

RECONSTITUTION D'ENVIRONNEMENTS QUATERNAIRES PAR L'ETUDE DE MACRORESTES VEGETAUX. (PAYS BATEKE, R.P. du CONGO)

R. DECHAMPS¹, R. LANFRANCHI², A. LE COCQ³ et D. SCHWARTZ⁴

¹Musée Royal de l'Afrique Centrale, Service d'Anatomie des Bois tropicaux, B 1980 Tervuren (Belgique)

²Centre International des Civilisations Bantu, Laboratoire d'Archéologie, B.P. 770, Libreville (Gabon)

³Agriculteur à Saint Lyphard, 44410 Herbignac (France)

⁴ORSTOM, B.P. 1286, Pointe-Noire (R.P. Congo)

(Received June 9, 1987; revised and accepted October 30, 1987)

Abstract

Dechamps, R., Lanfranchi, R., Le Cocq, A. and Schwartz, D., 1988. Reconstitution d'environnements quaternaires par l'étude de macrorestes végétaux (pays Bateke, R.P. Congo). [Reconstruction of Quaternary environments through study of vegetable macroremains (Bateke area, P.R. Congo)]. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 66: 33-44.

Three climatic periods are known in the Congo for the last 40 millennia: the humid Njilian (40,000-30,000 yr B.P.) is followed by the drier Leopoldvillian (30,000-12,000 yr B.P.), and by the humid period of the Kibangian (12,000-recent) which corresponds with the Holocene.

Anatomical identification of vegetable macro-fossils found in the Bateke area sand horizons of Congo enables one to determine two important facts for the late Pleistocene (40,000-12,000 yr B.P.) and Holocene: the continuation of a dry season even during the most humid episodes, and continuation of a forest-savanna mosaic of which the variations in favour of one of the other follow the palaeoclimatic changes. Comparison with the results of a littoral pollen sequence shows a close similarity, though the forest-savanna contrast is more marked in coastal than in the continental environment.

Résumé

On connaît au Congo trois périodes climatiques pour les 40 derniers millénaires: une période humide, le Njilien (40,000-30,000 B.P.) est suivie d'une période à tendance plus sèche, le Léopoldvillien (30,000-12,000 B.P.), puis par une nouvelle période plus humide, le Kibangien (12,000-actuel) qui correspond à l'Holocène.

La détermination anatomique de macrofossiles végétaux recueillis dans les formations sableuses du pays Bateke permet à l'échelle du fini-Pleistocène (40,000-12,000 B.P.) et de l'Holocène de retenir deux faits importants: la permanence d'une saison sèche même pendant les périodes les plus humides, et la permanence d'une mosaïque forêt-savane dont les variations au profit de l'une ou de l'autre ont suivi les variations des paléoclimats. La comparaison avec les résultats d'une séquence pollinique sur le littoral montre une grande analogie, les oppositions forêt-savane étant cependant plus marquées en milieu côtier que continental.

Introduction

Diverses prospections pédologiques et archéologiques effectuées dans la partie centrale de la R.P. du Congo ont permis de récolter des

restes végétaux conservés dans différents niveaux quaternaires. Ce type de trouvailles déjà exceptionnel sous les latitudes septentrionales est encore plus rare dans les régions tropicales; en l'occurrence il s'agit des premières récoltes

et analyses dans cette région de l'Afrique centrale. L'objet de notre étude est donc de présenter et d'interpréter la signification écologique de ces échantillons et de les replacer dans le contexte chronologique et paléogéographique du Quaternaire récent congolais. Ce cadre mieux connu depuis quelques années (De Ploey, 1963; Giresse, 1978; Giresse et al., 1981) comprend sommairement les stades suivant: une phase sèche, le Maluekien (70,000?–40,000 B.P.), une phase de réhumidification assez brève, le Njilien (40,000–30,000 B.P.), une phase d'assèchement prononcée du climat, le Léopoldvillien (30,000–12,000 B.P.) dont le maximum d'aridification est daté entre 20,000 et 18,000 B.P., et enfin, le Kibangien, période de réhumidification du climat qui correspond à l'Holocène.

Matériel et méthodes

Les restes végétaux proviennent de trois ensembles bien distincts tous issus cependant des niveaux plus ou moins remaniés des formations sableuses qui constituent le pays Bateke (Fig.1).

(1) A Gangalingolo, village situé à 17 km au SW de Brazzaville, une étude pédologique à grande échelle d'un podzol de nappe tropical (Schwartz, 1985) a permis de récolter d'abondants restes racinaires. Ces racines ramifiées et pivots sont implantés à l'emporte-pièce dans des accumulations organiques qui constituent un alios humique de podzol épais d'environ 2 m. Ces fragments, dont l'état de conservation est remarquable, sont particulièrement abondants dans la partie supérieure de l'alios; les facteurs physico-chimiques de ces sols (pH acide, abondance d'aluminium, cimentation de l'horizon, présence d'une nappe d'eau) sont des éléments favorables à la conservation.

(2) Dans Brazzaville des sondages archéologiques dans le quartier de Baongo (Case de Gaulle, Eglise Saint Pierre Claver) ont livré dans des dépôts colluviaux de plusieurs mètres d'épaisseur, un niveau de charbon de bois, épais d'environ 10 cm, et souvent constitué de

très gros blocs décimétriques évoquant des branches et troncs calcinés. Ce lit de charbon n'est pas associé à une industrie préhistorique; celle-ci apparaît plus bas vers 360 cm où elle est datée 6890 ± 160 B.P. (GIF 5435) grâce à quelques charbons plus petits n'ayant pu être identifiés pour cette raison.

(3) Le troisième secteur est compris entre le rebord Nord des plateaux Bateke et la bordure occidentale de la cuvette congolaise. Les prospections cartographiques pour la réalisation de la carte pédologique de Gamboma (Le Cocq et Bosseno, 1983) ont livré un ensemble très disparate de restes végétaux. Il s'agit pour partie de charbons de bois en lignes plus ou moins continues dans différents sols remaniés, et, d'autre part, de feuilles et graines (non identifiées), de fragments de racines, de troncs ou branches dont deux morceaux sont en partie silicifiés, provenant de dépôts organiques au sein de formations hydromorphes. Dans un cas (GAL 2246) il s'agit de fragments de racines provenant d'un alios humique de podzol analogue à celui de Gangalingolo.

Les déterminations ont été faites sur coupes microscopiques au Laboratoire d'Anatomie des Bois tropicaux du Musée Royal de l'Afrique Centrale à Tervuren (Belgique).

L'identification a été faite par comparaison avec des bois actuels par la méthode de l'étude anatomique du bois; pour les charbons de bois, au microscope à lumière réfléchiée et les fragments de bois, au microscope à lumière transmise. Ces derniers ont gardé des structures très bien conservées (planches photographiques). Une sérieuse difficulté a été rencontrée, la présence de fragments de racines. Le passage du bois de tige au bois de racine peut parfois modifier assez considérablement la structure. Or il est rare de trouver dans les collections de référence du bois de racine. Le cas s'est présenté pour tous les nombreux échantillons que nous attribuons au genre *Monopetalanthus* par exemple (cf. infra).

Les échantillons ont fait systématiquement l'objet de datations ^{14}C publiées par ailleurs (Delibrias et al., 1983; Kouyoumontzakis et al., 1985; Schwartz et al., 1985).

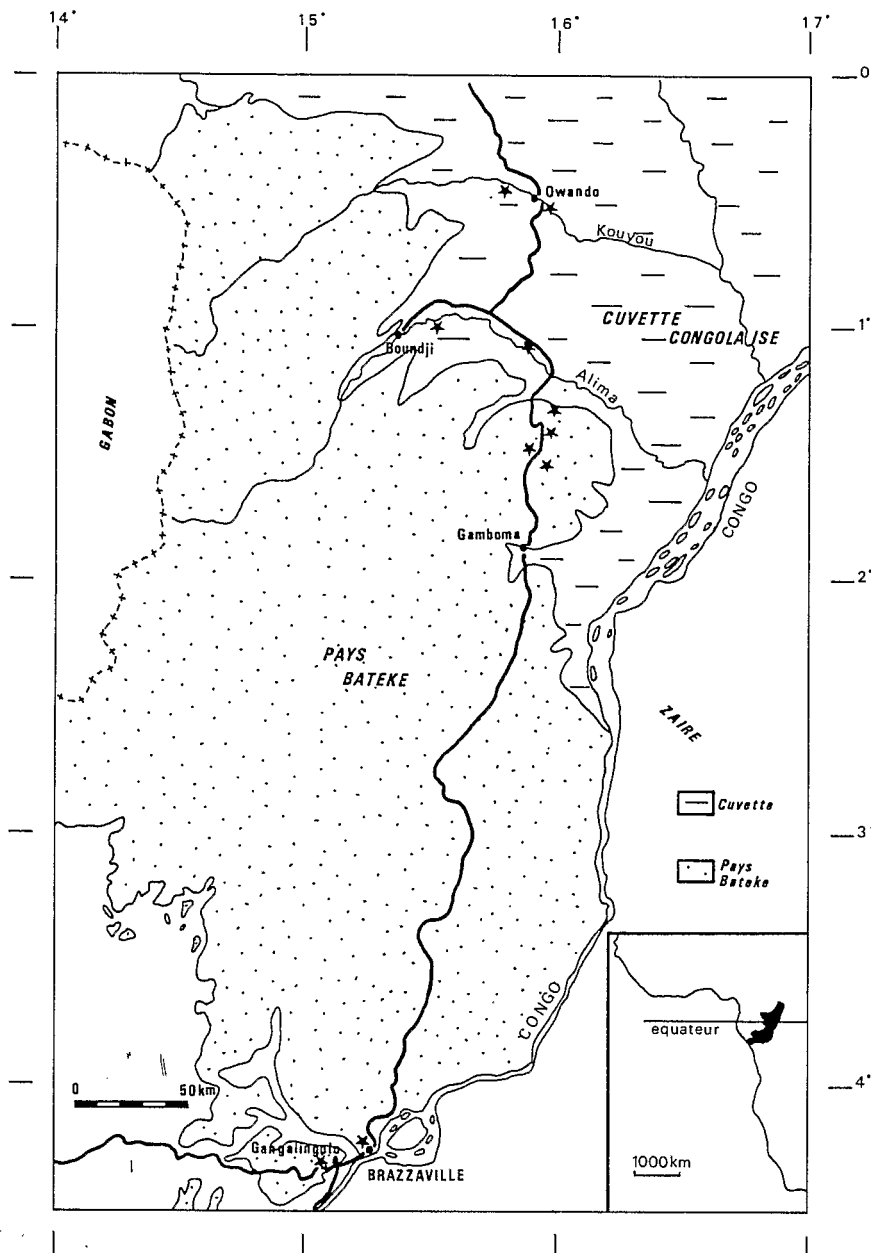


Fig.1. Localisation des différents échantillons analysés.

Fig.1. Location of the different samples analysed.

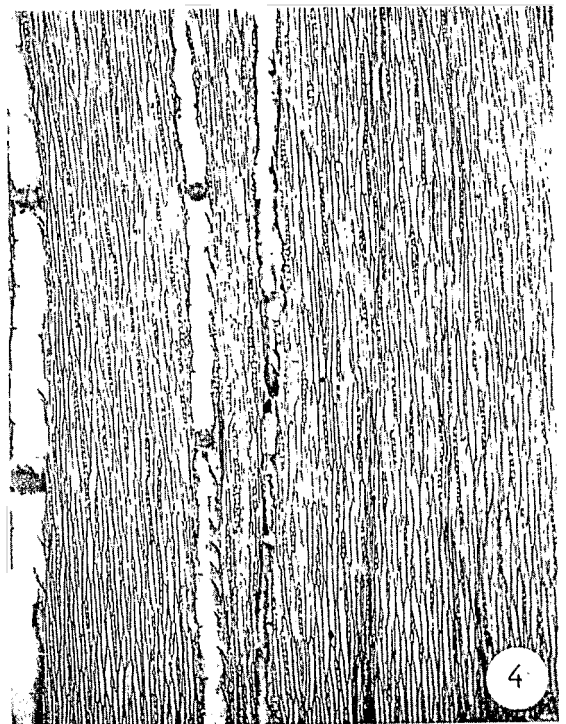
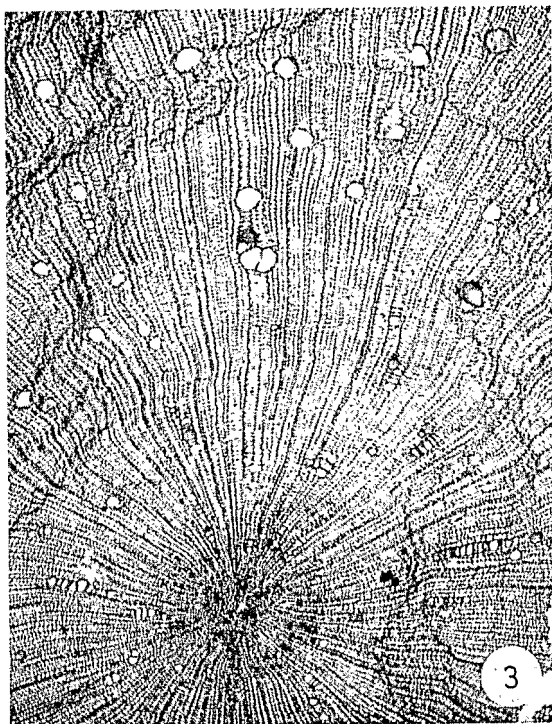
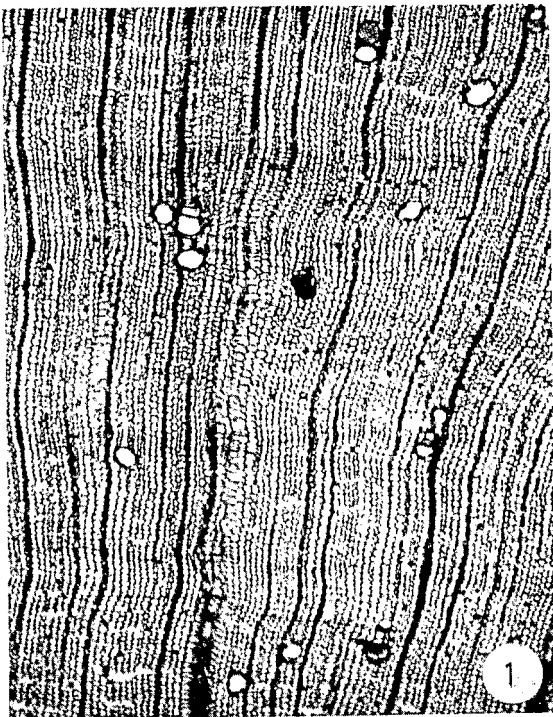
Résultats et discussions

Gangalingolo

Ces racines ont été datées $\geq 30,000$ B.P. (GIF 6054). Malgré cette relative imprécision, des

arguments géomorphologiques, archéologiques appuyant des mesures de temps moyen de résidence (Schwartz, 1985; Schwartz et al., 1985) de la matière organique des horizons spodiques permettent d'attribuer cet ensemble au Njilien. Selon toute vraisemblance il doit

PLANCHE I



(PLANCHE I cont.)



PLANCHE I

Echantillons de bois

1. Coupe transversale de cf. *Monopetalanthus microphyllus* ($\times 31$).
2. Coupe tangentielle du même échantillon ($\times 31$); remarquer les rayons souvent pluricellulaires en épaisseur et la présence de rayons agrégés, ce qui est beaucoup plus courant dans les structures de racines (origine: GASC 9a).
3. Coupe transversale de cf. *Monopetalanthus letestui* ($\times 31$); origine: GASC 83b).
4. Coupe tangentielle du même échantillon ($\times 31$); remarquer les rayons pluricellulaires en épaisseur, très rares.
5. Coupe tangentielle du même échantillon que les photographies 1 et 2 mais à plus fort grossissement ($\times 78$).
6. Coupe tangentielle du même échantillon que les photographies 3 et 4 mais à plus fort grossissement ($\times 78$).

Photographies 1-6: R. Dechamps.

PLATE I

Wood samples

1. Transversal section of cf. *Monopetalanthus microphyllus* ($\times 31$).
2. Tangential section of the same ($\times 31$). Note the often pluricellular rays in thickness and the presence of aggregate rays, what is much more common in the root structure. (Orig.: Gasc 9a).
3. Transversal section of cf. *Monopetalanthus letestui* ($\times 31$).
4. Tangential section of the same ($\times 31$), note the very rare pluricellular rays in thickness (Orig.: Gasc 83b).
5. Tangential section of the same sample as 1 and 2 but at greater magnification ($\times 78$).
6. Tangential section of the same sample as 3 and 4 but at greater magnification ($\times 78$).

Photograph 1-6 from R. Dechamps.

appartenir à la fin de cette période. En effet le tracé des racines en baïonnette ou selon des plans fasciculés indique que celles-ci se sont insérées dans un alios en voie d'induration. Elles sont donc contemporaines de la fin de

l'accumulation humique et de la phase d'induration qui a transformé, à la fin du Njilien, les horizons spodiques en alios lors du renversement climatique. Cet ensemble, homogène, aussi bien du point de vue spatial que chrono-

TABLEAU I

Espèces déterminées à Gangalingolo

No. échantillon	Espèces
GASC 1a	<i>Pterocarpus</i> cf. <i>tinctorius</i>
GASC 1b	cf. <i>Monopetalanthus microphyllus</i>
GASC 2	cf. <i>Monopetalanthus microphyllus</i>
GASC 7	<i>Grewia</i> sp.
GASC 9a	cf. <i>Monopetalanthus microphyllus</i>
GASC 9b	cf. <i>Monopetalanthus durandii</i>
GASC 9c, 9d, 9f	cf. <i>Monopetalanthus microphyllus</i> cf. <i>Monopetalanthus durandii</i>
GASC 30	cf. <i>Monopetalanthus microphyllus</i>
GASC 65	cf. <i>Monopetalanthus letestui</i>
GASC 66	cf. <i>Monopetalanthus heitzii</i>
GASC 83a	cf. <i>Monopetalanthus microphyllus</i>
GASC 83b	cf. <i>Monopetalanthus letestui</i>
GASC 600	cf. <i>Monopetalanthus durandii</i>

logique est marqué par la nette prédominance du genre cf. *Monopetalanthus* (compte tenu que l'analyse a été faite sur du matériel racinaire, cf. supra) qui est une Césalpinacée de forêt primaire et/ou ripicole. Cet fait peut paraître surprenant quand on connaît la diversité et l'hétérogénéité de la forêt ombrophile, mais de tels peuplements quasiment purs ont été observés au Gabon (Aubreville, 1970).

Monopetalanthus microphyllus, est un arbre atteignant 20 m de haut. C'est une espèce ripicole de l'Afrique centrale où elle a une distribution assez large. Léonard (1952) précise que c'est une tropophyte des formations rivulaires et marécageuses.

Monopetalanthus heitzii est un grand arbre spécifiquement gabonais. On le rencontre essentiellement dans le Nord-Ouest du pays, en bouquets de quelques pieds. C'est un arbre de forêt primaire (Pellegrin, 1948).

* *Monopetalanthus durandii* est un grand arbre pouvant atteindre 1.4 m de diamètre. Il forme des peuplements purs, parfois importants, dans les Monts de Cristal au Gabon. Il n'est pas signalé en dehors de ce pays (Aubreville, 1970).

Monopetalanthus letestui est un grand arbre qui se trouve en bouquet de quelques pieds en mélange avec d'autres *Monopetalanthus*. On le trouve au Gabon et en Guinée équatoriale (Aubreville, 1970). Pellegrin (1948) précise qu'il

peut s'agir d'un arbuste et qu'on le trouve le long de l'Ogooué et au Cameroun.

Pterocarpus tinctorius est un arbre de 12-20 m de haut. C'est une Papilionacée, distribuée au Bas Congo et en Angola; c'est une espèce ubiquiste.

Grewia sp. (Tiliacées) est un genre qui comprend de nombreuses espèces de forêt dense, de forêt marécageuse, de galerie forestière et de savane plus ou moins arborée (Wilczek, 1963).

Dans les régions tropicales la genèse des podzols est étroitement liée à l'action d'une nappe battante qui crée les conditions d'hydromorphie favorable à ce type de pédogénèse (élimination du fer, acidification du milieu, solubilisation, transfert et accumulation de la matière organique). On pouvait donc s'attendre à trouver une végétation caractérisant un milieu hydromorphe. Force est de constater qu'il n'en est rien, hormis *M. microphyllus* qui se trouve aussi bien en forêt primaire qu'en formation rivulaire marécageuse ou sèche. Ce fait semble en accord avec l'appartenance de cette végétation à la phase d'assèchement et d'induration de l'aliol. Les espèces caractérisent toutefois un climat encore très humide. Trois d'entre elles (*M. heitzii*, *M. durandii*, *M. letestui*) sont des essences typiquement gabonaises, et plus particulièrement du Nord-Ouest du Gabon (Monts de Cristal), où la pluviosité varie de 2000 à 2400 mm, avec toutefois une saison sèche de 3 à 3.5 mois. Enfin les images obtenues au microscope électronique à transmission (Schwartz, 1985) montrent dans les aliols des micro-organismes (bactéries, champignons, actinomycètes) très bien conservés. Ce fait suggère que la fossilisation de ce milieu s'est faite en un laps de temps relativement bref, de l'ordre de quelques années. Une petite crise climatique au sein d'un passage plus progressif vers l'aride pourrait être à l'origine de l'arrêt de la podzolisation et de la dégradation du couvert forestier. Par ailleurs cette forêt contemporaine de l'induration de l'aliol n'est certainement pas la végétation qui est à l'origine de l'accumulation humique dans les horizons spodiques; des mesures de compo-

sition isotopique en ^{13}C effectuées sur cet alios et des alios provenant de différents secteurs du pays Bateke permettent d'affirmer que ces accumulations se sont cependant également produites sous une végétation de type forestier (Schwartz et al., 1986).

Brazzaville

Ces échantillons se placent dans le cadre du Kibangien. Celui-ci débute par une phase de réhumidification (Kibangien A) très importante (Giresse et al., 1982, 1984; Van Neer et Lanfranchi, 1985) puis il se produit un assèchement net du climat (Giresse et al., 1982, 1984) vers 4000 B.P. qui aboutit au climat actuel.

Swartzia madagascariensis est un petit arbuste de la famille des Papilionacées qui se rencontre dans les savanes et forêts claires (Gilbert et Boutique, 1952).

Acacia albida (syn. *Faidherba albida*) est une Mimosacée qui peut atteindre 20 m de haut; on la rencontre dans les régions tropicales sèches où elle affectionne les endroits frais (Gilbert et Boutique, 1952).

Holarrhena floribunda (Apocynacées) est un arbuste ou un petit arbre (1.5–15 m) des forêts décidues selon Hutchinson et Dalziel (1963). En fait, c'est une espèce à écologie variable et à vaste distribution (F. Hallé, comm. pers., 1987).

L'assemblage entre *Swartzia madagascariensis* et *Acacia albida* peut paraître surprenant: la première espèce se trouve dans les savanes soudano-guinéennes et les savanes de l'hémisphère sud. La seconde est une essence anthro-

pophile soudano-sahélienne ou sahéenne. Leur aire ne se chevauche guère qu'en Afrique Occidentale.

Au sein d'un écosystème relativement ouvert — savanes arborées ou forêts claires — les trois espèces semblent indiquer un environnement un peu plus boisé que l'actuel.

L'échantillon d'*Acacia albida* montre nettement un cerne traumatique sans doute dû à un feu de brousse, ce qui conforte l'hypothèse d'un milieu déjà assez fortement savannicole.

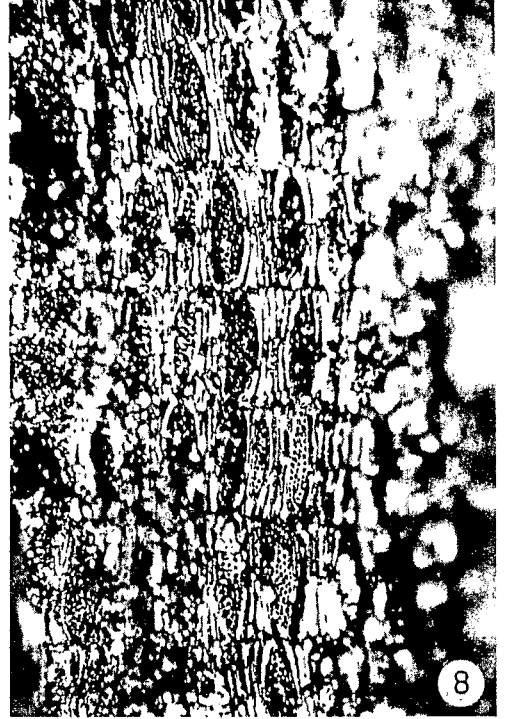
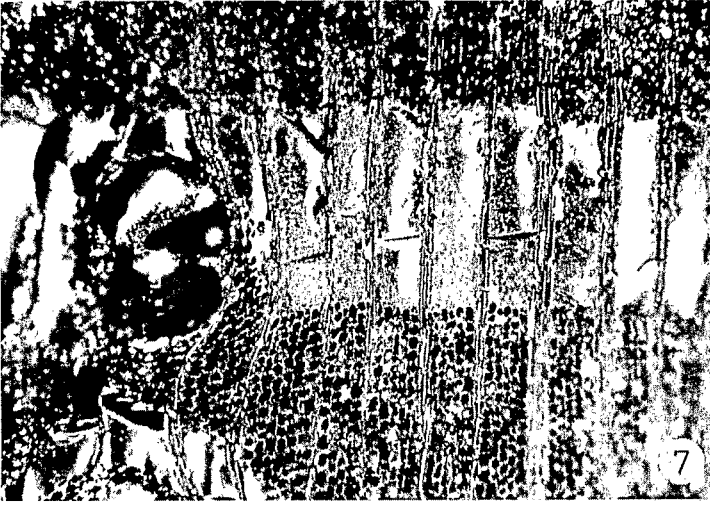
Erythrophloeum suaveloens (Césalpinacées), (Planche II, 9, 10) souvent difficile à séparer d'*E. ivorensense*, est une espèce à très large diffusion. Elle se rencontre en lisières de forêt dense, de galeries forestières et de forêt sèche dense (Aubreville, 1970). Elle ne semble pas exister en savane ou savane arborée. Ecorce, racines, feuilles, fleurs et fruits sont toxiques (présence de huit alcaloïdes différents); l'écorce fournit un poison d'épreuve très recherché (*Nkassa* en zone *Kongo*); elle servirait aussi à accélérer la fermentation du vin de palme (Walker et Sillans, 1961). En plus de propriétés médicinales (varicelle, maladies de la peau, cicatrisant), l'arbre sert aux autochtones pour la fabrication de charbon de bois (Walker et Sillans, 1961). L'échantillon analysé provient d'une masse carbonneuse importante, sans doute un foyer, enfoui à 80 cm de profondeur au sommet d'une colline qui surplombe le podzol de Gangalingolo. Sa présence ici est anthropique et pourrait témoigner de la grande ancienneté de la connaissance des plantes dans cette région.

TABLEAU II

Espèces déterminées originaires de Brazzaville et alentours

No. échantillon	Espèces ^a	Datation
BAL-C-1980	<i>Swartzia madagascariensis</i> <i>Acacia albida</i> (syn. <i>Faidherba albida</i>)	4580 ± 110 (GIF 5434)
BAL-2-E-1980	<i>Holarrhena floribunda</i>	4920 ± 110 (GIF 5821)
GASC 300	<i>Erythrophloeum suaveloens</i>	1350 ± 70 (GIF 6312)

PLANCHE II



Région de Gamboma

Les datations ^{14}C permettent d'individualiser trois séries d'échantillons. La première ne comprend qu'un seul échantillon daté du Kibangien (7200 ± 140 , GIF 4964). Il s'agit d'un fragment de racine de *Monotes* sp. prélevé dans un sol hydromorphe tourbeux. Cette Diptérocarpacée est un genre de savane fréquent en Afrique tropicale (Hutchinson et Dalziel, 1963). Sa présence dans un sol hydromorphe peut résulter de sédimentation temporaire de berge de cours d'eau divagant (Delibrias et al., 1983).

La deuxième série contemporaine du Léo-poldvillien comprend quatre échantillons pro-

venant de deux sites. Le premier (GAL 7321) est localisé sur une moyenne terrasse de l'Alima, à l'est de Boundji; trois genres ou espèces ont été déterminés.

Detarium senegalense (Césalpinacées) est un arbre (15–25 m) qui se rencontre en forêt tropophile, en lisière de forêt ombrophile ou en galerie forestière (Léonard, 1952).

Diospyros sp. (Ebénacées) est un genre comprenant surtout des arbres ou arbustes de sous-bois, parfois ripicoles, dans les forêts denses humides de type sempervirent ou semi-décidu (Letouzey et White, 1970). En Afrique Centrale existent cependant deux espèces de climats secs.

TABLEAU III

Espèces déterminées de la région de Gamboma

No. échantillon	Espèces	Coordonnées	Datation
GAL 1301	<i>Monotes</i> sp.	1°36'S/15°57'E	7200 ± 140 (GIF 4964)
GAL 7321	<i>Detarium senegalense</i> <i>Diospyros</i> sp. <i>Landolphia</i> aff. <i>eminiana</i>	1°00'S/15°31'E	18100 ± 400 (GIF 5699)
GAL 2548	<i>Pterocarpus</i> cf. <i>angolensis</i>	1°16'S/15°54'E	21600 ± 580 (GIF 4967)
GAL 8431	<i>Nauclea latifolia</i>	1°08'S/15°51'E	31000 ± 2200 (GIF 5701)
OWL 461	<i>Nauclea latifolia</i>	0°28'S/15°50'E	≥ 33000 (GIF 5219)
GS 215	<i>Brachystegia</i> sp.	0°28'S/15°50'E	≥ 33000 (GIF 5219)
GS 214/216	<i>Connarus griffonianus</i>	0°28'S/15°50'E	≥ 33000 (GIF 5219)
OWL 488	<i>Brachystegia</i> sp.	0°30'S/15°55'E	33800 ± 800 (GIF 5218)
GAL 2312	<i>Detarium senegalense</i>	1°25'S/15°55'E	≥ 35000 (GIF 4966)
GAL 2246	<i>Brachystegia</i> sp.	1°36'S/15°57'E	≥ 35000 (GIF 4965)

PLANCHE II

Charbons de bois

7. Vue transversale de *Swartzia* (× 75) avec du parenchyme circummédullaire épais à droite du vaisseau (origine: BAL-C 1980).
8. Vue tangentielle du même échantillon avec, visibles dans la partie centrale de la photographie, des rayons étagés nombreux.
9. Vue transversale de *Erythrophloeum suaveloens* (× 75; origine: GASC 300).
10. Vue tangentielle du même échantillon (× 75).

Photographies 7–10: H. Doutrelepont.

PLATE II

Charcoal

7. Transversal view of *Swartzia* (× 75) with thick banded parenchym at the right of the vessel (Orig.: Bal-C 1980).
8. Tangential view of the same as 7 with in the central part of the photograph numerous storied rays.
9. Transversal view of *Erythrophloeum suaveloens* (× 75) (Orig.: Gasc 300).
10. Tangential view of the same (× 75).

Photograph 7–10: from H. Doutrelepont.

Le troisième échantillon est sans doute à rapporter à *Landolphia emini* qui se rencontre dans les régions de forêts claires et de savanes arborées.

Le deuxième site n'a fourni qu'un seul échantillon rapporté à *Pterocarpus angolensis*. Il s'agit d'un petit arbre (12 m) dominant en savane et forêt claire et qui se rencontre souvent sur formations sableuses (Hauman, 1952).

La présence de *Detarium senegalense* paraît inhabituelle dans un contexte reconnu par ailleurs comme le plus aride qu'ait connu l'Afrique centrale au fini-Pleistocène. Cependant les échantillons proviennent d'anciennes berges de l'Alima, le cours d'eau le plus important de la région; en outre nous sommes ici en bordure de la cuvette, zone déprimée et marécageuse favorable à une végétation plus dense. Si l'aridification léopoldvillienne a été très nettement sensible dans les zones de collines et de plateaux il n'en demeure pas moins que sur les berges des grandes rivières et sur les bordures immédiates de la cuvette se sont maintenues des végétations plus arborées. Ces refuges forestiers sont à l'origine de la reconquête de l'espace par la forêt lors de la réhumidification du Kibangien.

La troisième série malgré l'imprécision de certaines datations peut être rapportée au Njilien. On y retrouve *Detarium senegalense* mais aussi *Connarus griffonianus*. Il s'agit d'un arbuste sarmenteux (5–8 m) qui se rencontre en forêt ombrophile équatoriale de terre ferme, marécageuse ou périodiquement inondée (Troupin, 1952). *Nauclea latifolia* (Rubiacees) est une espèce arbustive (2–8 m) de savane ou de terrain découvert (Hallé, 1966). Quant à *Brachystegia* sp. c'est un genre comprenant une trentaine d'espèces de forêts ou de savanes (Hoyle, 1952).

La présence dans le même gisement d'espèces de savanes et de forêts s'explique par les conditions de formation des dépôts. Il s'agit de fragments végétaux arrachés aux berges, transportés et accumulés en même temps que des graines et des feuilles. Ces accumulations montrent bien que même au sein d'une période

plus humide, une végétation de type savanicole a pu perdurer sur ces formations sableuses.

Conclusion

L'analyse de ces échantillons, parfois fragmentaires et disparates, permet cependant de tirer un certain nombre d'enseignements. A l'échelle du fini-Pleistocène deux points essentiels sont à retenir dans toute cette région du Congo:

- la permanence d'une saison sèche même pendant les périodes plus humides;
- la permanence d'une mosaïque forêts-savanes.

Au Njilien, les bas fonds forestiers semblent occuper des étendues plus vastes. En particulier toutes les zones de podzols, souvent placées aujourd'hui en position de terrasse et couvertes de formations graminéennes, ont été enforestées à cette époque, comme le prouvent les analyses $\delta^{13}\text{C}$ des matières organiques des horizons spodiques (Schwartz et al., 1986), ainsi que l'ensemble floristique homogène échantillonné à Gangalingolo. Dans les sols sableux à drainage excessif des collines a pu se maintenir une végétation de savane mais sans doute plus arborée qu'actuellement.

Au Léopoldvillien, la forêt n'a pas totalement disparue; elle a subsisté le long des cours d'eau les plus importants (Lefini, Alima, Kouyou) et sans doute aussi dans la cuvette.

Au Kibangien, les quelques résultats que nous avons ne nous permettent pas de démontrer la reprise forestière. Mais des résultats obtenus par ailleurs (De Ploey, 1963; Schwartz et al., 1986) montrent une reprise forestière au Kibangien A. Puis vers 4000 B.P. le climat et la végétation se rapprochent de l'actuel.

Ces résultats obtenus sur les formations sableuses du centre du Congo sont à comparer et à rapprocher d'une séquence complète de pollens, provenant du littoral atlantique, et analysée par Caratini et Giresse (1979). Cette séquence montre qu'au Njilien les pollens de graminées disparaissent presque totalement (3% du total), tandis que la forêt connaît une grande extension. Au Léopoldvillien, et plus

particulièrement vers 20,000 B.P., la forêt régresse, la mangrove disparaît presque totalement tandis que les herbes de savane représentent alors 22% des pollens et que les spores de ptéridophytes représentent 42% du cortège pollinique. Dès le début du Kibangien on assiste à une reprise forestière très nette et au développement de la mangrove qui connaît le maximum de son extension vers 5000 B.P. A partir de 4000-3000 B.P. les pollens de savane sont en légère augmentation ce qui correspond à un léger assèchement du climat.

On retrouve donc sur le littoral les séquences décrites dans le pays Bateke. Mais dans les régions proches de la mer l'opposition est beaucoup plus nette entre une végétation forestière de période humide et une végétation de savane pendant les périodes plus sèches; ce résultat est conforme aux données paléoclimatiques, les plus fortes amplitudes tant thermiques que pluviométriques se localisant sur la bande littorale (Van Zinderen Bakker, 1967).

L'existence de phases humides vers 30,000-40,000 B.P. a été reconnue en d'autres secteurs de l'Afrique intertropicale, comme en Ethiopie (Bonafille, 1972), au Burundi (Bonafille et Riollot, 1984), bien qu'il n'ait pas encore été démontré que cet épisode soit généralisé. La phase aride centrée vers 20,000 B.P. et la réhumidification depuis 12,000 ans sont mieux connues tant en Afrique (Faure, 1980) qu'en Amérique du Sud (Van der Hammen, 1974), où les évolutions, parfois parallèles, peuvent également être antagonistes (Servant, 1986).

Bibliographie

- Aubreville, A., 1970. Flore du Cameroun 9. Légumineuses césalpinoïdées. Mus. Natl. Hist. Nat., Paris, 339 pp.
- Bonafille, R., 1972. Associations polliniques actuelles et quaternaires en Ethiopie (vallées de l'Awash et de l'Owo). Thèse, Paris, 505 pp.
- Bonafille, R. et Riollot, G., 1984. L'histoire forestière du Burundi d'après l'étude des tourbières. In: Histoire rurale. Univ. Paris I, III, V, Cent. Rech. Afr. Bujumbura, Univ. Dept. Histoire. Cah. C.R.A., 4 et Cah. Hist., 2: 70-81.
- 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 D: 379-382.
- Delibrias, G., Giresse, P., Lanfranchi, R. et Le Cocq, A., 1983. Datation de dépôts holorganiques quaternaires sur la bordure de la Cuvette congolaise (R.P. du Congo); corrélations avec les sédiments marins voisins. C.R. Acad. Sci. Paris, 296 II: 463-466.
- De Morloy, J., 1963. Quelques indices sur l'évolution morphologique et paléoclimatique des environs du Stanley-Pool (Congo). Stud. Univ. Lovanium, 17, 16 pp.
- Faure, H., 1980. Le cadre chronologique des phases pluviales et glaciaires de l'Afrique. In: Histoire Générale de l'Afrique, UNESCO, Jeune Afrique, Paris, pp. 409-434.
- Gilbert, G. et Boutique, R., 1952. Mimosaceae. In: Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi. I.N.E.A.C., Bruxelles, 3, pp. 137-233.
- Giresse, P., 1978. Le contrôle climatique de la sédimentation marine continentale en Afrique centrale atlantique à la fin du Quaternaire; problèmes de corrélations. Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 23: 57-77.
- Giresse, 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.
- Giresse, P., Bongo-Passi, G., Delibrias, G. et 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(4): 803-815.
- Giresse, P., Malounguila-Nganga, D. et Delibrias, G., 1984. Rythmes de la transgression et de la sédimentation holocène sur les plateformes sous-marines du Sud Gabon et du Congo. C.R. Acad. Sci. Paris, 299(2): 327-330.
- Hallé, N., 1966. Rubiacées. In: Flore du Gabon, 12. Mus. Natl. Hist. Nat., Paris, 278 pp.
- Hauman, L., 1952. Dalbergiaceae. In: Flore du Congo belge et Ruanda-Urundi. I.N.E.A.C., Bruxelles, 6, pp. 4-52.
- Hoyle, A. C., 1952. Cynometreae et Amherstieae genre Brachystegia. In: Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi. I.N.E.A.C., Bruxelles, 3, pp. 446-482.
- Hutchinson, J. et Dalziel, J. M., 1963. Flora of West Tropical Africa. Millbank, London, 2, 554 pp.
- Kouyoumontzakis, G., Lanfranchi, R. et Giresse, P., 1985. Les datations radiométriques du Quaternaire en République Populaire du Congo. Cah. Congolais Anthropol. Hist., 10: 11-31.
- Le Cocq, A. et Bosseno, B., 1983. Edition provisoire de la carte pédologique de Gamboma. ORSTOM, Paris.
- Leonard, J., 1952. Cynometreae et Amherstieae. In: Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi. I.N.E.A.C., Bruxelles, 3, pp. 279-495.
- Letouzey, R. et White, F., 1970. Ebenacées. In: Flore du Gabon. Mus. Natl. Hist. Nat., Paris, 18, 189 pp.
- Pellegrin, F., 1948. Les légumineuses du Gabon. Mem. I.E.C., 1, 284 pp.
- 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. Univ. Nancy I, 211 pp.
- Schwartz, D., Delibrias, G., Guillet, B. et Lanfranchi, R.,

1985. Datations par le ^{14}C d'aliots humiques: âge Njilien (40,000-30,000 B.P.) de la podzolisation sur les sables Bateke (République Populaire du Congo), C.R. Acad. Sci. Paris, 300(2): 891-894.
- Schwartz, D., Mariotti, A., Lanfranchi, R. et Guillet, B., 1986. $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios of soil organic matter as indicators of vegetation changes in the Congo. *Geoderma*, 39(2): 97-103.
- Servant, M., 1986. Le programme GEOCIT: Une comparaison Afrique de l'Ouest/Amérique Sud-Equatoriale (30,000-0 ans B.P.). In: H. Faure, L. Faure et E. S. Diop (Editeurs), *Changements globaux en Afrique*. INQUA-ASEQUA Symp. Int. Dakar, 21-28 avril 1986. Trav. Doc. ORSTOM, Paris, 197: 439-440.
- Troupin, J., 1952. Connaraceae. In: *Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi*. I.N.E.A.C., Bruxelles, 3, pp. 70-136.
- Van der Hammen, T., 1974. The Pleistocene changes of vegetation and climate in tropical South America. *J. Biogeogr.*, 1: 3-26.
- Van Neer, W. et Lanfranchi, R., 1985. Etude de la faune découverte dans l'abri tshitoliien de Ntadi Yomba (République Populaire du Congo). *Anthropologie*, 89(3): 351-364.
- Van Zinderen Bakker, E. M., 1967. Upper Pleistocene and Holocene stratigraphy and ecology on the basis of vegetation changes in subsaharan Africa. In: *Background to Evolution in Africa*. Chicago Univ. Press, pp. 127-147.
- Walker, A. et Sillans, R., 1961. *Les Plantes Utiles du Gabon*. Lechevalier, Paris, 614 pp.
- Wilczek, R., 1963. Tiliaceae. In: *Flore du Congo et Rwanda et du Burundi*. I.N.E.A.C., Bruxelles, 10, pp. 1-91.