

BOLETIM

VOLUME XXII-LISBOA 1980-1981

SOCIEDADE
GEOLÓGICA
DE
PORTUGAL

VOLUME DE HOMENAGEM
AO PROFESSOR
DOUTOR CARLOS TEIXEIRA

PROBLÈMES POSÉS PAR LA POPULATION SPORO-POLLINIQUE D'UN NIVEAU À PLANTES DE LA SÉRIE DE BUARCOS (PORTUGAL)

por

JOÃO PAIS * e YVES REYRE **

RESUMO

A análise polínica de sedimentos argilosos ricos de macrorrestos de vegetais do «Belasiano» de Buarcos permitiu reconhecer microflora bastante rica. São descritas as seguintes formas: *Concavisporites punctatus*, *Auritulinosporites complexis*, *Chomotriletes* sp., *Trilobosporites* cf. *bernissartensis*, *Apiculatisporites vulgaris*, *Cicatricosisporites* sp. 1, *Cicatricosisporites* sp. 2, *Cicatricosisporites* sp. 3, *Cicatricosisporites* sp. 4, *Cicatricosisporites* sp. 5, *Cicatricosisporites* sp. 6, *Costatoperforosporites fistulosus*, *Ceratosporites* sp. 1, *C. cf. equalis*, *Ischyosporites teixeirae* n. sp., *Liburnisporites* sp., *Aequitriradites* cf. *spinulosus*, *Cedripites lusitanicus*, *Clavatipollenites* cf. *hughesi*.

Após discussão da distribuição estratigráfica das várias espécies sugere-se idade barremiana-aptiana para esta associação ainda que o conjunto *Apiculatisporites vulgaris*-*Classopolis major* pareça indicar idade aptiana.

RÉSUMÉ

L'analyse pollinique des sédiments argileux, riches en macrorestes de végétaux, du «Bellasién» (Crétacé inférieur) de Buarcos a permis reconnaître la présence d'une riche microflore.

On a, notamment, reconnu la présence de: *Concavisporites punctatus*, *Auritulinosporites complexis*, *Chomotriletes* sp., *Trilobosporites* cf. *bernissartensis*, *Apiculatisporites vulgaris*, *Cicatricosisporites* sp. 1, *Cicatricosisporites* sp. 2, *Cicatricosisporites* sp. 3, *Cicatricosisporites* sp. 4, *Cicatricosisporites* sp. 5, *Cicatricosisporites* sp. 6, *Costatoperforosporites fistulosus*, *Ceratosporites* sp. 1, *C. cf. equalis*, *Ischyosporites teixeirae* n. sp., *Liburnisporites* sp., *Aequitriradites* cf. *spinulosus*, *Cedripites lusitanicus*, *Clavatipollenites* cf. *hughesi*.

Après discussion de la stratigraphie des différentes espèces on suggère une âge barremo-aptien pour cette association malgré la présence de l'ensemble *Apiculatisporites vulgaris*-*Classopolis major* plutôt d'âge aptien.

I — INTRODUCTION

Les dépôts argilo-gréseux du «Bellasién» (Crétacé inférieur) de la région de Figueira da Foz, Buarcos, Tavarade (Portugal) sont, à certains niveaux, riches de végétaux fossiles. Les macrorestes de plantes trouvés à Buarcos sont, d'ailleurs, connus depuis longtemps; étudiés par M. DE SAPORTA dès 1894 ils ont été réexaminés par C. TEIXEIRA (1948). Cet auteur (TEIXEIRA, 1948, pp. 82-91) a notamment reconnu:

Sphenopteris mantelli BRONGN.,
S. tenuifissa SAP.,
S. flabellina SAP.,
S. recurrens SAP.,
S. involvens SAP.,
Sphenopteris sp.,
Adiantum eximium SAP.,
A. expansum SAP.,
Phlebomeris falciformis SAP.,
P. spectanda SAP.,
Isoetites ? sp.,
Podozamites henriquesi SAP.,

Podozamites sp.,
Brachyphyllum obesum HEER,
Sphenolepis sternbergiana (DUNKER),
S. debile HEER,
Sequoia aff. *subulata* HEER,
Pseudocycas tenuisectus (SAP.),
Monocotiledone sp.,
Aralia calomorpha SAP.,
Magnolia delgadoi SAP.,
Cissites obtusilobus SAP.,
Menispermites cercidifolius SAP.,
Braseniopsis venulosa SAP.,
Proteophyllum dissectum SAP.,
Phyllites sinuosus (SAP.).

Cette flore est donc très intéressante en raison des Angiospermes bien caractérisées, qui se trouvent ici associées aux Filicales et Gymnospermes habituelles du Crétacé inférieur européen.

Plus récemment J. & C. GROOT (1962) ont décrit

* Centro de Estratigrafia e Paleobiologia da U. N. L., Quinta da Torre, 2825 Monte Ia Caparica.

** Laboratoire de Géologie Appliquée, Faculté des Sciences, Centre St. Charles, place Victor Hugo, 13331 Marseille.

quelques sporomorphes de Buarcos mais ils donnent seulement comme localisation «along old route from Buarcos to Tavadre» (GROOT & GROOT, 1962, p. 139) en donnant un âge «Upper (?) Cenomanian» (GROOT & GROOT, *op cit.*, p. 137) à ce dépôt. L'échantillon analysé par J. et C. Groot est, géographiquement, proche du notre, quoique, vraisemblablement, dans un niveau plus haut de la série.

Le gisement étudié ici est, en tout cas, situé tout près de Buarcos, au bord même de la vieille route Buarcos-Tavadre. Les coordonnées d'après la carte militaire de Portugal au 25 000ème feuille de Figueira da Foz (N.° 239) sont les suivantes: M=137,22 P=355,27.

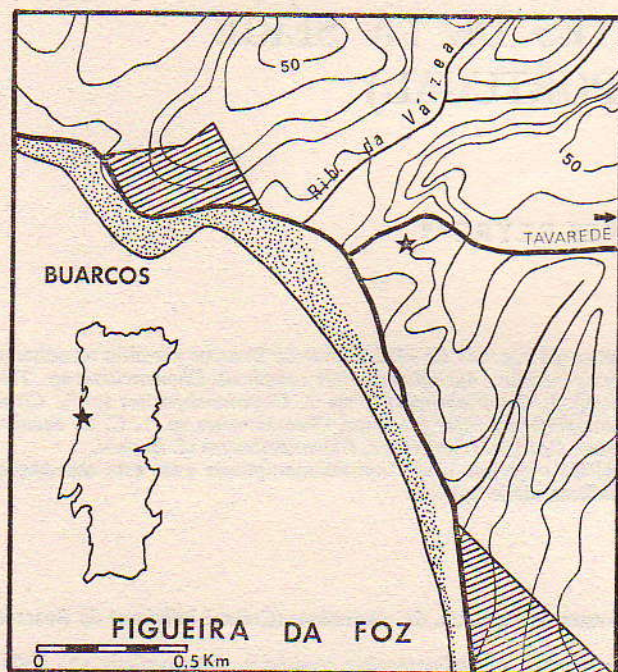


Fig. 1 — Localisation du gisement de Buarcos

L'échantillon a été recueilli dans une couche argileuse de couleur grise contenant d'abondants macrorestes végétaux. Il s'agit, en fait, d'une passée argileuse dans une épaisse série gréseuse. Les couches à sable de cette série montrent de très belles stratifications croisées du type planar.

Rappelons que la série gréseuse de Buarcos-Figueira da Foz s'empile sur près de 700 m d'épaisseur entre le Jurassique marin fossilifère et le Cenomanien à *Neolobites vibrayannus*, et que les seuls fossiles qu'on y connaît sont des végétaux. Tout renseignement palynostratigraphique est donc important pour connaître l'histoire du remplissage entre ce mur et ce toit.

II — DESCRIPTION DES ESPÈCES

Après traitement palynologique classique, on a nottament reconnu, parmi d'autres formes, les suivantes:

Genre *Concavisporites* PFLUG, 1953
Concavisporites punctatus DELCOURT & SPRUMONT, 1955
 (Pl. II, Fig. 1)

1955 — *Concavisporites punctatus* DELCOURT & SPRUMONT, pl. 1, fig. 8

Spore aux côtés nettement concaves et aux angles

très arrondis. Exine épaisse (2,5 μ environ) et très finement ponctuée. Les laesurae atteignent les 3/4 du grand rayon. Dimension: environ 50 μ .

La forme rencontrée au Portugal est très voisine de l'holotype, ainsi que de l'espèce *Lygodium concavum* BOCHARNIKOVA.

Genre *Auritulinosporites* NILSSON, 1958
Auritulinosporites complexis BURGER, 1966
 (Pl. II, Fig. 2)

1966 — *Auritulinosporites complexis* BURGER, p. 236, pl. 5, fig. 3

Spore trilète d'exine très épaisse (2,5 μ) et lisse présentant, en vue polaire, un contour triangulaire aculé aux angles pointus. La marque trilète est au creux d'un bourrelet très épais qui longe chaque branche et en contourne l'extrémité. Dimension: 28 à 32 μ .

La forme observée est tout à fait comparable à l'holotype mais plus petite d'un tiers environ.

Genre *Chomotriletes* NAUMOVA, 1939
Chomotriletes sp.
 (Pl. II, Fig. 3)

Spores à contour triangulaire, aux coins arrondis, avec une exine lisse dans l'ensemble, mais parcourue d'épaississements annulaires plus au moins continus et marqués.

Deux formes peuvent être distinguées:

Forme 1 — La face distale est ornée d'un bourrelet annulaire. Au milieu de l'anneau il y a une verrue circulaire plate. Cette forme est voisine de celle attribuée à *C. triangularis* BOLCH par M. DÉAK (1962).

Forme 2 — Le bourrelet annulaire ici en forme de 8 avec deux verrues circulaires chacune étant au centre d'un des anneaux du 8. Cette forme est identique à *C. oculatus* DÉAK.

Il convient remarquer que les deux formes sont présentes dans la même population et ceci tant en Hongrie qu'au Portugal. S'agirait-il en fait d'une espèce dont l'ornementation distale peut présenter deux aspects distinctes? C'est la raison pour laquelle nous n'avons pas attribué nos formes à aucune des espèces citées. D'ailleurs l'attribution générique elle-même (genre *Chomotriletes*) n'a été choisie que parce qu'aucun genre connu ne lui semble convenir. En effet si le genre de Naumova désigne des spores rondes, avec plusieurs épaississements annulaires concentriques et une marque trilète peu visible il a été créé pour des spores d'âge Frasnien. La création d'un genre nouveau est, toutefois, laissé en suspens, car il semble bien s'agir ici, comme en Hongrie, de populations monospécifiques. Dans l'attente d'autres découvertes, il est préférable de laisser l'attribution provisoire à un genre déjà créé, même si celui-ci n'est pas exactement convenable.

Genre *Trilobosporites* PANT, 1954
Trilobosporites cf. *bernissartensis* (DELC. & SPRUM. 1955), POTONIÉ, 1956
 (Pl. II, fig. 4)

cf. 1962 — *Trilobosporites bernissartensis* (DELC. & SPRUM.) POT.; GROOT & GROOT, p. 149, pl. III, figs. 5-7

Spore de contour triangulaire à bords ondulés. Marque trilète peu marquée. Exine verruqueuse. Dimension: environ 75 μ .

La forme est différente de *T. apiverrucatus* COUPER car elle n'est pas concave et les angles ne sont pas pourvus de verrues hémisphériques nettement séparées, mais d'épaississements verruqueux massifs. En plus de grosses verrues non circulaires sont présentes tant sur la face proximale que distale et sur les cotés. Cette forme est donc attribuable à *T. bernissartensis*; toutefois elle n'est identique ni à l'holotype, ni aux formes figurées par R. COUPER (1958, pl. 21, fig. 9), J. & C. GROOT (1962, pl. III, figs. 5-7) ou M. DÉAK & A. COMBAZ (1967). Il pourrait s'agir d'une forme morphologiquement intermédiaire entre *T. bernissartensis* et *T. hannonicus*.

Genre *Apiculatisporis* POTONIÉ & KREMP, 1956
Apiculatisporis vulgaris GROOT & GROOT, 1962
 (Pl. II, Figs. 5 a-5 b)

1962 — *Apiculatisporis vulgaris* GROOT & GROOT, p. 155, Pl. VI, figs. 4-8

Il s'agit de formes d'observation difficile en microscopie photonique parce qu'elles sont souvent plissées et très claires. L'exine fine est couverte de petites projections (1 μ) claires et serrées. L'observation au microscope à balayage montre qu'elles n'ont pas d'aperture; il s'agit donc de formes alètes dont les invaginations de l'exine simulent parfois l'existence d'une aperture. D'autre part l'ornementation en petits cônes nettement séparés ressemble bien plus à celle d'un pollen d'Angiosperme monocotylédone qu'à une ornementation de spores. En rapprochant ces faites de l'aspect limpide et peut-être bilamellaire de l'exine en microscopie photonique on peut penser qu'il s'agit en fait de pollens d'Angiospermes. Dimension: 20 μ environ.

Genre *Cicatricosisporites* POTONIÉ & GELLETICH, 1933

Cicatricosisporites sp. 1
 (Pl. II, Fig. 6)

non 1958 — *Cicatricosisporites brevilaesuratus* COUPER, p. 136, pl. 18, figs. 1-3

1962 — *Cicatricosisporites brevilaesuratus* COUPER; GROOT & GROOT, p. 145, pl. I, figs. 5-6; pl. II, fig. 1

Forme globuleuse à exine peu épaisse pour une cicatricosée.

La marque trilète est fine et moyennement large. Le cicatricos est épais et très large (10 μ environ) et les canaux sont très minces (1 μ à 1,5 μ). On ne compte guère plus de 4 bandes distales parallèles tandis que du côté proximal chaque angle de la marque trilète est bordé par une bande nettement proximale et une équatoriale. Dimension moyenne: 60 μ .

Cette forme est morphologiquement très voisine de celle figurée par J. GROOT & C. GROOT (1962) et attribuée à *C. brevilaesuratus* COUPER. Toutefois une attribution à cette espèce ne semble pas fondée si on considère le nombre deux fois supérieur de stries de l'holotype de R. Couper.

Cicatricosisporites sp. 2
 (Pl. II, Fig. 7)

cf. 1962 — *Cicatricosisporites dorogensis* POTONIÉ & GELLETICH; GROOT & GROOT, p. 145, pl. fig. 4

Spore d'allure globuleuse, assez claire. Les stries sont nombreuses, une vingtaine, sur la partie distale

où elles forment un peigne évasé sans triangle de jonction, celle-ci se faisant au niveau d'un côté équatorial de la spore. Au cicatricos correspond une ondulation extérieure, régulière, de l'exine, montrant des stries et des canaux d'égale largeur (environ 2 μ). Dimension moyenne: 45 μ .

Cette forme est apparemment semblable à celle figurée par J. GROOT & C. GROOT (1962) et attribuée à *C. dorogensis*.

Cicatricosisporites sp. 3
 (Pl. II, Figs. 8 a-8 b)

1973 — *Biorecord* 20, *Cicatr. DD*; HUGHES & CROXTON, p. 574, pl. 69

Spore triangulaire aux côtés convexes en vue polaire, d'allure sombre en raison de la forte épaisseur du cicatricos. La marque trilète est droite et atteint les 2/3 du grand rayon. En vue distale on observe une ornementation faite de 3 triangles emboîtés tandis que la vue distale montre un peigne oblique de 7 à 8 bandes. Les bandes ont une largeur moyenne de 6 μ et les canaux de 2 μ . L'épaisseur de l'exine au niveau des bandes est de 6 μ environ. Dimension moyenne: 50 μ .

Malgré sa taille nettement moins importante cette forme ressemble morphologiquement à celle du *Biorecord* 20 *cicatr. DD* de N. HUGHES & C. CROXTON (1973).

Cicatricosisporites sp. 4
 (Pl. III, Fig. 9)

1973 — *Biorecord* 26, *cicatr. AST*; HUGHES & CROXTON, p. 586, pl. 75

Spore d'allure globulaire en vue polaire mais dont la partie proximale est en forme de pyramide. Autour de la marque trilète, fine et assez longue, le cicatricos dessine un triangle proximal emboîté. Sur la partie distale il apparaît comme un peigne convergent vers un des angles pourtant très arrondi. Au cicatricos correspond une ondulation externe montrant des stries d'environ 2 μ séparées par des canaux plus étroits. On observe environ 20 stries sur la partie distale et 5 à 6 dans chaque angle de la marque trilète. Dimension moyenne: 50 μ .

Cette forme présente une forte analogie morphologique avec celles décrites par N. HUGHES & C. CROXTON (1973).

Cicatricosisporites sp. 5
 (Pl. III, Figs. 10 a-10 b)

1973 — *Biorecord* 23, *Cicatr. DCE*; HUGHES & CROXTON, p. 580, pl. 72

Spore d'allure triangulaire assez marqué malgré ses côtés convexes en vue polaire. Des épaississements très nets dus à la convergence des stries sont observables à, au moins, deux angles de la spore. L'exine est épaisse de 2,5 μ au niveau des stries dont la largeur régulière est de 2,5 μ également, les canaux étant nettement plus étroits (moins de 1 μ à 1,5 μ au maximum) dans les parties équatoriales des grains. On compte une bonne vingtaine de stries distales formant un peigne convergent aux deux pôles et 7 à 8 stries proximales dans chaque angle de la marque trilète. Dimension moyenne: 50 μ .

Cette forme correspond aux plus petits exemplaires du *Biorecord* 23.

Cicatricosporites sp. 6
(Pl. III, Fig. 11)

Spore d'allure triangulaire à globulaire en vue polaire. La marque trilète est droite et atteint les 2/3 du grand rayon. L'exine est relativement fine et claire. Au cicatricos correspond un contour extérieur de l'exine régulièrement ondulé où les stries et les canaux ont $1,5\ \mu$ à $2\ \mu$ au maximum. En vue polaire proximale la spore offre un aspect radié, les stries perpendiculaires aux côtés convergent vers le centre de la marque trilète (une vingtaine dans chaque secteur proximal). Sur la face distale les stries dessinent un peigne oblique. Ces stries sont légèrement ondulées et anastomosées dans certains cas. Dimension moyenne: $40\ \mu$.

Cette forme, très rare, ne semble avoir été ni signalée ni décrite dans la littérature contemporaine.

Genre *Costatoperforosporites* DÉAK, 1962
Costatoperforosporites fistulosus DÉAK, 1962
(Pl. III, Fig. 12)

1962 — *Costatoperforosporites fistulosus* DÉAK,
p. 230, pl. 27, fig. 1-3

1973 — *Biorecord* 22, *cicatr.* DB; HUGHES &
CROXTON, p. 580, pl. 66-67

Spore d'allure triangulaire très arrondie, à marque trilète nette, droite et large et à cicatricos perforé. L'exine est épaisse de $2\ \mu$ à $2,5\ \mu$ au niveau des stries, qui sont, ici, des bandes larges de $6\ \mu$ à $8\ \mu$, séparées par des canaux étroits ($1\ \mu$). Ces stries sont percées de trous ne constituant pas une ligne unique et donnant au contour de la spore un aspect crénelé.

On observe 3 bandes dans chaque secteur proximal. La partie distale semble montrer un triangle de jonction de ces larges bandes (5 à $7\ \mu$). Dimension moyenne: $75\ \mu$ à $80\ \mu$.

Malgré une taille plus grande cette forme est morphologiquement semblable tant au *Biorecord* 22, *cicatr.* DB de N. HUGHES & C. CROXTON (1973) qu'à *C. fistulosus* de M. DÉAK (1962).

Genre *Ceratosporites* COOKSON & DETTMANN, 1958

Ceratosporites sp. 1
(Pl. III, Figs. 13 a-13 c)

Spore d'allure nettement triangulaire aux côtés droits à concaves. L'exine est épaisse de $2\ \mu$ environ. La face distale est complètement couverte de puissantes projections en forme de bâtonnets coniques (à $7\ \mu$ de haut et environ $2\ \mu$ de large) à terminaison arrondie. La marque trilète est difficile à voir compte tenu de l'aspect opaque de cette spore hirsute. Dimension moyenne: $50\ \mu$.

Cette forme rare diffère de l'espèce-type du genre, *C. equalis* COOKSON & DETTMANN, par son aspect non globuleux et parce que les projections ne sont pas renflées au sommet.

Ceratosporites cf. *equalis* COOK. & DETTM., 1958
(Pl. IV, Fig. 14)

Spore d'allure arrondie en vue polaire mais à la face proximale aplatie. La partie distale est couverte de puissantes projections de l'exine, hautes de $8\ \mu$ environ, nettement plus larges à la base ($2,5\ \mu$) qu'au sommet ($1,5\ \mu$) qui est renflé. Marque trilète difficile à apercevoir. Dimension moyenne: $35\ \mu$.

La forme portugaise a la même allure arrondie de

C. equalis, le nombre de projections étant plus petit semble-t-il.

C'est une espèce caractéristique du Néocomien-Aptien en Australie.

Genre *Ischyosporites* BALME, 1937
Ischyosporites teixeirae n. sp.
(Pl. IV, Figs. 15a-15c)

Description — Spores trilètes tétraédrales, à partie distale hémisphérique, se présentant souvent en tétrades et dont l'exine paraît, en observation photomicroscopique, trouée en plusieurs points. En microscopie à balayage on voit qu'il s'agit en fait d'excavations locales à la surface d'une exine épaisse, ($4\ \mu$ au moins); excavations de positions anarchiques dont la coupe optique donne l'illusion de trous.

La vue polaire proximale montre une marque trilète large, mais non bordée d'un épaississement exinique, et une zone équatoriale opaque correspondant à un épaississement ondulé. Cette apparence s'explique par la différence d'épaisseur de l'exine fine sur la partie proximale, très épaisse à partir de la zone équatoriale. Dimension: $30\ \mu$ à $50\ \mu$.

Discussion — Cette espèce nouvelle pose un problème délicat de rangement générique, aucun genre ne convenant parfaitement à sa disposition structurale. Malgré une certaine affinité morphologique elle n'a pas été rangée dans le genre *Taurosusporites* car elle ne montre ni ornementation proximale ni anneaux concentriques. Malgré son apparence en vue polaire elle n'appartient pas au genre *Cingulatisporites*, car l'anneau équatorial observé ne correspond en fait qu'à la coupe de l'exine, épaisse à cet endroit. Le genre *Ischyosporites* a été retenu, parce qu'il englobe des spores à exine épaisse et creusée sur la partie distale de lumières sinueuses et anarchiques, qui semblent, ici, réduites à de simples excavations ponctuelles, plus au moins circulaires.

Diagnose — Spore trilète triangulaire très arrondie; partie proximale lisse et fine; marque trilète parfois ondulée; à partir de l'équateur et sur la face distale l'exine, très épaisse, est affectée de dépressions ponctuelles irrégulièrement disposées. Dimension: 30 à $50\ \mu$.

Locus typicus — Buarcos (Portugal).

Stratum typicum — Crétacé inférieur (Aptien inférieur probable).

Derivatio nominis — Prof. Carlos Teixeira, géologue et paléobotanique portugais.

Holotype — Fig. 15a, conservé au «Centro de Estratigrafia e Paleobiologia» de l'Universidade Nova de Lisboa.

Genre *Liburnisporites* SRIVASTAVA, 1972
Liburnisporites sp.

Spores polymorphes avec l'exine très consistante couverte, plus au moins densément, d'épines coniques plus au moins arquées mais toutes acérées; chaque grain portant des épines de taille très dissemblable. La marque trilète est très difficile à voir.

On distingue deux grands types: a) un type avec peu d'épines dont certaines bifurquées et dont l'exine montre une ornementation secondaire entre les épines; b) un type très densément recouvert d'épines courbées, mais non bifurquées.

Connue dans le Maestrichtien du Canada, l'es-

pèce-type du genre rappelle le premier type décrit (a) mais elle est notablement différente du second (b).

Genre *Aequitriradites* DELCOURT & SPRUMONT, 1955

Aequitriradites cf. *spinulosus* (COOKSON & DETTMANN 1958)

Les rares formes observées sont voisines de l'holotype; toutefois le velum est moins large et la marque trilète plus débordante aux angles, ce qui les rapproche de *Aequitriradites* sp. de N. HUGHES (in TSCHUDY & SCOTT, 1969), forme caractérisant également le Barrémien-Aptien d'Angleterre.

Genre *Cedripites* WODEHOUSE, 1933

Cedripites lusitanicus (GROOT & GROOT, 1962) n. comb.

(Pl. IV, Figs. 16a-16b)

1962 — *Abietinaepollenites lusitanicum* GROOT & GROOT, p. 160, pl. VIII, figs. 1-2 (holot.)

? 1967 — *Klausipollenites* sp. 2; DÉAK & COMBAZ, p. 76, pl. 4, figs. 13-14

Pollen d'allure générale elliptique montrant un corps central arrondi et des sacs en position nettement distale. Le sillon distal est étroit et l'attache des ballonnets à cet endroit rectiligne. En vue latérale on n'observe aucun décrochement entre le corps central et l'attache des ballonnets, dont la ligne poursuit en quelque sorte la courbe du corps central.

Éxine du corps central claire et intraponctuée; ballonnets extérieurement lisses et intérieurement réticulés. Dimension: 60 à 70 μ .

Les formes observés ici sont semblables jusque dans le détail à la figuration de l'holotype. Toutefois la forme générale est manifestement caractéristique du genre *Cedripites* surtout dans son acception générale pour le Crétacé.

Les formes décrites par M. DÉAK & A. COMBAZ (1967) sous le nom de *Klausipollenites* sp. 2 semblent appartenir à cette espèce.

Genre *Clavatipollenites* COUPER, 1958

Clavatipollenites cf. *hughesi* COUPER, 1958 (Pl. IV, Fig. 17)

1958 — *Clavatipollenites hughesi* COUPER, p. 159, pl. 31, fig. 21

Pollen monocolpé ellipsoïdal muni d'un large sulcus se prolongeant sur toute la longueur du grain. L'exine est claire et fine (moins de 1 μ) et on y voit nettement une couche interne lisse et une couche externe recouverte de clavule de environ 1 μ . En coupe otique l'exine apparaît réticulée. Dimension moyenne: 22 μ .

Cette forme, très rare à Buarcos, est moins finement ornementée que l'holotype du Wealdien-Aptien anglais. Le reticulum y est également plus grossier.

III — CONCLUSIONS

1) Age indiqué par la population décrite.

La population ici décrite caractérise, évidemment, le Crétacé inférieur. Mais quel niveau plus précisément?

La réponse est délicate pour trois raisons: d'abord

parce qu'il s'agit d'une palynoflore exclusivement continentale (pas de raccordement possible avec la stratigraphie marine); ensuite parce que la bibliographie utilisable dans ce cas regorge de données descriptives sans assises paléontologiques fondées, ce qui pose le problème des références chronostratigraphiques; enfin parce que l'évolution botanique au Crétacé inférieur fut trop lent pour provoquer tous les 5 M. A. (durée moyenne de l'étage dans ce sous système) des mutations globales de la flore qui eussent caractérisé nettement chaque étage. On sera donc amené à estimer un âge non pas à l'aide d'une échelle de marqueurs précis, mais autant d'après la présence de certaines espèces que d'après l'absence de certaines autres.

Plusieurs caractéristiques d'ensemble permettent déjà définir une certaine fourchette chronostratigraphique:

- a) en ce qui concerne les spores cicatricosées, la grande diversité et l'abondance de ces spores impliquent que la population est d'âge pas plus ancien que le Berriasien; le cortège, ici retrouvé, des *Biorecords* 20, 22, 25 et 26 de N. HUGHES & C. CROXTON (1973), caractérisant, dans le Wealdien du Dorset (Angleterre), «quelque part» au dessus du «Coarse Quartz Grit», lui même estimé d'âge Valanginien supérieur-Hautérvien inférieur. Enfin l'absence de *Appendicisporites* typées (épaississements or prolongements angulaires nets), implique, malgré l'abondance des cicatricosées, un âge plus ancien que l'Aptien supérieur.
- b) En ce qui concerne les pollens d'Angiospermes l'absence de tout tricolpé, triporé ou tri-colporé laisse supposer un âge ante-Albien; la présence rare mais certaine de monocolpés baculés type *Clavatipollenites hughesi* (pollens de Liliacées?) indique, d'après l'échelle de R. COUPER (1963) un âge ne pouvant être plus ancien que Hautérvien terminal; presque partout, cependant cette espèce n'apparaît qu'à la base ou au cours du Barrémien inférieur.

La fourchette stratigraphique déduite de ces considérations générales se réduit donc à un Barremio-Aptien certain, ce qui est confirmé par la présence de *Aequitriradites spinulosus*, (distribution barrémio-aptienne en Angleterre).

L'ensemble *Apiculatisporis vulgaris* - *Classopolis major* tend à la faire aptienne.

2) Incompatibilités paléontologiques

Si on soumet la population palynologique trouvée à Buarcos à une interprétation paléobotanique grossière on s'aperçoit qu'y sont représentés les grands groupes végétaux suivants: Filicales diverses, Gymnospermes, coniférales et, avec *Clavatipollenites* cf. *hughesi* Monocotylédones — Il semble donc que dans le niveau même où on trouve les macrorestes, les Angiospermes dicotylédones bien caractérisées décrites par C. Teixeira (voir liste en introduction) ne soient pas palynologiquement représentées. On aurait donc tendance à penser que la gangue de ces macrorestes est un matériel plus ancien remanié, ce qui n'est pas impossible, dans une sédimentation fluvio-lacustre. Dans une telle sédimentation de

haute énergie, on peut aussi penser que les pollens légers d'Angiospermes dicotylédones ont été emportés plus loin que la masse des spores ici trouvée. La première hypothèse confirmerait paléontologiquement qu'une sédimentation fluvio-lacustre a effectivement joué dans la région au Barrémo-Aptien puis plus tard. La seconde hypothèse impliquerait que les taxons angiospermiques décrits par C. Teixeira existaient dès l'Aptien inférieur au moins.

Enfin rappelons que J. & C. GROOT (1962) ont décrit une population palynologique également trouvée dans la région de Buarcos mais dont l'âge est nettement cénomanien. Malheureusement l'échantillon est mal situé par les auteurs et il est probable qu'il s'agit d'un niveau plus élevé dans la série.

BIBLIOGRAPHIE

- BURGER, D. (1966) — Palynology of Uppermost Jurassic and Lowermost Cretaceous strata in the eastern Netherlands. *J. J. Groen & Soon*, Leiden, pp. 209-276, 39 pl.
- COUPER, R. A. (1958) — British mesozoic microspores and pollen grains. A systematic and stratigraphic study. *Palaeontographica*, Stuttgart, band 103, Abt. B, liefg. 4-6, pp. 75-179, pl. 15-31, 11 fig., 12 tabl.
- DÉAK, M. H. (1962) — Recherches palynologiques des dépôts aptiens de la montagne centrale de Transdanubie. *Geol. Hung.*, sér. Paleont., Budapest, 29-32, pp. 9-76, 14 pl.
- DÉAK, M. H. & COMBAZ, A. (1967) — Microfossiles organiques du Wealdien et du Cénomaniens dans un sondage de Charente-maritime. *Rev. Micropal.*, Paris, vol. 10, n.º 2, p. 69-96, 5 pl.
- DELCOURT, A. & SPRUMONT, G. (1955) — Les spores et grains de pollen du Wealdien du Hainaut: *Soc. Belge de Géol., Paléont. Hydrolog.*, Mém. Nouv. Ser. 4, n.º 5, 73 p.
- DORING, H. (1964) — Trilete sporen aus dem oberen jura and dem wealden Norddeutschlands. *Geol. Jahr.*, Berlin, 13, Heft 9, S. 199-1130, T. I-VIII.
- DOYLE, J. A. & HICKEY, L. J. (1976) — Pollen and leaves from Mid Cretaceous Potomac group and their bearing on early Angiosperm evolution. In *Origin and early evolution of Angiosperms*. Columbia Press, New York, pp. 139-206, figs. 1-30.
- GROOT, J. J. & GROOT, C. R. (1962) — Plant microfossils from Aptian, Albian and Cenomanian deposits of Portugal. *Com. Serv. Geol. Port.*, Lisboa, t. XLVI, pp. 133-176, tab. I-IV, 2 fig., pl. I-IX.
- HUGHES, N. F. & CROXTON, C. A. (1973) — Palynologic correlation of the Dorset «Wealden». *Paleont.*, London, vol. 16, part. 3, pp. 567-601, pl. 66-77.
- HUGHES, N. F. & MOODY-STUART, J. (1969) — Descriptions of schizaeaceous spores taken from early Cretaceous macrofossils. *Paleont.*, London, vol. 9, part. 2, pp. 274-289, pl. 43-47.
- SAPORTA, M. DE (1894) — Flore fossile du Portugal. Nouvelles contributions à la flore Mésozoïque. *Dir. Trav. Géol. Port.*, Lisboa, 280 p., 40 pl.
- SRIVASTAVA, S. (1972) — Systematic description of some spores from the Edmonton formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. *Palaeontographica*, Stuttgart, Band 139, Abt. B, Lfg. 1-4, pp. 1-46, pl. 1-35.
- TEIXEIRA, C. (1948) — Flora Mesozóica Portuguesa, I. *Mem. Serv. Geol. Port.*, Lisboa, pp. 7-118, est. I-XLI.
- TSCHUDY, R. H. & SCOTT, R. (1969) — Aspects of palynology. An introduction to plant microfossil in time. *John Wiley & Sons*, New York, London, Sydney, Toronto, 510 p.



Vue générale de la coupe de Buarcos.
VF — lentille argileuse où on a récolté la micro et macroflore.

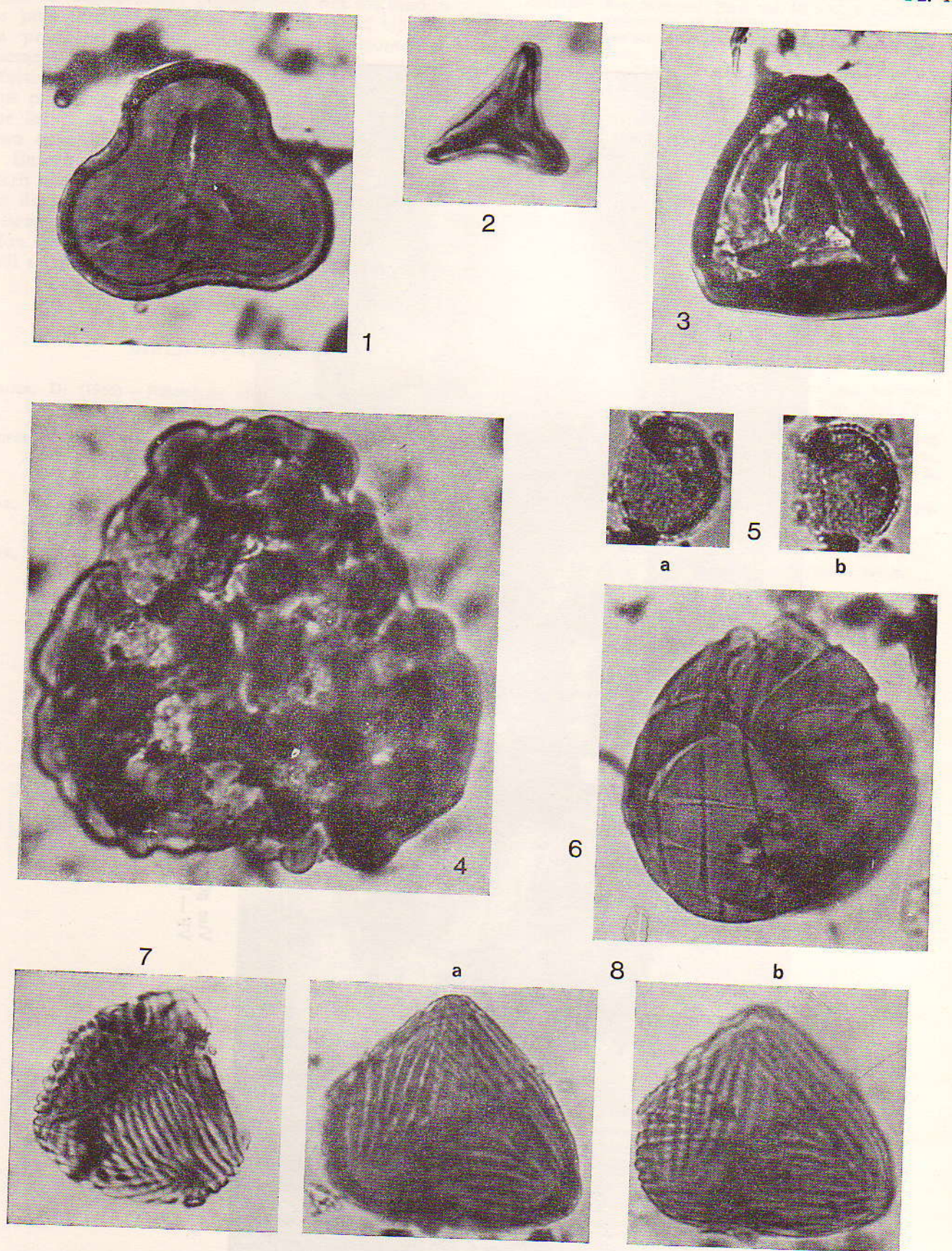
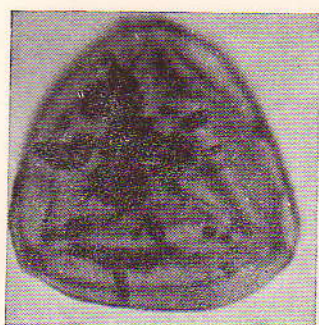


Fig. 1—*Concavisporites punctatus* DELCOURT & SPRUMONT; $\times 1000$.
 Fig. 2—*Auritulinosporites complexis* BURGER; $\times 1000$.
 Fig. 3—*Chomotriletes* sp.; $\times 1000$.
 Fig. 4—*Trilobosporites* cf. *bernissartensis* (DELCOURT & SPRUMONT); $\times 1000$.
 Fig. 6—*Cicatricosisporites* sp. 1; $\times 1000$.
 Fig. 7—*Cicatricosisporites* sp. 2; $\times 1000$.
 Figs. 8a-8b—*Cicatricosisporites* sp. 3; $\times 1000$.



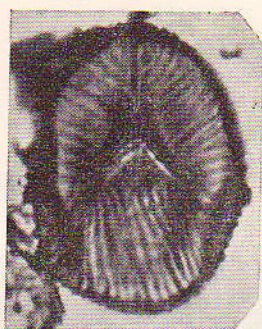
9



10a



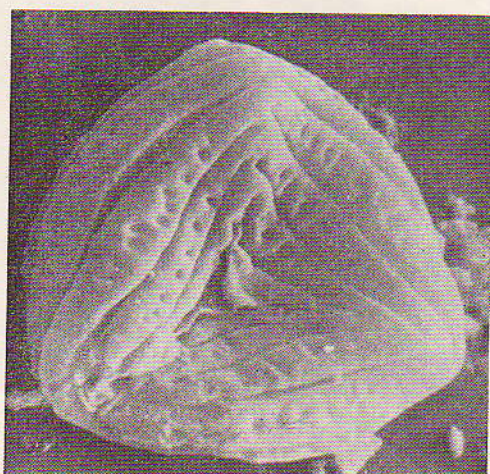
10b



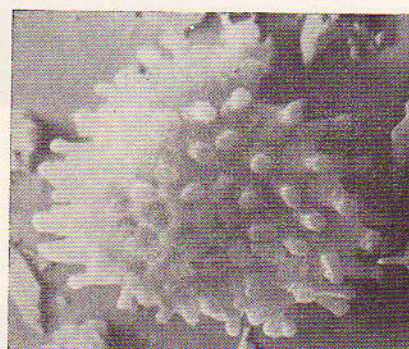
11



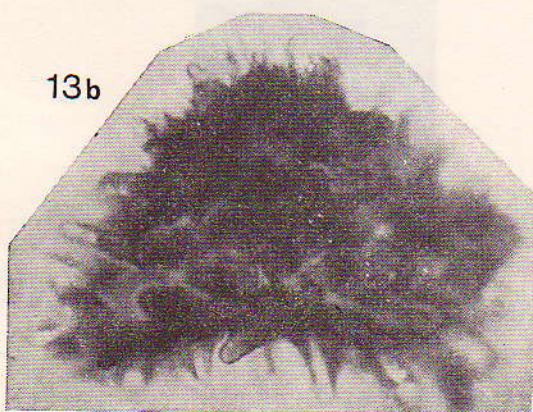
12a



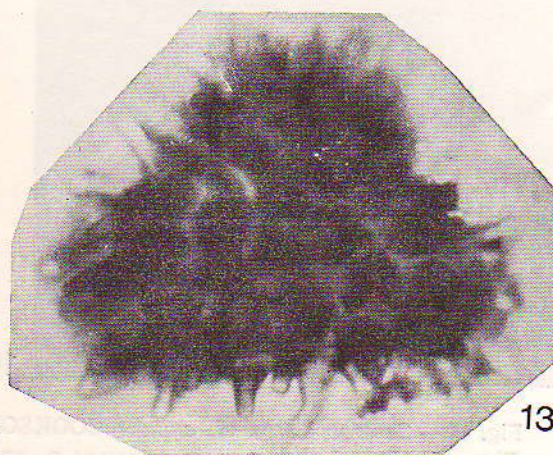
12b



13a

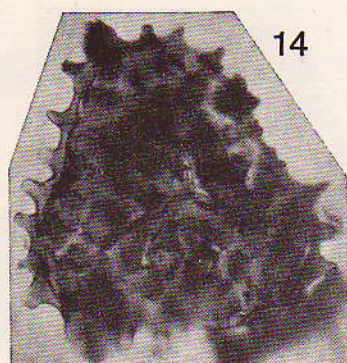


13b

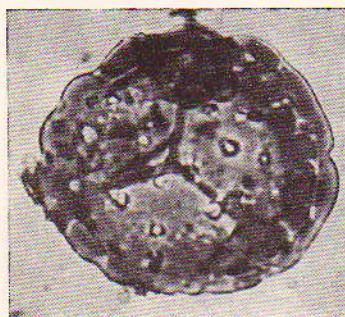


13c

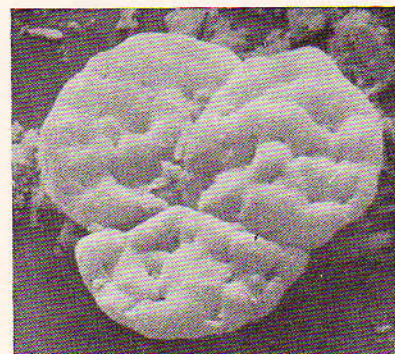
Fig. 9 — *Cicatricosisporites* sp. 4; $\times 1000$.
 Figs. 10a-10b — *Cicatricosisporites* sp. 5; $\times 1000$.
 Fig. 11 — *Cicatricosisporites* sp. 6; $\times 1000$.
 Fig. 12 — *Costatoperforosporites fistulosus* DEAK; 12a $\times 1000$; 12b $\times 800$.
 Figs. 13a-13c — *Ceratosporites* sp. 1; 13a $\times 800$; 13b-c $\times 1000$.



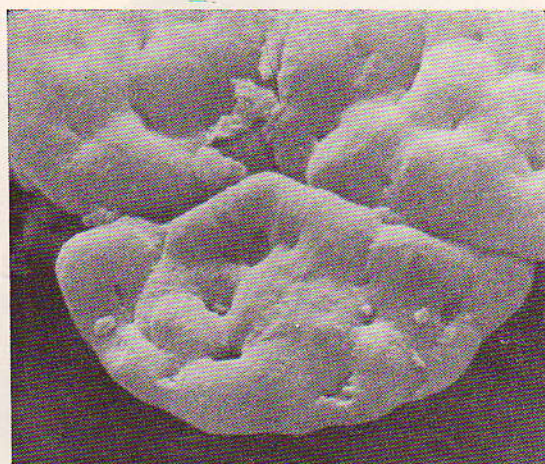
14



15a



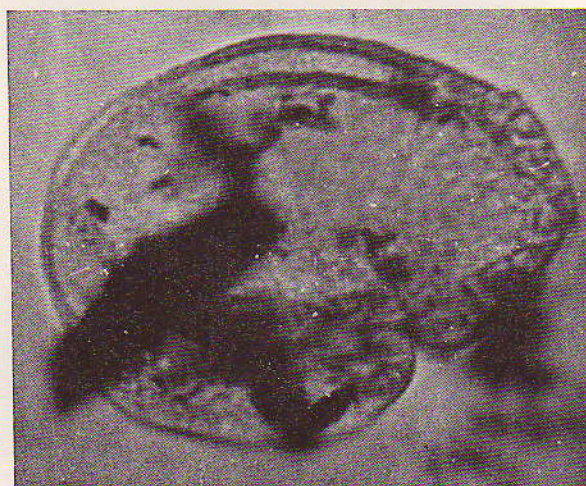
15b



15c



16a



16b



17

Fig. 14 — *Ceratosporites* cf. *equalis* COOKSON & DETTMANN; $\times 1000$.
 Figs. 15a-15c — *Ischyosporites teixeirae* n. sp.; 15a (holotype) $\times 1000$; 15b $\times 900$; 15c $\times 1800$.
 Figs. 16a-16b — *Cedripites lusitanicus* (GROOT & GROOT) n. comb.; $\times 1000$.
 Fig. 17 — *Clavatipollenites* cf. *hughesi* COUPER; $\times 1000$.