

La Nouvelle-Calédonie possède un réseau hydrographique particulièrement dense. En raison de sa forme allongée et de son relief montagneux, elle est cependant dotée de bassins versants de taille réduite qui ne favorisent pas le développement de cours d'eau importants. Le climat tropical océanique confère aux régimes hydrologiques une irrégularité saisonnière marquée avec un été pluvieux au cours duquel apparaissent généralement les débits les plus élevés, parfois de violentes crues liées aux précipitations des dépressions tropicales ; et une saison relativement sèche de juillet à novembre pendant laquelle les rivières voient leur débit décroître progressivement et pour certaines, pourvues de bassins de petite taille, tarir même complètement. Le relief et l'orientation au vent dominant jouant un rôle important sur la répartition des pluies, on observe une dissymétrie de l'écoulement sur les deux versants de l'île. Les cours d'eau de la côte Est et de l'extrême sud ont des débits spécifiques plus élevés que ceux de la côte Ouest.

L'irrégularité interannuelle prononcée des précipitations se trouve encore accentuée au niveau de l'écoulement. Les modules annuels, les débits de crue et les débits d'étiage présentent une variabilité très importante d'une année sur l'autre.

Le potentiel hydraulique des cours d'eau de Nouvelle-Calédonie est encore peu utilisé. Seul, le barrage construit sur la Yaté fournit une partie de l'énergie électrique à la ville de Nouméa. Un autre barrage, sur la branche est de la Dumbéa, alimente Nouméa en eau potable. Les autres aménagements hydrauliques se réduisent à de petits captages au fil de l'eau destinés pour la plupart à l'alimentation en eau des centres urbains. De nouveaux captages des eaux de surface à des fins énergétiques ou agricoles ont été étudiés ou sont en cours d'étude.

Tous les résultats relatifs aux écoulements superficiels et aux régimes hydrologiques proviennent des données fournies par le réseau hydro-métrique mis en place par l'ORSTOM depuis les années 1954 et 1955 jusqu'au 30 juin 1977. La description du réseau hydrographique et de son cadre géographique est largement inspirée des travaux de MONIOD et MLATAC (1968) qui en ont fait une étude détaillée. Les informations concernant les lentilles d'eau douce de Lifou et Maré proviennent d'études intensives menées conjointement par l'ORSTOM et le service du Génie Rural entre 1970 et 1972 pour Lifou et entre 1972 et 1974 pour Maré. Les renseignements concernant la nappe d'Ouvéa, beaucoup plus fragmentaires, résultent d'une prospection sommaire effectuée par KOCH en 1957 et de résultats de forages opérés par le Service du Génie Rural en 1977.

Les premières stations du réseau hydrologique datent de 1954. Constituées au départ par de simples échelles limnimétriques lues par un observateur, elles ont été remplacées progressivement par des enregistreurs.

Le réseau comprend 17 stations automatiques. A partir des données de base collectées, on a créé un fichier de hauteurs d'eau mis sur support informatique. Ce fichier reste imparfait dans le détail, car pour certaines stations, il associe des hauteurs d'eau lues par un observateur avec une fréquence variable à des relevés limnigraphiques intégraux.

Le fichier établi, il reste à transformer les hauteurs d'eau en débits : c'est l'opération d'étalement des stations, réalisée à l'aide de jaugeages pour différentes hauteurs d'eau, qui permet cette transformation. A partir du fichier « hauteurs d'eau » et des courbes d'étalement on a créé le fichier « débits observés ». A partir de ce fichier de base, l'information débit a été optimisée à l'aide de corrélations hydro-pluviométriques ou inter-débits afin de combler les lacunes d'observation ou d'étendre les séries de données chaque fois que les corrélations étaient significatives.

Chaque année de débits est traitée en année hydrologique prise de juillet à juin.

I. - LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE ET SON CADRE GÉOGRAPHIQUE

La forme, la topographie et la structure de la Nouvelle-Calédonie ont imposé la forme actuelle du réseau hydrographique. La Chaîne centrale partage l'île en deux dans le sens de la longueur. La ligne de crête, qui a une altitude moyenne de 1 100 mètres, se dédouble au nord en deux branches dont la plus orientale est la plus élevée (mont Panié 1 628 m). Entre ces deux branches, s'insère une vallée longue de près de 100 km, celle du Diahot. Au sud, au delà du mont Humboldt (1 618 m), la Chaîne centrale s'épanouit en un vaste plateau latéritique de 250 mètres d'altitude sur lequel s'est développé un réseau hydrographique original constitué par la Plaine des Lacs et la rivière de Yaté.

A partir de la ligne de partage des eaux entre la côte Est et la côte Ouest, des chaînons secondaires d'orientation est-ouest descendent de part et d'autre de la Chaîne centrale vers la mer. Les rivières s'insèrent entre ces chaînons. La dissymétrie du relief est marquée entre l'est, abrupt, aux vallées encaissées, et l'ouest aux longs versants terminés par des plaines côtières parfois larges de plusieurs kilomètres. Cette structure ne permet pas le développement de bassins versants de grande étendue et de cours d'eau importants. Le bassin le plus vaste est celui de la Yaté qui, à son embouchure, a une superficie de 437 km², puis viennent les bassins de la Tontouta avec 380 km² au débouché dans sa plaine alluviale, de la Houaïlou avec 340 km² à Népérou, de la Tiwaka avec 326 km² à Pombéi, de la Ouaième avec 324 km² à son embouchure. Le Diahot bien que représentant le cours d'eau le plus long du Territoire, a un bassin de 292 km² à Bondé, qui marque la limite d'influence de la marée. Les pentes, sauf dans la zone côtière ouest sont en général fortes ; les accidents marqués par des rapides et des chutes sont fréquents et les écoulements dans les hautes vallées souvent torrentiels. En dépit de sa variété, le matériel géologique ne permet que rarement la formation de véritables sources sauf dans certaines régions calcaires de la côte Ouest et dans quelques massifs de péridotites (Montagne des Sources). Généralement, les rivières prennent naissance à partir de minces filets d'eau qui se réunissent pour former des cirques d'assez vastes dimensions d'où elles sortent par un étroit couloir.

Quatre grands groupes de cours d'eau ont été distingués en fonction des similitudes morphologiques des bassins et des données climatologiques et hydrologiques.

– Les rivières de la côte sud-est. Ce groupe comprend les rivières allant de la baie du Prony jusqu'à Thio. La région se distingue par son unité géologique (roches ultrabasiques culminant au mont Humboldt) et son

exposition aux vents dominants qui amènent des précipitations élevées comprises entre 2 500 et 4 000 mm. Les cours d'eau aux pentes généralement fortes coulent dans un chenal étroit coupé de rapides et cascades avant de rejoindre des estuaires parfois profonds. A partir de Yaté, le paysage prend une forme de plateau parsemé de dépressions et de lacs permanents résultant de l'altération profonde des péridotites. Les rivières coulant sur ces latérites (de la Yaté à la baie du Prony) présentent un régime hydrologique très particulier. Elles rejoignent brutalement la mer par des pentes fortes, entre des berges rocheuses.

– Les rivières du sud de la côte Ouest. Jusqu'à la Ouenghi elles sont encore issues du massif de péridotites. A partir du Mont-Dore, ce massif est bordé par un bassin sédimentaire. Le cours supérieur des rivières de cette zone s'apparente d'assez près à ceux du sud de la côte Est. Dans leurs cours inférieurs, elles coulent dans des formations plus tendres et se terminent dans des baies larges et très découpées garnies d'îlots nombreux. Sur ce versant les précipitations décroissent très rapidement de 4 000 mm (mont Humboldt et Montagne des Sources) à moins de 1 000 mm dans la région de Bouloupari.

– Les rivières de la côte Est. Très nombreuses, elles prennent naissance dans la Chaîne centrale à une altitude voisine de 1 000 mètres et coulent généralement de l'ouest vers l'est entre les chaînons parallèles. S'écoulant dans un chenal étroit, elles s'élargissent ensuite pour aboutir parfois à des embouchures très vastes où la marée océanique remonte profondément, et donnent alors l'impression de cours d'eau importants (Tchamba, Tiwaka, Hienghène ...). Certains petits cours d'eau côtiers descendent en chutes et cascades vers la mer (cascades de Ba, de Tao...). L'ensemble du versant oriental reçoit 1 500 à 4 000 mm de pluie par an.

– Les rivières de la côte Ouest. Sur le versant occidental de l'île, relativement sec (de 1 500 à moins de 1 000 mm de pluie), les rivières, groupées en éventails, convergent en général vers de grandes baies. Elles recoupent parfois des massifs péridotitiques résiduels mais contournent généralement ces massifs et traversent des formations sédimentaires moins résistantes. Sur les terrains basaltiques des zones côtières aux pentes faibles, les rivières rejoignent la mer suivant un parcours sinueux et se terminent souvent par une zone deltaïque. Dans ces zones basses, les plaines alluviales peuvent contenir d'importantes nappes phréatiques (Nera, Iouanga, Koumac ...).

Le Diahot coule pratiquement dans l'axe de l'île en suivant un accident tectonique. Son estuaire encombré de palétuviers est très profond et la marée se fait ressentir jusqu'à Bondé, 35 km à l'intérieur des terres.

II. - LES RÉGIMES HYDROLOGIQUES DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

Influencées par de nombreux facteurs (végétation, nature du sol, structure du réseau hydrographique etc...) l'abondance annuelle des débits et leur répartition dans l'année le sont surtout par le régime des précipitations. Cela est d'autant plus sensible pour les rivières du Territoire qu'elles disposent de petits bassins versants aux terrains généralement peu perméables. L'influence des autres facteurs se fait sentir parfois au niveau des débits d'étiage. L'irrégularité interannuelle et saisonnière prononcée des précipitations se retrouve au niveau des débits dans des proportions accrues.

A. - Les modules annuels

Le tableau I donne pour un échantillon de cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie certaines valeurs caractéristiques des débits moyens annuels encore appelés modules. Le nombre d'années figurant dans ce tableau correspond pour certaines stations au nombre d'années réellement observé et pour d'autres stations au nombre d'années étendu par corrélation.

La série la plus longue est celle de la rivière Yaté pour laquelle on dispose de 49 années complètes d'observation. Pour rendre cette série comparable aux données des autres rivières, il a été procédé à l'analyse des modules sur deux périodes : la période originale de 49 ans et la période récente de 22 ans adoptée pour 6 rivières. On constate que le module moyen annuel passe de 33,4 m³/s à 31,7 m³/s soit une différence de 5 % ce qui s'explique aisément lorsqu'on examine les données pluviométriques des deux périodes à Yaté. Par contre, la distribution des modules est sensiblement modifiée, le coefficient de variation passant de 0,35 à 0,26.

1. - Etude statistique des modules

L'étude statistique des séries de modules annuels révèle que pour la plupart des stations, les modules s'ajustent à une loi de Galton ou loi log-normale. Seuls les modules du sud de la Nouvelle-Calédonie jusqu'à la Dumbéa semblent suivre une loi normale ou loi de Gauss, ce qui était à prévoir. Les coefficients de variation rencontrés sur ces dernières rivières sont d'ailleurs très inférieurs à ceux des autres cours d'eau.

Les coefficients d'irrégularité K3, qui sont les rapports du module décennal humide au module décennal sec et qui caractérisent également la dispersion de l'échantillon, sont relativement faibles sur les rivières du sud (généralement compris entre 2 et 3) et plus forts sur les autres rivières où ils se situent entre 3,5 et 6.

Cette dispersion moins prononcée des modules sur les bassins situés au sud d'une ligne Païta-Kouakoué peut s'expliquer par l'influence de leur exposition aux vents dominants du sud-est qui a pour effet de régulariser les précipitations annuelles généralement abondantes dans cette région.

2. - Modules spécifiques

Afin de comparer l'abondance de chaque bassin versant, le tableau I donne également les modules spécifiques interannuels et en année décennale sèche et humide, ramenés à une même superficie de bassin versant : le Km². Les bassins les plus favorisés se situent dans le sud de la côte Est avec des débits spécifiques interannuels supérieurs à 70 l/s/km² et qui atteignent 94 l/s/km² sur la Ouinné. De même les rivières du sud de la côte Ouest jusqu'à la Dumbéa bénéficient des apports de précipitations qui s'étendent jusqu'à la Montagne des Sources : leurs modules spécifiques interannuels sont compris entre 55

HYDROLOGIE

Bassins	Nombre d'années	Module Annuel			Module Spécifique			Ecart type	Coefficient		Superficie du bassin
		Déc. Sec.	Moyen	Déc. humide	Déc. Sec.	Moyen	Déc. humide		Var. CV.	Irr. K3	
		m³/s.	m³/s.	m³/s.	l/s/km²	l/s/km²	l/s/km²		–	–	
Ouinné	15	9,0	13,4	18,8	62,9	93,7	131	4,36	0,33	2,09	143
Yaté	49	18,6	33,4	47,2	42,6	76,4	108	11,56	0,35	2,44	437
Yaté	22	21,3	31,7	42,1	48,7	72,5	96,3	8,15	0,26	1,98	437
Rivière des Lacs	19	3,29	5,05	6,81	47,7	73,2	98,7	1,37	0,27	2,07	69
Rivière Bleue	19	1,08	1,78	2,48	33,3	54,9	76,5	0,547	0,31	2,30	32,4
Dumbéa nord	14	0,954	1,98	3,01	29,6	61,5	93,5	0,803	0,41	3,2	32,2
Tontouta	14	5,46	15,0	26,5	14,4	39,5	69,7	8,13	0,54	4,9	380
Ouenghi	14	2,42	8,45	15,4	10,0	35,2	64,2	5,11	0,60	6,4	240
Boghen	22	1,29	3,76	6,63	9,6	27,9	49,1	2,15	0,57	5,1	135
Faténauoué	11	1,04	1,99	3,70	9,2	17,6	32,7	1,09	0,549	3,6	113
Diahot	22	3,53	8,76	15,3	12,1	30,0	52,4	4,74	0,54	4,3	292
Tipindje	22	3,71	9,73	16,9	15,0	39,4	68,4	5,68	0,58	4,6	247
Tiwaka	22	8,58	18,3	29,5	26,3	56,1	90,5	8,62	0,47	3,4	326
Tchamba	22	2,10	4,61	7,58	28,3	62,3	102	2,29	0,50	3,6	74
Ponérihouen	22	4,89	12,2	20,7	18,0	45,0	76,4	6,29	0,52	4,2	271

Tableau I. - Modules annuels.

et 60 l/s/km². En remontant la côte Est, les débits spécifiques les moins importants se situent dans la région de Houaïlou avec 35 l/s/km². Puis ils croissent de nouveau en remontant vers les maximums pluviométriques de Tiwaka et du mont Panié. Dans cette zone on rencontre des débits spécifiques compris entre 40 l/s/km² et 63 l/s/km² sur la Ouaième. Sur la côte Ouest les débits spécifiques décroissent très rapidement à partir de la Dumbéa. De la Tontouta à la Iouanga, ils passent de 39,5 l/s/km² à 9,5 l/s/km². Ces chiffres intéressent de grands bassins ayant leur origine dans la Chaîne centrale. Il est certain que les bassins côtiers du nord de la côte Ouest présentent des débits spécifiques encore inférieurs. Sur la rivière Golone située au sud de Poum et qui occupe un bassin de 16,8 km², ce débit a été estimé à 1,2 l/s/km². Le Diahot occupe une position intermédiaire entre les zones sèches de la côte Ouest et les derniers contreforts arrosés du mont Panié. Son débit spécifique remonte à 30 l/s/km².

B. - Les bilans d'écoulement annuels

Le tableau II rassemble les bilans d'écoulement moyens annuels tels qu'on a pu les définir pour un certain nombre de bassins. A l'intérieur de la chaîne, la détermination de la précipitation moyenne annuelle reste assez imprécise. Les valeurs moyennes que l'on peut obtenir sont néanmoins assez cohérentes.

Les déficits d'écoulement ou écarts entre la précipitation moyenne et la lame d'eau écoulée sont variables d'une année à l'autre et d'un bassin à l'autre. Ces déficits d'écoulement représentent l'ensemble des pertes qui se sont produites dans le bassin versant sous des formes diverses : évaporation directe, évapotranspiration des végétaux, rétention de l'eau dans les sols, etc... Les déficits d'écoulement moyens ont des valeurs relativement faibles ; ils sont compris grossièrement entre 500 et 1 000 mm. Les bassins versants les plus arrosés ont généralement le déficit d'écoulement le plus faible et inversement.

	Nombre années	P. moyenne mm	Lame écoulée (mm)	Déficit d'écoul. (mm)	Coefficient d'écoul. (%)	Surface du bassin (km²)
Ouinné	4	3 390	2 955	435	90,0	143
Yaté	18	2 857	2 187	670	76,5	437
Rivière des Lacs	19	3 010	2 309	701	77,0	69,0
Dumbéa est	14	2 670	1 852	818	69,4	56,2
Dumbéa nord	14	2 600	1 940	660	74,6	32,2
Couvelée	5	1 962	1 251	711	63,8	40,0
Tontouta	14	1 870	1 245	625	66,5	380
Ouenghi	14	1 700	1 110	690	66,3	240
Boghen	22	1 620	878	742	54,2	135
Pouembout	4	1 670	827	843	49,5	198
Faténauoué	11	1 470	555	915	37,8	113
Iouanga	9	1 200	400	900	30,0	211
Koumac	4	1 498	720	778	44,7	138
Diahot	22	2 000	946	1 054	47,3	292
Ouaième	6	2 864	2 083	781	73,0	324
Hienghène	10	2 282	1 441	841	63,1	114
Tipindje	22	1 884	1 242	642	65,9	247
Tiwaka	22	2 310	1 770	540	76,6	326
Tchamba	22	2 500	1 965	535	78,6	74,0
Ponérihouen	22	2 010	1 423	587	71,0	271
Houaïlou	15	1 913	(1 113)	(800)	58,0	340

Tableau II. - Bilans d'écoulement moyens.

C'est ce qui explique que les variations relatives de la lame d'eau écoulée soient plus grandes que celles de la pluviométrie. Dans les régions les plus humides, les coefficients moyens d'écoulement sont souvent supérieurs à 70 % alors que dans les zones les plus sèches (Pouembout, Faténauoué, Iouanga, Koumac), ils sont inférieurs à 50 %. Ces coefficients d'écoulement relativement élevés s'expliquent par les caractéristiques des bassins : imperméabilité générale élevée, taux de boisement peu important, pentes souvent fortes.

C. - Les variations saisonnières des écoulements

Les variations des débits mensuels en année moyenne pour une vingtaine de stations sont représentées sous forme de graphiques sur la planche. Ces débits suivent évidemment le rythme des précipitations. Les mois de basses eaux s'observent entre août et novembre. Le débit d'étiage mensuel le plus bas se produit en moyenne en octobre sur les

bassins les plus arrosés du sud du Territoire et du nord de la côte Est, et en novembre sur les bassins les moins arrosés de la côte Ouest (de la Boghen au Diahot). La date de l'étiage absolu est très variable suivant les années. Elle peut apparaître aussi bien en septembre que très tardivement en janvier. Les précipitations reprennent franchement en décembre mais les débits mensuels les plus élevés s'observent de janvier à avril avec un maximum centré sur février ou mars selon les bassins. C'est pendant ces quatre mois que se produisent habituellement les crues maximales dues au passage des cyclones et dépressions tropicales. Le volume écoulé pendant ces quatre mois représente à lui seul de 60 à 70 % du volume annuel écoulé en année moyenne sur l'ensemble des rivières calédoniennes, sauf sur les rivières de l'extrême sud qui bénéficient d'un régime un peu plus régulier et pour lesquelles le volume écoulé est de 54 % (rivière des Lacs et Yaté). A partir de mai les débits mensuels chutent brutalement. Au sud d'une ligne Pouembout-Ponérihouen, on observe un léger accroissement du débit mensuel centré sur juin et juillet et qui correspond à une reprise des précipitations. L'irrégularité saisonnière, que l'on peut caractériser par le rapport du débit mensuel le plus fort au débit mensuel le plus faible, varie d'un cours d'eau à l'autre. Faible pour les rivières du sud où le rapport est compris entre 4 et 8, cette irrégularité s'amplifie sur les rivières de la côte Ouest à faible hydraulicité, où le rapport atteint des valeurs de 15 à 20 pour les grands bassins. Ce rapport tend vers l'infini pour les rivières côtières qui peuvent être à sec une partie de l'année. C'est le cas en particulier de la rivière Golone.

Sur tous les cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie, le débit moyen mensuel est supérieur au module pendant 4 à 5 mois de l'année. L'étude des débits moyens journaliers classés montre qu'en année moyenne, sur l'ensemble des rivières, le module est dépassé 60 jours par an, sauf sur la rivière des Lacs où le régime est plus régulier et où le module est dépassé environ 45 jours par an.

Ce schéma général qui caractérise la répartition des débits mensuels en année moyenne est soumis à de nombreuses variations d'une année sur l'autre. L'irrégularité interannuelle du débit mensuel peut être très importante pendant les mois pluvieux dont l'abondance est tributaire du passage des dépressions tropicales. C'est ainsi que pour un même mois on peut observer des débits moyens mensuels plus de 100 fois supérieurs d'une année sur l'autre.

D. - Les débits de crue

On observe sur tous les bassins de Nouvelle-Calédonie des crues brutales dont les temps de montée n'excèdent pas quelques heures pour des bassins de plusieurs centaines de km². Seule la rivière des Lacs fait exception à cette règle. La pente très faible de son bassin versant, l'effet des lacs qui jouent un rôle de tampon sur l'écoulement, font s'étendre sur douze heures le temps de montée d'une crue. Les temps de réponse des bassins aux averses sont également très courts et en général du même ordre de grandeur que les temps de montée. Les crues les plus importantes en volume et en débit de pointe se produisent presque toujours pendant l'été de janvier à avril, période de plus grande circulation des dépressions et cyclones tropicaux. Les précipitations abondantes liées à ces dépressions s'étendent sur plusieurs jours et donnent lieu à des crues complexes aux hydrogrammes très dentelés. En dehors de ces périodes, il arrive que des orages isolés provoquent des crues très rapides présentant des hydrogrammes aux formes simples mais il est peu fréquent que ces crues donnent lieu à des débits de pointe très élevés.

1. - Etude statistique des débits de crue

Malgré la connaissance médiocre des valeurs maximales atteintes avant l'installation des limnigraphes, on a pu, par recouplement des informations entre stations, constituer des séries homogènes de débits annuels de crue afin d'en étudier la répartition statistique. Ces débits suivent des lois dissymétriques de type hypergaussique.

L'ajustement graphique aux points expérimentaux d'une courbe de fréquence a permis de déterminer pour une vingtaine de stations les valeurs médianes et décennales des débits annuels de crue. Chaque fois que l'échantillon était suffisamment important et les données sûres, on a extrapolé la courbe d'ajustement afin d'obtenir la valeur de la crue centennale. Les débits correspondants à ces fréquences sont donnés dans le tableau III.

Les débits de la Yaté résultent de l'exploitation des registres de hauteurs d'eau observés sur les deux barrages successifs. Si les débits moyens mensuels et annuels sont connus avec une précision suffisante, il n'en est pas de même des débits de pointe. C'est pourquoi ces débits ne figurent pas dans le tableau III.

Les débits spécifiques concernant les crues annuelles médianes ont les

	Débit de crue m³/s			Débit spécifique m³/s/km²			Coefficient d'irrégularité (K3)	Débit de la crue centennale (m³/s)	Surface du bassin (km²)
	Décennal sec	Médiane	Décennal humide	Décennal sec	Médiane	Décennal humide			
Quinné	–	1 000	1 500	–	7,0	10,5			143
Rivière des Lacs	48	190	460	0,70	2,75	6,67	9,58	710	69
Dumbéa est	72	275	660	1,28	4,89	11,7	9,17	1 100	56,2
Dumbéa nord	30	175	420	0,93	5,43	13,0	14,0	680	32,2
Tontouta	140	1 010	3 100	0,37	2,66	8,16	22,1	4 700	380
Ouenghi	120	850	1 500	0,50	3,54	6,25	12,5		240
Boghen	125	500	1 175	0,93	3,70	8,70	9,4	1 950	135
Faténaoué	(80)	(380)	(700)	0,70	3,4	6,2	8,8		113
Diahot	260	600	1 350	0,89	2,05	4,62	5,19	2 700	292
Ouaième	–	1 900	3 000	–	6,0	9,3			325
Tipindje	420	1 025	2 450	1,70	4,15	9,92	5,83	5 000	247
Tiwaka	670	1 500	3 200	2,5	4,60	9,82	4,78	6 000	326
Tchamba	240	490	980	3,24	6,62	13,2	4,08	1 750	74
Ponérihouen	550	1 250	2 500	2,03	4,61	9,22	4,55	5 200	271
Houaïlou	300	1 005	3 000	1,11	3,74	11,1	10,0	5 800	269

Tableau III. - Débits de crues de diverses fréquences.

valeurs les plus élevées sur les bassins les plus arrosés : rivières du sud et du nord de la côte Est. Ces débits sont compris entre 4 et 7 m³/s/km². On notera cependant une exception pour les rivières issues de la Plaine des Lacs (rivière des Lacs et rivière Bleue) aux débits spécifiques proches de 3 m³/s/km² où lacs et dépressions régularisent le débit des pointes de crues. Partout ailleurs sur la côte Ouest, les débits spécifiques médians se situent entre 2 et 3,5 m³/s/km². Les débits spécifiques décennaux humides varient entre 4,7 et 13 m³/s/km². Les débits de crue de fréquence centennale atteignent des valeurs très élevées proches de 20 m³/s/km² sur le sud et l'est du Territoire, et de l'ordre de 12 à 15 m³/s/km² sur les rivières du versant ouest au nord de la Dumbéa.

2. - Les crues exceptionnelles

Le réseau hydrologique n'ayant été créé qu'en 1954-55 on manque de données de très longue durée sur les crues de fréquence rare. Un certain nombre d'épisodes pluvieux liés à des cyclones qui se sont produits pendant ces 25 dernières années nous permettent toutefois d'avoir une idée des crues maximales qu'il est possible d'observer sur le Territoire. Le cyclone Alison, d'une rare violence, qui a traversé la Nouvelle-Calédonie les 7 et 8 mars 1975 suivant une trajectoire Touho-Bourail a affecté l'ensemble du Territoire et provoqué la crue maximale de ces 25 dernières années sur presque toutes les rivières. Les débits spécifiques de crue sont voisins de 20 m³/s/km² sur le nord de la côte Est et de 15 m³/s/km² sur la côte Ouest pour des bassins de plusieurs centaines de km².

Le cyclone Colleen qui a touché le sud de la Nouvelle-Calédonie le 2 février 1969, a été beaucoup plus concentré dans le temps et l'espace mais a provoqué des pluies particulièrement intenses. Sur le bassin versant de la Dumbéa est (56,2 km²) une crue dont le débit de pointe a été estimé à 1 200 m³/s a été observée, ce qui correspond à un débit de pointe spécifique de 21 m³/s/km². Ce sont là deux événements pluviométriques parmi les plus intenses qu'on ait pu observer lors de ces 25 dernières années. Les renseignements concernant les fortes crues antérieures à 1955 sont beaucoup plus fragmentaires. On sait toutefois, d'après les renseignements pluviométriques sur 6 stations du Territoire qu'un cyclone important a intéressé l'ensemble de l'île en janvier 1948 et, tout particulièrement le nord de la côte Ouest. Le Diahot aurait atteint 16,33 mètres à l'échelle soit un débit estimé à 2 500 m³/s. La Faténaoué aurait atteint 10,30 m et la Tchamba 9,73 m. Sur la côte Est, la crue engendrée par ce cyclone serait du même ordre de grandeur que la crue du cyclone Alison. Par ailleurs, on sait également qu'en 1923, une crue très importante s'est produite sur la Faténaoué et a atteint 12 mètres à l'échelle.

Compte tenu de ces observations, il est permis de penser que des crues exceptionnelles de fréquences très rares peuvent atteindre les valeurs maximales de 25 m³/s/km² sur les bassins de plus de 100 km² et de 30 m³/s/km² et plus sur les bassins inférieurs à 50 km². Ce sont là des valeurs très élevées dues aux pentes fortes des bassins versants et aux temps de concentration très rapides.

E. - Le tarissement et les débits d'étiage

Les valeurs de débits d'étiage sont essentiellement liées aux régimes pluviométriques et aux capacités de rétention des bassins versants. En l'absence de précipitations, les débits d'étiage sont en effet exclusivement alimentés par les nappes souterraines : nappes perchées, nappes de piémont ou nappes alluviales. Etant donnée la taille réduite des bassins versants et la nature souvent imperméable de leur sous-sol, ces nappes sont en général peu développées. Seules les nappes alluviales des cours d'eau de la côte Ouest présentent une certaine extension et sont d'ailleurs exploitées dans quelques cas.

Dans certains cas, les rivières tarissent complètement en pénétrant dans la zone alluviale. Il se produit un inféro-flux important et le débit ne réapparaît qu'à l'aval de cette plaine. C'est le cas en particulier de la Koumac et de la Iouanga. Suivant la position de la station hydrométrique à l'amont ou à l'aval de ces plaines alluviales, on peut assister à des tarissements d'origines et de valeurs tout à fait différentes. Ceci a pu être constaté lors d'études intensives menées sur les débits d'étiage des rivières de la côte Ouest de 1976 à 1978 (BRUNEL - 1978). Les valeurs moyennes sur les tarissements et les débits d'étiage que nous donnons ci-après concernent des stations peu influencées par les nappes alluviales sauf la Ouenghi et la Iouanga. Le tarissement des rivières commence dès le mois de mai pour se terminer en moyenne au mois de novembre, mais lors d'années très sèches il peut se poursuivre jusqu'en janvier. Cependant, les pluies qui se produisent pendant cette période (et souvent en juin et juillet) viennent l'arrêter temporairement. D'autre part, la grande fluctuation des précipitations a, entre autres effets, celui de réduire ou d'allonger de façon considérable la période de tarissement des cours d'eau. Il en résulte que le débit d'étiage est loin d'être constant.

1. - Les tarissements

On suppose que la décroissance des débits ou tarissement s'effectue suivant une loi exponentielle inverse du temps de la forme :

Q_t = Q_{0e} - α (t - t₀) dans laquelle Q_t est le débit observé t jours après le débit Q_{0e}, α est le coefficient de tarissement, e : exponentiel.

Il est difficile de vérifier rigoureusement que cette loi s'applique bien car le tarissement est presque inévitablement perturbé par des petites crues accidentelles. Par ailleurs certaines rivières semblent présenter un ou plusieurs coefficients de tarissement successifs dépendant de la vidange plus ou moins rapide de plusieurs nappes. Mais ce phénomène n'est pas observé de la même manière chaque année. A partir de nombreux tarissements observés il a été possible de donner pour beaucoup de rivières une valeur approchée du temps caractéristique de tarissement T_c = 1 / α qui définit la loi exponentielle. Les coefficients figurant dans le tableau IV ne correspondent qu'à des valeurs moyennes.

Bassins	α	T _c en jours	Bassins	α	T _c en jours
Quinné	0,029	35	Faténaoué	0,010	100
Riv. des Lacs	0,056	18	Diahot	0,014	70
Dumbéa est	0,014	72	Ouaième	0,014	70
Dumbéa nord	0,013	75	Tipindje	0,014	70
Couvelée	0,010	100	Tiwaka	0,0098	102
Tontouta	0,009	110	Tchamba	0,0087	115
Ouenghi	0,010	100	Ponérihouen	0,011	90
Boghen	0,013	79	Houaïlou	0,015	68
Pouembout	0,014	70			

Tableau IV. - Valeurs des coefficients de tarissement moyens.

Ce temps de tarissement varie de 18 jours sur la rivière des Lacs à 115 jours sur le petit bassin boisé de la Tchamba. Le tarissement très rapide de la rivière des Lacs peut s'expliquer par l'importante perméabilité en grand des latérites composant le bassin.

2. - Les valeurs des débits d'étiage

Le tableau V rassemble les débits caractéristiques d'étiage ou DCE de diverses fréquences qui représentent les débits atteints ou dépassés 355 jours par an. Ces dernières valeurs sont plus significatives que les débits d'étiage absolu. Les débits spécifiques d'étiage les plus bas s'observent tout naturellement sur les bassins les moins arrosés situés sur le versant ouest du Territoire. Le DCE moyen décroît progressivement de la Boghen jusqu'au nord du Territoire de 2,7 l/s/km² à moins de 0,5 l/s/km² pour les plus grands bassins. Ces débits arrivent à s'annuler sur les bassins plus petits. C'est le cas en particulier de la rivière Golone. Il arrive même, certaines années sèches, que sur des rivières pourtant dotées de bassins supérieurs à 100 km² (Iouanga, Koumac), le débit s'annule. Les bassins les plus arrosés ont les débits spécifiques d'étiage moyens les plus forts : jusqu'à 9 l/s/km² sur la Ouinné. Le bassin de la

Bassins	D. C. E. l/s			D. C. E. Spécifique l/s/km²		
	Déc. sec	Médiane	Déc. humide	Déc. sec	Médiane	Déc. humide
Quinné	850	1 320	–	5,9	9,2	–
Rivière des Lacs	152	327	704	2,20	4,74	10,2
Dumbéa nord	175	220	292	5,4	6,83	9,07
Couvelée	120	230	–	3,0	5,75	–
Tontouta	1 670	2 900	4 130	4,39	7,63	10,9
Ouenghi	727	1 387	2 650	3,03	5,78	11,0
Boghen	206	365	646	1,53	2,70	4,79
Pouembout	150	300	600	0,75	1,50	3,03
Faténaoué	50	100	370	0,44	0,88	3,27
Iouanga	(0)	110	–	(0)	0,52	–
Diahot	502	898	1 580	1,72	3,08	5,41
Ouaième	1 200	1 950	–	3,7	6,0	–
Hienghiène	126	273	420	1,10	2,39	3,68
Tipindje	394	676	1 160	1,60	2,74	4,70
Tiwaka	1 490	2 580	3 670	4,57	7,91	11,3
Tchamba	241	442	809	3,26	5,97	10,9
Ponérihouen	471	935	1 856	1,74	3,45	6,85
Houaïlou	896	1 710	2 520	2,64	5,03	7,41

Tableau V. - Débits d'étiage.

rivière des Lacs pourtant bien arrosé fait encore exception à ce schéma général avec un débit moyen spécifique de 4,7 l/s/km². Mais ceci s'explique par son temps caractéristique de tarissement très bref (18 jours) lié à la circulation d'eau souterraine de type karstique. A cet égard on peut observer ce phénomène au lieu dit « Le Trou » vers la limite sud-ouest du bassin. L'étude statistique des séries de DCE observées montre que ceux-ci suivent en général une loi de distribution normale ou log-normale. Le coefficient d'irrégularité interannuelle K3 est plus élevé sur les bassins secs. Si la constitution très particulière des sols de la Plaine des Lacs joue un rôle déterminant sur les valeurs et l'irrégularité des débits d'étiage, partout ailleurs, la structure géologique différente des bassins n'a qu'un rôle peu perceptible. L'abondance pluviométrique est le facteur primordial qui conditionne les valeurs et l'irrégularité de ces débits.

III. - LE CAS PARTICULIER DES ILES LOYAUTÉ

A. - Généralités

L'archipel des îles Loyauté, composé d'une dizaine d'îles et d'îlots coralliens offre la particularité de ne comporter aucun réseau hydrographique constitué. Le ruissellement résultant de fortes averses est éphémère et limité aux zones recouvertes de formations superficielles d'altération. L'eau de pluie pénètre donc en totalité dans le massif corallien jusqu'à rencontrer l'eau de mer qui s'est infiltrée latéralement et sur laquelle elle vient former une « lentille d'eau douce » par le jeu de la différence de densité entre l'eau douce et l'eau salée. Cette lentille encore appelée du nom de « lentille de Ghyben-Herzberg » se maintient en équilibre dynamique sous certaines conditions dont les plus importantes sont une alimentation suffisante, une perméabilité adéquate de la roche réservoir, et l'absence de mouvement dans la nappe. L'équilibre hydrostatique définit le rapport entre l'épaisseur d'eau douce mesurée au-dessus du niveau de la mer et celle mesurée en-dessous. Ce rapport est théoriquement voisin de 1 sur 40 lorsqu'il s'agit d'eau de mer. Les lentilles de Maré et Lifou ont été étudiées de façon approfondie car ce sont celles qui ont la plus grande extension et qui présentent le plus d'intérêt économique. C'est pourquoi, bien que cela déborde un peu le cadre hydrologique, il est bon de présenter ici le comportement des réserves souterraines de ces îles (BRUNEL - 1975 et 1976).

B. - Les nappes d'eau douce de Maré et Lifou

Les nappes d'eau douce de Maré et Lifou ont un comportement hydraulique à peu près similaire. A Maré, qui est l'atoll soulevé le plus haut des Loyauté, la nappe se situe entre 40 et 50 m de profondeur tandis qu'à Lifou, elle se rencontre vers 30 m. Un forage profond réalisé à Maré dans la région de Limite indique que la puissance de la nappe d'eau douce atteint 50 à 70 mètres à cet endroit. La surface piézométrique des nappes présente des irrégularités dépendant de la forme des îles, de la nature de l'aquifère et, pour Maré, de la présence du substratum basalitique affleurant dans la région de Rawa. En moyenne, les niveaux piézométriques mesurés au-dessus du niveau moyen des mers varient entre quelques dizaines de centimètres près de la côte et deux à quatre mètres au centre des îles. Ces niveaux, en l'absence d'exploitation, sont pratiquement stables et ne réagissent que très peu aux précipitations (plus ou moins 20 cm). Les variations d'amplitude les plus sensibles résultent des fluctuations journalières de la marée, mais elles s'amortissent très rapidement pour devenir pratiquement nulles à deux ou trois kilomètres du rivage.

On peut donc conclure que ces nappes sont en équilibre hydrostatique stable et que les calcaires situés au-dessus du toit des nappes jouent un rôle de régulateur sur leurs variations d'alimentation. Les eaux des nappes reflétant la composition minéralogique de leur réservoir sont bicarbonatées calciques et magnésiennes. Leur minéralisation globale moyenne est comprise entre 0,2 et 0,5 gr/l. Dans la plupart des cas la salinité, faible, se situe entre 20 et 50 mg/l. Des salinités plus élevées se rencontrent localement et concernent généralement des zones côtières.

C. - La nappe d'eau douce d'Ouvéa

La forme et la surface réduite de l'île d'Ouvéa ne permettent pas l'accumulation d'eau douce. Il convient donc de distinguer la région de Fayaoué au sud, de celle de Saint Joseph au nord. La région sud est caractérisée par une importante bordure sableuse formant vers le lagon une dépression marécageuse. Ici, la nappe est sub-affleurante. Des analyses anciennes (1958) ont montré qu'en certains endroits la salinité atteint 3 gr/l. Dans la zone centrale, correspondant à l'ancien lagon calcaire exondé, on rencontre le toit des formations aquifères vers 7 à 10 mètres de profondeur. L'épaisseur de la lentille semble plus importante mais la salinité reste toujours supérieure à 300 mg/l. Dans la partie nord d'Ouvéa, la nappe est fortement contaminée par l'eau de mer et présente des salinités supérieures à plusieurs grammes par litre. La configuration particulière de l'île d'Ouvéa n'autorise pas la présence d'une lentille d'eau douce ayant les mêmes qualités chimiques que celles de Maré et Lifou.

Orientation bibliographique

Anonyme - Annuaires hydrologiques de la Nouvelle-Calédonie de 1966-1967 à 1976-1977. Nouméa, ORSTOM.
BRUNEL (J.-P.) - 1975. Cyclone Alison (7 et 8 mars 1975). Précipitations et crues. Nouméa, ORSTOM, 34 p.
BRUNEL (J.-P.) - 1975. Etude de la lentille d'eau douce de Lifou. Nouméa, ORSTOM, 2 tomes, 56 p.
BRUNEL (J.-P.) - 1976. Etude de la lentille d'eau douce de Maré. Nouméa, ORSTOM, 48 p.
BRUNEL (J.-P.) - 1978. Mesures de débits d'étiage sur la côte Ouest de Nouvelle-Calédonie. Nouméa, ORSTOM, 22 p.
KOCH (P.) - 1958. Hydrologie des îles Loyauté. *Bull. géologique de la Nouvelle-Calédonie* n° 1, pp. 135-185.
MONIOD (F.), MLATAC (N.) - 1968. Régimes hydrologiques de la Nouvelle-Calédonie. Nouméa, ORSTOM, 2 tomes, 295 p.

HYDROLOGY

Although the stream pattern in New Caledonia is dense, there are few large rivers. The marked variability of the hydrological flow results from the seasonal and interannual distribution of rainfall. Because of the dissymetry of the relief and the direction of the prevailing winds, there is a clear difference between stream discharges in the east and the west. The hydraulic potential of the Territory is still underdeveloped. The Loyalty Islands are distinguished by the absence of surface runoff and the existence of an underground fresh water lens.

The data on runoff and river flow has been provided by the hydro-metrical network put in place by ORSTOM since 1954, and where there are gaps, base data has been estimated in order to obtain reliable correlations. Most of the information about underground water in the Loyalty Islands comes from recent surveys.

I. - The stream pattern and its geographical setting

Most of the rivers in New Caledonia flow out from the mountainous axis of the central range towards the east or the west. They are characterized by small catchment areas, steep slopes and a rugged stream profile. Because of differences in their supply and runoff four main drainage divisions can be distinguished in the south-east, the south-west, the east and the west.

II. - Drainage systems in New Caledonia

The statistical study of the mean annual discharges shows that there is less variability in streams situated south of a line Païta-Kouakoué. Discharge measurements, per km² unit of surface area, show that the highest values are recorded in the south, on the east coast. Study of the runoff deficits (the difference between the average rainfall, and the runoff which results from various losses) show that these deficits are quite small (500 to 1000 mm), due to the widespread impermeability of the substratum, the small influence of forests and the steep slopes. The lower the rainfall, the greater the flow deficit.

In an average year, monthly discharges follow the seasonal rainfall pattern. Seasonal variability has a moderate effect on rivers in the south, but is much greater for rivers on the west coast.

The passage of tropical cyclones and hurricanes in summer, bringing exceptional rainfall, accounts for the heaviest flooding, and flash floods are common.

The calculated annual flood discharges of decennial and centennial frequency, give the highest measurements in the well-watered basins of the east and the south. Rare exceptional floods may attain 25 m³/km² in river basins over 100 km², and 30 m³/km² in river basins under 50 km².

The depletion of rivers occurs from May to November and sometimes continues through to January in very dry years. The lowest flow discharges occur in the least well-watered basins of the western slopes. The main factor determining the importance and variability of discharge is the quantity of rainfall. The geological structure of the basins is of secondary importance, except in the case of the Plaine des Lacs.

III. - The special case of the Loyalty Islands

The coral islands of the Loyalty Islands have no defined stream pattern. All rainwater infiltrates to form a lens of fresh water in the permeable substratum, surrounded by and in equilibrium with the sea water, of a different density. This underground water reserve is of considerable economical importance for Maré, Lifou and Ouvéa, where there is the highest concentration of population. Recent studies have shown the stability of the ground-water level, given the lack of exploitation and the small influence of rainfall. On Ouvéa, however, the shape of the island and its small surface area limit storage possibilities and allow salt water intrusion.

KEY

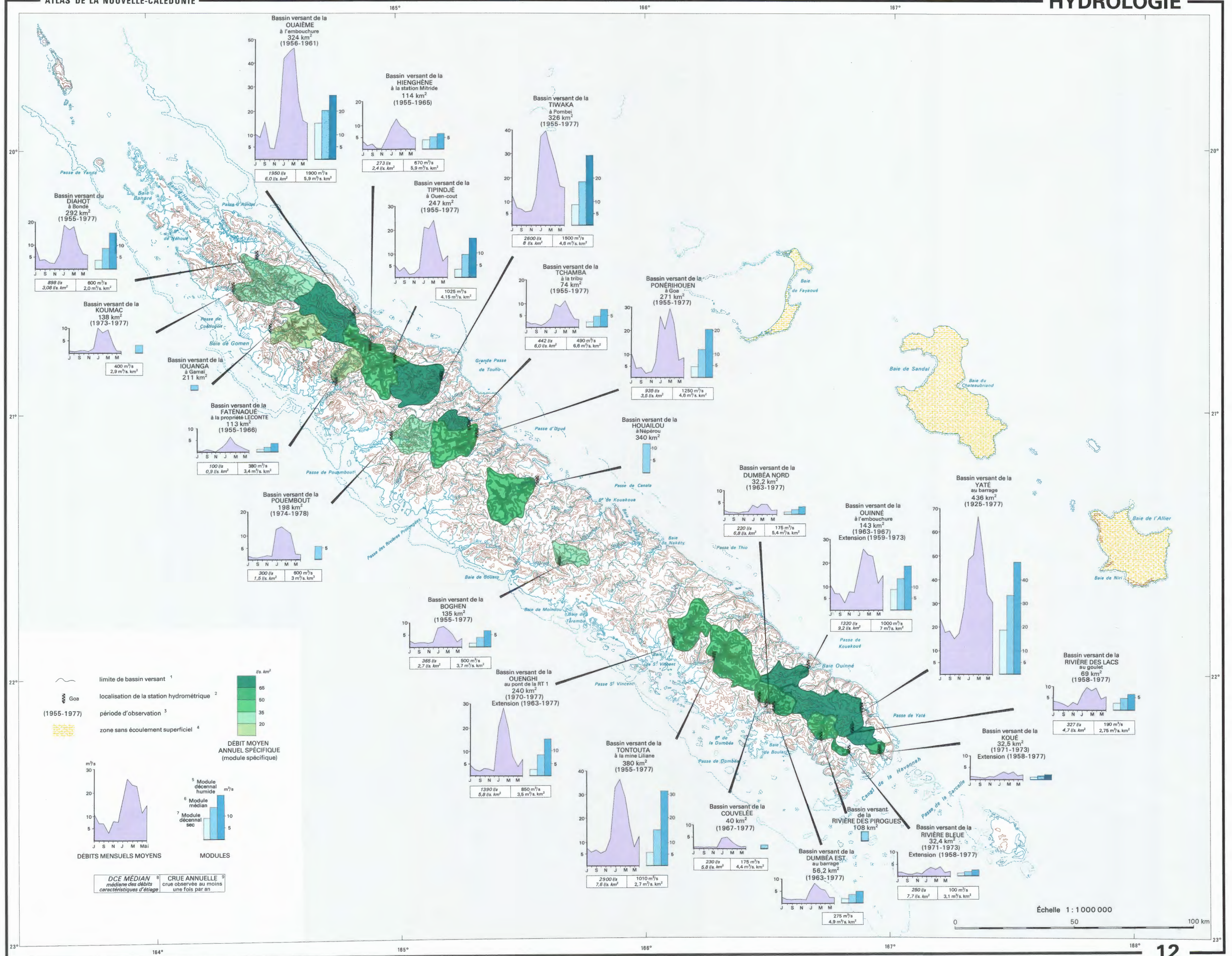
- 1 Boundary of watershed
- 2 Hydrometrical station position
- 3 Period of readings
- 4 Area without surface runoff

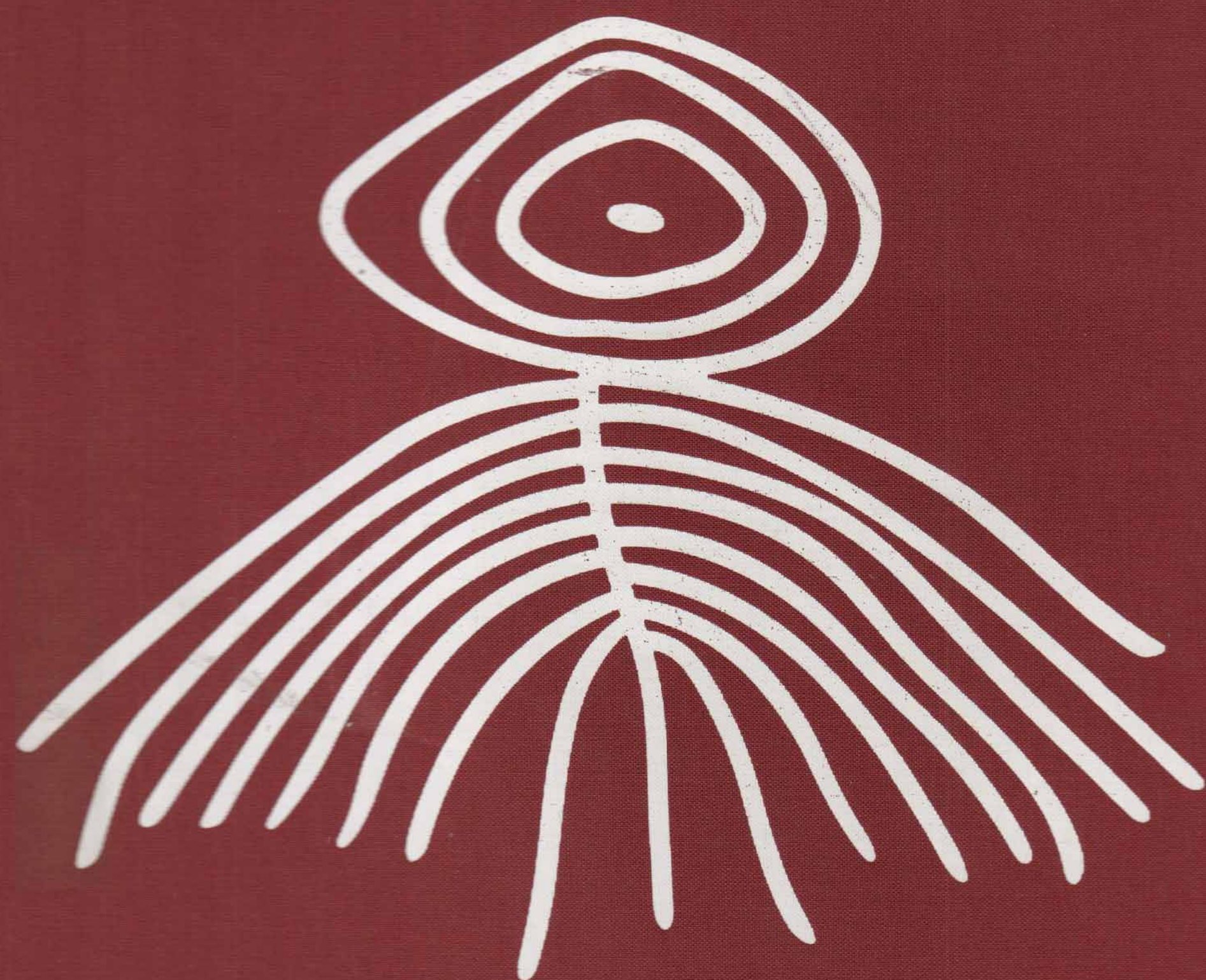
SPECIFIC MEAN ANNUAL DISCHARGE
(liters per sec. per square km)

MEAN MONTHLY DISCHARGES
(cubic meters per second)

- 5 Humid ten-year mean annual discharge
- 6 Median annual discharge
- 7 Dry ten-year mean annual discharge

- 8 DCE MEDIAN median of caracteristical low-water discharges
- 9 ANNUAL FLOOD DISCHARGE (yearly recorded value)





ATLAS
de la
nouvelle
CALEDONIE
et
dépendances



© *ORSTOM* - 1981 - *RÉIMPRESSION 1983*

ISBN 2-7099-0601-5

Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

Direction générale : 24, rue Bayard, 75008 Paris - France

Service des Editions : 70-74, route d'Aulnay, 93140 Bondy - France

Centre de Nouméa : Boite Postale n° A 5, Nouméa Cédex - Nouvelle-Calédonie

rédaction de l'atlas

Direction scientifique

Alain HUETZ de LEMPS
Professeur de Géographie à l'Université de Bordeaux III

Michel LEGAND
Inspecteur Général de Recherches
Délégué Général de l'ORSTOM pour le Pacifique Sud

Gilles SAUTTER
Membre du Comité Technique de l'ORSTOM
Professeur de Géographie à l'Université de Paris I

Jean SEVERAC
Directeur Général adjoint honoraire de l'ORSTOM

Coordination générale

Gilles SAUTTER
Membre du Comité Technique de l'ORSTOM
Professeur de Géographie à l'Université de Paris I

Conseil scientifique permanent Conception - Réalisation

Benoît ANTHEAUME Géographe, ORSTOM
Jean COMBROUX Ingénieur cartographe, ORSTOM
Jean-Paul DUBOIS Géographe, ORSTOM
Jean-François DUPON Géographe, ORSTOM
Danielle LAIDET Cartographe-géographe, ORSTOM

Secrétariat scientifique

Jean-Paul DUCHEMIN Géographe, ORSTOM
André FRANQUEVILLE Géographe, ORSTOM

Auteurs

ANTHEAUME Benoît Géographe, ORSTOM
BAUDUIN Daniel Hydrologue, ORSTOM
BENSA Alban Ethnologue, Université de Paris V-CNRS
BEUSTES Pierre Service Topographique
BONNEMAISON Joël Géographe, ORSTOM
BOURRET Dominique Botaniste, ORSTOM
BRUEL Roland Vice-Recteur de Nouvelle-Calédonie
BRUNEL Jean-Pierre Hydrologue, ORSTOM
CHARPIN Max Médecin Général
DANDONNEAU Yves Océanographe, ORSTOM
DANIEL Jacques Géologue, ORSTOM
DEBENAY Jean-Pierre Professeur agrégé du second degré
DONGUY Jean-René Océanographe, ORSTOM

DOUMENGE Jean-Pierre Géographe, CEGET-CNRS
DUBOIS Jean-Paul Géographe, ORSTOM
DUGAS François Géologue, ORSTOM
DUPON Jean-François Géographe, ORSTOM
DUPONT Jacques Géologue, ORSTOM
FAGES Jean Géographe, ORSTOM
FARRUGIA Roland Médecin en chef
FAURE Jean-Luc Université Bordeaux III
FOURMANOIR Pierre Océanographe, ORSTOM
FRIMIGACCI Daniel Archéologue, ORSTOM-CNRS
GUIART Jean Ethnologue, Musée de l'Homme
HENIN Christian Océanographe, ORSTOM
ILTIS Jacques Géomorphologue, ORSTOM
ITIER Françoise Géographe, Université Bordeaux III

JAFFRE Tanguy Botaniste, ORSTOM
JEGAT Jean-Pierre Service des Mines
KOHLER Jean-Marie Sociologue, ORSTOM
LAPOUILLE André Géophysicien, ORSTOM
LATHAM Marc Pédologue, ORSTOM
LE GONIDEC Georges Médecin en chef
MAC KEE Hugh S. Botaniste, CNRS
MAGNIER Yves Océanographe, ORSTOM
MAITRE Jean-Pierre Archéologue, ORSTOM-CNRS
MISSEGUE François Géophysicien, ORSTOM
MORAT Philippe Botaniste, ORSTOM
PARIS Jean-Pierre Géologue, BRGM
PISIER Georges Société d'Etudes Historiques de Nouvelle-Calédonie

RECY Jacques Géologue, ORSTOM
RIVIERRE Jean-Claude Linguiste, CNRS
ROUGERIE Francis Océanographe, ORSTOM
ROUX Jean-Claude Géographe, ORSTOM
SAUSSOL Alain Géographe, Université Paul Valéry - Montpellier
SOMNY Jean-Marie Service de Législation et des Etudes
TALON Bernard Service des Mines
VEILLON Jean-Marie Botaniste, ORSTOM
ZELDINE Georges Médecin en chef

EQUIPE GEOLOGIE-GEOPHYSIQUE ORSTOM
SERVICE HYDROLOGIQUE ORSTOM
SERVICE METEOROLOGIQUE Nouvelle-Calédonie

Réalisation technique

Cartes

ARQUIER Michel
DANARD Michel **MEUNIER François**
DAUTELOUP Jean **PELLETIER Françoise**
GOULIN Daniel **PENVERN Yves**
HARDY Bernard **RIBERE Philippe**
LAMOLERE Philippe **ROUSSEAU Marie-Christine**
LE CORRE Marika **SALADIN Odette**
LE ROUGET Georges **SEGUIN Lucien**

Jean COMBROUX
Chef du Service Cartographique de l'ORSTOM

Danielle LAIDET
Cartographe-géographe, ORSTOM

Commentaires

DUPON Jean-François
RUINEAU Bernard

DAYDE Colette
DESARD Yolande
DEYBER Mireille
DUGNAS Edwina
FORREST Judith
HEBERT Josette