

# LE LAGON DE LA GRANDE TERRE

## PRÉSENTATION D'ENSEMBLE. SÉDIMENTOLOGIE ET HYDROLOGIE DU SUD-OUEST

les atolls des îles Loyauté, émergées jusqu'à 138 m d'altitude (île Maré), 104 m (île Lifou), 46 m (Ouvéa) et 4 m (Beautemps-Beaupré). Elles forment de même un large récif frangeant atteignant 20 m d'altitude à l'île des Pins, et quelques mètres sur la côte sud-est de la Grande Terre (Yaté). Autour de celle-ci et de l'île des Pins, on observe en outre par endroits, vers 1,5 m d'altitude, des encoches (Hienghène, baie de Gouaro, île des Pins) et des sables coralliens de haute plage (côte Ouest de la Grande Terre à Naïa, Lebris, et sur les îlots coralliens du lagon). L'altitude et l'âge de ces formations récifales renseignent sur les déformations locales du substratum qui furent à l'origine de la formation du lagon actuel.

Les témoins de plusieurs phases d'érosion et les restes de terrasses marines identifiées par DAVIS (1925) et à la suite par ROUTHIER (1953) et AVIAS (1953) permettent de rendre compte, probablement depuis le début du Miocène, de l'évolution géomorphologique de la Nouvelle-Calédonie. Ces auteurs distinguent une première pénéplation des massifs de péridotites (phase I), suivie d'un bossellement de la pénéplaine et d'une érosion modérée (phase II) associés à un creusement et à une surimposition des vallées (phase III de Davis et de Routhier, ou III d'Avias). Un gauchissement longitudinal et transversal accompagne le soulèvement de l'île avec des gradients différents suivant les blocs (ROUTHIER - 1953). Ensuite prend place un nouvel épisode de latéritisation, avec une élévation relative du niveau marin, c'est-à-dire une immersion des côtes en particulier du sud-ouest de l'île (phase III de Davis et de Routhier, ou IV d'Avias). Suit une phase très récente marquée par un abaissement relatif du niveau marin, faisant émerger des plages et des platiers coralliens du littoral (phase IV de Davis et de Routhier, ou V d'Avias). La subsidence ou immersion des côtes de la phase III de Davis est largement confirmée, en particulier par GUILCHER (1965), COUDRAY (1975, 1977), FONTES et al. (1977). De même le soulèvement d'ensemble de l'île, avec des mouvements différentiels de blocs et des oscillations tectoniques a été mis en évidence par d'autres auteurs (BALTZER et TRESCASES - 1971), (TRESCASES - 1975), (LATHAM - 1977), (GUY - 1977), (BALTZER - en cours). Seul le sud-est de l'île, ainsi que l'île des Pins et les îles Loyauté, ont été récemment soulevés par le bombement de la plaque lithosphérique portant ces îles avant son plongement dans la fosse des Nouvelles-Hébrides (DUBOIS et al. - 1973, 1974).

L'âge de l'installation des coraux sur l'île de Nouvelle-Calédonie est Pléistocène, c'est-à-dire Quaternaire ancien (COUDRAY - 1975), donc plus tardif que sur les îles Lifou et Maré, (Le JAN - 1964, CHEVALLIER - 1968), postérieur à 9,3 millions d'années (BAUBRON et al. - 1976). Au cours du Quaternaire le niveau de la mer a varié, provoquant des émergences et des immersions de la couronne corallienne. La dernière oscillation est nettement visible. Lors de la dernière régression (Würm), il y a 18 000 ans environ (LALOU et DUPLESSY - 1977), le niveau marin est descendu jusqu'à 120 m par rapport au zéro actuel. Les cours d'eau ont alors entaillé le lagon émergé, créant des vallées, des canyons et des passes dans le récif-barrière (TAISNE - 1965, LAUNAY - 1972, DUGAS - 1974, COUDRAY - 1975). Le profil déprimé du lagon avec ses canyons, ses pinacles ou pointements coralliens dont la base serait constituée de chicots de calcaire ancien, son substratum irrégulier, semble résulter d'une érosion karstique lors de cette émergence (DUGAS et DEBENAY - 1978, MAC NEIL - 1954, PURDY - 1974, BOURROUILH - 1977). Pendant cet assèchement, les débris coralliens furent rassemblés par le vent le long du littoral en une dune d'éolianite plus ou moins consolidée (AVIAS et COUDRAY - 1975, COUDRAY - 1975) d'âge anté-holocène (BALTZER et DUGAS - 1977). Les restes de cette dune forment une bande littorale constituée par les îles Moro, une partie des îles N'Duké et Hugon, et les îlots Champignons au sud. Le sommet et les pentes de la dune montrent des brèches de pente et des croûtes calcaires qui marquent la fin de son édification. Des Bulimes (genre *Placostylus*) associés à ces brèches ou à ces croûtes ont été datés - 22 000 ± 800 B.P. (île Hugon), - 18 000 ± 225 B.P. (île N'Duké) et - 6 500 ± 100 B.P. (île Hugon) donnant un âge anté-holocène à cette accumulation (BALTZER et DUGAS - 1977). Ensuite le niveau marin est remonté, la transgression holocène submergeant les anciennes constructions du lagon et en édifiait de nouvelles. Cependant les vallées, les canyons et les passes, qui n'ont pratiquement pas été remblayés, sont restés tels quels depuis la dernière régression.

Des forages (COUDRAY - 1975, FONTES et al. - 1977) montrent l'édification depuis - 8 000 ans d'une croûte de corail récent de 11 à 14 m d'épaisseur, sur des constructions plus anciennes d'âge - 120 000 ans (COUDRAY - 1975). Des vestiges émergés de niveau marin (sables de plage, platiers morts émergents à marée basse, coraux, huîtres, sols de mangrove) sont situés entre le niveau marin moyen actuel et 1,5 m environ au-dessus de celui-ci, ou beaucoup plus, dans le sud-est de l'île et à l'île des Pins. Leurs âges varient de 7 360 ans B.P. à quelques centaines d'années B.P. (BALTZER - 1970, COUDRAY et DELIBRIAS - 1972, LAUNAY et RECY - 1972, FONTES et al. - 1977, BALTZER - en cours). Des témoins de ce haut niveau marin holocène (âge approximatif 2 000 ans, et émergés vers 1,5 m d'altitude) s'observent sur le littoral de nombreuses îles du sud-ouest du Pacifique. Ils résultent d'un réajustement isostatique glaciaire dont l'amplitude varie suivant les régions du globe (PELTIER et al. - 1978). Vers - 1 500 B.P., la vitesse de surrec-

tion aurait diminué et aurait coïncidé avec la remontée eustatique en laissant des encoches et de nombreuses traces du niveau marin de cette époque (BALTZER - en cours). Ces mouvements, qui ont varié suivant les parties de la Grande Terre, sont une oscillation dans le mouvement tectonique d'ensemble qui associe à un soulèvement général du centre de l'île la flexuration de son littoral affaissé en gradins longitudinaux (DUGAS et DEBENAY - 1978).

La morphologie de la couronne corallienne entourant l'île paraît contrôlée par cette tectonique de failles-flexures périphériques et par une érosion karstique (DUGAS et DEBENAY - 1978). Le lagon est installé sur les gradins faiblement immergés déterminés par cette tectonique parallèlement à la Chaîne centrale. Les nombreux témoins d'une érosion karstique active lors de la régression marine de Würm furent partiellement masqués par des remblaiements au cours de la transgression holocène. Ainsi la morphologie des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie doit plus à la subsidence (théorie de Mac Neil) survenue lors des glaciations (PURDY - 1974, STEERS et STODDART - 1977, BOURROUILH - 1977, DUGAS et DEBENAY-1978) qu'à l'érosion marine (théorie de Daly). L'accroissement récifal vertical approximativement identique dans le lagon et sur les récifs, a conservé la dépression préexistante à la dernière transgression. L'accroissement récifal latéral, plus rapide dans les faibles profondeurs, tend simplement à réduire la largeur du lagon si le niveau marin reste suffisamment constant.

### B. - La spécificité hydrologique

Par rapport à l'eau océanique qui l'entoure et dont les caractéristiques physiques et chimiques sont généralement représentatives d'une vaste zone marine, l'eau d'un lagon peut présenter une spécificité hydrologique qui dépend principalement du taux de renouvellement (DONGUY, HENIN - 1978, GOREAU - 1979). L'eau de mer qui entre dans le lagon, par-dessus la barrière récifale ou par les passes qui l'échangent, subit en effet au cours de son transit des modifications dues aux apports des rivières (eau douce, éléments minéraux dissous, particules terrigènes) et à la sensibilité que présente une eau peu profonde à l'action de l'atmosphère : augmentation de la salinité par évaporation, modification de la température par échanges thermiques. Le tableau I présente les domaines de variations de diverses propriétés de l'eau de mer à l'extérieur et à l'intérieur du lagon.

	Mer du Corail (eau de surface)	Lagon (partie sud-ouest)
Courants (surface) m/s	0 - 1	0 - 3 (passes)
Température °C	21 - 26	20 - 27
Salinité ‰	34,5 - 36	33 - 36
Oxygène ml/l dissous	4 - 6	2 - 6
pH	8,2 - 8,4	8,0 - 8,4
Phosphate : PO <sub>4</sub> mmol/m <sup>3</sup>	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3
Nitrate : NO <sub>3</sub> mmol/m <sup>3</sup>	0,1 - 0,6	0,1 - 0,6
Nitrite : NO <sub>2</sub> mmol/m <sup>3</sup>	0,0 - 0,1	0,0 - 1,0
Silicate : SiO <sub>3</sub> mmol/m <sup>3</sup>	1,5 - 2,5	1,5 - 15
Chlorophylle a mg/m <sup>3</sup>	0,3 - 0,7	0,3 - 1,5

Tableau I. - Valeur moyenne des principaux paramètres hydrologiques en Mer du Corail et dans le lagon calédonien.

En Nouvelle-Calédonie, les caractéristiques géomorphologiques très diverses des systèmes récifaux et côtiers qui délimitent le lagon autour de la Grande Terre, imposent en fait de considérer celui-ci comme une juxtaposition de petits lagons partiellement isolés et possédant chacun un régime propre. De l'île des Pins dans le sud-est aux îles Surprise dans le nord-ouest, s'étire sur 700 km un chapelet presque ininterrompu de récifs, d'îlots et de hauts fonds qui constituent le deuxième ensemble corallien de la planète, après la Grande Barrière australienne. Des lagons existent aussi dans les Loyauté du nord (Ouvéa) alors que les Loyauté du sud ne possèdent que des récifs frangeants qui se réduisent au-delà à quelques colonies coralliennes autour des îlots volcaniques Walpole, Matthew et Hunter. Le détail de la circulation océanique autour de l'île est encore mal connu, mais dans la partie ouest et en régime d'alizés de sud-est, il y a dérive générale des eaux vers le nord-ouest. Dans l'est en revanche, la dérive de surface se fait principalement vers le sud-est, donc contre les vents dominants, ce phénomène étant particulièrement marqué dans le chenal des Loyauté. Cette circulation de sens opposé de part et d'autre de la Grande Terre a d'importantes conséquences au plan hydrologique : la côte Ouest et le lagon attenant sont baignés par des eaux relativement fraîches et salées venant du sud-est du Pacifique alors qu'au large de la côte Est les eaux proviennent du centre de la Mer du Corail et ont souvent, à latitude égale, une température de 2° C supérieure (fig. 1) et une salinité moindre. Vers 200 m de profondeur, à l'extérieur du lagon, les eaux présentent des propriétés beaucoup plus stables, mais ne

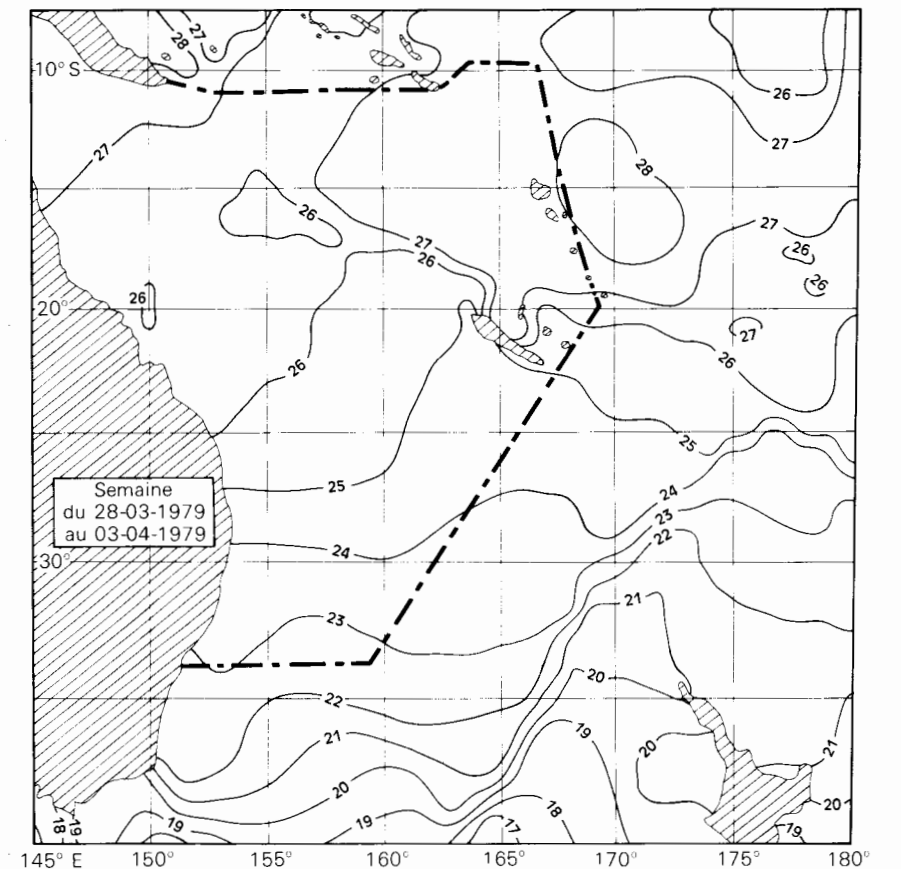


Figure 1 - STRUCTURE THERMIQUE SUPERFICIELLE DANS LE SUD-OUEST DU PACIFIQUE  
Carte hebdomadaire établie à partir des données :  
- des satellites type NOAA, altitude 1500 km, défilement polaire, synchrone,  
- des navires océanographiques et marchands,  
- de la situation moyenne pour la période donnée.  
Isothermes de 1° C en 1° C  
Tiré : Limites géographiques de la Mer du Corail

peuvent pénétrer dans le lagon que lorsque des mouvements verticaux les portent près de la surface. Ces mouvements verticaux, ou « upwellings » peuvent se produire selon l'orientation du vent par rapport à la côte, suivant certaines configurations de courants, ou par l'action de la topographie sous-marine sur les courants. On connaît leur existence dans le sud-ouest de l'île des Pins, le long du grand récif ouest, et au voisinage de la passe de la Havannah. Ils ont une grande importance pour la fertilité du lagon car les eaux profondes qu'ils y introduisent contiennent des sels nutritifs (nitrates, phosphates) qui permettent un accroissement de la croissance des végétaux marins.

### C. - Le lagon, milieu vivant

#### 1. - La fertilité des eaux

Pour décrire les récifs coralliens, on a souvent utilisé des images telles que « oasis dans un désert d'eau ». Si ce cliché correspond aux apparences, il peut conduire à une conception fautive. Loin d'être une manifestation ponctuelle et mystérieuse au sein d'une eau limpide et pauvre, le récif se comporte en effet comme un filtre qui bénéficie du passage de l'eau de mer et réalise ainsi une énorme économie d'énergie par rapport aux animaux pélagiques qui doivent se déplacer pour quérir leur nourriture (JOHANNES, GERBER - 1974, MARSH, SMITH - 1978). La masse d'eau qui transite dans le lagon ne possède pas de propriétés - une valeur nutritive - constantes. L'indice le plus couramment utilisé pour estimer la richesse d'une eau est sa teneur en chlorophylle, très liée à la quantité de matière organique qu'elle contient et qui constitue une réserve de nourriture disponible pour les niveaux ultérieurs des chaînes alimentaires. La chlorophylle est le catalyseur de la photosynthèse qui, en mer comme sur terre, est source de vie par la transformation en zone éclairée du minéral (sels minéraux, gaz carbonique) en organique (matière vivante). Elle est portée par des végétaux microscopiques, algues le plus souvent unicellulaires, qui constituent le phytoplancton et vivent en suspension dans l'eau. Trois phénomènes principaux régissent sa distribution dans le lagon :

- la teneur en chlorophylle dans l'eau de mer qui entre dans le lagon est déterminante. Cette teneur peut être soumise à des fluctuations à moyen ou long terme, qui ne peuvent être comprises que dans un contexte élargi à l'océan, et sont encore mal connues. Selon les courants et les vents, l'eau circule différemment dans le lagon ; elle est peu à peu appauvrie en chlorophylle, au fur et à mesure de son transit le long des récifs, et ressort pratiquement épuisée.





puisque la température de la couche de surface est généralement supérieure à 26°C (fig. 8). Cette valeur peut être notablement plus élevée dans les baies et dépasser 27°C. En revanche, à l'extérieur du récif-barrière et approximativement au sud du parallèle 23° sud, la température des eaux de surface n'atteint pas 26°C. La situation thermique lagon-large est donc inversée par rapport à ce qu'elle est en hiver, où les eaux du large sont systématiquement plus chaudes que celles du lagon. Le long du tombant récifal externe, la température est soumise au régime des variations océaniques : en été austral, la couche chaude isotherme de surface a une épaisseur de 40 m environ. Plus profond, l'eau refroidit régulièrement, et vers 200 m la courbe de variation température-

profondeur rejoint celle observée en hiver. A partir de cette profondeur, la température de l'eau qui baigne le tombant récifal externe n'est donc plus soumise à des variations saisonnières. La couche de surface au contraire est soumise à des variations annuelles, de type saisonnier, et aussi à une forte variabilité à court terme dont l'origine se trouve principalement dans les phénomènes que l'on rassemble sous le terme d'« effets d'îles ». La figure 9 montre en guise d'exemple une des manifestations de ces effets d'îles, observée le 3 avril 1979 : la répartition de la température de la surface de la mer, mesurée à partir d'un avion équipé d'un radiomètre sensible à l'infra-rouge, montre au sud-ouest de l'île des Pins une zone où la température est plus fraîche, avec un œil situé à proximité de la pointe sud du grand récif ; cette situation correspond à un tourbillon du courant qui aspire vers l'eau profonde plus fraîche. La mise en évidence de tels effets d'îles, l'identification des mécanismes de formation et d'entretien, et l'influence sur la productivité primaire locale constituent un des thèmes majeurs de l'océanographie côtière dans cette région du globe.

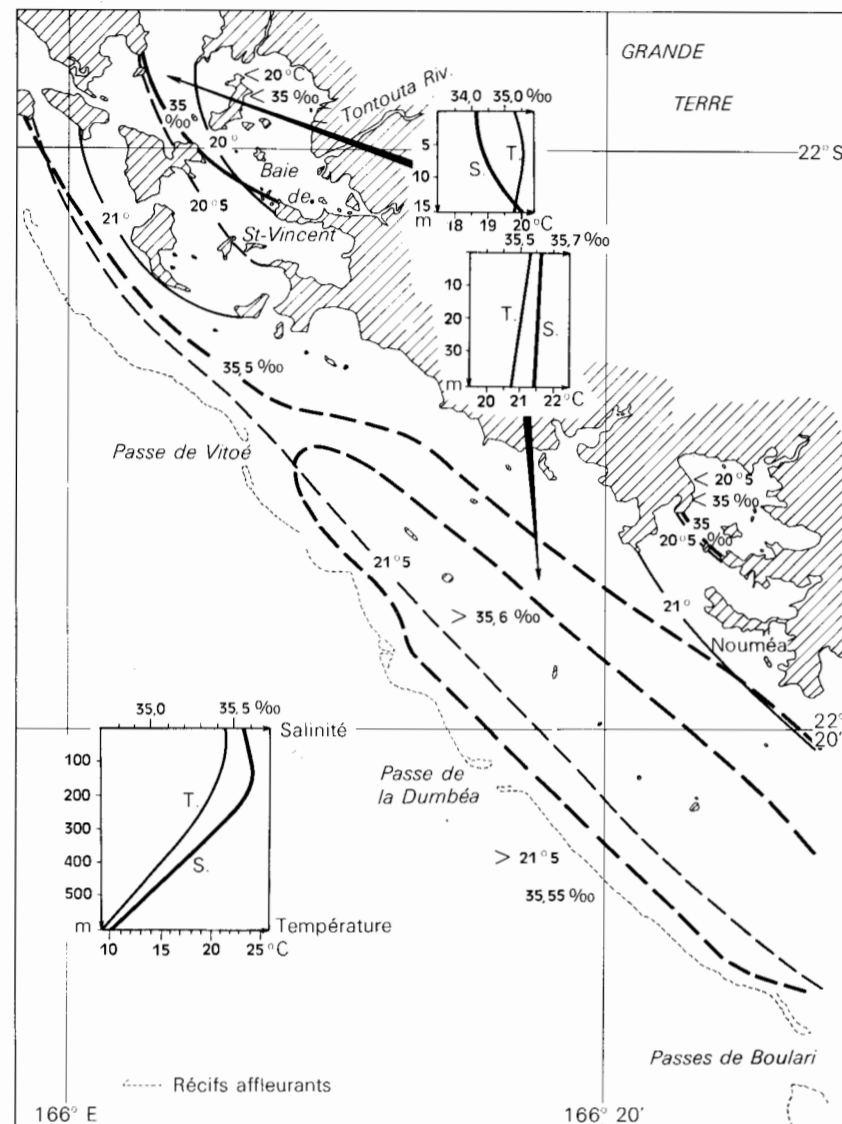


Figure 7 - TEMPÉRATURE ET SALINITÉ DE SURFACE DANS LE SUD-OUEST DU LAGON DE LA GRANDE TERRE EN AOÛT 1977 - TYPES D'ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE ET DE LA SALINITÉ EN PROFONDEUR DANS LE LAGON ET AU LARGE À LA MÊME ÉPOQUE.

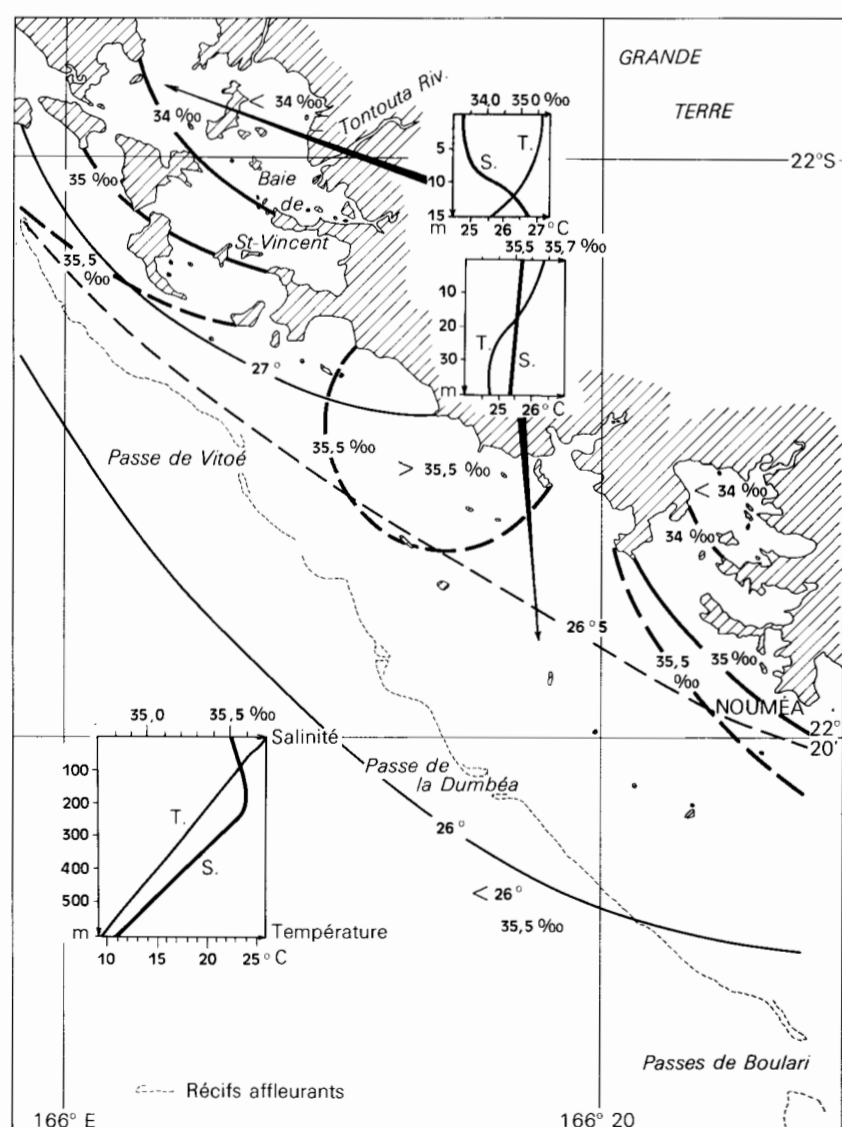


Figure 8 - TEMPÉRATURE ET SALINITÉ DE SURFACE DANS LE SUD-OUEST DU LAGON DE LA GRANDE TERRE EN FÉVRIER 1978 - TYPES D'ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE ET DE LA SALINITÉ EN PROFONDEUR DANS LE LAGON ET AU LARGE À LA MÊME ÉPOQUE.

Orientation bibliographique

BALTZER (F.) - 1970. Datation absolue de la transgression holocène sur la côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie sur des échantillons de tourbes à palétuviers. *C. R. Acad. Sci.* t. 271. Paris, pp. 2251-2254.

BALTZER (F.), TRESCASES (J.-J.) - 1971. Erosion transport et sédimentation liés aux cyclones tropicaux dans les massifs d'ultrabasites de Nouvelle-Calédonie. *Cah. ORSTOM. sér. Géol.* III, 2, pp. 221-224.

BALTZER (F.), DUGAS (F.) - 1977. Ages of sloperbreccia and caliche capping the aeolianites in the bay of Saint-Vincent, west coast of New Caledonia. *Int. Symp. Geodynamics in SW Pacific.* Nouméa. Technip Ed. Paris, pp. 301-306.

BAUBRON (J.-C.), GUILLON (J.-M.), RECY (J.) - 1976. Géochronologie par la méthode K/Ar du substrat volcanique de l'île Maré archipel des Loyauté (Sud ouest Pacifique). *Bull. BRGM.* 2<sup>e</sup> série. IV, 3, pp. 165-176.

COUDRAY (J.), DELIBRIAS (G.) - 1972. Variations du niveau marin au-dessus de l'actuel en Nouvelle-Calédonie depuis 6 000 ans. *C. R. Acad. Sci. Paris.* D. 275 (23), pp. 2623-2626.

COUDRAY (J.) - 1975. Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la Nouvelle-Calédonie. *Expédition Française sur les récifs de Nouvelle-Calédonie.* Fondation Singer-Polignac. Vol. VIII, 275 p.

CATALA (R.) - 1950. Contribution à l'étude écologique des îlots du Pacifique Sud. *Bull. Biol. Fr. Belg.* T. 84 f. 1, pp. 235-306.

DEBENAY (J.-P.), DUGAS (F.) - 1978. Carte sédimentologique et carte annexe au 1 : 50 000 du lagon de Nouvelle-Calédonie, feuille Mont-Dore. Notice par F. Dugas et J.-P. Debenay avec la coll. de Y. Dandonneau et J. Rivaton. *ORSTOM. Bondy*, 20 p.

DONGUY (J.-R.), HENIN (C.) - 1978. La salinité de surface dans l'Océan Pacifique tropical sud-ouest. *Cah. ORSTOM. sér. Océan.* vol. XVI, n° 2, pp. 107-136.

DUGAS (F.) - 1974. La sédimentation en baie de Saint-Vincent. *Cah. ORSTOM. sér. Géol.* 6 (1), pp. 41-62.

DUGAS (F.), DEBENAY (J.-P.) - 1978. Interférence des failles-flexures littorales et de l'érosion karstique sur les constructions coralliennes : le lagon de Nouvelle-Calédonie. *C. R. Acad. Sci. Paris.* 237 p. D., pp. 1091-1094.

DUGAS (F.), DEBENAY (J.-P.) - 1979. Carte sédimentologique et carte annexe au 1 : 50 000 du lagon de Nouvelle-Calédonie, feuille Tontouta. Notice par F. Dugas et J.-P. Debenay avec la coll. de J. P. Chevalier, M. Denizot, A. Douib, B. Salvat. *ORSTOM. Bondy*.

FONTES (J.-Ch.), LAUNAY (J.), MONZIER (M.), RECY (J.) - 1977. Genetic hypothesis on the ancient and recent reef complexes in New Caledonia. *Int. Symp. Geodynamics in SW Pacific.* Nouméa. Technip Ed. Paris, pp. 289-300.

FOURMANOIR (P.), LABOUTE (P.) - 1976. Poissons de la Nouvelle-Calédonie et des Nouvelles-Hébrides. Les Editions du Pacifique, 376 p.

GOREAU (T.-F.), GOREAU (N.), GOREAU (T.-J.) - 1979. Coraux et récifs coralliens. *Pour la science.* n° 24, pp. 77-88.

GUY (B.) - 1977. Nouvelles observations sur les formations du Goa N'Doro (Nouvelle-Calédonie). *Int. Symp. Geodynamics in SW Pacific.* Nouméa. Technip Ed. Paris, pp. 283-288.

JARRIGE (F.), RADOCK (R.), KRAUSE (G.), RUAL (P.) - 1975. Courants dans le lagon de Nouméa (Nouvelle-Calédonie). *ORSTOM et Horace Lamb Institute of Oceanography.* Flinders University of South Australia, 6 p. et annexes.

JOHANNES (R. E.), GERBER (R.) - 1974. Import and export of net plankton by an Eniwetok coral reef community. *Proceedings of the second International Coral Reef Symposium.* Great Barrier Reef Commitee. Brisbane, pp. 97-104.

LABOUTE (P.), MAGNIER (Y.) - 1978. Guide sous-marin de Nouvelle-Calédonie. Les Editions du Pacifique, 160 p.

LATHAM (M.) - 1977. On geomorphology of northern and western New Caledonian ultramafic massifs. *Int. Symp. Geodynamics in SW Pacific.* Nouméa. Technip Ed. Paris, pp. 235-244.

LAUNAY (J.), RECY (J.) - 1972. Variations relatives du niveau de la mer et néo-tectonique en Nouvelle-Calédonie au Pléistocène supérieur et à l'Holocène. *Revue Géogr. Phys. Géol. Dyn.* XIV (1), pp. 47-65.

LAUNAY (J.) - 1972. La sédimentation en baie de Dumbéa, côte Ouest, Nouvelle-Calédonie. *Cah. ORSTOM. sér. Géol.* IV (1), pp. 25-51.

LOUBENS (G.), CHARREIRE (G.) - 1978. La pêche dans le lagon néo-calédonien. *Rapports scientifiques et techniques n° 1.* ORSTOM. Océanographie. Nouméa.

MAC NEIL (F. S.) - 1954. The shape of atolls: an inheritance from subaerial erosion forms. *Amer. J. Science.* 252, pp. 402-427.

MARSH JR (J. A.), SMITH (S. V.) - 1978. Productivity measurements of coral reefs in flowing water. *Coral reefs research methods.* edited by D.-R. Stoddart and R.-E. Johannes. *Monographs on Oceanography methodology.* UNESCO.

NELSON (C. S.), RODHERS (K. A.) - 1969. Algal stabilisation of holocene conglomerates by micritic high-magnesium calcite. *Southern New Caledonia. New-Zealand J. Mar. Freshwat. Res.* 3, pp. 395-408.

PURDY (E. G.) - 1974. Reef configuration: cause and effect. *In reefs in Time and Space.* Léo. F. Laporte Ed. special Econ. Paleont. Miner. Sp. Publ. n° 18, pp. 9-76.

RANSON (G.) - 1976. Biologie des coraux. IV : Croissance des coraux. *Cah. du Pacifique.* 9, pp. 29-46.

STEEERS (J. A.), STODDART (D. R.) - 1977. The origin of fringing reefs, bar-reefs and atolls. *In Biology and Geology of coral reefs.* Jones and Endean. Ed. Academic Press N. Y., pp. 21-57.

TAISNE (B.) - 1975. Organisation et hydrographie. *Expédition française sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie.* Fondation Singer-Polignac. Vol. I, pp. 51-82.

Y. DANDONNEAU  
F. DUGAS  
P. FOURMANOIR  
Y. MAGNIER  
F. ROUGERIE  
ORSTOM

J.-P. DEBENAY

THE LAGOON

The main island of New Caledonia is surrounded by 8 000 km<sup>2</sup> of sunken coral constructions in the form of a crown. A barrier reef marks the limits of a large lagoon where the depth may reach 40 m. The special hydrology, a highly diversified flora and fauna and a complex sedimentation characterize this environment whose south-western region is the best known to date and which must be protected because of the economic and scientific interest it represents.

I. - The New Caledonian lagoon: its origin and general characteristics

The emerged reef formations of the New Caledonian archipelago inform us of the origin of the main island lagoon. The deformations of the substratum and the variations in sea level allow us to pinpoint the apparition of the main island corals during the former quaternary.

The hydrological characteristics depend on the possibilities of exchanges on both sides of the barrier reef between the lagoon and the ocean. The less exchange there are, the more hydrological changes in lagoon waters are marked.

The lagoon waters are mainly superficial. When transiting through the lagoon they gather up solid particles, dissolved organic material, dissolved silica and heavy metals and chlorophyll pigments. In the tropics, photosynthesis is curbed by the low level of dissolved nutritive salts. In the lagoon the rapid exhaustion of the nutritive substances found in the dissolved elements is speeded up by the time the water remains stationary during the periods of dead calm.

Chlorophyll, the catalyzer in photosynthesis, is transported by the phytoplankton which is distributed in the lagoon according to the conditions of exchanges with the open ocean, water circulation within the lagoon and river drift. The fauna of the benthos is tremendously diversified with more than 20 000 known species. Highly active coral life forms a setting for rich associations of algae, sponges, worms, molluscs, echinoderms, crustaceans, reptiles and fish.

The successive biotopes of the lagoon give shelter to characteristic associations of species from different branches, from the coast to the open ocean. The Noumea aquarium presents a remarkable sampling of these branches.

II. - The south-western lagoon of the main island

The south-western part of the main island lagoon is the best known. Its limit, on the ocean side, is a barrier reef varying in distance from the coast. The inner lagoon is limited by a fringing reef which at low tide is out of water.

The sedimentary deposits are made up of debris from coral constructions, lime-bearing algae, mollusc and foraminifera as well as river drift most of which is left at the river mouths and in the mangrove swamps. A deposit is characterized by the preponderance of a size class and a siliceous or calcareous dominance in its chemical construction. Sediments are almost exclusively calcareous in the outer lagoon. Those of the inner lagoon result from a mixture whose composition depends on the proximity of river mouths (siliceous deposits) and the outer lagoon (calcareous deposits). In the outer lagoon, gravelly sands make up the greater part of the sediments, while silts are predominant in the inner lagoon and the deep regions of the outer lagoon far from the passes.

The circulation of water within the lagoon depends on the complexity of the coastal line and on the position of the reefs and passes. It is due to the combined action of tides, local winds and various oceanic waves. In the south-western part of the lagoon, water comes over the top of the reef and through the passes during calm weather and is evacuated towards the south. The thick isothermic layer which exists outside the barrier reef constitutes an important thermic regulator for the local climate.

Fluctuations in salinity (between 34,5 ‰ and 36 ‰) come from a balance between the thrust of highly salted waters from the east and less salted ones coming from the western equatorial Pacific.

The calédonian lagoon, which may be put to many uses and valorized must not only be better understood but also carefully protected.

KEY

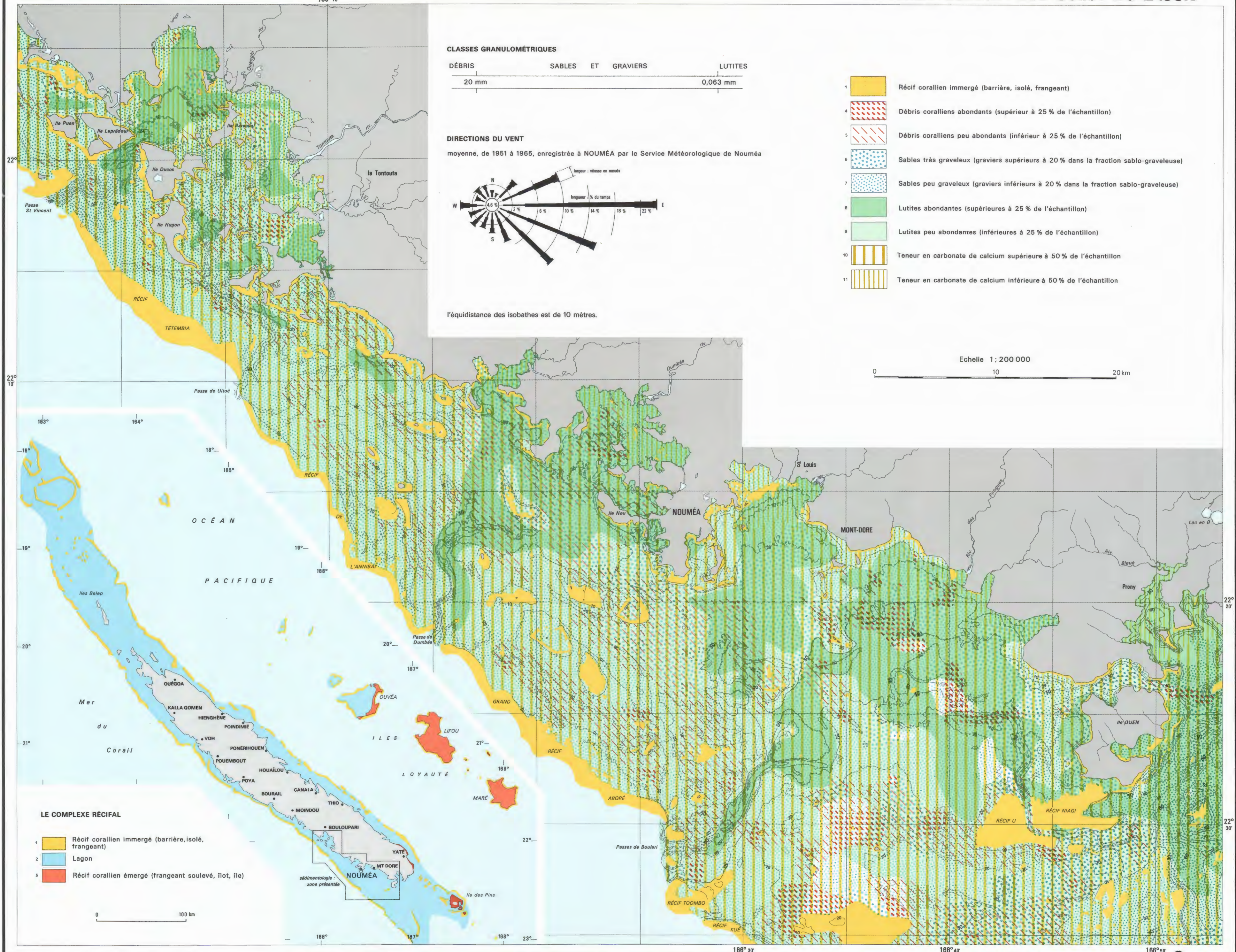
SEDIMENTOLOGY - SOUTH WEST LAGOON

Size range of the sediments wind-rose (frequency and strength)  
Isobaths every 10 meters

- 1 Submerged coral reef (barrier, patch reef, fringing)
- 2 Numerous coral fragments (more than 25% of the sample)
- 3 Rare coral fragments (making up less than 25% of the sample)
- 4 Sands with high gravels content (gravels making up more than 20% in the sands-gravel fraction)
- 5 Sands with low gravels content (gravels making up less than 20% in the sands-gravel fraction)
- 6 High content of lutites (fine class-particles) (more than 25% of the sample)
- 7 Low content of lutites (fine clay-particles) (less than 25% of the sample)
- 8 Calcium carbonate content more than 50% of the sample
- 9 Calcium carbonate content less than 50% of the sample

THE REEF COMPLEX

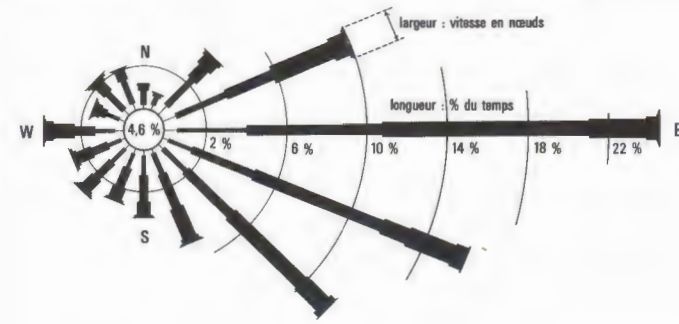
- 1 Submerged coral reef (barrier, patch reef, fringing)
- 2 Lagoon
- 3 Emerged coral reef (uplifted fringing reef, islet, island).



**CLASSES GRANULOMÉTRIQUES**

DÉBRIS	SABLES ET GRAVIERS	LUTITES
20 mm		0,063 mm

**DIRECTIONS DU VENT**  
moyenne, de 1951 à 1965, enregistrée à NOUMÉA par le Service Météorologique de Nouméa



l'équidistance des isobathes est de 10 mètres.

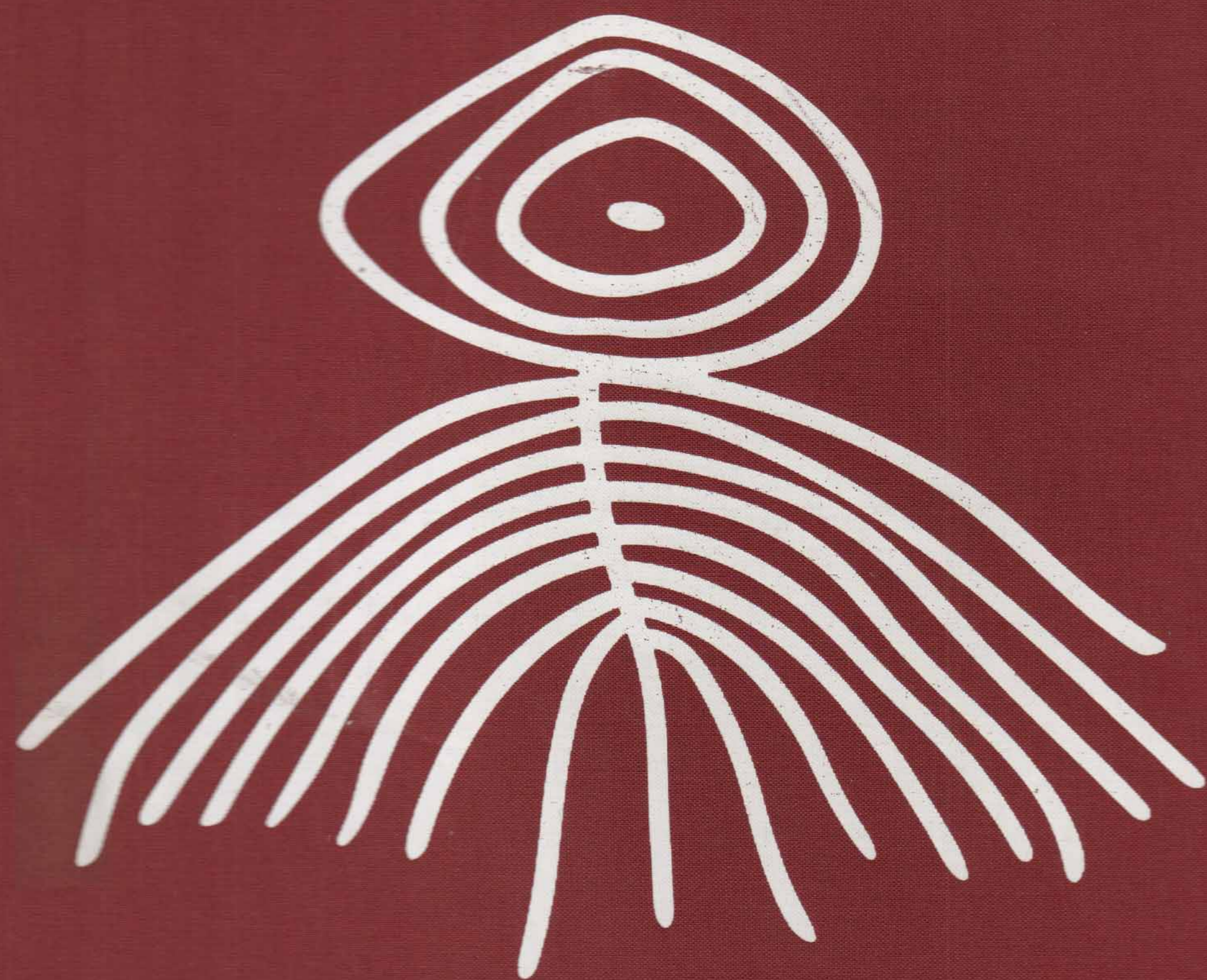
- 1 Récif corallien immergé (barrière, isolé, frangeant)
- 4 Débris coralliens abondants (supérieur à 25 % de l'échantillon)
- 5 Débris coralliens peu abondants (inférieur à 25 % de l'échantillon)
- 6 Sables très graveleux (graviers supérieurs à 20 % dans la fraction sablo-graveleuse)
- 7 Sables peu graveleux (graviers inférieurs à 20 % dans la fraction sablo-graveleuse)
- 8 Lutites abondantes (supérieures à 25 % de l'échantillon)
- 9 Lutites peu abondantes (inférieures à 25 % de l'échantillon)
- 10 Teneur en carbonate de calcium supérieure à 50 % de l'échantillon
- 11 Teneur en carbonate de calcium inférieure à 50 % de l'échantillon

Echelle 1 : 200 000  
0 10 20 km

**LE COMPLEXE RÉCIFAL**

- 1 Récif corallien immergé (barrière, isolé, frangeant)
- 2 Lagon
- 3 Récif corallien émergé (frangeant soulevé, îlot, île)

0 100 km



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