

## NOUVELLE INTERPRETATION DES ECHINODERMES DE COLLADO DE TOSAS (GERONA, ESPAGNE)

J. Le Menn\* et B. Meléndez\*\*

### RÉSUMÉ

Les Echinodermes de Collado de Tosas font l'objet d'une révision basée sur les exemplaires originaux et sur du matériel complémentaire. L'étude montre que l'attribution initiale aux Homalozoaires Cincta du genre *Trochocystites* a été induite par la déformation tectonique et par la présence de lamelles de recristallisation sur les empreintes. Les nouvelles observations permettent de conclure sans ambiguïté que ces éléments squelettiques correspondent à des coloniales isolées, à large canal axial, de Crinoïdes. La présence de Cambrien dans la coupe, établie exclusivement sur les déterminations initiales, ne peut plus être maintenue.

**Mots-clés:** *Echinodermes, Crinoïdes, Ordovicien.*

### RESUMEN

Los fósiles de Equinodermos del Collado de Tosas fueron dados a conocer en 1911 por F. Azpeitia que los atribuyó a *Trochocystites bohemicus* Bar. Posteriormente, M. Faura (1912) hizo notar la presencia de fósiles ordovícicos en esta misma localidad, y propuso una interpretación estratigráfica que incluía un contacto anómalo con el supuesto Cámbrico determinado por los *Trochocystites*. Todo ello fue revisado por B. Meléndez en 1954, que creyó poder confirmar que los fósiles en cuestión (fig. 1), eran realmente Carpoideos.

El estudio de nuevo material recogido *in situ*, así como de los ejemplares conservados en el Museo del Seminario Conciliar de Barcelona, nos ha llevado a la conclusión de que la atribución inicial de estos discutidos fósiles al género *Trochocystites*, fue debida a la deformación tectónica que les ha dado forma ovalada, y a la presencia de láminas de recristalización, en disposición radial, en los moldes (fig. 6, lám. I), que dan la falsa apariencia de placas marginales.

Las nuevas observaciones nos permiten afirmar que estos fósiles son placas columnales, aisladas, probablemente del pedúnculo de Crinoïdes, con cavidad central muy amplia (lám. I, figs. 1-5), aunque eventualmente, también podrían haber pertenecido a Cystideos.

En consecuencia, la presencia del Cámbrico en esta localidad, basada únicamente en la determinación inicial, errónea, de estos fósiles, debe ser descartada. De acuerdo con el contexto estratigráfico y las características litológicas del material, los repetidos fósiles podrían pertenecer al Ordovícico, probablemente al Caradoc.

**Palabras clave:** *Equinodermos, Crinoïdes, Ordovícico.*

### ABSTRACT

The revision of the echinoderms from Collado de Tosas, based on the original specimens and additional material, is undertaken. The study shows that the initial attribution to the genus *Trochocystites* belonging to the Homalozoa Cincta has been induced by the tectonic deformation and the presence of recrystallization lamellae in the natural molds. New observations allow to conclude without ambiguity that these skeletal elements are isolated columnals with a broad lumen, of crinoids. The presence of Cambrian in the section, established exclusively on the initial determinations, cannot longer be maintained.

**Key words:** *Echinoderms, Crinoids, Ordovician.*

\* Laboratoire de Paléontologie et de Stratigraphie du Paléozoïque, Université de Bretagne occidentale, 6, avenue Le Gorgeu. 29283 BREST Cedex (France). GRECO 7 du CNRS.

\*\* Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense. 28040 Madrid.

## Introduction

Les empreintes d'Echinodermes de la coupe de Collado de Tosas ont été déterminées par les premiers auteurs comme des Carpoïdes Cincta du genre *Trochocystites*. Cette attribution systématique a été maintenue et confirmée par les chercheurs successifs qui se sont livrés à l'étude des formations paléozoïques de cette région. Cependant, cette détermination n'apparaissait pas totalement satisfaisante dans la mesure où ces empreintes provenaient de couches peu fossilifères situées dans un contexte stratigraphique ordovicien-silurien. Les observations réalisées sur les nouveaux prélèvements ont suscité un certain doute sur l'appartenance des empreintes aux Carpoïdes Cincta et sont à l'origine de la nouvelle étude qui modifie radicalement les interprétations antérieures.

La chronologie détaillée des observations et des notes publiées sur les Echinodermes de cette localité a été établie par B. Meléndez (1954); nous nous contenterons de rappeler les principaux éléments nécessaires à la compréhension de la discussion développée ci-dessous.

F. Azpeitia (1911) fut le premier chercheur à attribuer les empreintes à *Trochocystites bohemicus* BARRANDE. La détermination fut acceptée par les géologues qui étudièrent ensuite cette région. Néanmoins, un doute subsistait sur l'âge en raison de la conservation médiocre du matériel et de la présence de moules «d'*Encrinites*» et de Brachiopodes considérés comme des *Orthis cf. testudinaria* DALMANN qui indiqueraient un âge ordovicien pour cet horizon fossilifère.

L'interprétation de la coupe par Faura (1912), reprise par Meléndez (1954), permettait d'envisager la présence de Cambrien en contact avec des terrains ordoviciens au voisinage d'une zone faillée. Les publications postérieures et les notices de cartes géologiques comportent systématiquement dans leurs listes fauniques le genre *Trochocystites*.

Plus tard, l'identification du matériel original (fig. 1), par Meléndez dans les collections du museum de Madrid a relancé le problème de la présence de Cambrien dans la coupe de Collado de Tosas et donc de l'exactitude des déterminations des premiers auteurs. Pour plus de certitude, le matériel fut envoyé pour examen à G. Regnell (Univ. de Lund)\* qui confirma l'appartenance des moules au genre *Trochocystites*; ce résultat avait pour conséquence d'apporter la preuve de la présence de Cambrien dans la coupe. Cependant, Meléndez souligna que la plaque portant les fossiles n'aurait pas été prélevée *in situ* car elle portait des traces d'usures; dans ces conditions l'affleurement pouvait se trouver à l'écart de l'endroit où avait été découvert le matériel (Meléndez, 1954, p. 101-102).

Récemment, de nouveaux prélèvements, effectués

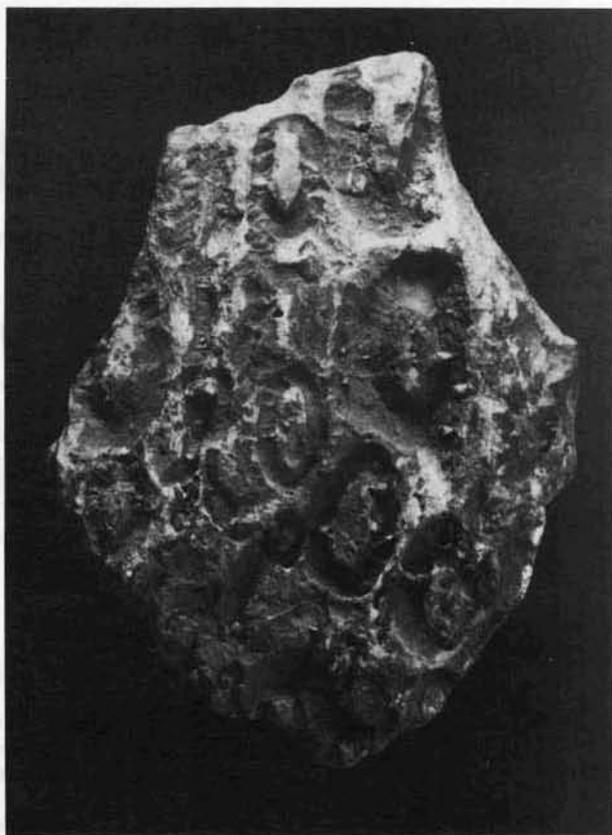


Fig. 1.—Premier spécimen provenant du Collado de Tosas (Gerona), dont F. Azpeitia avait cru trouver des empreintes des thèques de *Trochocystites bohemicus*. Cet échantillon se trouvait au Musée National des Sciences Naturelles de Madrid (x1,1).

en place par B. Meléndez dans cette localité, montrent que les empreintes s'apparentent plutôt à des moules d'articles pédonculaires à large canal axial qu'à des thèques de Carpoïdes.

## Etude du matériel

**Matériel.**—Un spécimen du Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid (sans numéro). 6 spécimens Departamento de Paleontología, Univ. Madrid: CT01-CT06. 10 spécimens Museo del Seminario Conciliar de Barcelona: 27877-27880; 29069-29075.

Les observations reposent sur un matériel suffisant pour établir les affinités systématiques de ces fossiles, mais leur état de conservation, très médiocre, n'autorise pas de détermination au niveau générique ni spécifique. L'ensemble du matériel présente des déformations tectoniques assez intenses qui provoquent des allongements, des aplatissements et la fragmentation des articles. Les lamelles de quartz, recristallisées dans les cassures des pièces pédonculaires, adoptent une dispo-

\* Communication personnel en 1953.

## Pl. I

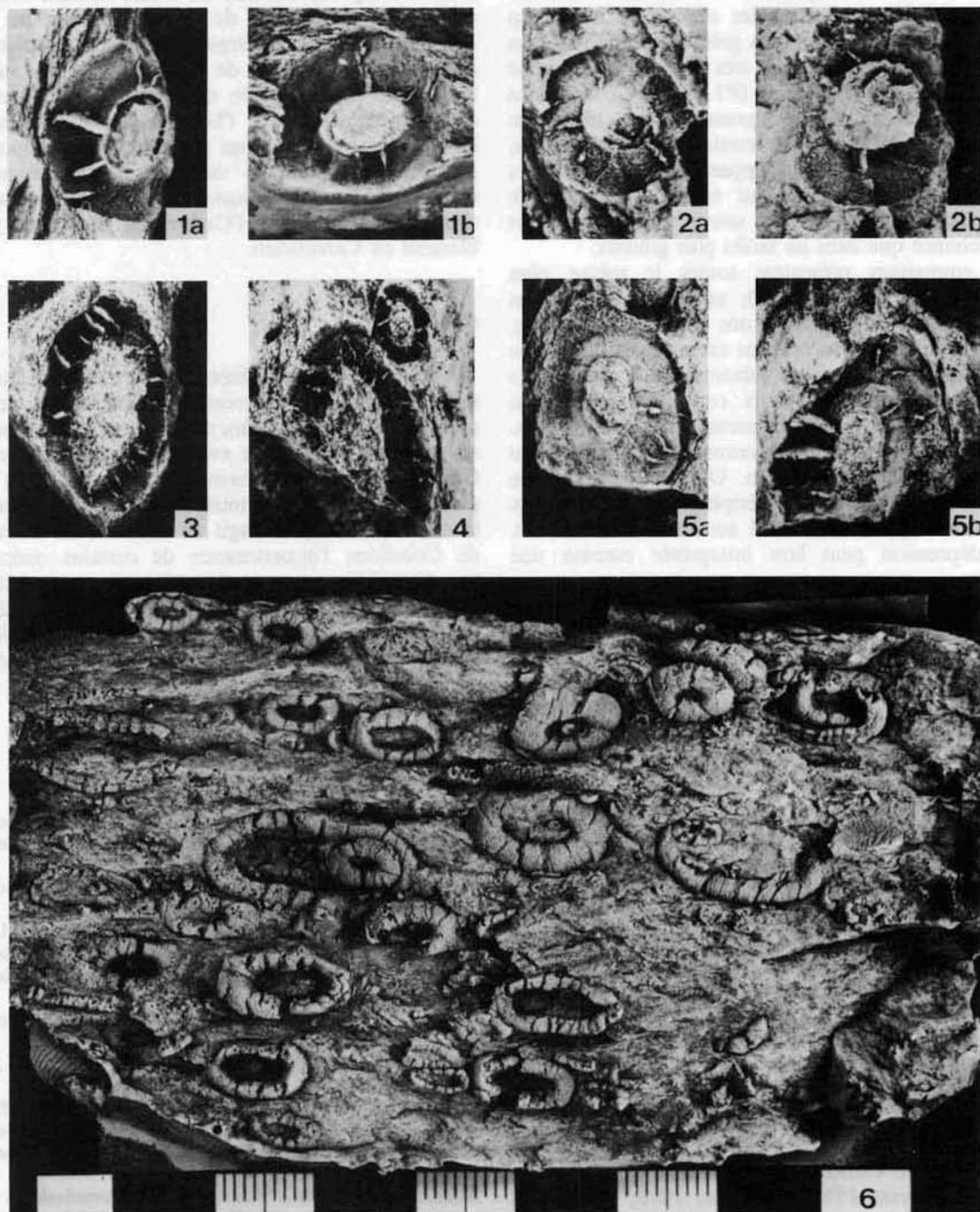


Fig. 1a-b.—Moule d'une columnale pourvue d'une épifacette et d'un crenularium formant une couronne étroite autour du large lumen; noter la présence de lamelles de recristallisation autour du lumen; exemplaire Ct 02; x2. 2 a-b.—Moule de columnale sans épifacette, à large lumen circulaire; lamelles de recristallisation sur le crenularium; exemplaire Ct 01; a:x2; b:x,5. 3.—Moule de columnale à épifacette provenant de faciès gréseux; noter l'allongement plus important, l'absence de trace de plaques dans la zone centrale et la disposition des lamelles de recristallisation; exemplaire CT 03; x2. 4.—Moule de columnale provenant de faciès gréseux; idem que figure 3; exemplaire CT 05; x2. 5.—Moule de columnale provenant de faciès gréseux montrant les structures axiales; noter le crenularium étroit entourant le lumen pentagona; exemplaire CT 04; x2. 6.—Spécimen provenant du Collado de Tosas (Gerona), n° 27877, déformé par pression tectonique, qui se trouve au Musée du Seminario Conciliar de Barcelona, nommé comme *Trochocystites bohemicus*. Moule en latex, blanchi avec MgO. (Echelle en cm).

sition radiale autour du canal axial ou oblique par rapport à l'axe d'allongement. On constate un comportement différent des articles suivant la nature du sédiment. Dans les faciès plus gréseux, la déformation se traduit par un allongement très marqué qui entraîne une ovalisation des columnales (Pl.I, fig. 3-6); c'est dans ce faciès que les moules prennent une allure de «thèque de Carpoïdes». Par contre, dans les schistes, la composante d'étirement apparaît plus réduite; les articles conservent un contour subcirculaire mais la zone axiale montre le plus souvent un écrasement plus prononcé que dans les faciès plus gréseux.

Les empreintes présentent toutes le même plan d'organisation (Pl.I, figs. 1-5); une zone centrale en relief sans trace de plaques et une dépression annulaire, de largeur différente suivant les exemplaires. La forme de la zone centrale varie de subcirculaire à pentagonale sur les exemplaires les mieux conservés; autour, on observe une bande étroite portant des crêtes fines. Ces structures apparaissent comme le moulage du canal axial et du crenularium. On ne décèle pas de sutures sur la dépression périphérique ni de trace d'insertion d'appendice latéral sur la surface externe. Cette dépression peut être interprétée comme une épifacette.

Ce matériel montre clairement que l'attribution aux Carpoïdes *Cincta* ne peut être maintenue. La dépression annulaire des empreintes ne peut pas être assimilée à l'impression du cadre de marginales. Les observations indiquent que le nombre de lamelles est très variable et ne correspond pas au nombre de plaques marginales. D'autre part, la nature des lamelles est différent de celle du sédiment; il s'agit de cristallisation secondaire de quartz blanc dans les cassures des articles avant la dissolution du stéréome calcaire. L'espacement des lamelles et leur orientation sont aussi très irréguliers par rapport à l'axe d'allongement principal. Sur la plage centrale, on n'observe pas de traces de limites de plaques qui pourraient correspondre à des empreintes de plaques centrales des *Cincta*; il s'agit toujours de cassures franches dans le remplissage central.

Cependant, l'affinité systématique de ces ossicules reste délicate à établir. En effet, les caractéristiques principales des articles, large lumen pentagonal à circulaire entouré d'une étroite couronne de crêtes articulaires et d'une épifacette, se rencontrent chez bon nombre de Crinoïdes et certains Cystoïdes ordoviciens (Donovan, 1986; Stukalina, 1978, 1986). Les columnales à large canal axial circulaire et à surface articulaire plane appartiennent très vraisemblablement à des Crinoïdes. Certains taxons de Crinoïdes, très fréquents à l'Ordovicien, présentent une segmentation longitudinale du pédoncule en cinq colonnes d'articles mais cette caractéristique n'a pas été observée.

Cette révision systématique entraîne des implications

sur le plan stratigraphique. La présence de Cambrien dans la coupe de Collado de Tosas reposait exclusivement sur l'attribution de ces empreintes au genre *Trochocystites*. Aucun argument biostratigraphique ne subsiste plus en faveur de l'existence de niveau cambrien dans la coupe. On doit donc reconsidérer l'âge des terrains contenant l'horizon à columnales mais l'état du matériel ne nous permet pas de proposer un âge précis. D'après le contexte stratigraphique, les caractéristiques lithologiques et faciétales, ces couches seraient à rattacher à l'Ordovicien supérieur, probablement au Caradocien.

## Conclusions

Les observations réalisées sur le nouveau matériel, recueilli *in situ*, montrent que l'attribution des empreintes au genre *Trochocystites* a été induite par une ressemblance superficielle avec les théques de Carpoïdes *Cincta*, liée à la déformation tectonique et à la présence de lamelles de recristallisations. L'étude apporte la confirmation qu'il s'agit de columnales dissociées de Crinoïdes; l'appartenance de certains ossicules à des Cystoïdes ne peut être écartée mais l'état de conservation du matériel ne permet pas de s'en assurer. Ces résultats entraînent une révision de l'attribution stratigraphique des couches attribuées antérieurement au Cambrien.

## References

- Donovan, S. K. (1986): *Pelmatozoan columnals from the Ordovician of the British Isles. Monograph Paleont. Soc. London.*, 1-68.
- Faura y Sans, M. (1912): Sobre dos yacimientos ordovícicos en los Bajos Pirineos. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 12, 171.
- Hernández-Pacheco, E.; Azpeitia, F. & Faura, M. (1911): Acta de la sesión del 1 de febrero de 1911 de la Real Sociedad Española de Historia Natural. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 11, 81.
- Kesling, R. V. (1967): Cystoids in Moore, R. C. *Treatise on Invertebrate Paleontology* pt.S. S85-S267. Lawrence.
- Meléndez, B. (1954): Los *Trochocystites* del Pirineo. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 51, 97-105.
- Stukalina, G. A. (1978): Tsistoidei i morskie lili in Sokolov B. S. (ed.), *Pogranitsnie sloi ordovika i silura Altae-Saïnskoi oblasti i Tian-Chania. Akad. Nauk SSSR, Sibirskoe otdel.*, 397, 145-165.
- Stukalina, G. A. (1986): Zakonomernosti istoricheskogo razvitiia krinoidei v rannem i srednem paleozoe SSSR. *Akad. Nauk SSSR.* 140p.
- Ubaghs, G. (1978): Crinoidea, General morphology in Moore & Teichert (Ed.) *Treatise on Invertebrate Paleontology.* Pt.T, T59-T216. Lawrence.

Recibido el 31 de octubre de 1988  
Aceptado el 20 de diciembre de 1988