

# 17

## Le contenu pollinique de l'atmosphère dans les forêts du sud Cameroun près de Yaoundé. Résultats préliminaires

ARIANE FREDOUX, J. MALEY

### Introduction

Connaître le contenu pollinique de l'atmosphère non seulement contribue à améliorer l'interprétation des analyses polliniques effectuées sur les dépôts quaternaires mais apporte aussi des données originales pour la recherche en agronomie et en médecine allergologique.

Les principales études de ce type portant sur les régions continentales de l'Afrique de l'ouest intertropicale sont celles de Ybert (1975, 1980) en Côte d'Ivoire et au Tchad et de Caratini, Tissot et Frédoux (1988) au Niger. D'autres études ont été effectuées en milieu marin au large de l'Afrique de l'ouest par Caratini et Cour (1980), Melia (1984) et par Calléja *et al.* (1993), démontrant le transport des masses polliniques par les vents au large du continent. Les travaux de Cour et Duzer (1980) effectués le long d'un transect nord-sud allant de l'Algérie (Oran) au sud de la Côte d'Ivoire (Abidjan) ont montré le rôle des courants atmosphériques sur la dissémination des pollens et le rapport étroit existant entre la composition des associations polliniques retrouvées sur les filtres et les diverses végétations traversées. Un des buts de nos analyses est, dans le cadre du programme ECOFIT, de contribuer à la calibration des analyses palynologiques des sédiments récoltés dans les zones forestières de l'Afrique centrale atlantique.

### L'environnement climatique et végétal

La localité de Mengang se trouve vers 600 m d'altitude près de la ligne de partage des eaux séparant le bassin du Nyong au sud de celui de la Sanaga au nord (Figure 1). Ce dernier, très vaste, est couvert schématiquement sur son

tiers méridional par la forêt, le tiers central étant caractérisé par une mosaïque forêt-savane tandis que les savanes couvrent le dernier tiers septentrional. Cette dernière partie du bassin de la Sanaga s'étend sur le flanc méridional du Plateau de l'Adamaoua qui, à l'altitude moyenne de 1 100 m et selon un axe Est-Ouest, coupe le Cameroun en deux parties. La partie occidentale de ce bassin s'appuie sur la Dorsale volcanique camerounaise dont les principaux sommets se situent entre 2 000 et 3 000 m.

Le climat régnant sur les secteurs forestiers des bassins de la Sanaga et du Nyong est de type équatorial-guinéen à deux saisons des pluies entrecoupées par une grande saison sèche (décembre à février) et une petite saison sèche (juillet-août), cette dernière étant plutôt une période de diminution des pluies. Les températures présentent peu d'amplitude au cours de l'année avec une moyenne de 23 °C à Yaoundé vers 700 m d'altitude. Sur les secteurs forestiers et de mosaïque forêt-savane des bassins de la Sanaga et du Nyong le total annuel des pluies varie assez peu et est compris entre 1 500 et 1 600 mm (Suchel, 1988; Figure 2).

Concernant la végétation, Letouzey (1968, 1985) et White (1983) distinguent du nord au sud du Cameroun:

La région soudanienne est subdivisée en :

- ▷ un *domaine sahélien* qui s'étend du lac Tchad au ca. 10° N, avec des steppes plus ou moins arbustives comportant surtout des *Acacia* et des *Combretaceae*, la strate herbacée est largement dominée par les *Gramineae* ;
- ▷ un *domaine soudanien* (*s. stricto!*) allant de ca. 10° N au rebord septentrional du plateau de l'Adamaoua, avec des savanes plus ou moins riches en arbres com-



Photo 1 Station de Mengang. Vue de la girouette porte-filtres dans un jardin de case.



Photo 2 Station de Mengang. Vue d'une partie de la plantation et de la forêt au second plan.

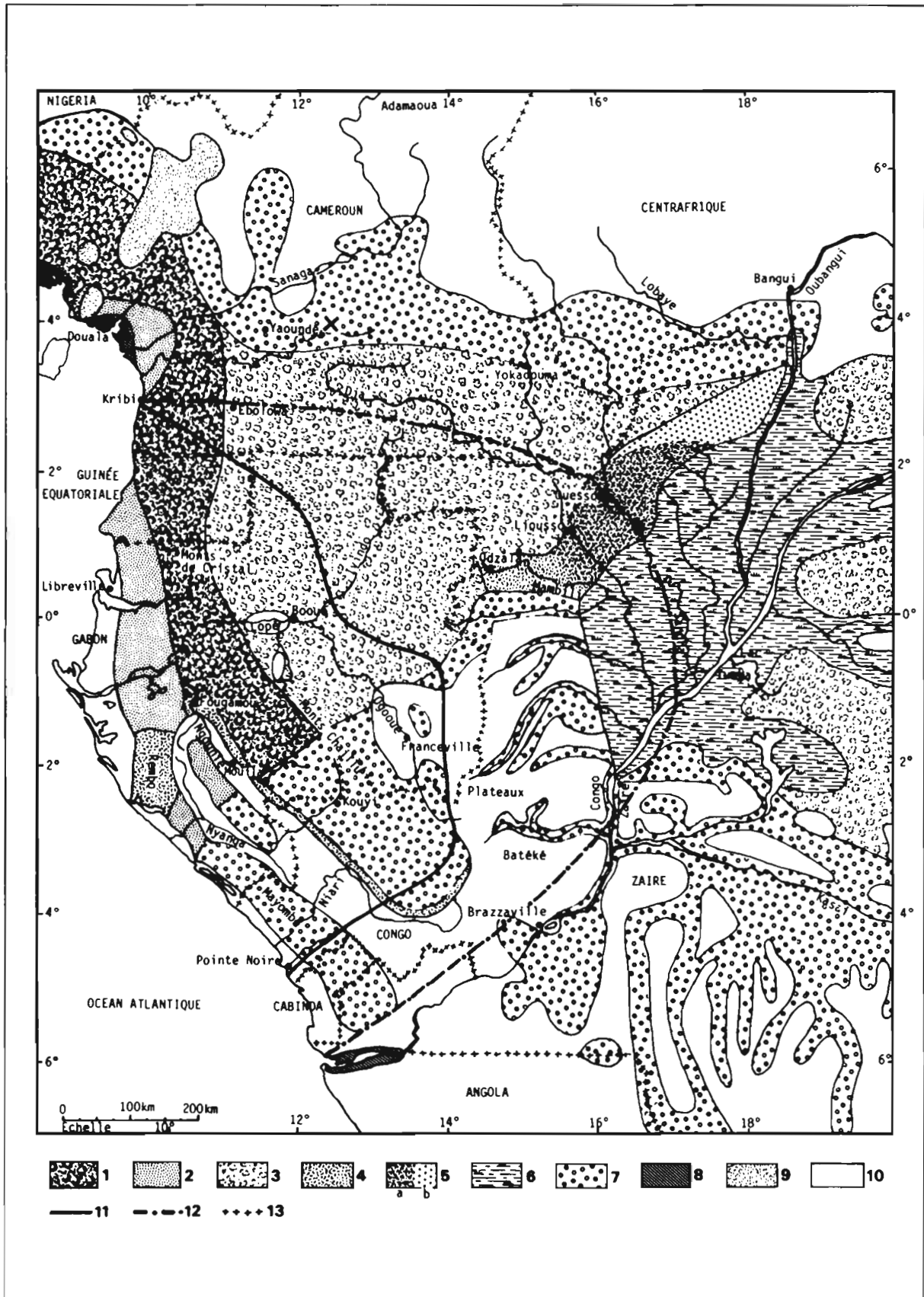
portant en particulier des Combretaceae (*Terminalia*), Mimosaceae (*Prosopis*), Euphorbiaceae (*Uapaca*) et Burseraceae (*Boswellia*);

- ▷ une zone de transition avec la forêt, appelée domaine soudano-guinéen, s'étend sur le Plateau de l'Adamaoua et ses contreforts méridionaux. Les formations typiques sont des forêts claires à Combretaceae (*Terminalia*) et Caesalpiniaceae (*Daniellia*, *Isoberlinia*, *Burkea*), mais les savanes arbustives sont aussi très développées. Dans le secteur de la mosaïque forêt-savane, les savanes périforestières sont paradoxalement nettement moins arborées que les savanes soudano-guinéennes ou même soudaniennes. Les arbres les plus fréquents sont des Combretaceae (*Terminalia glaucescens*), Ochnaceae

(*Lophira lanceolata*), Euphorbiaceae (*Bridelia ferruginea*) et Annonaceae (*Annona senegalensis*).

La région guinéo-congolaise est composée de plusieurs domaines (cf. Letouzey, 1985):

- ▷ un domaine de la forêt dense humide semicaducifoliée, à basse et moyenne altitude, caractérisé surtout par des Sterculiacées (*Triplochiton*, *Mansonia*) et Ulmacées (*Celtis*), mais aussi par des Combretaceae (*Terminalia superba*) et des Mimosaceae (*Piptadeniastrum africanum*).
- ▷ un domaine de la forêt dense humide sempervirente correspondant surtout au Cameroun à la forêt biafréenne, caractérisée par sa richesse en Caesalpiniaceae. Cette forêt s'étend de la côte à la région de Yaoundé-Ebolowa (11°-12° E).



**Figure 1** Position de la station de Mengang (croix à l'est de Yaoundé) et carte schématique de la végétation forestière de l'Afrique centrale atlantique (extrait de Maley, 1990). (1) Forêts sempervirentes biafréennes à nombreuses *Caesalpinia*ceae. (2) Forêts littorales atlantiques à *Sacoglottis gabonensis* et *Lophira alata* au Cameroun, auxquelles s'ajoutent au Gabon *Aucoumea klaineana* (Okoumé). La limite entre 1 et 2 est irrégulière et souvent progressive. (3) Forêts de type congolais caractérisées surtout par l'alternance ou le mélange de formations sempervirentes et semi-caducifoliées. (4) Forêts clairsemées à *Marantaceae* et *Zingiberaceae*. (5a) Mélange des types 4 et 5b. (5b) Forêts sempervirentes à *Gilbertiodendron dewevrei* (*Caesalpinia*ceae). (6) Zone inondée presque toute l'année, avec des formations sempervirentes, raphiales et autres formations hygrophiles. (7) Forêts semi-caducifoliées. (8) Mangroves. (9) Formations montagnardes diverses. (10) Savanes. (11) Limite de l'extension vers l'est et le sud-est de l'Okoumé. (12) Extension maximum saisonnière des influences « rafraichissantes » dues à la persistance des couvertures nuageuses stratiformes non précipitantes s'étendant sur une grande partie de l'Afrique centrale atlantique pendant la grande saison sèche annuelle (de mai à fin août) (d'après Saint-Vil, 1979). (13) Frontières.

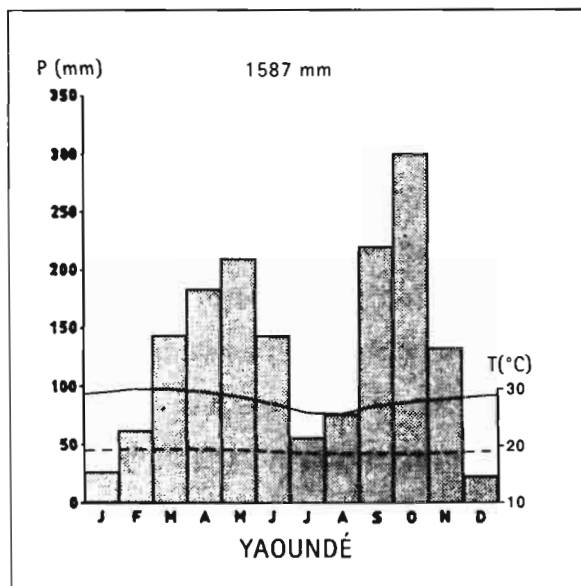


Figure 2 Diagramme ombrothermique pour la station de Yaoundé.

▷ un *domaine de la forêt congolaise* qui s'étend sur l'est du Cameroun en débutant grossièrement à l'est du 12° E. Cette forêt particulière est formée par un mélange d'éléments de la forêt sempervirente, avec surtout des peuplements quasi monospécifiques à *Gilbertiodendron dewevrei* (Caesalpinaceae), associés à des espèces typiquement congolaises, c'est-à-dire dont les aires s'étendent vers le Congo et le Zaïre. Ces dernières sont fréquemment caducifoliées et appartiennent parfois à des espèces et souvent à des genres communs avec les formations forestières périphériques semicaducifoliées. Ainsi la forêt congolaise apparaît-elle comme une mosaïque à la maille très variable de formations sempervirentes et semicaducifoliées.

Toutes ces formations sont, suivant les régions, plus ou moins dégradées par l'action anthropique et remplacées par diverses plantes cultivées et surtout par des végétations « secondaires » qui sont en fait des plantes pionnières parmi lesquelles on peut citer les arbres suivants : *Musanga*, *Alchornea cordifolia*, *Macaranga*, *Mallotus*, etc.

## Matériel et méthodes

Chaque filtre est constitué par un cadre plastique de 20 × 20 cm qui maintient 6 épaisseurs de gaze hydrophile légèrement imprégnée d'huile de silicone. Chaque cadre est fixé sur une girouette à environ 4 m au-dessus du sol. L'exposition était hebdomadaire et faite du lundi au lundi suivant. Une fois le cadre plastique enlevé, chaque filtre a été traité chimiquement au Laboratoire de Palynologie (CNRS/ISEM) de l'Université de Montpellier 2, selon la méthode mise au point par Cour (1974).

Les données concernant les vents à Yaoundé sur 12 ans (1974 à 1985) ont été collectées dans le *Bulletin Mensuel de la Météorologie du Cameroun* (Figure 3). Le relevé des précipitations pour l'année étudiée (1987) a été obtenu à la Direction de la météorologie nationale du Cameroun (Figure 4).

## Les analyses polliniques

Chaque échantillon hebdomadaire a été analysé et des regroupements ont été opérés pour obtenir des périodes de un mois (Figure 5). L'étude préliminaire présentée ici porte sur les mois d'avril à octobre 1987. Les fréquences relatives ont été calculées en prenant comme base le total des pollens et des spores comptés. La fréquence relative annuelle a été calculée pour tous les groupes de taxons, en mettant aussi en évidence le total

Figure 3  
Vents. Moyennes mensuelles (m/s) pour la période de 1974 à 1985.

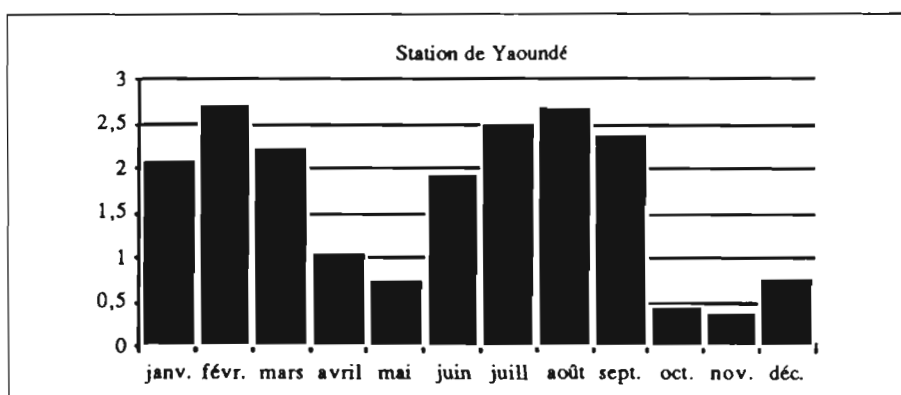
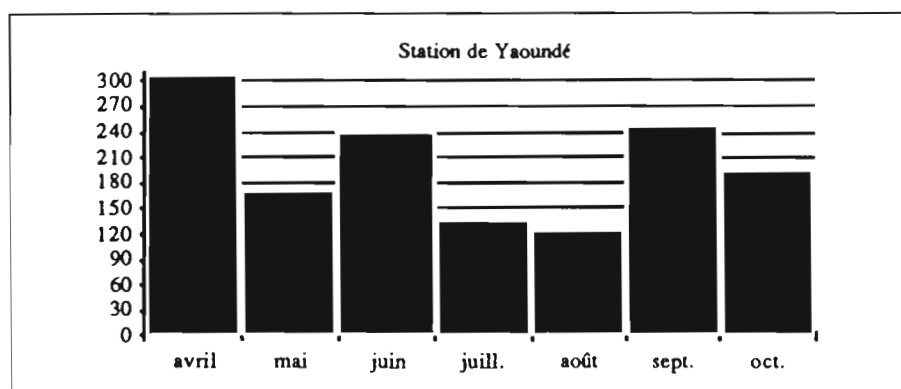


Figure 4  
Pluies. Moyennes mensuelles (mm) durant les périodes étudiées d'avril à octobre 1987.



des pollens d'arbres (AP) par rapport à celui des pollens d'herbes (ou pollens non arborés, NAP). Ensuite ont été évalués les flux annuels pour 1 000 m<sup>3</sup> d'air d'après la méthode de Cour (1974). Les analyses polliniques ont conduit à la détermination d'environ 150 taxons polliniques, parmi lesquels 115 taxons arborés et 29 herbacés, dont l'ensemble appartient à 58 familles. En se basant sur les travaux de Letouzey (1968, 1985), ces taxons ont été répartis en dix groupes suivant leurs exigences écologiques et les formations végétales dans lesquels ils sont dominants.

## Fréquences relatives des différents groupes de taxons (Figure 6)

Les groupes constitués sont inégaux par le nombre et la fréquence des taxons. On a distingué tout d'abord les formations végétales suivantes (Tableau 1).

## Fréquences relatives des différentes familles (Figure 7)

Les Euphorbiaceae présentent la plus grande variété taxonomique avec 21 taxons dont les plus fréquents sont *Macaranga*, *Mallotus*, *Alchornea* type *cordifolia*,

**Tableau 1** Liste des taxons. Groupes écologiques. AP\* NAP°

• Groupe 1.	<i>Forêt dense humide semicaducifoliée</i> , avec 35 % du total des pollens, dont 32 % AP.
• Groupe 2.	<i>Forêt de type pionnier</i> , avec 57 %, uniquement AP.
• Groupe 3.	<i>Forêt dense humide sempervirente</i> , avec 1 %, uniquement AP.
• Groupe 4.	<i>Forêt marécageuse et autres milieux hygrophiles</i> , avec 0,5 % du total.
Les groupes 1 à 4 qui représentent les diverses formations végétales régionales, constituent 93 % du total des pollens comptés.	
• Groupe 5.	<i>Savanes (sensu lato)</i> . Ce groupe qui correspond aux savanes périforestières et aux autres savanes plus septentrionales (domaines soudano-guinéen et soudanien) comporte 2 % du total dont plus de 1,5 % NAP).
• Groupe 6.	<i>Gramineae</i> . Vue leur importance dans tous les milieux ouverts, particulièrement dans les savanes, ce taxon est étudié séparément; il constitue 3 % du total.
• Groupe 7.	<i>Plantes cultivées</i> . moins de 1 % du total.
• Groupe 8.	<i>Spores</i> (Ptéridophytes et Mousses). environ 1 % du total.
• Groupe 9.	<i>Divers - Ubiquistes</i> . 0,1 % du total.
• Groupe 10.	<i>Pollens indéterminés</i> . 0,1 % du total.

### Groupe 1. Forêt dense humide semicaducifoliée

*Antiaris toxicaria*\* Moraceae *Antidesma*\* Euphorbiaceae, *Baphia*\* Papilionaceae, *Bertiera*\* Rubiaceae, *Bosqueia*\* Moraceae, *Canthium*\* Rubiaceae, *Celtis*\* Ulmaceae, *Chlorophora*\* Moraceae, *Combretaceae*\*, *Cordia*\* Boraginaceae, *Croton*\* Euphorbiaceae, *Diospyros*\* Ebenaceae, *Dombeya*\* Sterculiaceae, *Drypetes*\* Euphorbiaceae, *Holoptelea*\* Ulmaceae, *Leptonychia*\* Sterculiaceae, *Margaritaria discoidea*\* Euphorbiaceae, *Melochia*\* Sterculiaceae, *Millettia*\* Papilionaceae, *Nauclea*\* Rubiaceae, *Nesogordonia*\* Sterculiaceae, *Olacaceae*\*, *Oleaceae*\*, *Phoenix reclinata*\* Palmae, *Phyllanthus*\* Euphorbiaceae, *Pilea*\* Urticaceae, *Piptadeniastrum africanum*\* Mimosaceae, *Psychotria*\* Rubiaceae, *Pterocarpus*\* Papilionaceae, *Sapindaceae*\*, *Sapotaceae*\*, *Sterculiaceae* aff. \*, *Tetrorchidium*\* Euphorbiaceae, *Tiliaceae*\*, *Trichilia*\* Meliaceae, *Trichoscypha*\* Anacardiaceae, *Triplochiton scleroxylon*\* Sterculiaceae, *Ureca*3 Urticaceae, Urticaceae,° *Ziziphus*\* Rhamnaceae.

### Groupe 2. Forêt de type pionnier

*Alchornea*\* Euphorbiaceae, *Anthocleista*\* Loganiaceae, *Antrocaryon*\* Anacardiaceae, *Bombax*\* Bombacaceae, *Bridelia*\* Euphorbiaceae, *Ceiba pentandra*\* Bombacaceae, *Clerodendrum*\* Verbenaceae, *Discoglyprena*\* Euphorbiaceae, *Dodonea*\* Sapindaceae, *Fagara*\* Rutaceae, *Flacourtiaceae*\*, *Lannea*\* Anacardiaceae, *Macaranga*\* Euphorbiaceae, *Mallotus oppositifolius*\* Euphorbiaceae, *Menispermaceae*\*, *Mimosaceae* polyade\*, *Musanga cecropioides*\* Moraceae, *Mussaenda*\* Rubiaceae, *Myrianthus arboreus*\* Moraceae, *Papilionaceae*\*, *Paullinia pinnata*\* Sapindaceae, *Petersianthus macrocarpus*\* Lecythidaceae, *Pycnanthus angolensis*\* Myristicaceae, *Rauwolfia*\* Apocynaceae, *Sterculia*\* Sterculiaceae, *Trema*\* Ulmaceae

### Groupe 3. Forêt dense humide sempervirente

*Adenia*\* Passifloraceae, *Amanoa strobilacea*\* Euphorbiaceae, *Balanites*\* Balanitaceae, *Berlinia*\* Caesalpiniaceae, *Blighia welwitschii*\* Sapindaceae, *Caesalpiniaceae*\*, *Calpocalyx*\* Mimosaceae, *Crudia*\* Caesalpiniaceae, *Dialium*\* Caesalpiniaceae, *Dorstenia*\* Moraceae, *Hippocrateaceae*\*, *Hugonia*\* Linaceae, *Klaineanthus gabonensis*\* Euphorbiaceae, *Klainedoxa gabonensis*\* Irvingiaceae, *Maesobotrya barteri*\* Euphorbiaceae, *Syzygium*\* Myrtaceae, *Thecacoris*\* Euphorbiaceae, *Treculia*\* Moraceae

### Groupe 4. Forêt marécageuse et autres milieux hygrophiles

*Aeschynomene*\* Papilionaceae, *Cyperaceae*°, *Mitragyna*\* Rubiaceae, *Pandanus candelabrum*\* Pandanaceae, *Raphia*\* Palmae, *Sesbania*\* Papilionaceae, *Spondianthus preussii*\* Euphorbiaceae, *Tetracera alnifolia*\* Dilleniaceae, *Typha*\* Typhaceae, *Uapaca*\* Euphorbiaceae.

### Groupe 5. Savanes (sensu lato)

*Acacia*\* Mimosaceae, *Acalypha*\* Euphorbiaceae, *Afromosia* (Pericopsis)\* Papilionaceae, *Allophylus*\* Sapindaceae, *Cassia*\* Caesalpiniaceae, *Chenopod.*-*Amaranthaceae*, *Cissus*° *Ampelidaceae*, *Compositae*° *tubuliflorae*, *Corchorus*° *Tiliaceae*, *Crotalaria*° *Papilionaceae*, *Cussonia arborea*\* *Araliaceae*, *Daniellia*\* *Caesalpiniaceae*, *Dichrostachys cinerea*\* *Mimosaceae*, *Entada abyssinica*\* *Mimosaceae*, *Grewia*\* *Tiliaceae*, *Heliotropium*° *Boraginaceae*, *Hymenocardia acida*\* *Euphorbiaceae*, *Indigofera*° *Papilionaceae*, *Mitracarpus scaber*° *Rubiaceae*, *Morinda lucida*\* *Rubiaceae*, *Oldenlandia*° *Rubiaceae*, *Plantago*° *Plantaginaceae*, *Premna*\* *Verbenaceae*, *Prosopis africana*\* *Mimosaceae*, *Rhus longipes*\* *Anacardiaceae*, *Rhynchosia*° *Papilionaceae*, *Securinega virosa*\* *Euphorbiaceae*, *Tapinanthus*° *Loranthaceae*, *Tephrosia*° *Papilionaceae*, *Trichodesma*° *Boraginaceae*, *Vitex*\* *Verbenaceae*.

### Groupe 6. Gramineae°

### Groupe 7. Plantes cultivées

*Capsicum*° *Solanaceae*, *Carica papaya*\* *Caricaceae*, *Coffea*\* *Rubiaceae*, *Elaeis guineensis*\* *Palmae*, *Eucalyptus*\* *Myrtaceae*, *Pinus caribaea*\* *Pinaceae*.

### Groupe 8. Spores

*Asplenium* *Pteridophyta*, *Nephrolepis* *Pteridophyta*, *Pteris* *Pteridophyta*, *Selaginella myosorus* *Pteridophyta*, *Spores monolètes* *Pteridophyta*, *Spores trilètes* *Pteridophyta*

### Groupe 9. Divers ubiquistes

*Capparidaceae*\*, *Cruciferae*°, *Euphorbia*\* *Euphorbiaceae*, *Geraniaceae*°, *Labiatae*°, *Liliaceae*°, *Lotus*° *Papilionaceae*, *Myrica*\* *Myricaceae*, *Pentodon pentandrus*\* *Rubiaceae*, *Scrofulariaceae*°, *Solanaceae*\*°

### Groupe 10. Indéterminés

*Tetrorchidium*, *Margaritaria*. Cette famille est présente dans les groupes 1 à 5 puis 7. C'est dans le groupe 2 qu'elles sont les plus abondantes avec 27 %, pour un total d'environ 28 %.

Les Ulmaceae (3 taxons seulement), *Celtis*, *Trema* et *Holoptelea*, sont concentrées dans les groupes forestiers 1 et 2 et atteignent 33 % du total.

Les Moraceae (7 taxons, dont *Chlorophora*, *Antiaris*, *Myrianthus*, *Musanga*), sont présentes dans les groupes 1, 2 et 3 et ont les fréquences les plus élevées dans le groupe 2 avec *Musanga*; elles représentent 26 % du total.

Les Urticaceae (3 taxons dans le groupe 1), atteignent 3 % du total.

La super-famille des Légumineuses qui représente 1,5 % du total, est subdivisée dans les familles suivantes :

- ▷ Papilionaceae (12 taxons), dont *Baphia* et *Afrormosia* (groupes 1 et 3) pour 0,7 %;
- ▷ Caesalpiniaceae (6 taxons), dont *Cassia* et *Daniellia* (groupes 5) pour 0,7 %;
- ▷ Mimosaceae (7 taxons), dont *Acacia*, *Dichrostachys* et *Entada* (groupes 2, 3 et 5) soit un total de 25 taxons répartis surtout dans les groupes forestiers (13 taxons) et mais aussi en savane (11 taxons).

Les Anacardiaceae (4 taxons) se trouvent principalement dans le groupe 2 avec *Lannea* et atteignent 0,5 % du total.

Les Sterculiaceae (7 taxons), sont surtout présentes dans le groupe 1 avec *Nesogordonia*, *Sterculia* type, *Triplochiton scleroxylon*., mais leur fréquence dépasse à peine 0,1 % du total.

Les Rubiaceae (11 taxons), avec 4 taxons dans le groupe 1 et 3 dans le groupe 5, parmi lesquels *Mitracarpus*, *Oldenlandia* et *Morinda*, n'atteignent pas 0,1 % du total.

Les Sapindaceae (5 taxons, dont *Dodonea*, *Paullinia* et *Blighia*), n'atteignent pas 0,1 % du total.

### Fréquences relatives mensuelles des différents groupes de taxons (Figure 8)

Les fréquences mensuelles sont calculées sur le total pollinique mensuel des différents groupes de taxons. Pour les groupes forestiers, les maxima interviennent surtout en avril-mai avec 84 % pour le groupe 1, 86 % pour le groupe 2 et 2 % pour le groupe 3. Toutes les valeurs mensuelles sont supérieures à 10 % pour le groupe 2.

Les fréquences polliniques des Gramineae et du groupe 5 des savanes sont plus faibles; leurs maxima

#### Semaines d'exposition des pièges à Mengang en 1987

Avril : S13. 23.03 au 30.03; S14. 30.03 au 06.04; S15. 06.04 au 13.04; S16. 13.04 au 20.04; S17. 20.04 au 27.04  
 Mai : S18. 27.04 au 04.05; S19. 04.05 au 11.05; S20. 11.05 au 18.05; S21. 18.05 au 25.05  
 Juin : S22. 25.05 au 01.06; S23. 06.06 au 08.06; S24. 08.06 au 15.06; S25. 15.06 au 22.06; S26. 22.06 au 29.06  
 Juillet : S27. 29.06 au 06.07; S28. 06.06 au 13.07; S29. 13.07 au 20.07; S30. 20.07 au 27.07  
 Août : S31. 27.07 au 03.08; S32. 03.08 au 10.08; S33. 10.08 au 17.08; S34. 17.08 au 24.08; S35. 24.08 au 31.08  
 Septembre : S36. 31.08 au 07.09; S37. 07.09 au 14.09; S38. 14.09 au 21.09; S39. 21.09 au 28.09  
 Octobre : S40. 28.09 au 05.10; S41. 05.10 au 12.10; S42. 12.10 au 19.10

Figure 5 Semaines d'exposition des pièges à Mengang (avril à octobre 1987).

Figure 6 Fréquences relatives (avril-octobre 1987) des différents groupes de taxons (G) (échelle logarithmique).

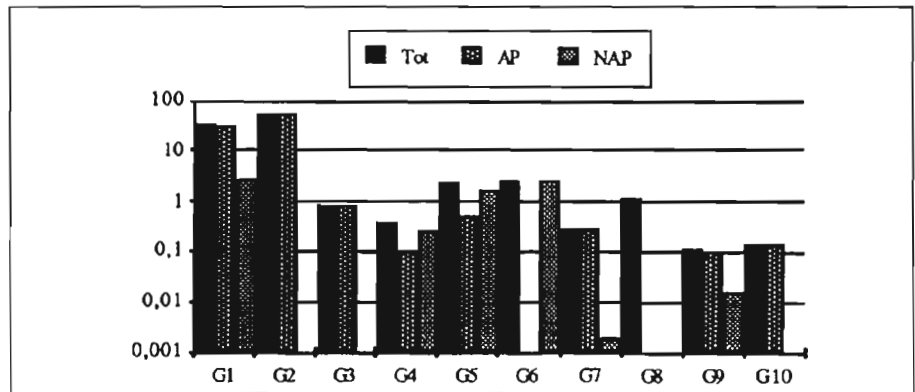
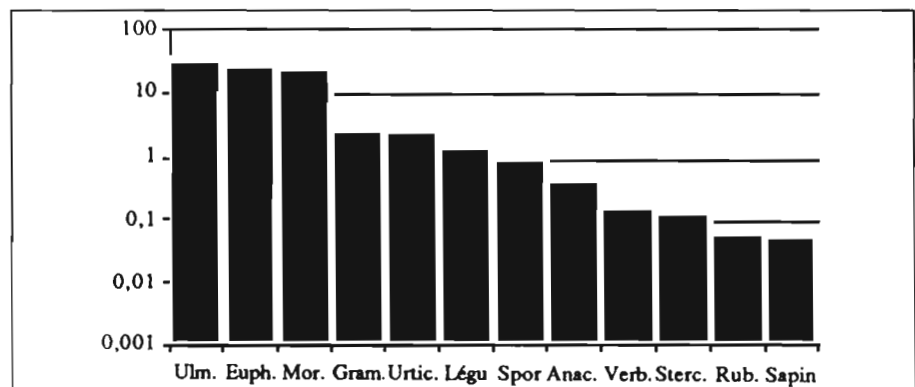


Figure 7 Fréquences relatives (avril-octobre 1987) des principales familles (échelle logarithmique).



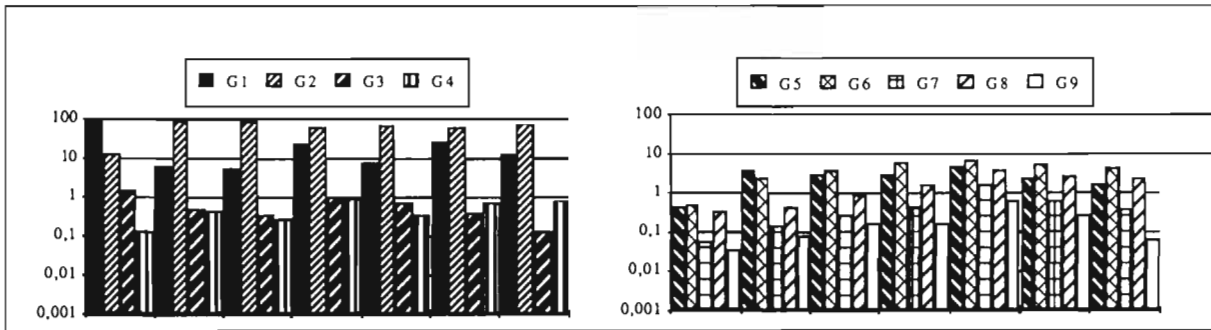


Figure 8 Fréquences relatives mensuelles des groupes de taxons 1 à 9 (échelle logarithmique).

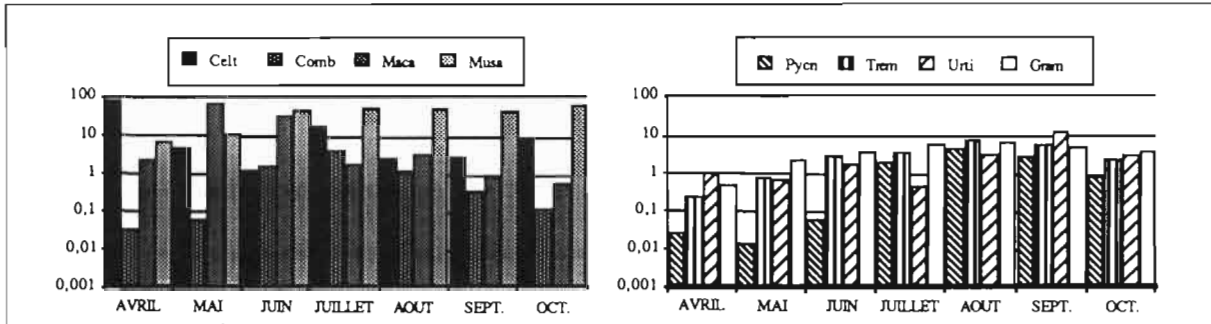


Figure 9 Fréquences relatives mensuelles des principaux taxons 1 à 9 (échelle logarithmique).

sont respectivement de 7 et 5 % en août, les minima de ces groupes se situent en avril avec moins de 1 %.

Le groupe de taxons liés à l'action anthropique présente un maximum proche de 2 % en août et aussi un minimum inférieur à 0,1 % en avril.

### Fréquences relatives mensuelles des principaux taxons (Figure 9)

Les principaux taxons sont présentés selon une fréquence décroissante :

- ▷ *Celtis* (groupe 1) dont le pic intervient en avril avec 81 % ; tous les autres mois ce taxon reste inférieur à 10 %, excepté en juillet avec 18 %.
- ▷ *Musanga* (groupe 2) dont le pic intervient en octobre avec 73 % ; les autres mois ce taxon a une fréquence comprise entre 12 et 55 %, avec un minimum de 7 % en avril.
- ▷ *Macaranga* (groupe 2) présente un pic important en mai avec 72 % et un autre en juin avec 35 % ; les autres mois sa fréquence est inférieure à 5 %.
- ▷ *Urticaceae* (groupe 1) présente un pic en septembre avec 25 %, les autres mois sa fréquence est inférieure à 5 %.
- ▷ *Trema* (groupe 2) présente un pic étalé de 8 et 7 % en août et septembre.
- ▷ *Pycnanthus* (groupe 2) présente un pic mineur de 5 % en août, tous les autres mois sa fréquence est comprise entre 1 et 3 %.
- ▷ *Combretaceae* (groupe 1) présente un pic mineur de 5 % en juillet, tous les autres mois sa fréquence est inférieure à 2 %.

### Flux polliniques pour 1000 m<sup>3</sup> d'air

#### Les flux totaux (avril à octobre 1987, Figure 10)

Par ordre de valeurs décroissantes, les flux polliniques sont de plus de 100 000 grains pour le groupe 2, environ 70 000 grains pour le groupe 1, environ 1 500 grains pour

le groupe 3 et un peu plus de 500 pour le groupe 4, ce qui pour les formations forestières donne un flux moyen pour 1 000 m<sup>3</sup> d'air d'environ 172 000 pollens. Les pollens de Gramineae (groupe 6) sont près de 5 000, ceux des taxons de savane (groupe 5) moins de 4 000, ceux des plantes cultivées (groupe 7) d'environ 500 et les spores (groupe 8) d'environ 1 500. Les flux des pollens forestiers sont donc fortement majoritaires ; par contre les Gramineae et les taxons de savane sont nettement plus faibles. Ces derniers résultats sont en concordance avec les fréquences relatives.

#### Les flux mensuels des différents groupes de taxons (Figure 11)

Les plus fortes quantités de pollens circulant dans l'atmosphère interviennent en mai pour le groupe 2 avec un million de grains, ensuite vient le groupe 1 en avril avec 500 000 grains. Pour ces deux groupes on observe de nouveau des teneurs élevées en octobre. Ces observations tendent à montrer que ces maxima coïncident approximativement avec les deux saisons des pluies.

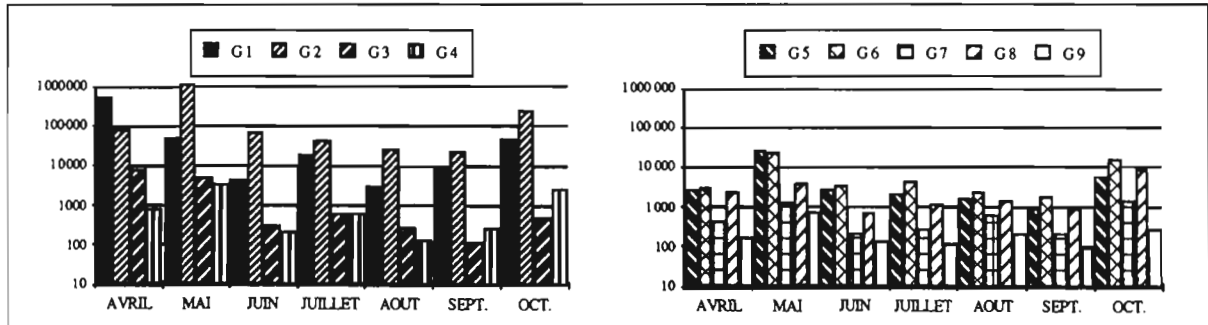
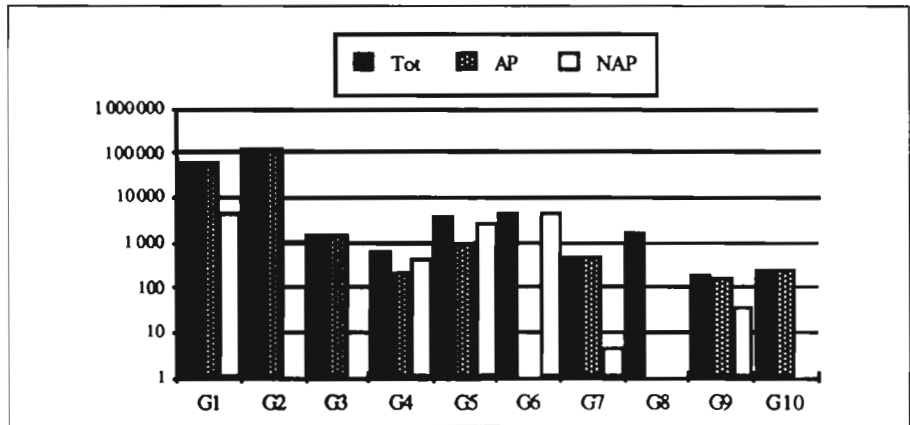
Pour les pollens de Gramineae (groupe 6) et de savane (groupe 5), un maximum s'observe en mai avec environ 25 000 grains, puis un autre en octobre avec respectivement 17 000 et 6 000 grains, c'est-à-dire après les maximum de précipitations en avril et septembre.

La même observation est faite pour les pollens du groupe des plantes cultivées (groupe 7) car ils présentent aussi des maximums après les plus fortes pluies d'avril et de septembre, mais avec des valeurs plus faibles de 1 500 grains.

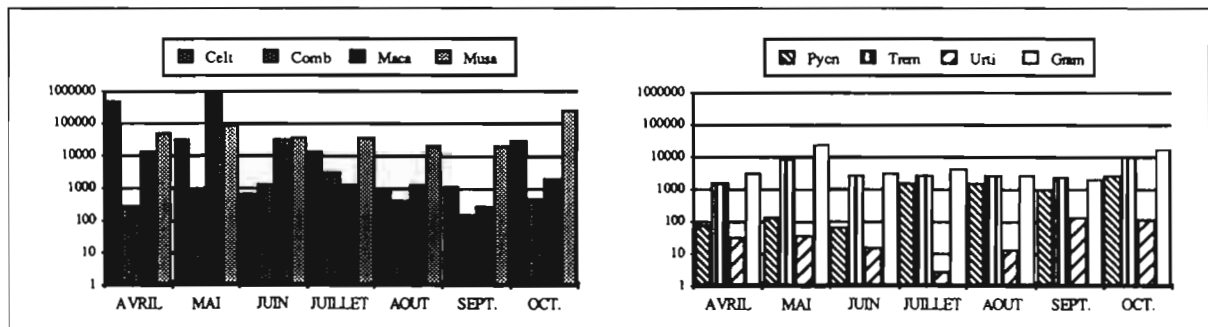
#### Flux mensuel des principaux taxons (Figure 12)

Les quantités maximums de pollens interviennent aux mêmes périodes que celles mises en évidence pour les fréquences relatives :

**Figure 10**  
Flux (avril-octobre 1987) pour  
1 000 m<sup>3</sup> d'air des différents  
groupes de taxons.



**Figure 11** Flux mensuels pour 1 000 m<sup>3</sup> d'air des groupes de taxons 1-4 et 5-9.



**Figure 12** Flux mensuels pour 1 000 m<sup>3</sup> d'air des principaux taxons.

- ▷ *Celtis* avec 500 000 grains en avril (maximum des précipitations) et un minimum d'environ 500 en juin.
- ▷ *Musanga* qui présente des quantités supérieures à 20 000 grains pendant les mois étudiés, présente un maximum en octobre avec 300 000 grains, lors de la saison des pluies d'octobre.
- ▷ *Macaranga* présente en mai des quantités de presque un million de grains qui tombent à environ 30 000 grains en juin, les autres mois étant nettement plus faibles avec un minimum de 300 grains en septembre.
- ▷ les Urticaceae présentent des densités inférieures à 50 sauf durant la saison des pluies d'automne au cours de laquelle elles dépassent 100 grains.
- ▷ *Trema* présente environ 10 000 grains en octobre, après les fortes pluies de septembre; les autres mois la quantité se maintient au-dessus de 2 000 grains.
- ▷ *Pycnanthus* présente une densité maximum de 3 000 grains en octobre et moitié moins en juillet-août; de avril à juin la densité est faible avec environ 100 grains.
- ▷ les Combretaceae présentent un maximum de 3 000 grains en juillet lors du minimum des pluies et

des quantités réduites à 150 en septembre et 300 en avril qui coïncident avec les maxima pluvieux.

## Discussion

Ces premiers résultats montrent que ce sont les pollens des milieux forestiers qui sont largement majoritaires. Les pollens d'arbre (AP) qui culminent à plus de 93 % du total des flux polliniques dominent fortement par rapport aux pollens des plantes herbacées (NAP). Les taxons de savane et les Gramineae sont minoritaires avec 32 taxons seulement sur les 150 qui ont été déterminés, soit environ 20 % des taxons.

Bien que les Gramineae soient abondamment répandues dans toutes les formations végétales ouvertes et s'installent aussi dans les milieux dégradés, avec moins de 3 % elles sont peu représentées durant les mois étudiés.

Étant donné que les grands groupes forestiers présentent des pics d'abondance pollinique en avril-mai et septembre-octobre, qui correspondent aux deux périodes de maximum des pluies, on peut donc en conclure que pour ces groupes ce sont les précipitations qui semblent contrôler la production des masses polliniques dans l'atmosphère. Par contre c'est aussitôt après



les maximum des pluies d'avril et de septembre que les Gramineae et les taxons de savane et des cultures montrent une augmentation de leur masse pollinique.

On constate aussi que les flux mensuels des principaux taxons varient beaucoup d'un taxon à un autre et d'un mois à un autre. Ainsi, pour un taxon tel que *Macaranga*, on peut calculer un rapport supérieur à 3 000 entre son flux le plus élevé en mai — qu'on peut assimiler à sa période de floraison — et en septembre son flux minimum, ou phase de rémanence. Pour *Celtis* le rapport floraison-rémanence est légèrement supérieur à 500. Pour les Urticaceae, beaucoup moins productrices, le rapport est d'environ 50 entre le flux maximum en septembre, qu'on suppose être leur période de floraison, et le flux minimum survenu en juillet. Pour *Pycnanthus* dont la production pollinique a été la plus élevée en octobre et la plus faible en juin, le rapport floraison-rémanence est également voisin de 50. En revanche, ce rapport est beaucoup plus faible pour les quatre autres taxons analysés, avec seulement 6 pour *Trema*, 12 pour les Gramineae et *Musanga*, et à peine plus de 20 pour les Combretaceae. Cela pourrait signifier qu'en dehors des périodes de floraison, durant laquelle l'émission pollinique est maximum, il y a toujours une quantité relativement importante de pollens de ces taxons présente dans l'atmosphère. Les valeurs généralement faibles de ce rapport montrent une tendance à l'homogénéisation des spectres polliniques, ce qui s'expliquerait par des périodes de floraison échelonnées, facilitant une certaine rémanence et aussi par une faible circulation des pollens sous le couvert forestier en milieu tropical humide.

## Conclusion

Bien que les résultats présentés ici soient préliminaires, on constate que :

- ▷ ces forêts sont polliniquement bien représentées, car l'image fournie par les spectres est celle du bloc forestier environnant. Les taxons forestiers de type pionnier sont aussi relativement bien représentés, ce qui est normal dans une région où l'homme est présent et où il provoque des dégradations forestières. Toutefois les dégradations sont ici relativement limitées, comme on le verra plus loin, en comparaison avec le sud de la Côte d'Ivoire ;
- ▷ les pluies influencent les quantités de pollens qui circulent dans l'atmosphère, soit en déterminant les périodes et l'importance de la floraison, soit en rabattant au sol les pollens déjà émis.
- ▷ le rapport floraison-rémanence témoigne que pour certains taxons il y a une période de floraison bien déterminée, mais que pour d'autres il y a un certain étalement au cours de l'année de la production pollinique.

Si l'on procède à une brève comparaison avec une étude similaire faite par Ybert (1980) dans le sud de la Côte d'Ivoire, qui est une région assez proche de la nôtre par ses principales caractéristiques phytogéographiques, les fréquences relatives annuelles des taxons forestiers sont nettement plus élevées au Cameroun qu'en Côte d'Ivoire. La différence vient sans doute du fait que la région où était implantée la girouette en Côte d'Ivoire

était beaucoup plus anthropisée, car alors que les Gramineae ne représentent que 3 % à Mengang, celles-ci étaient d'environ 40 % en Côte d'Ivoire. Pour les sept mois étudiés ici la densité des pollens forestiers a atteint environ 200 000 pollens pour 1 000 m<sup>3</sup> d'air, alors que dans le sud de la Côte d'Ivoire il n'était que d'environ 7 000 pour une année. L'image pollinique ainsi donnée du paysage végétal ivoirien apparaît avec un rapport pollinique forêt/savane équilibré, alors que le paysage végétal camerounais apparaît polliniquement comme celui d'un énorme bloc forestier. Dans les deux cas, les images données par les analyses polliniques sont bien le reflet des paysages végétaux respectifs.

L'image pollinique ainsi obtenue de la végétation du sud Cameroun pourra donc servir en particulier à la calibration d'analyses polliniques effectuées sur des sédiments quaternaires de la région forestière.

## Remerciements

Le Directeur de la station de la SODECAO de Mengang, Cameroun, est remercié pour l'autorisation d'y installer la girouette porte filtre. Bernatin Mvondo-Nkoe, technicien à la station, est aussi remercié pour avoir changé ponctuellement les filtres polliniques. Des remerciements particuliers sont adressés à Rémy Pasquet, agronome à l'ORSTOM, pour son aide à la station de Mengang, ainsi qu'à Philippe Mathieu, directeur de la base ORSTOM de Yaoundé, pour l'appui apporté à cette opération financée sur le terrain par l'ORSTOM. Le professeur Jean Koechlin, directeur du département Écoaménagement de l'Institut d'aménagement de l'Université de Bordeaux 3, est remercié pour l'obtention des financements qui ont permis le traitement chimique des filtres de gaze au laboratoire de palynologie du CNRS/ISEM à Montpellier (traitement par Paul Richard). Enfin, Patrice Brenac, palynologue dans ce laboratoire, est vivement remercié pour son aide dans la détermination des pollens.

## Références

- Calleja, M. ; Rossignol-Strick, M. ; Duzer, D. 1993. Atmospheric pollen content off West Africa. *Review of Palaeobotany and Palynology*, **79**, 335-368.
- Caratini, C. ; Cour, P. 1980. Aéropalynologie en Atlantique orientale au large de la Mauritanie, du Sénégal et de la Gambie. *Pollen et Spores*, **22**, 245-256.
- Caratini, C. ; Tissot, C. ; Fredoux, A. 1988. Caractérisation des aérosols désertiques à Niamey (Niger) par leur contenu pollinique. *Travaux de la Section Scientifique et Technique Inst. Fr Pondichéry*, **25**, 251-268.
- Cour, P. 1974. Nouvelles techniques de détection des flux et des retombées polliniques : étude de la sédimentation des pollens et des spores à la surface du sol. *Pollen et Spores*, **16**, 103-141.
- Cour, P. ; Duzer, D. 1980. Action actuelle des courants atmosphériques sur la dissémination des pollens au Sahara et dans les régions climatiques avoisinantes le long d'un transect «Oran-Abidjan». *Mém. Mus. nat. Hist. naturelle, Paris, B, Botanique*, **17**, 66-79.

- Letouzey, R. 1968. *Étude phytogéographique du Cameroun*. Paris, P. Lechevalier, 508 p.
- . 1985. *Carte phytogéographique du Cameroun au 1 : 500 000 (6 feuilles) et Notices de la carte*. Yaoundé/Toulouse, Institut de la recherche agronomique Yaoundé-Cameroun/Institut de la carte internationale de la végétation.
- Maley, J. 1990. Histoire récente de la forêt dense humide africaine et dynamisme actuel de quelques formations forestières. Dans : R. Lanfranchi et D. Schwartz (dir. publ.), *Paysages quaternaires de l'Afrique Centrale atlantique*. Paris, ORSTOM, (coll. « Didactiques »), p. 367-382.
- Melia, M. B. 1984. The distribution and relationship between palynomorph in aerosol and deep-sea sediments off the coast of Northwest Africa. *Marine Geology*, **58**, 345-371
- Mobi Etia, P. 1979. Climat. *Atlas de la République Unie du Cameroun*. Paris, Jeune Afrique.
- Morin, S. 1979. Relief et hydrographie. *Atlas de la République Unie du Cameroun*. Paris, Jeune Afrique.
- Reynaud-Farrera, I. 1995. Histoire des paléoenvironnements forestiers du sud-Cameroun à partir d'analyses palynologiques et statistiques de dépôts Holocènes et actuels. Thèse, Université de Montpellier II, 239 p.
- Reynaud-Farrera, I. ; Maley, J. 1994. Histoire récente d'une formation forestière du sud-ouest-Cameroun à partir de l'analyse pollinique. *C.R.Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie*, **317**, 575-580.
- Reynaud-Farrera, I. ; Maley, J. ; Wirrmann, D. 1996. Végétation et climat dans les forêts du sud-ouest Cameroun depuis 4770 ans BP : analyse pollinique des sédiments du lac Ossa. *C.R.Acad. Sci. Paris*, **322** IIa, 749-755
- Roux, M. ; Servant-Vildary, S. ; Servant, M. 1991. Inferred ionic composition and salinity of a Bolivian Quaternary lake, as estimated from fossil diatom flora in the sediments. *Hydrobiologia*, **210**, 3-18.
- Schwartz, D. 1992. Assèchement climatique vers 3 000 ans BP et expansion Bantu en Afrique centrale atlantique : quelques réflexions. *Bull. Soc. géol. France*, **163**, 3, 353-361
- Servant-Vildary, S. ; Nguetsop, F. ; Roux, M. ; Reynaud-Farrera, I. ; Servant, M. ; Wirrmann, D. 1996. Relations statistiques diatomées/milieus aquatiques et application à l'estimation des paleo-niveaux lacustres. Symposium International « Dynamique à long terme des Écosystèmes Forestiers Intertropicaux », p. 93-94.
- Servant-Vildary, S. ; Roux, M. 1990. Multivariate analyses of diatoms and water-chemistry in Bolivian saline lakes. *Hydrobiologia*, **197**, 267-290.
- Station de Yaoundé. Précipitations : relevés journaliers et moyennes mensuelles pour les années 1987, 1988 et 1989. *Bulletin de la Direction de la Météorologie du Cameroun*. Ministère des transports. Direction de la météorologie nationale.
- Station de Yaoundé. Vents en surface. Années 1974 à 1985. *Bulletin mensuel de la Météorologie du Cameroun*. Ministère des transports. Direction de la météorologie nationale.
- Suchel, J. B. 1988. Les climats du Cameroun. Thèse Lettres et sciences humaines. Université de Bordeaux 3. (4 vol.)
- Ter Braak, C. J. F. ; Prentice, I. C. 1988. A theory of gradient analysis. Dans : M. Begon, A. H. Fitter, E. D. Ford, A. Macfadyen (dir. publ.), *Advances in Ecological Research*, **18**, 271-317.
- van Dam, H. ; Suurmond, G. ; Ter Braak, C. J. F. 1981. Impact of acidification on diatoms and chemistry of Dutch moorlands pools. *Hydrobiologia*, **83**, 425-459
- Vincens, A. ; Alexandre, A. ; Bertaux, J. ; Dechamps ; Elenga, H. ; Maley, J. ; Mariotti, A. ; Meunier, J. D. ; Nguetsop, F. ; Reynaud-Farrera, I. ; Schwartz, D. ; Servant-Vildary, S. 1996. Évolution de la forêt tropicale en Afrique équatoriale atlantique durant les 4 000 dernières années et héritage sur les paysages végétaux actuels. *Symposium International « Dynamique à long terme des Écosystèmes Forestiers Intertropicaux »*, Bondy, mars 96, p. 287-289.
- Vincens, A. ; Buchet, G. ; Elenga, H. ; Fournier, M. ; Martin, L. ; de Namur, C. ; Schwarz, D. ; Servant, M. ; Wirrmann, D. 1994. Changement majeur de la végétation du lac Sinnda (vallée du Niari, Sud-Congo) consécutif à l'assèchement climatique holocène supérieur : apport de la palynologie. *C.R.Acad. Sci. Paris*, **318** II, 1521-1526
- Vincens, A. ; Elenga, H. ; Schwartz, D. ; de Namur, C. ; Bertaux, J. ; Fournier, M. ; Dechamps, R. 1996. Histoire des écosystèmes forestiers du Sud-Congo depuis 6 000 ans. Symposium International « Dynamique à long terme des Écosystèmes Forestiers Intertropicaux », p. 291-294.
- Vyverman, W. ; Sabbe, K. 1995. Diatom-temperature transfer functions based on the altitudinal zonation of diatom assemblages in Papua New Guinea : a possible tool in the reconstruction of regional palaeoclimatic changes. *Journal of Paleolimnology*, **13**, 65-77.
- White, F. 1983. The vegetation of Africa. UNESCO/AETFAT/UNSO. Carte et mémoire, 356 p.
- Wirrmann, D. 1992. Le lac Ossa : une monographie préliminaire. *Rev. Géogr du Cameroun*, XI, 1, 28.
- Ybert, J. P. 1975. Émissions polliniques actuelles de la zone du contact forêt-savane en Côte d'Ivoire. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **122**. Palynologie, 251-265.
- . 1980. Le contenu pollinique de l'atmosphère en Côte d'Ivoire et au Tchad. *Grana*, **19**, 31-46.

# Dynamique à long terme des écosystèmes forestiers intertropicaux

MICHEL SERVANT, SIMONE SERVANT-VILDARY,  
ÉDITEURS SCIENTIFIQUES



IRD

UNESCO

MAB

CRS



Les responsables d'édition adressent leurs sincères remerciements à  
Christian Levêque, Samy Mankoto, Bernard Riéra et Léo Rona-Beaulieu.

Ouvrage publié avec le soutien de :

Centre national de la recherche scientifique, Programme Environnement,  
vie et sociétés, 3, rue Michel-Ange, F-75016 Paris

UNESCO, 7 place de Fontenoy, F-75007 Paris  
Programme sur l'Homme et la Biosphère (MAB)  
Projet PNUD ZAI/97/001-ERAIFT

Ministère des affaires étrangères  
Comité MAB France

IRD (Institut de recherche pour le développement),  
313, rue Lafayette, F-75010 Paris

ISBN 92-3-203753-X  
Mise en page : Valérie Herman  
Impression : Imprimerie Jouve  
Photo de couverture : Lac Tabéré, Adamaoua, Cameroun

© UNESCO 2000