

NOUVELLES DONNEES SUR LA FLORE DES BASSINS AUTUNO-STEPHANIENS DES ENVIRON DE GUADALCANAL  
(PROVINCE DE SEVILLE - ESPAGNE)

JEAN BROUTIN \*

RÉSUMÉ

Des récoltes récentes dans les gisements des alentours de Guadalcanal ont permis la découverte d'empreintes nouvelles. Certaines d'entre elles, du groupe des Ginkgoales, semblent confirmer l'âge autunien des strates qui les contiennent. La présence de *Protoblechnum of wongii* Halle, signalée pour la première fois en Europe, accentue le caractère original de la flore de cette région en confirmant ses affinités avec celles de l'Angaride et de la Cathaysie. Mais, la présence dans cette flore franchement autunienne de la forme de transition entre *Pecopteris vestita* Lesquereux et *P. lamuriana* Heer, habituellement considéré comme Cantabrien supérieur Stéphanien A inférieur pose un problème stratigraphique intéressant.

INTRODUCTION

Les empreintes décrites ou mentionnées dans cette note proviennent de deux localités fossilifères des petits bassins des environs de Guadalcanal: «Urbana» à 7 kms au nord du village d'Alanis et «Charco de la Sal» à 6 kms au Nord-Est de Guadalcanal (Cf. «Mapa geológico de España», hoja, número 899).

DESCRIPTION DES EMPREINTES

Genre *Ginkgophyllum* Saporta, 1875. *Ginkgophyllum* sp., Collection Boureau, échantillon núm. 9527. Pl. II, fig. 1; Pl. III, fig. c. Gisement: «Urbana».

Empreinte bien conservée d'une feuille pétiolée de 55 mm de long à limbe profondément disséqué étalé en ventail. Le limbe subit des dichotomies régulières chaque fois que la largeur dépasse un certain maximum. Les douze segments foliaires ainsi formés sont séparés en deux groupes par une profonde échancrure médiane (33 mm).

\* Laboratoire de Paleobotanique de l'Université Pierre et Marie Curie, 12 rue Cuvier, 75005 Paris.

Ils sont étroits (2,5 à 3,5 mm de large à leur extrémité distale), sensiblement linéaires et leur apex est tronqué. Le pétiole, bien différencié, n'est pas conservé sur toute sa longueur, il mesurait au moins 20 mm de long pour 2,5 mm de large. La nervation, bien marquée, est typique: les nervures primaires, allongées dans le sens de la longueur du limbe sont nombreuses, serrées (30 par cm de limbe à l'apex et régulièrement dichotomes. Il n'y a pas de nervures secondaires).

#### Affinités

Par tous ses caractères cette feuille appartient incontestablement au grand groupe hétérogène des Ginkgoales et des genres *incertae sedis* que l'on en rapproche. Cependant, c'est avec l'espèce *incertae sedis Ginkgophyllum grassei* Saporta du Permien de Lodève (France) qu'elle présente le plus d'affinités, notamment par le mode de division dichotomique du limbe et la densité nervuraire. La position systématique exacte de cette espèce est encore douteuse; il est toutefois probable qu'avec les espèces les plus voisines elle représente un groupe d'affinités naturelles (Hoeg, 1967). Mais, comme le souligne cet auteur: «la feuille (de *Ginkgophyllum grassei*) a donc une ressemblance frappante avec certaines espèces de *Baiera* dont elle diffère par sa longue base engainante» (Hoeg, 1967, p. 383). Le pétiole de la feuille de Guadalcanal étant tronqué, il est évidemment impossible de savoir si elle présentait ce caractère.

C'est pourquoi, bien que du point de vue morphologique, on pourrait tout aussi bien attribuer cette empreinte au genre *Baiera* Braun (cf. Broutin 1974, p. 224-225), nous la désignerons pour le moment sous le nom de *Ginkgophyllum sp* (Hoeg place ce genre dans le groupe *incertae sedis* des *Paleophyllales* tout en soulignant son étroite ressemblance avec les Ginkgoales).

Il faut signaler également que cette empreinte entre parfaitement dans le cadre de la diagnose du genre *Ginkgophyllum* proposée par Neuburg en 1948 pour les espèces de l'Angaride et récemment utilisée par Archangelsky et Arrondo (1974) pour des empreintes du Carbonifère supérieur et du Permien d'Argentine.

De toutes façons, il faut insister sur le fait que cette empreinte possède tous les caractères morphologiques des espèces de Ginkgoales évolués du Mésozoïque, notamment *Baiera* et *Ginkgoites*. Elle est donc déjà, par conséquent, très différente des feuilles à limbe en lanières étroites et à nervation lâche de la fin du Carbonifère supérieur, souvent considérées comme des Ginkgoales primitives (cf. Archangelsky et Arrondo, 1974, p. 364).

#### Remarque

Les nombreux échantillons de Ginkgoales récoltés pendant l'été 1976 et qui n'ont évidemment pas encore été étudiés en détail permettront, sans doute, de préciser les affinités de cette empreinte.

Genre *Ginkgoites* Seward, 1919. *Ginkgoites sp.*, Collection Boureau, échantillon num. 9530. Text. fig. num. I; Pl. II, fig. 3. Gisement: «Charco de la Sal».

#### Description

Empreinte fragmentaire d'une feuille à limbe semicirculaire irrégulièrement divisée en segments foliaires de largeurs très inégales (2,5 mm à 9 mm). Ces segments sont répartis symétriquement en deux groupes de part et d'au-

tre d'une fente médiane large et peu profonde (3 mm pour 20 mm). La plus grande longueur de limbe conservée, au niveau de la fente médiane, est de 46 mm; la largeur était d'environ 66 mm.

La nervation, dense et bien marquée, est constituée de nervures primaires allongées dans le sens de la longueur du limbe et régulièrement dichotomes. Au bord distal, on en compte 26 à 30 par cm de limbe.

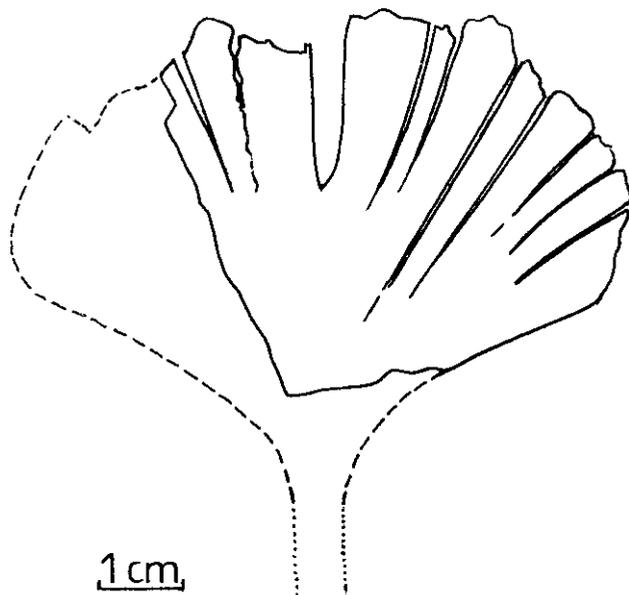


Fig. 1: *Ginkgoites* sp.

### Affinités

Morphologiquement, cette empreinte est, à l'évidence, très proche des genres de Ginkgoales *Baiera* Braun et *Ginkgoites* Seward. Bien qu'il soit fort délicat de tracer une limite nette entre ces deux genres, il apparaît ici que, par le limbe semicirculaire très étalé, la fente médiane peu profonde, la fréquence des segments foliaires larges et la densité nervuraira, cette empreinte correspond mieux à la définition du genre *Ginkgoites* qu'à celle du genre *Baiera*.

La partie basale de la feuille n'étant pas conservée, on ne peut affirmer qu'elle était pétiolée, mais cela paraît vraisemblable. N'était l'absence de ce pétiole, la morphologie de cette feuille correspondrait parfaitement à l'espèce *Ginkgoites digitata* ainsi décrite par Seward (traduit): les feuilles de *Ginkgoites digitata* ont un long pétiole mince, le limbe est semi orbiculaire, entier ou plus ou moins profondément divisé en lobes égaux ou irrégulièrement divisé en plusieurs segments. Le nombre, la taille des segments et la forme de leur extrémité, tronquée ou obtuse, varient dans de larges limites. Il y a de nombreuses nervures ramifiées dichotomiquement, séparées par 0,8 à 1 mm au milieu du limbe.

Nous désignerons donc cette empreinte sous le nom de «?» *Ginkgoites* sp. pour marquer que, sans être certaine, cette attribution paraît hautement vraisemblable bien qu'il s'agisse de l'Autunien, surtout en regard de la fréquence et du degré d'évolution des Ginkgoales de ce bassin.

Genre *Protoblechnum* Lesquereux, 1879. *Protoblechnum* cf. *wongii*, Halle 1927: Palacontol. sinica, ser. A 2 (1), p. 135-138, Collection Boureau, échantillon numéro 9528. Pl. I, fig. I, 2; Pl. III, fig. a, b. Gisement: Urbana».

### Description

Empreinte et contre empreinte de l'extrémité d'une fronde pinnée de grandes dimensions. Pennes simples, nettement espacées à bords entiers sensiblement parallèles terminées par un apex plus ou moins obtus. Elles forment avec le rachis un angle d'environ 50 degrés et leur sommet est légèrement arqué vers l'avant. Attachées par une large base au rachis, elles ont un bord inférieur décurrent jusqu'à atteindre la penne immédiatement inférieure. La partie décurrente des pennes a tendance à se différencier en une véritable oreillette. Ces pennes mesurent jusqu'à 50 mm de long pour une largeur de 8 mm environ. La nervure médiane, nette, est large (1 mm) et atteint l'apex de la penne. Les nervures secondaires, obliques, rarement simples et le plus souvent divisées une ou deux fois atteignent le bord du limbe sous un angle de l'ordre de 50 degrés. On observe 20 à 25 nervures par cm de limbe dans la partie moyenne des pennes. Le rachis, large de 4 mm, est nettement cannelé sur toute sa surface. La fronde se termine brutalement, sans décroissance progressive de la taille des pennes et le rachis se bifurque pour pénétrer dans deux pennes partiellement conservées qui semblent être de dimensions identiques.

### Affinités

Cette empreinte appartient au genre *Protoblechnum* lesq. tel que l'a redéfini Halle en 1927, le caractère le plus important, selon lui, pour identifier les frondes de ce genre étant leur terminaison abrupte sans décroissance progressive de la taille des pennes.

De plus elle correspond presque point par point aux extrémités de fronde de *Protoblechnum wongii* Halle du Permien de Chine: disposition et forme des pennes, terminaison de la fronde, rachis et nervation sont identiques. Seule la taille des pennes est, légèrement, inférieure. C'est pourquoi nous l'appellerons *Protoblechnum* cf. *wongii*.

On pourrait la rapprocher également des espèces du genre *Compsopteris* Zalessky mais il ne s'agit là que de problèmes de nomenclature qu'il faudra résoudre plus clairement puisque pour Lec et Al. (1974) ces deux genres sont synonymes.

### Remarque

En 1967 R. H. Wagner a proposé la création d'une famille des *Protoblechnidaceae* pour prendre en compte l'établissement par Asama en 1962 de la lignée évolutive suivante: *Alethopteris norini* Halle (Permien inférieur), *Protoblechnum wongii* Halle (Permien inférieur à supérieur) et *Psymophyllum*

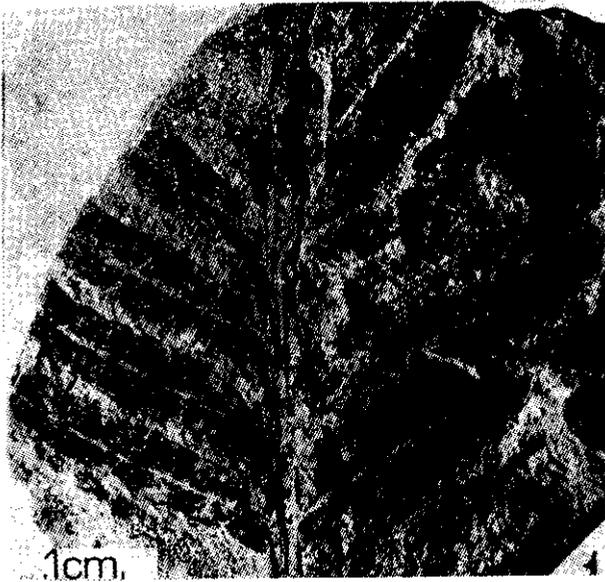


Planche I. Fig. 1,2: *Protoblechnum cf. wongii* Halle



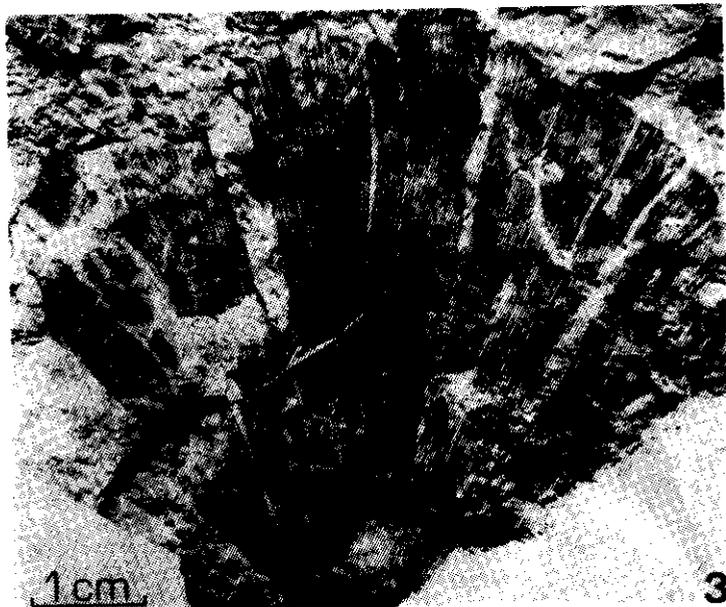


Planche II. Fig. 1: *Ginkgophyllum* sp.  
Fig. 2: «*Pecopteris vestita-lamuriana*»  
Fig. 3: *Ginkgoites* sp.



*multipartitum* Halle (Permien supérieur). Habituellement on rangeait *Protoblechnum* dans la série des Alethoptéridées.

## CONCLUSIONS

— *Originalité de la flore de Guadalcanal.*

Nous entendons par «Flore de Guadalcanal» l'ensemble des espèces provenant des diverses localités des petits bassins entourant ce village et déjà décrites dans les travaux antérieurs.

La découverte dans cette région de *Protoblechnum cf. wongii* Halle du Permien de Chine s'ajoute aux constatations déjà faites antérieurement quant à la présence de formes inhabituelles comme *Lobatannularia* et *Koretrophyllites* (cf. Broutin, 1974 b). Les affinités de cette flore avec celles de l'Angaride et de la Cathaysie s'en trouvent nettement confirmées. D'autre part, les toutes dernières récoltes ont permis de mettre en évidence l'existence d'une belle empreinte de *Phyllothea* (Angaride et Gondwana) et d'échantillons de type *Psymphyllum* (proches de *Psymphyllum mongolicum* Zalessky), ces empreintes seront décrites ultérieurement. La présence ici des *Psymphyllum* est particulièrement intéressante si l'on se réfère à la série évolutive mise en évidence par Asama en Chine et déjà évoquée plus haut.

Qui plus est, cette composition étonnante de la macroflore se retrouve dans celle de la microflore. Les premières études palynologiques ont, en effet, permis d'identifier à Guadalcanal des formes inhabituelles dans les bassins eur-américains. Il s'agit notamment de:

— *Leiotriletes directus* Balm. et Henn. et *Apiculatisporis cf. levis* Balm. et Henn. du Permien inférieur d'Australie et de l'Inde.

— *Dentatispora sp.*: Permien inférieur du Brésil, du Congo et de l'Inde.

— *Sulcatisporites* proches de *S. barakarensis* et *S. tentulus* Tiwari du Permien inférieur de l'Inde.

— *Verrucosisporites sinensis* Imgrund du Permien inférieur de Kaiping.

— *Florinites eremus* Balm. et Henn. et *Protohaploxipinus sewardi* (Viskii) Hart du Permien inférieur du Gondwana.

Ces spores et pollens sont figurées dans une note sous presse à la Société géologique de France (cf. Doubinger J. et Broutin, sous presse) Tout ceci est à rapprocher des constatations faites par Dalloni (1938) qui avait signalé la présence de «plantes de l'Angaride» dans la flore permienne du Mont Las (Pyrénées) et, plus récemment, par Sopena, Doubinger et Virgili (1975) mentionnant la présence de formes d'*Annularia* très anisophylles dans l'Autunien de Retiendas (Système central espagnol).

L'explication de la présence de toutes ces formes inhabituelles reste à trouver.

## AGE DES BASSINS:

La présence dans la flore de Guadalcanal, en plus des espèces stéphaniennes classiques mais assez peu nombreuses d'empreintes de: Ginkgoales très évolués et variés, *Protoblechnum*, *Koretrophyllites*, *Phyllothea*, *Lobatannularia*, nombreuses *Walchia* (cf. BROUTIN, 1974a) amène à conclure nettement à la présence de l'Autunien (flore moins riche qu'au Stéphanien, apparition de formes plus «modernes»).

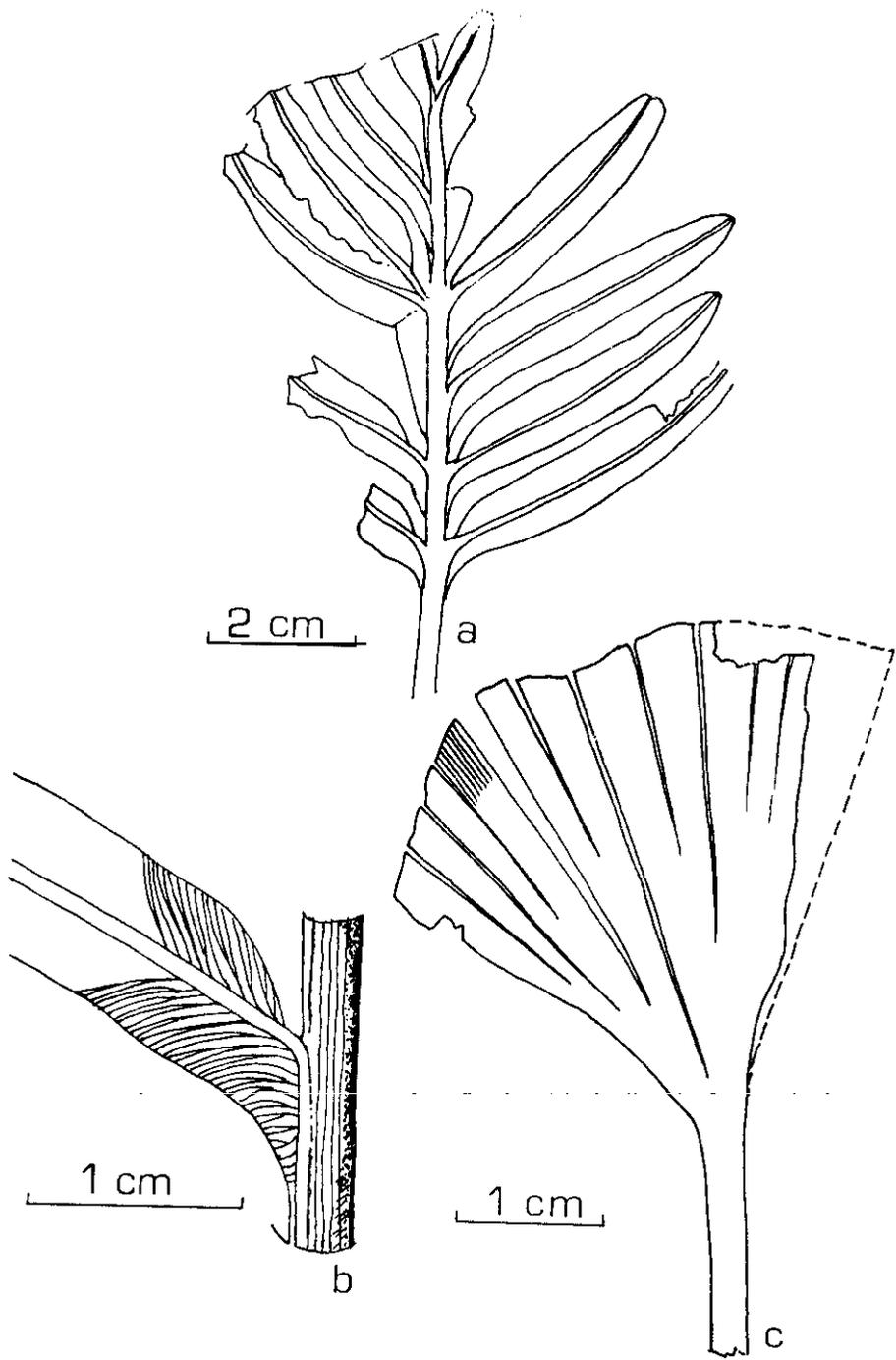


Planche III a: *Protoblechnum cf. wongii*  
 b: *Protoblechnum cf. wongii*  
 c: *Ginkgophyllum sp.*

Par contre, il est fort déconcertant de trouver, en association avec cette flore, la forme de transition entre le *Pecopteris vestita*, Lesquereux, et le *Pecopteris lamuriana*, Heer (Planche II, fig. 2), qui est habituellement considérée comme caractéristique de la fin du Cantabrien et du début du Stéphanien A, notamment dans le Nord de l'Espagne. Cela met de nouveau en évidence les difficultés de datation et même l'impossibilité de corrélations interrégionales sûres à partir de la seule macroflore des bassins limniques, comme l'ont souligné fort justement BOURAZ et WAGNER (1972). Les seules échelles valables dans ce cas étant celles mises au point à partir de la flore des bassins paraliques (conditions écologiques comparables).

Aussi, comme le souligne également ces deux auteurs, faut-il faire appel à d'autres disciplines, telles que la Palynologie, pour espérer dater ce type de gisement de façon correcte.

Or, les associations de Pollenospores, étudiées par Mlle DOUBINGER, confirment la présence de l'Autunien dans le bassin de Guadalcanal (cf. BROUTIN, 1974a, et DOUBINGER et BROUTIN, sous presse).

Par conséquent, à partir des données actuellement à notre disposition la présence de niveaux autuniens à Guadalcanal semble établie. Reste le problème de l'absence dans cette flore du genre *Callipteris*. Outre que, comme on le sait, les critères d'absence sont délicats à manier pour la macroflore (contrairement à la microflore), il faut mentionner ici que des cuticules de type *Callipteris conferta* ont été observées dans les préparations palynologiques. Par ailleurs, des échantillons très proches des *Callipteris* mais dont les affinités précises sont encore incertaines sont actuellement à l'étude.

Cependant, il faudra, de toutes manières, expliquer d'une façon ou d'une autre la présence à Guadalcanal de *Pecopteris vestita-lamuriana* (qui à lui seul ne suffit évidemment pas à dater une flore). De prime abord, trois hypothèses viennent alors à l'esprit:

1) La flore de Guadalcanal est d'âge autunien malgré la présence de cette espèce. Ceci impliquerait que, dans certaines conditions (écologie, endémisme «résiduel», etc...) ce *Pecopteris* aurait pu avoir, sans modifications morphologiques notables, une extension stratigraphique beaucoup plus vaste.

2) Cette flore est de «type autunien» mais d'âge Stéphanien A et se serait fossilisée de façon toute à fait exceptionnelle (annonçant déjà la flore secondaire) dans les massifs montagneux de cette époque.

3) Elle est autunienne le *P. vestita-lamuriana* de Guadalcanal ne serait pas, en réalité, cette espèce mais un homéomorphe.

#### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- ARCJANGELSKY, S. et ARRONDO, O. (1974): Dos especies de «Ginkgophyllum» del Paleozoico superior de la Provincia de Rioja. *Ameghiniana*, XI (4).
- ASAMA, K. (1962): Evolution of Shansi flora and origin of simple leaf. *Sci. Rep. Tohoku Univ. (Geol. serv.) Spec. vol.*, 5 (Kon'no Mem. Vol.), 247-273, págs. 41-2.
- BOUROZ, A., KNIGHT, J. A., WAGNER, R. H. et WINKLER PRINS, C. F. (1971): Sur la limite Westphalien-Stéphanien et sur les subdivisions du Stéphanien inférieur *sensu lato*. *VII Congr. intern. Strat. Geol. Carbonifère*, Krefeld, 1971, págs. 241-261.

- BOUROZ, A. et WAGNER, R. H. (1972): Sur la valeur stratigraphique relative des macroflores du Carbonifère. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 1. 274, págs. 34-37.
- BROUTIN, J. (1973): Le bassin autuno-stéphanien de Guadalcanal (Espagne du Sud). Données paléobotaniques et aspects stratigraphiques et paléogéographiques, *These Univ. Paris VI*, págs. 1-134, 43 fig., 17 pl.
- BROUTIN, J. (1974 a): Découverte de l'Autunien dans le bassin de Guadalcanal (Nord de la Province de Séville, Espagne du Sud). *C. R. Acad. Sci. Paris*, ser. D 278: 1709-10.
- BROUTIN, J. (1974 b): Sur quelques plantes fossiles du bassin autuno-stéphanien de Guadalcanal (Province de Séville, Espagne) *Lagascalia*, 4 (2), págs. 221-237, 5 fig., 2 Pl.
- DALLONI, M. (1938): Sur des dépôts permien des Pyrénées à flore de l'Angaride. *C. R. Acad. Paris*, 206: págs. 115-117.
- DOUBINGER, J. (1956): Contribution à l'étude des flores Autuno-stéphanien. *Mem. Soc. Geol. France*, nllc ser. 75, págs. 1-180, 17 pl.
- DOUBINGER, J. et BROUTIN: Premières études palynologiques dans le bassin Autuno-stéphanien de Guadalcanal. *Bull. Soc. Geol. France* (Sous Presse).
- HALLE, T. (1927): Palaeozoic plants from central China. *Palaeont. sinica* (A) 2, págs. 1-316, 64 Pl.
- HOEG, O. A. (1967): Ordre *incertae sedis* des Paléophyllalles. In: *Traité de Paléobotanique II* (Ed. Boureau) 362-389. Paris.
- LEE, H. H. (1974): Different fossil plants from China, I: Paleozoic plants of China. *Inst. botany et Inst. geol. Sci. publ. house Peking*, págs. 1-277, Pl. 1-130 (en Chinois).
- MELÉNDEZ, B. et MINGARRO-MARTÍN, F. (1962): Mapa geológico de España, explicación de la hoja 899: «Guadalcanal». *Inst. Geol. y Min. España*, 347: págs. 1-117.
- MINGARRO-MARTÍN, F. (1962): Estudio del Carbonífero del Norte de la Provincia de Sevilla. *Bol. Inst. Geol. y Min. España*, 73, págs. 469-624.
- SOPENA, A., DOUBINGER, J. et VIRGILI, C. (1974): El Pérmico inferior de Tamajón, Retiendas, Valdesotos y Tortuero. *Tecniterrae*, I, págs. 8-15, 3 fig., 2 Pl.
- WAGNER, R. H. (1967): Two new family names in the Class Pteridospermopsida. *Proc. Geol. Soc. Lond.*, núm. 1.640, págs. 159-151.

Après avoir visité les très beaux affleurements autuniens de la région de Molina de Aragon et de Retiendas-Valdesotos, il ne peut plus faire aucun doute que la flore des niveaux supérieurs de Guadalcanal soit d'âge autunien.