

Changements climatiques et action anthropique sur le littoral congolais au cours de l'Holocène

par HILAIRE ELENGA*, DOMINIQUE/SCHWARTZ** et ANNIE VINCENS*

Mots clés. – Holocène, Paléobotanique, Paléoclimatologie, Pollens, macrorestes végétaux, Pointe Noire, Congo.

Résumé. – La présence de pivots racinaires de plusieurs espèces de *Monopetalanthus* ainsi que d'autres arbres tels que *Saccoglottis gabonensis* indique qu'une forêt dense ombrophile s'est développée sur le littoral congolais entre 6 500 et 3 000 B.P. sous un climat chaud et humide. Cette forêt est remplacée par une végétation ouverte de type mosaïque forêt-savane à la suite d'une dégradation des conditions climatiques vers 4 000-3 000 B.P. Après 3 000 B.P., les données palynologiques mettent en évidence de brèves fluctuations climatiques en particulier à 1 600 B.P. où un retour des conditions humides entraîne la recrudescence du milieu forestier. Cet épisode coïncide avec l'apparition de pollens d'*Elaeis guineensis* (palmier à huile) indicateur probable d'activité anthropique et dont la présence a, par ailleurs, été signalée dans des sites archéologiques plus anciens de la région.

Climatic changes and human impact on the Congolese littoral during the Holocene

Key words. – Holocene, Palaeobotany, Palaeoclimatology, Pollen, Macro plant remains, Pointe Noire, Congo.

Abstract. – Fossil roots from different species of *Monopetalanthus* as well as from other trees such as *Saccoglottis gabonensis* have been recovered on the Congolese littoral, near Pointe Noire (11°E, 4°S, elevation 0m). Dated between 6 500 and 3 000 yr B.P., these macro remains indicate the occurrence of a dense broad leaved forest under a humid climate. Some identified species such as *Monopetalanthus pelligrini*, *M. letestui* are only known today on the Gabonese Monts de Cristal. So, their presence in the fossil assemblage, compared to their modern distribution, allows to speculate a rainfall twice as high during the period between 6 000 and 3 000 yr B.P. on the Congolese littoral as the modern one. This hypothesis is in agreement with marine sedimentological data obtained on the Congolese and neighbouring coastal areas, showing the establishment of more humid conditions (increase in rainfall) from ca 10 000-11 000 yr B.P. Between about 4 000-3 000 yr B.P., the humid forest disappears and is replaced by a forest-savanna mosaic in relation with a climatic degradation. After 3 000 yr B.P., pollen data show short term modifications in the vegetational environment, more particularly a phase of forest regeneration is registered ca 1 600 yr B.P. This phase could be related to a short humid climatic fluctuation previously known in other regions of Africa around 2 000 yr B.P. At the same time, *Elaeis guineensis* (oil palm) appears and develops on the site. This tree, already recovered from archaeological sites of the region could indicate the beginning of human activity during the last two millenium. Human impact and climatic degradation could be responsible of the disappearance of the forest on the studied site.

I. – INTRODUCTION

Les premières données sur le Quaternaire de la côte atlantique congolaise ont été obtenues grâce à l'étude de la sédimentation littorale et des fonds sous-marins explorés par dragages et carottages [Giresse et Kouyoumontzakis, 1973; 1974; Giresse *et al.*, 1979; Giresse et Moguedet, 1980]. Ces travaux ont abouti à la reconstitution des anciennes lignes de rivage au cours du Pléistocène et de l'Holocène mises en relation avec les fluctuations climatiques [Giresse, 1978; Giresse *et al.*, 1982; Giresse et Lanfranchi, 1984]. Ces travaux ont été par la suite complétés sur le continent par des études archéologiques [Lanfranchi, 1979] et pédologiques [Schwartz, 1985], l'ensemble permettant d'avoir une vision globale de la chronologie climatique du Quaternaire supérieur de cette région. Les analyses palynologiques et études de macrorestes végétaux entreprises au cours de ces cinq dernières années au Congo, tant sur le littoral que dans l'arrière-pays visent une reconstitution de l'environnement botanique au cours des différents épi-

sodes climatiques reconnus [Elega, 1987; Dechamps *et al.*, 1988; Schwartz *et al.*, 1989, 1990; Elega et Vincens, 1990; Schwartz, 1992]. Cet article présente les résultats de l'étude de macrorestes végétaux et de l'analyse palynologique d'une séquence tourbeuse obtenus sur trois sites localisés sur le littoral ponténégrin, en bordure de plage, à une altitude à peine supérieure au niveau zéro actuel (fig. 1). Il ressort au terme de cette étude une succession d'événements qui peuvent être considérés comme indicateurs de changements climatiques et, pour les plus récents, comme témoins de l'activité anthropique.

II. – LE MILIEU ACTUEL

La plaine littorale de Pointe Noire, où ont été effectués les prélèvements, est une formation sableuse, large de 3 à 6 km et culminant à 20-25 m d'altitude.

* Lab. Géologie du Quaternaire, CNRS Case 907, Luminy, 13288 Marseille cedex 09, France.

** Centre ORSTOM, Pointe Noire, BP 1286, Congo.

Manuscrit déposé le 13 octobre 1990, accepté le 13 mars 1991.

NDEX1 : 2
NDEX2 : 1
COTE2 : PB 46/I
DIFF 6B; 6F

U.R.S.T.U.M. Fonds Documentaire
N° : 35 507 ex 1
Cote : B
P&M M

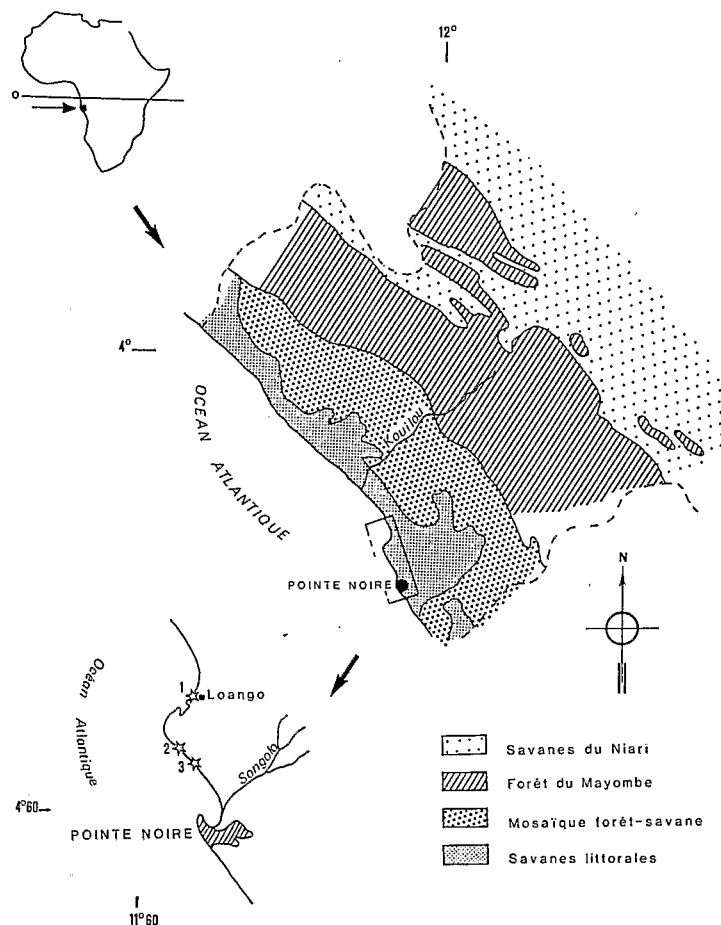


FIG. 1. — La côte atlantique congolaise. Carte simplifiée de la végétation. Localisation des sites de l'étude. 1 : Loango; 2 et 3 : CORAF T.
 FIG. 1. — The Congolian Atlantic coast. Simplified vegetation map. Sampling sites. 1 : Loango; 2 and 3 : CORAF T.

A) La végétation

Dans les grandes subdivisions phytogéographiques de l'Afrique, le Congo fait partie de la « région guinéo-congolaise » [White, 1983]. Les deux types principaux de formations végétales en sont la forêt dense humide et les savanes guinéennes.

Ces deux types de végétation se retrouvent sur la façade atlantique du Congo. La forêt ombrophile du Mayombe se prolonge vers le littoral par une mosaïque de forêts et de savanes qui prennent de plus en plus d'importance en se rapprochant de l'océan. Sur le littoral proprement dit, se rencontrent des savanes basses à *Loudetia arundinacea* et des fourrés à *Manilkara lacera* [Makany, 1963, 1964]. Dans des vallées inondées existent des formations herbacées à *Cyperus papyrus* ou forestières à *Symphonia globulifera*. La mangrove est actuellement très faiblement représentée sur la côte congolaise. L'estuaire du fleuve Kouilou et surtout celui du Congo ainsi que certaines lagunes sont les seuls endroits où cette végétation est actuellement bien représentée. Elle se compose essentiellement de *Rhizophora racemosa*, *Avicennia nitida* et *Drepanocarpus lunatus* [Moguedet, 1980]. Bien que quelques pieds isolés de *Rhi-*

zophora soient présents en arrière du cordon dunaire actuel, vraisemblablement témoins d'une plus importante extension de cette végétation dans le passé, la mangrove est quasiment absente du site de l'étude.

B) Le climat

Les conditions climatiques générales au Congo sont influencées par les mouvements des masses d'air qui se déplacent sur toute l'Afrique Equatoriale. Elles se caractérisent par l'existence de deux saisons, une saison des pluies chaude et une saison sèche plus fraîche. Dans la région de Pointe Noire, la saison sèche est très marquée, 4 à 5 mois contre 2 à 3 mois pour l'arrière pays, du fait d'un refroidissement important des eaux. Ce refroidissement est provoqué par la remontée d'eaux froides profondes liée à une augmentation d'appel d'eau vers l'ouest sous l'effet des alizés du Sud-Est [Piton *et al.*, 1977]. La pluviosité moyenne annuelle est de l'ordre de 1260 mm/an. Les températures moyennes annuelles sont voisines de 25 °C avec des maxi-

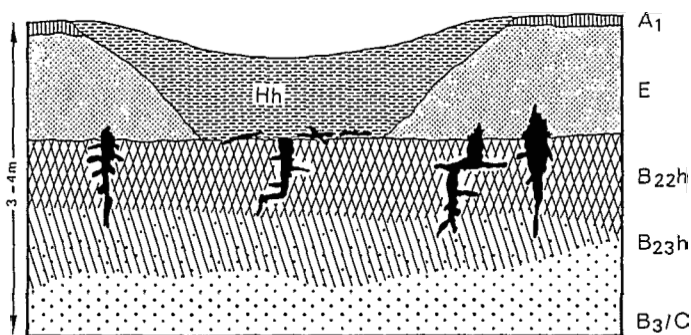


FIG. 2. — Coupe morphologique du site CORAF T. B3/C : sables de la série des Cirques; B23h : horizon spodique induré, brun; B22h : horizon spodique induré noir; E : horizon éluvial, sableux, blanc; A1 : horizon de surface; Hh : horizon organique tourbeux.

FIG. 2. — Morphological section of the CORAF T site. B3/C : sands of Série des Cirques; B2/C : hard, brown spodic horizon; B22h : hard, black spodic horizon, E : eluvial white sand horizon; Hh : organic peat horizon.

ma de 30-35 °C pendant la saison des pluies et des minima de 18° C pendant la saison sèche [Atlas du Congo, 1969].

C) Les sites de prélèvement

Les sols de la plaine littorale sont des sols minéraux bruts, des sols hydromorphes et des podzols de nappe [Jamet et Rieffel, 1976]. La morphologie de ces derniers est très contrastée (fig. 2) : les horizons supérieurs, de couleur blanche, éluviés, sont entièrement formés de sables blancs; les horizons inférieurs, de teinte brune à noire, sont enrichis en matière organique par illuviation. Ce contraste est si fort que dans les régions tropicales, les anciens géologues et géomorphologues les ont souvent pris pour des couches géologiques différentes (sables blancs et grès humifères) et non pour un matériau unique différencié par voie pédogénétique, ce qu'ils sont réellement [Schwartz, 1985]. Les horizons inférieurs, d'accumulation humique, indurés en alios, contiennent des restes de racines et pivots racinaires, parfaitement en place, qu'il a été possible de prélever dans deux gisements particuliers, situés sur les plages de Loango et de la CORAF (fig. 1, sites 1 et 2). Quelques restes du même âge proviennent d'un niveau tourbeux (site 3) situé à proximité du site 2, mais actuellement enfoui sous le sable de plage.

Par endroit, les horizons de surface des podzols sont constitués par une tourbe qui peut reposer directement sur l'alios (fig. 2). L'une de ces tourbes prélevée sur le site 2 a fait l'objet de plusieurs datations et d'analyses palynologiques.

III. — ÉTUDE DES ALIOS ET DES MACRORESTES VÉGÉTAUX (6 500-3 100 B.P.)

Cette étude a déjà fait l'objet de deux publications auxquelles on se référera pour plus de détails [Dechamps et al., 1988; Schwartz et al., 1990].

La base de l'alios a fourni une date de 6 540 ± 90 B.P. et sa partie supérieure une date de 3 700 ± 80 B.P. (tabl. I). Il s'agit d'âges moyens, liés à la dimension hétérochrone

des apports illuviaux de matière organique [Guillet, 1979], signifiant que la podzolisation a commencé il y a plus de 6 500 ans et s'est achevée il y a moins de 3 700 ans. Six échantillons de restes racinaires et un de tourbe du site n° 3 ont été datés entre 5 700 et 3 100 B.P. (tabl. I) et il apparaît nettement que cette flore est contemporaine de la podzolisation. Alors que les podzols sont actuellement recouverts d'une végétation essentiellement graminéenne, ils se sont formés sous milieu forestier. Ce point est conforté par des mesures du rapport $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ de la matière organique des alios, qui, avec des valeurs de -26,5‰, sont typiquement forestières [Schwartz et Guillet, 1990]. Ces données sont identiques à celles obtenues pour les podzols des formations Batéké [Schwartz et al., 1986].

Plus d'une centaine d'échantillons a pu être déterminée par R. Dechamps (tabl. II). Les résultats montrent la très nette prédominance des macrorestes de *Monopetalanthus*, dont les espèces sont caractéristiques de forêt ombrophile. L'ensemble des déterminations permet de caractériser une forêt ombrophile marécageuse, soumise à l'influence d'une nappe battante et périodiquement inondée, comme l'indiquent des espèces telles que *Monopetalanthus microphyllus*, *Saccoglottis gabonensis* et *Juncea cf. pinnata*. Ce type de végétation et de régime hydrique constitue un milieu favorable à la podzolisation. En se basant sur la présence de *Monopetalanthus pellegrinii*, *M. leteui* et *M. durandii* qui sont des espèces caractéristiques de forêt dense humide plus ou moins marécageuse, il semble que le climat de la région de Pointe Noire entre 6 000 et 3 000 B.P. a été proche du climat actuel des Monts de Cristal gabonais, seule zone où ces espèces sont encore abondantes, ou même simplement représentées. Il faudrait alors envisager pour cette période une pluviosité moyenne annuelle de l'ordre de 2 500-2 000 mm/an contre moins de 1 260 mm/an actuellement et une saison sèche d'environ 3 mois contre 5 de nos jours.

IV. — ANALYSES PALYNOLOGIQUES (3 060 B.P. — Actuel)

A) Matériel

Le sondage CORAF T a été réalisé par enfoncement de tube PVC par percussion sur le site n° 2. L'épaisseur de la tourbe prélevée est d'environ 60 cm. La base de la carotte CORAF T datée à 3 060 ± 170 B.P. (fig. 3) est séparée de

N° éch.	Réf. ^{14}C	Nature	Provenance	Age B.P.
SCH 254	Ny 1152	<i>Monopetalanthus</i> sp. 1	Loango	3110+/-80
SCH 253	Ny 1153	<i>M. microphyllus</i>	CORAF-p	3740+/-80
SCH 251	Ny 1153	<i>M. microphyllus</i>	Loango	3790+/-80
SCH 256	Ny 1231	<i>M. sp. 1</i>	Loango	4050+/-80
SCH 123	Ny 1154	<i>M. microphyllus</i>	Loango	5540+/-80
SCH 255	Ny 1230	<i>M. microphyllus</i>	Loango	5720+/-80
SCH 239	Ny 1171	tourbe (CORAF-t) enfouie	CORAF-t	4110+/-80
SCH 243	Ny 1158	m.o. B22h induré	Loango	3700+/-80
SCH 249	Ny 1159	m.o. B23h induré	Loango	4680+/-80
SCH 250	Ny 1170	m.o. B3/C (à nodules indurés)	Loango	6540+/-90

TABLE I. — Datations ^{14}C sur macrorestes végétaux et sur tourbe.

TABLE I. — ^{14}C dating on plant macrorests and peat.

Espèce	Famille	Loango	CORAF-p	CORAF-t	Total
<i>Monopetalanthus microphyllus</i> Harms	Césalpinaceae	23	11	-	34
<i>Monopetalanthus pellegrinii</i> A. Chevalier	Césalpinaceae	6	3	1	10
<i>Monopetalanthus lectus</i> Pellegrin	Césalpinaceae	4	1	-	5
<i>Monopetalanthus durandii</i> F. Hallé et D. Normand	Césalpinaceae	4	1	-	5
<i>Monopetalanthus</i> Harms sp. 1	Césalpinaceae	15	3	2	20
<i>Uvariopsis congolara</i> (De Wild) Fries (= <i>Thonnera congolana</i>) De Wild)	Annonaceae	4	17	-	21
<i>Cassipourea barteri</i> N.E. Br.	Rhizophoraceae	-	1	-	1
<i>Cassipourea</i> Aubl. sp. 1	Rhizophoraceae	3	2	2	7
<i>Dicranolepis</i> Planch. sp.	Thymelaeaceae	1	-	-	1
<i>Dictyandra arborescens</i> Welw. ex Hook	Rubiaceae	1	-	-	1
<i>Grewia</i> L. sp.	Tiliaceae	1	-	-	1
<i>Neuropeltis acuminata</i> Benth.	Convolvulaceae	1	-	-	1
<i>Rinorea</i> cfr. <i>gracilipes</i> Engl.	Violaceae	2	-	-	2
<i>Saccoglottis gabonensis</i> Urban	Humiriaceae	1	-	-	1
<i>Combretum</i> Linn. sp.	Combretaceae	1	-	-	1
<i>Agelaea</i> Soland. sp.	Connaraceae	-	-	2	2
<i>Garcinia</i> Linn. sp.	Clusiaceae	-	-	1	1
<i>Jaundeia</i> cfr. <i>pinnata</i> (P. Beauv.) Schellenb.	Connaraceae	-	-	1	1
Indéterminée 1	-	-	-	1	1
Indéterminée 2 (Légumineuse : anthanotia ?)	-	-	1	-	1
Total		67	40	10	117
Nombre d'espèces		14	9	7	20
Nombre de familles (sauf indéterminées)		10	3	4	12

TABL. II. - Liste des plantes identifiées à partir des macrorestes dans les podzols et dans la tourbe.

TABL. II. - Floristic list of identified plant macrorests from the podzol and peat.

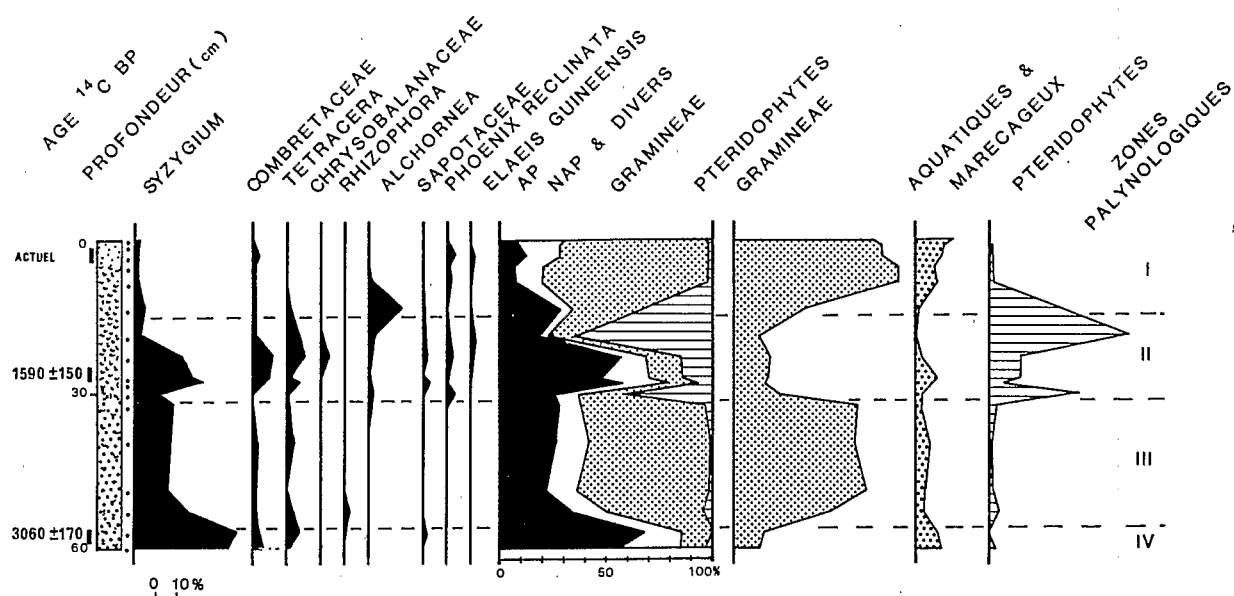


FIG. 3. - Diagramme pollinique simplifié du sondage CORAF T (pourcentage calculé par rapport à la somme pollinique totale).

FIG. 3. - Simplified pollen diagram of the core CORAF T (percentage calculated in terms of the total pollen sum).

l'altos sous-jacent par des débris de bois disposés horizontalement (fig. 2). La datation de 3060 B.P. est cohérente avec les datations précédentes effectuées sur les macrorestes qu'elle prolonge. Deux autres âges ont été obtenus sur cette carotte entre 20 et 30 cm et entre 0 et 10 cm, respectivement de 1590 ± 150 B.P. et actuel.

B) Méthodes

Les analyses palynologiques ont porté sur 17 échantillons. Les sédiments ont été traités suivant la méthode classique [Faegri et Iversen, 1975]. Pour chaque échantillon, les comptages ont été poursuivis jusqu'à l'identification d'au moins vingt taxons.

Au total 107 taxons ont été identifiés par comparaison avec les pollens de plantes actuelles du Congo et de l'Afrique Occidentale de la collection de référence du laboratoire de Géologie du Quaternaire (Marseille, Luminy). Plusieurs monographies ont été également consultées parmi lesquelles celles de Maley [1970], Ybert [1979], Salard-Cheboldaef [1980, 1981, 1982]. Les groupements écologiques ont été effectués sur la base des travaux botaniques de Descoings [1975], Makany [1963, 1976] et White [1983]. Les pourcentages relatifs sont calculés par rapport à la totalité des pollens et spores comptés à l'exclusion des indéterminables.

C) Le diagramme pollinique

Le diagramme pollinique obtenu sur la séquence CORAF T montre d'importantes fluctuations dans la composition des microflores au cours des trois derniers millénaires qui ont permis de définir quatre zones palynologiques (fig. 3).

1) Zone IV. 60-54 cm

Les pollens des taxons arborés (AP = arboreal pollen) (*Syzygium*, Combretaceae et *Tetracera*) représentent près de 70% de la somme pollinique totale. Parmi les taxons herbacés, ce sont les Gramineae qui sont les mieux représentées avec un peu plus de 10%. Les éléments aquatiques et/ou marécageux sont présents avec plus de 10%. Cette zone montre, ca 3100-3000 B.P., un paysage encore nettement forestier. L'absence des pollens d'espèces rencontrées dans les macrorestes pourrait indiquer que les principales espèces forestières mises en évidence par les macrorestes entre 6500 et 3100 B.P. avaient déjà disparu lors de la formation de la tourbe, ou encore que leurs pollens sont mal conservés, soit enfin qu'il s'agit d'espèces pollinisant très peu. A l'inverse, diverses espèces représentées dans les spectres polliniques ne le sont pas dans les macrorestes fossilisés, soit que leurs racines étaient superficielles, soit que le bois de leurs racines ne se soit pas conservé. Il est cependant possible de supposer que *Syzygium* faisait partie des espèces de la forêt précédemment décrite. Il est à noter la présence en pourcentages très faibles (environ 1%) de pollens de mangrove (*Rhizophora*), exclusivement dans cette zone. De tels pourcentages sont insignifiants et traduisent l'absence de mangrove au voisinage immédiat du site. Cependant, celle-ci devait être présente sur la côte.

2) Zone III. 54-30 cm

Un changement important dans la physionomie de la végétation est observé. Les pourcentages de Gramineae passent de 10% à 60%, ceux des éléments forestiers de 70 à 25%, en particulier *Syzygium* diminue de 50% à moins de 20%. Cet épisode daté entre 3000 et 1600 B.P. représente une végétation plus ouverte de type savane arbustive. Parmi les taxons aquatiques et/ou marécageux ce sont surtout les Cyperaceae qui sont les mieux représentées.

3) Zone II. 30-15 cm

Un bref épisode forestier est mis en évidence ca 1600 B.P. Les pollens de Gramineae régressent très rapidement à moins de 20% alors que pendant le même temps ceux d'éléments forestiers augmentent jusqu'à 60%. Ce milieu forestier est cependant différent dans sa composition floristique de la forêt décrite à la base de la carotte vers 3000 B.P. En effet, à *Syzygium*, Combretaceae, et Dilleniaceae (*Tetracera*), sont associés Chrysobalanaceae, *Phoenix* et *Elaeis guineensis*. L'abondance des spores de ptéridophytes avant et après cet épisode forestier est très significative. En effet, l'analyse d'échantillons actuels de sol prélevés sous plusieurs types de végétation du Congo a montré que l'abondance de spores de ptéridophytes était caractéristique de milieux en cours de recolonisation par des espèces forestières, soit de milieux forestiers en voie de dégradation, mais toujours dans des conditions édaphiques humides [Elanga *et al.*, 1989]. Ainsi, elles indiqueraient bien ici le début et la fin d'un épisode forestier.

4) Zone I. 15-0 cm

La régression puis la disparition du milieu forestier entre 1600 B.P. et l'Actuel sont précédées d'un développement de genres héliophiles tels que *Alchornea*. Les Gramineae représentent plus de 80% de la somme pollinique totale, les taxons marécageux sont également bien représentés. Cet épisode correspondrait à la mise en place de la végétation actuelle.

V. - DISCUSSION

Entre 6500 au moins et 3000 B.P., la plaine littorale congolaise était occupée par une forêt dense ombrophile périodiquement inondable. De telles «forêts sur sables blancs» peuvent encore être observées au Gabon [Walker et Sillians, 1961]. En fait, il est probable que cette forêt se soit mise en place vers 11000-10000 B.P., époque où la forêt ombrophile s'est réinstallée dans tout ce secteur avec la réhumidification holocène [Caratini et Giresse, 1979; Giresse *et al.*, 1982]. Cette forêt devait coexister avec d'autres formations comme la mangrove, dont des études palynologiques antérieures ont montré la présence ca 8000 B.P. sur le site actuel de la ville de Pointe Noire [Delibrias *et al.*, 1973], avec un développement maximum vers 5000 B.P., époque où le 0 marin actuel avait été atteint par la transgression holocène [Caratini et Giresse, 1979]. Cette mangrove devait se développer surtout le long des estuaires ou des lagunes. Il n'est toutefois pas impossible qu'il y en ait eu entre la mer et la forêt ombrophile décrite,

mais alors sur des sols non podzolisés que l'érosion marine a depuis fait disparaître. Les derniers indices de la présence de mangrove à proximité du site de l'étude se situent *ca* 3 000 B.P. où quelques grains de pollens de *Rhizophora* ont été rencontrés. A partir de la présence de certains macrorestes végétaux, il semble que la pluviosité entre 6 500 et 3 000 B.P. ait été assez proche de celle qui règne aujourd'hui dans les Monts de Cristal gabonais, soit deux fois plus élevée qu'actuellement sur le littoral congolais.

Il n'y a d'une façon générale que très peu de données au Congo sur les fluctuations du niveau marin après 5 000 B.P., période qui correspond au maximum présumé. La quasi-absence de pollens de *Rhizophora* dans la tourbe du sondage CORAF T, et la présence de podzols, sols dont la genèse est incompatible avec un milieu salé ou saumâtre, à une altitude proche du 0 actuel, plaident fortement dans le sens d'une grande stabilité de ce maximum.

Vers 3 000 B.P., la forêt ombrophile disparaît sur les sites consécutivement à l'assèchement climatique connu maintenant dans toute l'Afrique *ca* 4 000-3 000 B.P. Cet épisode a été signalé sur la côte congolaise par Caratini et Giresse [1979], qui l'ont interprété comme une légère tendance à l'aridification. Sur la base d'importants changements de végétation survenus en un laps de temps relativement court, il s'agirait d'une petite crise climatique. Cette crise a certes été moins intense que celle bien connue entre 30 000 et 12 000 B.P., mais a été suffisamment importante pour faire reculer la forêt, non seulement sur le littoral, mais aussi, semble-t-il, localement à l'intérieur du massif forestier du Mayombe [Foresta, 1990; Schwartz, 1991]. Sur le littoral, la disparition de la forêt semble avoir été assez rapide. Il est vraisemblable qu'au sein d'un assèchement progressif depuis 4 000 B.P., la période *ca* 3 000 B.P. ait connu une accentuation du phénomène.

Le bref épisode forestier daté *ca* 1 600 B.P. marque un retour à des conditions humides. Bien que n'ayant été que de courte durée, cet événement semble avoir eu un impact important sur l'environnement botanique. L'existence d'une pulsation climatique humide entre 2 000 B.P. et 1 600 B.P. a été signalée dans plusieurs régions en Afrique. Au Zaïre, un réchauffement et une humidification du climat sont signalés vers 2 000 B.P. [Mbenza *et al.*, 1984]. Dans le bassin du lac Tchad, Maley [1981] note la présence de petits lacs interdunaires vers 2 400 et 1 750 B.P. Au Ghana, le lac Bosumtwi montre des lignes de transgression après 2 400 B.P. [Talbot *et al.*, 1984]. En Afrique de l'Est, des oscillations humides ont été signalées vers 2 000 B.P. [Gasse et Street, 1978; Mawson et Williams, 1984; Mohammed et Bonnefille, 1991]. Toutes ces données, basées sur des études limnologiques, hydrologiques et palynologiques permettent d'affirmer qu'il s'agirait d'un phénomène de grande amplitude géographique. Toutefois, en ce qui concerne le littoral ponténégrin, la proximité du niveau marin en relation avec le niveau des nappes des forêts marécageuses littorales, donnerait à cette phase humide une amplitude vraisemblablement supérieure à sa valeur réelle.

En outre, sur la séquence CORAF T, cet épisode humide est synchrone de l'apparition des premières traces d'activité anthropique avec l'apparition de pollens d'*Elaeis guineensis*. Toutefois, la présence de cette espèce a été signalée à

70 km au nord du littoral vers 2 850 B.P. [Caratini et Giresse, 1979], vers 2 100 B.P. à Les Saras, dans le Mayombe [Schwartz *et al.*, 1990], et vers 1 800-1 700 B.P. à Madin-gou-Kayes à 35 km au NW de Pointe Noire [Denbow *et al.*, 1988]. Dans ces trois derniers sites, les macrorestes (noix de palme) d'*Elaeis guineensis* sont associés à des vestiges archéologiques, ce qui permet de leur attribuer, avec certitude, une origine anthropique.

Postérieurement à 1 600 B.P., la disparition complète de la forêt et la mise en place de la végétation actuelle sur les sites étudiés résulteraient des effets conjugués de la dégradation du climat et de l'action anthropique. L'abondance d'éléments marécageux non arborés, essentiellement des Cyperaceae et Ochnaceae (*Sauvagesia erecta*), à la fin de la séquence semble indiquer un assèchement relatif du milieu. Cependant, la présence de pollens d'*Elaeis guineensis*, dont l'origine anthropique est plus que probable, n'exclut pas l'hypothèse d'une pression humaine sur le milieu surtout à la fin de cet épisode, bien qu'aucun indice, en l'état actuel des connaissances, ne permette de l'affirmer.

VI. - CONCLUSION

Cette étude a permis de préciser la physionomie et la composition floristique des groupements végétaux qui se sont succédés sur le littoral congolais, au nord de Pointe Noire depuis 6 000 B.P. Deux épisodes forestiers sont mis en évidence respectivement entre 6 000 et 3 000 B.P. et vers 1 600 B.P. Le premier correspond au développement de la forêt dense ombrophile, alors que le second est caractérisé par une formation secondaire marécageuse à *Syzygium*. Ces deux épisodes sont entrecoupés par une phase de dégradation de l'environnement végétal vers 4 000-3 000 B.P. caractérisée par la mise en place d'une mosaïque forêt-savane. Ces données, bien que concernant une lisière littorale, montrent des modifications de l'environnement synchrones de celles décrites tant dans l'arrière pays congolais que dans les régions voisines. Elles sont en accord avec le schéma de l'évolution climatique déjà défini au Congo, mais aussi plus largement en Afrique intertropicale. Cependant, de nouvelles études palynologiques, sur plusieurs autres sites, sont nécessaires pour obtenir une reconstitution régionale de l'environnement végétal plus satisfaisante. Enfin, des études ultérieures en archéologie devraient permettre d'aboutir à une estimation de l'action de l'Homme sur la végétation forestière littorale au Congo au cours des deux derniers milliers d'années.

Remerciements. - Les auteurs remercient R. Bonnefille pour nous avoir permis d'effectuer ce travail dans les meilleures conditions ainsi que pour ses nombreuses suggestions lors de l'élaboration et de la rédaction de cet article; S. Bieda et R. Lafont qui nous ont fourni les datations ¹⁴C sur la carotte CORAF. Nous avons reçu l'aide technique de G. Buchet et G. Riollet. Les graphiques ont été réalisés sur ordinateur grâce aux programmes de R. Smadja et N. Buchet. Qu'ils en soient tous remerciés.

Ce travail a pu être réalisé grâce au financement du CNRS, de l'ORSTOM et du PNEDC.

Références

- ATLAS DU CONGO (1969). – Le climat du Congo. – ORSTOM/Min. coop., Paris.
- CARATINI C. & 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, **288**, D, 379-382.
- DECHAMPS R., GUILLET B. & SCHWARTZ D. (1988). – Découverte d'une flore forestière mi-Holocène (5 800-3 100 B.P.), conservée *in situ* sur le littoral ponténégrin (R.P. du Congo). – *C.R. Acad. Sci.*, Paris, **306**, 2, 615-618.
- DELIBRIAS G., GIRESSE P. & KOUYOUMONTZAKIS G. (1973). – Géochronologie des divers stades de la transgression holocène au large du Congo. – *C.R. Acad. Sci.*, Paris, **276**, D, 1389-1391.
- DENBOW J., MANIMA-MOUBOHA A. & SANVITI N. (1988). – Archaeological excavation along the Loango coast, Congo. – *Nsi*, **3**, 37-42.
- DESCOINGS B. (1975). – Les grandes régions naturelles du Congo. – *Candollea*, **30**, 91-120.
- ELENGA H. (1987). – Les plateaux Batéké (Congo). Paléoenvironnements quaternaires d'après l'étude du sondage du Bois de Bilanko. – D.E.A., Univ. Aix-Marseille II, 41 p.
- ELENGA H., RIOLLET G. & BUCHET G. (1989). – Sédimentation pollinique actuelle au Congo. – 10^e Symposium de l'A.P.L.F., Orléans, 25-29 sept. 1989, rés. 1p.
- ELENGA H. & VINCENS A. (1990). – Paléoenvironnements quaternaires récents des plateaux Batéké (Congo) : étude palynologique des dépôts de la dépression du Bois de Bilanko. In : LANFRANCHI R. & SCHWARTZ D. Eds., *Paysages quaternaires de l'Afrique centrale atlantique*. – ORSTOM, Paris, 271-282.
- FAEGRI K. & IVERSEN J. (1975). – *Textbook of pollen analysis*. – Blackwell, Oxford, 295 p.
- FORESTA H. de (1990). – Origine et évolution des savanes intramayombiennes (R.P. du Congo). II. Apports de la botanique forestière. In : LANFRANCHI R. & SCHWARTZ D. Eds., *Paysages quaternaires de l'Afrique centrale atlantique*. – ORSTOM, Paris, 236-335.
- GASSE F. & STREET F.A. (1978). – Late Quaternary lake-level fluctuations and environments of the northern Rift valley and Afar region (Ethiopia and Djibouti). – *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **24**, 279-235.
- GIRESSE P. (1978). – Le contrôle climatique de la sédimentation marine et continentale en Afrique centrale atlantique à la fin du Quaternaire. Problèmes de corrélation. – *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **23**, 57-77.
- GIRESSE P., BONGO-PASSI G., DELIBRIAS G. & DUPLESSY J.-C. (1982). – 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. Fr.*, (7), **24**, 803-815.
- GIRESSE P. & KOUYOUMONTZAKIS G. (1973). – Cartographie sédimentologique des plateaux continentaux du Sud du Gabon, du Congo, du Cabinda et du Zaïre. – *Cah. ORSTOM*, sér. Géol. V, **2**, 233-256.
- GIRESSE P. & KOUYOUMONTZAKIS G. (1974). – Observations sur le Quaternaire côtier et sous-marin du Congo et des régions limitrophes. Aspects eustatiques et climatiques. – *Bull. Ass. Sénégal. Et. Quatern. Afr.* **42-43**, 45-61.
- GIRESSE P., KOUYOUMONTZAKIS G. & MOGUEDET G. (1979). – Le Quaternaire supérieur du plateau continental congolais. Exemple d'évolution paléoocéanographique d'une plate-forme depuis environ 50 000 ans. – *Palaeoecol. Africa*, **11**, 193-217.
- GIRESSE P. & 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. – *Palaeoecol. Africa*, **16**, 77-88.
- GIRESSE P. & MOGUEDET G. (1980). – Chronoséquences fluvio-marines de l'Holocène de l'estuaire du Kouilou et des colmatages côtiers voisins du Congo. In : *Les rivages tropicaux. Mangroves d'Afrique et d'Asie*. – *Trav. et Doc. Géogr. Trop.*, CEGET-CNRS, Bordeaux, **39**, 21-46.
- GUILLET B. (1979). – Etude du renouvellement des matières organiques des sols pour les radio-isotopes (C-14). In : BONNEAU M. et SOUCHIER B. Eds., *Pédologie 2 : Constituants et propriétés des sols*. – Masson, Paris, 210-226.
- JAMET R. & RIEFFEL J.M. (1976). – Carte pédologique du Congo à 1/200 000^e. Feuille Loubomo, feuille Pointe Noire. – Notice explicative n° 65. – ORSTOM, Paris, 167 p.
- LANFRANCHI R. (1979). – Recherches préhistoriques dans la moyenne vallée du Niari (République Populaire du Congo). – Thèse Doct. 3^e cycle, Univ. Paris I, 675 p.
- MAKANY L. (1963). – Contribution à l'étude de la végétation côtière du Congo. – Thèse 3^e cycle, Univ. Paris XI, 94 p.
- MAKANY L. (1964). – La côte atlantique du Congo : cadres géographiques et géologiques, leur influence sur la répartition de la végétation et sur les possibilités agricoles du territoire. – Symposium scientifique de Pékin, 891-907.
- MAKANY L. (1976). – Végétation des plateaux Téké. – *Trav. Univ. de Brazzaville, Congo*, **1**, 301 p.
- MALEY J. (1970). – Contributions à l'étude du bassin tchadien. Atlas de pollens du Tchad. – *Bull. Jard. Nat. Belg.*, **40**, 29-48.
- MALEY J. (1981). – Etudes palynologiques dans le bassin du Tchad et paléoclimatologie de l'Afrique nord-tropicale de 30 000 ans à l'époque actuelle. – *Trav. et Doc. ORSTOM*, **129**, 586 p.
- MAWSON R. & WILLIAMS M.A.J. (1984). – A wetter climate in eastern Sudan 2,000 years ago? – *Nature*, **309**, 49-51.
- M'ENZA M., ROCHE E. & DOUTRELEPONT H. (1984). – Note sur les apports de la palynologie et de l'étude des bois fossiles aux recherches géomorphologiques sur la vallée de la Lupembashi (Shaba, Zaïre). – *Rev. Paléobiol.*, vol. spéc., 149-154.
- MOGUEDET G. (1980). – Le milieu de mangrove au Congo. In : *Les rivages tropicaux. Mangroves d'Afrique et d'Asie*. – *Trav. Doc. Géogr. Trop.*, CEGET-CNRS, Bordeaux, **39**, 4-19.
- MOHAMMED U.M. & BONNEVILLE R. (1991). – The recent history of vegetation and climate around lake Langeno (Ethiopia). – *Palaeoecol. Africa*, **21**.
- PITON B., PERRIN R. & GAUSSI J.P. (1977). – Nouvelles considérations sur les saisons marines et la circulation superficielle dans le golfe de Guinée. – *Doc. ORSTOM*, **49**, 18 p.
- SALARD-CHEBOLDAEFF M. (1980). – Palynologie Camerounaise I. Pollen de la mangrove et des fourrés arbustifs côtiers. – *105^e Congr. nat. Soc. sav.*, Caen, France, sci., fasc. 1, 233-247.
- SALARD-CHEBOLDAEFF M. (1981). – Palynologie Camerounaise II. Grains de pollen de la forêt littorale de basse altitude. – *106^e Congr. nat. Soc. sav.*, Perpignan, France, sci., fasc. 1, 125-136.
- SALARD-CHEBOLDAEFF M. (1982). – Palynologie Camerounaise III. Grains de pollen de la forêt dense humide de basse et moyenne altitude. – *107^e Congr. nat. Soc. sav.*, Brest, France, sci., fasc. 1, 127-141.
- SCHWARTZ D. (1985). – Histoire d'un paysage : le lousséké. Paléoenvironnements quaternaires et podzolisation sur sables Batéké (quarante derniers millénaires, région de Brazzaville, R.P. Congo). – Thèse Doct. Sc., Univ. Nancy I, France, 230 p.
- SCHWARTZ D. (1992). – Assèchement climatique vers 3 000 B.P. et migrations Bantu en Afrique centrale atlantique : quelques réflexions. – *Bull. Soc. géol. Fr.* (sous presse).
- SCHWARTZ D. & GUILLET B. (1990). – Les podzols du littoral congolais ; écologie et genèse. – *2^e Journ. Nat. Etude des sols*, Orléans, 19-21 nov. 1990, rés. 1 p.

- SCHWARTZ D., GUILLET B. & DECHAMPS R. (1990). – Etude de deux flores forestières mi-holocène (6 000-3 000 B.P.) et subactuelle (500 B.P.) conservées *in situ* sur le littoral ponténégrin. In : LANFRANCHI R. & SCHWARTZ D. Eds., *Paysages quaternaires de l'Afrique centrale atlantique*. – ORSTOM, Paris, 283-297.
- SCHWARTZ D., FORESTA H. de, DECHAMPS R. & LANFRANCHI R. (1990). – Découverte d'un premier site de l'âge du fer ancien (2 110 B.P.) dans le Mayombe Congolais. Implications paléobotaniques et pédologiques. – *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 2, 310, D 1 293-1 298.
- SCHWARTZ D., GUILLET B. & DECHAMPS R. (1989). – Une flore Holocène (8 000 B.P.) découverte à Ngidi (Congo). – *Nsi*, 5, 9-14.
- SCHWARTZ D., MARIOTTI A., LANFRANCHI R. & GUILLET B. (1986). – $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios of soil organic matter as indications of vegetation change in the Congo. – *Geoderma*, 39, 2, 97-103.
- TALBOT M.R., LIVINGSTONE D.A., PALMER P.G., MALEY J., MELACK J.M., DELIBRIAS G. & GULLIKSEN S. (1984). – Preliminary results from sediment cores from lake Bosumtwi, Ghana. – *Palaeoecol. Africa*, 16, 173-192.
- WALKER A. & SILLIANS R. (1961). – Les plantes utiles du Gabon. – Lechevalier, Paris, 614 p.
- WHITE F. (1983). – The vegetation of Africa. A descriptive memoir to accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO, vegetation map of Africa. – Unesco, Paris, 356 p.
- YBERT J.P. (1979). – Atlas des pollens de Côte d'Ivoire. – *Bull. ORSTOM*, Paris, 40 p.