

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LE GENRE BONARELLITES ELMI 1966 (FAMILLE DES OPPELIIDAE)

PAR

J. BOURQUIN et D. CONTINI*

Résumé : Plusieurs espèces d'Ammonites récoltées dans les zones à Coronatum et Athleta du Callovien sont rattachées au genre *Bonarellites* ELMI et permettent non seulement de compléter la diagnose de ce dernier, mais également de préciser ses affinités, notamment avec les *Distichoceras*.

Le type du genre *Bonarellites*, *B. alternans* ELMI (1967, pl. 12, fig. 1 a-b) est une espèce à face ventrale tectiforme, tricarénée. L'ornementation du dernier tour est constituée d'abord de côtes flexueuses assez serrées, puis de grosses côtes élargies du côté ventral et terminées par de forts clavi marginaux. C'est sur ce caractère qu'ELMI s'est fondé pour rattacher cette forme aux *Hecticoceratinae* et pour la faire dériver des *Chanasia* du groupe *turgidum* LOCZY. Les formes qu'il rattache à cette espèce proviennent du sommet du Callovien inférieur ou de la base du Callovien moyen. Il attribue encore au genre *Bonarellites*, *B. maillardi* ELMI (1967, pl. 10, fig. 8-9) dont l'holotype provient de la zone à Coronatum.

Le groupe apparaît hétérogène, *B. cf. alternans* ELMI (1967, pl. 17, fig. 6) est très proche des *Chanasia* s. str., il en est de même des deux exemplaires figurés sous le nom de *B. maillardi*. Quant à l'holotype de *B. alternans*, il diffère des *Chanasia* par la présence de forts clavi alternant de part et d'autre de la carène ventrale et par l'allure sinueuse de la carène ; ce dernier caractère étant vraisemblablement

en rapport avec l'alternance des clavis. Un troisième caractère, qui semble exister également sur l'holotype de *B. maillardi*, est l'allure abrupte du bord périombilical, qui est pratiquement perpendiculaire au tour précédent et qui forme avec le flanc une arête anguleuse, tandis que chez les *Chanasia*, le bord périombilical est arrondi.

Des échantillons provenant des zones à Coronatum et à Athleta du Callovien du Jura, permettent de préciser les affinités des *Bonarellites*.

Bonarellites zeissi (N. THÉOBALD 1958)

1958. *Distichoceras zeissi* N. THÉOBALD, p. 5, pl. I, fig. 1-4 et fig. 1, p. 6.

Origine

Niveau des marnes à oolithes ferrugineuses de Besançon.

Besançon-Palente (Doubs) ; zone à Coronatum, sous-zone à Grossouvrei.

Description

La description détaillée de l'holotype a été donnée par N. THÉOBALD (1958, p. 5).

(*) Laboratoire de Géologie historique et de Paléontologie de Besançon.

Sur la partie visible de l'échantillon, on observe trois stades de costulation :

— Le premier stade montre des côtes internes terminées au milieu des flancs par de petits tubercules auxquels correspondent deux côtes externes géminées du côté ventral par des clavi symétriques de part et d'autre de la carène ventrale. Les côtes externes sont séparées des tubercules terminant les côtes internes par une légère dépression (toeniola médiane).

— Le deuxième stade, qui occupe un demi-tour, est constitué par des côtes internes plus larges, en forme de massue, à chacune desquelles correspond une seule côte externe résultant de la jonction en une large ondulation de deux côtes du stade précédent et terminée par un clavus. Les clavi alternent de part et d'autre de la face ventrale.

— Sur la loge d'habitation, l'ornementation est modifiée. Les côtes sont constituées de deux tubercules allongés. La face ventrale, mal conservée, semble s'arrondir et les clavi s'atténuer.

La paroi ombilicale abrupte, tombant à angle droit sur le flanc du tour précédent et limitée par une arête anguleuse, est bien développée à tous les stades.

Comparaison

Le deuxième stade d'ornementation est très proche de *B alternans* ELM. Mais le premier stade possède des caractères mixtes ; en effet, la position symétrique des clavi, de part et d'autre de la carène jusqu'au diamètre de 57-60 mm, est identique à ce qu'on observe chez les *Hecticoceratinae*, mais la gémiation des côtés externes et l'existence d'une toeniola médiane sont des caractères des *Distichoceras*. Il n'est malheureusement pas possible d'observer les tours internes.

Bonarellites de la zone à Athleta

Six individus provenant de la zone à Athleta de Blye (Jura), présentent des caractères généraux voisins des formes précédentes, avec des différences individuelles marquées dans l'ornementation, notamment dans l'évolution ontogénétique de la costulation.

La coquille est discoïdale, comprimée, carénée, assez étroitement ombiliquée (O/D de 0,23 à 0,29 aux plus grands diamètres). Le recouvrement des

tours est d'environ un demi, mais la croissance de la hauteur du tour diminue sur la loge adulte et la coquille prend alors une allure oecostrastique.

Les flancs, très légèrement convexes, forment avec la paroi ombilicale un angle droit.

La carène ventrale s'atténue sur la loge d'habitation qui s'arrondit et devient lisse.

Les côtes, flagelliformes, sont reliées sur le bord ventral, soit isolées, soit géminées, à des clavi allongés plus ou moins vigoureux, alternant de part et d'autre de la carène médio-ventrale et constituant deux pseudo-carènes crénelées. Ces clavi disparaissent plus ou moins rapidement sur la loge d'habitation des individus adultes.

Les caractères permettant de rattacher ces individus au genre *Bonarellites* sont les suivants :

1° La paroi ombilicale abrupte, bien développée et limitée du côté externe par une arête anguleuse (ce caractère n'apparaît pas chez les *Chanasia* où, même si la paroi ombilicale est abrupte, sa jonction avec le flanc est arrondie).

2° La costulation falciforme, passant à un stade de côtes en massues, puis disparaissant sur la loge.

3° La présence de clavi résultant soit de la gémiation de deux côtes fines, soit de l'élargissement d'une côte unique en massue et alternant de part et d'autre de la carène.

4° L'allure oecostrastique de l'adulte.

Bonarellites pas-de-jeuensis (GERARD et CONTAUT)

(pl I, fig. 1)

1936. *Bonarellia pas-de-jeuensis* GERARD et CONTAUT, p. 27, pl. I, fig. 2 a-b.

Exemplaires

B1 6C et B1 6F provenant de la zone à Athleta de Blye (Jura).

Dimensions

	D	H	E	O	h	e	o	100 E/H
B1 6C	94	37	24	23	39	26	24	65
	78	35	20	18	45	26	23	57

L'individu B1 6F, bien que déformé, possède les mêmes caractères que l'holotype : bord ombilical abrupt, assez élevé et perpendiculaire aux flancs, côtes falciformes s'épaississant en massue sur le dernier demi-tour, présence d'un sillon latéral séparant les côtes internes des côtes externes ; face ventrale ornée d'une carène flanquée de deux pseudo-carènes formées par de forts clavi périmarginaux et disposés en alternance.

L'individu B1 6C possède également ces caractères, mais avec une ornementation beaucoup plus atténuée. Au début du dernier tour, on distingue des côtes assez fines reliées du côté ventral à des clavi relativement serrés et peu accentués, formant ainsi deux pseudo-carènes presque continues. Le relief des clavi s'accroît vers le diamètre de 75 mm.

La costulation s'atténue ensuite très rapidement, alors que les clavi restent vigoureux jusqu'à un diamètre de 80 mm. A 82 mm de diamètre, les flancs et la région ventrale deviennent lisses.

L'espèce *B. pas-de-jeuensis* possède, sur les tours jeunes, comme *B. zeissi*, une ornementation voisine de celle des *Distichoceras*, caractère que l'on n'observe pas encore chez *B. alternans*.

Bonarellites aff. pas-de-jeuensis (GERARD et CONTAUT)
(pl. I, fig. 2 ; fig. 1 dans le texte)

Exemplaire

B1 6B provenant de la zone à Athleta de Blye (Jura).

Dimensions

D	H	E	O	h	e	o	100E/H
87	36	23	22	41	26	25	64
74	34	21	17	46	29	23	62

Cet individu diffère des formes précédentes par son ornementation qui se rapproche de celle de *B. alternans*. En effet, dès le début du dernier tour, les côtes flagelliformes s'élargissent pour se terminer par de gros clavi alternant de part et d'autre de la carène ventrale qui est légèrement sinueuse.

Sur la loge d'habitation, les côtes prennent l'aspect de longues massues légèrement flexueuses. Vers le diamètre de 80 mm, elles s'atténuent, les flancs

deviennent lisses et les clavi périmarginaux disparaissent, alors que la carène ventrale subsiste, quoique atténuée.

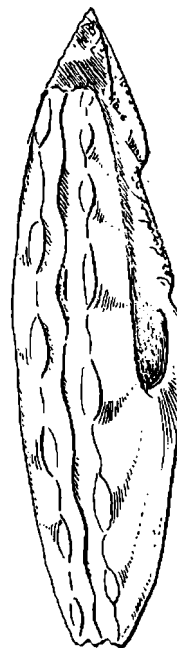


Fig. 1

Donc, par rapport au type de *pas-de-jeuensis*, cet individu de Blye acquiert la costulation forte à gros clavi à un stade plus jeune ; de ce fait, il ressemble à *B. alternans*.

Bonarellites theobaldi nov. sp.

(pl. I, fig. 3 a-b, 4 ; fig. 2 et 3 dans le texte)

Espèce dédiée à M. le Professeur N. THÉOBALD.

Exemplaires

B1 6A et B1 6E de la zone à Athleta de Blye.

Dimensions de l'holotype

	D	H	E	O	h	e	o	100 E/H
B1 6A	118	45 ?	33	34	38	28	29	73
	100	43	31	29	43	31	29	72
	88	38	26	22	43	30	25	68

Diagnose

La costulation, fine et flagelliforme, persiste jusqu'à un diamètre d'environ 80 mm. Du côté ventral, les côtes externes sont reliées par deux ou par trois par des clavi allongés, mais à relief atténué. A un diamètre supérieur, les côtes deviennent plus larges en massue, et s'atténuent rapidement, tandis que les clavi prennent de la vigueur pour disparaître ensuite sur la loge d'habitation.

La livrée de type *Distichoceras* persiste très longtemps, tandis que la livrée de type *B. alternans* n'occupe qu'un petit secteur avant la loge d'habitation.

Description

L'holotype (pl. I, fig 3 a-b ; fig. 3 dans le texte) est un individu de grande taille avec la loge d'habitation conservée sur 1/2 tour. Le recouvrement des tours, important (environ les deux tiers), diminue au niveau de la loge.



Fig. 2

Au début du dernier tour, l'ornementation consiste en côtes fines et serrées peu saillantes, d'abord inclinées vers l'avant, puis affectées, à partir de la moitié de la hauteur du flanc, d'un mouvement falciforme. Les côtes, nettement séparées sur toute leur longueur, sont, du côté ventral, reliées par deux ou par trois à de petits clavi allongés, alternant de part et d'autre de la face ventrale. Au cours de la croissance, les clavi se développent alors que la costulation se modifie avant de s'atténuer et disparaître. La modification de la costulation, qui ici ne porte que sur un très petit secteur, consiste d'abord en une disparition de la partie interne des côtes, puis en la réunion des parties externes par deux

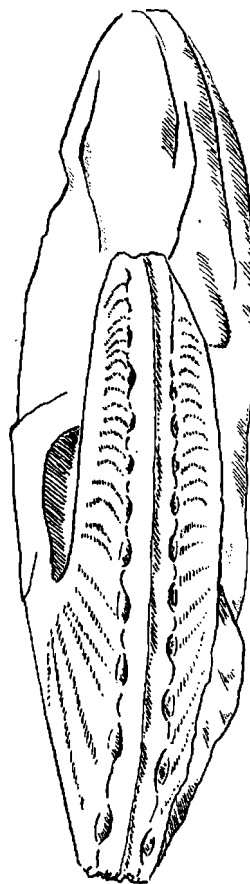


Fig. 3

ou trois pour former des côtes en massues peu marquées. La loge d'habitation commence au diamètre de 82 mm. A partir du diamètre de 90 mm, les flancs sont lisses, la carène et les clavi disparaissent, laissant la place à une aire ventrale arrondie.

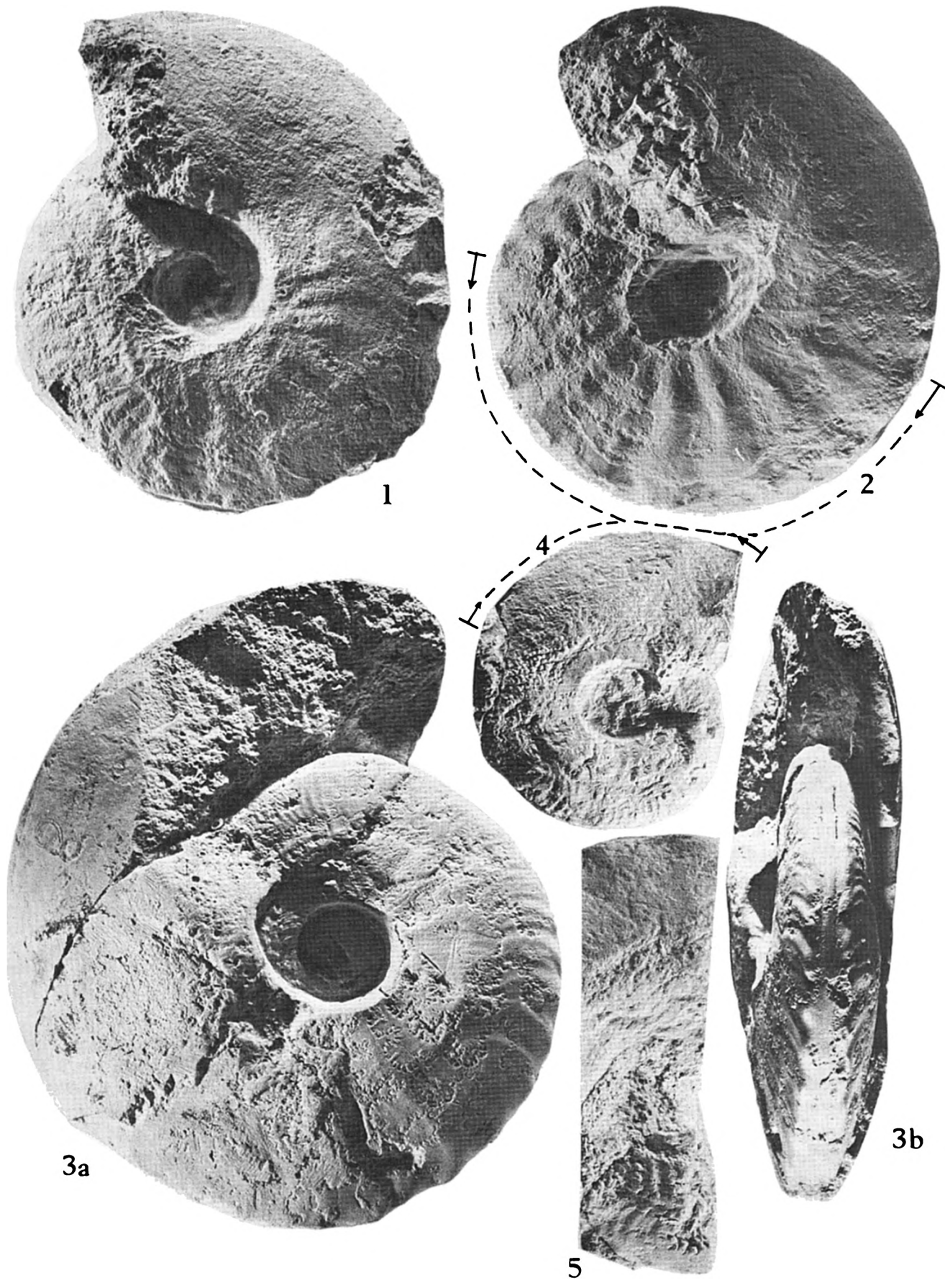
L'individu B1 6E est un jeune, cloisonné jusqu'au diamètre de 44 mm, dont la loge usée ne garde pas trace de costulation.

Légende de la planche I

Tous les individus sont représentés grandeur nature. →

1. — B1 6C : *Bonarellites pas-de-jeuensis*. Blye (Jura).
2. — B1 6B : *B. aff. pas-de-jeuensis*. Blye (Jura).
- 3a-b. — B1 6A : *B. theobaldi* nov. sp. holotype. Blye (Jura).
4. — B1 6E : *Bonarellites theobaldi* nov. sp. Blye (Jura).
5. — B1 6D : *Bonarellites aff. theobaldi* nov. sp. Blye (Jura).

Les tirets indiquent l'emplacement des schémas de faces ventrales représentés sur les figures 1 et 2 dans le texte.



Sur le phragmocône, les côtes, fines, falciformes, semblent divisées par un sillon latéral. Les clavis ventraux apparaissant au diamètre de 55 mm, sont allongés, fusionnés les uns aux autres, et forment deux pseudo-carènes très nettes.

Rapports et différences

B. theobaldi diffère de *B. pas-de-jeuensis* par une costulation plus fine, le stade à grosses côtes en massues n'étant qu'à peine amorcé avant la loge d'habitation.

Cet individu possède donc une livrée de type *Distichoceras*, très développée, alors qu'elle n'apparaît pas chez *alternans*, et n'occupe qu'une petite partie du dernier tour chez *zeissi* et chez *pas-de-jeuensis*.

Il diffère cependant des *Distichoceras* par sa taille nettement plus grande, par la présence d'un stade à grosses côtes, très réduit, et par le développement de gros clavis ventraux.

Bonarellites aff. theobaldi nov. sp.

(pl. I, fig. 5)

Exemplaire

B1 6D de la zone à Athleta de Blye (Jura).

L'exemplaire est fragmentaire, mais permet de voir l'avant-dernier tour sur lequel la costulation est nettement de type *Distichoceras*.

Les côtes internes sont inclinées vers l'avant et séparées des côtes externes par une toeniola latérale. Les côtes externes, flagelliformes, sont géminées du côté ventral où elles aboutissent à des clavis allongés et alternant de part et d'autre de la carène.

La loge d'habitation porte de larges ondulations terminées par de forts clavi.

La costulation, de type *Distichoceras*, est plus nette que chez les individus précédents par la présence d'une toeniola latérale.

Affinités du genre Bonarellites

ELMI range les *Bonarellites* dans la sous-famille des *Hecticoceratinae*, à côté des *Chanasia*.

Les exemplaires décrits possèdent une ornementation qui les apparente plus aux *Distichoceratinae* qu'aux *Hecticoceratinae*. En particulier, aucun d'eux

ne possède une costulation de type *Chanasia*. On note seulement sur *Bonarellites zeissi*, qui est la forme la plus primitive récoltée en Franche-Comté, la symétrie des clavis dans les tours jeunes.

La costulation des tours jeunes rappelle nettement celle des *Distichoceras*. Les côtes en massues, terminées par des clavi et la loge lisse, à la face ventrale arrondie, sont des caractères qui se retrouvent chez le genre *Subbonarellia* de SPATH qui est rangé dans les *Distichoceratinae*.

ELMI fait dériver *Bonarellites alternans* des *Chanasia* du groupe *turgidum*. Les formes des zones à Coronatum et Athleta nous montrent que ce genre acquiert une livrée de type *Distichoceras* par protéro-génèse. Cette livrée apparaît chez *Bonarellites zeissi*, se développe sur *B. pas-de-jeuensis* et envahit presque tout le phragmocône chez *B. theobaldi*. Bien que ces deux dernières espèces aient été récoltées dans le même niveau stratigraphique, *B. theobaldi* possède une costulation plus évoluée que *B. pas-de-jeuensis*. *B. theobaldi* ne se place pourtant pas à l'origine des *Distichoceras*, car ces derniers sont déjà présents dans la zone à Athleta. Il faut donc considérer les *Bonarellites* que nous venons de décrire et les *Distichoceras* comme deux lignées parallèles, les *Distichoceras* pouvant prendre naissance à partir des *Bonarellites* primitifs.

Etant donné le grand nombre d'affinités entre *Distichoceras* et *Bonarellites*, nous rangerons ce dernier genre dans la sous-famille des *Distichoceratinae*.

Remarque

Une *Chanasia* du groupe *michalskii* LEW (= *ardescicum* ELMI), en provenance de Septème, nous a permis d'observer sur les tours les plus internes, à un diamètre d'environ 30 mm, l'existence d'une costulation de type *Distichoceras* avec des côtes externes parfois géminées.

Le développement de la livrée de type *Distichoceras* par protéro-génèse semble donc être déjà esquissé chez quelques *Chanasia*.

Une autre forme, *Jeannetia hourcqi* COLLIGNON, du Callovien inférieur malgache, rangée par S. ELMI dans les *Chanasia*, possède une livrée de *Distichoceras* jusqu'à plus de 65 mm de diamètre. Si cet individu était en place, cela signifierait que l'ornementation de type *Distichoceras* pourrait prendre naissance au sommet du Callovien inférieur.

BIBLIOGRAPHIE

- BLAISON J., MAILLARD A., RANGHEARD Y. (1962). — Zonéographie du Callovien de Blye. *Ann. Scientif. de l'Univ. de Besançon*, (2), Géol., fasc. 16, p. 61-67.
- BOURQUIN J., CONTINI D. (1968) — Données nouvelles sur la stratigraphie et la paléogéographie du Callovien du Jura franc-comtois. *B.S.G.F.*, (7), X, p. 362-369, 1 fig.
- CALLOMON J.H. (1962). — Notes on the Callovian and Oxfordian stages. *Colloque Jurassique Luxembourg*, p. 269-291.
- CALLOMON J.H. (1968). — in P.C. Sylvester Bradley and T.D. Ford : The geology of the East Midlands. Ch. 14. The Kellaways beds and the Oxford clay, p. 264-293.
- CARIOU E. (1971). — Caractères de la faune et subdivisions du Callovien supérieur en Poitou (France). *Coll. Jurass. méditerr.* Budapest, 1969, p. 451-463.
- CARIOU E., ELMI S., MANGOLD C., THIERRY J., TINTANT H. (1972). — Zonation de l'étage callovien en France (province sub-méditerranéenne). *B.S.G.F.*, (7), XIII (1971), p. 38-45.
- COLLIGNON M. (1958). — Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar. Fasc. II (Bathonien-Callovien). Territoire de Madagascar. Serv. géol., Tananarive, fasc. II, pl. VI-XXXIII.
- ELMI S. (1967). — Le Lias supérieur et le Jurassique moyen de l'Ardèche. *Doc. Labo. Géol. Fac. Sci. Lyon*, n° 19, fasc. 1-3, 845 p., 206 fig., 17 pl.
- GERARD et CONTAUT (1936) — Les Ammonites de la zone à *Peltoceras athleta* du centre ouest de la France. *Mém. S.G.F.*, N.S. XIII, n° 29, pl. I-XIX.
- PALFRAMAN D.F.B. (1967). — Variation and Ontogeny of some Oxford clay Ammonites : *Distichoceras bico-statum* (STAHL) and *Horioceras baugieri* (d'ORBIGNY), from England. *Paleontology*, vol. 10, 1, p. 60-94, pl. 9-13.
- SPATH L.F. (1928-1933). — Revision of the Jurassic cephalopod fauna of Kachh (CUTCH). *Pal. Indica*, IX, 2, 6 part., 945 p., pl. I-CXXX.
- THÉOBALD N. (1958). — *Distichoceras zeissi* n. sp. du Callovien de Palente près Besançon. *Ann. Scientif. de l'Univ. de Besançon*, (2), Géol., fasc. 8, p. 3-7, pl. I.

(Manuscrit reçu le 20 juin 1973).