

PALYNOLOGIE DES BASSINS DE GANDARELA ET FONSECA
(EOCENE DE L'ETAT DE MINAS GERAIS, BRESIL)

MURILO RODOLFO DE LIMA MARGUERITE SALARD-CHEBOLDAEFF

*Instituto de Geociências,
Universidade de São Paulo, Brasil.*

*Université Pierre et Marie Curie,
Paris, France.*

ABSTRACT

The Gandarela and Fonseca basins represent two of the best known Brazilian Tertiary occurrences.

The work here presented deals with the palynologic study of the samples from these sequences. Twenty-one species were recognized from the Gandarela basin, and 34 from the Fonseca basin. Based on the stratigraphic distribution of species previously reported in tropical Tertiary sediments from South America, Africa and Borneo, a Middle to Late Eocene age can be inferred. The depositional environment was surely non-marine. Nevertheless, the presence of *Echimonocolpites echinatus* (*Nipa* pollen grains) in the two basins suggests that deposition occurred at lower altitudes and that the basins were not far from the litoral region.

RESUMO

As bacias de Gandarela e Fonseca representam algumas das ocorrências mais conhecidas de sedimentos terciários do Brasil. O trabalho ora em apresentação trata do estudo palinológico de amostras a elas pertencentes. Vinte e uma espécies foram identificadas para a Bacia de Gandarela e 34 para a de Fonseca. A partir da distribuição das espécies com registro prévio sedimentos tropicais do terciário da América do Sul, África e Borneu, uma idade compreendida entre o Eoceno Médio e Superior pode ser atribuída. O ambiente de deposição foi seguramente não-marinho. Contudo, a presença de *Echimonocolpites echinatus* (polens de *Nipa*) em ambas as bacias sugere que a deposição se efetuou em condições de baixas altitudes e em locais situados não distantes da zona litorânea.

* Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, Brasil.

** Université Pierre et Marie Curie, Paris, France.

INTRODUCTION

Les petits bassins de Fonseca et de Gandarela représentent deux exemples classiques de sédiments tertiaires du Brésil. Ils sont situés dans la région dénommée "Quadrilátero Ferrífero", Etat de Minas Gerais (Fig. 1). L'intérêt porté à ces deux bassins dans la littérature géologique, dès la fin du siècle dernier, est double. Le premier, d'ordre économique, est dû à la présence de sédiments ligniteux qui ont été oc-

casionnellement exploités. Le deuxième et sans doute d'ordre scientifique, parce que ces mêmes niveaux ligniteux sont extraordinairement riches en fossiles végétaux, attestant de la présence d'une végétation luxuriante à l'époque de la formation des dépôts.

Le présent travail aborde l'étude de ces bassins du point de vue palynologique. Au-delà de l'aspect systématique, quelques questions relatives à l'âge et à l'environnement sédimentaire sont également abordées.

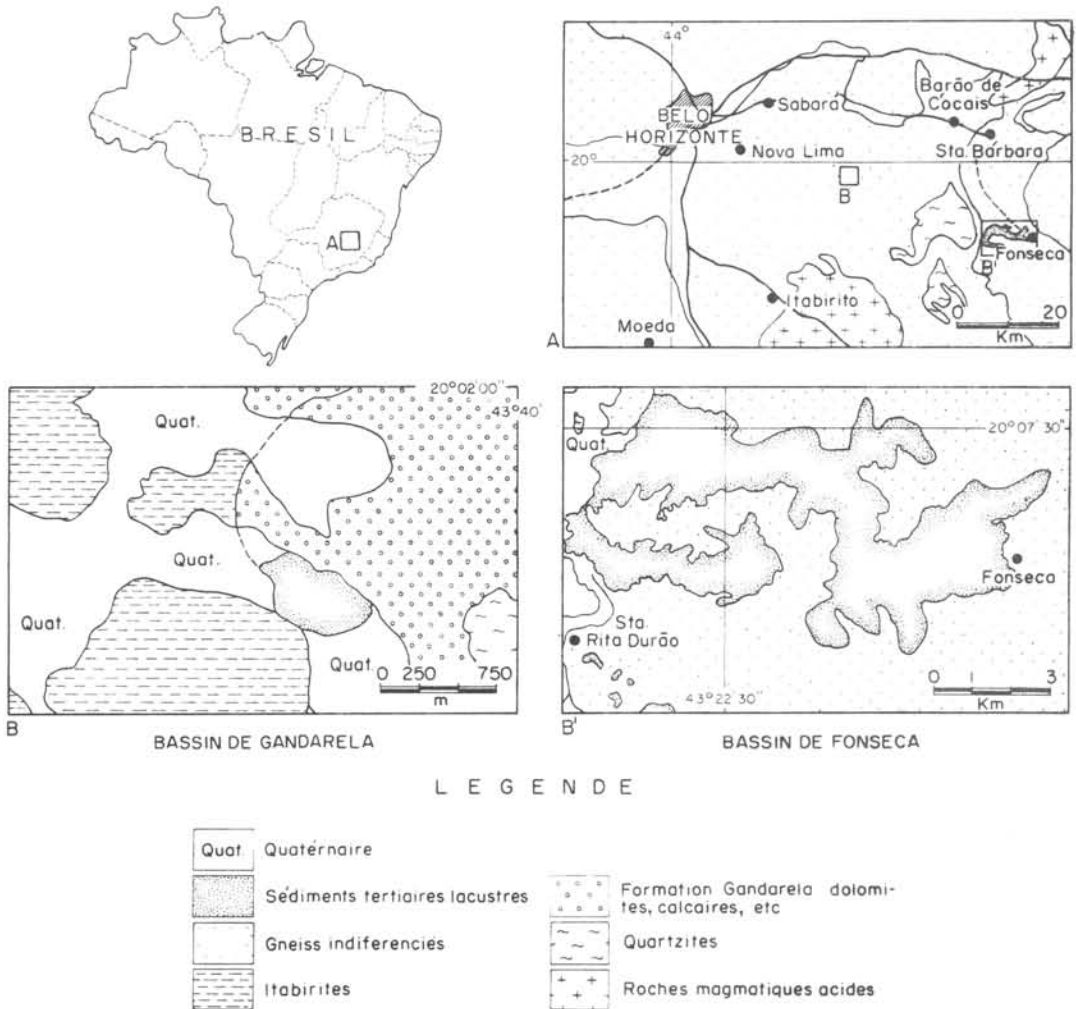


Fig.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CADRE GEOLOGIQUE DES BASSINS ETUDIES. (d'après Dorr, 1969 et Maxwell, 1972)

GEOLOGIE

Le cadre géologique de ces bassins est assez différent.

Le bassin de Fonseca occupe une dépression d'environ 35km², sur un plateau gneissique peu accidenté, à l'extrémité du quadrillage de Santa Rita Durão et de Catas Altas. Du point de vue géomorphologique, le bassin est représenté par la "Chapada da Canga". Effectivement, au centre, on trouve en surface, quelques niveaux de conglomérats ou brèches, formés de fragments d'hématite cimentés par des argiles et de

la limonite. Les niveaux qui correspondent à la Formation Fonseca (MAXWELL, 1965, apud DORR, 1969), sous-jacents à la "canga", affleurent seulement au bord du bassin. Ces affleurements sont horizontaux et situés à une altitude de 850 à 900 m. L'épaisseur totale de la formation est de 85 m selon MAXWELL (1972: J 27), calculé à partir d'un relevé effectué dans la coupe type, proche de la ville de Fonseca. Sous forme de tableau, est donnée ci-après la coupe stratigraphique établie par MAXWELL (op. cit.), dans laquelle est indiqué le niveau à lignites d'où proviennent les échantillons étudiés. (Tableau 1).

Nature des sédiments	Epaisseur
– Couverture à "canga": fragments d'itabirite, de quartzite et de phyllite cimentés par de la limonite, recouvrant probablement les sédiments tertiaires du bassin.	1 m
– Fragments de roche dans une masse de siltites stratifiées (mostly platy siltstones)	10 m
– Argiles compactes avec quelques concrétions nodulaires et intercalations de silts et de grès.	20 m
– Grès jaunâtre ou blanc, avec intercalations d'argilites.	12 m
– Argilites compactes jaunes, avec intercalations de silts jaunâtres et d'argilites sableuses.	17 m
– Silts et argilites blancs, gris ou gris foncé, bien stratifiés. Intercalations de lignites entre 2 et 80 cm.	8,5 m
– Intercalation de nature non précisé.	3m
– Argilites jaunes, rouges ou pourpres, disposées en lits épais.	7 m
– Grès blanc, argileux.	0,7 m
– Conglomérat grossier à la base et fin au sommet. Fragments de gneiss, phyllites et quartzites.	7 m

TABLEAU 1 (D'APRÈS MAXWELL, 1972)

Le bassin de Gandarela se situe dans la chaîne de montagnes du même nom, à environ 35 km au NW du premier. Il occupe le fond d'une vallée tourmentée et se trouve à une alti-

tude de 1300 à 1350 m. Sa superficie totale est seulement de 18.750 m². Un forage effectué près du bord sud du bassin (DORR, 1969:A68) a traversé 60 m de sédiments mal consolidés.

dont la lithologie est caractérisée par des "cangas", argilites, sables et lignites. A l'Est du bassin, les niveaux sont pratiquement horizontaux, mais à l'Ouest ils plongent d'environ 50° vers l'Est. Dans le profil schématique de GORCEIX (1884) sont représentés deux niveaux ligniteux importants. C'est du niveau le plus épais (1 m environ) que proviennent les deux échantillons étudiés.

PALEONTOLOGIE

L'extraordinaire abondance de fossiles, particulièrement végétaux, est sans doute le trait dominant des bassins de Gandarela et de Fonseca. L'importance de ces bassins pour la connaissance de la diversité microfloristique du Tertiaire brésilien est admise par tous les chercheurs. Curieusement, jusqu'à présent, les travaux relatifs à l'identification des fossiles sont relativement rares. Il faut remarquer de plus que parmi le nombre réduit de publications, la plupart concerne seulement le Bassin de Fonseca. Les fossiles identifiés ou mentionnés par les auteurs se rapportent aux végétaux (feuilles, tiges, fleurs, fruits et graines) et à quelques animaux (insectes et poissons cartilagineux). La récapitulation complète des groupes signalés est la suivante:

Bassin de FONSECA

VEGETAUX

Feuilles

Annonacées

- Annona oliveirae* DUARTE, 1958.
Annona lamegoi DUARTE, 1958.
Annona carnavalii DUARTE, 1958.
Oxandra emygdiana DUARTE, 1958.

Bignoniacées

- Arrabidea* sp. in BERRY, 1935.
Jacaranda tertiaria BERRY, 1935.

Combrétacées

- Combretum fonsecanensis* BERRY, 1935.
Terminalia maxima BERRY, 1935.

Euphorbiacées

- Homalanthus prenutans* BERRY, 1935.

Leguminosées

(Césalpiniacées)

- Schizolobium excelsum* VOGEL, 1837 (apud GORCEIX, 1876).
Cesalpinia echinataformis BERRY, 1935.
Cassia fonsecana BERRY, 1935.
Cassia obtusafolia BERRY, 1935.

(Mimosacées)

- Mimosa calodendrum* MARTIUS, 1842 (apud GORCEIX, 1876).

(Papilionacées)

- Triptolemaea tertiaria* BERRY, 1935.

Malpighiacées

- Banisteria oblongifolia* BERRY, 1935

Mélastomatacées

- Tibouchina dolianitii* DUARTE, 1956.
Tibouchina santosii DUARTE, 1956.
Miconia ligustroides NAUD., 1851 (apud GORCEIX, 1876).
Miconia sp. in GORCEIX, 1884.

Méliacées

- Cedrela campbelli* BERRY, 1935.

Ménispermacées

- Chondrodendron brasiliense* DOLIANITI, 1949.

Monimiacées

Siparuna preguayensis BERRY, 1935

Myrsinacées

Myrsine braziliana BERRY, 1935.

Rutacées

Calodendrum sp. in GORCEIX, 1884

Sapindacées

Sapindus presaponaria HOLLICH et BERRY, 1924.

Sapindus sp., in BERRY, 1935.

Sapotacées

Labatia fonsecana BERRY, 1935.

Théacées

Erithochiton bahiense HOLLICH et BERRY, 1924.

Tiliacées

Luehea roxoi DOLIANITI, 1949.

Graminées non déterminées – mentionnées par GORCEIX, 1884.

Pteridophytes non déterminées – mentionnées par GORCEIX, 1884.

Myrtacées non déterminées – mentionnées par DUARTE, 1956.

Lauracées non déterminées – mentionnées par DUARTE, 1956.

tiges

Leguminosées

Leguminoxylon piptadenoides CURVELLO, 1955.

Grains de pollen et spores (mentionnées par SOMMER et LIMA, 1967).

Pteridophytes (Schizéacées)-spores "cicatricosées".

Gymnospermes (*Podocarpus*) – pollen "dissacate"

Bégoniacées – grains de pollen tricolpés striés.

Combretacées – pollens tricolporés tectés.

Leguminosées – pollens tricolporés.

Menispermacées – pollens tricolporés.

fleurs

Bombacacées

Eriotheca (Eriotheca) prima DUARTE, 1974.

ANIMAUX

Insectes (mentionnés par COSTA LIMA, 1944).

Curculionoidea (?*Apionidae*)

Isoptera (Mastotermitidae)

Poissons non déterminés – (mentionnés par GORCEIX, 1876).

Bassin de GANDARELA

VEGETAUX

Feuilles

Blechnacées

Blechnum sp.

Chrysobalanacées

Licania angustata DUARTE et MELLO FILHA, 1980

Licania gandarelensis DUARTE et MELLO FILHA, 1980

Hirtela perfecta DUARTE et MELLO FILHA, 1980

Leguminosées
(Césalpiniacées)

Cassia adumbrata DUARTE et MELLO FILHA, 1980

Myrtacées

Myrciaria abscondita DUARTE et MELLO FILHA, 1980

Rutacées

Dictyoloma beckeri DUARTE et MELLO FILHA, 1980

Sapindacées

Sapindus ferreirai DUARTE (in DUARTE et MELLO FILHA, 1980)

Vochisiacées

Qualea insisa DUARTE et MELLO FILHA, 1980

Lauracées non déterminées - mentionnées par GORCEIX, 1884

Leguminosées non déterminées - mentionnées par GORCEIX, 1884

Melastomatacées non déterminées - mentionnées par GORCEIX, 1884

Rubiaceées non déterminées mentionnées par GORCEIX, 1884

Sapindacées non déterminées - mentionnées par GORCEIX, 1884

Semences et fruits

Rutacées

Dictyoloma beckeri DUARTE et MELLO FILHA*, 1980

Semences et fruits non déterminées, mentionnées par GORCEIX, 1884

ANIMAUX

Insectes, avec l'inclusion de coleoptères (GORCEIX, 1884; DUARTE et MELLO FILHA, 1980).

Poissons cartilagineux - mentionnées par GORCEIX, 1884).

DONNEES PALYNOLOGIQUES

MATERIEL ET METHODES

Les échantillons étudiés ont été prélevés dans la collection du D.N.P.M. (Departamento Nacional da Produção Mineral), Rio de Janeiro, Brésil.

Du point de vue lithologique, ce sont des lignites qui ont été traitées selon la technique classique décrite en SALARD, 1975. Les lames sont déposées au "Departamento de Paleontologia e Estratigrafia do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo", sous les numéros GP/4T-46 à GP/4T-51.

Pour la classification des spores et grains de pollen, nous avons utilisé le système morphographique d'après POTONIÉ (1956-1975). Les photos ont été prises avec un microscope Leitz Orthomat (Laboratoire de Paléobotanique, de l'Institut de Paléontologie, M.N.H.N. Paris).

SYSTEMATIQUE

Bassin de FONSECA

SPORITES

Turma MONOLETES Ibrahim 1933
Laevigatosporites cf. *haardti* (Potonié et Venkatachala) Thompson et Pflug.
Pl. 1, fig. 5.

Affinités botaniques: Ptéridophytes.

Turma TRILETES (Reinsch 1881) Potonié et Kremp 1954

Biretisporites crassilabratus Archangelsky
Pl. 1, fig. 6

Affinités botaniques: Ptéridophytes.

Cicatricosisporites dorogensis Potonié et Gelletich. (Plate 1. Fig. 3)

Affinités botaniques: Schizéacées (*Mohria* ou *Aneimia*)

Cicatricosisporites paradorogensis Krutzsch
Pl. 1, fig. 9

* Leus auteurs ont décrit feuille et semence sous le même nom spécifique.

- 1963 *C. dorogensis* in Kedves et Sole de Porta, p. 57, pl.III-IV
- 1974 *C. dorogensis* in Regali et al. p.264, pl. XV, fig. 1.
Affinités botaniques: Schizéacées (?*Lygodium*)
- Leiotriletes* gr. *maxoides maxoides*
Krutzsch
Pl. 1, fig. 2
Affinités botaniques: Schizéacées (?*Lygodium*)
- Polypodiaceosporites* sp.
Pl. 1, fig. 10
Affinités botaniques: Polypodiacées
- Toroisporis* sp.
Pl. 1, fig. 8
Affinités botaniques: Pteridophytes
- Triplanosporites* sp.
Pl. 1, fig. 1
Affinités botaniques: Schizéacées (*Lygodium*)
- Verrucatisporites* sp.
Pl. 1, fig. 4
Affinités botaniques: Ptéridophytes
- POLLENITES
- Turma PLICATES Naumova 1937-39
Subturma POLYPLICATES Erdtman 1952
- Ephedripites* sp.
Pl. 2, fig. 23
Affinités botaniques: Ephedracées
- Subturma MONOCOLPATES Iversen et Troels-Smith 1950
- Cycadopites* sp.
Pl. 1, fig. 7
Affinités botaniques: Cycadales
- Echimonocolpites* sp.
Pl. 1, fig. 11
Affinités botaniques: Angiosperme non déterminée
- Spinizonocolpites echinatus* Muller
Pl. 1, fig. 12; Pl. 2, fig. 21
Affinités botaniques: Palmiers (*Nipa*)
- Subturma TRICOLPATES Iversen et Troels-Smith 1950
- Retitricolpites amapaensis* Regali et al.
Pl. 2, fig. 1
Affinités botaniques: Angiosperme non déterminée
- Striatopollis bellus* Sah
Pl. 2, fig. 2
- 1961 *Isoberlinia?* sp. in Sole de Porta, p. 66, pl. III, fig. 54-59
- 1967 *Striapollenites catatumbus* Gonzalez, p. 30, pl. VIII, fig. 7
- 1968 *S. catatumbus* in Germeraad et al. p. 319, pl. XII, fig. 4
- 1970 *S. catatumbus* in Schuller et Doubinger, p. 438, pl. III, fig. 1-4
- 1974 *S. catatumbus* in Regali et alii, p. 279, pl. IV, fig. 9
Affinités botaniques: Cesalpiniacées
- Tricolpopollenites* cf. *liblarensis* (Thiegart) Pflug et Thomson
Pl. 2, fig. 3
Affinités botaniques: Angiosperme non déterminée
- Subturma STEPHANOCOLPATES Iversen et Troels-Smith, 1950
- Psilastephanocolpites* cf. *maia* Leidelmeyer
Pl. 2, fig. 13
Affinités botaniques: ?Guttifères
- Subturma TRICOLPORATES Iversen et Troels-Smith, 1950
- Lonicerapollis* sp.
Pl. 2, fig. 12
Affinités botaniques: Caprifoliacées (*Lonicera*)
- Clavatricolporopollenites* cf. *microiliacus* (Thompson et Pflug) Ollivier-Pierre
Pl. 2, fig. 4
Affinités botaniques: Angiosperme non déterminée

Psilatricolporites cf. calabarensis Jan du Chêne
et al.
Pl. 2, fig. 11
Affinités botaniques: Angiosperme non
déterminée

Psilatricolporites divisus Regali et al.
Pl. 2, fig. 8
Affinités botaniques: Solanacées? d'après
Regali et al.

Psilatricolporites sp.
Pl. 2, fig. 7
Affinités botaniques: Angiosperme non
déterminée

Retitricolporites sp.
Pl. 2, fig. 5
Affinités botaniques: Angiosperme non
déterminée

Tricolporopollenites cf. chandlerae Gruas-Ca-
vagneto
Pl. 2, fig. 6
Affinités botaniques: Angiosperme non
déterminée

Subturma PERICOLPORATES/STEPHANO-
COPORATES Iversen et Troels-Smith
1950

Psilastephanocolporites fissilis Leidelmeyer
Pl. 2, fig. 16
Affinités botaniques: Polygalacées

Turma POROSES Naumova 1937-39
Subturma TRIPORATES Iversen et Troels
Smith, 1950

Cricotriporites guianensis Leidelmeyer
Pl. 2, fig. 19
Affinités botaniques: Rubiacées (*Randia*)

Cricotriporites sp.
Pl. 2, fig. 17
Affinités botaniques: Rubiacées

Proteacidites sp.
Pl. 2, fig. 20
Affinités botaniques: Proteacées

Psilatriporites sp.
Pl. 2, fig. 18
Affinités botaniques: Angiosperme non
déterminée

Retitriporites sp.
Pl. 2, fig. 14
Affinités botaniques: Angiosperme non
déterminée

Scabratiporites sp.
Pl. 2, fig. 24
Affinités botaniques: Angiosperme non
déterminée

Striatriporites sp.
Pl. 2, fig. 25
Affinités botaniques: Angiosperme non
déterminée

Triorites cf. triangulatus Sole de Porta
Pl. 2, fig. 15
Affinités botaniques: Angiosperme non
déterminée

Subturma PERIPORATES Iversen et Troels-
Smith 1950

Parsonsidites cf. psilatus Couper
Pl. 2, fig. 26-27
Affinités botaniques: Malpighiacées

Bassin de GANDARELA

SPORITES
Turma MONOLETES Ibrahim 1933

Laevigatosporites sp.
Pl. 3, fig. 1-2
Affinités botaniques: Ptéridophyte non
précisée
Importante proportion (Indication écolo-
gique)

Verrucatosporites tenellis Krutzsch
Pl. 4, fig. 1
Affinités botaniques: Polypodiacées
(*Pyrrhosia*)

Turma TRILETES (Reinsch 1881) Potonié et
Kremp, 1954

- Leiotriletes* sp.
Pl. 3, fig. 3
Affinités botaniques: ?Schizeacées
- Cicatricosisporites dorogensis* Potonié et Gellertich
Pl. 3, fig. 4-5; Pl. 4, fig. 2-4
Affinités botaniques: Schizeacées (*Mohria* ou *Anemia*)
- Cicatricosisporites paradogensis* Krutzsch
Pl. 1, fig. 9
1963 *C. dorogensis* in Kedves et Sole de Porta, p. 57, pl. III-IV
1974 *C. dorogensis* in Regali et al. p. 264, pl. XV, fig. 1
Affinités botaniques: Schizeacées (?Lygodium)
- POLLENITES Potonié 1958-60
- Turma SACCITES Erdtman 1947
Subturma DISSACITES Cookson 1947
- Podocarpidites* sp.
Pl. 3, fig. 6 et Pl. 4, fig. 9
1974 *Podocarpidites* sp. in Regali et al. p. 286, est. XIII, fig. 2
Affinités botaniques: ?*Podocarpus*
- Turma PLICATES Naumova, 1937-39
Subturma MONOCOLPATES Iversen et Troels-Smith 1950
- Psilamonocolpites* sp.
Pl. 3, fig. 7
Affinités botaniques: ?Palmiers
- Retimonocolpites sp.
Pl. 4, fig. 6
Affinités botaniques: ?Palmiers
- Spinizonocolpites echinatus* Muller
Pl. 3, fig. 8
Affinités botaniques: Palmiers (*Nipa*)
- Subturma TRICOLPATES Iversen et Troels-Smith 1950
- Bombacidites bombaxoides* Couper
Pl. 3, fig. 9
1961 Polen de Bombacacée in Sole de Porta, p. 65, pl. 3, fig. 50
Affinités botaniques: Bombacacées
- Subturma TRICOLPORATES Iversen et Troels-Smith 1950
- Retitricolporites medius* Gonzalez
Pl. 3, fig. 16-17
Affinités botaniques: Angiosperme non déterminée
- Retitricolporites* sp.
Pl. 3, fig. 14
Affinités botaniques: Angiosperme non déterminée
- Tricolporites* sp.
Pl. 3, fig. 10
Affinités botaniques: ?Myrtacées
- Psilatricolporites* sp.
Pl. 3, fig. 11
Affinités botaniques: Angiosperme non déterminée
- Syncolporites cf. incomptus* Van Hoeken-Klinkenberg
Pl. 3, fig. 13
Affinités botaniques: Myrtacées
- Subturma PERICOLPORATES Iversen et Troels-Smith 1950
- Stephanocolporites laevigatus* Salard-Cheboldaeff
Pl. 3, fig. 12
Affinités botaniques: Méliacées
- Psilastephanocolporites fissilis* Leidelmeyer
Pl. 3, fig. 15 et Pl. 4, fig. 15
Affinités botaniques: Polygalacées
- Persyncolporites pokorny* Germeraad et al.
Pl. 3, fig. 19-20 et Pl. 4, fig. 8, 10, 11, 12, 14
Affinités botaniques: Malpighiacées
Observations: Ces grains de pollen porés, très nombreux dans les préparations, présent pour la plupart des sillons (Pl. 4, fig. 10-11-14); néanmoins, certains spécimens en paraissent dépourvus (Pl. 3, fig. 20 et Pl. 4, fig. 12).
- Turma POROSES Naumova 1937-39
Subturma TRIPORATES Iversen et Troels-Smith 1950
- Genre Corsinipollenites Nakoman 1965
Syn: *Jussitriporites* Gonzalez 1967

Corsinipollenites undulatus (Gonzalez) n. comb.

1961 *Incertae sedis* in Sole de Porta, p. 69, pl. IV, fig. 83

1967 *Jussitriporites undulatus* Gonzalez, p. 56, pl. 19, fig. 3

1974 *Jussitriporites* sp. in REGALI et al., p. 275, pl. XVIII, fig. 6

Affinités botaniques: *Jussiaea*

Observations: *Jussitriporites undulatus* Gonzalez, 1967 (Eocene de Colombie) et *Corsinipollenites jussiaensis* Jan du Chene et al. 1978 (Eocène de Nigeria) semblent, d'après les descriptions des auteurs, appartenir à la même espèce fossile.

Echitriporites sp.

Pl. 3, fig. 18

Affinités botaniques: Ulmacées (?*Celtis*)

Turma *JUGATES* (Erdtman 1943?) Pant 1954
Subturma TETRADITES Cookson 1947

Inaperturotetradites sp.

Pl. 4, fig. 5

Affinités botaniques: Inconnues.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Age — D'après GORCEIX (1876), les sédiments de Fonseca seraient d'âge quaternaire, conclusion basée sur les similitudes existant entre les feuilles fossiles et celles de Mélastomatacées et Mimosacées actuelles. Néanmoins, après avoir eu connaissance de l'opinion de Gaston de Saporta, il revisa son jugement en 1884, et attribua aux sédiments de Fonseca et Gandarela un âge compris entre le Miocène supérieur et le Pliocène.

Plus tard, BERRY (1935), d'après des empreintes en provenance de Fonseca, fut d'accord pour les dater du Pliocène, âge admis ensuite par les différents auteurs qui se sont intéressés à l'étude de ces bassins.

Le présent travail, basé sur des études palynologiques, pourrait-il permettre de préciser l'âge de ces niveaux fossilifères? En comparant la distribution stratigraphique des espèces identifiées avec celles d'autres associations sud-améri-

caines (voir tableau 2) il ressort que l'âge se situerait entre l'Eocène Moyen et l'Oligocène. Il faut noter toutefois, que la palynoflore étudiée est quelque peu différente de celle du Venezuela. Cependant, par comparaison avec les palynoflores décrites dans des aires situées actuellement sous les tropiques, les ressemblances observées entre les divers bassins d'Amérique du Sud, se retrouvent dans les bassins de l'Afrique de l'Ouest et dans une moindre mesure aux Indes et à Bornéo (Germeraad et al. 1968). Ainsi, par la présence, à Fonseca et à Gandarela, de *Citricosisporites dorogensis*, *Spinizonocolpites*, *Perisyncolporites*, et par l'absence de *Verrucatosporites usmensis*, *Jandufouria seamrogiformis*, *Magnastriatites*, et pollens de Composées, l'âge, qui peut être attribué à ces sédiments, est l'Eocène.

Malgré quelques différences dans les associations de Gandarela et Fonseca, les espèces stratigraphiquement les plus importantes se retrouvent dans les deux bassins. En conséquence, il est difficile de conclure s'il y a effectivement une différence d'âge entre eux. On peut seulement dire que, si cette différence existe, elle est peu importante du point de vue géologique, (Eocene Moyen ou Supérieur).

Environnement — L'absence complète des Dinoflagellés et d'Acritarches montre clairement qu'il s'agit de dépôts continentaux. Le milieu sédimentaire serait lacustre, avec des régions marécageuses; la grande quantité de spores de Ptéridophytes et la présence de spores de Champignons à Gandarela indiquerait un climat plus humide. La présence de pollens attribués à *Nipa* (Groupe *Spinizonocolpites*) suggère en effet que ces lacs se seraient trouvés non loin de la mer et à basses altitudes. Ce fait est très important parce qu'il montre que le processus de surrection aurait affecté la région étudiée après l'Eocène.

REMERCIEMENTS

Nous remercions la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, à la réalisation de ce travail, en accordant à l'un d'entre nous (M. R. de LIMA), une bourse d'étude (Proc. n.º 49/1182) pour effectuer un stage au M.N.H.N. à Paris.

PALYNOLOGIE DES BASSINS DE GANDARELA ET FONSECA...

GENRE ET SPECE	TERTIAIRE						PAYS	AUTEUR
	MAESTRICHTIEN	PALEOCENE	Eocene	OLIGOCENE	MIOCENE	PLIOCENE PLEISTOCENE		
<i>Biretisporites crossilabatus</i>			—————				ARGENTINE	Archangelsky, 1972
<i>Cicatricosporites dorogensis</i>			————— —————	—————			CARAIBES BRESIL COLOMBIE	Germeraad et al, 1968 Regali et al, 1974 Kedves et Sole de Porta, 1963
<i>Cicatricosporites paradorogensis</i>			————— —————	—————			BRESIL COLOMBIE	Regali et al, 1974 Sole de Porta, 1961
<i>Podacarpidites sp</i>			—————	—————	—————		CHILI BRESIL COLOMBIE	Fasola, 1969 Regali et al, 1974 Sole de Porta, 1963
<i>Spinizonocolpites echinatus</i>	————— —————		—————	—————			CARAIBES BRESIL COLOMBIE	Germeraad et al, 1968 Regali et al, 1974 Sole de Porta, 1961
<i>Striatopallis bellus</i>		————— ————— —————	————— —————	—————			CARAIBES COLOMBIE BRESIL COLOMBIE COLOMBIE	Germeraad et al, 1968 Gonzalez, 1967 Regali et al, 1974 Schuller et Douinger, 1970 Sole de Porta, 1961
<i>Bombacacidites bambaxoides</i>			—————	—————			COLOMBIE	Sole de Porta, 1961
<i>Psitricolporites divisus</i>					—————		BRESIL	Regali et al, 1974
<i>Retitricolpites amapaensis</i>			————— —————	—————			BRESIL	Regali et al, 1974
<i>Psilastephanocolporites fissilis</i>		————— —————	—————	—————			GUYANE BRESIL	Leidelmeyer, 1966 Regali et al, 1974
<i>Perisyncolporites pokorny</i>			————— —————	—————	—————		BRESIL CARAIBES	Regali et al, 1974 Germeraad et al, 1968
<i>Corsinipollenites undulatus</i>		————— —————	—————	—————			COLOMBIE BRESIL COLOMBIE	Gonzalez, 1967 Regali et al, 1974 Sole de Porta, 1961
<i>Cricotripurites guianensis</i>		—————	—————	—————			BRESIL GUYANE	Regali et al, 1974 Leidelmeyer, 1966

TABLEAU 2 - REPARTITION STRATIGRAPHIQUE DE QUELQUES SPECES SELECTIONNEES DANS LE DOMAINE LATINO AMERICAIN

Nos remerciements s'adressent aussi aux personnes qui, de loin ou de près, ont contribué à l'élaboration de cet article, à savoir: Geol. Diógenes de Almeida Campos (DNPM/DGM, Brésil); Dr. Eugène Boltenhagen (MNHM, Fran-

ce), Profs. Gilberto Amaral, Armando Márcio Coimbra e Thomas R. Fairchild (IG/USP, Brésil); Geol. Cláudio Riccomini (IPT/DGG, Brésil); Dr. J. Muller, Leiden (Holland); Dr. J. J. Chateaufneuf (B.R.G.M., France).

BIBLIOGRAPHIE

ARCHANGELSKY, S. 1972 - Esporos de la Formación Rio Turbio (Eoceno), Provincia de Santa Cruz. Rev. Mus. La Plata 6, Sec. Paleont. 39:65 - 100.

ARCHANGELSKY, S. 1973 - Palinologia del Paleoceno de Chubut - I. Descripciones sistematicas. Ameghiniana 10 (4):339 - 399.

BERRY, E. W. 1935 - Tertiary plants from Brazil. Proc. Amer. Phil. Soc. 75 (7):565-590.

- BRITO, I. M. 1979 – Bacias sedimentares e formações pós-paleozóicas do Brasil.. Comp. Edit. Interciência:1 – 179.
- COSTA LIMA, A. 1944 – Sobre dois fósseis da bacia terciária de Fonseca (Alvinópolis-Minas Gerais). An. Acad. Bras. Ciên. 16 (4):291 – 292.
- CURVELLO, W. S. 1955 – Sobre um vegetal do linhito de Fonseca, Minas Gerais. An. Acad. Bras. Ciênc. 27(3):293-296.
- DOLIANITI, E. 1949 – Contribuição à flora pliocênica de Fonseca, Minas Gerais. An. Acad. Bras. Ciênc. 21(3):239-244.
- DOLIANITI, E. 1950 – Contribuição à flora pliocênica de Fonseca, Minas Gerais. An. Acad. Bras. Ciên. 22(3):303-306.
- DORR, J. VAN N. 2d. 1969 – Regional geology of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 641-A:1-105.
- DUARTE, L. 1956 – Melastomatóceas fósseis da Bacia Terciária de Fonseca, Minas Gerais D.N.P.M., Div. Geol. Miner., Bol. 161 :1-28.
- DUARTE, L. 1958 – Annonaceae fósseis da Bacia Terciária de Fonseca, Minas Gerais, D.N.P.M., Div. Geol. Miner., Bol. 178:1-27.
- DUARTE, L. 1974 – Sobre uma flor de Bombacaceae da Bacia Terciária de Fonseca, MG. An. Acad. Bras. Ciên. 46(3/4):407-412.
- DUARTE, L. et MELLO FILHA, M. C. – 1980 – Flórua Cenozóica de Gandarela, M. G. Parte I. An. Acad. Bras. Ciên. 52 (1):77 -92.
- FASOLA, A. 1969 – Estudio palinológico de la Formacion Loreto (Terciario Medio), Provincia de Magallanes, Chile. Ameghiniana, 6(1):3-49.
- GERMERAAD, J.H.; HOPPING, C.A.; MULLER, J. 1968 Palynology of Tertiary sediments from Tropical areas. Rev. Palaeobot. Palynol. 6(3/4). 189-348.
- GONZALEZ-GUZMAN, A.E. 1967 – A palynological study on the Upper Los Cuervos and Mirador Formations (Lower and Middle Eocene; Tibu area, Colombia). Ed. E.J. Brill. Leiden.
- GORCEIX, H. 1876 – Note sur la roche connue vulgairement au Brésil sous le nom de canga, et sur le bassin d'eau douce de Fonseca (Province de Minas Gerais). Bull. Soc. Geol. France, 3^{ème} Serv. (4):321-323.
- GORCEIX H. 1884 – Bacias Terciárias de água doce nos arredores de Ouro Preto (Gandarela e Fonseca), Minas Gerais, Brasil. An. Esc. Minas de Ouro Preto 3:95-114.
- HAMMEN, Th. VAN DER, and WIJSTRA, T.A., 1964 – A palynological study on the Tertiary and Upper Cretaceous of British Guiana. Leid. Geol. Med., 30:183-241.
- HAMMEN Th. VAN DER, and GARCIA de MUTIS, C., 1965 – The Paleocene flore of Colombia, Leid. Geol. Med., 35:105-116.
- HOLLICK, C.A. e BERRY, E.W. 1924 – A late Tertiary flora from Bahia, Brazil. Studies in Geol. John Hopkins Univ. 5:1-136.
- JAN DU CHENE, R.E., ONYIKE, M. S., SOWYNMI, M.A., 1978. Some new Eocene pollen of the Ogwashi-Asaba Formation, South-Eastern Nigeria. Rev. Esp. Micropal. 10 (2):285-322.
- KEDVES, M. et SOLE DE PORTA, N. 1963 – Comparación de las esporas del genero *Cicatricosporites* R. Potonié y Gell. 1933 de Hungria y Colombia. Algunos problemas referentes a su significado estratigrafico. Bol. Geol. 12:51-76, Bogotá.

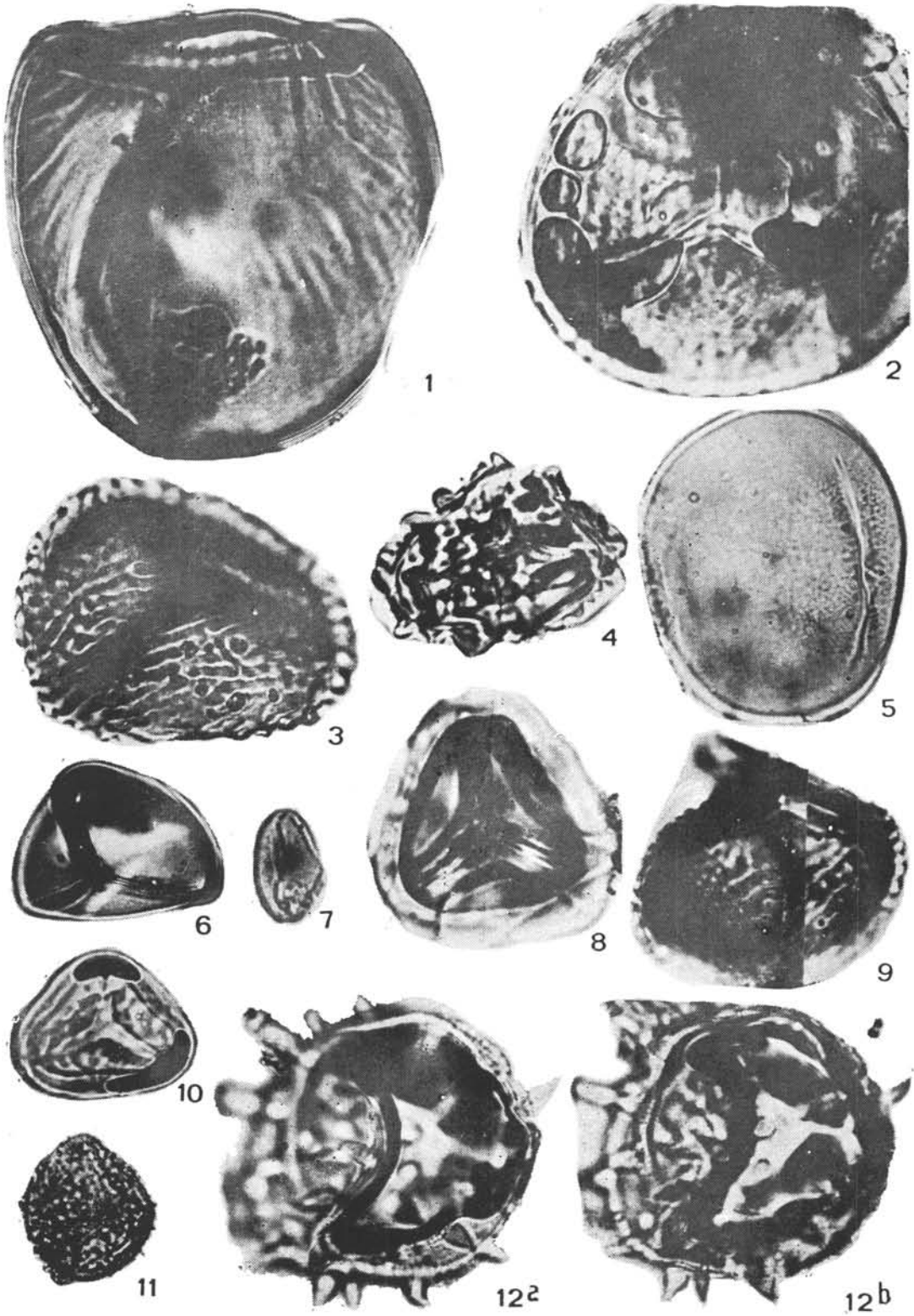
- LEIDELMEYER, P. 1966 – The Paleocene and Lower Eocene Pollen – flora of Guyana. *Leidse. Geol. Med.*, 38:49-70.
- MAXWELL, C.H. 1972 – Geology and ore deposits of the Alegria District, Minas Gerais, Brazil. U.S. Geol. Surv. Prof. Paper 341-J:1-72.
- POMERENE, J.B. 1964 – Geology and ore deposits of the Belo Horizonte, Ibirité and Macacos quadrangles, Minas Gerais, Brazil. U.S. Geol. Survey Prof. Paper 341-D:1-84.
- POTONIE, R. 1956-1970 – Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, *Beih. Geol. Jh.* I (H. 23), II (H. 31), III (H.39), IV (H. 72), V (H. 87). Hannover.
- POTONIE, R. 1975 – Synopsys der Gattungen der Sporae dispersae. VII Teil. *Fortschr. Geol. Westf.* 25:23-151.
- REGALI, M. UESUGUI, N. SANTOS, A., 1974 – Palinologia dos sedimentos meso-cenozóicos do Brasil (I). *Bol. Tecn. Petrobras*, Rio de Janeiro, 17(3):177-191.
- SALARD, M. 1975 – A propos de la microflore cryptogamique Tertiaire du Bassin Sédimentaire Côtier du Cameroun. *Rev. Micropal.* 18(2):97-116.
- SCHULER, M. et DOUBINGER, J. 1970 – Observations palynologiques dans le bassin d'Amaga. (Colombie). *Pollen et Spores* 12 (3):429-450.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE PALEONTOLOGIA, 1966 – Catálogo de fósseis tipo. Parte I. Rio de Janeiro.
- SOLE DE PORTA, N. 1961 – Contribución al estudio palinológico del terciario en Colombia. *Bol. Geol.*, 7 Universidad Industrial de Santander, 55-81.
- SOLE DE PORTA, N. 1963 – Asociación esporo-polinica hallada en una serie perteniente a la Formación La Cira del Vale del Magdalena (Colombia). *Bol. Geol.* 11(1-3).
- SOMMER, F.W. et LIMA, C.D. 1967 – Contribuição à paleoflora de Fonseca, Minas Gerais. *An. Acad. Bras. Ciên.* 39(3/4):537-538R.

PLANCHE 1

Bassin de FONSECA

(Grandissement X1000)

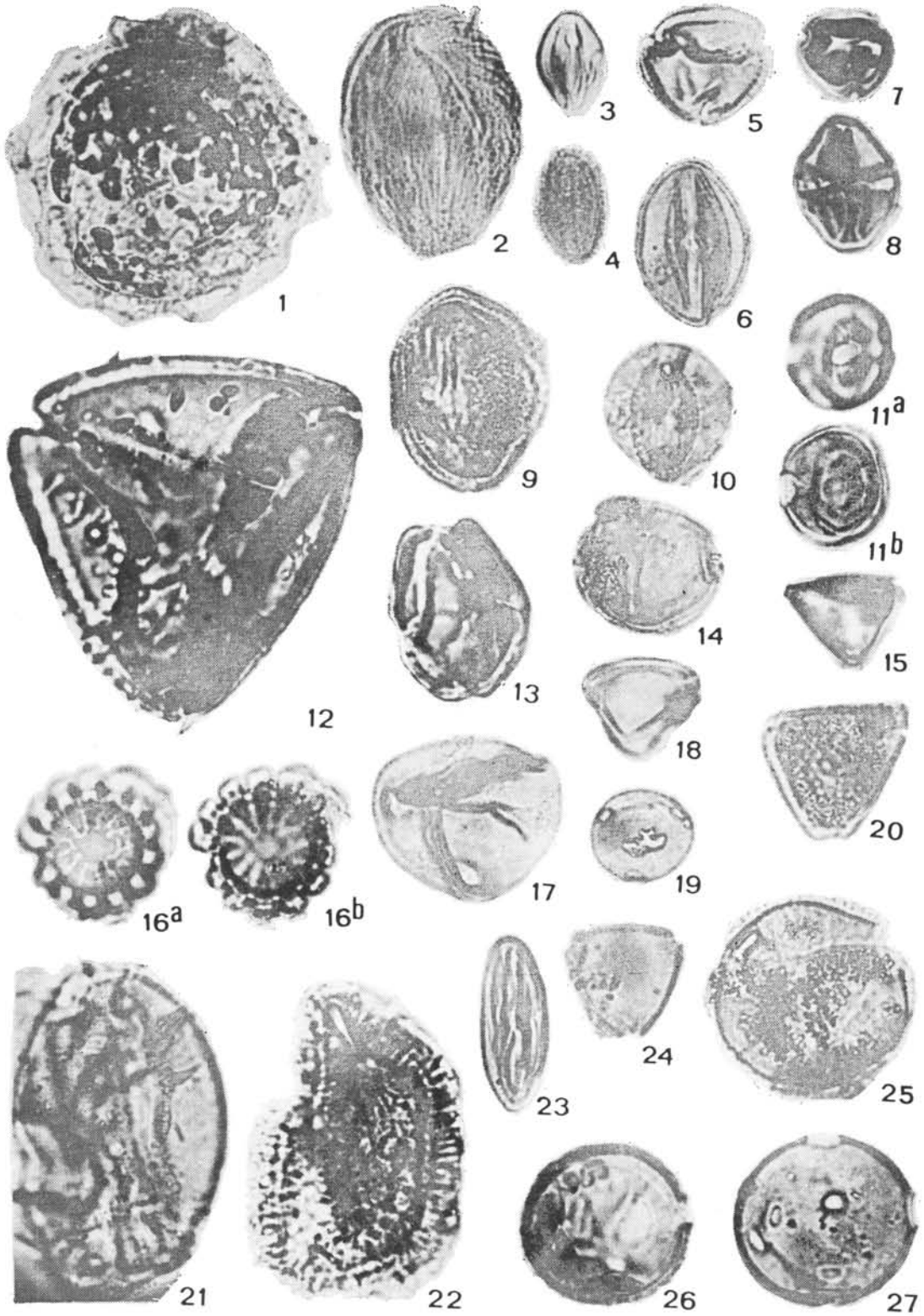
1. *Triplanosporites* sp.
2. *Leiotriletes* gr. *maxoides maxoides*
3. *Cicatricosporites dorogensis*
4. *Verrucatisporites* sp.
5. *Laevigatosporites* cf. *haardti*
6. *Biretisporites crassilabratus*
7. *Cycadopites* sp.
8. *Toroisporis* sp.
9. *Cicatricosporites paradorogensis*
10. *Polypodiaceiosporites* sp.
11. *Echimonocolpites* sp.
12. *Spinizonocolpites echinatus*



FONSECA

PLANCHE 2
Bassin de FONSECA
(Grandissement X1000)

1. *Retitricolpites amapaensis*
2. *Striatopollis bellus*
3. *Tricolporopollenites* cf. *liblarensis*
4. *Clavatricolporites* cf. *microiliacus*
5. *Retitricolporites* sp.
6. *Tricolporites* cf. *chandlerae*
7. *Psilatricolporites* sp.
8. *Psilatricolporites* cf. *divisus*
9. *Tricolporites* sp.
10. *Scabratricolporites* sp.
11. *Psilastephanocolpites* cf. *calabarensis*
12. *Lonicerapollis* sp.
13. *Psilastephanocolpites* cf. *maia*
14. *Retitriporites* sp.
15. *Triorites* cf. *triangulatus*
16. *Psilastephanocolporites fissilis*
17. *Cricotriporites* sp.
18. *Psilatriporites* sp.
19. *Cricotriporites guianensis*
20. *Proteacidites* sp.
21. *Spinizonocolpites echinatus*
22. Angiosperme non déterminée
23. Pollen "ephedroid"
24. *Scabratriporites* sp.
25. *Striatriporites* sp.
26. *Parsonsidites* sp.
27. *Parsonsidites* sp.



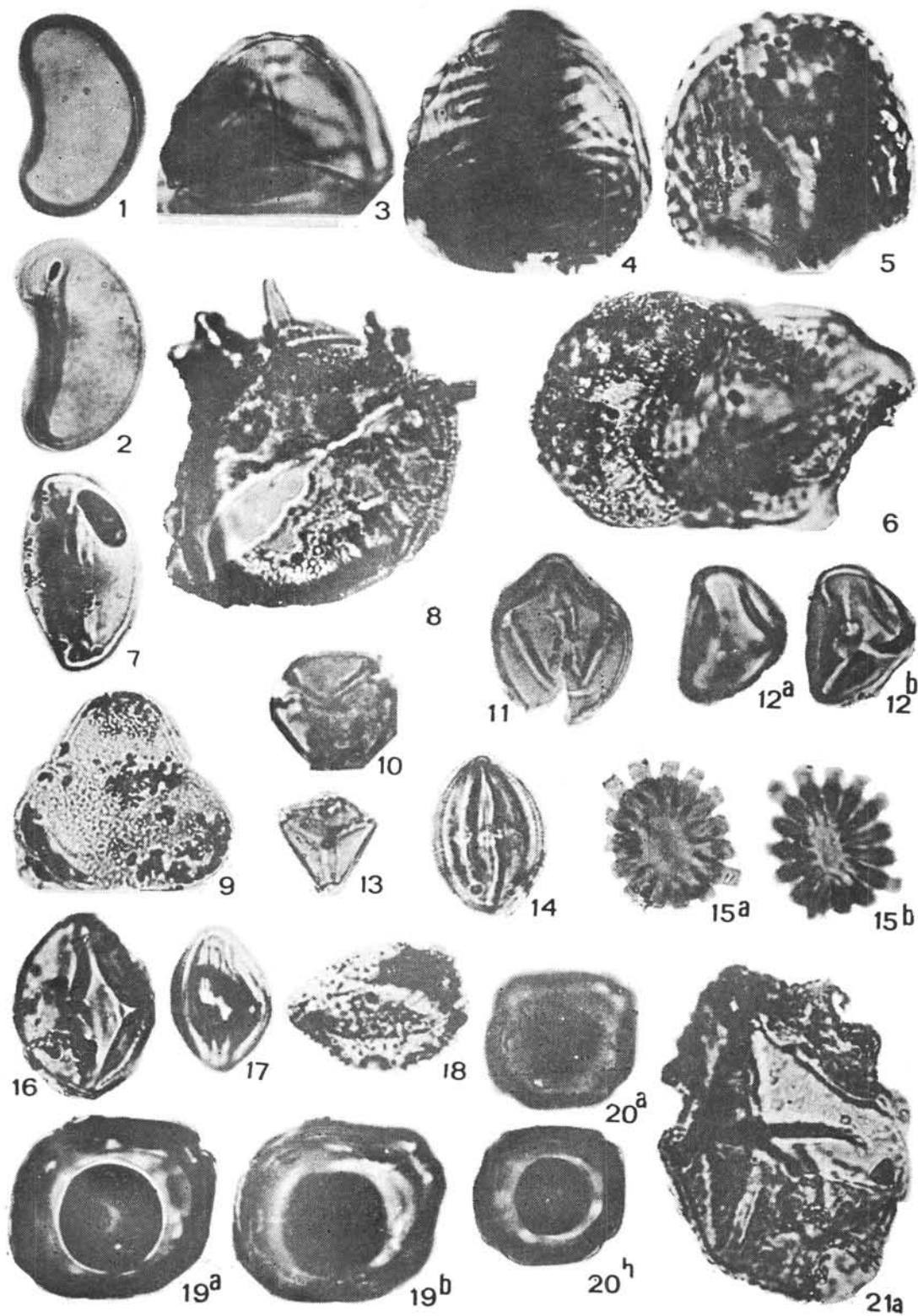
FONSECA

PLANCHE 3

Bassin de GANDARELA

(Grandissement X1000)

- 1-2. *Laevigatosporites* cf. *ovatus*
3. *Leiotriletes* sp.
- 4-5. *Cicatricosisporites dorogensis*
6. *Podocarpidites* sp.
7. *Psilamonocolpites* sp.
8. *Spinizonocolpites echinatus*
9. *Bombacidites bombaxoides*
10. *Tricolporites* sp.
11. *Psilatricolporites* sp.
12. *Stephanocolporites laevigatus* (4 colpori)
13. *Syncolporites* cf. *poricostatus*
14. *Retitricolporites* sp.
15. *Psilastephanocolporites fissilis*
- 16-17. *Retitricolporites medius*
18. *Echitriporites* sp.
19. *Perisyncolporites pokorny* (spécimen colporé)
20. *Perisyncolporites pokorny* (spécimen poré)
21. *Corsinipollenites (Jussitriporites) undulatus*



GANDARELA

PLANCHE 4

Bassin de GANDARELA

(Grandissement X1000)

1. *Verrucatosporites* sp.
- 2-4. *Cicatricosisporites dorogensis*
3. *Cicatricosisporites paradorogensis*
5. *Tetradites* sp.
6. *Retimonocolpites* sp.
7. *Proteacidites* sp.
8. ?*Perisyncolporites pokorny*
9. *Podocarpidites* sp.
10. *Perisyncolporites pokorny* (spécimen colporé)
11. *Perisyncolporites pokorny* (spécimen colporé)
12. *Perisyncolporites pokorny* (spécimen poré)
13. Triporé lisse
14. *Perisyncolporites pokorny* (spécimen colporé)
15. *Psilastephanocolporites fissilis*

