

MORPHOLOGIE ET SÉDIMENTS DE LA PLATEFORME CONTINENTALE
DE LA MARTINIQUE

JEAN CLAUDE PONS¹, CHARLES JULIUS², ANDRÉ
KLINGEBIEL¹ & MICHEL PUJOS¹

RESUMÉ

Pons, J.C., Ch. Julius, A. Klingebiel & M. Pujos (1978). Morphologie et sédiments de la plateforme continentale de la Martinique. In: H.J. Mac Gillavry & D.J. Beets (eds.): The 8th Caribbean Geological Conference (Willemstad, 1977). Geol. Mijnbouw, 57, p. 287-292.

La campagne océanographique 'GUYANTE' a eu pour cadre le plateau continental de la Martinique. Elle a permis de reconnaître la dissymétrie structurale qui oppose les versants caraïbe et atlantique ainsi que les quatre grandes régions sédimentaires qui s'y développent.

ABSTRACT

Pons, J.C., Ch. Julius, A. Klingebiel & M. Pujos (1978). Morphologie et sédiments de la plateforme continentale de la Martinique (Morphology and sediments of the shelf around Martinique Island). In: H.J. Mac Gillavry & D.J. Beets (eds.): The 8th Caribbean Geological Conference (Willemstad, 1977). Geol. Mijnbouw, 57, p. 000-000.

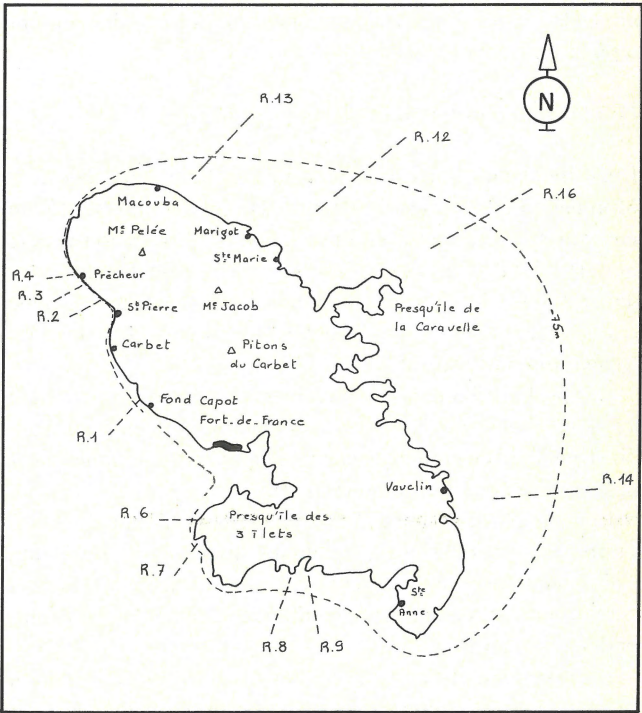
The oceanic cruise called 'GUYANTE' was aimed at the shelf of Martinique Island. It has been possible to re-establish and to state precisely the structural dissymmetry which opposes the Caribbean slope to the Atlantic. The four large sedimentary areas developed here are also different because of structural features.

INTRODUCTION

La campagne océanographique GUYANTE réalisée en mai 1976 à bord du navire océanographique 'Cryos' armé par le C.N.E.X.O. a permis, au cours de sa première partie, la reconnaissance géologique des fonds marins qui entourent la Martinique, département français des Petites Antilles. Le personnel scientifique embarqué appartenait à l'Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine (I.G.B.A.), au Centre de recherches sur l'environnement sédimentaire et structural des domaines marins (Laboratoire Associé du C.N.R.S. n° 197) et au Laboratoire de Géologie du Centre Universitaire Antilles-Guyana.

La Martinique, île de l'Arc des Antilles, constitue un système naturel favorable à l'étude des modalités de genèse des sédiments littoraux ayant une double origine, organogène

calcaire et terrigène volcanique:
(1) Sa situation géographique, en milieu tropical, entraîne un



¹ Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine, Université de Bordeaux I, France.
² Centre Universitaire des Antilles-Guyana.

Fig. 1
Carte schématique montrant l'extension du plateau continental autour de la Martinique et la position des radiales (bathymétrie et prélèvements).
(Schematic map showing the extension of the shelf around Martinique Island and the location of sections).

important développement de la vie sous-marine, mais dans certaines zones favorables seulement, liées à la topographie. C'est ainsi que le côté atlantique est accidenté de récifs coralliens qui jouent un rôle important tant au point de vue production de sédiments, que barrière pour les apports issus du littoral.

(2) Sa nature essentiellement volcanique se traduit par une grande abondance de matériaux terrigènes meubles qui arrivent en milieu marin essentiellement pendant la saison des pluies. La répartition de ces produits ainsi que leur abondance relative permettent de déterminer les zones influencées par ce type de dépôts.

(3) Son plateau continental est nettement dissymétrique: côté Caraïbe, il est presque inexistant; parcouru par le prolongement des 'mornes' qui découpent le littoral, il est lui aussi très accidenté. Côté Atlantique, au contraire, il est de type calcaire construit, sub-horizontale et perturbé seulement par quelques récifs-barrières.

Compte tenu de l'ensemble de ces particularités, les quatre zones sédimentaires déjà définies (PUJOS ET AL., 1976) vont pouvoir être précisées ainsi que leurs relations avec la topographie sous-marine.

TOPOGRAPHIE DES FONDS SOUS-MARINS AUTOUR DE LA MARTINIQUE

La réalisation de profils bathymétriques perpendiculaires et parallèles à la côte a permis d'une part de placer la limite externe du plateau continental et, d'autre part, de mettre en évidence les accidents dont il est parcouru. La rupture de pente se situe vers - 75 m (Fig. 1); c'est le seul point commun entre les côtes Est et Ouest qui ont une origine et une topographie très différentes.

Le plateau continental de la côte caraïbe

Il est inexistant dans la région du Prêcheur, au pied de la Montagne Pelée où les fonds de - 100 m sont situés à 150 m environ du rivage, et prend peu à peu de l'extension vers le Sud de l'île; il s'agit alors d'une surface accidentée de lignes de crêtes et de talwegs perpendiculaires à la côte, avec parfois des zones plus régulières, en relation avec la topographie du littoral.

Les profils effectués parallèlement au rivage, entre la rade de Saint-Pierre au Nord et le Morne aux Boeufs au Sud, illustrent bien ce caractère particulier de la topographie sous-marine du versant caraïbe (Fig. 2).

La zone Nord comprend essentiellement la rade de Saint-Pierre et, vers le Sud, quelques lignes de crêtes qui s'abaissent progressivement vers le rivage: le plateau continental est régulier à un demi-mille de la côte, légèrement ondulé plus au large.

La régularité de cette zone sous-marine est en relation directe avec la région basse et plate de Saint-Pierre, mais

aussi avec les apports massifs de matériaux volcaniques au cours des éruptions historiques et pendant les perturbations tropicales qui accroissent de façon considérable la charge solide des rivières.

La zone Sud est sillonnée par de nombreuses lignes de crêtes qui se terminent au contact de la mer par de hautes falaises: ces lignes de crêtes se poursuivent également en milieu sous-marin.

Cette topographie particulière du plateau continental caraïbe induit, comme nous le verrons, le développement et l'extension des différents faciès sédimentaires.

Le plateau continental de la côte atlantique

Il diffère très nettement du précédent par son extension, sa morphologie et sa nature.

Sa largeur est beaucoup plus importante puisque – au droit de la Presqu'île de la Caravelle – l'isobathe 75 se situe à plus de 8 milles de la côte. Cette plateforme sub-horizontale est accidentée de quelques sillons et, à faible distance de la côte, s'est installée une barrière récifale discontinue qui forme les 'cayes'. Les dragages indiquent que ce plateau continental calcaire est construit essentiellement par les madrépores; il est recouvert par endroits de sables calcaires biogènes.

La dissymétrie qui affecte le plateau continental de la Martinique semble être un caractère structural fondamental ayant induit l'installation et le développement des formations coralliennes sur la partie orientale. A cela s'ajoute un mouvement de bascule qui provoque l'enfoncement de la partie W et le soulèvement de la partie E de l'île et ramène vers la surface les calcaires récifaux qui émergent même sous la forme d'un petit îlet, le 'lou garou' à plus de 5 milles du rivage.

LES DIFFÉRENTS FACIÈS SÉDIMENTAIRES; LEURS RELATIONS AVEC LA TOPOGRAPHIE

Deux types fondamentaux de dépôts se rencontrent autour de la Martinique:

- (1) des dépôts terrigènes de nature essentiellement volcanique;
- (2) des dépôts organogènes.

La présence exclusive de l'un d'eux ou le mélange de ces deux types (sédimentation mixte) permet de distinguer quatre régions.

La région nord-ouest

Entre l'extrémité nord de l'île et la baie de Fort-de-France, les dépôts sont presque exclusivement d'origine volcanique. Deux zones peuvent être individualisées en fonction de la taille des sédiments:

- (1) une zone nord à sédimentation grossière terrigène;
- (2) une zone sud à sédimentation plus fine et mixte.

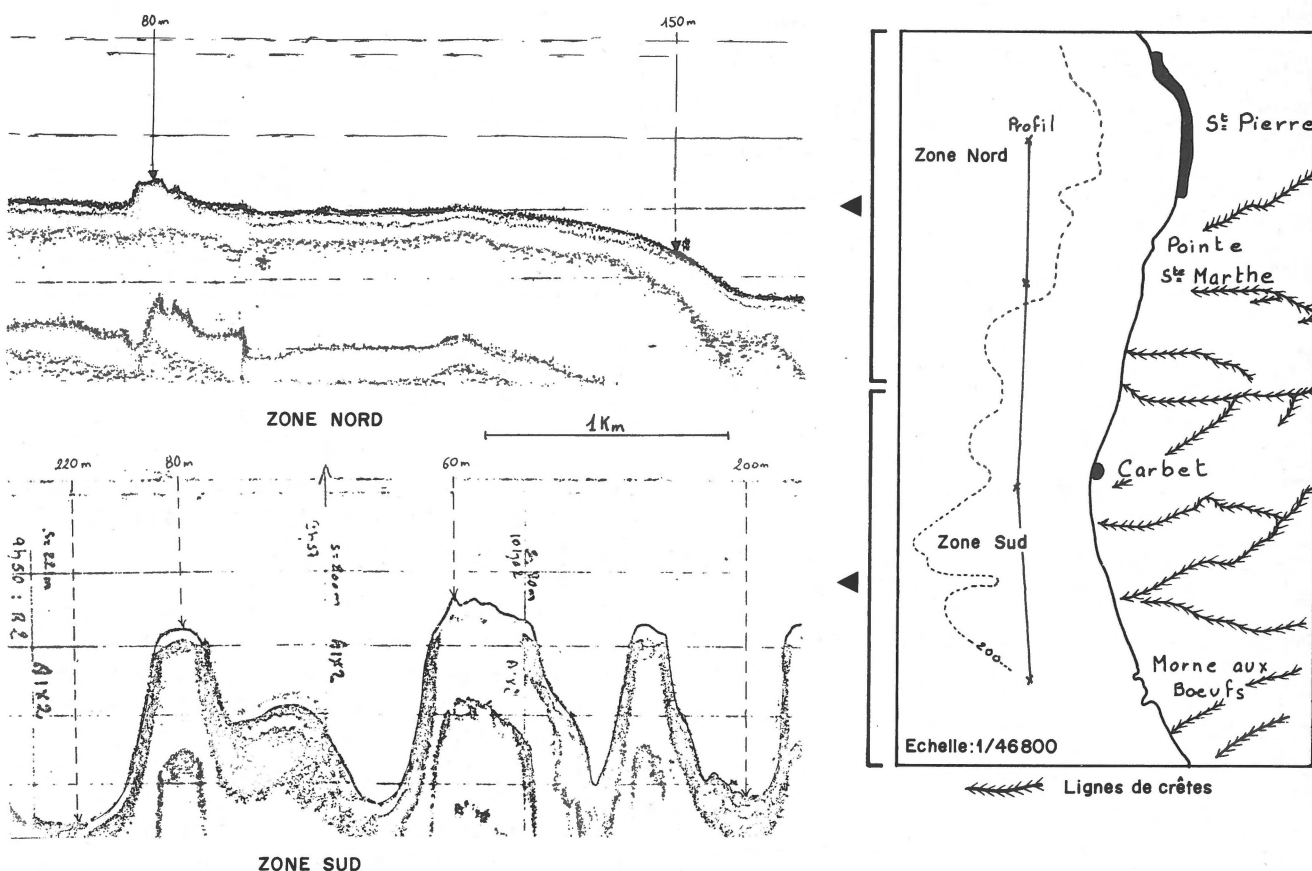


Fig. 2

Rélations entre la morphologie littoral et la topographie sousmarine. (Relationships between littoral morphology and submarine topography).

La zone nord (Fig. 3a, b, c) - Elle est abondamment alimentée par les ponces et nuées ardentes de la Montagne Pelée. Ces matériaux arrivent sur le versant caraïbe, soit directement à la faveur des éruptions volcaniques, soit transportés par les différents cours d'eau saisonniers à fort débit (rivière des Pères, rivière Sèche, rivière Claire).

Les sédiments sont constitués presque exclusivement de produits andésitiques mal classés, riches en graviers et galets accompagnés de rares débris organogènes (Fig. 4). Les médianes sont comprises entre 0,500 et 0,710 mm:

Profondeur (m)	- 50	- 75	- 120	- 200
Médiane (mm)	0,560	0,710	0,500	0,560

L'absence de toute différenciation sédimentaire du rivage vers le large est consécutive à la forte pente des fonds sous-marins, à l'abondance et à la brutalité des apports.

La zone sud (Fig. 3d) - Elle diffère essentiellement de la précédente par les caractères suivants:

- (1) une sédimentation relativement fine de sables volcaniques silteux passant dans les zones les plus profondes à un silt argileux, due au petit nombre de rivières susceptibles d'apporter en abondance des matériaux terrigènes à la mer;
- (2) une contribution organogène variable mais présente à tous les niveaux sous la forme de spicules d'éponges, de tests de mollusques et de foraminifères benthiques;
- (3) les fortes irrégularités du plateau continental jouent un rôle essentiel dans la répartition des dépôts: les zones basses canalisent des apports détritiques venus du rivage; les zones hautes, à l'écart des apports terrigènes, sont recouvertes de sédiments fins favorables au développement d'une abondante vie benthique fixée: vers, coraux solitaires et algues calcaires.

La région nord-est (Fig. 5)

Entre l'extrémité Nord de l'île et la presqu'île de la Caravelle, le plateau continental s'élargit rapidement. Les dépôts y sont de type mixte mais la fraction organogène est prépondérante.

Les apports terrigènes sont issus de la Montagne Pelée au nord, de l'ensemble du Morne Jacob au sud; ils transitent par

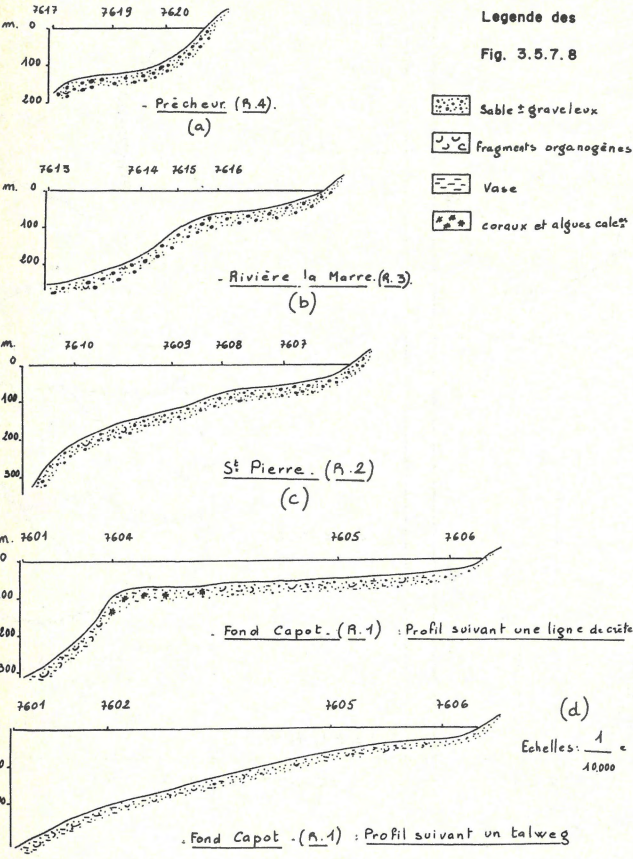


Fig. 3
Région N.W.

les nombreuses et importantes rivières qui drainent l'arrière-pays.

L'importance relative des faciès carbonatés et terrigènes apparaît le long de deux profils, au large de Macouba et de Marigot, respectivement.

Au large de Macouba - Du rivage jusqu'à - 100 m environ se succèdent des sables volcaniques fins riches en hyper-

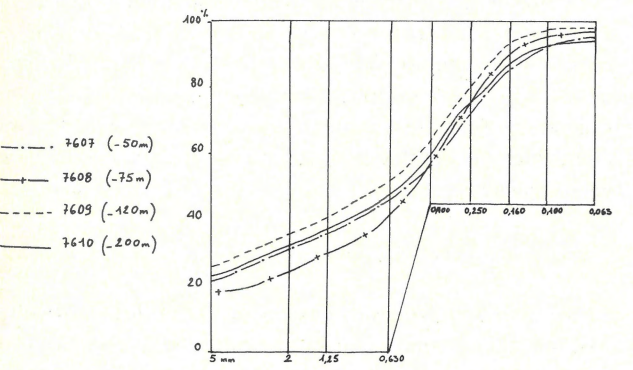


Fig. 4
Région N.W. St. Pierre (R. 2).
(NW region St. Pierre, section 2).

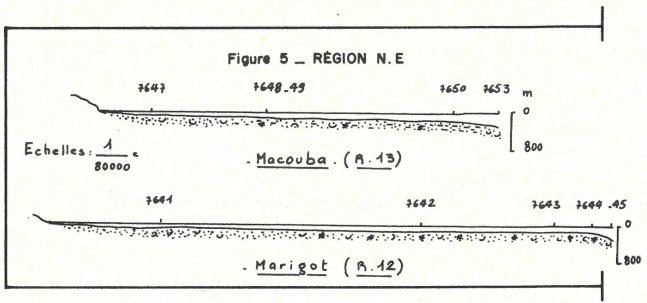


Fig. 5
Région N.E.
(NE region; see fig. 3 for legend).

sthènes, des silts argileux gris-beiges, des argiles silteuses beiges, riches en carbonates. Dès la rupture de pente, des sables volcaniques réapparaissent.

Au large de Marigot (Fig. 6) - Aux sables volcaniques riches en hypersthènes de la frange côtière, succèdent vers - 45 m un mélange de sables volcaniques et de sables organogènes de couleur rouille. Vers le large se développe une plateforme corallienne subhorizontale (côte moyenne - 60 m) où alternent des fonds durs favorables au développement de nombreux organismes fixés (algues calcaires, éponges, vers, coraux solitaires) et des placages de sables organogènes mal classés très pauvres en éléments volcaniques.

Ces sables sont formés in situ par le démantèlement des organismes qui colonisent les substrats durs; ce démantèlement pourrait résulter d'une double action: celle de la houle par mauvais temps et celle d'organismes carnivores broyeurs.

Cette région nord-est est donc caractérisée par:

- (1) la faible dispersion des sables volcaniques, localisés essentiellement sur la bordure littorale;
- (2) la présence, vers - 45 m, d'un stock de sables roux qui traduit un épisode aérien;
- (3) le développement vers le large et vers le sud d'une sédimentation organogène issue de l'épanouissement d'une importante vie benthique qui colonise le plateau continental corallien.

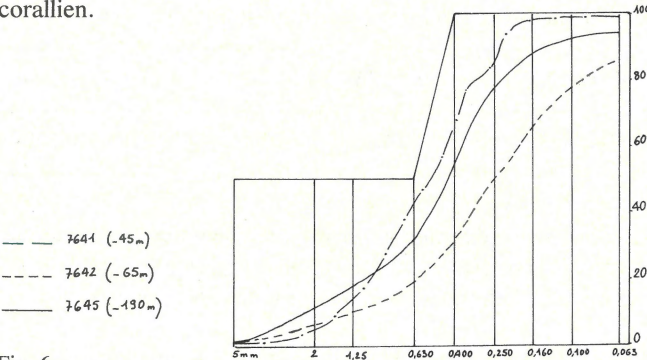
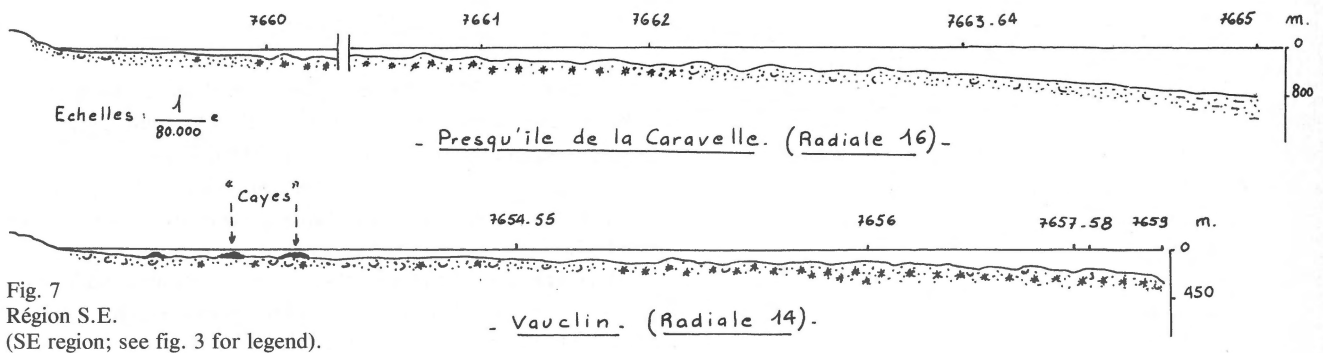


Fig. 6
Région N.E. Marigot (R. 12).



La région sud-est (Fig. 7)

Entre la presqu'île de la Caravelle et l'extrémité sud de l'île, le plateau continental atteint son maximum d'extension. Une importante barrière récifale se développe parallèlement à la côte et à faible distance de celle-ci, par des fonds de - 20 m environ.

Les dépôts de cette région sont presque exclusivement d'origine biogène; les apports terrigènes, essentiellement argileux, sont piégés dans les zones abritées où ils forment les mangroves. En plus de ce faciès particulier qui n'apparaît que dans les parties concaves de la côte, on distingue du rivage vers le large:

(1) une frange côtière sableuse composée de matériel volcanique et organogène au nord, essentiellement organogène au sud;

(2) des encroûtements d'algues calcaires dont le démantèlement fournit localement des sables répartis irrégulièrement sur le plateau corallien et riches en foraminifères benthiques.

Ce dernier faciès existe encore vers - 200 m au large du Vauclin, alors que des sables volcaniques apparaissent, à cette même profondeur, au droit de la presqu'île de la Caravelle et jusqu'à - 800 m environ.

La principale caractéristique de cette région est la très nette prédominance de la sédimentation organogène, les causes de la présence des sables volcaniques sur la pente continentale restant à déterminer.

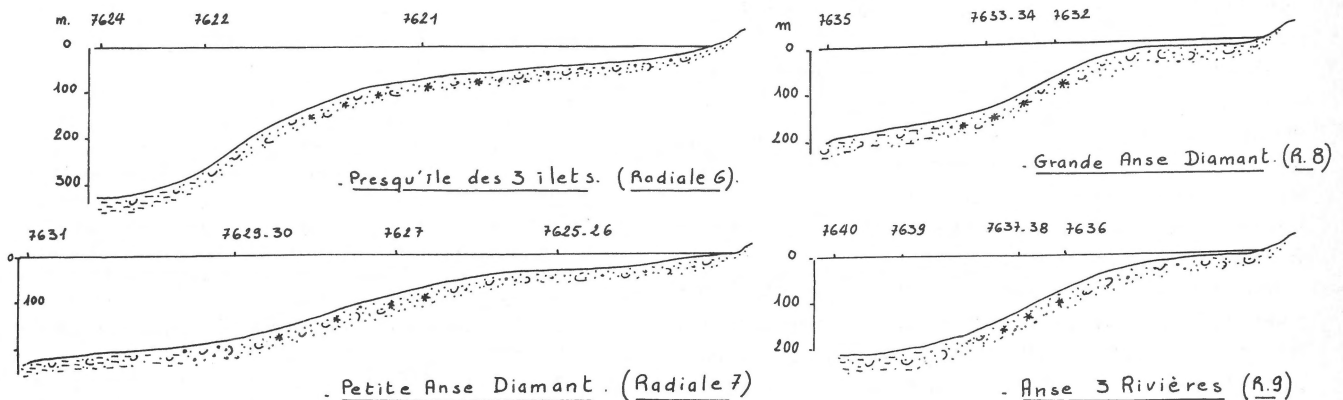
La région sud-ouest (Fig. 8)

Le plateau continental de cette région présente un caractère 'caraïbe' par son étroitesse et sa topographie accidentée de lignes de crêtes et de talwegs, reflet de la présence sur le littoral de nombreux 'mornes' et un caractère 'atlantique' par la nature des sédiments qui le recouvre.

Les sables organogènes dominent très largement; ils renferment des débris de coraux, gastropodes, lamelli-branches, des encroûtements d'algues calcaires, des spicules d'éponges et une abondante microfaune de foraminifères benthiques. Les minéraux volcaniques noirs sont très rares et la phase argileuse apparaît faiblement vers le large.

Les sédiments prélevés au large de Petite Anse Diamant (radiale 7) ont fait l'objet d'analyses granulométriques qui permettent d'identifier trois types de sables organogènes (Fig. 9):

(1) des sables grossiers pour lesquels la fraction supérieure à 5 mm représente entre 40 et 60% de l'échantillon total; ils sont très mal classés et situés bathymétriquement à des



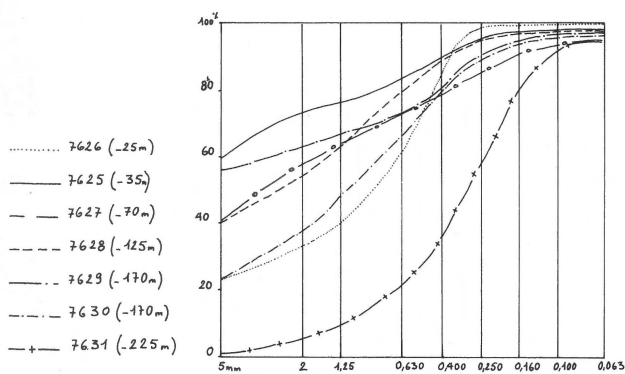


Fig. 9
Région S.W., Petite Anse Diamant (R. 7).
(SW region, Petite Anse Diamant; section 7).

profondeurs variables: - 35 m (éch. 7625); - 70 m (éch. 7627);
- 125 m (éch. 7628) et - 170 m (éch. 7629).

(2) des sables plus fins - la fraction supérieure à 5 mm ne représente plus que 23% environ- mieux classés et situés bathymétriquement à des profondeurs très différentes:

	5 mm	Q ₂ mm	M mm	Q ₃ mm
Ech. 7626 - 25 m	22,20%	4,10	0,950	0,450
Ech. 7630 - 170 m	23,15%	4,10	1,25	0,450

(3) des sables fins, faiblement argileux, bien classés, caractéristiques de la zone la plus profonde: - 225 m (éch. 7631).

Ces analyses mettent en évidence les principaux caractères suivants:

(1) seuls les sédiments les plus profonds, résultant d'une sélection le long de la pente continentale acquièrent un certain degré de classement;

(2) des dépôts situés à des profondeurs identiques ou très voisines peuvent avoir des caractéristiques granulométriques différentes: les sables prélevés à - 25 m et - 35 m (éch. 7625 et 7629) sont granulométriquement très éloignés, les uns étant mal classés, les autres relativement bien classés. Les échantillons qui proviennent de - 170 m (éch. 7629 et 7630) sont également très différents.

Il n'existe donc pas de gradient granulométrique dans cette zone du plateau continental mais des aires sédimentaires qui ont chacune leurs caractéristiques granulométriques particulières. Ces juxtapositions de placages sédimentaires sont sans doute dues à des conditions topographiques, biologiques et hydrodynamiques locales qui déterminent tel ou tel type de sédiment.

CONCLUSIONS

La nature des sédiments ainsi que la morphologie particulière du plateau continental permettent d'individualiser quatre régions sédimentaires autour de la Martinique.

Entre les deux types extrêmes de dépôts, terrigènes et organogènes, les interpénétrations sont peu importantes pour les raisons essentielles suivantes.

Les apports terrigènes abondants se situent également dans les zones où la pente du plateau continental est très forte interdisant ainsi toute vie benthique et, par conséquent, toute contribution organogène dans les sédiments.

Inversement, lorsque le plateau continental a une faible pente, les apports par les rivières sont également modérés et ils ne peuvent être dispersés vers le large: la sédimentation carbonatée y domine donc très largement sous la forme de fragments d'organismes divers qui colonisent le plateau corallien.

Dans les zones à sédimentation mixte, les apports du volcanisme sont en général réduits. Une étude minéralogique permettra de déterminer avec précision leur origine ainsi que celle des sables volcaniques situés sur la pente continentale au large de Macouba et de la Caravelle; ils pourraient provenir de zones situées plus au Nord et être mis en place sous l'action de courants.

Des niveaux renfermant des minéraux oxydés ou ferruginisés ont été rencontrés vers - 45 m et - 150 m sur presque toute la périphérie de l'île sauf dans la zone nord-ouest où le plateau continental est absent. Ils traduisent des périodes de remaniement dans des conditions subaériennes qui auraient régné par deux fois dans cette région. Les études ultérieures, celles portant notamment sur la microfaune de foraminifères benthiques permettront de contrôler l'existence réelle et la position bathymétrique exacte de ces épisodes sédimentaires dont l'interprétation est capitale pour la reconstitution de l'histoire géologique de la Martinique.

BIBLIOGRAPHIE

- Butterlin, J. 1956 La constitution et la structure des Antilles - Edit. CNRS: 442 pp.
- Grunevald, H. 1965 Géologie de la Martinique - Mém. Carte géol. France (Paris): 143 pp.
- Julius, Ch. & J.C. Pons 1972 Contribution à l'étude d'une mangrove de la région du Vauclain - Bull. Inst. Géol. Bassin Aquitaine 12: 181-187.
- 1974 Etude micropaléontologique et sédimentologique du gisement de Bassignac (Martinique). Interprétation biostratigraphique - 7e Conf. Géol. Caraïbes (1974), BRGM Edit.
- Mervoyer, B. & D. Westercamp 1974 Livret guide d'excursion dans les Antilles françaises - 7e Conf. Géol. Caraïbes (1974), BRGM Edit.: 205 pp.
- Moguedet, G. 1973 Contribution à l'étude des sédiments superficiels du plateau continental de la Guyane française - Doctorat spéc. Univ. Nantes: 143 pp.
- Pujos, M., M. Caralp & M. Vigneaux 1977 La campagne Guyane - Courrier CNRS (Paris): 25-32.