

# Paléoenvironnements quaternaires récents des plateaux Bateke (Congo) : étude palynologique des dépôts de la dépression du bois de Bilanko

H. ELENGA <sup>1</sup>, et A. VINCENS <sup>2</sup>

**RESUME** : Ce travail présente l'analyse palynologique d'une carotte prélevée dans la dépression du bois de Bilanko (3°31'5, 15°21'E), sur les Plateaux Batéké au Congo. Dans tous les échantillons analysés, la microflore rencontrée est bien conservée et très diversifiée : au total, 103 taxons ont été identifiés et regroupés suivant leur appartenance phytogéographique. Les résultats obtenus apportent de nouvelles informations sur les dynamiques paléoclimatique et paléobotanique de cette région au cours du Quaternaire récent. Les diagrammes polliniques montrent la permanence d'un milieu forestier sur le site étudié depuis le Pléistocène supérieur. Un important changement dans la composition de ce couvert forestier apparaît cependant c.a 11.000 B.P. Avant 10.850 ± 200 B.P. des taxons à caractère afro-montagnard sont abondants, témoignant de conditions climatiques froides. Après cet épisode, ces éléments sont progressivement remplacés par des taxons à affinités guinéo-congolaises, indiquant une amélioration des conditions climatiques, hydrologiques et thermiques. Ces résultats concordent bien avec ceux précédemment obtenus en Afrique centrale et occidentale.

Mots clés : Congo, Plateaux Batéké, Palynologie, Paléobotanique, Paléoclimat, Quaternaire récent.

## I - INTRODUCTION

Dans la région des Plateaux Batéké (fig. 1), et plus largement dans la région congolaise, l'évolution des environnements botaniques au cours du Quaternaire récent a été déduite d'arguments indirects fondés essentiellement sur des études géologiques, géomorphologiques, pédologiques et préhistoriques (De Ploey, 1963 ; Lanfranchi, 1979 ; Giresse et al., 1981 ; Schwartz, 1985). Des analyses polliniques sommaires ont toutefois été effectuées. Ainsi, l'inventaire de quelques niveaux organiques marins a permis de repérer des changements majeurs, à la fois au niveau du microplancton et des microflores continentales depuis environ 50.000 ans B.P. (Caratini et Giresse,

1979). Sur le continent, l'analyse de macrorestes végétaux a permis pour la même période une reconstitution partielle et locale du paysage végétal des Plateaux Batéké (Delibrias et al., 1983 ; Schwartz, 1985 ; Schwartz et al., 1985 ; Dechamps et al., 1988, et p. 224 de cet ouvrage).

Fondée sur l'ensemble des travaux précédemment cités, une chronologie des événements depuis les 70 derniers milliers d'années a été ainsi proposée (De Ploey et Van Moorsel, 1966 ; Giresse, 1978 ; Giresse et al., 1981 ; Lanfranchi, 1979 ; Lanfranchi-Salvi, 1984 ; Schwartz, 1985). Schématiquement, celle-ci est la suivante :

- 70 - 40.000 ans B.P. (Maluekien) : phase climatique sèche,
- 40 - 30.000 ans B.P. (Njilien) : phase climatique humide,
- 30 - 12.000 ans B.P. (Léopoldvillien) : phase climatique sèche à semi-aride, avec un maximum d'aridité vers 18.000 ans B.P. (Giresse, 1978 ; Giresse et al., 1981 ; Lanfranchi-Salvi, 1984),
- 12.000 - 500 ans B.P. (Kibangien) : phase climatique humide marquée par un assèchement relatif vers 3.000 ans B.P. (voir Schwartz et al., p. 283 de cet ouvrage),
- Depuis 500 ans, le climat serait marqué par une tendance plus sèche (voir Malounguila-Nganga et al., p. 89 de cet ouvrage).

Les auteurs pré-cités ont montré que cette succession de phases climatiques s'était accompagnée de modifications dans la physionomie de la végétation. Mais, en l'absence de travaux palynologiques détaillés sur des séquences continues, la dynamique et la composition floristique des différents types de végétations qui se seraient succédés restaient inconnues.

1. Palynologues ; Laboratoire de Géologie du Quaternaire, C.N.R.S., Case 907, Faculté des Sciences de Luminy, 13288 Marseille Cedex 09, France.

Des recherches palynologiques ont donc été entreprises en 1986-1987 dans les Plateaux Batéké afin de combler en partie cette lacune (Elenga, 1987). La carotte L.S.3 ici étudiée est la première séquence continentale qui permette de suivre l'évolution du couvert végétal de cette région depuis le Pléistocène supérieur - Holocène inférieur jusqu'à une période récente.

## II - ENVIRONNEMENT ACTUEL DES PLATEAUX BATEKE

Les Plateaux Batéké (14°E, 4°S) occupent le centre du Congo et s'étendent sur environ 12.000 km<sup>2</sup>. Leur altitude varie entre 600 et 800 m (fig. 1). Ils sont entourés d'une zone de collines qui occupe environ 70.000 km<sup>2</sup>.

Du point de vue climatique, ils sont soumis à l'influence de deux types de climats :

— au Nord, à un climat de type subéquatorial caractérisé par des précipitations supérieures à 1.600 mm/an, une saison sèche de 1 à 3 mois, une température moyenne annuelle de 22°C avec des amplitudes saisonnières de 3 à 5°C ;

— au Sud, à un climat de type bas-congolais, caractérisé par des précipitations inférieures à 1.600 mm/an, une saison sèche de 4 à 5 mois, une température moyenne annuelle de l'ordre de 25°C, avec des amplitudes saisonnières de 4 à 6°C (ASECNA, 1964). La dépression du Bois de Bilanko, de par sa situation (3°31'S, 15°21'E), est donc soumise à ce dernier type de climat.

Sur le plan phytogéographique, bien que le Congo soit situé dans la région des forêts denses humides équatoriales ou région Guinéo-Congolaise (White, 1983), la végétation des Plateaux Batéké est d'un type très particulier. En effet, ceux-ci sont essentiellement le domaine de la savane arbustive, comprenant plusieurs variantes (Descoings, 1975). Les principales espèces caractéristiques sont, parmi les herbacées : *Loudetia simplex*, *Trachypogon thollonii*, *Loudetia demeusii*, *Andropogon schirensis* (Gramineae). Les espèces arborescentes les mieux représentées sont *Bridelia ferrugain*, *Hymenocardia acida* (Euphorbiaceae), *Annona arenaria* (Annonaceae).

Des formations de type forêts denses, à *Milletia laurentii*, *Pentaclethra eetveldeana* (Leguminosae) et *Pari-nari excelsa* (Rosaceae), occupent le fond des vallées marécageuses et les bordures de cours d'eau (Makany, 1976).

En ce qui concerne plus particulièrement le site du bois de Bilanko (fig. 1), celui-ci se présente sous forme d'une dépression fermée (diamètre = 8 km) au centre de laquelle se développe une forêt hydromorphe à *Syzygium* abondant et des radeaux de Graminées et de Cypéacées (fig. 2).

## III - LA CAROTTE L.S. 3

Les dépôts de la dépression du bois de Bilanko ont été prélevés par carottage, avec enfoncement de tubes PVC par percussion. Soixante centimètres ont ainsi été prélevés.

### 1° Lithologie

La carotte L.S. 3 est constituée par une succession d'argiles, de couleurs variées, surmontées par des sables. De nombreux fragments végétaux d'ordre centimétrique sont présents, en quantité variable suivant les niveaux. Cinq lithofaciès ont été individualisés (fig. 3a). Ce sont :

- 0 - 1 cm : sables,
- 1 - 8,5 cm : argile beige, moyennement compactée,
- 8,5 - 14,5 cm : argile brun clair, très humide, avec de nombreux fragments végétaux,
- 14,5 - 54 cm : argile brun foncé, humide, quelques fragments végétaux,
- 54 - 60 cm : argile noire, compacte, fragments végétaux rares.

L'analyse granulométrique a montré dans deux niveaux (14 cm et 54 cm) quelques grains de sables luisants, limpides, ne montrant pas de marques de chocs récentes. Ces sables ressemblent par leur aspect aux sables Néogènes qui forment les plateaux et décrits par Le Maréchal (1966), Giresse et al. (1981), Schwartz, (1985). Les remaniements quaternaires se seraient donc limités à des déplacements de faibles distances le long des pentes.

### 2° Datation

Une datation <sup>14</sup>C a été effectuée sur un morceau de bois situé entre 48 et 54 cm, au Laboratoire GEOTOP de Montréal. L'âge obtenu est de 10.850±200 ans B.P. (UQ 1463) (fig. 3a).

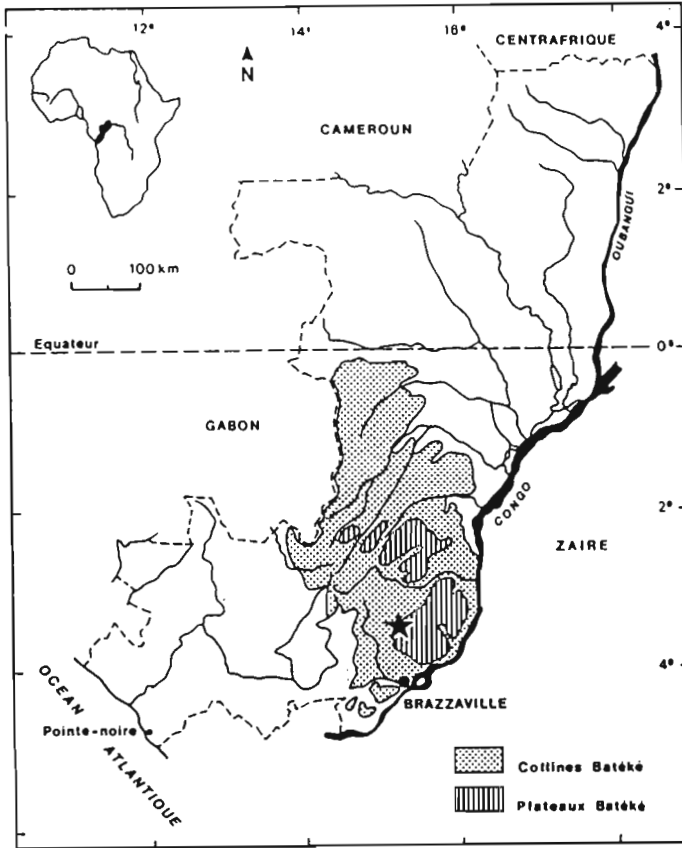


Figure 1 : Localisation de la dépression du Bois de Bilanko (étoile) sur les plateaux Batéké, Congo.

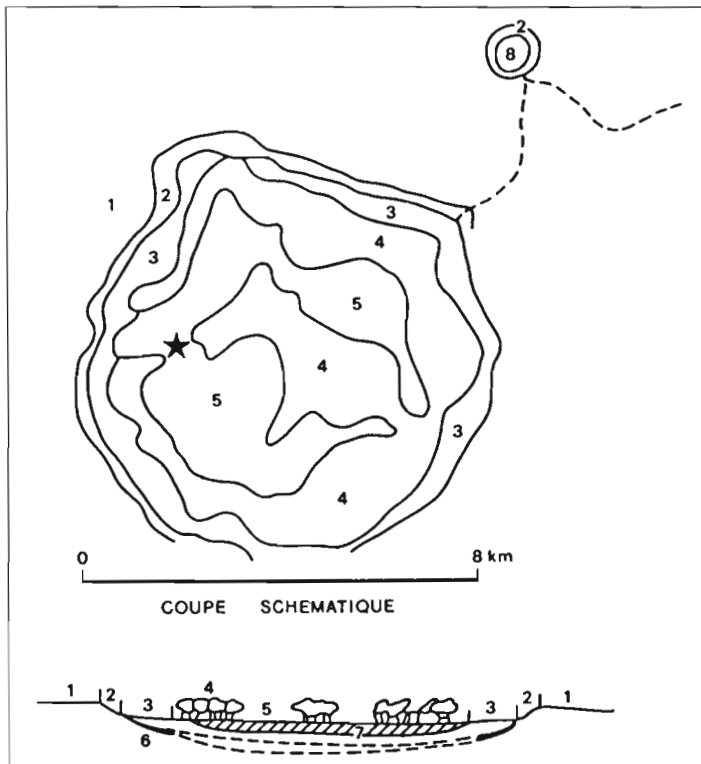


Figure 2 : La dépression du bois de Bilanko : localisation du sondage L.S.3. 1 : sols ferrallitiques du plateau ; 2 : sols hydromorphes des ruptures de pente ; 3 : podzol à alios humique et prairie de type «lous-seke» ; 4 : forêt hydromorphe sur tourbe ; 5 : radeaux graminéens et à cyperacées sur tourbe ; 6 : alios humique ; 7 : «tourbe» ; 8 : mare d'eau libre. (d'après de la Souchère, inédit, repris et complété in Schwartz, 1985).

TAXONS ARBORES (AP).					
1-ANACARDIACEAE	type <u>Haematoxaphis barteri</u>	39-OLACEAE	<u>Olea</u> type <u>welwitschii</u>	[EPIPHYTES]	
2-ANACARDIACEAE	type <u>Lannea</u>	40-PODOCARPACEAE	<u>Podocarpus milanjanus</u>	1-LORANTHACEAE	type <u>Loranthus</u>
3-ANACARDIACEAE	type <u>Rhus natalensis</u>	41-ROSACEAE	type <u>Parinari</u>	[TAXONS INDIFFERENCIÉS]	
4-ANACARDIACEAE	type <u>Sorindicia juglandifolia</u>	42-RUBIACEAE	<u>Conthium</u>	1-CAESALPINIOIDEAE	
5-AQUIFOLIACEAE	type <u>Ilex mitis</u>	43-RUBIACEAE	type <u>Micragyna inermis</u>	2-CAESALPINIOIDEAE	type <u>Cassia didymobotrya</u>
6-ARALIACEAE	type <u>Polyscias</u>	44-RUTACEAE	type <u>Teclea nobilis</u>	3-EUPHORBIACEAE	
7-ARALIACEAE	type <u>Schefflera</u> type <u>barteri</u>	45-RUTACEAE	type <u>Zanthoxylon</u>	4-EUPHORBIACEAE	<u>Acalypha</u>
8-BOMBACEAE	type <u>Bombax</u> type <u>buonopozense</u>	46-SAPIINDACEAE	type <u>Allophylus</u>	5-EUPHORBIACEAE	type <u>Croton</u>
9-CAESALPINIOIDEAE	type <u>Gilbertiodendron devevrei</u>	47-SAPIINDACEAE	type <u>Blighia</u>	6-EUPHORBIACEAE	type <u>Phyllanthus smarus</u>
10-CAESALPINIOIDEAE	type <u>Quibourtia demoussii</u>	48-SAPOTACEAE		7-EUPHORBIACEAE	type <u>Securinea virosa</u>
11-CELASTRACEAE		49-ULMACEAE	<u>Celtis</u>	8-GUTTIFERAE	type <u>Psorospermum</u>
12-COMBRETACEAE/MELASTOMACEAE		50-ULMACEAE	<u>Irems</u> type <u>guineensis</u>	9-LEGUMINOSAE	
13-EBENACEAE	type <u>Euclea</u>	[TAXONS HERBACES (NAP).]		10-MONOCOTYLEDONEAE	
14-EBENACEAE	type <u>Diospyros</u>	1-ACANTHACEAE	type <u>Hypoestes</u>	11-PAPILIONOIDEAE	
15-EUPHORBIACEAE	type <u>Alchornea</u>	2-AMARANTHACEAE	type <u>Achyranthes aspera</u>	12-PAPILIONOIDEAE	type <u>Indigofera</u>
16-EUPHORBIACEAE	type <u>Antidesma</u>	3-BEGONIACEAE	<u>Begonia</u>	13-PAPILIONOIDEAE	type <u>Rhynchosia</u>
17-EUPHORBIACEAE	type <u>Bridelia</u>	4-COMMELINACEAE	type <u>Commelina forskalaei</u>	14-RUBIACEAE	
18-EUPHORBIACEAE	type <u>Chaetocarpus</u>	5-COMPOSITAE	liguliflorae	15-RUBIACEAE	type <u>Pavetta</u>
19-EUPHORBIACEAE	type <u>Erythrococca</u>	6-COMPOSITAE	tubuliflorae	16-RUBIACEAE	type <u>Rubia</u>
20-EUPHORBIACEAE	type <u>Hymenocordia</u>	7-CUCURBITACEAE		17-RUBIACEAE	type <u>Vangueria</u>
21-EUPHORBIACEAE	type <u>Macaranga</u>	8-CYPERACEAE		18-VERBENACEAE	<u>Clerodendron</u>
22-EUPHORBIACEAE	type <u>Pseudolachnostylis maprouneifolia</u>	9-CYPERACEAE	<u>Ascolepis</u>	19-VERBENACEAE	type <u>Lantana</u>
23-EUPHORBIACEAE	type <u>Tetrorchidium</u> type <u>congolense</u>	10-ERIOCAULACEAE	type <u>Mesanthemum</u>	20-VERBENACEAE	type <u>Lippia</u>
24-GUTTIFERAE	type <u>Garcinia</u>	11-CENTIANACEAE		21-INDETERMINES	
25-GUTTIFERAE	type <u>Hypericum</u>	12-GRAMINEAE		22-INDETERMINES	Congo 1
26-GUTTIFERAE	type <u>Pentadesma butyracea</u>	13-HALORAGIDACEAE	<u>Laurembergia</u>	23-INDETERMINES	Congo 26
27-LOGANIACEAE	type <u>Anthocleista</u>	14-NYMPHAEACEAE	<u>Nymphaea</u> type <u>lotus</u>	24-INDETERMINES	Congo 34
28-NELIACEAE	type <u>Ekebergia capensis</u>	15-POLYGALACEAE	<u>Polygala</u>	25-INDETERMINES	Congo 5-6
29-NIMOSOIDEAE	type <u>Entada</u>	16-TYPHACEAE	<u>Typha</u>	26-INDETERMINES	Congo 70
30-MORACEAE	type <u>Ficus</u>	17-URTICEAE		[BRYOPHYTES]	
31-MORACEAE	type <u>Myrianthus</u>	[LLANES]		1-Anthocerotaceae	
32-MORACEAE	type <u>Treculia</u>	1-AHARANTHACEAE	type <u>Sericostachya</u>	2-Sphagnum	
33-MORACEAE	type <u>Trilepisium madagascariensis</u>	2-ICACINACEAE	<u>Iodes</u> type <u>kamerunensis</u>	[PTERIDOPHYTES]	
34-MYRICACEAE	type <u>Myrica</u>	3-MALPIGHIACEAE	<u>Flabellaria paniculata</u>	1-formes Monolètes	
35-MYRISTICACEAE	type <u>Pycnanthus</u>	4-OLACEAE	<u>Anacostia uncifera</u>	2-formes Trilètes	
36-MYRSINACEAE	type <u>Myrsine</u>	5-RANUNCULACEAE	<u>Clematis</u> type <u>hirauta</u>		
37-MYRSINACEAE	type <u>Rapanea</u> <u>melanophloea</u>				
38-MYRTACEAE	type <u>Syzygium</u> type <u>guineense</u>				

Tableau 1 : Liste des taxons de la carotte L.S.3, Bois de Bilanko.

#### IV - ANALYSES PALYNOLOGIQUES

Les prélèvements ont été effectués avec une maille de 2 à 2,5 cm, et 24 échantillons ont été prélevés. Le traitement a porté sur environ 0,2 g de sédiment sec, selon la méthode classique améliorée par l'expérience de G. Buchet, (équipe palynologie L.G.Q.). Les comptages ont été poursuivis jusqu'à l'identification d'au moins 20 taxons et de 100 pollens autres que les grandes masses (essentiellement les Myrtaceae). En moyenne, 800 pollens et spores ont été comptés par niveau, avec des maxima de 2.500 pollens. La somme pollinique de base qui a servi au calcul des pourcentages relatifs inclut la totalité des pollens et spores comptés, indéterminables exclus.

La microflore rencontrée dans le sondage L.S.3 est très diversifiée : 103 taxons polliniques ont été identifiés et regroupés :

— d'une part, suivant la physionomie des plantes qui les ont produits. Ainsi, 50 taxons arborescents (AP), 17 herbacés (NAP), 5 lianes, 1 épiphyte, 2 types de Bryophytes et 2 types de Ptéridophytes ont été reconnus, et 26 taxons sont restés pour le moment indifférenciés (tableau I).

— d'autre part, suivant leurs affinités phytogéographiques et écologiques. Un ensemble de taxons de forêt mésophile, un ensemble de taxons de forêt afromontagnarde\*, un ensemble de taxons de savane et un ensemble de taxons aquatiques ont ainsi pu être définis.

La distinction arbres (AP) - herbacées (NAP), de même que les groupements phytogéographiques et écologiques sont fondés sur les travaux botaniques de Descoings (1975), Schnell (1976, 1977), Makany (1976), Letouzey (1982, 1983), White (1983), Hutchinson et Dalziel (1954, 1958, 1963, 1972) et sur la flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi (I.N.E.A.C., 1948 - 1963).

Enfin, la représentation graphique des résultats a été effectuée en tenant compte des groupements précédemment réalisés, et seuls les taxons les plus importants et présents au moins une fois en pourcentage supérieur à 1 y sont figurés (fig. 3a et 4a).

A chacun des diagrammes principaux est associé un diagramme synthétique qui met en opposition les courbes des pourcentages des arbres, herbacées et indifférenciés, avec au sein du premier groupe, une distinction écologique (fig. 3b et 4b).

#### V - RESULTATS PALYNOLOGIQUES

Le caractère général du diagramme pollinique des dépôts du bois de Bilanko est la prédominance très nette de l'ensemble des taxons arborés par rapport aux taxons herbacés, tant au niveau de la diversité que de l'abondance (fig. 3a).

Au sein du premier ensemble, les Myrtaceae (*Syzygium* type *guineensis*) constituent la masse pollinique la plus importante, pouvant atteindre dans certains échantillons jusqu'à 95% de la somme pollinique totale. Vient ensuite *Podocarpus milanjanus* (35%), *Macaranga* (20%) et les Combretaceae/Melastomataceae (20%). Parmi les taxons herbacés, les plus abondants sont les Gramineae mais avec seulement un maximum de 10%. Les Spores de Ptéridophytes sont régulièrement présentes. Parmi les taxons indifférenciés, deux sont abondants, mais ils n'ont pu être déterminés à ce jour, ce sont les taxons "Indéterminé 1" et "Indéterminé 26".

Sur la base des variations de pourcentages et de la présence de certains taxons, trois zones palynologiques ont été distinguées (fig. 3a).

##### 1° Zone palynologique III (60 à 40 cm).

Cette zone est caractérisée par la prédominance des taxons arborés (AP) par rapport aux taxons herbacés (NAP). Dans ce premier groupe, dominant (hormis la famille des Myrtaceae), des taxons appartenant au groupement afromontagnard, en particulier *Podocarpus milanjanus* (35%), *Ilex mitis* (10%) et *Olea* type *welwitschii* (3,5 %). Parmi les taxons de forêt mésophile et de savane, ce sont surtout *Allophylus*, *Myrsine*, *Euclea* et *Macaranga* qui sont bien représentés. Les herbacées sont rares avec essentiellement des Cyperaceae (5 %).

##### 2° Zone palynologique II (40 à 8,5 cm)

La transition avec la zone précédente est marquée par une forte diminution des taxons afromontagnards *Podocarpus milanjanus* est encore présent, mais avec des pourcentages inférieurs à 1, sauf entre 12 et 15 cm (5 %). *Olea* type *welwitschii* et *Ilex mitis* ont pratiquement disparu. Se développent à la place des taxons de forêt mésophile et de savane tels que *Macaranga*, *Celtis*, *Alchornea*...

Les taxons herbacés, rares dans la zone palynologique III, se diversifient et deviennent progressivement abondants au sommet, en particulier entre 15 et 8,5 cm, avec essentiellement des Gramineae.

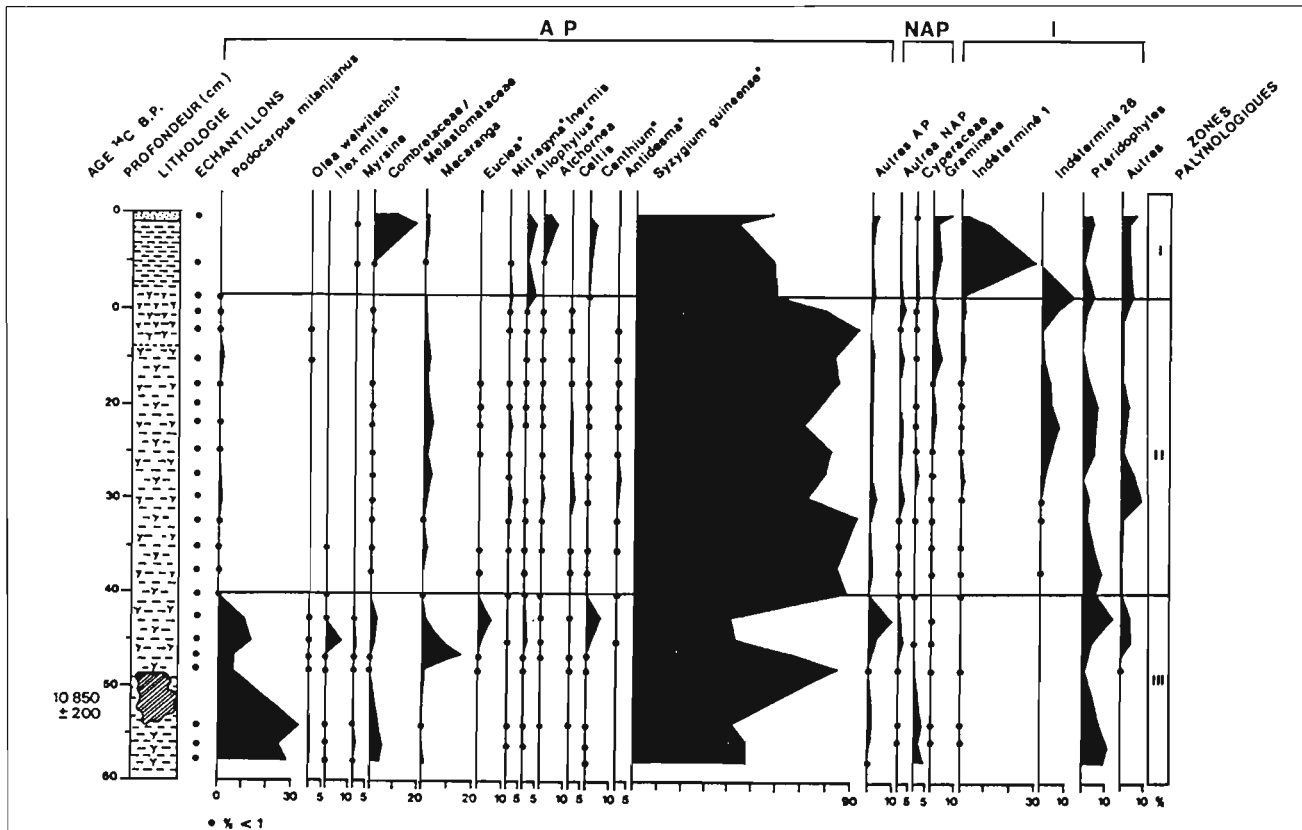


Figure 3a : Diagramme pollinique de la carotte L.S.3, Bois de Bilanko.

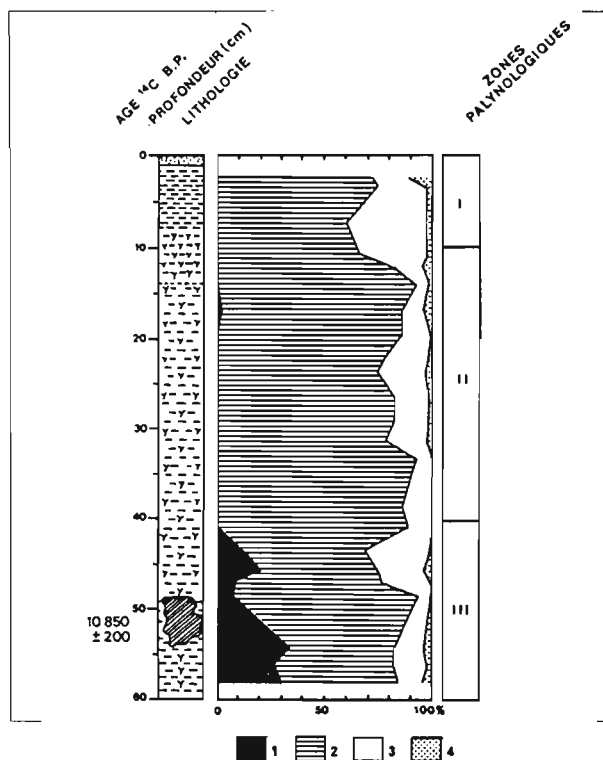


Figure 3b : Diagramme pollinique synthétique de la carotte L.S.3, Bois de Bilanko. 1 : arbres afro-montagnards ; 2 : autres arbres. 3 : taxons indifférenciés ; 4 : herbes. (% calculés /  $\Sigma$  pollens).

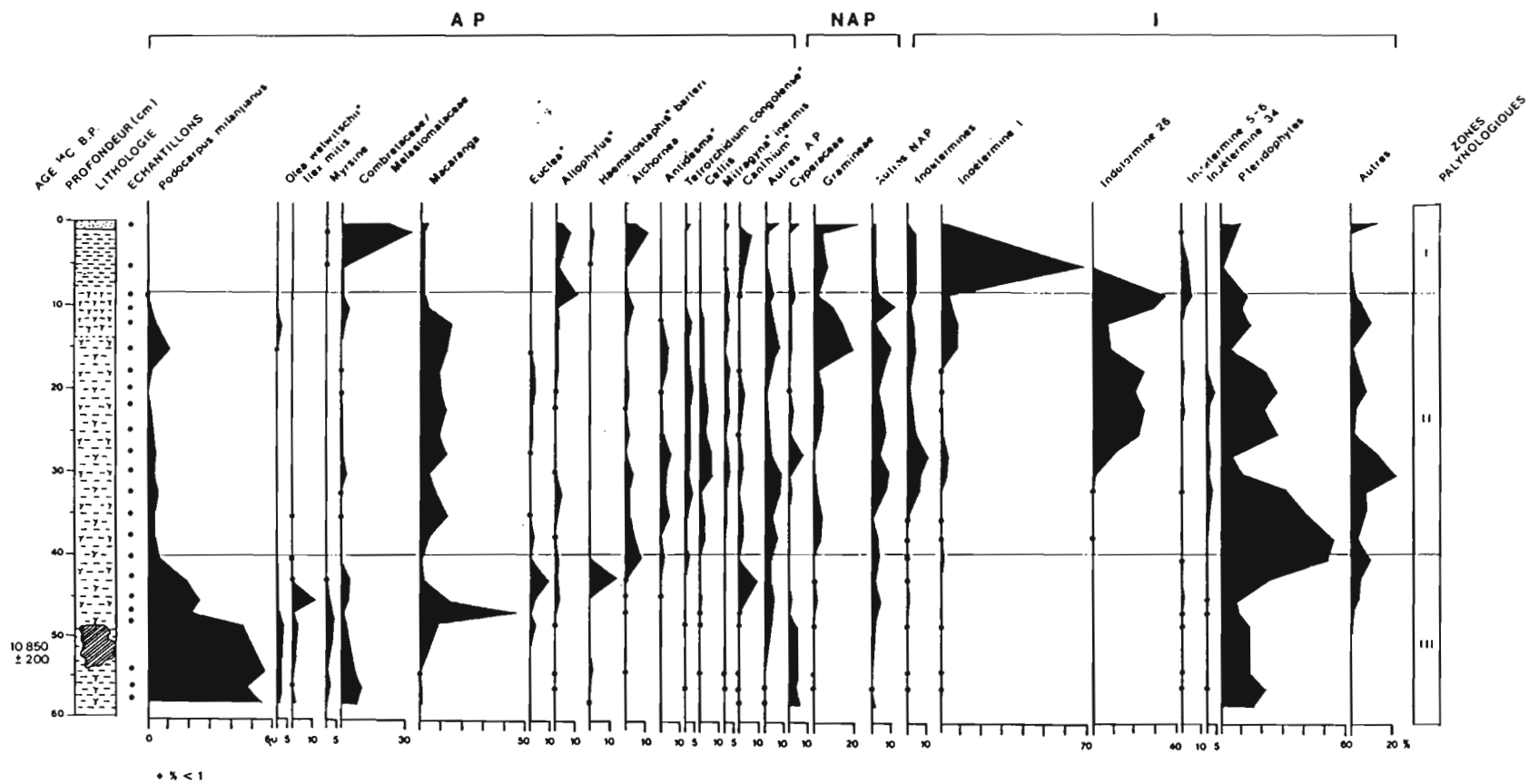


Figure 4a : Diagramme pollinique de la carotte L.S.3, Bois de Bilanko. (% calculés /  $\Sigma$  pollens - Syzygium).

Les spores de Ptéridophytes sont abondantes à la base, leurs pourcentages diminuent progressivement vers le sommet.

### 3°) Zone palynologique I (8,5 à 0 cm)

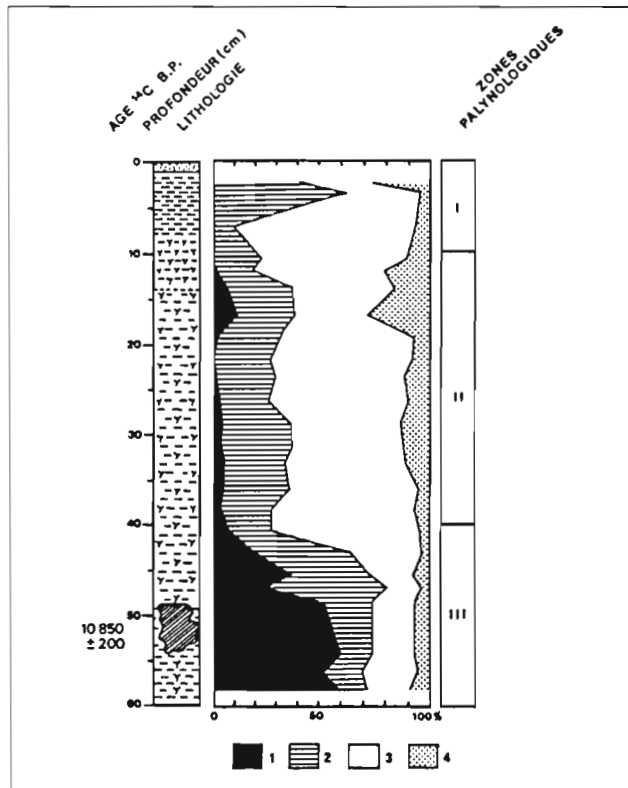
Cette zone est marquée par la disparition quasi complète des taxons afromontagnards. Les taxons de forêt mésophile sont moins bien représentés que dans la zone palynologique II, bien que certains atteignent leur pourcentage maximum : Combretaceae/ Melastomataceae (20 %), *Allophylus* (5 %), *Alchornea* (10 %).

Parmi les herbacées, les Gramineae atteignent leur maximum avec 10 %.

## VI - INTERPRETATION DES RESULTATS

### 1°) Physionomie de la végétation

Le diagramme pollinique de la dépression du bois de Bilanko indique la permanence d'un milieu forestier au



voisinage immédiat du site de prélèvement de la carotte. Ceci est très bien démontré par la dominance des taxons arborés dans les trois palynozones précédemment décrites, ainsi que par la faible abondance des graminées. Le taxon dominant du couvert arboré est *Syzygium* type *guineensis* encore présent actuellement. Ses pourcentages très élevés (jusqu'à 95 %) traduisent le caractère local de cet élément. Cependant, l'abondance de *Syzygium* peut masquer d'autres taxons plus caractéristiques du milieu, qui n'ont pas un taux de production et de dispersion pollinique aussi élevés. Aussi, a-t-il été nécessaire d'exclure ce taxon de la somme pollinique totale et de réaliser le diagramme représenté par la figure 4a.

Par rapport au diagramme précédent (fig. 3a), plusieurs taxons ayant un pourcentage supérieur à 1 apparaissent, mais le caractère forestier du milieu y est toujours clairement souligné. Les Gramineae sont un peu plus abondantes, en particulier dans la partie supérieure du sondage et pourraient traduire une végétation forestière un peu plus ouverte que précédemment. Mais leurs pourcentages, toujours inférieurs à 20 %, excluent, par comparaison avec les nombreuses données obtenues sur la pluie pollinique actuelle en Afrique (Hamilton, 1972 ; Bonnefille, 1972 ; Maley, 1972 ; Ybert, 1975 ; Edohr, 1986 ; Lezine, 1987 ; Elenga, travail en cours), l'existence d'associations de type savane dans la dépression même du bois de Bilanko au cours de l'Holocène.

### 2°) Composition floristique de la végétation

Le couvert forestier de la dépression du bois de Bilanko présente un certain nombre de modifications qui affectent surtout sa composition floristique. En effet, des taxons à exigences écologiques différentes se succèdent au long de la séquence : taxons afromontagnards à la base, puis des taxons à affinités guinéo-congolaises vers le sommet. Si la présence d'éléments guinéo-congolais est conforme aux conditions climatiques et édaphiques des dépressions situées dans les Plateaux Batéké, celle des éléments afromontagnards est plus inattendue.

En Afrique centrale occidentale, *Podocarpus* et *Olea* sont actuellement présents que sur quelques montagnes du Cameroun, de l'Angola et sur l'île de Fernando Pô, entre 1.600 m et 3.000 m d'altitude

Figure 4b : Diagramme pollinique synthétique de la carotte L.S.3, Bois de Bilanko. 1 : arbres afromontagnards ; 2 : autres arbres. 3 : taxons indifférenciés ; 4 : herbes. (% calculés /  $\Sigma$  pollens - *Syzygium*).



(Gossweiler, 1953 ; Letouzey, 1968). Au Congo, *Podocarpus* a été collecté dans le massif du Chaillu (mont Kouyi) vers 700 m d'altitude (collection Sita, dans Maley, 1987 ; voir également Maley et al., p. 489 de cet ouvrage) à environ 350 km du site étudié. Dans la végétation actuelle des Plateaux Batéké, il n'existe pas d'association végétale à caractère afromontagnard, *Podocarpus* et *Olea* y sont inconnus.

#### a) Hypothèse d'un apport lointain.

La dépression du bois de Bilanko étant une petite dépression fermée, un transport de pollens par voie fluviale ne peut donc pas être envisagé ici. Seul un transport éolien reste possible.

Un certain nombre de travaux sur des échantillons actuels de sol ont été entrepris en Afrique afin d'estimer les capacités de transport par les vents de différents pollens sur des courtes, moyennes et longues distances (Coetzee, 1967 ; Bonnefille, 1972 ; Hamilton, 1972 ; Hamilton et Perrott, 1980a et b ; Vincens, 1982). Ces études montrent que les pollens les plus abondants dans un échantillon donné correspondent toujours aux espèces locales. En ce qui concerne plus particulièrement *Podocarpus* et *Olea*, des courbes de dispersion établies, en particulier au Kenya (Vincens, 1982) montrent que lorsque *Podocarpus* est local, ses pollens ont des pourcentages supérieurs à 40 %, mais qu'au-delà de 30 km ceux-ci décroissent rapidement à moins de 2 %. Ceci montre que ce taxon est bien dispersé sur de grandes distances, mais en faible quantité. Comparés aux pollens de *Podocarpus*, ceux d'*Olea* sont moins bien dispersés puisqu'à 30 km de leur lieu de production, ils ne représentent plus que 0,3 % des pollens comptés.

Les travaux de Coetzee (1967) confirment ces résultats. En effet, cet auteur montre que lorsque les pourcentages polliniques de *Podocarpus* sont supérieurs à 20 %, celui-ci fait partie de la végétation locale du site étudié.

De plus, dans des échantillons de sols actuels prélevés aux abords du bois de Bilanko, aucun pollen de *Podocarpus* ou d'*Olea* n'a pour le moment été rencontré (Elenga, analyse en cours). Ceci montre, qu'effectivement, ces deux taxons ne font pas partie de la végétation actuelle des Plateaux Batéké.

Compte tenu des arguments précédemment donnés, il apparaît donc comme exclu que les pollens de *Podocarpus* ou d'*Olea* trouvés dans les spectres fossiles soient allochtones à la région du bois de Bilanko.

#### b) Hypothèse d'une végétation montagnarde locale.

Un apport lointain des pollens de *Podocarpus* ou d'*Olea* ne pouvant expliquer les pourcentages importants trouvés à la base du diagramme, la seule hypothèse plausible reste donc l'existence locale d'associations végétales à caractère afromontagnard sur les Plateaux Batéké antérieurement à 11.000 B.P. Il n'est malheureusement pas possible, pour le moment, et à partir de l'étude d'un seul site, de préciser si ces associations se développaient sur toute la surface des plateaux, ou si celles-ci occupaient des niches discontinues et dispersées, dont l'une était située à proximité immédiate ou dans la dépression même du bois de Bilanko.

## VII - DISCUSSION ET CONCLUSION

Les résultats palynologiques obtenus au bois de Bilanko montrent donc, eu égard aux conditions climatiques dans lesquelles se développent *Podocarpus milanjanus* et *Olea* dans la végétation actuelle d'Afrique Occidentale centrale, qu'au cours du Pléistocène supérieur, les Plateaux Batéké ont été soumis aux conditions qui règnent actuellement 800 à 1.000 m plus haut. Une diminution de la température moyenne annuelle de l'ordre de 5 à 6°C est donc envisageable pour cet épisode.

Des résultats comparables ont été obtenus dans des dépôts de basse altitude (300-400 m), au Sud Ghana par Maley et Livingstone (1983) et à l'Ouest Cameroun par Maley et Brenac (1987). Ces auteurs mettent en évidence, sur les deux sites, une augmentation des pollens d'*Olea hoschstetteri*, respectivement entre 15.000 et 8.500 B.P. au lac Bosumtwi, et entre 24.000 et 11.000 B.P. au lac Barombi-Mbo, indiquant à ces époques une forte extension de la végétation montagnarde. Cette extension est mise en relation avec un accroissement de la nébulosité (nuages bas de type stratiforme et brouillards), qui impliquerait un abaissement de la température moyenne régionale d'au moins 2 à 3°C.

Une comparaison peut également être tentée avec les résultats de palynologie marine obtenus au large du Congo (Caratini et Giresse, 1979) où un pic de *Podocarpus* apparaît vers 20 000 B.P. Cependant, la discontinuité des données (8.000 ans entre deux échantillons) ne permet pas de corrélérer précisément ces résultats avec ceux obtenus au bois de Bilanko. On peut cependant supposer qu'il s'agit du même phénomène, et

que celui-ci s'est poursuivi jusqu'à la limite Pléistocène-Holocène.

Bien qu'ayant un caractère tout à fait nouveau pour le Congo, le travail entrepris au bois de Bilanko est préliminaire. Les dépressions où se sont accumulés des dépôts organiques ont montré qu'elles étaient de hors enregistreurs des paléoflores et des paléoclimats du Quaternaire récent. Il apparaît donc nécessaire, au vu des premiers résultats obtenus, de développer ces recherches palynologiques en effectuant des carottages plus longs sur le même site, afin d'avoir des informations sur des périodes plus anciennes que 12.000 B.P., et dans d'autres dépressions afin de bien comprendre la dynamique des paléovégétations et de définir l'extension des éléments afromontagnards sur les Plateaux Batéké au cours du Pléistocène supérieur.

#### REMERCIEMENTS

*Nous tenons à remercier le Professeur P Giresse qui a initié ces recherches, D. Schwartz et R Lanfranchi qui ont effectué le sondage et nous en ont confié l'étude, R. Bonnefille qui nous a permis d'entreprendre ce travail dans les meilleures conditions, C. Hillaire-Marcel qui nous a fourni la datation 14C. Nous avons reçu l'aide technique de G. Riollet, G. Buchet, M. Decobert et C. Vanbesien. 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 peu être réalisé grâce aux financements du C.N.R.S., de l'ORSTOM, de la CEE (contrat CLI 015 F).*

#### BIBLIOGRAPHIE

- ASECNA, 1964.- Aperçu sur le climat du Congo. Service Météorologique, ASECNA, Brazzaville, Congo, 23 p.
- BONNEFILLE R., 1972.- Associations polliniques actuelles et Quaternaires en Ethiopie (vallée de l'Awash et de l'Omo). Thèse Doct. Et. Sc., Univ. Paris VI, France, 2 vol., 513 p.
- 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, 288, sér. D, 379-382.
- COETZEE J.A., 1967.- Pollen analytical studies in East and Southern Africa. Palaeoecology of Africa. Balkema, Cape Town South Africa, 146 p.
- DECHAMPS R., LANFRANCHI R., LE COCQ A. et SCHWARTZ D., 1988.- Contribution à l'évolution des environnements quaternaires par l'étude de macrofossiles végétaux (Pays Bateke, R.P. du Congo). Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 66, 33-44.
- DELIBRIAS G., GIRESSE P., LANFRANCHI R. et LE COCQ A., 1983.- Datations de dépôts holorganiques quaternaires sur la bordure occidentale de la Cuvette congolaise (Rép. Pop. du Congo), corrélations avec les sédiments marins voisins. C.R. Acad. Sci. Paris, 288, sér. D, 463-466.
- DE PLOEY J., 1963.- Quelques indices sur l'évolution morphologique et paléoclimatique des environs du Stanley-Pool (Congo). Studia Univ. Lovanium, éd. Univ. Kinshasa, n° 17, 16 p.
- DE PLOEY J. et VAN MOORSEL H., 1966.- Chronologie des environs de Léopoldville. Actes V° Cong. Panafr. Préhist. Et. Quat., Museo archeologico de Tenerife, Islas Canarias, p. 219-224.
- DESCOINGS B., 1975.- Les grandes régions naturelles du Congo. Candollea, Genève, 30, 91-120.
- EDORH M., 1986.- Végétation et pluie pollinique au Togo. Thèse Doct. Sci., Univ. Aix-Marseille III, 146 p.
- ELENGA H., 1987.- Les Plateaux Bateke (Congo). Paléoenvironnements quaternaires d'après l'étude du sondage du bois de Bilanko. D.E.A., Univ. Aix-Marseille II, 41 p.
- 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., LANFRANCHI R. et PEYROT B., 1981.- Les terrasses alluviales en République Populaire du Congo. Bull. ASEQUA, 62/63, 113-136.

- GOSSWEILER J., 1953.- Nomes indigenas de plantas de Angola. *Agronomica, Luanda, Angolana*, 7, 1-587.
- HAMILTON A.C., 1972.- The interpretation of pollen diagrams from highland Uganda. *Palaeocol. Africa*, 7, 45-149.
- HAMILTON ET PERROTT R.A., 1980a. The vegetation of Mount Elgon, East Africa. S. 1 : Natural Environment Research Council, G.B., (research report for the government of Kenya), 73 p.
- HAMILTON A.C. et PERROTT R.A., 1980b.- Modern pollen deposition on a tropical African mountain. *Pollen et Spores*, 22, 3/4, 437-468.
- HUTCHINSON J. et DALZIEL J.M., 1954, 1958, 1963, 1972.- Flora of West Tropical Africa. Whitefriars, London, U.K., 3 tomes.
- I.N.E.A.C., 1948 à 1963.- Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Bruxelles, 10 tomes.
- LANFRANCHI R., 1979.- Recherches préhistoriques dans la moyenne vallée du Niari (R.P. du Congo). Thèse 3<sup>o</sup> cycle, Univ. Paris X, 675 p.
- LANFRANCHI-SALVI C., 1984.- Etude des gisements préhistoriques de Brazzaville et de Kinshasa (Rép. Pop. du Congo et Rép. Dém. du Zaïre). Thèse 3<sup>o</sup> cycle, Univ. Paris I, 246 p.
- LE MARECHAL A., 1966.- Contribution à l'étude des plateaux Bateke. Géologie, géomorphologie, hydrologie. ORSTOM, Brazzaville, 42 p. + 4 cartes h.t.
- LETOUZEY R., 1968.- Etude phytogéographique du Cameroun. Lechevalier, Paris, 511 p.
- LETOUZEY R., 1982, 1983.- Manuel de botanique forestière, Afrique Centrale. Centre Forestier Technique Tropical, Nogent sur Marne, France, 2 tomes, 3 vol. (1, 2A, 2B), 461 p.
- LEZINE A.M., 1987.- Paléoenvironnements végétaux d'Afrique nord-tropicale depuis 12000 B.P. Analyse pollinique de séries sédimentaires continentales (Sénégal, Mauritanie). Thèse Univ. Aix-Marseille II, 180 p.
- MAKANY L., 1976.- Végétation des plateaux Téké. *Trav. Univ. Brazzaville*, n° 1, 301 p.
- MALEY J., 1972.- La sédimentation pollinique actuelle dans la zone du lac Tchad (Afrique centrale). *Pollen et Spores*, 14, 3, 262-307.
- MALEY J., 1987.- Fragmentation de la forêt dense humide africaine et extension des biotopes montagnards au Quaternaire récent : nouvelles données polliniques et chronologiques. Implications paléoclimatiques et biogéographiques. *Palaeocol. Africa*, 18, 307-334.
- MALEY J. et BRENAC P., 1987.- Analyses polliniques préliminaires du Quaternaire récent de l'Ouest Cameroun : mise en évidence de refuges forestiers et discussion des problèmes paléoclimatiques. *Mém. Trav. E.P.H.E., Institut de Montpellier*, 17, 129-142.
- MALEY J. et LIVINGSTONE D.A., 1983.- Extension d'un élément montagnard dans le sud du Ghana (Afrique de l'Ouest) au Pléistocène supérieur et à l'Holocène inférieur, premières données polliniques. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 296, sér. II, 251-256.
- SCHNELL R., 1976.- Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. Vol. 3 : La flore et la végétation de l'Afrique tropicale. Gauthiers-Villars, Paris, 459 p.
- SCHNELL R., 1977.- Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. Vol. 4 : La flore et la végétation de l'Afrique tropicale. Gauthiers-Villars, Paris, 378 p.
- SCHWARTZ D., 1985.- Histoire d'un paysage : le lousseke. Paléoenvironnements quaternaires et podzolisation sur sables Bateke (Quarante derniers millénaires, région de Brazzaville, R.P. du Congo). Thèse Doct. Etat Sci., Univ. Nancy I, 211 p. et coll. *Etudes et Thèses*, (1988) ORSTOM, Paris, 285 p.
- SCHWARTZ D., DELIBRIAS G., GUILLET B. et LANFRANCHI R., 1985.- Datations par le <sup>14</sup>C d'aliés humiques : âge Njilien (40.000-30.000 B.P.) de la podzolisation sur sables Bateke (République Populaire du Congo). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 300, sér. II, 17, 891-894.
- VINCENS A., 1982.- Palynologie, environnements actuels et Plio-Pléistocènes à l'Est du lac Turkana (Kenya). Thèse Doc. Et. Sc., Univ. Aix-Marseille II, France, 2 vol., 244 p.

YBERT J.P., 1975.- Emissions polliniques actuelles dans la zone de contact forêt-savane en Côte d'Ivoire. Bull. Soc. Bot. France, 122, 251-265.

WHITE F., 1983.- The vegetation of Africa. A descriptive memoir to accompany the UNESCO/AETFAT/ UNESCO vegetation map of Africa. UNESCO. Paris, France, 356 p., 3 cartes.