

# CARTOGRAPHIE SÉDIMENTOLOGIQUE DES PLATEAUX CONTINENTAUX DU SUD DU GABON, DU CONGO, DU CABINDA ET DU ZAIRE

Pierre GIRESE et Georges KOUYOUMONTZAKIS

*Laboratoire de Géologie, Université de Brazzaville,  
B.P. 69, Brazzaville (R.P. du Congo)*

## RÉSUMÉ

Il est procédé à l'étude sédimentologique des dépôts des plateaux continentaux du Sud du Gabon, du Congo, du Cabinda et du Zaïre ainsi qu'à la cartographie des affleurements rocheux. Les quatre phases constitutives des sédiments sont examinées tour à tour : phase pélitique, phase quartzreuse, phase carbonatée et phase magnétique des grains verts. Cette analyse nous conduit à l'étude de la dynamique sédimentaire actuelle et notamment de la contribution du fleuve Congo. Les matériaux mis en place lors de la régression pré-holocène et de la dernière transgression sont largement reconnus dès que l'on sort des secteurs de sédimentation actuelle.

## ABSTRACT

A sedimentologic study of continental shelf deposits is done ; from the south of Gabon to Congo, Cabinda and Zaïre ; and a mapping of rocky outcrops.

Four successive phases of sediment are examined: pelitic, quartzitic, carbonated, and magnetic phase of green pellets. This analyse makes us studying the actual sedimentary dynamic and the contribution of Congo River. The materials of the pré-holocène transgression are very well recognised out of the actual sedimentation sectors.

## РЕЗЮМЕ

*Произведено седиментологическое исследование отложений континентальных плато южного Габона,*

*Конго, Кабинды и Заира, а также картографирование выходов скальных пород. Поочередно рассматриваются четыре составные фазы отложений: пелитовая, кварцевая, карбонатная и магнетическая фаза зелёных зёрен. Анализ этот приводит к изучению современной осадочной динамики и в частности роли реки Конго. Размещённые во время предголоценовой регрессии и последней трансгрессии материалы легко опознаются, как только наблюдения выходят за пределы участков современного осадконакопления.*

## INTRODUCTION

La couverture sédimentaire meuble des plateformes continentales du Sud du Gabon, du Congo, du Cabinda et du Zaïre n'avait à ce jour fait l'objet d'aucune étude systématique. Des missions océanographiques américaines et soviétiques dans le cadre de programmes à très grande échelle, ont procédé à quelques prélèvements isolés. Seul le Canyon du Congo qui se trouve à la limite sud de notre région d'étude fut le sujet d'une monographie très détaillée (B.C. HEEZEN *et al*, 1964).

L'objectif premier de nos recherches n'a pas concerné la reconnaissance cartographique en soi, mais plutôt l'étude précise de divers problèmes déjà abordés par l'un de nous (P.G.) dans la région plus septentrionale du delta de l'Ogooué (Gabon) : authigénèse des glauconies, puis des phosphates, dynamique sédimentaire (ici épandage des matériaux du fleuve Congo) et déplacements des lignes de rivage du Quaternaire terminal. Plusieurs analyses de ces phéno-

mènes ont permis d'aboutir à quelques premières publications (G.S. ODIN et P. GIRESSE, 1972, G. CORNEN, P. GIRESSE et G.S. ODIN, 1973, G. DELIBRIAS, P. GIRESSE et G. KOUYOUMONTZAKIS, 1973) que cette esquisse plus générale tendra à compléter.

Les prélèvements au nombre total de 320 ont été effectués par dragage lors de trois missions du N.O. LE NIZERY (juin 1971, mars 1972, novembre 1972). Pour cette présentation, nous avons considéré le sédiment comme composé de quatre phases principales : pélitique, quartzeuse, carbonatée et magnétique dont les cartographies respectives serviront de base à notre description.

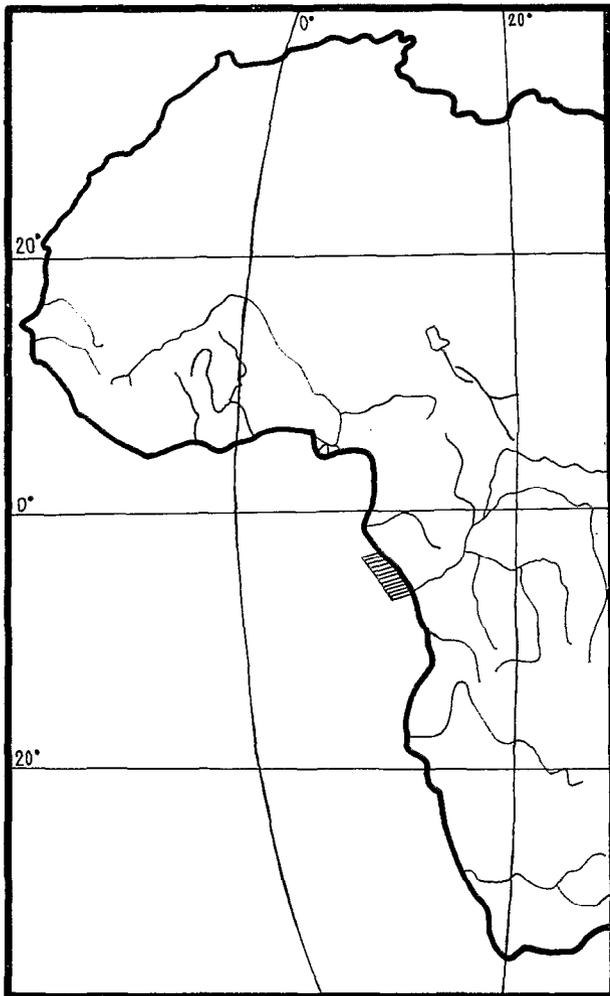


FIG. 1. — Localisation de la zone de plateforme cartographiée.

Une telle analyse, en annexe de sa signification purement géologique de recherches de modèles de bassins sédimentaires répondra aux préoccupations des océanographes biologistes du Sud du Golfe de Guinée pour une meilleure connaissance des fonds chalutables des plateformes et aussi des conditions physicochimiques qui contrôlent l'écologie de la faune benthique.

#### CONDITIONS HYDROLOGIQUES

Les observations du Centre Océanographique de Pointe-Noire, essentiellement celles de G.R. BERRIT (1958 et 1962), puis celles plus récentes de J. MERLE (1972) nous apportent des renseignements assez complets sur la dynamique des eaux baignant cette zone de plateforme jusqu'aux fonds de 50 m.

On distingue ainsi deux masses d'eau superficielles dont les caractères sont opposés :

— les eaux du Nord composées essentiellement des eaux guinéennes (eaux chaudes et peu dessalées) et plus accessoirement des eaux tropicales (eaux chaudes et salées).

— les eaux du Sud ou eaux benguéléennes car amenées par le courant de Benguela qui sont froides et salées.

Ces deux catégories d'eaux superficielles sont généralement séparées par une zone frontale thermique dont la position varie selon l'alternance des saisons. C'est au parallèle du Cap Lopez que se trouve l'opposition entre les eaux stables guinéennes au Nord et le secteur à changement saisonnier de température et de salinité au Sud. Le schéma de circulation au Sud du Cap Lopez est le suivant :

*été austral* : une circulation cyclonique au large de l'Angola peut amener à proximité des côtes africaines (Angola, Congo, Gabon) un courant portant au SE ; cette circulation renforcée par la terminaison du courant de Guinée pourrait expliquer l'invasion de ces régions en saison chaude par les eaux guinéennes venues du Nord ; ces eaux arrivant jusqu'à Saint-Paul de Luanda.

*hiver austral* : une circulation vers le NW (courant de Benguela) amène les eaux froides et salées jusqu'au Cap Lopez, puis elle s'infléchit vers l'Ouest en approchant de l'Equateur (courant sud-équatorial).

Il convient de noter aussi la présence d'eaux fluviales continentales dessalées et chaudes ou froides

selon la saison. Ces eaux littorales sont dues à la proximité de l'estuaire du Congo et à un degré moindre de celui du Kouilou ; elles sont brunes car chargées en matière minérale et organique en suspension et ne se mélangent pas avec les eaux sous-jacentes qu'elles recouvrent d'une couche opaque de 5 à 15 m.

Nous observons donc un schéma assez complexe où les strates d'eau animées de courants et de contre-courants, constituent selon l'expression de J. MERLE (loc. cit.) une sorte de « feuilletage » mal précisé encore sur une épaisseur de 50 m.

Cette circulation est animée par des courants assez lents dont l'action mécanique sera limitée, mais pourra favoriser ou freiner les mouvements hydrologiques d'autre nature. Par contre, l'incidence sur le bilan de la vie pélagique sera considérable quand on sait que les eaux froides sont très riches en sels nutritifs alors que les eaux chaudes en sont au contraire très pauvres.

Au-delà de 50 m, les conditions sont présumées plus stables. Les fonds sont baignés par des eaux centrales qui sont dues au mélange des eaux subtropicales ( $T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  et  $S = 36\text{ }‰$ ) et antarctiques ( $T = 4\text{ }^{\circ}\text{C}$  et  $S = 34\text{ }‰$ ). Il en résulte que les fonds entre 50 m et 100 m sont couverts par des eaux dont la température est aussi basse que celle des eaux de la Manche centrale en août et septembre.

L'arrivée des eaux froides au large du Congo déclenche les phénomènes d'*up-welling* qui entraînent un renouvellement des eaux néritiques surtout dans la région des Pointes (entre Pointe-Noire et Pointe Pedras). On les observe nettement sur la partie inférieure du plateau ou bien que ni permanents, ni très intenses, leurs apports en sels nutritifs permettent une production de matière vivante conséquente. Ce phénomène peut être favorisé par un régime de vents issus de la terre qui poussent les eaux de surface vers le large, facilitant ainsi la mise en place des eaux profondes (K.O. EMERY *et al.*, 1973).

Une étude particulière du parcours maritime des eaux du Congo a été effectuée par J.R. DONGUY *et al.* (1965). La direction initiale de la langue dessalée est toujours le Nord-Ouest dans le prolongement de l'axe de l'entrée de l'estuaire. Cette direction est donc différente de celle du canyon qui entaille le plateau continental selon une ligne grossièrement Est-Ouest. On note que la limite sud des eaux dessalées est toujours nette alors que la limite nord au contraire est caractérisée par un réseau lâche d'isohalines. A cinquante milles au large de l'estuaire, l'eau dessalée se dirige vers l'Ouest et vers cent milles, elle s'infléchit vers le Sud-Ouest.

La comparaison des heures de pleine-mer des ports côtiers démontre l'existence d'un courant de flot dirigé du Sud vers le Nord. Ce courant tend à renforcer ou à prolonger le courant de Benguela pendant la saison sèche.

Enfin, les vents dominants d'origine SSW conditionnent un régime de houle côtière qui est déterminant dans le modelé de la côte caractérisé par l'édification d'une série de lagunes abritées communiquant avec l'Océan toujours vers le Nord de leur bassin.

Nous retiendrons la convergence des courants océaniques généraux (pendant l'hiver austral), des courants de marée et de houle pour déterminer une circulation du Sud vers le Nord dont nous observerons l'incidence sur la distribution actuelle des matériaux pélagiques en particulier.

#### BATHYMÉTRIE, MORPHOLOGIE ET GÉOLOGIE

##### Bathymétrie (fig. 3)

Grâce à l'écho-sondeur Sintra dont est équipé le N.O. Le Nizery, on a procédé à un lever bathymétrique pendant tout l'itinéraire. La précision de la localisation des points a diminué un peu avec l'éloignement de la côte, mais a permis cependant de corriger assez largement la topographie proposée par les anciennes cartes marines du Service Hydrographique, surtout au-delà des fonds de 50 m.

On peut schématiquement distinguer deux morphologies particulières : celle du plateau du Sud du Gabon et du Congo d'une part, celle du plateau du Cabinda et du Zaïre de l'autre.

Les plateaux congolais et gabonais présentent une topographie assez régulière : jusqu'à 100 m, on observe une inclinaison faible et régulière, les fonds entre 75 et 100 m et surtout ceux entre 0 et 25 m où affleure souvent la roche étant généralement plus pentés que ceux entre 25 et 75 m. Entre 100 et 120 m, la pente s'affaiblit nettement et on observe une sorte de terrasse de près de 20 km de large. Cette terrasse, nous le verrons, est couverte par les dépôts coquilliers de la régression pré-holocène et du début de la transgression holocène, période de stabilité de la ligne de rivage. Mais ce modelé très net en terrasse a pu être façonné lors des régressions pléistocènes plus anciennes. Au-delà de 120 m, débute l'abrupt très accentué du talus que nous avons pu enregistrer à plusieurs reprises jusqu'à 600 m ; dans ce domaine, les pentes sont assez voisines les unes des autres. Ce secteur de plateau accuse une largeur moyenne de 70 km et va se rétrécir un peu vers le Sud.

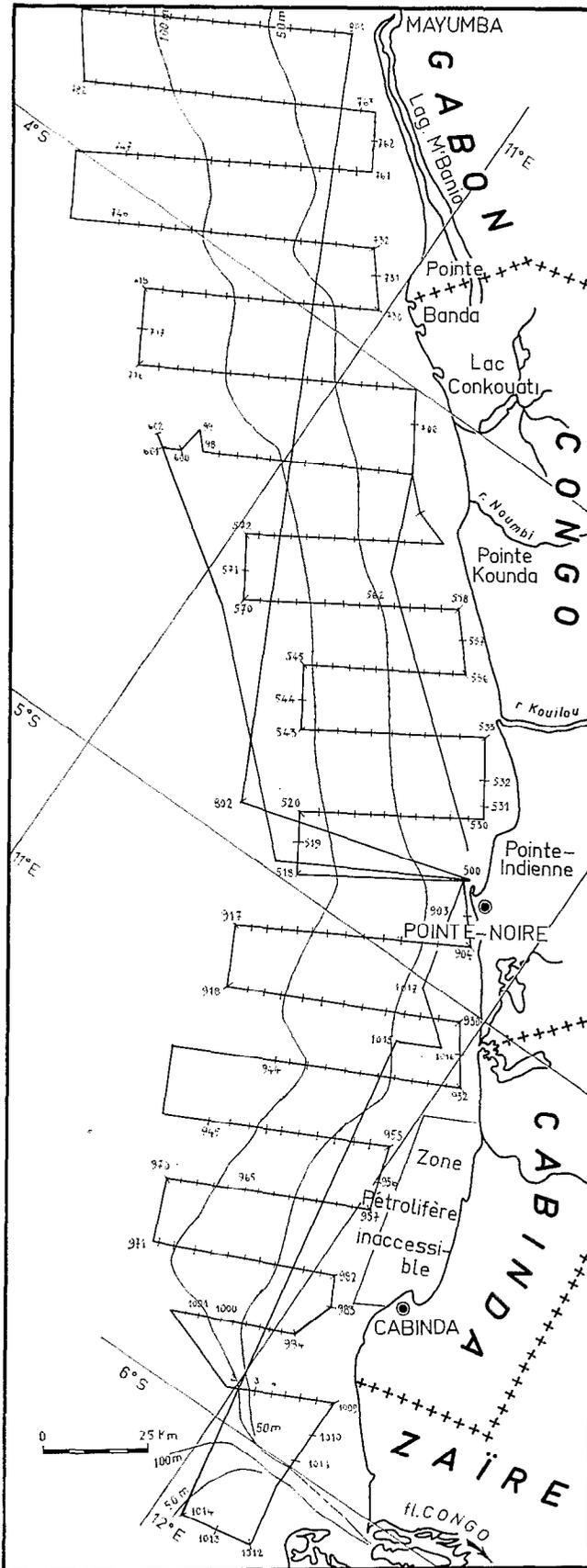


FIG. 2. — Itinéraire suivi et position des prélèvements.

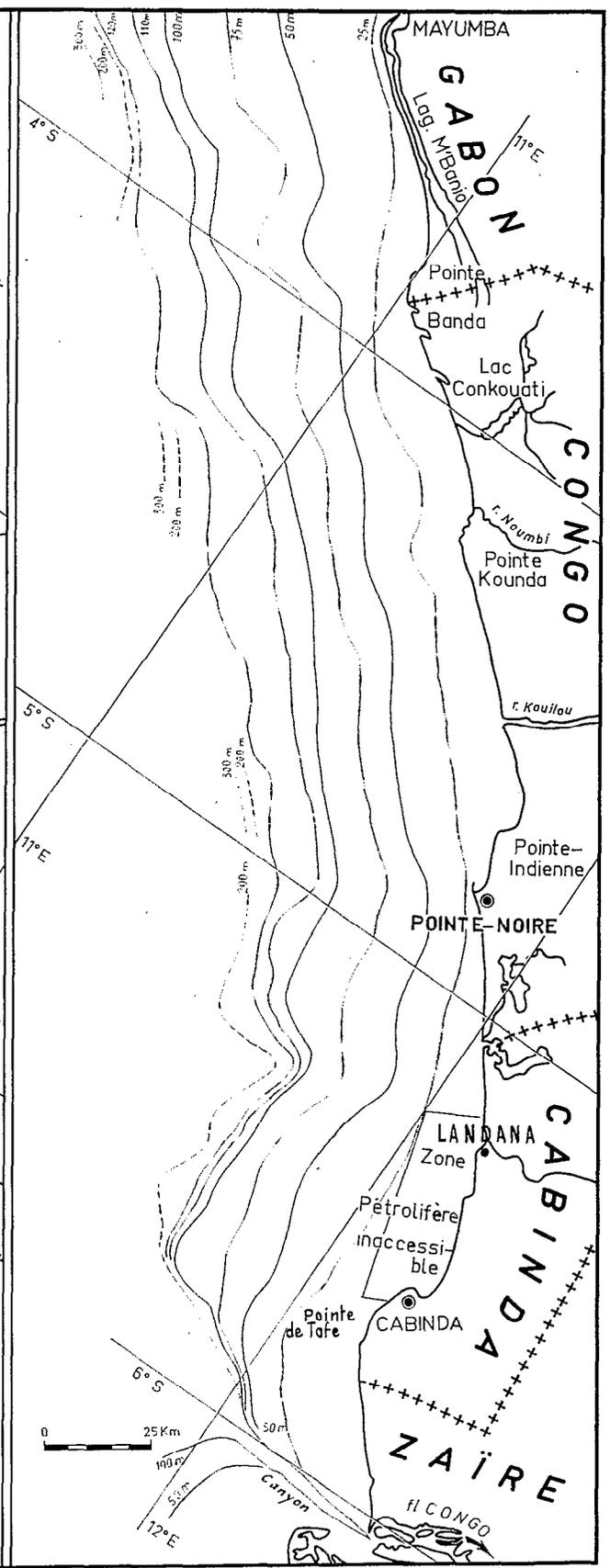


FIG. 3. — Carte bathymétrique.

Le plateau du Cabinda montre jusqu'à 100 m une morphologie semblable à celle du secteur septentrional. Par contre, la terrasse entre 100 et 120 m, se rétrécit très vite et tend à disparaître à proximité du canyon du Congo. La limite du talus et du plateau devient difficile à préciser puisque vers le large, on trouve encore des fonds de 300 m à près de 25 km de l'isobathe de 100 m.

Le plateau du Zaïre est juste limité aux fonds inférieurs à 50 m. Au-delà, se trouve la profonde incision du canyon du Congo dont la profondeur passe de 600 à 1 000 m entre le 12° et le 11° degré Est de longitude (A.C. VEATCH, 1935).

#### *Affleurements rocheux (fig. 4)*

Les zones d'affleurements rocheux ont été systématiquement relevées sur les bandes d'enregistrement de l'écho-sondeur Sintra. Également ont été notées les « réactions » de la drague lorsqu'elle racle le fond et bien sûr, tous les dragages où de la roche cassée en place, a pu être recueillie. Enfin, il a été tenu compte des indications des cartes du Service Hydrographique de la Marine, notamment dans le secteur très littoral, et de la note d'information sur les prospections de fonds chalutables publiée par le Centre ORSTOM de Pointe-Noire (1964).

La fréquence des affleurements rocheux augmente en allant du Sud vers le Nord en fonction de l'épaisseur décroissante de la couverture sédimentaire meuble.

Sur les plateaux zairois et cabindais, on observe un affleurement littoral qui prolonge celui à terre (Pointe de Tafe) et un autre vers 50 m de fond. À partir de la frontière nord du Cabinda, commence une série d'affleurements côtiers entre 0 et 25 m qui se poursuit de façon presque ininterrompue jusqu'à Mayumba ; au large du Gabon, cette zone rocheuse peut atteindre les fonds de 50 m.

Une deuxième série d'affleurements rocheux débute au niveau de l'embouchure du Kouilou entre 90 et 120 m de fond ; elle s'interrompt au large de Conkouati, puis recommence sur le plateau gabonais où elle est régulière. On observe ainsi que les fonds du plateau gabonais sont aux deux tiers constitués par des affleurements rocheux ; les cartes de reconnaissance de l'ORSTOM indiqueraient que cette tendance va s'accroissant vers le Nord où les apports actuels sont de plus en plus réduits.

Les grands traits de la nature stratigraphique des terrains anciens de ce plateau, bien que non encore

publiés, sont assez connus aujourd'hui grâce aux travaux de prospection de plusieurs compagnies pétrolières. Pour complément d'information et plus de précision, nous soumettons systématiquement les faciès les plus caractéristiques aux laboratoires d'Elf-Congo pour détermination stratigraphique. Indiquons ici très succinctement que la bordure externe du plateau jusqu'à environ 80 m est composée de Miocène ; plus près de la côte, en fonction de la structure monoclinale générale du bassin, on observe des terrains de plus en plus anciens allant de l'Eo-Paléocène jusqu'au Cénomaniens à proximité du rivage. Il est à noter qu'au large du Sud du Congo et du Cabinda la couverture miocène se rapproche de plus en plus du littoral et vient affleurer à terre près de Landana. Ce Miocène se caractérise souvent par des *faciès phosphatés* qui sont connus sur le continent et dont nous avons montré le prolongement sous-marin à 30-35 m au large de la frontière congolo-cabindaise, puis vers 80-100 m au large de Pointe Banda.

Sur le plan lithologique, les roches ramenées à la drague sont de nature très variée :

— sur la bordure externe, les roches miocènes sont assez friables, il s'agit de calcaire souvent gréseux dont les plaques minces révèlent la présence de gravelles, d'oolithes, de glauconies et de foraminifères. Parfois le faciès est plus fin, on trouve des calcaires marneux, mais plus souvent, il s'agit de grès grossiers ou même de microconglomérats. Au large du Cabinda et plus près de la côte, ce miocène se présente sous trois faciès principaux : calcaire ocre à ciment calcitique et phosphaté, grès brun à ciment argileux ou calcitique, microgrès ferrugineux à quartz très abondants. La présence des phosphates constitue le caractère original de ces sédiments, nous y reviendrons.

— les affleurements côtiers sont constitués de roches souvent résistantes qui donnent un relief accusé au profil sous-marin, il s'agit essentiellement de calcaires gréseux ou argileux qui au Nord de Pointe Kounda procèdent du Cénomaniens et entre M'Vassa et Pointe Indienne du Sénonien ou du Turonien.

#### *Les phosphates néogènes*

La découverte de phosphates néogènes sous-marins au large des côtes du Congo et du Gabon nous a conduit à une étude particulière de cette authigenèse fossile. Nous n'en résumerons ici que les principaux aspects :

Le test au phospho-molybdate a révélé la nature

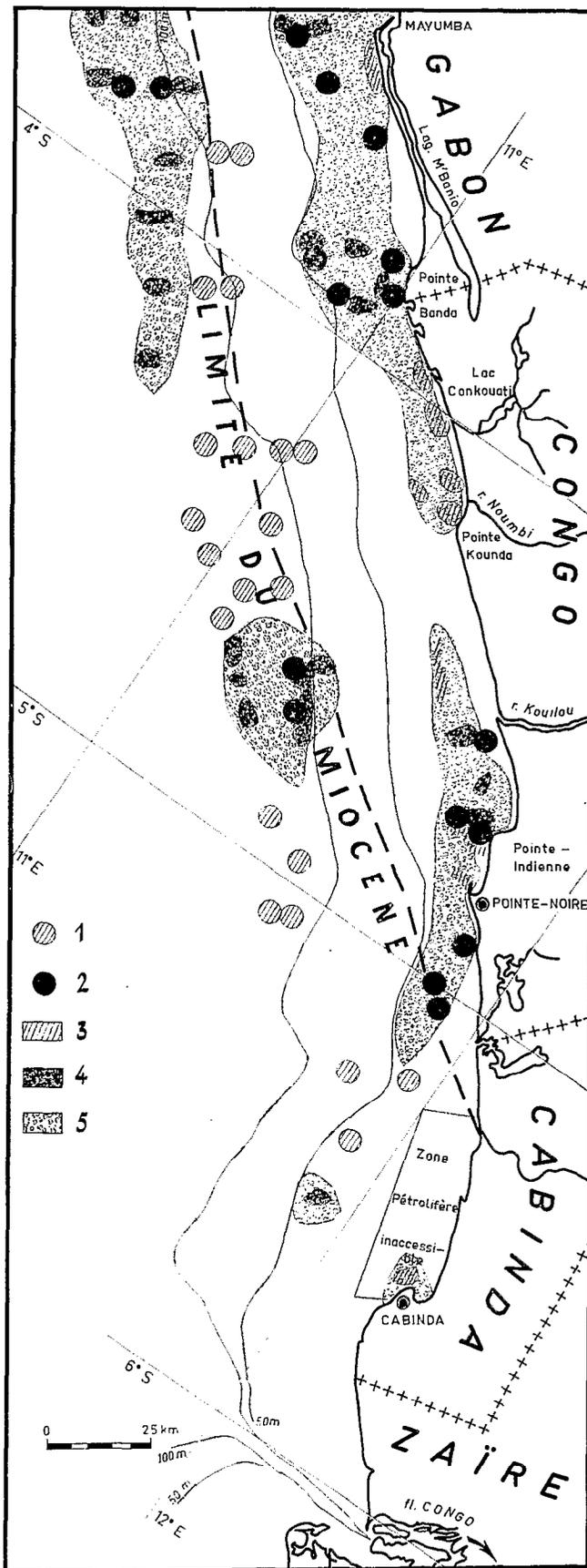


FIG. 4. — Fonds rocheux ; 1 : cailloutis abondants, 2 : roche en place cassée par la drague, 3 : affleurements rocheux indiqués par les cartes marines, 4 : forts reliefs rocheux décelés à l'écho-sondeur, 5 : fonds irréguliers décelés à l'écho-sondeur.

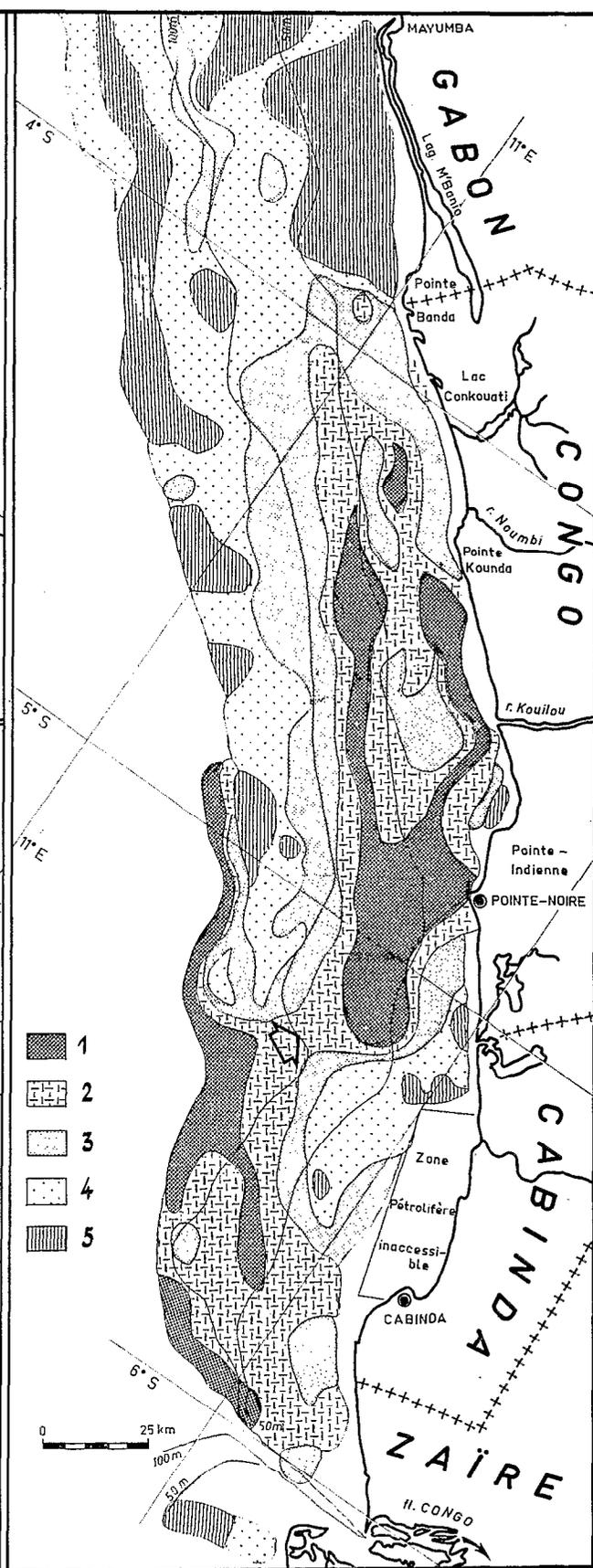


FIG. 5. — Répartition des pélites ; 1 : plus de 95 %, 2 : de 75 à 95 %, 3 : de 40 à 75 %, 4 : de 15 à 40 %, 5 : moins de 15 %.

phosphatée de très nombreuses particules voisines des affleurements :

- fragments de grès et de calcaires décimétriques,
- coprolithes de poissons (Sélaciens vraisemblables) qui se présentent sous la forme de boudins vernissés gris ou bruns, parfois annelés (trace du repli spiral) dont la longueur varie entre 1 et 3 cm pour une section de 0,2 à 0,5 cm de diamètre. Plusieurs analyses diffractométriques ont permis de noter la présence presque exclusive de fluor-apatite.
- petites pierres noires arrondies millimétriques ou centimétriques,
- grandes dents brunes de squales et dents palatines de raie (composées aussi de fluor-apatite).

Les coprolithes et les petites pierres sont tout particulièrement abondants dans certains gisements entre 80 et 100 m au large de la frontière du Congo et du Gabon et vers 30-35 m au large de la frontière du Congo et du Cabinda.

L'examen microscopique des fragments de roche révèle des calcaires et des grès souvent pourvus de gravelles phosphatées (20 à 40 %), de grains de glauconie (5 à 10 %) et de nombreuses globigérines. Les microfaciès des coprolithes cylindriques et des petits nodules se présentent de manière assez homogène : la fluor-apatite est cristallisée en longues lentilles s'éteignant simultanément et est sillonnée par une sorte de trame de traînées noirâtres avec des ponctuations irrégulières. Le cortex de ces particules paraît parfois différencié par sa couleur rougeâtre qui s'oppose à la partie interne plus sombre et mieux cristallisée.

Par référence aux conditions océanographiques présentes et aux microfaciès décrits, on peut envisager un milieu néogène de dépôt en bordure du plateau assez semblable à celui d'aujourd'hui. La glauconie s'y formait déjà dans un milieu carbonaté à faible sédimentation où les organismes marins avaient une croissance luxuriante en fonction des apports en plancton et sels nutritifs par des courants d'up-welling du type de ceux que nous connaissons actuellement dans ce secteur. Secondairement, le remplacement du  $\text{CaCO}_3$  par des solutions phosphatées est le plus probable mode de formation de ces dépôts.

#### LES SÉDIMENTS MEUBLES DE SURFACE

L'étude des sédiments meubles de surface a pour objectif le tracé d'une carte sédimentologique des fonds qui, indépendamment de son intérêt géologique,

présente des applications biologiques quant à l'écologie des populations benthiques et sub-benthiques.

Les observations ne concernent, pour l'instant, que la partie superficielle du dépôt. Malgré l'absence de coupes verticales, on peut toutefois signaler ici la modeste épaisseur du sédiment meuble au-dessus du bed-rock dont l'affleurement, nous l'avons mentionné, est fréquent sur les parties internes et externes du plateau. D'après les renseignements sommaires fournis par les coupes sismiques des recherches pétrolifères, d'après aussi les mesures effectuées en plusieurs autres secteurs voisins du golfe de Guinée, la couverture ne dépasse guère 1 à 2 m, sauf dans les fonds de la partie médiane du plateau où elle peut atteindre jusqu'à 10 m.

#### La fraction pélitique

Nous désignerons ici par fraction pélitique le total des particules inférieures à 50 microns obtenues après lavage sous l'eau et pesées par différence.

#### Répartition (fig. 5)

La composante pélitique est une des plus importantes des matériaux examinés ici ; sa répartition cartographique a été figurée par le moyen d'un certain nombre de fractions de pourcentage délimitées par des isolignes, soit : plus de 95 %, de 95 % à 75 %, de 75 % à 40 %, de 40 % à 15 % et moins de 15 %.

Les sédiments à plus de 75 % de pélites sont observés au large du Zaïre et du Sud du Cabinda, puis dans les faibles fonds du plateau congolais et disparaissent sur le plateau gabonais. Une telle répartition obéit à la circulation océanique actuelle :

— jusqu'à 50 milles de la côte, les eaux troubles du fleuve Congo sont transportées vers le Nord-Ouest, la plus grande partie de la charge ira vers le large et se déposera sur les fonds bathyaux, mais la sédimentation commence dès la partie externe du plateau ; on peut donc supposer que dans ce secteur nous avons une turbidité marquée sur toute l'épaisseur de la tranche d'eau. Par contre, les faibles fonds du Cabinda sont isolés de cette dynamique fluvio-marine et sont pauvres en pélites.

— vers le Nord, on assiste à un transport des eaux turbides de direction NE qui permet une très intense sédimentation pélitique sur la partie interne du plateau congolais. Une partie de la charge des eaux du large du Cabinda est donc ramenée vers la côte sous l'action sans doute convergente des dynamiques de la marée et de la houle avec l'aide vraisemblable des courants d'up-welling qui peuvent

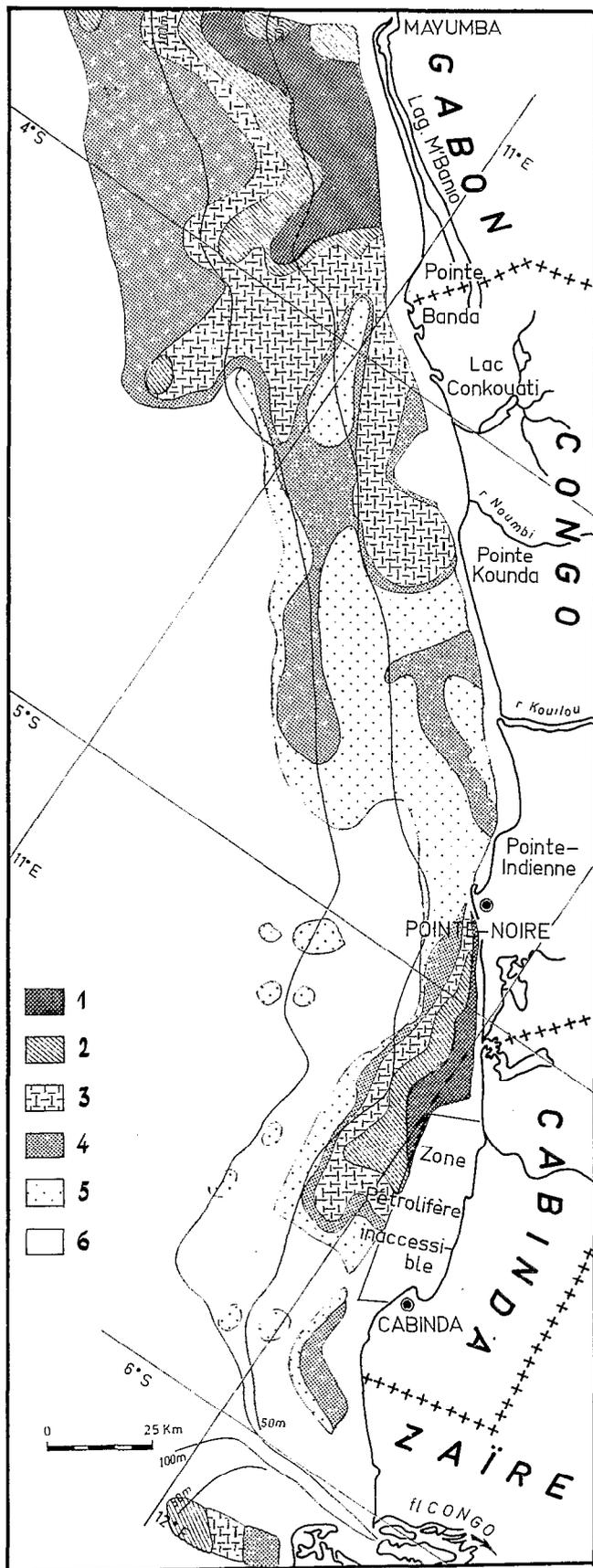


FIG. 6. — Répartition de la fraction quartzreuse ; 1 : plus de 75 %, 2 : 50 à 75 %, 3 : 25 à 50 %, 4 : 10 à 25 %, 5 : 1 à 10 %, 6 : moins de 1 %.

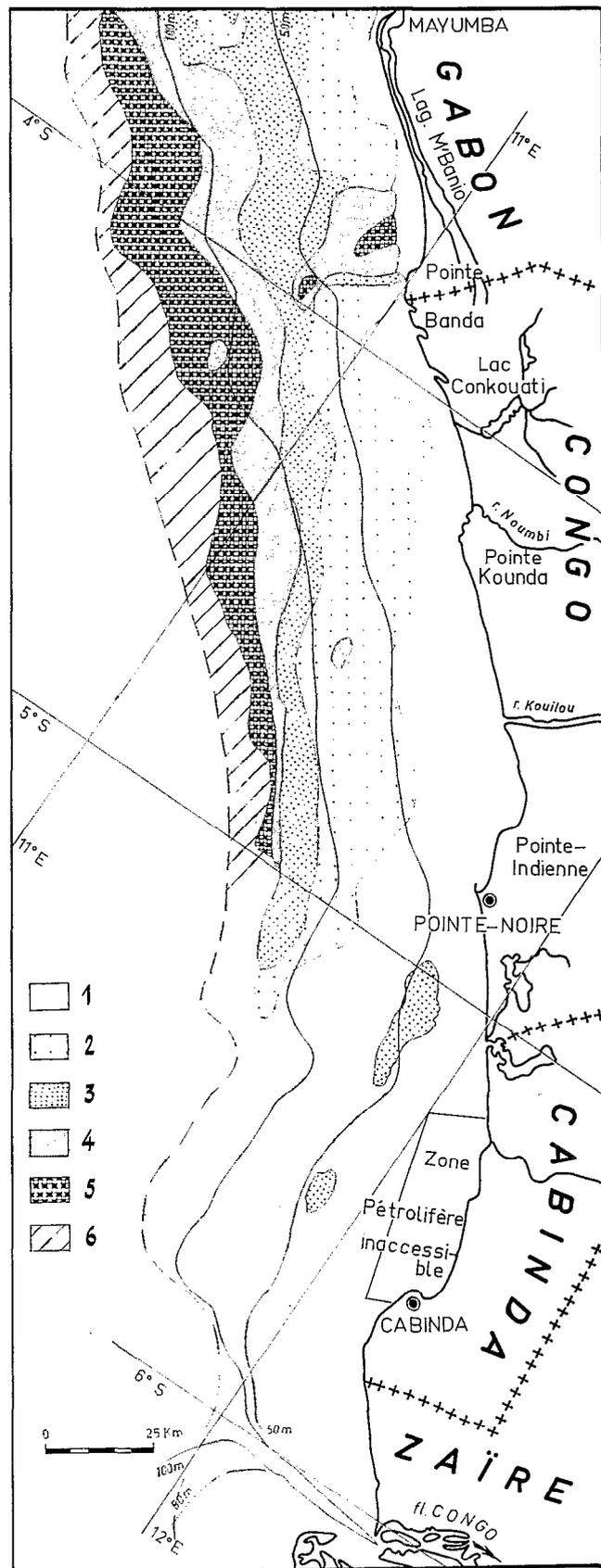


FIG. 7. — Répartition des carbonates ; 1 : moins de 5 %, 2 : 5 à 10 %, 3 : 10 à 20 %, 4 : 20 à 50 %, 5 : plus de 50 %, 6 : sables verts du haut du talus de moins en moins carbonatés en allant vers le large.

maintenir pendant la saison froide une partie des eaux turbides au-dessus du plateau.

— *les pélites littorales disparaissent au niveau de la frontière gabonaise* (Conkouati), c'est-à-dire à près de 270 km de l'embouchure du fleuve Congo d'où elles proviennent.

Les sédiments renfermant de 40 à 75 % de pélites, obéissent à une répartition similaire à celle que nous venons de voir, soulignant ainsi les zones de dépôt ; eux aussi disparaissent à la hauteur de Konkouati.

Au large du Gabon, les pélites sont réduites à une étroite bande au centre du plateau ; le dépôt y est très riche en matière organique et doit être alimenté par les apports d'up-welling.

La contribution actuelle des fleuves côtiers, le Congo surtout et le Kouilou à un titre beaucoup plus modeste, ne concerne que la fraction granulométrique des pélites, mis à part le couloir du canyon du Congo où à l'occasion des glissements et des courants de turbidité des séquences sablo-silteuses peuvent être déposées. Il en résulte que la *dynamique sédimentaire actuelle de ce plateau va être circonscrite aux secteurs de dépôts vaseux*. Les zones épargnées : les faibles fonds du Nord du plateau cabindais, la marge externe du plateau congolais et la quasi-totalité du plateau gabonais prospecté, procéderont donc d'une mise en place nécessairement plus ancienne.

### Minéralogie

Les diffractogrammes de minéraux argileux ont été effectués aux laboratoires de Géologie I de la Faculté des Sciences de Paris et au laboratoire de Géologie marine de Nantes. Au total, une cinquantaine de fractions pélitiques a été analysée. Comme il était prévisible à ces latitudes, le cortège minéralogique est très largement dominé par la kaolinite. Mais ce minéral cardinal va présenter quelques caractères particuliers :

— sous l'action du chauffage, le minéral demeure presque intact à 400 °C, est partiellement détruit à 450 °C et disparaît totalement à 500 °C ; on peut donc conclure à un minéral assez bien cristallisé. Toutefois quelques épaulements du pic 001 sont visibles du côté des grands angles notamment aux stations 507 et 548 et même, plusieurs diffractogrammes révèlent la présence d'un minéral de la famille de la kaolinite : soit halloysite, soit méta-halloysite (stations 588, 586, 552 et 501).

— plusieurs kaolinites toutes situées au-delà de 100 m sur la bordure externe du plateau (stations 517,

568, 569, 570, 602, 603, 607 et 615) présentent des pics très faibles. Il s'agit de la matrice argileuse d'un sédiment où les grains verts magnétiques deviennent la composante essentielle.

— on remarque un léger gradient dans la distribution des teneurs en kaolinite ; celles-ci représentent près de 90 % du cortège sur les plateaux du Zaïre et du Cabinda et descendent à 80 % au large du Congo et du Gabon lorsqu'on s'éloigne de l'estuaire.

Le deuxième minéral est l'illite avec des teneurs allant de 5 à 15 % et généralement plus élevées vers le Nord, donc en raison inverse des pourcentages en kaolinite.

On trouve également quelques faibles pourcentages de smectites pouvant atteindre 5 à 10 % vers le Nord de notre secteur.

Enfin, on remarque quelques interstratifiés à 10-14 Å en très petite quantité.

Ce cortège, est à très peu près, celui observé dans les vases fluviatiles du Congo où la kaolinite représente près de 90 % des argiles. Ces apports fluviatiles pourraient donc se caractériser dans le bassin marin par une légère prépondérance locale de la kaolinite. Vers le Nord, les cortèges marins composés d'apports côtiers d'origine hétérogène, seraient peut-être plus riches en minéraux micacés.

Ces minéraux micacés pourraient être issus pour partie des dépôts crétacés littoraux et sous-marins, notamment des argiles turoniennes et des marnes sénoniennes dont les cortèges sont dominés par l'illite, la chlorite et des traces de smectites. Les dépôts continentaux de la Série des Cirques, issus de l'érosion du bassin crétacé, mais aussi du socle métamorphique, ont dû également largement contribuer à la formation du stock détritique argileux de l'Océan actuel. Leur cortège est dominé par la kaolinite accompagnée souvent par une faible part d'illite (A. MASSENGO, 1970).

### La fraction quartzreuse (fig. 6)

Nous désignerons par convention sous ce terme, le résidu obtenu et pesé après les opérations successives d'élimination des pélites par lavage au tamis de 50  $\mu$ , de décalcification et de séparation magnétique des grains authigènes à composante ferrugineuse.

Le caractère général le plus net de la cartographie par isolignes de cette fraction quartzreuse concerne sa localisation presque exclusive, bien qu'irrégulière

sur les faibles fonds. Ce phénomène est très net en particulier dans deux secteurs :

— au large du Nord du Cabinda et du Sud du Congo,

— au large du Gabon.

Ces dépôts quartzeux voisins de la côte correspondent à l'érosion à l'air libre lors de la régression ogolienne des dépôts détritiques voisins : essentiellement reliefs de la série plio-pléistocène des Cirques, ainsi que remaniement éventuel du matériel détritique des couches plus anciennes qui constituent le bed-rock. Certains de ces dépôts ont pu être déposés initialement sous forme de cordons dunaires semblables à ceux de la côte actuelle. La transgression, holocène, assez rapide, n'a que peu remanié ces dépôts qui n'ont été ensevelis que dans les secteurs de sédimentation active des pélites.

Sur la partie externe du plateau, la composante quartzreuse est toujours assez faible, voire inexistante pour des raisons générales comme l'éloignement des sources continentales et la grande production calcaire organogène lors de la stagnation de la ligne de rivage pré-holocène ou bien locales comme la sédimentation des vases du fleuve Congo vers le Sud.

La partie externe du plateau gabonais se signale par des teneurs comprises entre 10 et 25 % qui résultent de la disparition quasi totale des pélites, mais peut-être aussi d'une contribution locale plus intense des ruissellements lors de la dernière régression.

A titre de comparaison, nous avons cartographié les fonds de la radiale juste au Sud du canyon du Congo qui nous démontrent la présence de la fraction quartzreuse à l'abri de la sédimentation des eaux turbides du fleuve.

L'examen morphoscopique détaillé n'a pas permis de caractériser les différents lots sableux cartographiés ; en résumé, cet examen révèle la prédominance d'un matériel usé : les grains voisins de 300  $\mu$  examinés en particulier sont presque tous émoussés et renferment quelques ronds mats. Des pourcentages de non usés sont notés au large de Kouilou et de Pointe Kounda et soulignent une certaine *hétérogénéité* de ce stock quartzeux qui peut être issu du remaniement de différents niveaux.

Au large du Gabon, ce sable renferme quelques graviers et sables oxydés qui proviennent du matériel rubéfié de la dernière régression.

#### *Fraction organogène carbonatée*

Les pourcentages pondéraux de carbonates exprimés sont rapportés au sédiment entier.

#### *Répartition (fig. 7)*

La carte des pourcentages de carbonates présente un peu l'aspect inverse de celle des pélites : en effet, les zones les plus pélitiques sont presque complètement acarbonatées. Les secteurs de sédimentation actuelle ne sont pas favorables à la prolifération des faunes benthiques à tests calcaires ; il en est ainsi de tout le plateau du Zaïre, du Cabinda et du Sud du Congo, même la zone quartzreuse du Sud du Cabinda est presque azoïque. Les facteurs écologiques défavorables pourraient résider dans le sédiment souvent réducteur où se déposent les apports organiques du fleuve et surtout dans la température moyenne assez faible des eaux qui baignent ces fonds.

Au Nord de Pointe-Noire, la bande acarbonatée littorale se rétrécit de plus en plus vers le Gabon. Au contraire, en allant vers le large, on assiste à un gradient progressif des teneurs en carbonates qui atteignent 10 % vers 25 m, 20 % vers 75 à 100 m, 50 % vers 110 m et de 50 à 70 % sur la terrasse aplanie qui constitue la bordure externe du plateau. Encore plus vers le large, c'est-à-dire en haut du talus, les coquilles disparaissent et font place aux sables verts presque purs.

Les dépôts les plus calcaires de la bordure externe sont des sables coquilliers parfois un peu pélitiques, parfois un peu glauconieux où les restes d'organismes sont particulièrement variés. Cette faune très riche, que nous décrivons plus en détail, contraste beaucoup avec celle des fonds actuels et rappelle les dépôts reliques déjà décrits plusieurs fois sur les parties externes des plateaux du Golfe de Guinée (J.R.L. ALLEN, 1964 et L. MARTIN, 1970).

Deux datations au C14 des amphistéginés caractéristiques du dépôt ont révélé 11 980 et 12 620 ans BP. C'est-à-dire que ces foraminifères nous situent au début de la transgression holocène.

En fait entre -20 000 ans, fin de la régression ogolienne et -16 000 ans, début réel de la transgression holocène, la ligne de rivage est demeurée relativement stable et une abondante faune littorale a pu se développer dans des conditions écologiques assez différentes de celles de nos jours. On peut en effet penser que les eaux turbides du Congo lors de la régression, étaient évacuées vers le large et que les up-wellings pouvaient difficilement se développer sur les pentes abruptes du talus. Une première mesure de paléo température obtenue grâce aux mesures d'isotopes lourds de l'oxygène, indique une température assez fraîche de 17 °C, mais sans doute supérieure à celle qui règne aujourd'hui sur des fonds semblables

baignés par les eaux centrales et soumis aux upwellings de la saison sèche.

Ainsi on peut penser que sur des fonds à bathymétrie constante recouverts par des eaux claires et assez chaudes, une faune calcaire exubérante a pu proliférer pendant la dernière régression.

Puis la transgression holocène s'est avancée assez rapidement sur un plateau couvert de dépôts continentaux quartzeux. Ces dépôts remaniés n'ont pas constitué un milieu aussi favorable aux organismes calcaires que celui de la régression. Toutefois localement, on peut trouver des tests calcaires holocènes assez abondants plus spécialement au large de la Pointe-Banda où même à 25 m, on mesure encore des teneurs de plus de 50 % de carbonates.

#### Composition de la macrofaune

L'étude de la fraction grossière du sédiment (au-dessus de 2 mm), a permis de déterminer une liste des espèces draguées où les lamellibranches et les gastéropodes sont très prédominants ; certains faciès contiennent des scaphopodes et des ptéropodes, puis viennent les madréporaires, les bryozoaires, les échinodermes et à titre accessoire, on trouve dans les sédiments quelques tests de brachiopodes.

Nous avons procédé à des comptages sur les divers types de fragments, en ne tenant compte que des mollusques, madréporaires, bryozoaires et échinodermes ; étant donné leur importance dans certains sédiments, nous y avons ajouté les oncolithes de lithotamniées.

Quatre faciès ont pu être ainsi définis, et leur différenciation sera plus précise quand les études sur les fragments de la fraction inférieure à 2 mm du sédiment seront effectuées.

(a) faciès à mollusques, madréporaires et algues calcaires :

- 47 % mollusques
- 25 % madréporaires
- 6 % échinodermes
- 10 % bryozoaires
- 12 % lithotamniées

(b) faciès à mollusques, madréporaires et bryozoaires :

- 40 % mollusques
- 34 % madréporaires
- 8 % échinodermes

- 12 % bryozoaires
- 6 % lithotamniées

(c) faciès à mollusques et madréporaires :

- 40 % mollusques
- 45 % madréporaires
- 2 % échinodermes
- 10 % bryozoaires
- 3 % lithotamniées

(d) faciès à mollusques, échinodermes et bryozoaires :

- 40 % mollusques
- 10 % madréporaires
- 25 % échinodermes
- 20 % bryozoaires
- 20 % bryozoaires
- 5 % lithotamniées

Les mollusques sont toujours majoritaires, leur pourcentage minimum étant de 40 % (pourcentage numérique sur 100 fragments). Les accumulations sont évidemment en liaison avec les pourcentages en CaCO<sub>3</sub> du sédiment.

Aux pourcentages supérieurs à 20 % de CaCO<sub>3</sub>, correspondent les faciès à mollusques et madréporaires et à mollusques, madréporaires et bryozoaires.

Dans les dépôts pélitiques qui contiennent moins de 10 % de CaCO<sub>3</sub>, on trouve des faciès à échinodermes et bryozoaires ; les échinodermes sont de type spatangoïde : *Schizaster sp* et les bryozoaires en grande partie du genre *Stichopora sp*.

La bande sédimentaire dont les pourcentages en CaCO<sub>3</sub> sont supérieurs ou égaux à 50 %, est constituée par des faciès à mollusques, madréporaires et algues calcaires. Il s'agit du dépôt organogène de type récifal déjà signalé qui présente une faune variée et dont le milieu de vie ne correspond pas avec la profondeur où elle se trouve actuellement.

Certaines espèces sont certainement fossiles, nous les signalons dans la liste suivante :

<i>Lamellibranchiata</i>	<i>Gasteropoda</i>
<i>Aloëdis sulcata</i>	Souvent fragmentés ne permettant pas de définir l'espèce.
<i>Arca noe</i> .L	<i>Apporhais senegalensis</i> Gray
<i>Arca senilis</i> .L	<i>Cassis sp.</i>
<i>Arca sp.</i>	<i>Cerithium sp.</i>
<i>Cardium kobelti</i> Von Mal-tzan	<i>Conus sp.</i>
<i>Cardium sp.</i>	<i>Crepidula sp.</i>
<i>Chama gryphina</i> .Lmk	<i>Cypreaea sp.</i>

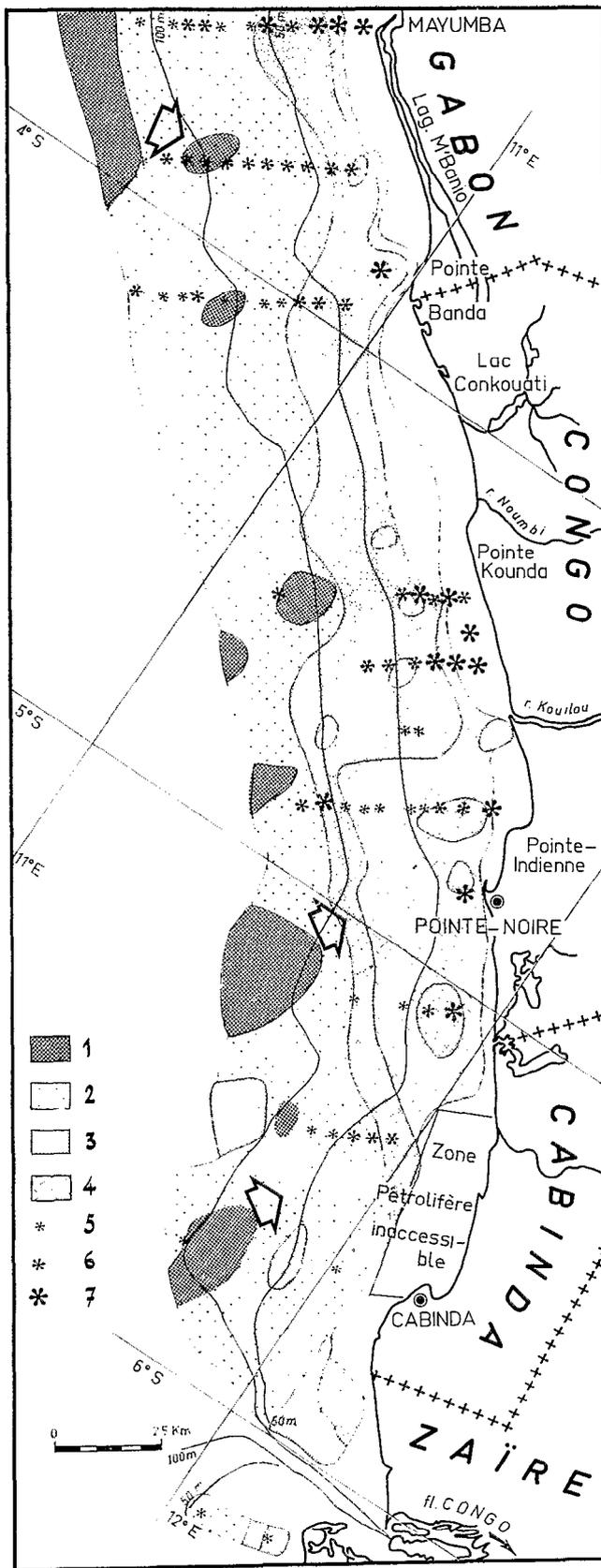


FIG. 8. — Répartition des globigérines ; 1 : plus de 10 000 individus par 100 g de sédiment, 2 : 1 000 à 10 000, 3 : 100 à 1 000 ; 4 : 10 à 100. Répartition des spicules d'éponge ; 4 : 100 à 500 pièces par 100 g de sédiment ; 5 : 500 à 1 000 ; 6 : plus de 1 000.

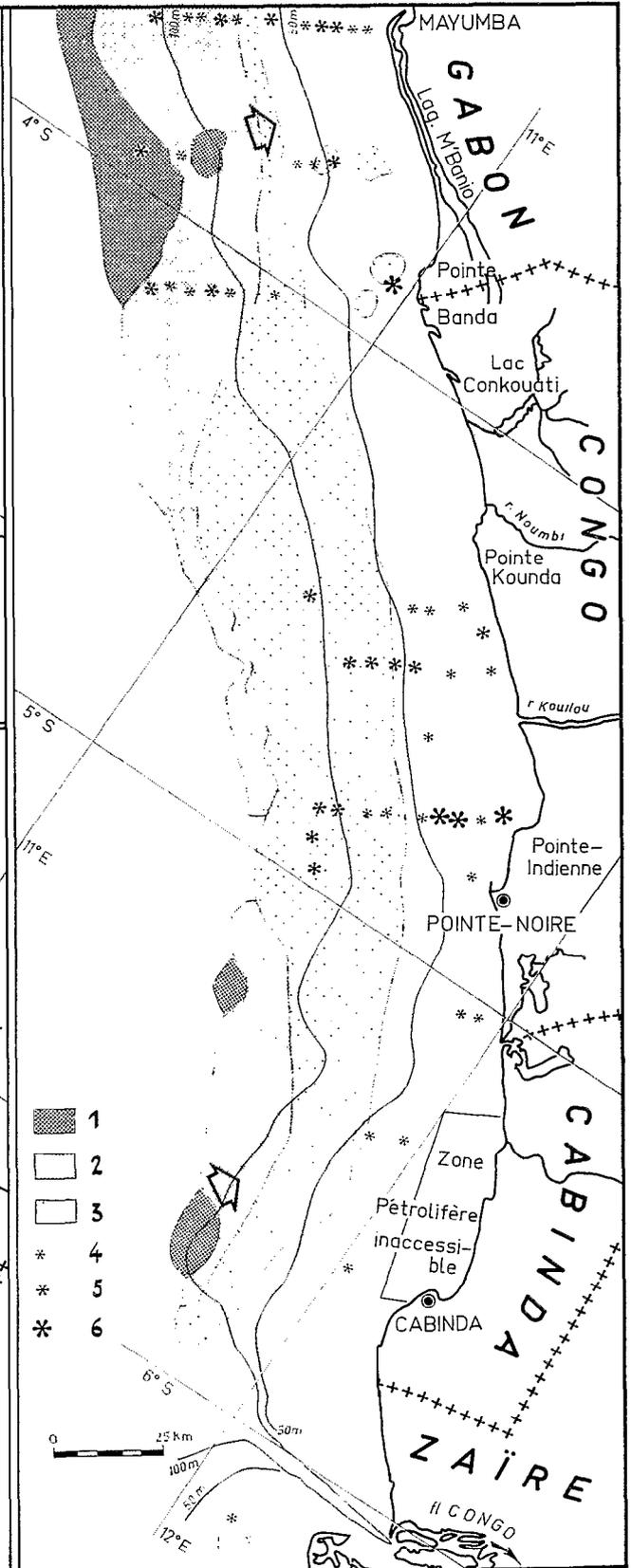


FIG. 9. — Répartition des globorotalines ; 1 : plus de 1 000 individus par 100 g de sédiment ; 2 : 100 à 1 000 ; 3 : 10 à 100. Répartition des texturariées ; 4 : 100 à 500 individus par 100 g de sédiment ; 5 : 500 à 1 000 ; 6 : plus de 1 000.

<i>Leda sp.</i>	<i>Diodora sp.</i>
<i>Lima inflata</i>	<i>Fusus albinus</i> Adams
<i>Pecten exopicus</i> Chemnitz	<i>Natica sp.</i>
<i>Pecten fiabellatum</i> Gmelin	<i>Oliva sp.</i>
<i>Venus sp.</i>	<i>Plyrene cancellata</i> Gaskoin
<i>Venus verrucosa</i> .L	<i>Turitella sp.</i>
	<i>Xenophora senegalensis</i> Fischer
	<i>Xenophora sp.</i>

Parmi les madréporaires, on citera *Dasmomilia marchadii* Chevalier, forme solitaire très abondante semblant à la fois fossile et actuelle, *Coenosmilia repens* Chevalier actuelle et *Dendrophyllia dilatata* Vdh le plus souvent fossile.

Les espèces que nous signalons comme pouvant être fossiles se distinguent des espèces actuelles par le fait souvent vérifié qu'elles ne sont pas dans leur biotope. Par exemple, *Arca senilis* vivant à -40 m, est trouvée ici à -110 m, de même certaines espèces très usées ne sont jamais trouvées vivantes dans les dragages, certaines d'entre elles sont d'ailleurs citées par M. NICKLES (1952) dans les cordons holocènes de Port-Gentil.

#### Distribution de quelques marqueurs de la microfaune

(a) *Les foraminifères pélagiques.* Nous avons procédé à des comptages des globigérines et des globorotalines, foraminifères pélagiques qui vivent en abondance dans les tranches d'eau importantes et dont le dépôt sur les faibles fonds peut signaler la contribution d'apports du large, notamment par up-welling, et de façon plus générale le sens de la circulation océanique actuelle.

*Les globigérines* (fig. 8) sont souvent extrêmement abondantes (plus de 10 000 individus dans 100 g de sédiment). En pratique, on pourra observer des globigérines même dans les sédiments les plus voisins de la côte où on trouve jusqu'à 100 individus par 100 g. Dès les fonds de 50 m, on observe au minimum 1 000 individus par 100 g. Cette sédimentation actuelle est extrêmement active en tous les points du plateau considéré. Il s'agit d'un phénomène général qui ne caractérise pas un secteur particulier. Sur la bordure externe du plateau, les très fortes concentrations de ces foraminifères individualisent trois secteurs : au large de la baie de Cabinda, de Pointe-Noire, et de la lagune M'Banio où l'on peut supposer une répétition ou une intensité spéciale des up-wellings.

*Les globorotalines* (fig. 9), beaucoup moins abondantes que les globigérines, s'avancent moins près de la côte et permettent de mieux caractériser les phénomènes. Ainsi la contribution du matériel pélagique sera nette au large du Cabinda, moins active

au large du secteur Pointe-Noire - Conkouati et à nouveau importante au large du Gabon. On retrouve ainsi plusieurs traits communs à la distribution des globigérines.

On met donc en évidence une dynamique des eaux profondes qui n'est pas en contradiction avec les mesures des hydrologues qui ont déterminé une particulière intensité des phénomènes d'up-welling dans le secteur des « Pointes », c'est-à-dire entre Pointe-Noire et Pointe-Pedras (à 300 km au Nord de Pointe-Noire sur la côte gabonaise).

(b) *Les amphistégines* (fig. 10). Les grands foraminifères calcaires sont particulièrement caractéristiques du milieu organogène de type récifal de la régression pré-holocène. En particulier leur protoplasme renferme des algues symbiotiques zooxanthelles qui réclament des eaux claires, chaudes et peu profondes (pas plus de 50 m).

L'espèce principalement représentée ici, *Amphistegina lessonii*, qui est aujourd'hui disparue des fonds étudiés, apparaît bien caractéristique de la sédimentation holocène.

Cet organisme sera très abondant dans le dépôt coquillier de la terrasse de régression de la bordure externe du plateau entre 100 et 120 m. Puis en allant vers la côte et dès les fonds de 100 m, les teneurs déclinent très brutalement.

Vers le Nord, quelques sédiments isolés renferment ce genre en assez grande quantité notamment près de la Pointe Banda où les teneurs en carbonates sont élevées.

(c) *Les piquants d'oursins* (fig. 10) constituent un marqueur de la fraction carbonatée du sédiment. Ils sont peu fréquents au Sud de Pointe-Noire où les pélites sont souvent dominantes. Légèrement plus au Nord, ces particules sont concentrées à proximité des fonds rocheux à la fois près de la côte et sur la bordure externe du plateau. Puis au Nord de la rivière Kouilou, les teneurs sont beaucoup plus homogènes sur l'ensemble du plateau.

Les piquants d'oursins sont donc absents des zones trop pélagiques de la sédimentation actuelle et constituent vers le Nord une fraction détritique qui provient des secteurs rocheux, biotope privilégié de la majorité des oursins de cette région.

(d) La répartition des *spicules d'éponges siliceuses* (fig. 8) suit les grandes règles de celle des piquants d'oursins. Les zones de sédimentation détritique calcaire ou quartzreuse sont concernées et principalement celles près de la côte.

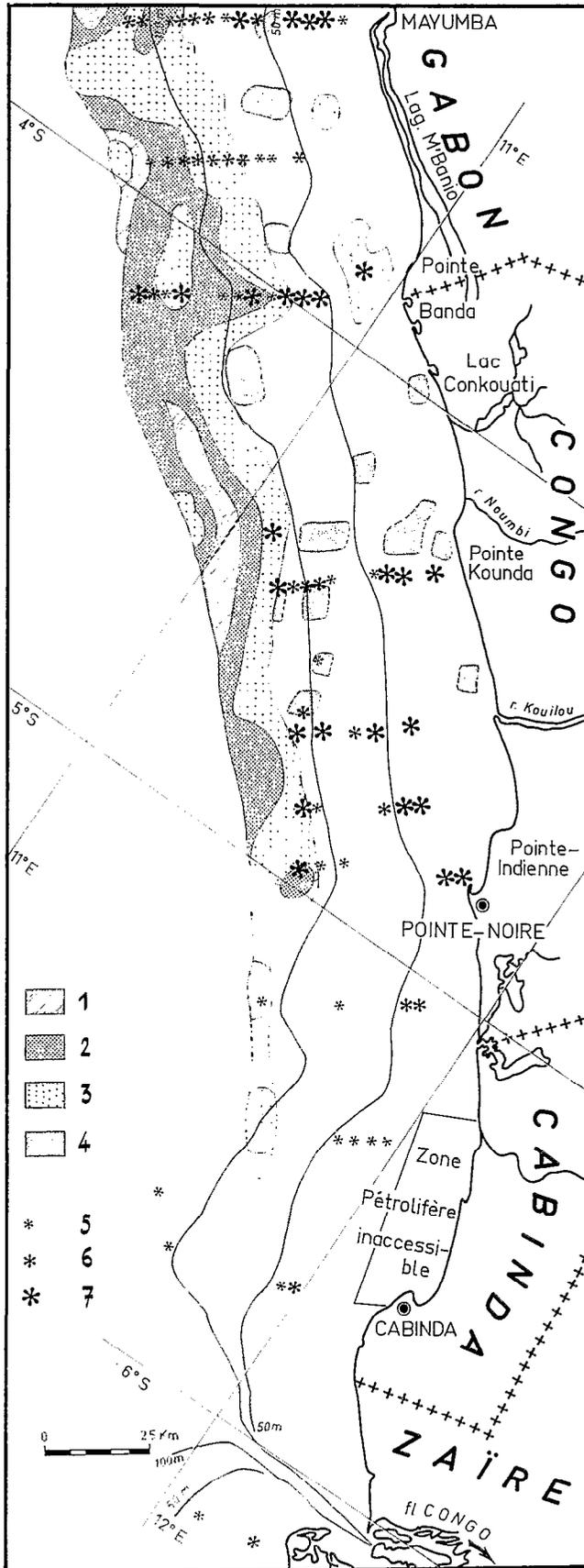


FIG. 10. — Répartition des amphistégines : 1 : plus de 1 000 individus par 100 g de sédiment ; 2 : 100 à 1 000 ; 3 : 10 à 100 ; 4 : 1 à 10. Répartition des piquants d'oursins ; 5 : 100 à 500 individus par 100 g de sédiment ; 6 : 500 à 1 000, 7 : plus de 1 000.

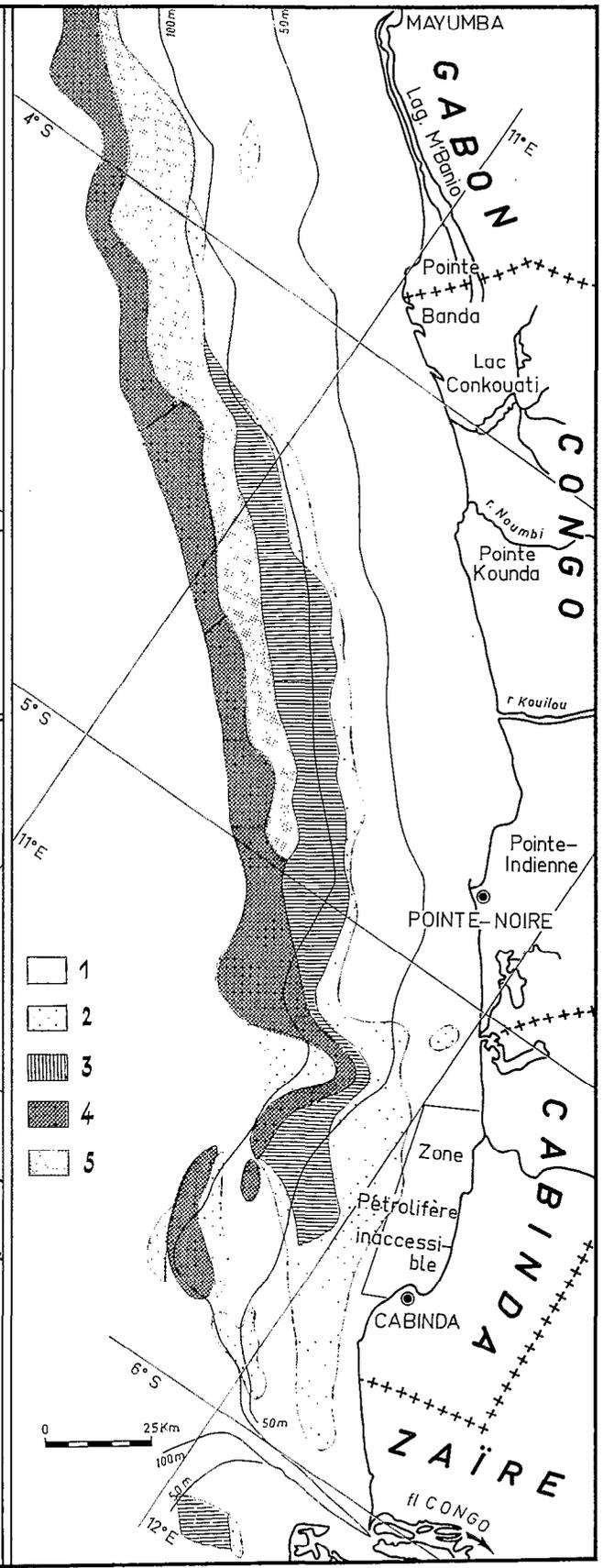


FIG. 11. — Répartition des grains verts magnétiques : 1 : moins de 10 % ; 2 : 10 à 20 % ; 3 : 20 à 30 % ; 4 : 30 à 70 % ; 5 : 0 à 20 % (zone des sables coquilliers).

Les zones pélitiques de dépôt actuel sont nettement moins riches.

(e) *Les textulariées* (fig. 9) sont presque totalement absentes de tous les dépôts pélitiques. Elles seront abondantes surtout dans les dépôts quartzeux au large de la côte du Gabon. Ces foraminifères arénacés semblent trouver ici des conditions de développement moins précaires que les autres espèces dont la coquille est uniquement constituée de carbonate de calcium.

#### *Les grains verts magnétiques*

On considère ici globalement les grains verts, gris ou ocre attirés par le séparateur magnétique Frantz dans les conditions suivantes : intensité : 0,5 A, pente latérale : 10°, pente transversale : 30°. Cette fraction dite magnétique représente souvent une partie pondérale importante du sédiment au même titre que les fractions pélitiques, quartzieuses ou calcaires.

#### *Pourcentages pondéraux des grains magnétiques* (fig. 11)

En fait, pratiquement *tous* les sédiments rencontrés ont révélé la présence de grains magnétiques, ne serait-ce qu'à de très faibles teneurs.

Nous observons dans les répartitions une double séquence qui dépend à la fois de la bathymétrie et de l'âge présumé des grains :

— une séquence actuelle qui nous paraît en équilibre avec la sédimentation récente, c'est-à-dire avec les dépôts pélitiques. A partir de la côte, les teneurs vont s'élever assez régulièrement vers le large et atteindre 10 % vers 60 m, 20 % vers 80 m et 30 % vers 100 m. Il s'agit souvent de pelotes d'un gris-vert peu différent de la teinte du sédiment matriciel ;

— une séquence quaternaire qui commence dans les sables coquilliers de 100 à 120 m où on observe des pourcentages irréguliers de 0 à 20 % donc moins élevés que vers 100 m. Au-delà de 100 m, nous trouvons immédiatement un sédiment sableux vert très particulier où les teneurs sont comprises entre 30 et 70 % et dépassent parfois 80 %. Ces grains magnétiques vert foncé ou ocre appartiennent à une sédimentation de régression pré-holocène à l'abri des dépôts actuels. Même si, comme nous le verrons, leur évolution minéralogique se poursuit en équilibre avec le milieu actuel, ces matériaux sont initialement contemporains d'un dépôt fossile.

Cette subdivision arbitraire en deux séquences se trouve confirmée par la cartographie des teneurs du Nord au Sud du plateau :

— au large du Gabon où affleurent largement les matériaux holocènes, les pélites sont rares ou absentes et les teneurs en grains verts seront très modestes jusqu'aux fonds de 100 m. On peut dire que la séquence actuelle n'a pu se développer dans un milieu si défavorable. Seule la séquence quaternaire est présente et bien caractérisée ;

— au large de la plus grande partie du plateau congolais, on observe les deux séquences bien représentées ; la séquence quaternaire est un peu amputée vers le Sud où l'affleurement coquillier commence à être enseveli sous les vases ;

— sur les plateaux cabindais et zairois, l'intense sédimentation pélitique va compliquer les schémas proposés. Au large du Cabinda, la séquence quaternaire est largement recouverte par les vases, les sables verts ne présentent plus qu'une étroite bande à l'affleurement ; la séquence actuelle bien qu'irrégulière est encore présente. Au large du Zaïre, les dépôts holocènes sont ensevelis presque complètement et les grains verts avec eux ; les sédiments pélitiques très récents ne renferment que de rares grains authigènes ; nous supposons qu'ici, nous n'avons que les stades précoces de la séquence actuelle et que dans un dépôt aussi jeune, la diagenèse est peu avancée.

#### *Faciès des grains magnétiques* (fig. 12, 13 et 14)

Les grains ont été considérés au sein de trois fractions granulométriques distinctes : refus du tamis 200 (0,090 mm), refus du tamis 110 (0,180 mm) et refus du tamis 50 (0,360 mm). Ils ont été l'objet de comptages statistiques du triple point de vue de la forme, de la couleur et de l'éclat externe. Nous en résumerons les informations essentielles à travers l'examen des courbes obtenues sur 3 radiales respectivement au large de Pointe-Noire (radiale 1), de l'embouchure de la Noubi (radiale 7) et de Mayumba (radiale 10).

*Forme.* Les pelotes les plus fréquentes sont ovoïdes, il s'agit essentiellement des pelotes fécales de vers limniques. Elles sont prépondérantes dans le tamis 50 et 110, mais diminuent fortement dans le tamis 200. Cette forme tend à décroître ou à disparaître dans les sédiments proches de la bordure externe ; elle caractérise les sédiments pélitiques et, dans le cadre de cette étude, sera plus fréquente au Sud qu'au Nord.

Les grains sphériques ou assimilés sont assez constants dans les diverses fractions considérées. Ils peuvent être plus rares vers les faibles fonds dans les fractions moyennes et grossières. Ces grains sont souvent bien représentés en haut du talus, il s'agit alors du faciès « rond craquelé », dont les fissures de retrait sont remplies de matière blanche.

# RADIALE 1

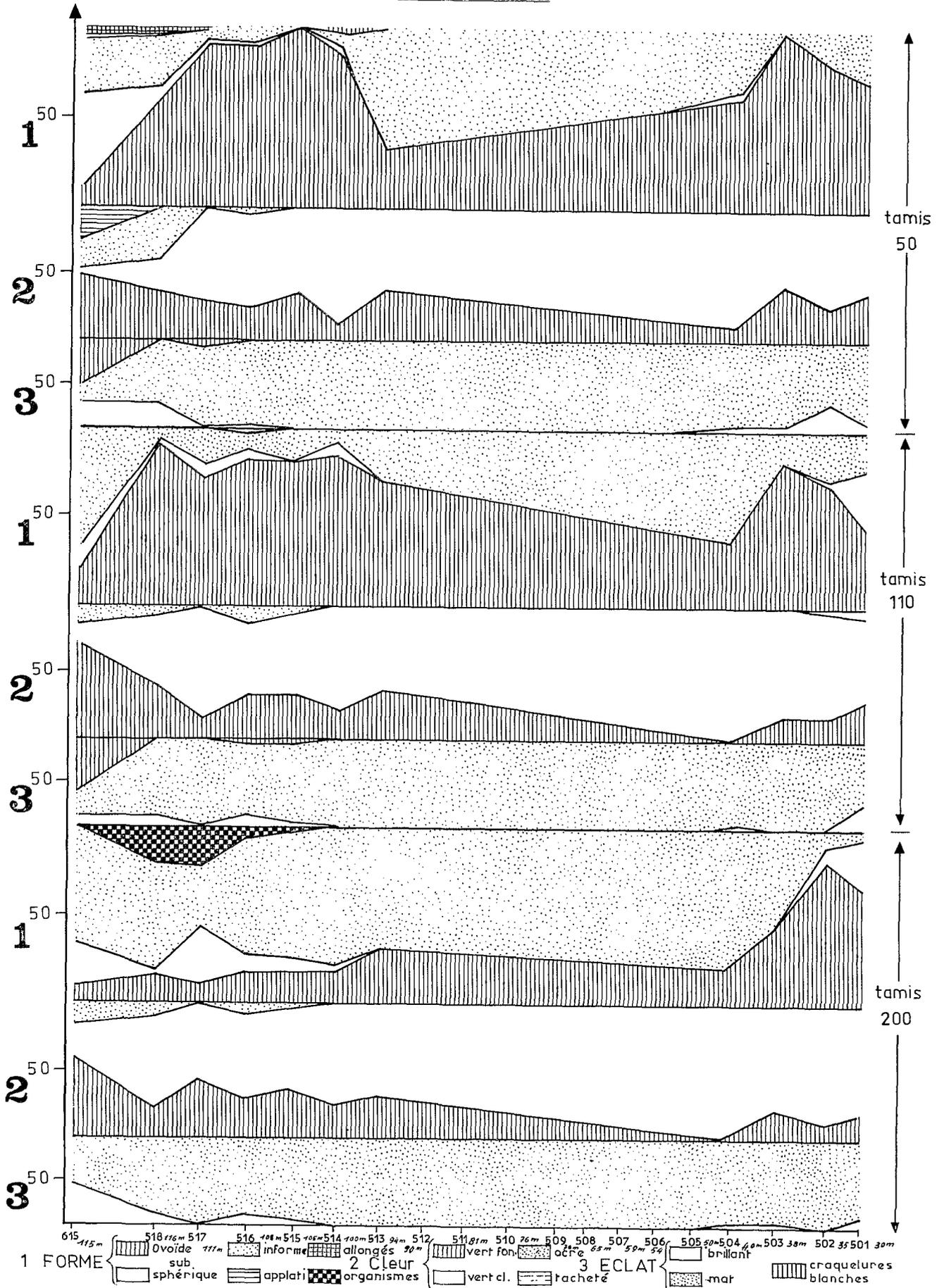


FIG. 12. — Formes, couleurs et éclats des grains magnétiques le long de la radiale I (au large de Pointe-Noire).

# RADIALE 7

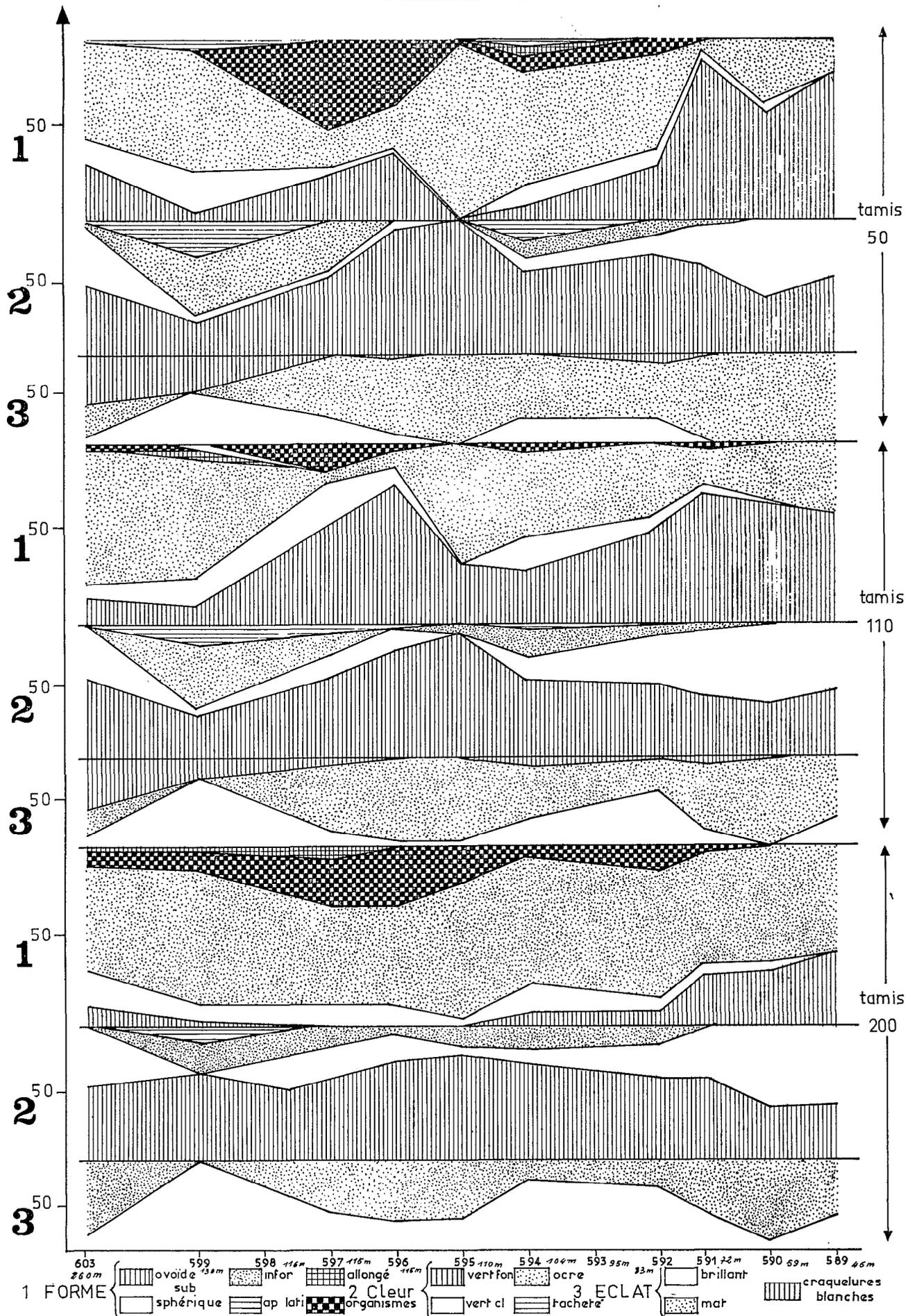
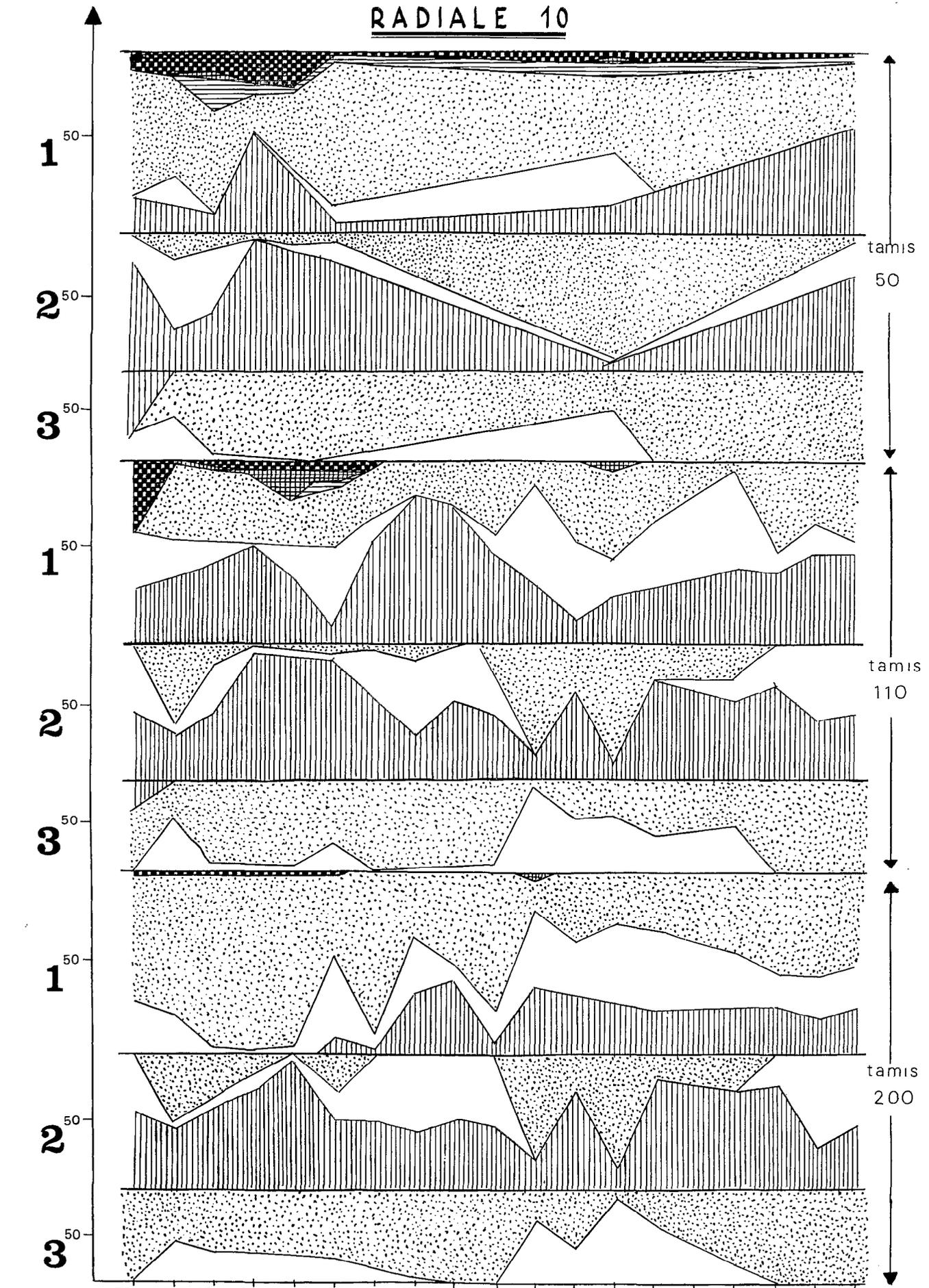


Fig. 12. Formes, couleurs et éclats des grains magnétiques le long de la radiale 7 (au large de Conkouati).

# RADIALE 10



FORME				COULEUR			ECLAT		
	1	ovoid	informe		allongé	vert fon		ocre	brillant
	sub-sph.	aplati	organismes						

Les grains informes résultent souvent du bris des autres grains, on les trouvera donc plus abondants dans la fraction fine du tamis 200. Plus le sédiment est ancien et objet de nombreux remaniements, plus ces grains sont fréquents ; ils sont rares en conséquence dans les fonds à intense sédimentation des plateaux cabindais et zaïrois.

Les moules d'organismes (formes naines de mollusques, loges de foraminifères, zoécies de bryozoaires, valves d'ostracodes, piquants d'oursins, perforants) concernent principalement les fonds de 100 à 120 m où se trouvent les sables coquilliers fossiles. Ce schéma est particulièrement bien respecté sur les radiales de Pointe-Noire et de Mayumba. Ces moules seront presque absents dans le Sud de notre secteur.

Enfin, les grains aplatis et les grains allongés sont les plus rares, à l'égal des moules d'organismes, on les trouve essentiellement dans les sables coquilliers fossiles de 100 à 120 m où les formes, les couleurs et les aspects de surface sont les plus variés.

*Couleur.* Les grains vert foncé sont les plus fréquents quelle que soit la fraction granulométrique considérée. Les grains vert clair ou grisâtre abondent surtout dans les sédiments pélitiques actuels dans la matrice desquels, on a peine à les distinguer. On trouvera donc normalement ces grains dans les fonds inférieurs à 100 m au large du Congo et dans la plus grande partie du plateau méridional de notre étude.

Les grains ocres sont fréquents dans les affleurements fossiles, ils seront donc rares au Sud, présents entre 100 et 120 m au large du Congo et même vers 50 m au large du Gabon.

L'oxydation des grains procède de phases d'émergence lors des mouvements holocènes ; de tels phénomènes sont en cours de nos jours sur les bancs sableux littoraux de l'île Mandji (Gabon).

Les grains tachetés de vert et d'ocre, grains ayant subi un début d'oxydation sont associés aux grains ocres dans les mêmes zones que nous venons de définir.

*Aspect de surface.* Les grains mats sont les plus abondants et caractérisent la plus large partie des sédiments pélitiques actuels.

Les grains brillants présentent un vernis superficiel dont l'origine vraisemblable est de nature chimique ou biochimique ; ce vernis constitué sans doute, dans des conditions proches de l'émergence, ne peut-être interprété comme le résultat d'une abrasion mécanique. On les trouvera dans les sédiments fossiles holocènes entre 100 et 120 m et plus près de la côte vers le Gabon.

On définit enfin des grains sub-sphériques dont l'aspect mamelonné et craquelé est dû sans doute à des phénomènes de rétraction lors de la diagenèse. On va trouver ces grains au-delà de 120 m sur le haut du talus, nous verrons qu'ils présentent l'évolution minéralogique la plus avancée. Ils n'existent pas dans la fraction fine du tamis 200.

*Comparaison granulométrique des grains magnétiques et de la fraction sableuse du sédiment entier* (fig. 15 et 16).

Nous avons procédé à l'étude granulométrique du séparat magnétique et de la fraction sableuse du sédiment après élimination des particules pélitiques. La comparaison des paramètres de position et notamment des médianes figurées ici, a pour objet de déterminer la spécificité de chaque lot granulométrique.

Les médianes de la fraction sableuse entière s'ordonnent assez régulièrement selon la bathymétrie. Les populations les moins grossières sont souvent près de la côte là où la sédimentation actuelle est active ; le plateau gabonais où affleurent les matériaux holocènes fait exception. Vers le large, les médianes passent de 0,2 à 0,4 mm vers 50 m, puis atteignent 0,6 mm et même 0,8 mm dans la zone de sables coquilliers fossiles qui constituent les matériaux les plus grossiers.

Les médianes de la fraction magnétique sont en moyenne nettement plus faibles que celles du sédiment entier : elles n'excèdent guère 0,4 mm. Mais surtout leur répartition est plus complexe que celle que nous venons de voir. On retrouve une zone à fortes médianes vers les plus grands fonds, il s'agit des grains de formes et de couleurs variées des dépôts coquilliers et de ceux du haut du talus. Puis vers 80 à 100 m, se situe une zone irrégulière avec des médianes allant de 0,2 à 0,3 mm, c'est là que se trouvent les plus fortes concentrations de grains magnétiques en sédiment pélitique actuel. Davantage vers la côte, les médianes augmentent à nouveau entre Pointe-Kounda et Mayumba sauf au large de Pointe-Banda ; ce phénomène n'est plus du tout observé au Sud de l'embouchure du Kouilou.

On constate donc que mis à part les fortes médianes de la bordure externe du plateau, ni la zone de matériaux quartzeux grossiers au large de Pointe-Banda-Mayumba, ni la zone de silts pélitiques au large de Pointe-Noire-Pointe-Kounda, ne se reflètent dans la granulométrie de la fraction magnétiques. On conclut donc à une indépendance des matériaux magnétiques et non magnétiques. Ce ne sont pas les mêmes agents qui ont contrôlé chacune des sédimentations. Les grains magnétiques paraissent échapper à l'influence des

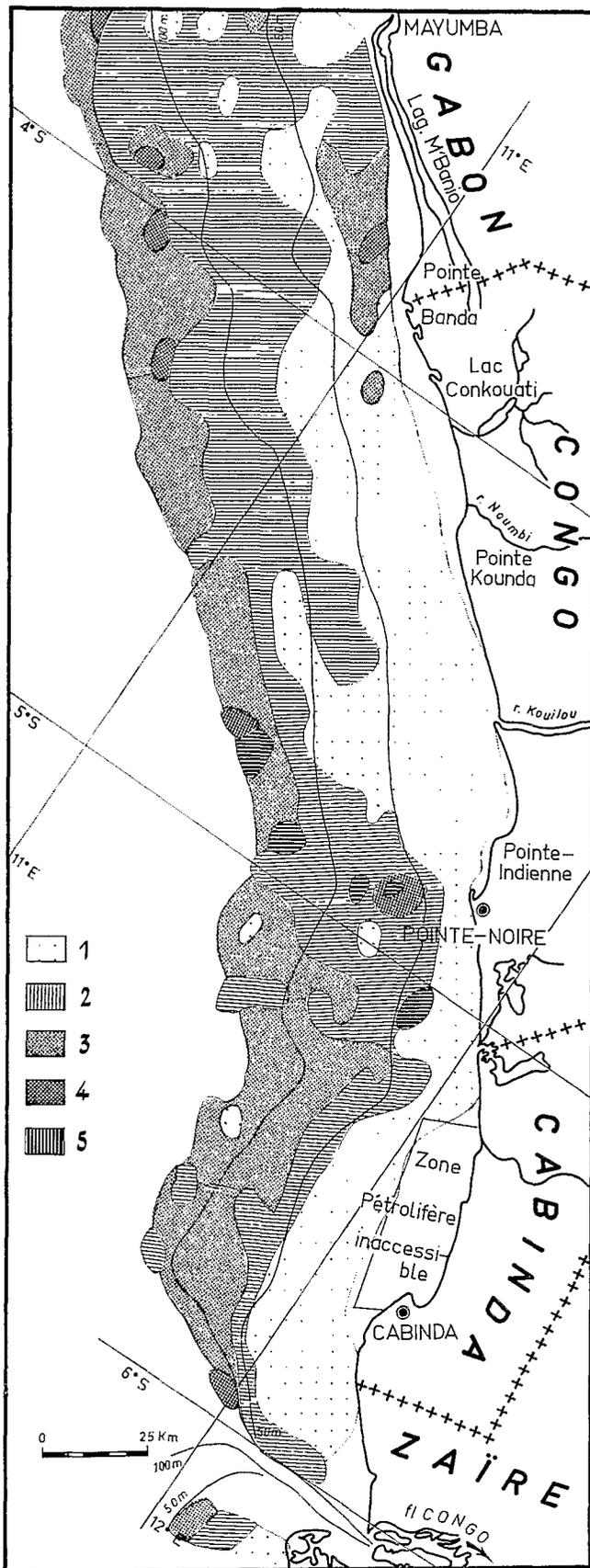


FIG. 15. — Médiannes de la fraction sableuse entière supérieure à 50 microns ; 1 : médianes inférieures à 0,2 mm ; 2 : 0,2 à 0,4 mm ; 3 : 0,4 à 0,6 mm ; 4 : 0,6 à 0,8 mm ; 5 : supérieures à 0,8 mm.

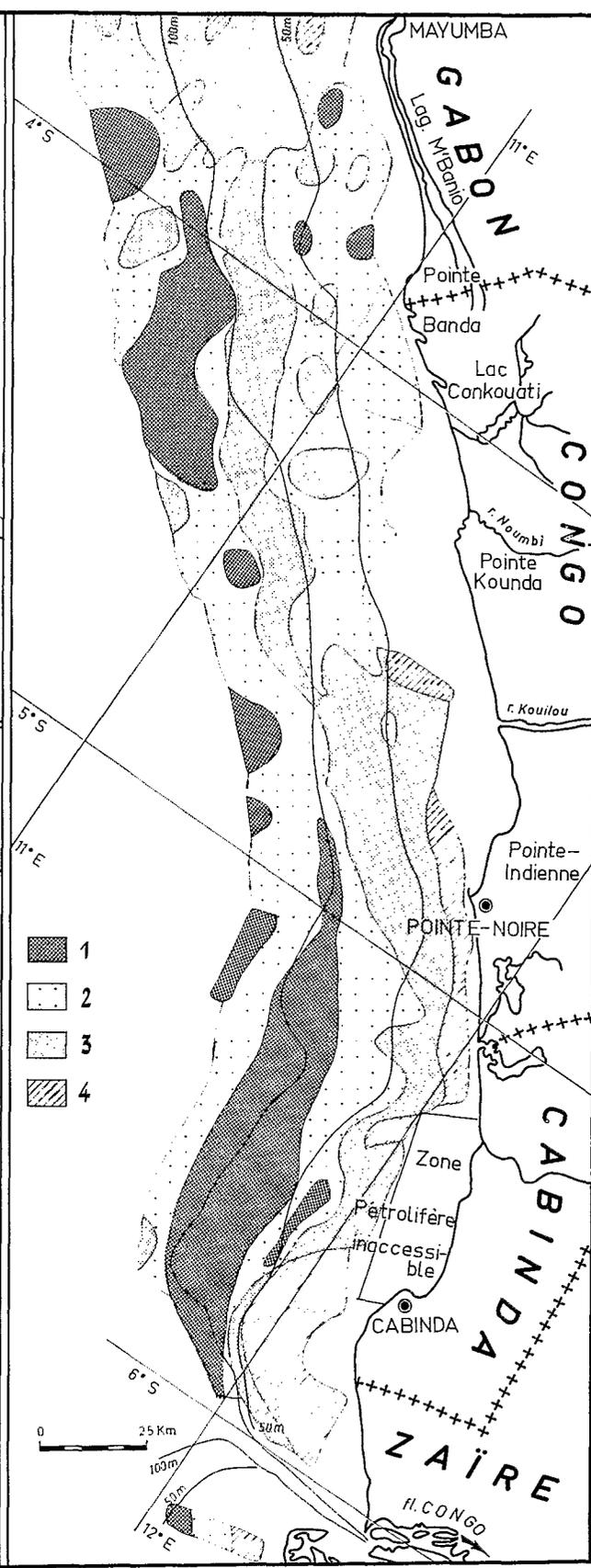


FIG. 16. — Médiannes de la fraction magnétique ; 1 : médianes supérieures à 0,4 mm ; 2 : 0,3 à 0,4 mm ; 3 : 0,2 à 0,3 mm ; 4 : 0,1 à 0,2 mm.

agents mécaniques, ils constituent une composante spécifique organogène.

### Minéralogie

Nous ne ferons ici que résumer les résultats obtenus lors de recherches entreprises en collaboration avec G.S. ODIN (G.S. ODIN, P. GIRESSE, 1972 et P. GIRESSE, G.S. ODIN, 1973).

Les granules grisâtres littoraux sont composés essentiellement de kaolinite à l'image de la matrice argileuse du sédiment. En allant vers le large, on voit s'ajouter à la kaolinite une part croissante de smectites très caractéristiques (gonflement des feuillets à 17 Å sous l'action de l'éthylène-glycol et resserrement à 10 Å sous l'action d'un chauffage à 490 °C). Il est à noter que cette évolution ne suit pas toujours fidèlement la bathymétrie et qu'une séparation fine des grains en fonction de leur susceptibilité magnétique permet de l'observer au sein d'un même sédiment. Ces phénomènes se produisent dans une zone de sédimentation actuelle et doivent donc être considérés comme très récents.

Puis une autre évolution est visible dans des fonds plus importants. Entre 85 et 300 m, on observe la disparition du pic de kaolinite et la présence d'une population d'assemblages interstratifiés illite-vermiculite à illite dominante au sein de laquelle l'épaisseur moyenne des feuillets passe régulièrement de 14 Å dans les échantillons les moins profonds à 10,5 Å dans les échantillons les plus profonds. Là aussi l'évolution peut se situer en partie à l'intérieur d'un même sédiment. Lorsque le taux de feuillets à 10,5 Å est le plus élevé, nous sommes alors tout près des glauconies ouvertes des dépôts fossiles.

Il est à noter que la berthiérine n'a pu être pour l'instant mise en évidence dans ces fonds et ne semble concerner que les dépôts deltaïques comme ceux de l'Ogooué et du Nigéria.

Les grains ocres de goéthite ne sont présents que dans les fonds importants ; leur formation par oxydation n'est donc pas contemporaine et remonte à des stades de bas-niveau de la ligne de rivage.

Cette évolution minéralogique n'est pas toujours contrôlée par la bathymétrie et l'apparition de smectites ne coïncide pas avec les caractères physico-chimiques reconnus dans les bassins fossiles (milieu alcalin confiné). Nous pensons que ces phénomènes ne peuvent se réaliser qu'au sein d'un micromilieu élémentaire où la matière organique joue un rôle certain. Les genèses ne sont donc pas un reflet direct de la qualité de l'eau de mer ou de sa température, il est

probable que l'évolution à laquelle nous assistons et qui aboutit à une glauconie ouverte, se réalise en équilibre progressif avec le milieu marin de plateforme à faible sédimentation. Il est aussi probable que cette évolution qui, sur la bordure externe, a pu débiter, il y a au moins 20 000 ans, est encore en cours.

### LES DÉPLACEMENTS DES LIGNES DE RIVAGE PENDANT LA FIN DU QUATERNAIRE

L'important affleurement de débris coquilliers variés que l'on observe entre 100 et 120 m s'est constitué à partir de la fin de la régression pré-holocène et avant le début de la transgression holocène. Pendant cet aller et retour de la ligne de rivage qui a duré au moins 5 millions d'années, la bathymétrie est demeurée assez constante et dans des eaux que nous supposons plus claires et plus chaudes que celles d'aujourd'hui, une faune abondante a pu se développer.

L'absence totale de fraction quartzeuse dans ce dépôt démontre que cet ancien littoral était à l'abri de tout apport détritique conséquent.

Les datations au C14 de cette faune ne concernent pour l'instant que la partie superficielle du sédiment. Les amphistéginés datées de 11 980 ans et 12 620 ans B.P., compte tenu de l'écologie de l'animal qui vit entre 40 et 55 m, indique pour cette période une ligne de rivage voisine de 60, 70 m. Il s'agit donc d'un stade de la transgression holocène qui s'intègre correctement dans les schémas de courbe de variation du niveau de la mer proposés par plusieurs auteurs notamment au large du Sénégal (H. FAURE et P. ELOUARD, 1967) et au large de la Côte d'Ivoire (L. MARTIN et G. DELIBRIAS, 1972).

La transgression holocène s'est avancée sur les dépôts accumulés soit par le vent, soit par les ruissellements lors de l'émersion. Ces dépôts à composante sableuse importante constituent la base de la sédimentation de la fin de la transgression holocène qui fut assez rapide jusqu'à — 8 millions d'années si l'on en juge aux courbes de référence des régions voisines. Cette sédimentation fin holocène peu active, est par ailleurs assez pauvre en carbonates organogènes traduisant ainsi des conditions de milieu différentes de la phase précédente.

Les autres jalons chronostratigraphiques de ce plateau nous sont fournis par une puissante série de tourbes de mangrove du Port de Pointe-Noire qui, étagée entre —10 et —29 m du 0 S.H., a été datée entre 7200 et 8920 ans B.P. Cette sédimentation de

tourbe s'est déposée dans les chenaux deltaïques sculptées dans le bedrock du Crétacé littoral. Ces dépôts fluvio-marins formés à proximité du niveau de la mer démontrent des positions de la ligne de rivage très voisines encore de celles indiquées sur les courbes de référence.

Enfin, toujours à Pointe-Noire, un dépôt marin coquillier de la fin de la transgression holocène, situé vers -6 m, a été daté à 4920 ans B.P. Par contre, précisons ici qu'aucun témoin transgressif marin n'a pu être décelé à terre au-dessus du zéro marin. Dans l'état actuel de nos recherches, le maximum nouakchottien de la transgression holocène décrit au Sénégal et en Mauritanie, n'existe pas sur ce littoral.

#### CONCLUSIONS

L'essentiel de nos observations et des conclusions que nous en avons tiré s'est souvent résumé en une opposition entre la sédimentation actuelle et les dépôts fossiles de la transgression holocène et de la dernière régression pléistocène. De la présence de ces deux phases sédimentaires chronologiquement et lithologiquement distinctes, se déduisent les principales divisions de la cartographie de la nature des fonds de ce plateau. Pour la clarté de l'exposé, on peut schématiquement considérer trois secteurs du Sud au Nord :

(1) Les plateaux du Zaïre, du Cabinda et du Sud du Congo reçoivent une partie des apports péritiques du fleuve Congo. Les eaux turbides amenées par le courant NW du fleuve commencent à se décanter sur la partie externe du plateau, puis sont rabattues sur la côte par l'effet de la houle et des courants de marée aidé par les up-wellings. Ainsi s'effectue le dépôt d'une couverture de vase jusqu'à 270 km de l'estuaire. Il s'agit d'une zone d'assez intense sédimentation actuelle où les vestiges holocènes sont presque entièrement recouverts. Les coquilles fossiles n'existent pas et la faune calcaire actuelle est très pauvre. Les grains verts authigènes sont mal représentés puisque les pelotes anciennes sont ensevelies et les pelotes actuelles assez rares en raison de la vitesse du dépôt. La fraction quartzreuse n'est représentée que dans les faibles fonds au large du Cabinda, dans une zone isolée des apports actuels du fleuve à l'abri de la Pointe de Tafe.

(2) Le plateau du Congo au Nord de Pointe-Noire présente à la fois des *dépôts actuels* et des *dépôts reliques*. On y observe une zonéographie assez régulière à partir de la côte. Jusqu'à 80 m, la sédimentation péritique actuelle est prédominante, on y trouve associés des grains verts de plus en plus nombreux vers le large et une très faible faune calcaire. Les carbonates apparaissent vers 100 à 120 m où ils constituent la composante essentielle du sédiment, il s'agit de matériaux coquilliers holocènes. Puis au-delà de 120 m, les grains verts réapparaissent de plus en plus nombreux jusqu'à la bordure externe où ils forment de véritables sables verts. La fraction quartzreuse est peu abondante vers la côte et complètement absente vers le large.

(3) Le plateau du Gabon présente une sédimentation assez confuse où *les apports actuels ne jouent qu'un rôle négligeable*. Il s'agit d'un secteur où affleurent les dépôts successifs de la transgression holocène qui n'ont été que très peu remaniés depuis. Ce matériel holocène est à dominante quartzreuse jusqu'à 80 m, il est issu des produits de l'érosion et du ruissellement contemporains de la régression. Plus au large, le faciès coquillier s'est très largement développé et localement, il a pu s'étendre jusqu'à la côte (près de Pointe-Banda). Dans un tel milieu benthique, le bilan organogène actuel est très faible, on n'a que très peu de faune vivante, ainsi que très peu de pelotes vertes actuelles. Au large des sables coquilliers, on retrouve l'affleurement des sables verts anciens.

#### REMERCIEMENTS

Les missions de prélèvement en mer ont été facilitées par la compréhension et l'esprit de collaboration de MM. LE GUEN et DESSIER, responsables successifs du Centre Océanographique de Pointe-Noire et de MM. PLESSIS, VITRAC, MORET et LURO, officiers du N.O. Le Nizery. Nous remercions le Comité Technique de Géologie de l'ORSTOM et son Président, M. le Professeur H. FAURE d'avoir permis ces missions. Enfin, nous sommes gré à MM. ODIN (Laboratoire de Géologie I de Paris), MARGEREL (Laboratoire de Géologie de Nantes), FONTES (Laboratoire de Géologie dynamique de Paris) et SADOUN (Société Elf-Congo) de leur précieuse contribution scientifique.

Manuscrit reçu au S.C.D. le 3 octobre 1973

## SÉDIMENTOLOGIE DU PLATEAU ALLANT DU ZAIRE AU SUD DU GABON

## BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN (J.R.L.), 1964. — The Nigerian continental margin: bottom sediments, sub-marine morphology and geological evolution. *Mar. geol.*, t. 1, pp. 289-332.
- ANONYME, 1964. — Note d'information sur les prospections de fonds chalutables effectuées par le Centre d'Océanographie et des Pêches (ORSTOM) de Pointe-Noire dans l'Est du Golfe de Guinée. *Comm. Consul Intern. pour l'exploration de la mer (CIPEM)*, Copenhague.
- BERRIT (G.), 1958. — Les saisons marines à Pointe-Noire. *Cah. océan.*, vol. 10, pp. 355-358.
- BERRIT (G.), 1962. — Contribution à la connaissance des variations saisonnières dans le Golfe de Guinée. *Cah. océan.*, vol. 14, pp. 633-643 et 719-729.
- CORNEN (G.), GIRESE (P.) et ODIN (G.S.), 1973. — Découverte de dépôts phosphatés néogènes sous-marins sur les plateaux continentaux du Sud du Gabon et du Nord du Congo. *C.R. somm. S.G.F.*, sous presse.
- DELIBRIAS (G.), GIRESE (P.) et KOUYOUMONTZAKIS (G.), 1973. — Géochronologie des divers stades de la transgression holocène au large du Congo. *C.R. Acad. Sc.*, t. 276, pp. 1389-1391.
- DONGUY (J.R.), HARDIVILLE (J.) et LE GUEN (J.C.), 1965. — Le parcours maritime des eaux du Congo. *Cah. océan.*, vol. 17, pp. 85-97.
- EMERY (K.O.), MILLIMAN (J.D.) et UCHUPI (E.), 1973. — Physical properties and suspended matter of surface waters in the Southeastern atlantic ocean, *Woods Hole Oceanographic Institution, unpublished manuscript*.
- FAURE (H.) et ELOUARD (P.), 1967. — Schéma des variations du niveau de l'océan Atlantique sur la côte de l'Ouest de l'Afrique depuis 40 000 ans. *C.R. Acad. Sc.*, t. 265, pp. 784-787.
- GIRESE (P.), 1969. — Carte sédimentologique des fonds sous-marins du delta de l'Ogooué. *Cah. Océan.*, vol. 21, pp. 965-994.
- GIRESE (P.) et ODIN (G.S.), 1973. — Nature minéralogique et origine des glauconies du plateau continental du Gabon et du Congo. *Sedimentology*, sous presse.
- HEEZEN (B.C.), MENZIES (R.O.), SCHNEIDER (E.D.), EWING (N.M.) et GRANELLI (N.C.L.), 1964. — Congo submarine canyon. *Bull. Am. Ass. Petrol. Geol.*, 48, (7), pp. 1126-1149.
- MARTIN (L.), 1970. — The Geology of the East Atlantic Continental Margin. *ICSU/SCOR Working Party 31 Symposium Cambridge*, pp. 83-95.
- MARTIN (L.) et DELIBRIAS (G.), 1972. — Schéma des variations du niveau de la mer en Côte d'Ivoire depuis 25 000 ans. *C.R. Acad. Sc.*, t. 274, pp. 2848-2851.
- MASSENGO (A.), 1970. — Contribution à l'étude stratigraphique, sédimentologique et minéralogique de la Série Plio-Pléistocène du Bassin côtier du Congo-Brazzaville, *Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Bordeaux*, offset, 159 p., 5 pl. ph.
- MERLE (J.), 1972. — Conditions hydrologiques saisonnières de la marge continentale du Gabon et du Congo (de 1° N à 6° S). Etude descriptive. *Centre ORSTOM de Pointe-Noire, Doc. n° 27*, 20 p. multigr.
- NICKLES (M.), 1952. — Mollusques du Quaternaire de Port-Gentil. *Bull. dir. Min. Geol. A.E.F.*, n° 5, pp. 73 à 101.
- ODIN (G.S.) et GIRESE (P.), 1972. — Formation de minéraux phylliteux (berthiérine, smectites ferrifères, glauconite ou verte) dans les sédiments du Golfe de Guinée. *C.R. Acad. Sc.*, t. 275, pp. 177-180.
- ROBERT (M.), 1963. — Rapport interne SPAFE ronéotypé, Port-Gentil.
- VEATCH (A.C.), 1951. — Evolution of the Congo basin. *Bull. géol. Soc. Am. Mem.*, n° 3.