

Observations sur les sécheresses récentes dans le Sud-Ouest Pacifique

(Nouvelle-Calédonie et Vanuatu)

Joël DANLOUX (1)

RÉSUMÉ

Après la description des principales sécheresses observées en Nouvelle-Calédonie et dans le Sud-Vanuatu au cours des trente dernières années, et leur comparaison avec les variations de pression de quelques stations du Sud-Ouest Pacifique, une première méthode est proposée en vue de la « prévision » de ces sécheresses dont l'aggravation, au cours de ces dernières années, a été remarquée.

ABSTRACT

COMMENTS ON THE RECENT DROUGHT IN THE SOUTH-WESTERN PACIFIC (New-Caledonia and Vanuatu)

The first part of the paper is devoted to the description of the main droughts having occurred in New-Caledonia and South-Vanuatu during these thirty last years, and a comparison is made with the pressure variations of some south-western Pacific stations. Then a first attempt is propounded to forecast these droughts.

INTRODUCTION

Au cours de ces trente dernières années, plusieurs sécheresses importantes ont affecté la Nouvelle-Calédonie et le Vanuatu (Efaté), aggravant très sensiblement le déficit en eau de la région sous-le-vent (Ouest Nouvelle-Calédonie) avec des conséquences parfois dramatiques, en particulier pour l'élevage (sécheresse 1973).

Les hydrologues de l'ORSTOM assurant depuis plusieurs années, en collaboration avec le service de la Météorologie nationale et le service des Aménagements ruraux et de l'Hydraulique agricole, le développement et l'exploitation des réseaux hydropluviométriques de la Nouvelle-Calédonie, il a paru intéressant de confronter certains de ces résultats avec les données recueillies par d'autres disciplines ORSTOM (Océanographie) ou par des instituts étrangers (Climate Analysis Center) sur les grandes perturbations hydroclimatiques observées dans le Sud-Pacifique.

1. GÉNÉRALITÉS SUR LES CONDITIONS HYDROCLIMATIQUES ET LE RÉGIME DES PRÉCIPITATIONS

De par leur situation entre les 17° et 22° S, la Nouvelle-Calédonie et l'île d'Efaté (Vanuatu) sont sous la dépendance directe des deux centres d'action que constituent la cellule de hautes pressions et la zone de convergence du Pacifique Sud (ZCPS), dont les déplacements annuels en latitude fixent les saisons :

– saison chaude et pluvieuse de novembre à avril, lors de l'affaiblissement et de l'éloignement de l'anticyclone subtropical sur la Mer de Tasman, et de la descente de la ZCPS en Mer de Corail jusqu'à 15° S ;

(1) Maître de Recherches Principal à l'ORSTOM

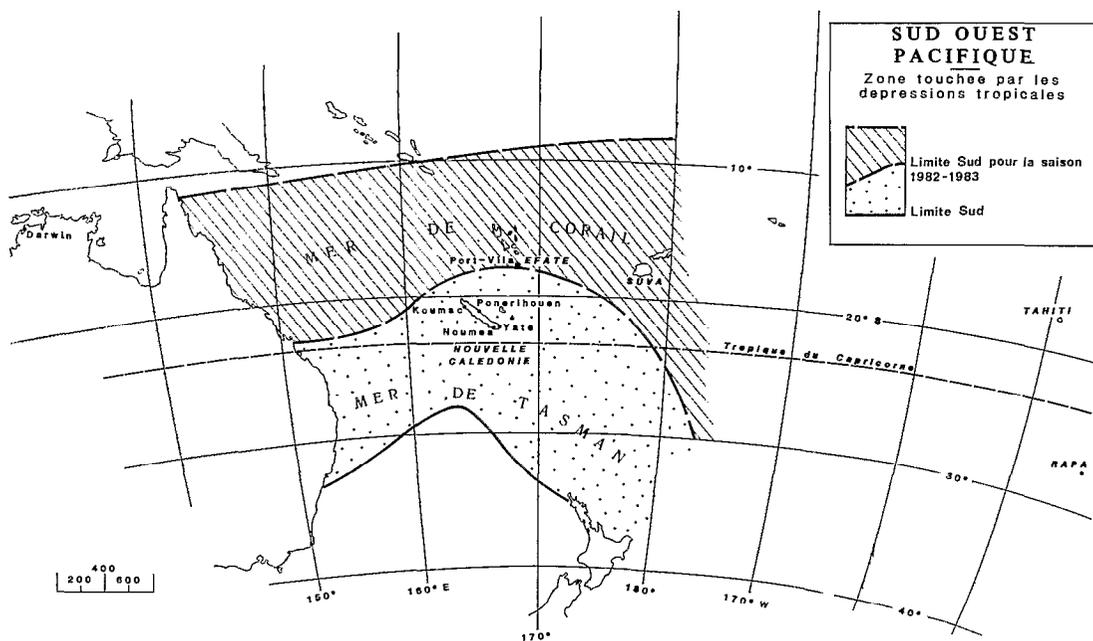


FIG. 1. - Carte de situation

- saison fraîche et sèche, de mai à octobre avec la remontée vers le nord de la ZCPS et le renforcement de la ceinture anticyclonique subtropicale, de l'Australie à la Nouvelle-Zélande.

Ce cycle annuel, classique du climat tropical pur, peut subir quelques altérations :

- à l'échelle saisonnière (hiver austral) et en Nouvelle-Calédonie, avec le passage des perturbations frontales ;
- à l'échelle annuelle ou pluriannuelle, avec l'instauration de grandes sécheresses, qui correspondent au blocage de la ZCPS au nord du 10° S.

2. LES DONNÉES HYDROPLUVIOMÉTRIQUES

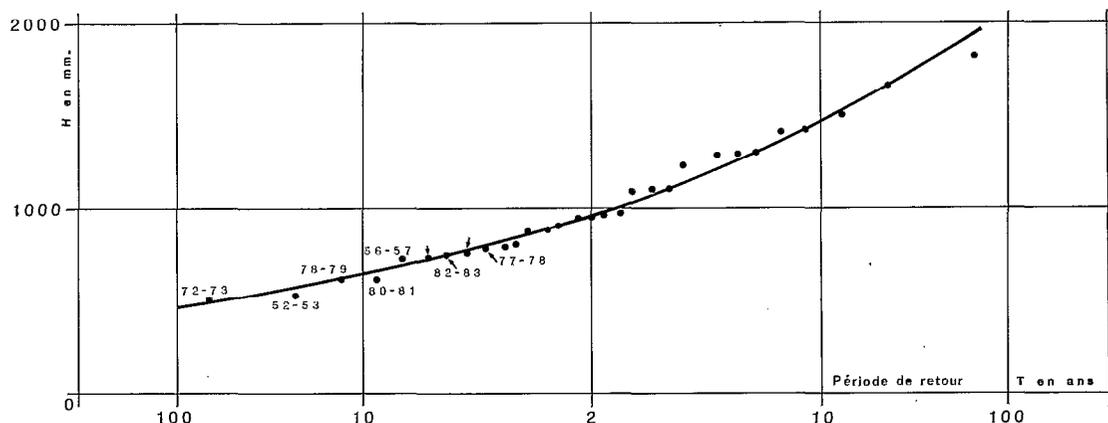


FIG. 2. - Koumac. Distribution gaussio-logarithmique des pluies annuelles (périodique 1952-1983)

Avec un découpage trop artificiel de la saison des pluies, les résultats et observations présentés par année calendaire ne permettent guère de juger de la répartition dans le temps des déficits et excédents hydriques.

Le regroupement de ces données par année hydrologique, période adoptée de novembre à octobre pour la zone tropicale sud, paraît plus satisfaisant pour l'identification des sécheresses.

2.1. L'INFORMATION PLUVIOMÉTRIQUE

L'exposition des versants ainsi que l'altitude étant responsables de variations importantes entre postes pluviométriques, particulièrement en Nouvelle-Calédonie où les pluviométries moyennes interannuelles passent de 2 à 3 m sur la Côte Est à moins de 800 mm sur la Côte Ouest, l'indice pluviométrique retenu (écart à la normale) fait appel aux valeurs annuelles et médianes de 4 stations côtières des régions au-vent et sous-le-vent :

	Façade Est		Façade Ouest	
Secteur Nord	PONERIHOUEN	H 2 585 mm	KOUMAC	H 980 mm
Secteur Sud	YATE	H 2 910 mm	NOUMÉA	H 980 mm

Pour l'île d'Éfaté, on ne dispose que d'une seule série importante d'observations, celle de Port-Vila ($\bar{H}=2\,260$ mm).

Les écarts aux normales (moyenne des écarts pour la Nouvelle-Calédonie) font apparaître un certain nombre d'épisodes secs annuels ou pluriannuels (fig. 3), plus ou moins marqués au cours de la période 1952-83 :

- 1956-59	- 1972-73
- 1964-66	- 1976-81
- 1968-70	- 1982-83

2.2. L'INFORMATION HYDROLOGIQUE

En raison de la petite taille et de la pente moyenne des bassins ainsi que de l'insuffisance des réserves, les débits de hautes et de basses-eaux des cours d'eau étudiés dépendent plus des précipitations journalières ou saisonnières que des pluies annuelles, et la sévérité d'un étiage correspond rarement à un déficit annuel.

Seul, l'échantillon des modules permet de juger des sécheresses importantes. Le caractère déficitaire des années 1972-73 et 1976-77 est encore plus accusé pour les modules des rivières que pour la pluviométrie (cf. tabl. I), les récurrences pour 1972-73 sur la Pouembout et pour 1976-77 sur la Tiwaka sont d'au moins 50 ans.

TABLEAU I

ANNEES SECHES	DEFICITS PLUVIOMETRIQUES ≥ 15 %		ANNEES FAIBLES HYDRAULICITE NOUVELLE-CALEDONIE RECURRENCE ≥ 5 ans				
	EFATE	NOUVELLE-CALEDONIE	OUIEME (1956-82)	TIWAKA (1955-82)	LACS (1963-82)	OUENGI (1970-82)	POUEBOUT (1955-82)
1952-53		- 22					
1953-54	- 15						
1956-57	- 16						
1957-58	- 36						
1958-59	- 17		x				
1963-64	- 19						
1965-66		- 21			x		x
1967-68		- 15					
1968-69	- 21						x
1969-70	- 27				x		
1972-73		- 31	x			x	x
1973-74					x		
1976-77		- 38	x	x	x	x	x
1977-78	- 47		x	x			
1978-79			x	x		x	x
1979-80				x		x	x
1980-81	- 27	- 25	x				
1982-83	- 49						
PLUS FAIBLE HYDRAULICITE	i =		1972-73 (0,56)	1976-77 0,29	1976-77 0,66	1972-73 0,29	1972-73 (0,14)

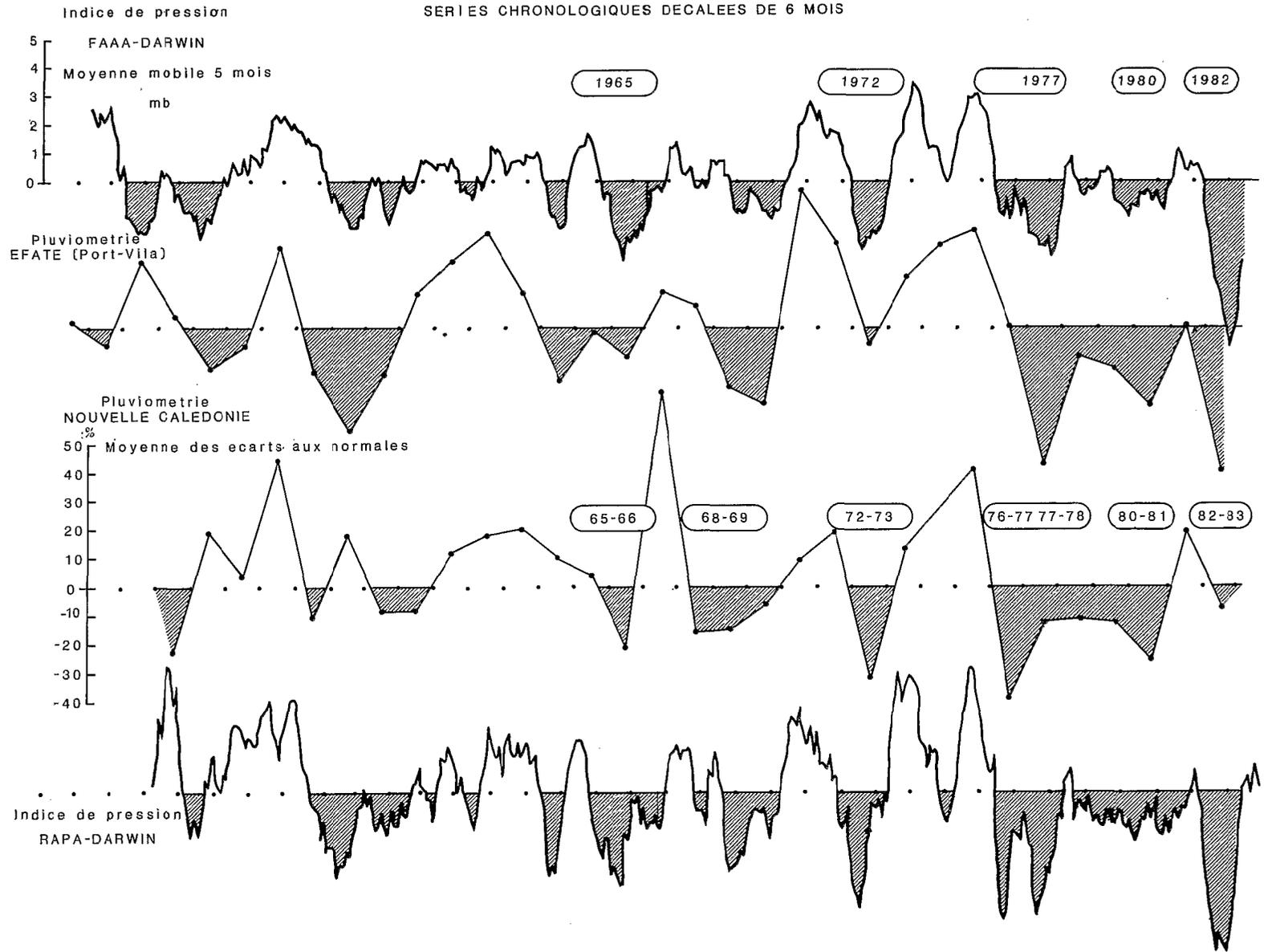


FIG. 3. - Oscillations du champ de pression et écarts pluviométriques

3. LES VARIATIONS ET LA CELLULE DE HAUTES PRESSIONS DU SUD-PACIFIQUE

Depuis la mise en évidence des variations de pression qui affectent la cellule anticyclonique du Sud-Pacifique (oscillation australe), plusieurs auteurs (Berlage 1966 - Quinn 1978) ont montré que ces fluctuations n'étaient pas sans rapport avec l'apparition d'anomalies thermiques positives au large des côtes du Pérou (El Niño phase 1), le développement des sécheresses en Indonésie et les pluies exceptionnelles observées sur la côte sud-américaine (Pérou, Équateur) ainsi que dans la zone équatoriale du Pacifique-Ouest (Kiribati) ; mais l'utilisation de moyennes mobiles pondérées, pour l'étude des séries pressions et précipitations, ne permettait guère la prévision à moyen terme de pareils événements.

3.1. LES FLUCTUATIONS AU COURS DE LA PÉRIODE 1952-83

Ces variations ne sont décelables qu'après élimination de la composante saisonnière, ce qui impose la correction des données brutes mensuelles par la moyenne correspondante. Les résultats apparaissent plus nettement si l'on utilise les amplitudes entre stations (indice Faaa-Darwin...) et que l'on réduit certaines irrégularités mensuelles en usant des moyennes mobiles.

Pour la mise en évidence des fluctuations au cours de la période 1952-83, l'on a repris les données mensuelles de 3 stations qui encadrent la zone d'étude : Darwin (N. Australie), Faaa (Tahiti, P.F.) et Rapa (Australes, P.F.), et une moyenne mobile sur 5 mois a été utilisée pour la présentation (fig. 3) des valeurs des indices Faaa-Darwin et Rapa-Darwin.

3.2. LES VARIATIONS DE LA CELLULE DE HAUTES PRESSIONS ET L'APPARITION DES SÉCHERESSES

Une assez bonne concordance apparaît à l'examen même rapide des séries chronologiques pression et précipitations, surtout à partir de 1965, avec des sécheresses plus ou moins marquées en Nouvelle-Calédonie et au Vanuatu, succédant à des anomalies négatives des indices de pression.

Les meilleures corrélations glissantes entre précipitations et indices de pression Faaa-Darwin s'obtiennent en décalant cette dernière série de 6 mois, ce qui tendrait à prouver que les oscillations de la cellule anticyclonique subtropicale, qui paraissent être un facteur principal dans l'apparition des grandes perturbations marines du Sud-Pacifique (contre-courant côtier du Pérou...) et des épisodes pluvieux exceptionnels de la zone intertropicale (Pacifique central, côte sud-américaine), le sont également dans la succession des précipitations annuelles en Nouvelle-Calédonie et au Sud-Vanuatu.

TABLEAU II

SÉCHERESSES S.W. PACIFIQUE (Période 1951-83)			PLUS FAIBLES INDICES DE PRESSION		EL NINO 1	
ANNEE HYDROLOGIQUE	EFATE	NOUVELLE CALEDONIE	PERIODE	FAAA - DARWIN	RAPA - DARWIN	
			05.51-04.52	x		1951
11.52 - 10.53		x				
11.53 - 10.54	x		05.53-04.54	x		1953
11.57 - 10.58	x		05.57-04.58	x	x	1957-1958
11.58 - 10.59	x		05.58-04.59		x	
11.63 - 10.64	x		05.63-04.64		x	
11.65 - 10.66		x	05.65-04.66	x	x	1965
11.68 - 10.69	x		05.68-04.69		x	
11.69 - 10.70	x		05.69-04.70	x		1969
11.72 - 10.73		x	05.72-04.73	x	x	1972-1973
11.76 - 10.77		x	05.76-04.77	x	x	1976
11.77 - 10.78	x		05.77-04.78	x	x	
11.80 - 10.81	x	x	05.80-04.81		x	1980
11.82 - 10.83	x		05.82-04.83	x	x	1982

Avec $r = 0,71$ pour Efate et $r = 0,52$ pour la Nouvelle-Calédonie, les corrélations simples linéaires établies à partir des valeurs annuelles restent assez lâches ; toutefois pour la Nouvelle-Calédonie, on observe très fréquemment qu'à une valeur de pluie relevée, H_i s'écartant très sensiblement de la droite de régression, succède une valeur $H_i + 1$ opposée.

ANNÉE	Valeur moyenne Indice de pression (05/.. - 04/..)	Déficit ou excédent (11/.. - 10/..)	Écart à la droite
1952-53	- 0,4	- 22	- 22
1953-54	- 0,8	+ 19	+ 23
1956-57	+ 0,9	- 10	- 22
1957-58	- 1,1	+ 18	+ 25
1966-67	+ 0,2	+ 67	+ 61
1967-68	+ 0,2	- 15	- 21
1982-83	- 3,8	- 7	+ 26
1983-84	-	-	... (?)

4. VERS UNE PRÉVISION A MOYEN TERME DES SÉCHERESSES

Bien que les variations des indices de pression semblent apparaître à n'importe quel mois il était intéressant, sachant que près de 70 % des précipitations tombent en moyenne au cours des 6 premiers mois de l'année

TABLEAU III

Prédétermination des sécheresses (Période 1952 - 83) - Ecart aux normales									
ANNEE HYDROLOGIQUE	EFATE		NOUVELLE CALEDONIE		ANNEE HYDROLOGIQUE	EFATE		NOUVELLE CALEDONIE	
	Observé H_i %	Calculé P_i %	Observé H_i %	Calculé P_i %		Observé H_i %	Calculé P_i %	Observé H_i %	Calculé P_i %
1952-53			- 22	-	1967-68			- 15	- 29
1953-54	- 15	- 10			1968-69	- 21	- 2	- 14	11
1954-55	- 7	23			1969-70	- 27	- 9	- 6	- 3
1956-57	- 16	13	- 10	5	1972-73	- 6	- 35	- 31	- 40
1957-58	- 36	- 28	18	- 16	1976-77	0	- 38	- 38	- 41
1958-59	- 17	- 8	- 8	- 31	1977-78	- 47	- 33	- 12	- 33
1959-60	11	- 6	- 8	- 6	1978-79	- 10	- 1	- 11	- 12
1961-62	32	- 4	18	- 5	1979-80	- 14	- 5	- 12	0
1963-64	- 19	- 22	10	- 24	1980-81	- 27	- 7	- 25	- 3
1964-65	- 2	13	4	- 3	1981-82	1	- 8		
1965-66	- 11	- 25	- 21	- 20	1982-83	- 49	- 47	- 7	- 60
1966-67	12	- 12	67	- 14	1983-84			?	14

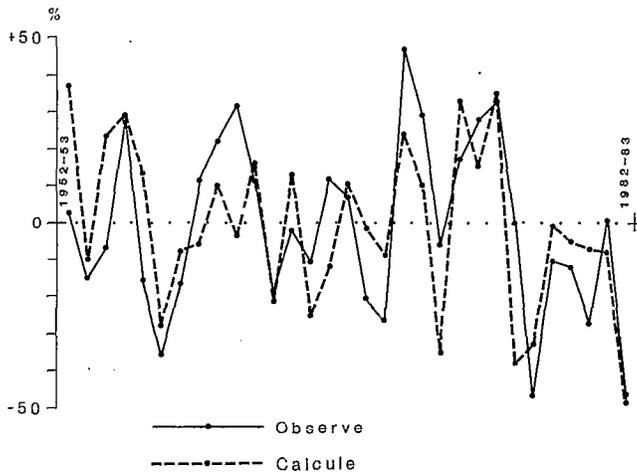


FIG. 4. - Efaté.
Prévision des déficits et excédents pluviométriques

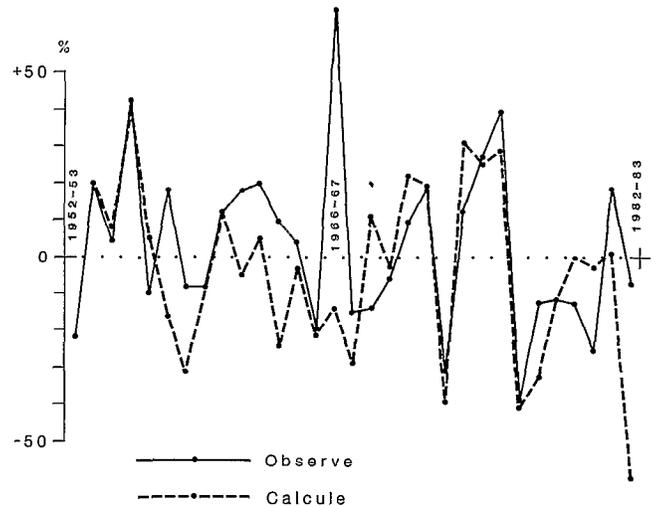


FIG. 5. - Nouvelle-Calédonie.
Prévision déficits et excédents pluviométriques

hydrologique, de voir si une liaison pouvait exister entre précipitations annuelles et l'indice de pression des 6 mois précédant la saison pluvieuse, soit de mai à octobre.

Une toute première recherche n'ayant pour objet que l'élaboration d'une technique simple et rapide d'estimation, a conduit à l'adoption d'une relation :

- directe entre indices de pression (p_i) de Rapa-Darwin (valeur moyenne des 6 mois) et les écarts (P_i) à la normale pluviométrique de Port Vila ;

- tenant compte d'un effet retard, du type $P_{i+1} = 10 p_{i+1} - A$, pour la Nouvelle-Calédonie, avec $A = 0,50 (H_i - 10 p_i)$, H_i et p_i représentant respectivement les valeurs observées et calculées.

L'application de cette méthode aux séries 1952-53 permet la prévision de 26 des 31 années sèches observées sur Efaté ou la Nouvelle-Calédonie, sans pour autant expliquer les écarts relevés pour 1966-67 et 1982-83 en Nouvelle-Calédonie (fig. 4 et 5).

CONCLUSION

Les tout premiers résultats, déduits de quelques observations récentes sur les sécheresses de la zone Sud-Ouest Pacifique (Nouvelle-Calédonie et Vanuatu), laissent à penser :

- que les fluctuations de la cellule de hautes pressions du Sud-Pacifique sont à l'origine de la plupart des grandes anomalies pluviométriques relevées dans cette zone, notamment en 1972-73, 1976-77 et 1982-83,
- que des méthodes de prévision à moyen terme des sécheresses pourraient être développées à partir de l'étude des valeurs de pression.

BIBLIOGRAPHIE

- BERLAGE (H.P.), 1966. - The Southern Oscillation and world weather - Koninklijk Neth. Met. Inst., Mededel. Verhand, 88, 152 p.
- DONGUY (J.R.) et HENIN (C.), 1981. - Hydroclimats en mer du Corail et de Tasman - ORSTOM - Atlas Nouv. Calédonie, pl. 4.
- QUINN (H.) *et coll.*, 1978. - Historical trends and statistics of the Southern Oscillation, El Niño, and Indonesian droughts - Fishery bull., vol. 76, n° 3, 663-678.
- Climate Analysis Center, 1983. - Equatorial Pacific warm episode reaches mature state - *Special climat. diagn. bull.* 83/1, 11 p. + 9 fig.
- CLAYTON (H.H.) et CLAYTON (F.L.), 1947. - World weather records : 1931-1940 - Smithsonian Inst., Miscell. collect. 105.
- Weather Bureau, NOAA 1959, 1968, 1981. - World weather records : 1941-1950, 1951-1960, 1961-1970 - EDS - U.S. Dept. Commerce.
- NOAA, 1971-83. - Monthly climatic data for the world : 01/1971 - 08/1983 - EDS -, U.S. Dept. Commerce.
- Documentations internes non publiées Service Météorologie et ORSTOM-NOUMÉA.