-seasonal wet and dry spells in Zimbabwe. *International Journal of Climatology*, 12, 165-176.

- NICHOLSON, S.E. 1986. The nature of rainfall variability in Africa south of equator. *J. CL.*, 6, 515-530.
- RICHARD, Y. 1992. Connexion entre le début de la saison des pluies en Afrique Orientale Méridionale et les circulations cellulaires zonales indienne et pacifique. *Publ. A.I.C.*, 5, 113-123.
- RICHARD, Y. 1993. Relations entre la variabilité pluviométrique en Afrique australe tropicale et la circulation océano-atmosphérique. Thèse de doctorat, Univ. d'Aix-Marseille I, Vol. 1, 246 p. et Vol. 2, 204 figures.
- SAKAIDA, K. 1993. Rainfall changes and their effects on maize production in Zambia. The science reports of the Tohoku University, Geography, 43, 1, 13-25.
- TYSON, P.D. 1981. Atmospheric circulation variations and the occurrence of extended wet and dry spells over southern Africa. *J. CL.*, 1, 115-130.

DOCUMENTS DE SYNTHESE.

- NOBRE, C.A. (Editor). CLIMANALISE: Boletim de monitoramento e analise climatica. Vol.9 n°3 (1994), 30p.
- Antenne ORSTOM/CMS de Lannion: Synthèse mensuelle des images Météosat sur le Zaïre et l'Afrique équatoriale (1986-1994).