Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Band: 69 (1965-1967)

Heft: 325

Artikel: Dimorphisme sexuel d'un groupe d'Hammatoceras et position systématique du genre Onychoceras

Autor: Guex, Jean

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-275822

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

A mes parents

Dimorphisme sexuel d'un groupe d'*Hammatoceras* et position systématique du genre *Onychoceras*

PAR

JEAN GUEX

Laboratoire de Géologie, Université, Lausanne

Abstract

This paper shows the relationship between two genera of Upper Toarcian ammonites : *Onychoceras* and *Hammatoceras*. Two species have been studied : *Onychoceras differens* WUNSTORF and *Hammatoceras simulator* MONESTIER. The *Onychoceras* are microconch forms and the *Hammatoceras* are macroconch forms.

The ontogeny of *Hammatoceras simulator* has been established ; it is identical to that of *Onychoceras*. Moreover the similarities of their ornamentation, which are striking, have been established.

We conclude that this is a case of sexual dimorphism and propose the attachment of the group of *Onychoceras* to the group of *Hammatoceras*.

Remerciements

Avant d'introduire cette note, je tiens à exprimer ma gratitude à Mlle U. HAEUSLER, à MM. les professeurs H. BADOUX et J. DE BEAUMONT, et à M. P. HOMEWOOD pour les aides diverses qu'ils m'ont apportées, ainsi qu'à M. le Dr O. RENZ qui m'a aimablement autorisé à reproduire le relevé du développement ontogénique d'*Onychoceras differens* WUNSTORF qu'il a publié en 1966.

I. DIMORPHISME SEXUEL D'UN GROUPE D'HAMMATOCERAS

INTRODUCTION

Où Monestier met le doigt sur le problème

MONESTIER, en 1921, écrivait dans son célèbre mémoire sur les ammonites du Toarcien supérieur du SE de l'Aveyron : « Au premier abord, l'on confondrait facilement les spécimens d'*Agassiceras (Onychoceras) differens* WUNSTORF dépourvus de la dernière loge avec les très jeunes de même taille de *Hammatoceras simulator* MONESTIER dont la quille est à peine marquée, et dont les côtes secondaires sont presque effacées au pourtour siphonal. Un examen attentif permet cependant de les distin-

guer. » Mais les ressemblances sont extrêmement frappantes, comme nous allons le voir.

C'est cette ressemblance, donc ce risque de confusion, qui nous a amené à quelques réflexions sur la position systématique du genre *Onychoceras* et sur les parentés qui pouvaient exister entre ces deux genres « différents ».

Position stratigraphique des Onychoceras *et des* Hammatoceras simulator

Dans les gisements aveyronnais, où nous avons récolté notre matériel, l'assise fournissant *Onychoceras* est la base de la zone à *Phlyseogrammoceras dispansum*. Nous soulignons dès maintenant le synchronisme rigoureux de l'existence des *Hammatoceras* du groupe de *simulator* et des *Onychoceras* du groupe de *differens*.

Analyse des ornementations

Hammatoceras simulator Monestier *1921*

1921 *H. simulator*, Monestier, planche III, fig. 36, 37, 38

Diagnose :

Costulation :

A. latérale : côtes fortes en demi-lune, fortement arquées vers l'avant.

B. ventrolatérale : les côtes se bifurquent ou se trifurquent, dirigées maintenant vers l'arrière.

C. ventrale : dirigées vers l'arrière dans la région ventrolatérale, les côtes secondaires reprennent leur direction proverse pour buter contre une quille pleine.

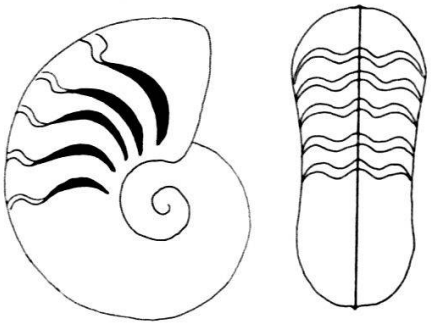


Fig. 1

Tour de spire :

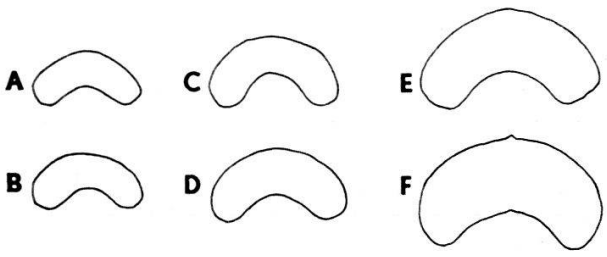


Fig. 2

	Numéro de l'échantillon	Epaisseur en mm	Hauteur en mm
A	45016	3,4	1,0
B	45016	3,08	1,05
C	45018	3,66	1,08
D	45018	3,91	1,39
E	45016	5,1	1,74
F	45018	5,3	2,18

Légende de la figure 2

Développement ontogénique :

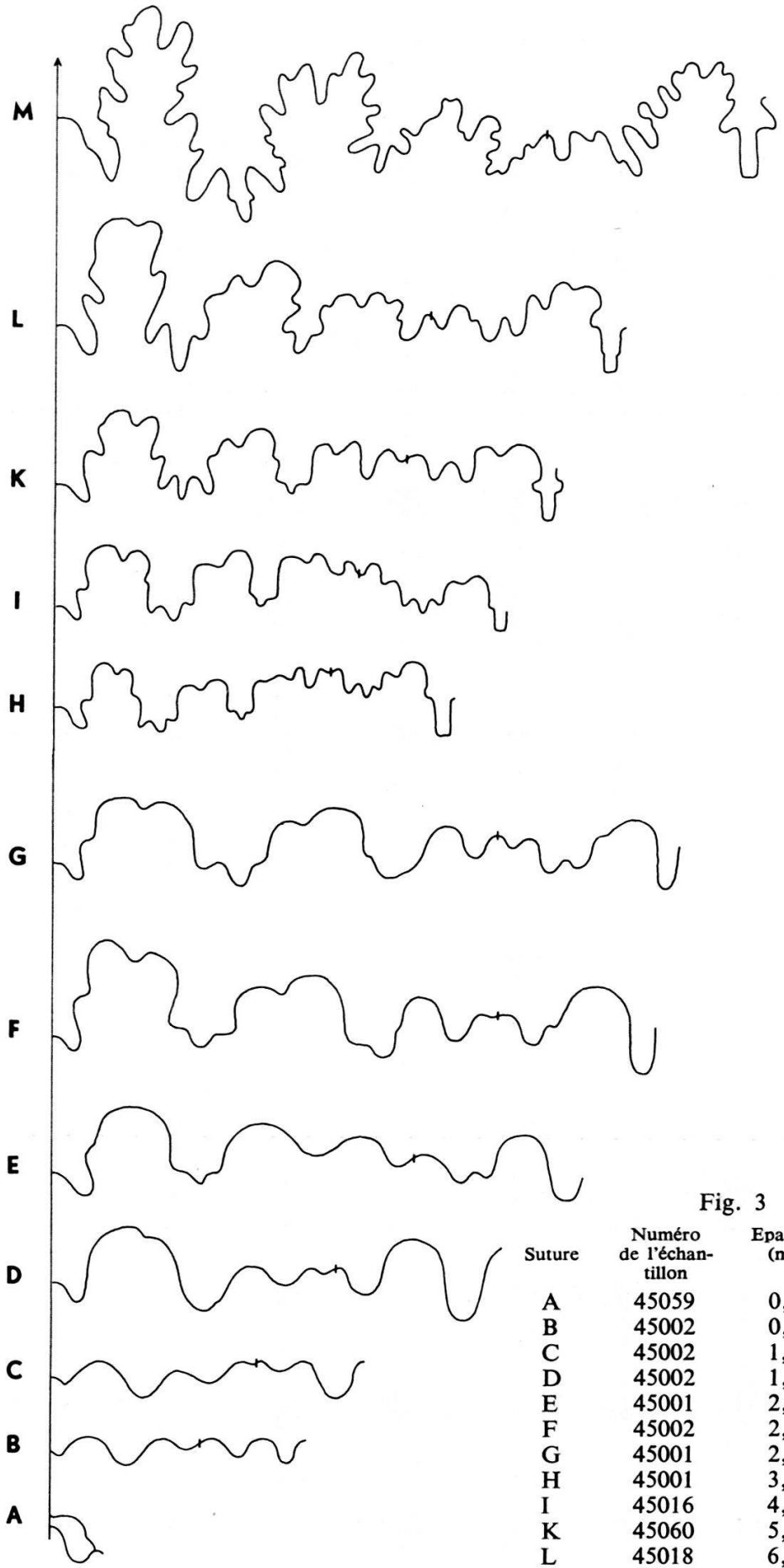


Fig. 3

Suture	Numéro de l'échantillon	Epaisseur (mm)	Hauteur (mm)
A	45059	0,51	0,18
B	45002	0,8	0,18
C	45002	1,05	0,40
D	45002	1,75	0,69
E	45001	2,32	0,74
F	45002	2,27	0,99
G	45001	2,47	1,05
H	45001	3,8	1,25
I	45016	4,1	1,5
K	45060	5,0	1,7
L	45018	6,0	3,0
M	45017	7,0	3,0

Hammatoceras (Onychoceras ?) differens WUNSTORF

1907 *Onychoceras differens* WUNSTORF, planche 20, fig. 12-16

1921 *Agassiceras (Onychoceras) differens* WUNSTORF, J. MONESTIER, planche I, fig. 5-6 ; pl. IV, fig. 2

1936 *Onychoceras differens* WUNSTORF, K. FRENTZEN, pl. 38, fig. 10, p. 297

1957 *Onychoceras differens* WUNSTORF, W. J. ARKELL, Treatise, L 261, fig. 294

1962 *Onychoceras differens* WUNSTORF, W. HAHN, p. 80

1965 *Onychoceras aff. differens* WUNSTORF, J. WENDT, p. 300

1966 *Onychoceras differens* WUNSTORF, O. RENZ, planche I, fig. 1-6

Diagnose :

Costulation :

A. latérale : côtes fortes en demi-lune, fortement arquées vers l'avant.

B. ventrolatérale : chez certains spécimens, les côtes semblent s'effacer dès la région ventrolatérale. Cependant, sur les échantillons bien conservés, on peut observer une bifurcation ou une trifurcation naissante, avec côtes secondaires dirigées vers l'arrière.

C. ventrale : la plupart des spécimens montrent la région ventrale lisse. Cependant, on observe parfois une ornementation semblable à celle des *Hammatoceras*, mise à part la carène, c'est-à-dire que les côtes secondaires, chevauchant le ventre sans interruption, forment un chevron dirigé vers l'avant. Certains échantillons ont un léger sillon ventral sur la loge d'habitation.

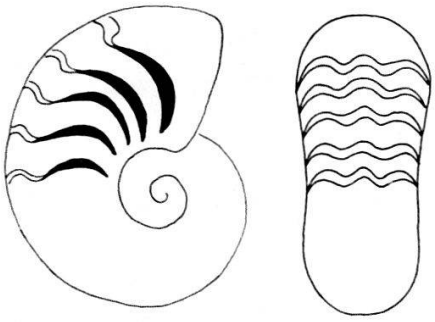


Fig. 4

Tour de spire :

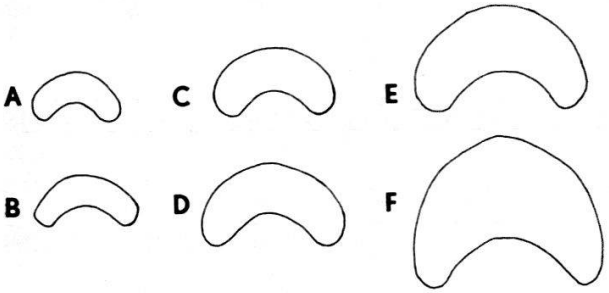


Fig. 5

	Numéro de l'échantillon	Epaisseur (mm)	Hauteur (mm)
A	45011	2,51	0,87
B	45013	2,90	0,88
C	45011	3,4	1,22
D	45013	3,90	1,43
E	45012	4,85	1,78
F	45012	5,11	2,72

Légende de la figure 5

Développement ontogénique (d'après O. Renz 1966) :

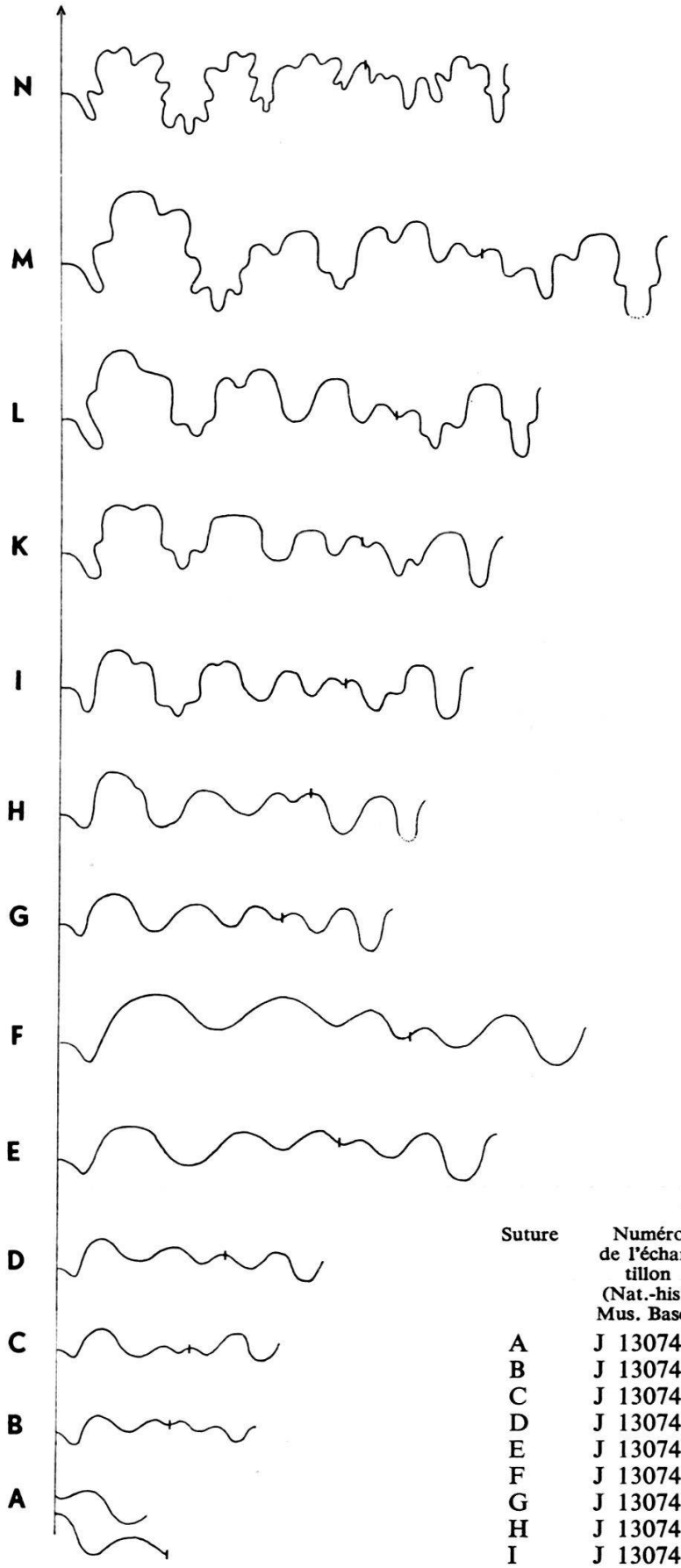


Fig. 6

Suture	Numéro de l'échantillon (Nat.-hist. Mus. Basel)	Epaisseur (mm)	Hauteur (mm)
A	J 13074	—	—
B	J 13074	0,60	0,28
C	J 13074	0,72	0,38
D	J 13074	0,88	0,48
E	J 13074	1,20	0,64
F	J 13074	1,60	0,86
G	J 13074	1,80	1,00
H	J 13074	2,12	1,16
I	J 13074	2,40	1,32
K	J 13074	2,66	1,33
L	J 13074	3,40	1,68
M	J 13074	3,80	2,30
N	J 13082	5,83	3,33

Longueur de la chambre d'habitation : trois quarts de tour.

Resserrement des dernières sutures (mesuré sur les cinq dernières selles latérales) :

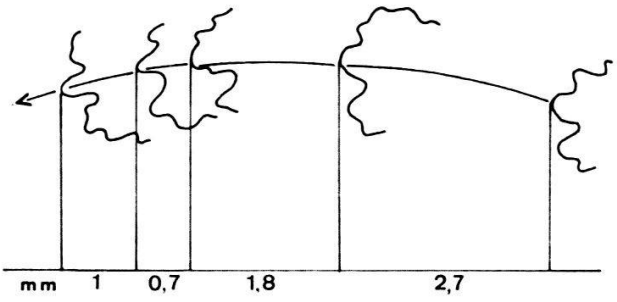


Fig. 7

Ouvertures observées :

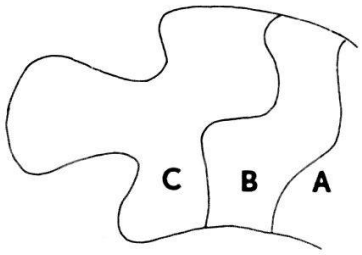


Fig. 8

A : stade non adulte (échantillon n° 45047)
B : stade quasi adulte (échantillon n° 45046)
C : stade adulte (échantillon n° 45041)

La présence d'apophyses jugales (planche II, fig. 12), le resserrement des dernières cloisons (fig. 7), la tendance au déroulement du dernier tour (planche II, fig. 15) nous montrent que l'on a affaire à des formes adultes microconches.

Remarque importante sur les développements ontogéniques figurés

J'ai donné pour *O. differens* le développement ontogénique établi par Renz, alors que pour *H. simulator* j'ai figuré mes résultats ; par conséquent les lettres A B C, etc. ne correspondent pas dans les deux figures. Renz a donné plus de sutures prises à des stades jeunes que je ne l'ai fait pour *H. simulator*. Par exemple à la suture H de *O. differens* correspond la suture D de *H. simulator*.

Comparaison des formes étudiées

Similitudes

Un fait très remarquable à nos yeux est à souligner. Il s'agit de la parfaite analogie de la costulation chez ces deux groupes, fait d'autant plus intéressant que ce style d'ornementation leur est absolument particulier. On peut résumer leur costulation en disant qu'elle est le résultat de l'assemblage de cinq demi-lunes reliées, avec leurs convexités mises en opposition.

Les sutures sont très proches, et les développements ontogéniques sont identiques. Nous verrons plus loin qu'une seule différence systématique distingue les sutures des individus quasi adultes et adultes, et que

cette différence fournit un argument d'un certain intérêt en faveur d'un dimorphisme sexuel.

Les jeunes *Hammatoceras simulator* sont difficilement discernables des *Onychoceras*.

Différences

a) Taille et ornementation

La principale différence qui sépare d'une manière stricte les *Onychoceras* des *Hammatoceras* est l'absence de carène chez les *Onychoceras*. Si cette différence n'existait pas, nous n'hésiterions pas à considérer le genre *Onychoceras* comme non valable et à ajouter ses espèces au groupe de *Hammatoceras simulator*.

Une deuxième différence est à considérer : c'est la différence systématique entre les tailles des deux groupes, les *Onychoceras* étant en général 0,7 fois plus petits que les *Hammatoceras* du groupe de *simulator*.

b) Ligne de suture

Une troisième différence systématique existe dans le tracé des sutures : La première selle latérale du macroconche *Hammatoceras simulator* a tendance à s'étrangler très tôt, tandis que celle du microconche correspondant *(Onychoceras)* reste évasée. Cette différence systématique entre les lignes cloisonnaires du micro- et du macroconche semble pouvoir être expliquée d'une manière simple.

En effet, chez les Nautiles actuels, nous remarquons que les organes génitaux se trouvent au fond de la loge d'habitation ; il en était probablement de même chez les ammonites. Si l'on admet cette hypothèse, on peut expliquer le phénomène observé en songeant que les attaches musculaires de l'ammonite au fond de la loge (traduites sur la coquille par le dessin des lignes cloisonnaires) devaient tenir compte de la place que prenaient ces organes. Or il est quasi certain que les organes mâles n'avaient pas la même taille que ceux des femelles.

D'autre part, le détail du tracé des lignes cloisonnaires, ainsi que le type suivant lequel les sutures sont construites, sont les mêmes pour les micro- et macroconches.

Si, par exemple, après avoir dessiné la suture d'un microconche, on la calque en opérant une translation graduelle du calque vers la région ombilicale pour provoquer un étranglement du col de la première selle latérale, on remarque que celle-ci devient identique à celle du macroconche correspondant *(Hammatoceras)*. Cette différence n'est donc pas fondamentale, puisqu'elle est le résultat d'un étalement plus ou moins grand des attaches musculaires au fond de la loge d'habitation.

Remarquons aussi que cette différence systématique, qui existe de manière très nette chez les couples *Hammatoceras-Onychoceras* étudiés,

se retrouve, moins marquée et moins frappante, dans les sutures des couples *Horioceras-Distichoceras* et *Taramelliceras-Creniceras* étudiés par PALFRAMAN (1966-67). Les microconches présentés dans ces deux études montrent une première selle latérale moins étranglée que celle des macroconches.

Il est toutefois bien clair que l'on ne peut pas affirmer la généralité de ce phénomène en se basant sur des observations faites dans un nombre si réduit de cas.

Arguments en faveur d'un dimorphisme sexuel

1° Synchronisme de l'existence des *Hammatoceras simulator* MONESTIER et *Onychoceras differens* WUNSTORF.

2° Ornementations parfaitement identiques dans les tours jeunes, ne différant dans les tours adultes que par la présence d'une carène chez *Hammatoceras* (absente chez *Onychoceras*) et par la section des loges d'habitation.

3° Lignes de suture identiques si l'on fait abstraction de la différence systématique décrite et commentée au paragraphe précédent.

4° Développements ontogéniques identiques.

5° Absence de formes présentant une ornementation intermédiaire.

6° Les *Hammatoceras* étudiés montrent toutes les caractéristiques du macroconche, et les *Onychoceras* toutes celles du microconche.

Remarques sur les comparaisons de lignes de suture

Si l'on compare les trois ou quatre premières sutures figurées par les auteurs donnant des développements ontogéniques, on s'aperçoit, sans grand étonnement, que l'ontogénie des premiers tours de l'ammonite est identique dans des groupes qui n'ont que des rapports très lointains entre eux. Il est donc malaisé de tirer des conclusions de telles comparaisons entre des formes du même âge et du même groupe. Dans les cas de dimorphisme, il semble que les comparaisons de sutures doivent être effectuées sur des tracés cloisonnaires assez découpés pour que l'on puisse se rendre compte de ce que sera la suture de l'ammonite à l'état adulte.

Au cours de cette étude, nous avons relevé une centaine de tracés cloisonnaires d'*Hammatoceras* du groupe de *simulator* et d'*Onychoceras*. Un fait nous est apparu très vite : Les différences entre sutures d'*Hammatoceras simulator* et d'*Onychoceras differens* sont pratiquement plus faibles dans les tours internes, que les différences existant au sein du groupe *Onychoceras* ou *Hammatoceras* pris indépendamment. Les *Onychoceras* ont des sutures assez variables qui présentent de fréquentes dissymétries parfois très accusées.

Prenons par exemple les sutures figurées pour *Hammatoceras simulator* dans cette note : elles sont presque identiques à celles figurées par O. RENZ (1966) (reproduites ici à la figure 6) pour l'ontogénie d'*Onychoceras differens*, alors que de nombreuses sutures que nous avons étudiées pour cette espèce paraissent moins idéales, si on les compare aux relevés de O. RENZ.

Un petit problème qui concerne Onychoceras tenue

Dans le groupe *tenue-differens*, on observe tous les termes de passage quant à l'ornementation. Un *Onychoceras differens* est impossible à distinguer d'un *Onychoceras tenue* s'il ne possède pas la loge d'habitation. En effet, les lignes de suture sont identiques et la forme des côtes est la même. La distinction entre ces prétendues espèces est basée sur le nombre des côtes (15-17 chez *differens* et 11-13 chez *tenue*) et sur l'ornementation légèrement moins marquée des *Onychoceras tenue*. Les loges d'habitation de ce groupe présentent des sections variables et on trouve tous les intermédiaires entre *differens* et *tenue*. Prenons par exemple une forme présentant une ornementation intermédiaire entre l'*Onychoceras differens* de la figure 4, planche I de RENZ (1966) et l'*Onychoceras tenue* de la figure 3, planche II de RENZ (1966) (cette forme est extrêmement fréquente) ; le lecteur conviendra que le problème de détermination posé par la forme en question n'est guère soluble... Il est fort probable que les *Onychoceras* présentant l'ornementation extrême et caractéristique d'un *Onychoceras differens* ou d'un *Onychoceras tenue* sont des cas particuliers d'une seule espèce valable, affectée de nombreuses variations individuelles : *Onychoceras differens* WUNSTORF.

Remarquons toutefois que MONESTIER entendait peut-être aussi comprendre dans sa nouvelle espèce *Onychoceras tenue* (si l'on en croit sa diagnose originale), les ammonites dont RENZ a fait *Onychoceras planum*. Cependant, après les excellentes diagnoses de RENZ (1966) et en considérant le lectotype qu'il a désigné, nous ne pouvons considérer *Onychoceras planum* comme une forme se rattachant à *Onychoceras tenue*, d'autant plus que les échantillons figurés par MONESTIER ne sont guère conformes à la diagnose originale. Les *Onychoceras tenue* figurés par RENZ sont par contre parfaitement conformes au lectotype, et de ce fait il n'y a aucun doute quant à la validité de l'espèce *Onychoceras planum* RENZ.

Remarques sur Onychoceras planum *et* multicostatum

Ces espèces, par leur ornementation et par leurs sutures, ont une grande parenté avec les deux autres *Onychoceras*. Nous n'avons pu étudier leurs ouvertures qui sont malheureusement absentes dans notre matériel. Malgré cela nous pouvons affirmer qu'il s'agit aussi de micro-

conches : leurs dernières cloisons sont en effet très rapprochées et leurs loges d'habitation montrent la même tendance au déroulement que les *Onychoceras tenue* et *differens*.

Leurs correspondants macroconches ne se dévoilant pas encore avec toute l'évidence nécessaire, nous publierons ultérieurement des résultats concernant ces deux espèces.

Conclusions

a) *Généralités*

Une discussion des avantages que présente l'hypothèse du dimorphisme sexuel ne semble pas avoir sa place dans cette petite étude. Ces avantages nous paraissent évidents et cette hypothèse bien fondée. Ces avantages ont d'ailleurs été remarquablement discutés par un certain nombre d'éminents paléontologistes, pour ne citer que Tintant.

b) *Phylogénie*

D'un point de vue phylogénétique, la mise en évidence d'un dimorphisme tel que celui qui est décrit ici présente peut-être un certain intérêt. Nous voyons en effet qu'assez tôt dans l'histoire des *Hammatoceratinae* apparaît un groupe d'*Hammatoceras* dont le correspondant microconche n'est pas caréné et présente des côtes annulaires. Ce caractère se retrouve chez les *Hammatoceratinae* plus récents et s'affirme en tant que caractère ornemental dominant chez les descendants de cette sous-famille.

II. POSITION SYSTÉMATIQUE DU GENRE *ONYCHOCERAS*

Position systématique d'après les auteurs anciens

Wunstorf en 1907 faisait d'une petite forme du Toarcien supérieur le genre *Onychoceras* dénommé spécifiquement « *differens* ». Cette description était intéressante, car elle faisait connaître un groupe d'ammonites non décrites jusqu'alors.

Monestier, en 1921, alors qu'il étudiait le Toarcien des Causses, ajoutait une nouvelle espèce à ce genre, en créant « *Agassiceras* » *(= Onychoceras) tenue*.

Notons en passant que les *Onychoceras* n'ont strictement aucun rapport avec les *Agassiceras*. La possibilité de rapprocher *Onychoceras* de *Cymbites* a été discutée par O. Renz (1966) et éliminée. Nous n'insisterons donc pas sur cet aspect du problème.

Frentzen (1936), dans une étude de faunes domériennes porta plus particulièrement son attention sur un petit groupe d'ammonites qu'il

rattacha aux *Amalthéidés*. Il s'agissait de quelques espèces nouvelles supposées appartenir aux *Onychoceras*. Il s'agit en fait d'une faune d'*Amauroceras*, mis à part le seul échantillon toarcien de sa description qui est un vrai *Onychoceras* du groupe de « *differens* ».

ARKELL (1957), dans le « Treatise on Invertebrate Paleontology », classa les *Onychoceras* dans la famille des *Grammoceratinae*, se basant probablement sur le vague rapport qui existe entre les ornementations de ces deux groupes.

HAHN (1962) parle à juste titre des *Onychoceras* de FRENTZEN en les mettant entre guillemets, estimant par là que la désignation de FRENTZEN est fausse, sauf pour *Onychoceras differens*. Il classe cependant les *Onychoceras* parmi les *Grammoceratinae*.

RENZ (1966), après une analyse du problème taxonomique posé par le genre *Onychoceras*, suit l'opinion d'ARKELL sur la position de ce genre : « Eine Verwandschaft von *Onychoceras* mit den *Grammoceratinae*, wie dies in dem Treatise (1957) vorgeschlagen wird, erscheint heute wahrscheinlich. »

Position systématique adoptée par l'auteur

Pour nous, il n'y a aucun doute quant à l'attribution des *Onychoceras* à la sous-famille des *Hammatoceratinae*. Ce « genre » étant d'autre part peu important, nous estimons que l'équilibre de la nomenclature actuelle ne serait pas rompu s'il était supprimé et remplacé par *Hammatoceras*, l'ornementation (mise à part la carène) et les lignes de sutures relevant des *Hammatoceras*.

Pour ce qui concerne l'espèce *Hammatoceras simulator* MONESTIER 1921, nous pensons qu'elle n'est pas valable et que toutes les conditions sont remplies pour appliquer la loi de priorité, c'est-à-dire remplacer *simulator* par *differens* WUNSTORF 1907.

Conclusions

Onychoceras est un genre dont la valeur taxonomique peut être grandement mise en doute. J'estime que son existence n'est pas justifiée, et que les formes qui composent ce groupe doivent être intégrées au genre *Hammatoceras* HYATT 1867.

Nom proposé pour le macroconche :

Hammatoceras differens (WUNSTORF) = *Hammatoceras simulator* MONESTIER.

Nom proposé pour le microconche :

Hammatoceras (Onychoceras ?) differens (WUNSTORF).

BIBLIOGRAPHIE

ELMI, S. 1963. — *Trav. Lab. Géol. Lyon*, N.S., N° 10.
FRENTZEN, K. 1936. — *Zt. d. dt. geol. Ges.* (Berlin) *88*, 293-302.
GECZY, B. 1966. — *Geol. Hung. Ser. Pal.* (Budapest), fasc. 34.
HAHN, W. 1962. — Festschrift Hermann Adlinger (Stuttgart) 79-83.
LEHMANN, U. 1966. — *Palaeont. Zt.* (Stuttgart) *40*, 1/2, 26-55.
MAKOWSKI, H. 1963. — *Palaeont. Polon.* (Varsovie) *12*.
MONESTIER, J. 1921. — *Mém. Soc. Géol. Fr. 23*, N° 54.
PALFRAMAN, D. F. B. 1966. — *Palaeontology* (Londres) *9*, 290-311.
— 1967. — *Palaeontology* (Londres) *10*, 60-94.
RENZ, O. 1966. — *Ecl. Geol. Helv.* (Bâle) *59*, N° 1, 467-483.
SCHINDEWOLF, O. 1961-1967. — *Abh. Akad. Wiss. u. Lit., Math.-naturwiss. Kl.* (Wiesbaden) Liefg. I-VI.
TINTANT, H. 1963. — Les Kosmocératides du Callovien inférieur et supérieur d'Europe occidentale. Presses Universitaires de France (Dijon).
WENDT, J. 1965. — *N. Jb. Geol. Pal. Mh.* (Stuttgart) *5*, 286-311.
WESTERMANN, G. 1964. — *Palaeontographica* (Stuttgart) *124*, Abt. A, 33-73.
WUNSTORF, W. 1907. — *Jb. Preuss. Landesanst. u. Bergakad.*, *25*, 488-525.

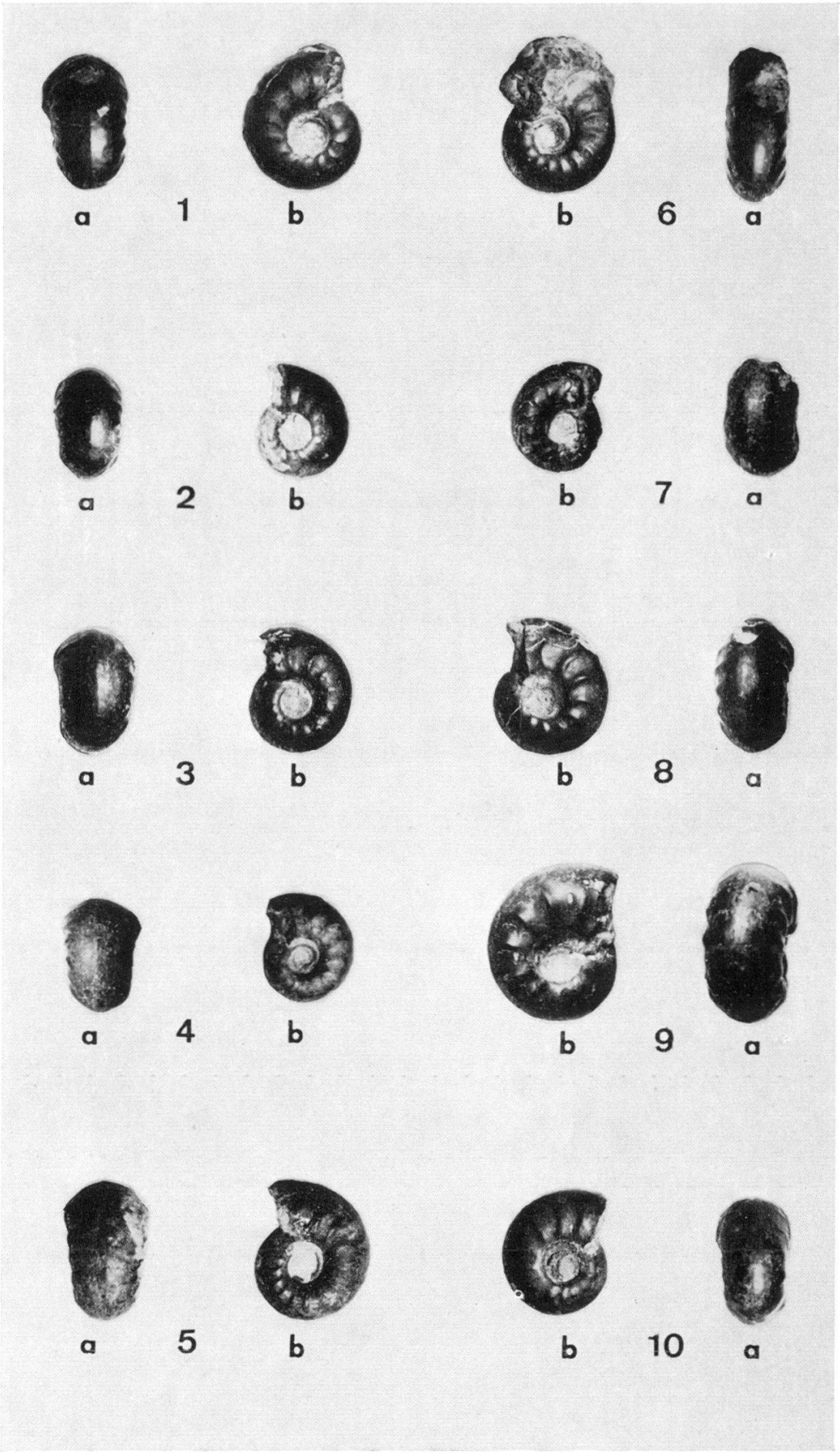
Manuscrit déposé le 6 septembre 1967.

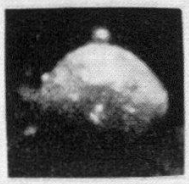
LÉGENDE DES PLANCHES

Figure	Echantillon N°	Nom	Provenance
1	45027	*Hammatoceras simulator* MONESTIER	Le Clapier
2	45053	»	Antignes
3	45030	»	Le Clapier
4	45024	»	Le Clapier
5	45033	»	Antignes
6	45046	*Onychoceras differens* WUNSTORF	Le Clapier
7	45042	»	Antignes
8	45037	»	Le Clapier
9	45040	»	Antignes
10	45055	»	Le Clapier
11	45000	» (protoconque)	Le Clapier
12	45041	»	Le Clapier
13	45043	»	Canals
14	45023	*Hammatoceras simulator* MONESTIER	Le Clapier
15	45056	*Onychoceras differens* WUNSTORF	Le Clapier

N. B. — Tous les échantillons figurés sont déposés au Musée de Géologie de Lausanne.

La situation géographique des gisements cités se trouve sur la feuille 220 de la Carte géologique de France.

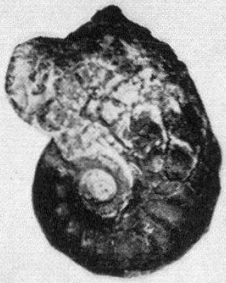

a 1 b
b 6 a
a 2 b
b 7 a
a 3 b
b 8 a
a 4 b
b 9 a
a 5 b
b 10 a



11

12a

12b



12c

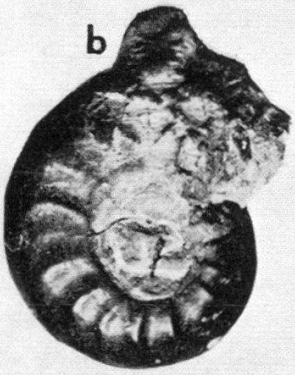
a

13

15

a

14



b

b