

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.

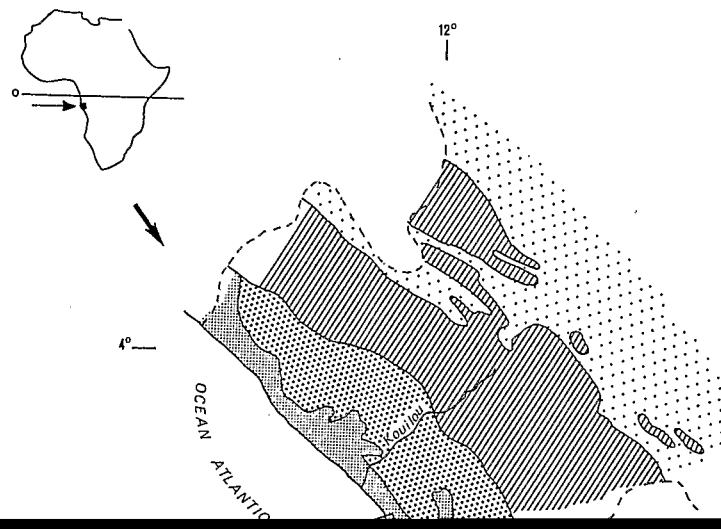
* Lab. Géologie du Quaternaire, CNRS Case 907, Luminy, 13288 Marseille cedex 09, France.

** 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



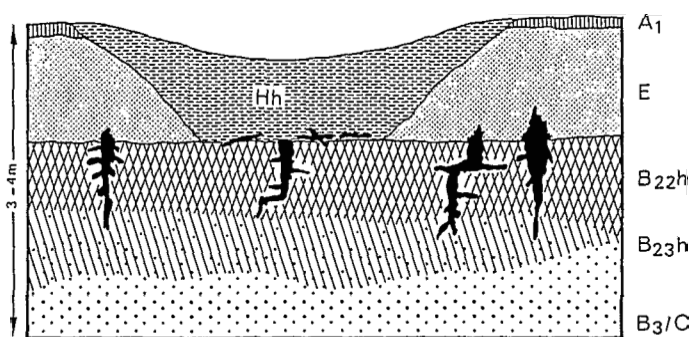


FIG. 2. — Coupe morphologique du site CORAF T. B3/C : sables de la série des Cirques ; B23h : horizon spodique induré, brun ; B22h : horizon spodique induré noir ; E : horizon éluvial, sableux, blanc ; A1 : horizon de surface ; Hh : horizon organique tourbeux.

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

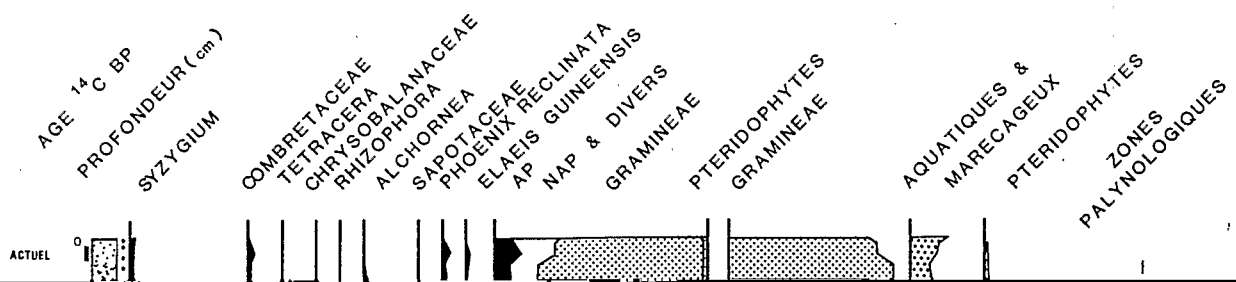
des apports illuviaux de matière organique [Guillet, 1979], signifiant que la podzolisation a commencé il y a plus de 6 500 ans et s'est achevée il y a moins de 3 700 ans. Six échantillons de restes racinaires et un de tourbe du site n° 3 ont été datés entre 5 700 et 3 100 B.P. (tabl. I) et il apparaît 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].

N° éch.	Réf. 14C	Nature	Provenance
SCH 254	Ny 1152	<i>Monopetalanthus</i> sp. 1	Loango
SCH 253	Ny 1153	<i>M. microphyllus</i>	CORAF-p
SCH 251	Ny 1153	<i>M. microphyllus</i>	Loango
SCH 256	Ny 1231	<i>M. sp. 1</i>	Loango
SCH 123	Ny 1154	<i>M. microphyllus</i>	Loango
SCH 255	Ny 1230	<i>M. microphyllus</i>	Loango
SCH 239	Ny 1171	tourbe (CORAF-t) enfouie	CORAF-t
SCH 243	Ny 1158	m.o. B22h induré	Loango
SCH 249	Ny 1159	m.o. B23h induré	Loango
SCH 250	Ny 1170	m.o. B3/C (à nodules indurés)	Loango

Espèce	Famille	Loango	CDRAF-p	CDRAF-t	Total
<i>Monopetalanthus microphyllus</i> Harms	Césalpinaceae	23	11	-	34
<i>Monopetalanthus pellegrinii</i> A. Chevalier	Césalpinaceae	6	3	1	10
<i>Monopetalanthus lectistui</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>Jaundea</i> cfr. <i>pinnata</i> (P. Beauv.) Schellenb.	Connaraceae	-	-	1	1
Indéterminée 1		-	-	1	1
Indéterminée 2 (Légumineuse : anthanatha ?)		-	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.



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

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

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 vé-

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

Références

- ATLAS DU CONGO (1969). – Le climat du Congo. – ORSTOM/Min. coop., Paris.
- CARATINI C. & GIRESE 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, 111-114.
- GIRESE 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.
- GIRESE P. (1979). – Etude palynologique et climatique des sédiments marins de l'estuaire du Kouilou (Congo). – *Trav. et Doc. Géogr. Trop.*, CEGET-CNRS, Bordeaux, 39, 47-66.

SCHWARTZ D. GUILLET B. & DECHAMPS R. (1990) - Etude de deux flores - TALBOT M.R. LIVINGSTONE D.A. PALMER P.G. MALEY J. MELACK J.M.