



COMPTE RENDU DU SÉMINAIRE DU LABORATOIRE DE GÉOLOGIE DU QUATERNAIRE

CNRS - INQUA - PICG - AGID - ICL
Marseille-Luminy, 25 février 1985



Évolution du climat intertropical de l'Ouest Africain au Quaternaire

Le séminaire organisé le 25 février 1985 au Laboratoire de Géologie du Quaternaire constitue essentiellement une tentative de présentation synthétique et pluridisciplinaire de nos connaissances sur l'Ouest Africain, intégrant à la fois des données connues pour le continent et celles obtenues sur les marges atlantiques.

Aux discussions qui ont suivi les exposés, ont participé 50 chercheurs de 7 pays (6 pays d'Afrique). Le principal résultat est d'avoir préparé la voie aux synthèses thématiques qui seront présentées au Symposium de Dakar (21-26 avril 1986) intitulé : « Changements globaux en Afrique durant le Quaternaire, Passé - Présent - Futur ».

Introduction Climat : Océan-Continent

Hugues FAURE ⁽¹⁾ et Pierre GIRESSE ⁽²⁾

Des chercheurs se préoccupent des climats des planètes de notre système solaire. Il existe un groupe (MECA) qui s'attache à étudier les variations climatiques de la planète Mars.

La Terre, en tant que planète, mérite aussi que l'on réunisse la masse des connaissances pour en extraire les grands traits à valeur globale. Il faut dépasser les connaissances locales pour les réunir et les assembler en un ensemble cohérent. Ce travail a été fait dans les océans par le groupe CLIMAP depuis plus de 10 ans. L'homogénéité du milieu océanique, la répartition des enregistrements continus des sondages et l'organisation rationnelle des recherches ont permis là de faire un grand pas en avant dans nos connaissances globales des variations climatiques de plus de la moitié de la planète. Dans les calottes glaciaires pour des raisons similaires nos connaissances sont satisfaisantes. Les glaces enregistrent et conservent la composition isotopique des précipitations, le CO₂

de l'atmosphère, les poussières, les cendres volcaniques...

En ce qui concerne les continents, le caractère plus complexe de l'enregistrement des modifications du milieu sous l'influence des changements du climat, la difficulté qu'il y a à séparer les facteurs locaux des facteurs globaux rendent plus lent l'avancement de nos connaissances à l'échelle planétaire. C'est cependant dans cette direction que vont s'efforcer d'avancer les projets futurs comme « Global change » (Interaction biosphère-géosphère).

Plus modestement, la réunion du 25 février 1985 est une tentative dans le cadre des séminaires du Laboratoire de Géologie du Quaternaire/CNRS/INQUA/ORSTOM/PICG/AGID/ICL, pour rapprocher les données récentes sur l'évolution du milieu enregistrée dans les marges atlantiques de l'Afrique avec ce que nous connaissons de l'évolution continentale de

(1) Laboratoire Géologie Quaternaire - CNRS, Faculté des Sciences, Marseille-Luminy. Case 907, 13288 Marseille Cedex 9.

(2) Laboratoire de Recherches de Sédimentologie Marine, Université de Perpignan, Avenue de Villeneuve, 66026 Perpignan.

l'Afrique de l'Ouest et de l'Est. Il s'agit d'évaluer globalement les changements climatiques intervenus durant le Quaternaire dans la zone intertropicale considérée comme un système couplé continent/océan. Les exposés présentés selon le plan suivant constituent une approche :

1. Introduction par H. FAURE⁽¹⁾ et P. GIRESE.
2. « Sédimentations quaternaires du littoral, du plateau continental et des grands fonds de la marge congolaise en relation avec les événements paléoclimatiques du Bassin du Congo ». P. GIRESE⁽²⁾.
3. « Bilans des accumulations de suspensions organiques au Quaternaire supérieur au large du fleuve Congo ». KINGA-MOUZEO⁽²⁾.
4. « Lithostratigraphie des sédiments profonds quaternaires des marges du Gabon et de la ride médio-guinéenne ». D. BONIFAY⁽²⁾.
5. « Palynologie actuelle au Togo : méthode pour l'interprétation des spectres fossiles ». Th. EDORH⁽¹⁾.
6. « Palynologie en milieu littoral sur la côte Ouest-africaine ». A.-M. LEZINE⁽¹⁾.
7. « Relations entre les événements paléoclimatiques et paléo-océaniques de la marge sénégalo-mauritanienne pendant le Quaternaire supérieur ». J.P. BARUSSEAU⁽²⁾.
8. Texture et composition des sédiments d'une carotte de l'éventail détritique profond de Cayar (plaine abyssale du Cap Vert) : réponse sédimentaire aux événements climatiques ». G.L. KOUNKOU⁽²⁾.
9. « Contribution des Foraminifères à la définition des environnements de mangrove du milieu intertropical ». J. AUSSEIL-BADIE⁽²⁾.
10. « L'évolution des environnements du delta du Sénégal au Quaternaire supérieur. Paramètres climatiques et eustatiques de la sédimentation ». J. MONTEILLET⁽²⁾.
11. Discussion générale et conclusions.

Ces différents exposés ont reposé le problème des fortes modifications des paysages du continent ouest-africain où, à l'échelle des soixante derniers

millénaires, se sont succédées la grande forêt ombrophile, la savane, la steppe sèche ou hydromorphe. L'environnement désertique a même pu périodiquement s'avancer jusqu'à la frange de la zone subtropicale. Parallèlement, la circulation des grandes masses d'eaux océaniques a été l'objet de modifications importantes. Dans le Golfe de Guinée, les eaux froides et denses septentrionales (Courant des Canaries) et méridionales (Courant de Benguela) ont pu, à plusieurs reprises, s'approcher de l'équateur et envahir le secteur habituel de permanence des eaux chaudes superficielles.

Les méthodes employées et les résultats obtenus se situent à différentes échelles de temps et dans différentes zones climatiques, ici principalement la marge sénégalo-guinéenne et la marge gabono-congolaise. Malgré les conséquences visibles de la lithodépendance des bassins versants et des marges océaniques, les hypothèses d'intercorrélations paléoclimatiques entre les deux hémisphères se trouvent de plus en plus étayées. Les hypothèses reposent sur l'opposition schématique entre des périodes de refroidissement relatif de la masse océanique (hypothermal) et de précipitations rares mais intenses (displuvial), et des périodes de réchauffement océanique (hyperthermal) concomittant de l'intensification des pluies à précipitation régulière (isopluvial). La vérification de ces oscillations décrites par plusieurs auteurs (BERNARD, 1962 ; VAN ZINDEREN BAKKER, 1968 ; VAN ZINDEREN BAKKER, 1976) est attendue, aujourd'hui, à plusieurs échelles chronologiques, de la réponse sédimentaire de la marge et des grands fonds océaniques.

Les climats intertropicaux de l'Ouest Africain au Quaternaire d'après les environnements sédimentaires océaniques profonds et littoraux

Sédimentations quaternaires du littoral, du plateau continental et des grands fonds de la marge congolaise en relation avec les événements paléoclimatiques du Bassin du Congo

Pierre GIRESE

Le schéma paléoclimatique proposé pour les soixante derniers millénaires montre la succession de deux hypothermaux entre 70 000 et 45 000 ans B.P.

(Maluékien) et 25 000 à 16 000 ans B.P. (Léopoldvillien) et deux hyperthermaux entre 45 000 et 25 000 ans B.P. (Njillien) et à l'Holocène. Cette chronologie,

(1) Laboratoire de Géologie du Quaternaire - CNRS, Faculté des Sciences de Luminy, Case 907, 13288 Marseille Cedex 9.

(2) Laboratoire de Recherches de Sédimentologie Marine, Université de Perpignan, Avenue de Villeneuve, 66026 Perpignan.

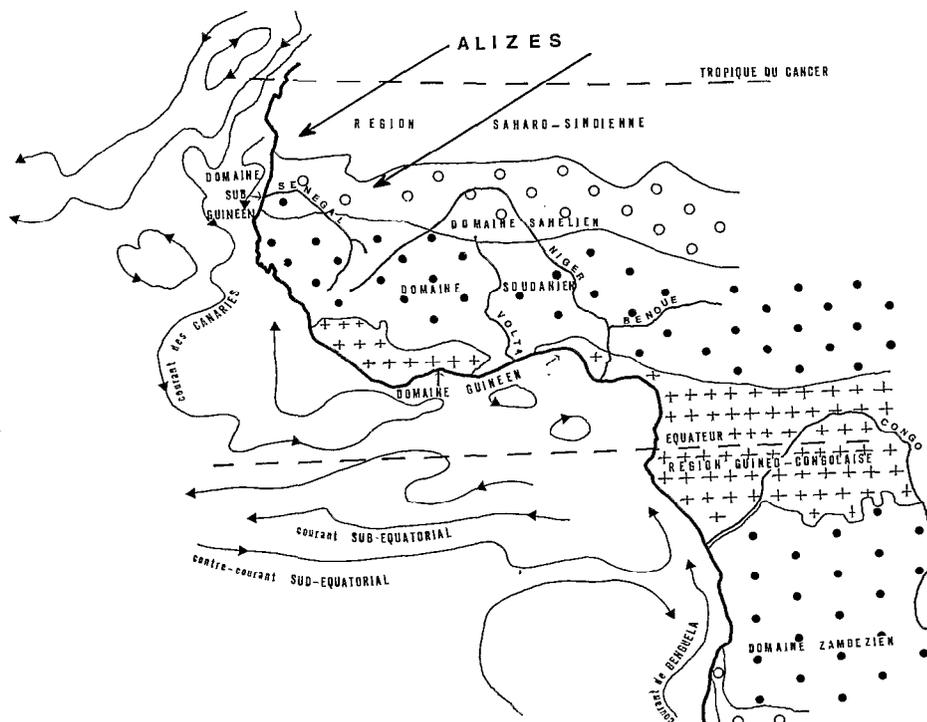


Fig. 1. — D'après MOROSHKIN *et al.* 1970 et EMERY *et al.* 1973

adaptée de DE PLOEY (1969), est basée sur des observations morphogénétiques, pédogénétiques, préhistoriques et paléobotaniques. Les périodes à tendance plus aride correspondent à des paysages de savanes ou de steppes asséchées où l'érosion en nappe et le colluvionnement de versant sont fréquents. Les rivières ont un régime irrégulier, parfois torrentiel qui permet l'accumulation d'alluvions grossières. Le couvert végétal est dominé par les Graminées, les Cypéracées et les Ptéridophytes ; les pollens de forêt tropicale sont rares et sur la côte, la mangrove est pratiquement absente.

Les périodes à tendance plus humide, au contraire, sont le site d'une érosion linéaire où les fleuves, au débit puissant, s'encaissent dans leurs alluvions antérieures. La grande forêt ombrophile se développe depuis le fond des vallées vers le sommet des collines en terrain imperméable alors que sur les plateaux sableux, des mares à sol organique (loussékés) s'étendent dans les fonds de vallée et les dépressions fermées (SCHWARTZ, 1985). Le cortège pollinique résultant est dominé par 55 à 65 % de pollens de forêt tropicale à essences variées alors que se raréfient les herbes de la savane. Les pollens de palétuviers montrent une nette recrudescence (15 à 30 %).

La glauconitisation est un phénomène majeur de la sédimentogénèse de la plateforme congolaise. Elle

est dépendante des grandes quantités de fer mobile amené par les microsuspensions du fleuve Congo. Elle atteint son paroxysme pendant la régression de 18 000 ans B.P. où l'élévation de la production organique primaire (*hypothermal*) a fourni en quantité les pelotes fécales d'invertébrés qui sont les supports de cette minéralogénèse. Vers 12 000 ans B.P., l'accumulation d'un cordon coquillier à tests épais et à cachet récifal paraît conséquent d'un réchauffement généralisé des eaux indépendant des conditions locales.

Sur le talus, on note un retard de quelques siècles de la recrudescence des précipitations sur le continent signalée par l'élévation du débit solide et du réchauffement des eaux océaniques indiqué par le rapport isotopique de l'oxygène. A la transition, la première intensification des ruissellements détermine une élévation significative du rythme sédimentaire ($\times 4$). Le même phénomène est amplifié ($\times 10$) au large d'un bassin versant de savane comme celui du Niger où le développement de la grande forêt est plus progressif et fragmentaire.

Dans les grands fonds, l'influence alluviale diminue et la température des eaux contrôlent la production organique primaire. Les phases hyperthermales Z, X et V sont celles où les teneurs en carbonates biogènes sont les plus élevées, au contraire des fonds de l'éventail détritique du fleuve où ces carbonates sont « noyés » par la sédimentation alluviale.

Bilans des accumulations des suspensions organiques au Quaternaire supérieur au large du fleuve Congo

KINGA-MOUZEO

Le fleuve Congo apporte annuellement environ 10 millions de tonnes de matière organique à l'océan. Le carbone organique constitue 6 à 8 % des matières en suspension. Les acides humiques des suspensions présentent un rapport H/C de 1,22 qui les situe à égale distance des matières principalement ligneuses et principalement planctoniques ; le rapport N/C est assez élevé et lié à la présence abondance de diatomées ; la pauvreté en soufre est l'indice d'un milieu très oxygéné.

Dans les sédiments de l'éventail détritique sous-marin, les teneurs en matières organiques diminuent de moitié. Les périodes hypothermales montrent les

concentrations les plus fortes et les rapports C/N les plus faibles car elles associent un apport terrigène ralenti à une forte contribution de la production organique primaire planctonique. Les périodes hyperthermales, au contraire, ont des dépôts plus exclusivement terrigènes où le taux de matière organique est faible, mais où le rapport C/N est plus élevé en fonction de la présence prépondérante des matières ligneuses particulières du continent. Cette opposition s'applique schématiquement dans les biozones Z, Y et X, elle est fortement atténuée dans les biozones W et V où la dégradation diagénétique joue un rôle croissant. Elle est également atténuée vers 4 000 m où l'apport alluvial du fleuve se trouve dilué.

Lithostratigraphie des sédiments profonds quaternaires des marges du Gabon et de la ride médio-guinéenne

Denis BONIFAY

L'analyse détaillée d'une carotte de 1 650 cm, prélevée au large du Gabon lors de la mission Walda (J. CHARCOT, 1972), permet de suivre l'évolution lithostratigraphique des dépôts marins profonds pendant le Quaternaire terminal.

L'analyse des foraminifères planctoniques et de la minéralogie nous permet de déterminer les biozones hyperthermales à tendance humide de haut niveau marin (Z, X, V), et les biozones hypothermales à tendance aride, de bas niveau marin (Y, W, U).

Lors des périodes à tendance humide, l'érosion des continents apporte à la mer la kaolinite, les feldspaths et les quartz, tandis que le milieu marin favorise le développement des Foraminifères caractéristiques

des zones tropicales à sub-tropicales (*Gl. ruber*, *Gl. sacculifer*, *Gl. trilobus*). Ce sont des périodes de forte teneur en carbonates.

Les périodes à tendance aride coïncident avec la prépondérance des facteurs océaniques et avec un développement de la méiofaune benthique (pelotes fécales). Les remontées du courant de Benguela et la formation d'upwellings sur les côtes sont mises en évidence par la présence de *Globor. inflata* et *Globi. bulloides*, et président à la formation d'un milieu réducteur, avec dissolution des carbonates et formation de pyrite. L'érosion du plateau continental émergé fournit aux grands fonds un matériel remanié (grains de glauconie, clinoptilolite).

Relation entre les événements paléoclimatiques et paléocéaniques de la marge Sénégal-mauritanienne pendant le Quaternaire supérieur

Jean-Paul BARUSSEAU

Le cadre morphostructural de la marge sénégalo-mauritanienne a été mis en place dans un passé

relativement ancien. Plusieurs canyons montrent un comblement essentiellement mio-pliocène, d'autres

sont plus anciens. Au Quaternaire, les modifications sont faibles, de sorte que la réponse sédimentaire aux événements océaniques et climatiques est observée dans un cadre morphostructural largement invariant.

Pendant la dernière régression, les écoulements fluviaux ont été suffisants pour permettre la mise en place d'épandages au large de la Petite Côte.

La cartographie esquisse clairement les tracés des paléocours comblés par une dizaine de mètres de sédiments (paléovallée de Yenne-sur-Mer).

Les dépôts sableux littoraux ont été remaniés et accumulés par les lignes de rivage successives de

— 70/90 m, — 50 m et — 20 m. Cette sédimentation se poursuit aujourd'hui, elle a été évaluée à 10^5 à $10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{an}^{-1} \cdot \text{km}^{-1}$ sur la côte nord du Sénégal.

Les sables sont issus surtout de l'érosion de grands massifs dunaires et sont accumulés le long des flèches littorales successives.

L'extension de sablons et de silts vers 12 500 à 13 500 ans B.P. soulignerait une corrélation entre les phases arides pendant lesquelles se développent les litho-météores et les périodes d'arrêt de la transgression au cours desquelles s'élaborent les structures littorales.

Texture et composition des sédiments d'une carotte de l'éventail détritique profond de Cayar (plaine abyssale du Cap Vert) ; réponse sédimentaire aux événements climatiques

Guy-Ludovic KOUNKOU

La tête de ce canyon s'avance jusque dans la zone des brisants et draine la masse sédimentaire déplacée par la dérive littorale (0,5 à 1 million de tonne/an). Une carotte à 4 135 m a traversé les biozones Z, Y et X ici définies par leur microfaune et en particulier par la répartition verticale de *G. menardii*. En règle générale, la fraction sableuse (représentée surtout par les tests de Foraminifères) est plus abondante lors des biozones chaudes favorables à la production planctonique carbonatée. Également pendant X et Z, on

observe une plus grande abondance des quartz grossiers ($> 40 \mu\text{m}$) ; cette distribution est expliquée en fonction de la présence plus fréquente des ergs sahariens sur la partie interne de la plateforme et de leur érosion lors des époques de hauts niveaux océaniques ; ces quartz présentent au MEB d'abondantes marques en coup d'ongle typiques du transport éolien. Les séquences turbiditiques sont fréquentes sur toute la verticale de la carotte, mais ne semblent pas liées aux divisions climatiques proposées.

Contribution des Foraminifères à la définition des environnements de mangrove du milieu intertropical

Josiane AUSSEIL-BADIE

Les estuaires et mangroves du Sénégal et de Guinée, situés à des latitudes Nord comprises entre 9° et 17° se caractérisent, à la fois, par une microfaune peu diversifiée, par la coexistence, selon les saisons, d'espèces calcaires et arénacées, due à des remontées d'eaux marines de plus en plus accentuées au cours de ces dernières années et par des fluctuations de salinité trop élevées pour que les organismes puissent se développer en grand nombre.

Les formes calcaires sont de petite taille, leur test est faiblement calcifié et peu orné. A partir de l'estuaire de la Gambie, l'association faunistique se modifie, les

espèces arénacées sont de mieux en mieux représentées, cette progression s'observe jusqu'en Guinée où les rares espèces calcaires sont restreintes aux embouchures des cours d'eau.

Les facteurs climatiques : précipitations, alternance des saisons sèches et humides, températures, évaporation, jouent un rôle important sur le fonctionnement des cours d'eau et, par conséquent, sur la distribution des microfaunes.

Trois types d'associations ont pu être mises en évidence :

— Au Nord, le fleuve Sénégal, se caractérise par l'alternance de 2 biocénoses saisonnières à faible diversité spécifique, indice d'un climat tropical à tendance sub-aride.

— L'estuaire du Saloum, véritable « estuaire inverse », en raison d'une sursalure progressive, ne renferme plus que les espèces calcaires les plus euryhalines.

— Plus au Sud, depuis le fleuve Gambie jusqu'aux estuaires guinéens, les associations faunistiques

enrichies en espèces arénacées au détriment des faunes calcaires, traduisent clairement l'individualisation des milieux de mangrove ; ce fait reflète l'adaptation des microorganismes à un régime tropical à tendance humide.

L'étude d'associations faunistiques semblables dans des sédiments anciens pourra contribuer à une meilleure définition des paléoclimats des milieux tropicaux.

Évolution des environnements du delta du Sénégal au Quaternaire Supérieur Paramètres eustatiques et climatiques de la sédimentation

Jacques MONTEILLET

Le fleuve Sénégal a un régime tropical pur. A 340 km de l'embouchure, son lit atteint déjà le niveau de la mer. L'irrégularité du débit entraîne une marée fluviale et surtout une remontée saline saisonnière jusqu'à plus de 150 km en amont. La succession des crues déficitaires de la dernière décennie a amené une progression de près de 50 km en amont de la malacofaune saline permanente. Les analyses isotopiques des eaux et des coquilles reflètent l'existence dans le bas Sénégal de ce gradient saisonnier. Les décalages peuvent traduire des confinements locaux ou des échanges avec l'atmosphère. L'étude isotopique des coquilles holocènes de la vallée du Ferlo confirme l'alternance contrastée vers 1 800 ans B.P. d'invasion marine et d'écoulements fluviaux précédant le tarissement actuel.

Le delta du Sénégal comprend le prodelta, le front deltaïque et la plaine deltaïque dont les limites ont varié au Quaternaire, en fonction de l'activité fluviale et du niveau marin.

Aux périodes humides et transgressives, la plaine deltaïque s'étend avec des faciès d'interbras et de chenaux à séquence verticale négative.

Aux périodes sèches où le souffle des alisés prédomine, le front deltaïque est envahi de cordons sableux parallèles à la côte. Ils constituent des séquences verticales positives. L'accentuation de la dynamique littorale peut aussi influencer les remontées d'eaux profondes et la température des eaux côtières. La persistance jusque vers 4 000 ans B.P. d'espèces méridionales dans les eaux littorales du front deltaïque permet d'évaluer la fin de l'optimum climatique holocène.

La raréfaction des espèces saumâtres dans la plaine deltaïque confirme une baisse globale de débit à partir de 4 000 ans B.P. malgré l'existence de brefs épisodes humides.

Données palynologiques

Palynologie actuelle au Togo : Une méthode pour l'interprétation des spectres fossiles

Théré EDORH

Une étude de la sédimentation pollinique actuelle a été effectuée au Togo (environ 0° et 2° de longitude

Est et 6° et 11° de latitude Nord). 130 échantillons ont été prélevés dans les cinq zones de végétation du

Togo qui sont : la savane soudanienne, la forêt sèche, la savane guinéenne, la forêt mésophile, la zone côtière.

Les zones de savane sont caractérisées par des pourcentages polliniques de plantes herbacées (NAP) compris entre 70 et 85 %. Le maximum se trouve au Nord, dans la savane soudanienne correspondant à la zone la plus sèche (1 000 à 1 100 mm de pluviosité moyenne annuelle). Les taxons les plus abondants sont les Gramineae qui représentent 35 à 70 % de la somme des pollens comptés, accompagnés par *Mitracarpus villosus* et *Borreria* (Rubiaceae).

Les pourcentages des pollens d'arbres (AP) sont compris entre 20 et 25 %. Le maximum se trouve dans la savane guinéenne plus humide (1 200 à 1 300 mm de pluviosité moyenne annuelle). La savane soudanienne est caractérisée par les Combretaceae, les Sapotaceae et les Mimosaceae (*Acacia*) auxquels sont associés dans la savane guinéenne les Moraceae (*Ficus*) et les Ulmaceae (*Celtis*).

Les zones de forêt sont caractérisées par des pourcentages de pollens d'arbres compris entre 31 et 51 %, le maximum se trouvant dans la forêt mésophile (1 500 à 1 800 mm de pluviosité moyenne annuelle). Les espèces d'arbres caractéristiques de la forêt sèche sont *Uapaca togoensis* (Euphorbiaceae), *Monotes kerstingii* (Dipterocarpaceae), type *Isobertinia* (Caesalpinaceae) et les Combretaceae. Les espèces d'arbres caractéristiques de la forêt mésophile sont *Pycnanthus angolense* (Myristicaceae), *Hugonia platysepala* (Linaceae), *Myrianthus arboreus* et *Bosqueia angolensis* (Moraceae), *Celtis* et *Holoptelea grandis* (Ulmaceae).

Les pourcentages polliniques d'herbacées de ces zones de forêt sont compris entre 40 et 62 %, le maximum se trouvant dans la forêt sèche (1 400 à 1 600 mm de pluviosité moyenne annuelle). Les Gramineae représentent 22 à 48 % de la somme des

pollens comptés et sont accompagnés par *Borreria* (Rubiaceae), le type *Phaulopsis* (Acanthaceae) et d'autres Acanthaceae.

La zone côtière la plus anthropisée est une zone de savane (800 à 1 400 mm de pluviosité moyenne annuelle) où le pourcentage des NAP est de 70 % avec 25 % de Gramineae et 25 % de Cyperaceae. Le pourcentage d'AP est de 23 % et les espèces d'arbres qui caractérisent cette zone côtière sont *Elaeis guineensis* (Palmae) et le type *Macaranga* (Euphorbiaceae) qui sont très abondants, *Euphorbia* type *hirta* et *Alchornea* (Euphorbiaceae), *Fagara xanthoxyloides* (Rutaceae), *Drepanocarpus lunatus* (Papilionaceae). *Rhizophora racemosa* qui caractérise la mangrove est trouvé en très faible pourcentage.

Cette étude palynologique nous a permis de montrer la relation qui existe entre pluie pollinique actuelle et végétation. Les spectres polliniques obtenus sont représentatifs des différentes zones de végétation présentes au Togo tant du point de vue qualitatif que quantitatif.

Dans tous les cas, ce sont les taxons locaux qui dominent les spectres avec plus de 95 % du total des pollens comptés. Ceci montre un faible transport des pollens par les vents sur de longues distances et donne donc une bonne image de la végétation locale échantillonnée.

Les spectres polliniques de milieu forestier (forêt mésophile et forêt sèche), par l'abondance des pollens d'arbres, la présence de Ptéridophytes, une plus faible représentation des taxons herbacés que dans les spectres des autres zones de végétation, caractérisent un milieu arboré dense. En revanche, les pourcentages d'herbacées les plus élevés, associés à des pourcentages d'arbres faibles, sont toujours en relation avec des végétations plus ouvertes de type savane : savane guinéenne mais surtout savane soudanienne et zone côtière.

Palynologie en milieu littoral sur la côte Ouest-Africaine

Anne-Marie LEZINE

Cet exposé présente la revue critique des analyses palynologiques effectuées dans les zones de mangroves actuelles et passées le long du littoral atlantique de l'Afrique entre 7°S et 17°N. La discussion porte sur l'interprétation des pourcentages polliniques de *Rhizophora*, principales espèces des mangroves ouest-africaines, comme marqueur paléogéographique des modifications du littoral et de la proximité du rivage marin, ou comme marqueur climatique d'humidité continentale.

Un premier point est consacré à l'exposé des conditions actuelles du développement des mangroves et de la sédimentation des pollens de *Rhizophora*. Le développement des mangroves est principalement conditionné par la température, l'étendue du domaine intertidal et la salinité de l'eau. C'est ainsi qu'elles sont les plus développées dans les zones protégées d'estuaires ou de lagunes des régions équatoriales ou tropicales humides où les eaux sont désalées pendant une grande partie de l'année.

L'association mangrove-eau douce est cependant à nuancer au regard de certaines mangroves sénégalaises, véritables milieux lagunaires évaporitiques (MARIUS, 1984). La sédimentation pollinique de surface montre que les pollens de *Rhizophora* ne sont en forte concentration qu'à proximité immédiate de leur source de production ; dans ces conditions, ils peuvent être considérés comme marqueurs du rivage marin.

Les analyses des sédiments quaternaires sont présentées en second point. Ce sont des analyses d'échantillons isolés ou de sondages prélevés dans le delta du Congo, du Gabon, du Niger, les lagunes de Côte d'Ivoire et la Casamance, la baie de Rufisque, le lac Tanma, le delta du fleuve au Sénégal. Un grand nombre d'âges ¹⁴C mesurés ou estimés leur sont associés.

— Les échantillons isolés ne donnent qu'une information partielle et souvent non utilisable. Les sondages mettent en évidence des taux de sédimentation très variables et d'importantes lacunes sédimentaires

qui ne permettent pas de suivre en continu l'évolution de l'environnement littoral. Ils fournissent une information ponctuelle dans le temps et dans l'espace sur la paléogéographie locale au lieu de prélèvement.

— Le grand nombre d'analyses en présence montre cependant les phases de développement de la mangrove en relation avec les fluctuations du niveau marin : avant 35 000 B.P. au Congo et en Côte d'Ivoire, au moment du haut niveau marin de l'Inchirien ; de 12 000 B.P. à l'actuel sur l'ensemble de la côte, lors de la transgression marine holocène. Il témoigne de l'extrême sensibilité de cette formation végétale aux changements d'environnements et la rapidité de son développement.

Remerciements

Les ateliers UNESCO du littoral sénégalais ont été conduits en collaboration avec l'ORSTOM (J.L. SAOS). Les missions en mer, au Gabon, Congo, Zaïre... ont été réalisées à bord du N.O. Le Nizery, basé au Centre ORSTOM de Pointe-Noire.

Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 5 juillet 1985 et reçu au Service des Editions le 9 août 1985.

BIBLIOGRAPHIE

- AUSSEIL-BADIE (J.), 1983. — Distribution écologique des Foraminifères de l'estuaire et de la mangrove du fleuve Sénégal. *Arch. Sc. Genève*, 36, 3 : 437-450.
- BARUSSEAU (J.P.), 1980. — Essai d'évaluation des transports sableux sous l'action des houles entre Saint-Louis et Joal (Sénégal). *Bull. ASEQUA*, 58-59 : 31-39.
- BARUSSEAU (J.P.), DIOP (E.S.), GIRESE (P.), MONTEILLET (J.), ROCHA (C.Y.) et SAOS (J.L.), 1983. — Conséquences sédimentologiques de l'évolution climatique récente dans le delta du Saloum. XVIII IUGG, *Inter-Union Comm. of the Lithosphere*, Hambourg, abstr. p. 94.
- BARUSSEAU (J.P.), DIOP (E.S.) et SAOS (J.L.), 1985. — Caractères hydrodynamiques du Diomboss et du Bandiala. *Rapp. UNESCO* n° 32. In : L'estuaire et la mangrove du Sine Saloum : 15-28.
- BARUSSEAU (J.P.), DIOP (E.S.), MONTEILLET (J.) et ROCHA (C.Y.), 1985. — Caractères sédimentologiques du Diomboss et du Bandiala. *Rapp. UNESCO* n° 32. In : L'estuaire et la mangrove du Sine Saloum : 28-48.
- BARUSSEAU (J.P.), DIOP (E.S.), SAOS (J.L.) et GIRESE (P.), 1984. — Caractères hydrodynamiques et conséquences géologiques du fonctionnement inverse de certains estuaires tropicaux. *5^e Congr. européen Sédim.* abstract : 43-44.
- EMERY (K.O.), MILLIMAN (J.D.) et UCHUPI (E.), 1973. — Physical properties and suspended matter of surface waters in the southeastern Atlantic ocean. *Journ. of Sedim. Petrol.*, vol. 43, n° 3 : 822-837.
- FAURE (H.), BARBEY (C.), BARUSSEAU (J.P.) et GIRESE (P.), 1983. — Evolution du milieu sur les marges du littoral africain au Quaternaire supérieur. XVIII IUGG, *Inter Union Commission of the lithosphere*, Hambourg, abstract p. 93.
- GIRESE (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. *Quaternary Research*, 15 : 86-100.
- GIRESE (P.), 1981. — L'environnement structural et sédimentaire du plateau et de la côte du Congo à la fin du Quaternaire : une synthèse. *Oceanis*, vol. 7, 4 : 373-380.
- GIRESE (P.), LANFRANCHI (R.) et PEYROT (B.), 1981. — Les terrasses alluviales en République Populaire du Congo. Bilan de paléoenvironnements climatiques, morphologiques et préhistoriques. *Bull. ASEQUA*, 62-63 : 43-66.
- GIRESE (P.), BONGO-PASSI (G.), DELIBRIAS (G.) et DUPLESSY (J.C.), 1981. — La lithostratigraphie des sédiments hémipélagiques du delta profond du fleuve Congo et ses indications sur les paléoclimats de la fin du Quaternaire. *Bull. Soc. Géol. France*, 7, XXIV, 4 : 803-815.
- GIRESE (P.) et LANFRANCHI (R.), 1984. — Les climats et les océans de la région congolaise pendant l'Holocène. Bilans selon les échelles et les méthodes de l'observation. *Palaeoecology of Africa*, E.M. Van Zinderen Bakker, J.A. Coetsee ed., vol. 16 : 77-78.
- GIRESE (P.), MALOUNGUILA-N'GANDA (D.) et DELIBRIAS (G.), 1984. — Rythmes de la transgression et de la sédimentation holocènes sur les plates-formes sous-marines du Sud du Gabon et du Congo. *CR Acad. Sc. Paris*, t. 299, II, 7 : 327-330.
- GIRESE (P.), BARUSSEAU (J.P.), MALOUNGUILA-N'GANGA (D.) et WIBER (M.), 1984. — Les phosphates au large du Congo et du Gabon. Nature géochimique et conditions mécaniques d'accrétion. *2^e Sémin. intern. Ressources minérales sous-marines*. Comptes-Rendus, Brest, BRGM-Germinal éd. : 315-326.
- GIRESE (P.) et KOUYOUOMONTZAKIS (G.), 1985. — South Gabon, Congo, Cabinda and Zaire shorelines. In *World Shorelines*, E. Bird and M.L. Schwartz ed., Washington University, Van Nostrand Reinhold Compagny, New York : 625-638.
- JANSEN (F.), GIRESE (P.) et MOGUEDET (G.), 1984. — Structural and sedimentary geology of the Congo and Southern Gabon, a seismic and acoustic reflection survey. *Netherlands Journal of Sea-Research*, 17, (2-4) : 364-384.
- GIRESE (P.), 1981. — Les sédimentogénèses et les morphogénèses quaternaires du plateau et de la côte du Congo en fonction du cadre structural. *Bull. de l'IFAN*, t. 43, S. A., n° 1 et 2 : 43-68.
- MOROSHKIN (K.V.), BUBNOV (V.A.) et BULATON (R.P.), 1970. — Watercirculation in the eastern South Atlantic ocean. *Oceanology*, vol. 10 : 27-37.