

La succession des paléoenvironnements quaternaires des plateformes continentales du sud du Gabon, du Congo, du Cabinda et du Zaïre (pléistocène supérieur et holocène)

P. GIRESSÉ¹, D. MALOUNGUILA-NGANGA² et G. MOGUEDET³

RESUME : Les dépôts quaternaires marins les plus anciens sont contemporains des hauts niveaux marins du milieu de la dernière glaciation (Würm ou Wisconsin). Les témoins sédimentaires de la régression de 18 000 ans B.P. sont des alluvions quartzueuses dans la partie interne et des sables verts glauconieux dans la partie externe du plateau. Une hésitation de la transgression vers 12 000 ans B.P. a favorisé la mise en place de sables bioclastiques calcaires qui sont étalés entre -120 et -80 m. La phase d'eustatisme actif a été le théâtre d'un colmatage rapide des dépressions morphostructurales. Vers 5 000 ans B.P., l'océan a atteint son niveau actuel et la sédimentation est, aujourd'hui, pratiquement nulle au delà de 85 m.

Mots clés : Plate-forme continentale, Gabon, Congo, eustatisme, paléoclimats, bioclastes, glauconies, vases alluviales.

I - INTRODUCTION

La couverture meuble quaternaire des plateaux continentaux du sud du Gabon, du Congo, du Cabinda et du Zaïre a été explorée depuis 1970. Environ 800 dragages superficiels, 300 carottages courts à l'aplomb des affleurements rocheux (procédé Stetson-Hill) et 200 carottages de six mètres dans les dépôts vaseux (procédé Kullenberg) ont été réalisés depuis le Navire Océanographique Le Nizery basé jusqu'en 1982 au Centre Océanographique ORSTOM de Pointe-Noire. La découverte, en 1973, d'indices de phosphates sous-marins au large du Congo et du Gabon a déterminé la définition par le BRGM d'une campagne d'exploration (PHOSCAP) sur la plateforme sud du Gabon qui nous a fourni 200 nouvelles coupes verticales notamment dans les accumulations sableuses grâce aux méthodes de vibrocarottage ainsi que des levés de sismique-réflexion ; plus tard, deux missions d'exploration pré-industrielle sous l'égide du PNUD ont multiplié les coupes sismiques et les prélèvements par vibrocarottage aux alentours du placer* phosphaté de Djéno (-30 à -40 m au large du sud du Congo). Enfin, en 1978

et 1979, les importantes missions de l'Institut d'Océanologie des Pays-Bas (NIOZ) consacrées à l'éventail détritique profond du fleuve Congo ont procédé également à des levés sismiques (Air-Gun et Mud-Penetrator) auxquels nous avons participé pour la phase consacrée à la plateforme congolaise.

Ces travaux ont conduit au tracé de trois feuilles (Cabinda, Pointe Noire et Mayumba) de la carte sédimentologique au 1/200.000^e des plateformes ouest-africaines dont l'application au domaine halieutique est immédiate (fonds chalutables, biotopes du domaine benthique...). De nombreuses datations au radiocarbone, des études microfaunistiques (voir Kouyoumontzakis, p. 78 de cet ouvrage) ont conduit à la définition de plusieurs étapes pléistocènes et holocènes de la mise en place de la couverture meuble. Les environnements paléocéanologiques et paléoclimatiques de ces étapes ont été reconstitués grâce, en particulier, aux variations de la dynamique sédimentaire et aux processus de néoformations des grains ferrugineux (glauconies*, berthiérines*, goethites*).

Les faits principaux ont été exposés lors de publications antérieures (voir bibliographie), d'autres, acquis plus récemment, ne l'ont pas encore été. Nous présentons ici un bilan actuel des connaissances en suivant l'ordre stratigraphique des principales phases d'accumulations.

Comme sur la plupart des plateaux continentaux du monde, les importants mouvements eustatiques pléistocènes ont conduit à d'importantes érosions contemporaines des périodes de régression et à de larges remaniements dans les profondeurs d'action de houle des lignes de rivage successives. Sur cette plateforme, les dépôts

1. Professeur de Géologie ; Laboratoire de Recherches en Sédimentologie Marine, Université de Perpignan, Avenue de Villeneuve, 66025 Perpignan, France.
2. Géologue ; Université Marien N'Gouabi, Faculté des Sciences, Département de Géologie, B.P. 69, Brazzaville, Congo.
3. Géologue ; Université d'Angers, Laboratoire de Géologie, 2 boulevard Lavoisier, 49045 Angers Cedex, France.

quaternaires marins les plus anciens sont contemporains des hauts niveaux marins du milieu de la dernière glaciation (Würm ou Wisconsin).

II - DEPOTS MARINS ANTERIEURS A 18.000 ANS B.P.

Ces dépôts d'épaisseur irrégulière (quelques mètres) ont pu être cartographiés (fig. 1) grâce aux levés de sismique réflexion (Jansen et al., 1984) sur la plus grande partie de la bordure externe de la plateforme ; ils tendent à se biseauter vers la côte et se réduisent à quelques plages très discontinues entre -90 et -100 m. Généralement, ils sont ensevelis sous quelques décimètres de sédiments plus récents mais, en plusieurs cas, aux alentours de -100 à -110 m, il a été possible d'obtenir par carottage des coupes verticales de près d'un mètre dans ces formations. Il s'agit de vases calcaires gris-bleu généralement assez compactées ; ce dernier caractère témoigne de milieux postérieurs très proches de l'émersion. Il est à noter que cette vase, assez riche en particules remaniées du Néogène sous-jacent (montmorillonite* et clinoptilolite*), ne renferme pratiquement pas de grains verts glauconieux. La faible teneur en carbone organique, l'absence de grandes coquilles de Mollusques (les carbonates sont dus surtout à la microfaune de foraminifères) n'ont pas autorisé des datations au radiocarbone. Par contre, les successions microfaunistiques (Kouyoumontzakis, p. 78 de cet ouvrage) indiquent un dépôt d'eaux chaudes avec une ligne de rivage "pas très éloignée de l'actuelle", vers le sommet, un caractère littoral de plus en plus net est mis en évidence jusqu'à la phase de grande régression centrée autour de 18.000 ans B.P. La mer de ces dépôts est celle qui, vers 35 à 40.000 ans B.P., a approché selon Bloom et al., (1974), la cote relative de -30 ou -40 m. Sur la marge du Congo, la permanence de son haut-niveau est démontrée entre 42.000 et 32.700 ans B.P. par l'accumulation de près de 13 mètres de tourbe de mangrove (Malounguila-Nganga 1983 ; Malounguila-Nganga et al., p. 89 de cet ouvrage). Cette tourbe est observée entre -45 et -30 m, en l'absence de phénomènes marqués d'épirogénie positive sur cette côte, ces altitudes sont vraisemblablement celles du début et de la fin de cette sédimentation à leur origine.

Il est à noter que ces dépôts sont ceux de la couverture meuble quaternaire du plateau où l'influence des alluvions du fleuve Congo est la moins distincte : faibles teneurs en kaolinite et en carbone organique. Cette observation peut s'expliquer en raison d'une immersion marine partielle du plateau (l'essentiel des eaux turbides du fleuve était dirigé vers le large), mais aussi, peut-être, d'une orientation des houles dominantes moins favorables qu'aujourd'hui à un transfert vers le Nord-Est.

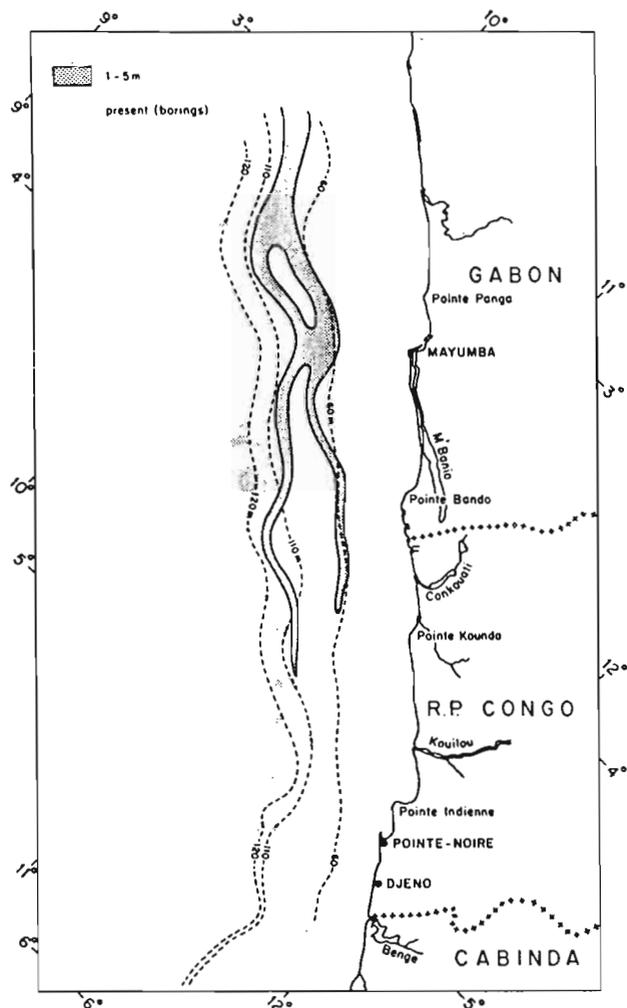


Figure 1 : Épaisseur en mètres de l'unité acoustique supérieure (argiles marines mi-Würmien). D'après Giresse et Tchikaya (1975) ; Giresse et le Ribault, 1981 ; Jansen et al., 1984.

III - TEMOINS SEDIMENTAIRES DE LA REGRESSION VOISINE DE 18.000 ANS B.P.

Au moment du maximum de la régression pré-holocène, la ligne de rivage est demeurée pendant environ 2.000 ans voisine de -110 à -120 m. Les alluvions continentales ont pu transiter sur la plateforme pendant cette phase d'émersion et s'accumuler, pour partie, au large de l'avant côte. On observe (fig. 2) des témoins des nappes alluviales principalement au large du Gabon ou encore au large du Zaïre (juste au nord de l'estuaire du Congo). Il s'agit de quartz généralement émoussés et souvent empreints de restes de pellicules d'oxydes de fer qui sont associés à des graviers de latérite ou de grès issus des

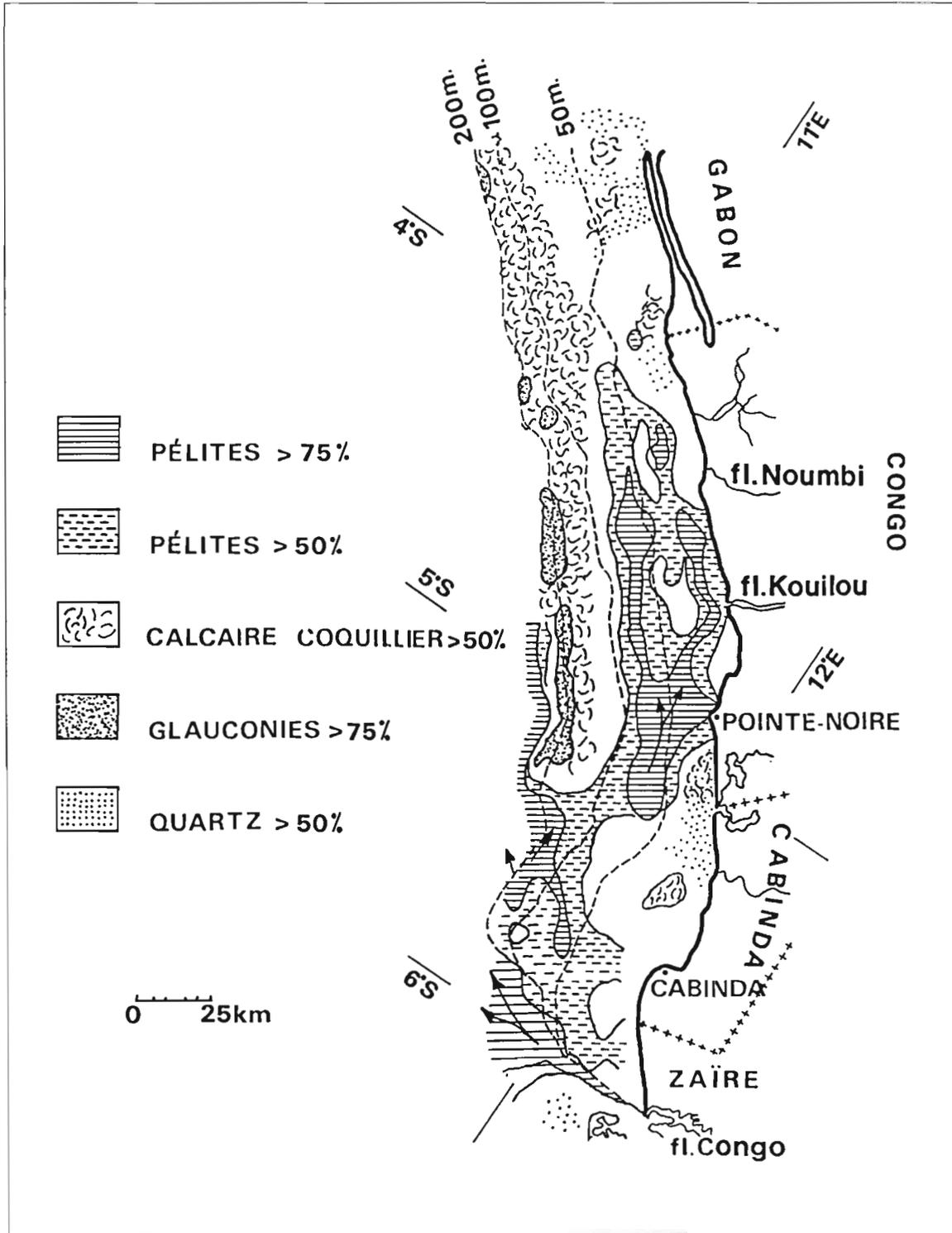


Figure 2 : Localisation et caractérisation des principaux sédiments.

affleurements cénozoïques voisins. L'incision des paléovallées est limitée à la verticale de la côte actuelle où ces sortes de ria ont joué le rôle de chenaux de transit d'alluvions qui se sont étalées sur la partie interne de la plateforme (les contours sont très nets au large du sud du Gabon). Il semble que ces fleuves de régression n'aient pas eu la compétence nécessaire pour amener leurs alluvions sableuses jusqu'à la bordure externe ou encore que la phase de régression maximale ait été trop brève pour une telle accumulation.

Pendant cette régression préholocène, on assiste, à terre, à l'extension de la savane à Graminées et à Cypérocées et, en mer, de la biomasse planctonique grâce à l'intensification des courants ascendants. La sédimentation marine la plus caractéristique de cette période est constituée par les sables verts des fonds voisins de 120 m et du haut de la pente. La minéralogénèse de ces grains a débuté après le dépôt des vases calcaires des mers médio-würmiennes, c'est-à-dire vers 22 à 24.000 ans B.P. (Giresse, 1975). Les supports sont constitués essentiellement de pelotes fécales d'organismes limivores* (plusieurs espèces d'Annélides) dont la multiplication était directement liée à la richesse nutritive du sédiment. L'extension vers l'Equateur des circulations océaniques connues aujourd'hui aux latitudes de l'Angola, a permis, au large de la marge congolaise, l'intensification des courants ascendants et, dès lors, de la production organique primaire. Les oscillations de la ligne de rivage et les modifications de la morphologie littorale ont contrôlé une sédimentation, parfois de vase glauconieuse et, parfois de sable glauconieux presque pur; dans ce dernier cas, d'importants phénomènes de lévigation* se sont exercés dans la profondeur d'action de la houle littorale. Ce stock de grains glauconieux de la bordure externe est le plus ancien de la plateforme, il est ainsi le plus avancé dans la voie de la glauconitogénèse (jusqu'à 8 % de K₂O en certains points internes des grains). Malgré le bas niveau océanique, les apports des suspensions alluviales du fleuve Congo se sont manifestés; elles étaient riches en matière organique et en fer dont la décroissance vers le Nord contrôle la diminution dans le même sens des teneurs pondérales en grains verts. Localement, vers -110 m, les grains glauconieux ont été complètement goethitisés lorsqu'ils étaient proches de la ligne de rivage (formation de pseudo-oolithes ferrugineuses). Entre les nappes de sables quartzeux de la côte et de l'avant côte et les sables verts de la bordure externe, les témoins de cette période de régression sont assez rares : quelques dépôts organiques continentaux (surtout après 15.000 ans) ou des vestiges très ponctuels de dépôts à tendance évaporitique (entre -100 et -80 m). L'environnement lagunaire et marécageux qui devait exister à proximité de la bordure externe a été largement détruit lors de la transgression qui a suivi.

IV - LA PHASE ACTIVE DE LA TRANSGRESSION HOLOCENE

L'extension de l'océan sur le plateau continental entre 17.000 et 7.000 ans B.P., est concomitante d'un ralentissement des effets biologiques des courants ascendants qui se déplacent vers le sud et d'une augmentation des températures de surface de la tranche d'eau qui s'étale sur le plateau continental (époque de la faune à cachet sub-récifal). Ces modifications de la circulation océanique ont contribué à augmenter le transfert de vapeur d'eau au continent et à accroître la nébulosité.

A l'échelle planétaire, un refroidissement global est intervenu vers 13.500 ans B.P. en association avec la fluctuation géomagnétique de Gothenburg (Fairbridge, 1977). Une brève, mais nette extension des glaciers a eu une conséquence eustatique* négative (Morner, 1976). Sur la marge du Congo comme sur celle de la Côte d'Ivoire et vraisemblablement celle du Sénégal, on observe une phase de repos relatif de la transgression entre 13.000 et 11.000 ans B.P. qui permet le dépôt d'une accumulation peu épaisse (0,5 à 2 m) de sables de bioclastes* calcaires distribués sur une largeur de 20 à 25 km. Ce dépôt semble correspondre à un unique prisme sédimentaire côtier étalé par la houle entre -80 et -120 m au gré des oscillations de la ligne de rivage. La majorité des organismes de la faune et de la flore qui composent cette accumulation s'est développée dans des fonds dont la profondeur n'a pas excédé 30 à 50 m. La présence d'Algues calcaires et d'Amphistégines qui vivent en symbiose avec les Algues zooxanthelles* et aussi de coraux, indique une eau littorale transparente où les suspensions du fleuve Congo ne jouaient pas encore de rôle important. Cette faune se caractérise aussi par l'épaisseur des tests qui contraste avec leur ténuité dans beaucoup de dépôts holocènes plus récents où, par ailleurs, le cachet récifal est moins net, même à l'écart des apports terrigènes. De tels caractères sont associés à une large extension des eaux chaudes guinéennes en cette phase de début de transgression, même si un refroidissement global est enregistré un peu avant ou pendant.

L'extension des eaux chaudes guinéennes sur la marge ouest-africaine entre 13.000 et 11.000 ans est largement signalée. Elle est connue au large du Gabon ou du Congo où ses dépôts se prolongent en-dessous de la couverture des vases holocènes ou récentes, sur le plateau du Cameroun et du Rio Muni où *Amphistegina gibbosa* est citée associée aux coraux en deux stations de -100 m au large de Canyo (Berthois et al., 1968), près de Fernando Po à l'est du canyon de Calabar et à l'ouest de l'Avon Deep (Lagaaij, 1973), au large du delta du Niger où les "Older Sands" n'ont pas été ensevelis par les alluvions (Allen, 1965) et de la Côte d'Ivoire (Martin, 1973),

apports solides du Niger ne peuvent ensevelir les dépôts reliques de la bordure externe correspondante.

Insistons enfin, sur les périodes de stabilisation du trait de côte qui, vers 7.000 ans, ont contribué aux concentrations mécaniques des particules minérales denses ; c'est le cas du placage de coprolithes phosphatés au large du Djéno.

VI - CONCLUSIONS

L'impact des variations climatiques des 35.000 dernières années sur le milieu et les paysages de cette région gabono-congolaise a été considérable. Mais, à hauteur du domaine margino-littoral, les changements de l'environnement ont été bien plus considérables et radicaux sous l'effet des mouvements eustatiques syn et post-glaciaires. Après 18.000 ans B.P., le niveau de l'océan s'est élevé d'une centaine de mètres environ et a noyé des dizaines de millions d'hectares de cette marge sous une tranche d'eau qui recouvre l'actuel plateau continental. Cette invasion a soit balayé des sols, des cordons dunaires littoraux et des lagunes, soit enseveli des nappes alluviales, des dépôts deltaïques de fond de chenaux et des vases de mangroves. Elle a fait disparaître les restes des civilisations côtières où a pu se faire le passage entre le Paléolithique et le Néolithique (un seul témoin d'industrie a été retrouvé à -35 m au large de Djéno). La masse considérable des matériaux remaniés par la transgression a été étalée sur un relief dont les dépressions ont été très rapidement colmatées ; elle a alimenté des cordons littoraux éoliens qui ont successivement construit une côte le plus souvent rectiligne. Une des caractéristiques de cette sédimentation holocène surabondante est la rapidité des taux de comblement qui ont pu dépasser aussi bien sur la côte actuelle que sur les fonds immergés, la moyenne de 3 m par millénaire. Aujourd'hui, par contre, une phase prolongée de relative stabilité eustatique coïncide avec un fort ralentissement du taux de dépôt.

L'extension de l'océan sur le plateau continental entre 17.000 et 7.000 ans B.P. a eu pour conséquence un ralentissement des effets biologiques des upwellings* glaciaires et une augmentation des températures de surface de la tranche d'eau s'étalant sur le plateau continental (époque des sables à Amphistégines). Ces modifications de la circulation océanique ont contribué à augmenter le transfert de vapeur d'eau au continent et à accroître la nébulosité.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN J.R.L., 1964.- The Nigerian continental margin: bottom sediments, submarine morphology and geological evolution. *Marine Geol.*, 1, 289-332.
- BERTHOIS L., CROSNIER A. et LE CALVEZ Y., 1968.- Contribution à l'étude sédimentologique du plateau continental dans la baie de Biafra. *Cah. ORSTOM, sér. Océanogr.*, 6, 55-56.
- BLOOM A.L., BROECKER W.S., CHAPPEL J.M.A., MATTHEWS R.K. et MESOLELLA K.V., 1974.- Quaternary sea-level fluctuations on a tectonic coast. New 230Th-334U dates from the Huon Peninsula, New-Guinea. *Quat. Res.*, 4, 185-205.
- CARATINI C. et GIRESSE P., 1979.- Contribution palynologique à la connaissance des environnements continentaux et marins du Congo à la fin du Quaternaire. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 288, 379-382.
- FAIRBRIDGE R.W., 1977.- Global climate change during the 13.500 B.P. Gothenburg geomagnetic excursion. *Nature*, 265 (5593), 430-431.
- GIRESSE P., 1975.- Essai de chronométrie de la glaucinisation dans le Golfe de Guinée, exemple de vitesse diagénétique au Quaternaire supérieur. *C.R. somm. Soc. Géol. France*, V, 5, 163-164.
- GIRESSE P., JANSEN J.H.F., KOUYOU MONTZAKIS G. et MOGUEDET G., 1981.- Les fonds de la plateforme congolaise, le delta sous-marin du fleuve Congo. Bilan de huit ans de recherches sédimentologiques, paléontologiques, géochimiques et géophysiques. *Travaux et Documents n°138, ORSTOM, Paris*, p. 13-45.
- GIRESSE P. et LE RIBAUT L., 1981.- Contribution de l'étude exoscopique des quartz à la reconstitution paléogéographique des derniers épisodes du Quaternaire littoral du Congo. *Quat. Res.*, 15, 86-100.
- GIRESSE P. et TCHICAYA J.B., 1975.- Contribution à la carte géologique de la plateforme sous-marine congolaise. *Ann. Univ. Brazzaville, sér. C*, XI, 23-34.
- JANSEN J.H.F., GIRESSE P. et MOGUEDET G., 1984.- Structural and sedimentary geology of the Congo and southern Gabon continental shelf ; a seismic and acoustic reflection survey. *Neth. J. Sea Res.*, 17, 2-4, 364-384.

- LAGAAIJ R., 1973.- Shallow-water Bryozoa from Deep-sea sands of the Principe Channel, Gulf of Guinea. In: G.P. Larwood (éd.), Living and Fossil Bryozoa. London Acad. Press.
- MAC MASTER R.L., MILLIMAN J.D. et ASHRAF A., 1971.- Continental shelf and upper slope sediments of Portuguese Guinea, Guinea and Sierra Leone, West Africa. *J. Sedim. Petrol.*, 41, 1, 150-158.
- MALOUNGUILA-NGANGA D., 1983.- Les environnements sédimentaires des plateformes du Nord-Congo et du Sud-Gabon au Quaternaire supérieur d'après les données de vibro-carottages. Thèse 3^e cycle, Univ. Toulouse, 169 p.
- MARTIN L., 1973.- Morphologie, sédimentologie et paléogéographie du Quaternaire récent du plateau continental ivoirien. Thèse Doct. Sci. Nat., Paris, 340 p.
- MASSE J.P., 1968.- Contribution à l'étude des sédiments actuels du plateau continental de la région de Dakar (Rép. du Sénégal). Lab. Géol. Fac. Sci., Univ. Dakar, rapport n° 23, 81 P.
- MORNER N.A., 1976.- Eustasy and geoid changes. *J. Geol.*, 84, 123-151.