Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 69 (1965-1967)
Heft: 323

Artikel: Contribution à l'étude des blessures chez les ammonites
Autor: Guex, Jean
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-275813

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. Siehe Rechtliche Hinweise.

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. Voir Informations légales.

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. See Legal notice.

Download PDF: 19.05.2025

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

Contribution à l'étude des blessures chez les ammonites

PAR

JEAN GUEX [1]

AVANT-PROPOS

Avant d'introduire cette note, je tiens à remercier M^lle U. HAEUSLER, M. le professeur H. BADOUX et MM. M. BURRI et M. WEIDMANN de leurs utiles critiques et des conseils qu'ils m'ont donnés.

INTRODUCTION

La plupart des ammonites qui font l'objet de cette note proviennent des gîtes toarciens de la bordure sud du Causse du Larzac (Aveyron). La situation des gisements se trouve sur la feuille 220 de la Carte géologique de France. Je donne ci-dessous une coupe schématique des gisements cités.

Assises à :	Faunes dominantes :	
GRAMMOCERAS	*Phlyseogrammoceras dispansum* *Pseudogrammoceras reynesi*	6 m
	Pseudogrammoceras reynesi	4 m
	Pseudogrammoceras fallaciosum *Grammoceras striatulum*	2 m
HAUGIA	*Haugia variabilis* *Catacoeloceras crassum* *Collina mucronata* *Harpoceras bicarinatum*	8 m
HILDOCERAS BIFRONS . . . . + HARPOCERAS COMPLANATUM.	*Harpoceras bicarinatum* *Denckmannia* *Hildoceras bifrons* *Harpoceras complanatum*	14 m

[1] Laboratoire de géologie, Université, Lausanne.

(Publié avec l'aide du Fonds national suisse de la recherche scientifique)

La richesse des récoltes (environ 8000 pièces) et l'excellente conservation des fossiles, bien dégagés de la roche, permettent de multiples observations sur les anomalies dont sont affectés certains individus.

Dans le matériel récolté, il y a 160 échantillons anormaux. Une récolte de 800 individus de la zone à *Hildoceras bifrons*, effectuée pour établir un pourcentage des anomalies, a donné une vingtaine d'anormaux, soit le 2 %.

Les blessures du manteau sont l'origine certaine de la quasi-totalité des anomalies dont sont affectées les ammonites de cette collection. Aucune anomalie d'origine douteuse ne peut être imputée avec certitude à une maladie et encore moins à une mutation. Je ne possède par exemple point d'échantillon présentant un lobe siphonal déplacé vers l'un des flancs d'une ammonite ayant une conothèque normale, chose qui pourrait être imputée à une maladie ou à une malformation « congénitale » de la région septale du manteau de l'ammonite. C'est pourquoi je me suis borné à l'étude des blessures, laissant entièrement de côté celle des mutations et des maladies chez les ammonites.

Pour alléger le texte, je ne donnerai pas la diagnose pour tous les échantillons figurés (1-43, planches I à VII), dont je présenterai la description sous forme de tableau.

1. *Types de blessures et types de réactions à la blessure*

Afin de rendre la discussion plus claire, je donne une brève classification des quatre types de blessures et de réactions de l'ammonite à une blessure.

Groupe 1

Blessures ne provoquant pas de réactions postvulnéraires : Légère déchirure du manteau se traduisant sur la coquille par une cicatrice.

Celle-ci se présente de plusieurs manières :

a) Strie plus ou moins profonde et large ; côtes nouées autour de la strie.

b) Aire lisse.

c) Arrêt momentané de la construction de la coquille, se traduisant par une discontinuité du rayon spiral qui passe d'une longueur l_1 à une longueur l_2, avec $l_2 \gg l_1$. Cette discontinuité est parfois accompagnée d'une constriction.

Groupe 2

Altération du manteau provoquant une réaction postvulnéraire caractérisée par la perte d'une partie de ce que j'appellerai le potentiel ornemental du manteau.

Ces blessures se caractérisent par les manifestations successives suivantes :

1° Cicatrice de type *a*, *b* ou *c* (la cicatrice n'est pas toujours visible).

2° Disparition de caractères ornementaux.

3° Nouvelle ornementation, avec ou sans compensation ornementale.

Dans les cas de traumatisme grave (arrachement d'une partie du manteau), cette nouvelle ornementation est une caricature de l'ornementation primitive (par exemple le *Catacoeloceras* cf. *crassum* (PHILLIPS) de la figure 29). On observe alors un phénomène de compensation ornementale qui se présente ainsi :

Le côté blessé de la coquille voit son ornementation remplacée partiellement par l'ornementation de la partie saine de l'individu.

Le potentiel ornemental du côté non blessé est augmenté en raison même du fait que la partie blessée du manteau a perdu le sien.

La figure 12 illustre parfaitement ce processus. Elle montre une *Collina* cf. *mucronata* (D'ORBIGNY) blessée sur le côté droit.

en *a*, nous voyons l'endroit où s'est produite la blessure ;

en *b*, l'aire lisse caractéristique ; et

en *c*, la nouvelle ornementation, qui n'est rien d'autre que le résultat du déplacement des côtes secondaires sur la droite.

L'individu est parvenu ainsi à se recréer une ornementation complète, comme on le voit, puisque, sur les deux derniers centimètres, les deux côtés sont costulés.

La figure 14 est aussi une bonne illustration de ce phénomène : elle montre un *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) blessé sur le flanc gauche, mais dans une région plus ventrale que la *Collina* citée ci-dessus.

Cet échantillon a perdu ses deux sillons ventraux, la carène a été légèrement déplacée vers la gauche et les côtes du côté droit recouvrent l'endroit où se trouvaient ces deux sillons.

L'individu de la figure 25 est un des rares échantillons où l'on voit la cicatrice suivie du processus d'atrophie d'ornements ventraux : déplacement de la carène et disparition du sillon ventral gauche.

Il est intéressant de remarquer que sur certaines formes, une blessure strictement ventrale a permis une régénération ornementale conservant la symétrie bilatérale.

Les figures 17, 23 et 26 montrent de telles anomalies. Ce sont des *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) et un *Harpoceratoides alternatus* (SIMPSON) qui en sont affectés, donc des Hildocératidés. Cette famille groupe des individus à péristome falcoïde. Il s'agit donc de formes présentant une protubérance vulnérable, et en effet le rostre péristomal est une partie particulièrement exposée à la morsure ou à la fracture.

On constate que les individus à ouverture dépourvue de rostre ventral ne conservent jamais une symétrie bilatérale lorsqu'ils sont blessés.

A propos des blessures ventrales, un point encore peut être relevé au sujet de *Monestieria ressouchei* (MONESTIER) : Aucun *Harpoceratinae* ne présente des côtes annulaires et ils montrent tous une carène. Or, par ses sutures et sa costulation, *Monestieria* est un *Harpoceratinae*, mais elle a des côtes annulaires et pas de carène. Je me joins à ceux qui pensent que *Monestieria* est une ammonite anormale, blessée dans la région ventrale et ayant résorbé sa blessure comme les *Hildoceras* des figures 17 et 26 (MATTEI J., Faculté des Sciences de Montpellier).

Groupe 3

a) Destruction d'une portion de la coquille dans une région de la loge d'habitation située en arrière de l'ouverture. La fracture est résorbée comme suit :

Construction d'une plaque non ornée et assez mal ajustée au reste de la coquille.

Cette plaque est précédée et suivie d'une ornementation normale.

Elle est lisse, parce que construite par une partie du manteau qui n'a pas de fonctions ornementales, seules les parties aperturales régissant l'ornementation.

Ce groupe est illustré par la figure 3 (*Catacoeloceras crassum* (PHILLIPS)).

b) Fracture de la coquille, contraignant l'ammonite à sortir latéralement de sa coquille et à former ainsi une boursouflure. La coquille qu'elle construit dans cette position présente une intumescence lisse (*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) de la figure 5).

c) Fracture de l'ouverture et de la portion de la loge d'habitation la précédant immédiatement. Altération du manteau provoquant une réaction postvulnéraire du type 2.

L'ammonite montre une plaque lisse suivie d'un sillon qui reflète la cicatrice du manteau (par exemple, le *Catacoeloceras* cf. *crassiusculosum* (SIMPSON) de la figure 32).

Groupe 4

Dans ce groupe, nous observons des blessures ayant altéré non seulement le manteau, mais aussi les centres d'équilibre de l'ammonite. Celle-ci présente donc une rupture de son plan de symétrie.

Nous pouvons faire remarquer à propos de ce groupe d'anomalies que les seules formes qui sortent de leur plan d'enroulement sont évolutes. Parmi les exemplaires figurés, il s'agit de Dactyliocératidés et de Lytocératidés. Les ammonites involutes ne sortent pas de leur plan d'enroulement.

L'explication de ce phénomène est simple. Les ammonites involutes ont toujours un guide (constitué par le tour interne précédent) pour continuer leur croissance dans un plan, même si leurs centres d'équilibre sont lésés (statocystes ou autres). Les ammonites évolutes réagissent aux perturbations externes de la même façon que les ammonites involutes quant à leur ornementation, mais elles n'ont pas cette armature sous-jacente qui leur permettrait d'avoir une croissance postvulnéraire plane.

A propos de ces anomalies de l'enroulement, nous ajoutons un mot au sujet de *Nipponites mirabilis* YABE : Considérant cette croissance totalement désordonnée, on est en droit de se demander (avec SPATH, 1945) si cette forme est normale. Il semble qu'il s'agit d'un Nostocératidé blessé, qui a perdu sa symétrie hélicoïdale à la suite de la perturbation et a eu cette croissance aberrante de *Nipponites mirabilis*.

2. *Tailles auxquelles les ammonites sont le plus fréquemment blessées*

Dans de nombreux cas de blessures du type 1*a*, les stries reflétant une légère cicatrice du manteau s'observent sur les deux flancs de l'ammonite. L'individu semble souvent avoir été pincé ou coupé par un bec. Les diagrammes ci-dessous donnent les tailles auxquelles les ammonites récoltées ont été le plus fréquemment blessées, en fonction de leur diamètre.

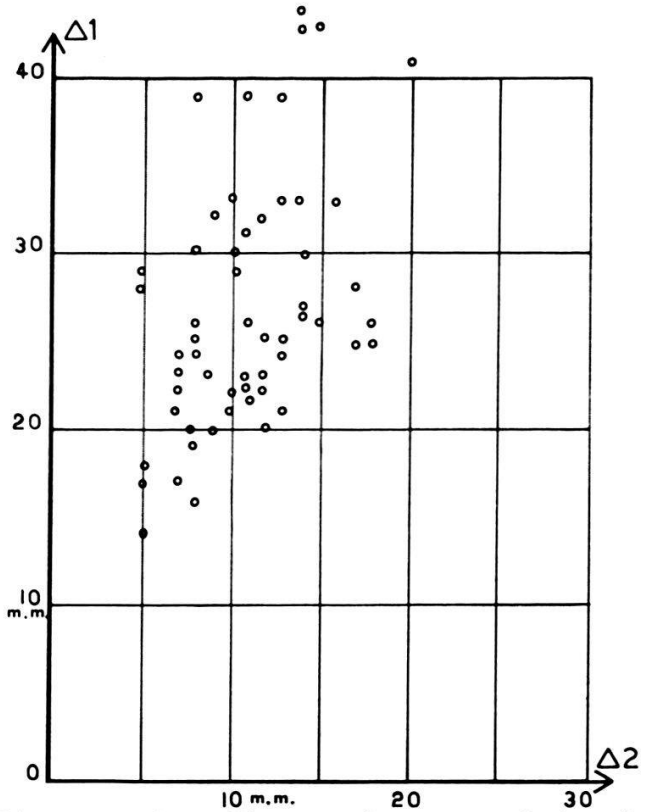


Diagramme 1. — Blessures des groupes 2, 3 et 4.

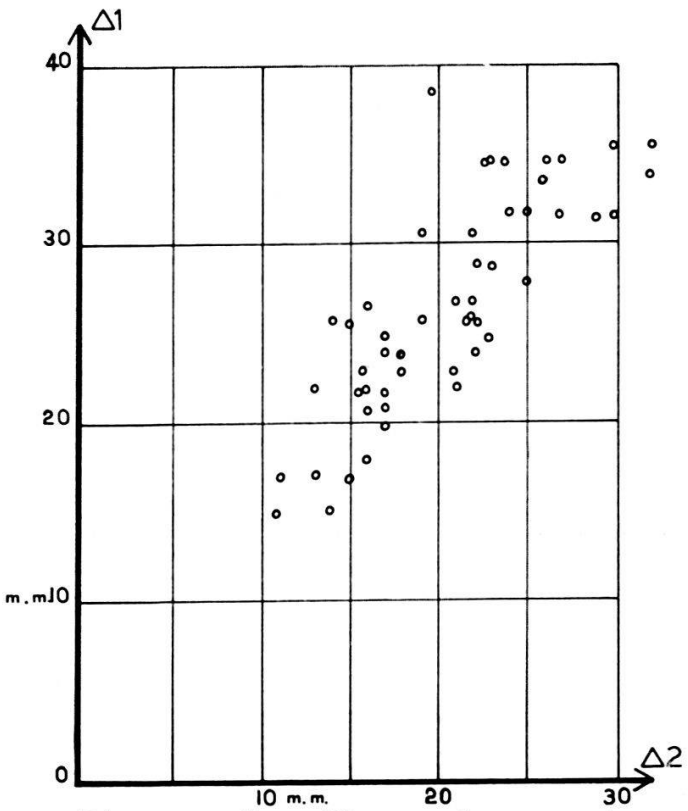


Diagramme 2. — Blessures du groupe 1.

Δ1 = diamètre de l'ammonite.

Δ2 = diamètre auquel l'ammonite a été blessée. Lorsque la cicatrice n'est pas visible, nous avons pris Δ2 = diamètre du dernier tour recouvert.

Trois faits évidents apparaissent :

1) Dans la majeure partie des cas, des blessures apparemment graves n'empêchent nullement l'ammonite d'atteindre une taille normale (3-4 cm pour le phragmocône, voir diagramme 1).
2) Les ammonites sont le plus fréquemment blessées lorsqu'elles sont jeunes (diamètre plus petit que 1,5 cm, voir diagramme 1).
3) Il est trivial de faire remarquer que l'on ne peut observer les blessures du groupe 1 que lorsqu'elles se trouvent sur la portion du tour qui est visible.

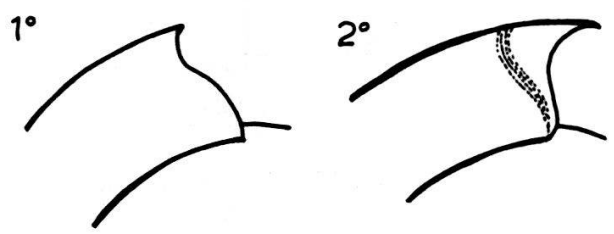
3. *Prédateurs possibles des ammonites*

L'allure cisaillée de ces blessures fait penser, comme nous l'avons vu plus haut, à une déchirure causée par un bec. C'est une des raisons qui me portent à croire que les principaux prédateurs des ammonites se recrutaient parmi les céphalopodes. D'autre part, dans la zone à *Hildoceras bifrons*, nous avons une population composée en majorité par des *H. bifrons*, des *Harpoceras complanatum* et des bélemnites. Les gastéropodes, brachiopodes, crustacés et autres sont en proportion minime et ne semblent pas susceptibles d'avoir blessé ces rapides animaux nageurs. Les Ichtyosaures n'auraient pu infliger à des organismes aussi faibles que les petites ammonites considérées des traumatismes d'une telle finesse. Restent donc les ammonites et les bélemnites ; en considérant le nombre réduit des espèces dominantes dans la zone à *H. bifrons*, c'est-à-dire *H. bifrons*, *H. complanatum* et bélemnites, il semble que les prédateurs se recrutent parmi ces trois groupes. Nous aurions donc un cannibalisme probable chez ces formes.

4. *Remarques sur la construction de l'ouverture chez les Hildocératidés*

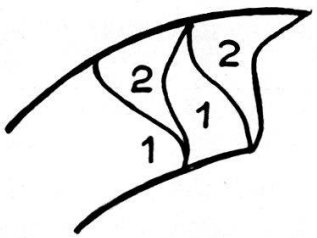
Toute l'ornementation de la coquille est dirigée par les parties strictement aperturales de l'ammonite. L'ouverture elle-même est en perpétuel remaniement, suivant les caprices de la croissance. Les espèces dont l'ornementation donne une idée exacte de la forme de l'ouverture sont rares. En général, l'ornementation n'est qu'un vague reflet de celui-ci.

Chez les *H. bifrons*, on observe des ouvertures de deux types :



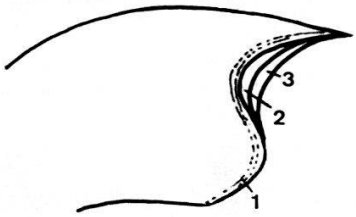
De plus, dans la majeure partie des cas où les réactions postvulnéraires du manteau se manifestent par des anomalies de la costulation, on observe que la rétroversité des côtes est accentuée par la blessure (*H. bifrons* de la fig. 10). Ce phénomène semble avoir l'origine suivante : la région dorsale de l'ouverture, qui guide le plan d'enroulement, paraît être construite d'abord. Nous aurions donc une différenciation dans l'ordre de construction de la région aperturale et le phénomène de l'accentuation de la rétroversité des côtes serait dû à un effet de freinage causé par la résorption de la blessure.

Stades de construction de l'ouverture :



On peut aussi faire remarquer que chez le *Lytoceras* de la figure 18, la construction de l'ouverture a été freinée dans la région blessée, de sorte que les anneaux aperturaux forment une espèce de chevron sur la partie qui a été construite pendant le temps de résorption. Ce chevron est dirigé vers l'arrière. Dans d'autres cas où les côtes forment de tels chevrons autour de la cicatrice, ceux-ci sont dirigés vers l'avant. Cela semble signifier que la zone de résorption a été sécrétée plus rapidement.

Chez les *Harpoceras s. str.*, nous observons une construction de l'ouverture identique à celle des *H. bifrons*. Le schéma ci-dessous en est l'illustration :



5. *Atrophies et arrêt de la sécrétion coquillière*

Deux autres anomalies consécutives à des blessures sont intéressantes à relever encore :

1° la disparition du caractère ornemental construit par la partie atteinte du manteau (atrophie),

2° l'arrêt de la sécrétion de la coquille.

Le premier cas est bien illustré par les figures 8 et 9, qui montrent des *Harpoceras bicarinatum* (ZIETEN) blessés dans la région ombilicale ; le recouvrement ombilical est atrophié.

Le deuxième cas, illustré par la figure 36 (*Grammoceras striatulum* (SOWERBY), ainsi que les figures 4 et 35 (*Dactylioceras* cf. *athleticum* (SIMPSON) et *Harpoceras wunstorfi* MONESTIER), est assez clair. La coquille fracturée en *a* voit sa construction momentanément arrêtée, l'ammonite étant en train de résorber sa blessure. Le temps de guérison et de convalescence étant passé, l'individu recommence à construire sa coquille ; mais entre temps, il a grossi, aussi la coquille qu'il va construire maintenant présentera-t-elle une discontinuité dans sa taille, passant directement de la taille l_1 à la taille l_2, avec $l_2 \gg l_1$.

6. *Arrêt de la construction de la coquille souligné par une constriction*

L'*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) de la figure 39 présente aussi cette discontinuité dans la longueur du rayon spiral. La zone de cette discontinuité est marquée par une constriction et une cicatrice du type 1*c*. Nous connaissons ainsi la cause de cette constriction : elle est le résultat d'une blessure ayant provoqué un arrêt de la construction de la coquille.

Il semble donc possible de faire une hypothèse sur l'origine des constrictions chez les ammonites qui en portent normalement (*Sowerbyceras*, *Nannolytoceras*, *Morphoceras*, etc.).

Si ces ammonites ont une croissance cyclique, ce qui est fort probable, ces cycles sont caractérisés par des arrêts périodiques de la croissance, et sont marqués par une constriction.

7. *Déplacement de la carène par compensation ornementale*

Sur les figures 25, 30, 31 et 33 (trois *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) et un *Brodiceras* cf. *primarium* (SCHIRARDIN)), nous observons le phénomène suivant : la carène a été déplacée vers le flanc blessé, accompagnée de l'ornementation latérale du côté indemne. Cela est dû d'une part au fait que le manteau n'a pas été blessé dans une région suffisamment ventrale pour que la carène soit atrophiée, et d'autre part au fait que la blessure a été assez grave pour que le phénomène de compensation ornementale se produise.

Ainsi l'échantillon de la figure 33 montre un côté gauche non orné sur les deux tiers de son flanc, le dernier tiers étant en partie orné par les côtes du flanc droit.

Cela montre bien que le potentiel ornemental compensateur ne fait rien d'autre qu'exagérer une ornementation déjà existante.

Remarquons que, malgré cette dissymétrie de la conothèque, le siphon reste à sa place, c'est-à-dire dans la région ventrale (fig. 33).

8. *Relation entre atrophie de la coquille et suture*

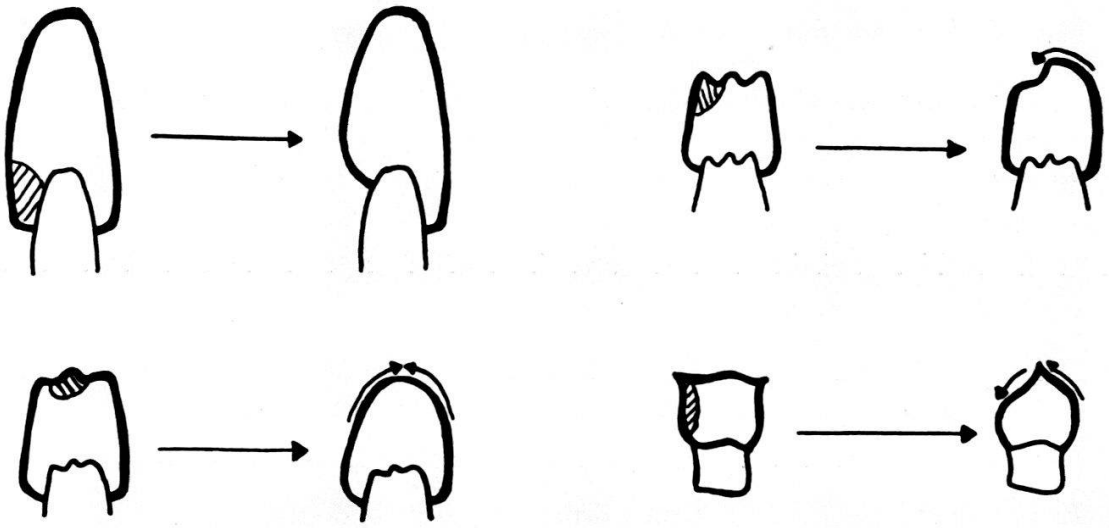
Dans certains cas d'atrophie de la coquille, il nous a semblé intéressant de voir si la construction de la cloison avait été perturbée.

En étudiant les lignes cloisonnaires des ammonites chez lesquelles une partie de la coquille était atrophiée consécutivement à une blessure, on remarque que celles-ci conservent tous leurs éléments principaux (selles et lobes). Cela signifie que la partie du céphalopode située au fond de la loge d'habitation n'a pas été atteinte par la blessure qui a affecté le manteau dans la région ombilicale.

En effet, si cette blessure avait abîmé le manteau au fond de la loge de manière à l'atrophier, la suture ne serait pas complète. Il est évident que dans le cas des individus des figures 8, 9 et 11 (deux *Harpoceras bicarinatum* (ZIETEN) et un *Harpoceratoides alternatus* (SIMPSON) la suture est tout de même dissymétrique, puisque la coquille elle-même l'est ; de plus il semble normal que les blessures infligées aux ammonites affectent avant tout les parties molles les plus exposées (c'est-à-dire la tête).

Les figures 8, 9 et 11 montrent des ammonites ayant subi, dans la région ombilicale, une blessure détruisant la capacité sécrétrice du manteau à cet endroit.

Le schéma ci-dessous montre les atrophies résultant de la destruction du manteau en différents points de l'ouverture :



Zone hachurée = partie du manteau détruite dans la zone aperturale.
Flèche : indique le sens de la compensation ornementale.

9. *Construction de la forme du tour de spire*

Nous avons vu que les parties septales de l'ammonite n'étaient pas atteintes dans les cas d'atrophie de la partie recouvrante du tour de spire. Nous avons vu aussi que les blessures ombilicales des échantillons 8, 9 et 11 détruisaient la capacité sécrétrice du manteau dans cette zone. Nous pouvons donc conclure que c'est la région aperturale du manteau qui avait pour tâche de donner sa forme au tour de spire.

On constate également ce phénomène sur l'*Hildoceras bifrons* BRUGUIÈRE de la figure 14, dont le côté droit est plus petit que le côté gauche.

L'atrophie résultant d'une telle blessure obligeait l'ammonite à se tasser dans la portion de coquille qu'elle parvenait à se construire.

10. *Ordre suivant lequel les ammonites construisent leur coquille*

HÖLDER (1952) donnait les stades de construction suivants :

1° Construction de la conothèque : couche externe et interne formant la coquille de la loge d'habitation.

2° Sécrétion d'une couche de remplissage à l'intérieur des creux de la loge d'habitation qui va être abandonnée, ainsi que sur les parties lisses, mais là en quantité moindre.

3° Sécrétion d'une couche interne, se poursuivant par les septes, et enfin, construction du siphon.

Les remarques faites aux paragraphes 4, 8 et 11 ne font que confirmer les observations de HÖLDER.

11. *Modèle des fonctions du manteau*

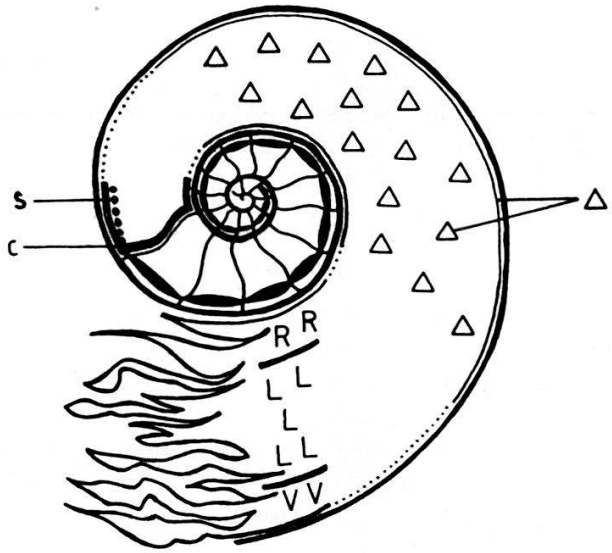
Il ressort des observations ci-dessus que le manteau est très différencié quant à ses fonctions ornementales ; en bref, aux différentes altérations du manteau correspond la disparition de différents caractères ornementaux.

Le tableau ci-dessous résume les principaux effets des blessures affectant le manteau.

Blessures	Caractères disparus
1. Ombilicales	Atrophie de la partie recouvrante du tour de spire
2. Latérales	Côtes primaires, épines, nodules, etc.
3. Ventrolatérales . . .	Côtes primaires et côtes secondaires, ornements secondaires : épines, sillons ventraux, etc.
4. Ventrales	Côtes secondaires, sillons, carènes

Il est clair que si la destruction d'une partie du manteau correspond à la disparition d'un caractère ornemental de l'ammonite, on peut lui attribuer la fonction de construire l'ornement qui précisément a disparu avec elle.

Nous pouvons sur la base des informations données par les blessures des échantillons des figures 1 à 43, proposer un modèle des fonctions du manteau de l'ammonite :



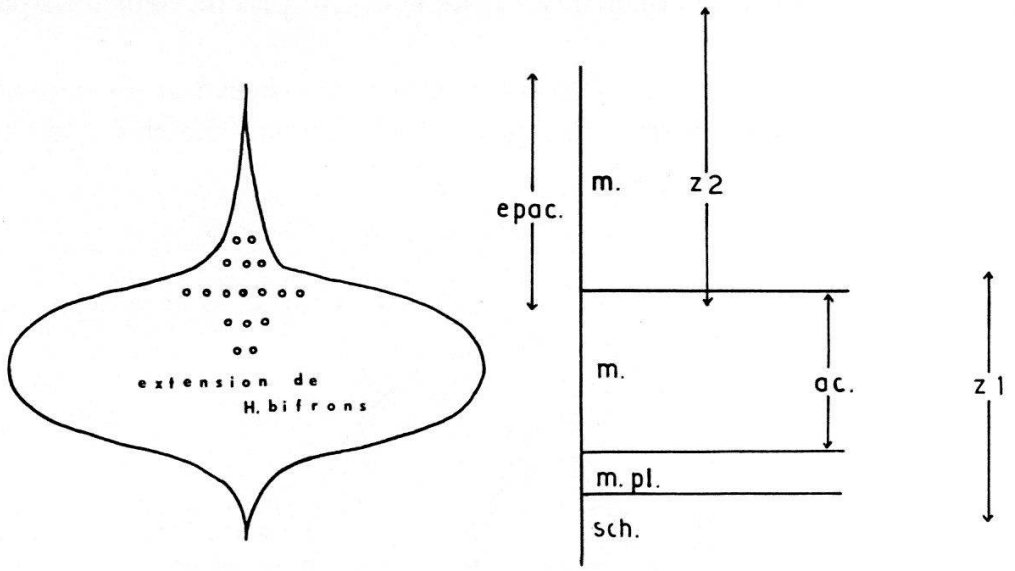
C = cloison.
S = siphon.
Δ = partie sans fonctions ornementales. Construction des couches internes de la coquille et construction des *conellae*.
V = construction des ornements ventraux (sillons, carène, quille, côtes secondaires, etc.).
L = construction des ornements latéraux (côtes primaires, etc.).
R = construction du recouvrement ombilical.

12. *Relation entre la quantité relative des* Hildoceras bifrons *anormaux et l'acmé de cette espèce*

Avant d'achever cet exposé sur les ammonites blessées, il me semble intéressant de comparer encore la position stratigraphique de la fréquence maximale des découvertes d'*Hildoceras bifrons* anormaux à celle de l'acmé de cette espèce :

Ce maximum se trouve au-dessus de la période d'extension maximum.

Le schéma ci-dessous en est l'illustration.



Z_1 = Zone à *Hildoceras bifrons*.
Z_2 = Zone à *Harpoceras bicarinatum*.
ac = acmé des *Hildoceras bifrons*.
epac = épacmé des *Hildoceras bifrons*.
o = zone anormalement riche en *Hildoceras bifrons* anormaux.
m = marnes.
m pl = marnes plaquetées.
sch = schistes cartons.

Ce ne sont donc pas les assises les plus riches en fossiles qui fournissent le plus grand nombre d'échantillons anormaux. Plus de la moitié des *Hildoceras bifrons* blessés provient du sommet de l'acmé de cette espèce et une dizaine d'exemplaires viennent de la zone à *Harpoceras bicarinatum*. Comme l'endémisme est très poussé chez les *H. bifrons*, il est fort possible que la vulnérabilité plus grande des formes provenant du haut de la coupe soit en relation avec ce phénomène.

EXPLICATION DES SIGNES EMPLOYÉS DANS LE TABLEAU DE DESCRIPTION (p. 336)

Gr. = groupe de blessure.

R = région blessée
- V ventrale ;
- VL ventrolatérale ;
- L latérale ;
- Ro recouvrement ombilical.

C = compensation ornementale
- — sans compensation ornementale ;
- + avec compensation ornementale.

g. = gauche.

dr. = droite.

margin. = marginal.

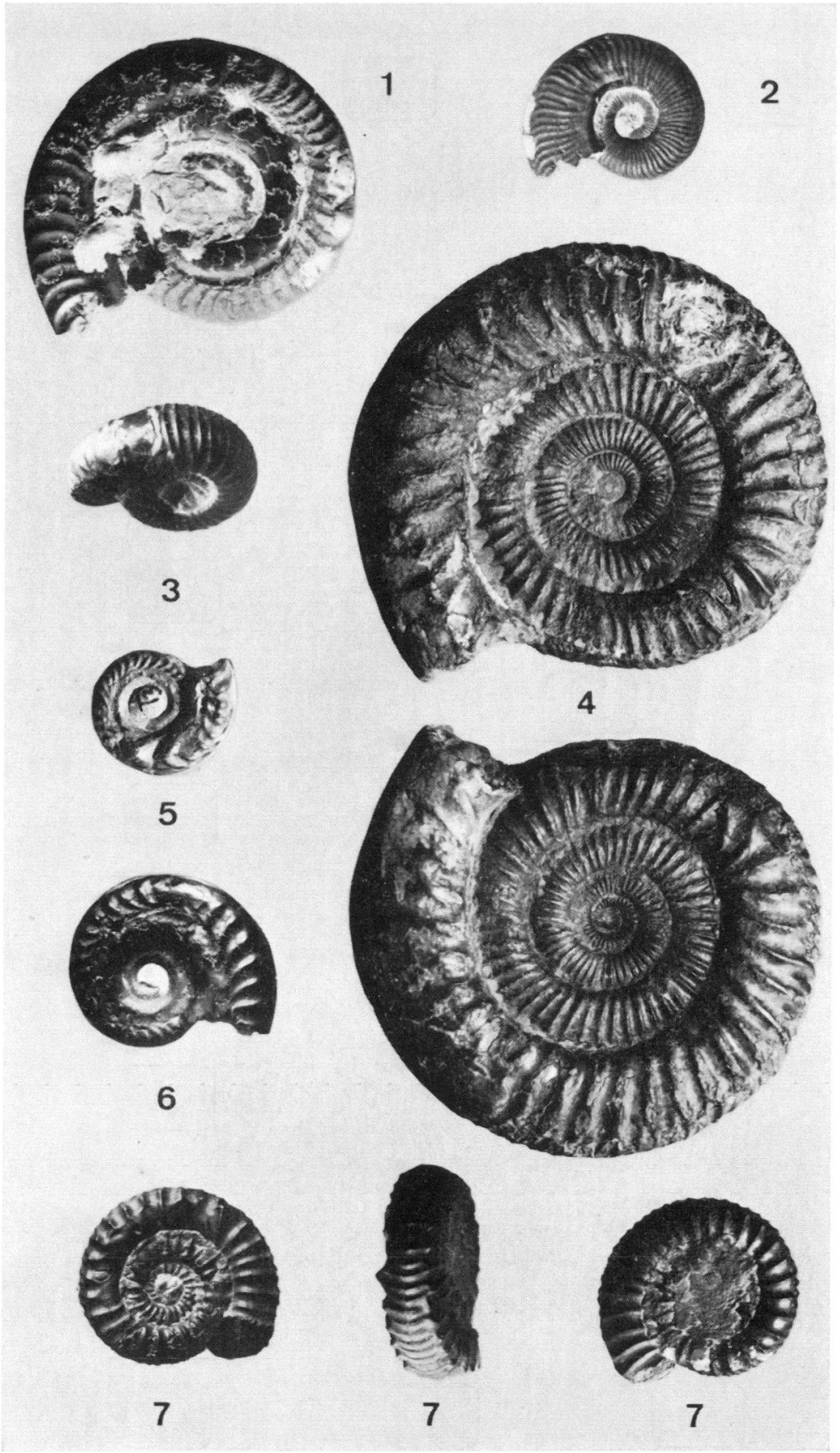
et

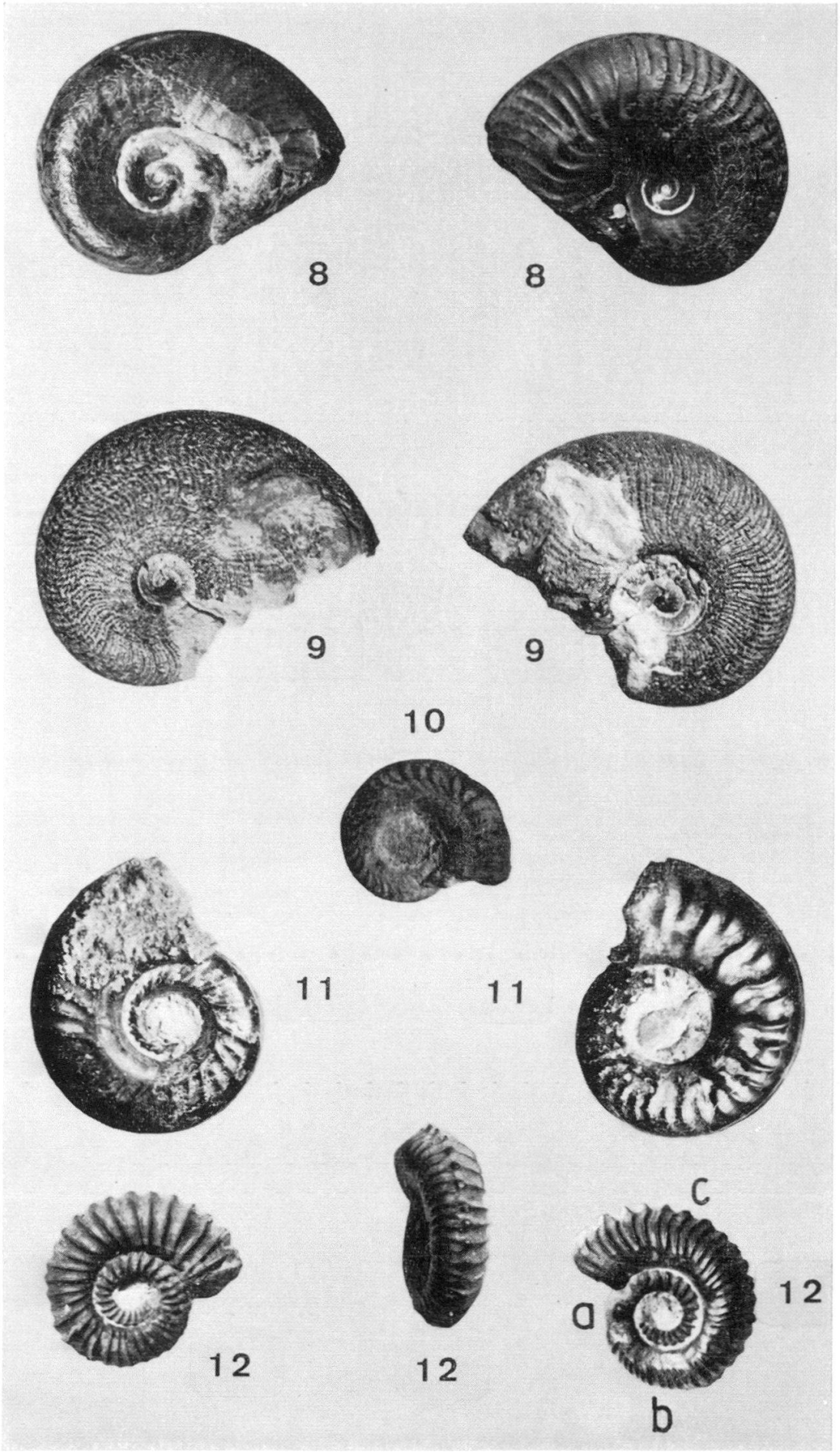
LÉGENDE DU TABLEAU DES LIGNES DE SUTURE (p. 337)

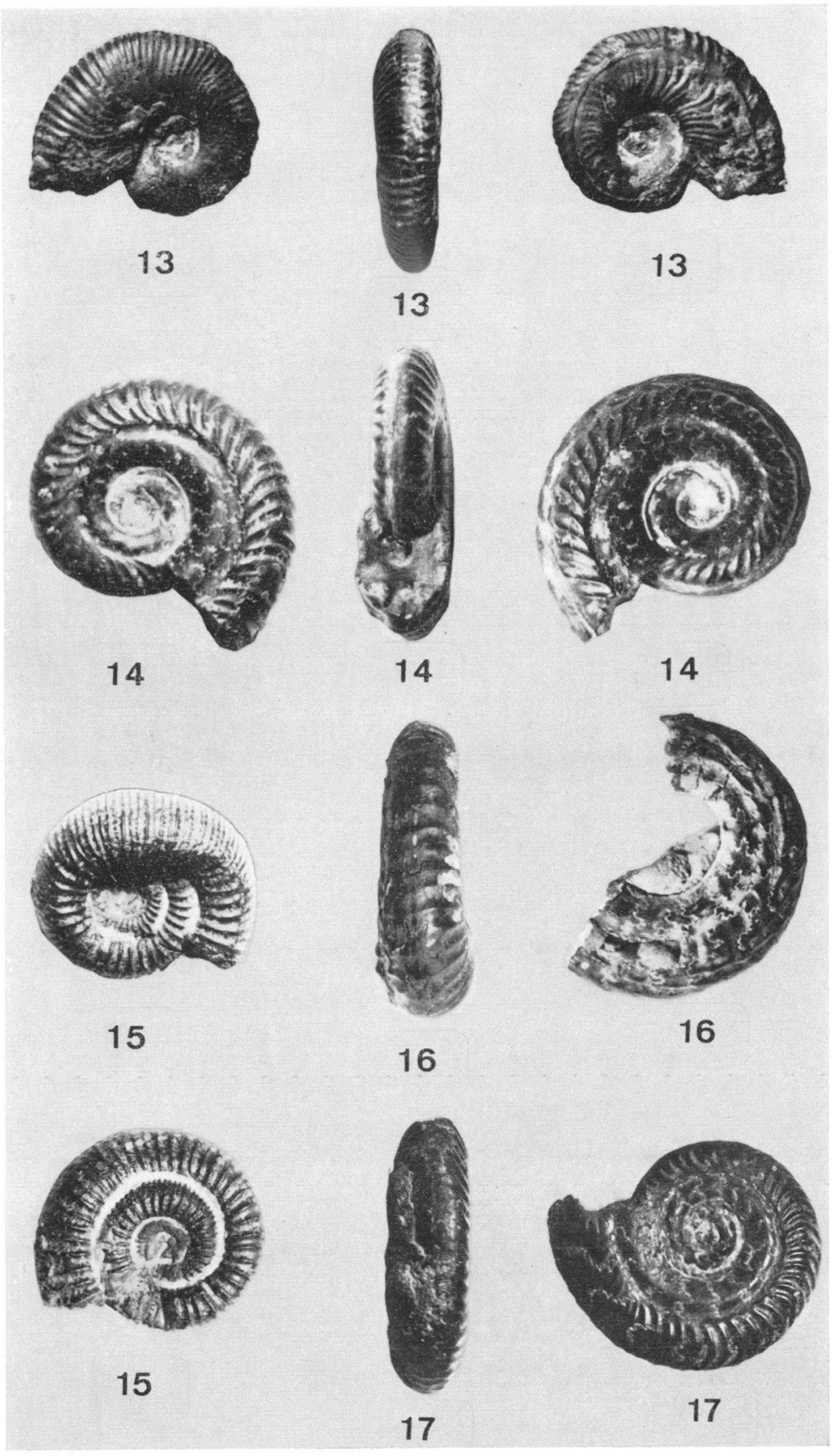
A : *H. bicarinatum* de la figure 8.
B : *H. bicarinatum* de la figure 9.
C : *H. alternatus* de la figure 11.
D : *H. bifrons* de la figure 14.
E : *C. crassiusculosum* de la figure 15.
F : *H. bifrons* de la figure 16.
G : *C.* cf. *crassiusculosum* de la figure 19.
H : *H. bifrons* de la figure 30.
J : *B.* cf. *primarium* de la figure 33.
K : *G. striatulum* de la fig. 36.
L : *Haugia sp.* de la figure 41.

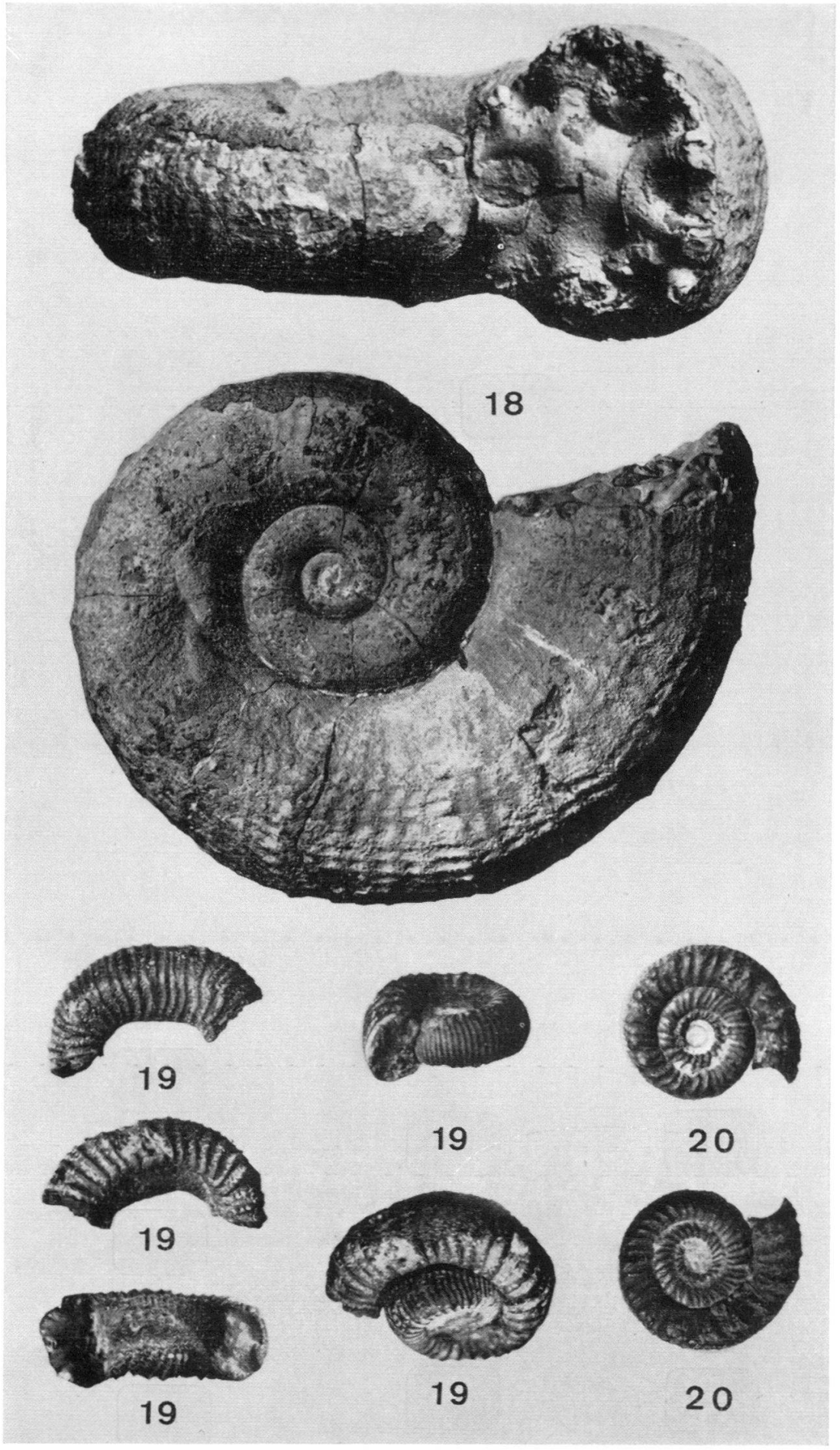
DESCRIPTION DES FIGURES

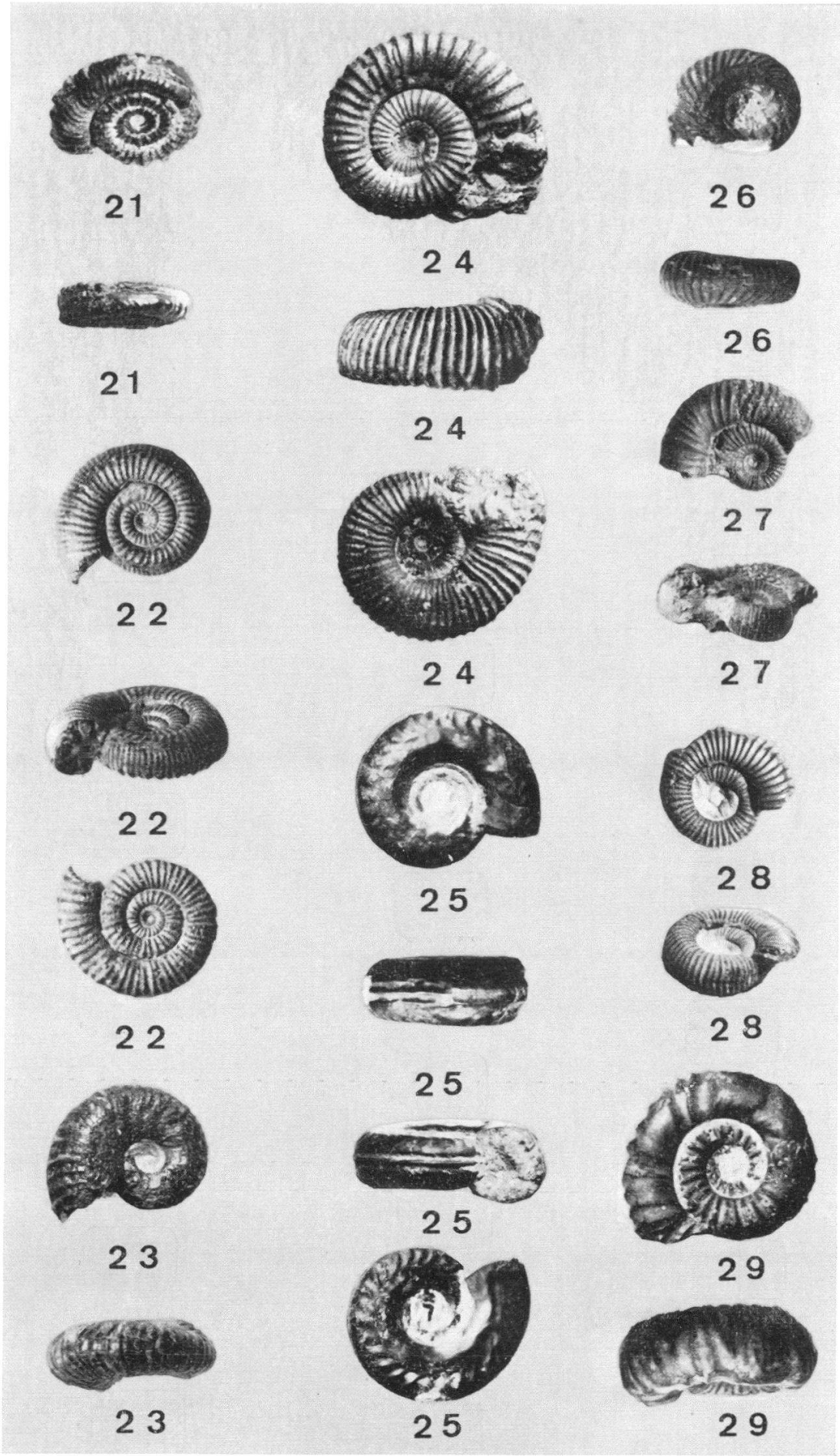
Fig.	Nom	Gisement	Zone	Gr	R	C	Caractères disparus
1	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Canals	*H. bifrons*	1a	L	—	—
2	*Pseudolillia emiliana* (REYNES)	Tournadous	*P. reynesi*	1a	L	—	—
3	*Catacoeloceras crassum* (PHILLIPS)	Le Clapier	*H. bicarin.*	3a	VL	—	—
4	*Dactylioceras* cf. *athleticum* (SIMPSON)	Whitby	*H. falcifer*	1c	VL	—	—
5	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Tournadous	*H. bifrons*	3b	L	—	—
6	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Larbussel	*H. bifrons*	1a	L	—	—
7	*Collina mucronata* (D'ORBIGNY)	Saint Paul	*H. bicarin.*	1b	L	—	—
8	*Harpoceras bicarinatum* (ZIETEN)	Tournadous	*H. bicarin.*	2	Ro	—	Côtes latérales g., recouvrement ombilical
9	*Harpoceras bicarinatum* (ZIETEN)	Saint Paul	*H. bicarin.*	2	Ro	—	recouvrement ombilical
10	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Larbussel	*H. bifrons*	1a	L	—	—
11	*Harpoceratoides alternatus* (SIMPSON)	Le Clapier	*H. bifrons*	2	Ro	—	recouvrement ombilical
12	*Collina* cf. *mucronata* (D'ORBIGNY)	Tournadous	*H. bicarin.*	2	VL	+	côtes latérales dr., tubercules margin. dr.
13	*Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE)	Canals	*G. striatul.*	2	VL	+	carène
14	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Le Clapier	*H. bifrons*	2	VL	+	sillons ventraux carène
15	*Catacoeloceras crassiusculosum* (SIMPSON)	Le Clapier	*H. bicarin.*	4	L	—	—
16	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Le Clapier	*H. bifrons*	2	VL	+	sillons ventraux carène
17	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Larbussel	*H. bifrons*	2	V	+	sillons ventraux carène
18	*Lytoceras cornucopiae* (YOUNG et BIRD)	Tournadous	*H. bifrons*	4	L	—	—
19	*Catacoeloceras* cf. *crassiusculosum* (SIMPSON)	Tournadous	*H. bicarin.*	4	L	+	côtes primaires g., tubercules margin. g.
20	*Peronoceras* cf. *krumbecki* MONESTIER	Tournadous	*H. bifrons*	1b	L	—	—
21	*Peronoceras* cf. *krumnecki* MONESTIER	Tournadous	*H. bicarin.*	2	VL	+	côtes primaires dr., tubercules margin. dr.
22	*Peronoceras* sp.	Tournadous	*H. bicarin.*	4	VL	+	côtes primaires dr., tubercules margin. dr.
23	*Harpoceratoides alternatus* (SIMPSON)	Larbussel	*H. bifrons*	2	V	+	carène
24	*Dactylioceras* sp.	Le Clapier	*H. bifrons*	2	L	+	côtes primaires dr., tubercules margin. dr.
25	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Larbussel	*H. bifrons*	2	VL	+	sillon ventral g.
26	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Le Clapier	*H. bifrons*	2	V	+	sillons ventraux carène
27	*Dactylioceras* sp.	Tournadous	*H. bicarin.*	4	VL	—	—
28	*Dactylioceras* sp.	Tournadous	*H. bicarin.*	4	—	—	—
29	*Catacoeloceras* cf. *crassum* (PHILLIPS)	Le Clapier	*H. bicarin.*	1b	VL	—	—
30	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Larbussel	*H. bifrons*	2	VL	+	sillon ventral g.
31	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Le Clapier	*H. bicarin.*	2	VL	+	sillon ventral g.
32	*Catacoeloceras* cf. *crassiusculosum* (SIMPSON)	Saint Paul	*H. bicarin.*	3c	V	—	—
33	*Brodiceras* cf. *primarium* (SCHIRARDIN)	Tournadous	*H. bicarin.*	2	VL	+	côtes latérales dr.
34	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Le Clapier	*H. bifrons*	1a	L	—	—
35	*Harpoceras wunstorfi* MONESTIER	Le Clapier	*P. reynesi*	1c	L	—	—
36	*Grammoceras striatulum* (SOWERBY)	Saint Paul	*H. bicarin.*	1c	L	—	—
37	*Harpoceras subplanatum* (OPPEL)	Larbussel	*H. bifrons*	2	L	—	—
38	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Tournadous	*H. bifrons*	1b	L	—	—
39	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Le Clapier	*H. bifrons*	1c	VL	—	—
40	*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)	Tournadous	*H. bicarin.*	2	VL	+	sillons ventraux carène, côtes ventrolatérales dr.
41	*Haugia* sp.	Le Clapier	*H. bicarin.*	2	VL	+	—
42	*Dactylioceras* sp.	Tournadous	*H. bicarin.*	4	L	—	—
43	*Catacoeloceras* sp.	Le Clapier	*H. bicarin.*	4	V	—	—

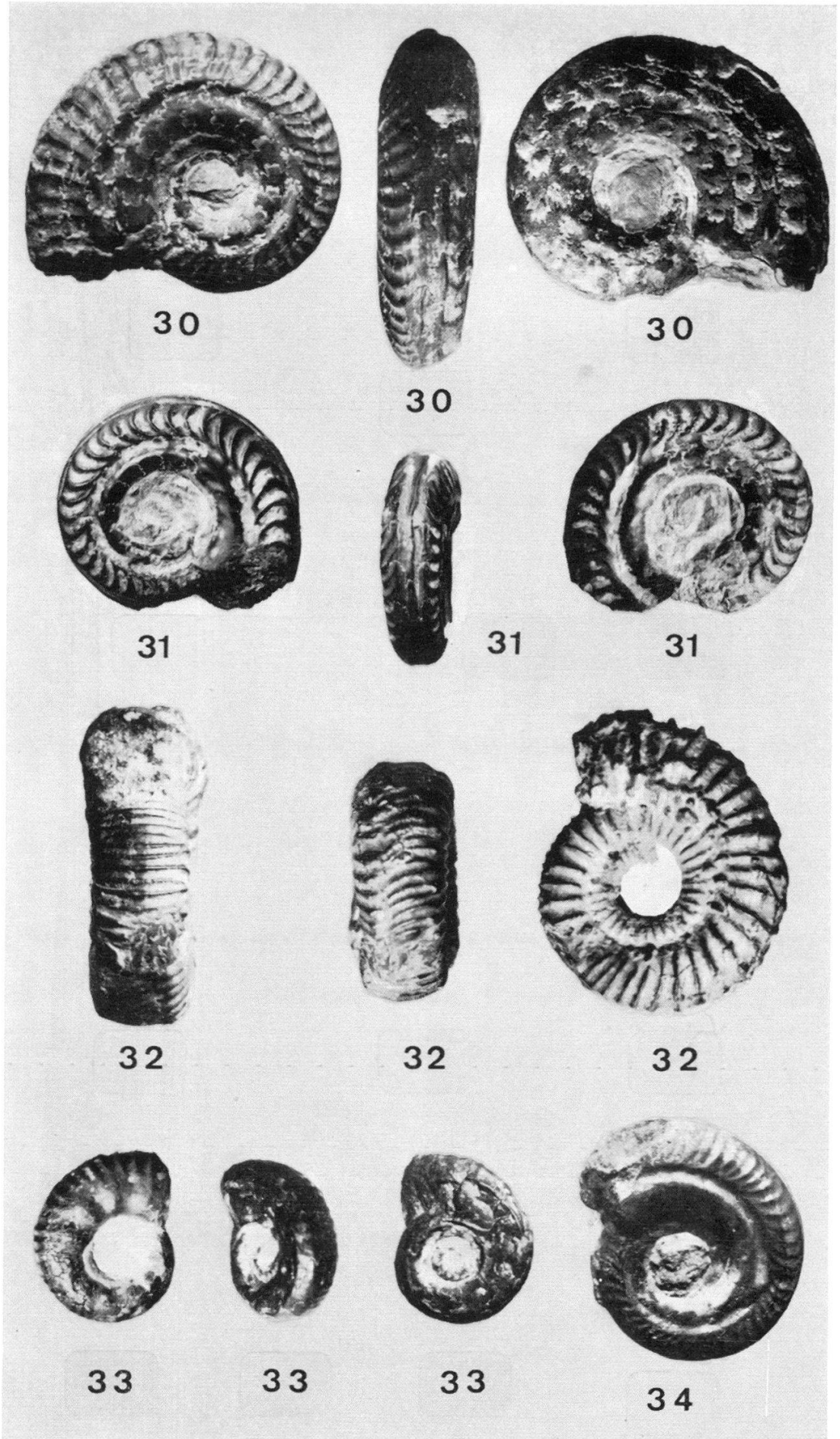

1
2
3
4
5
6
7
7
7

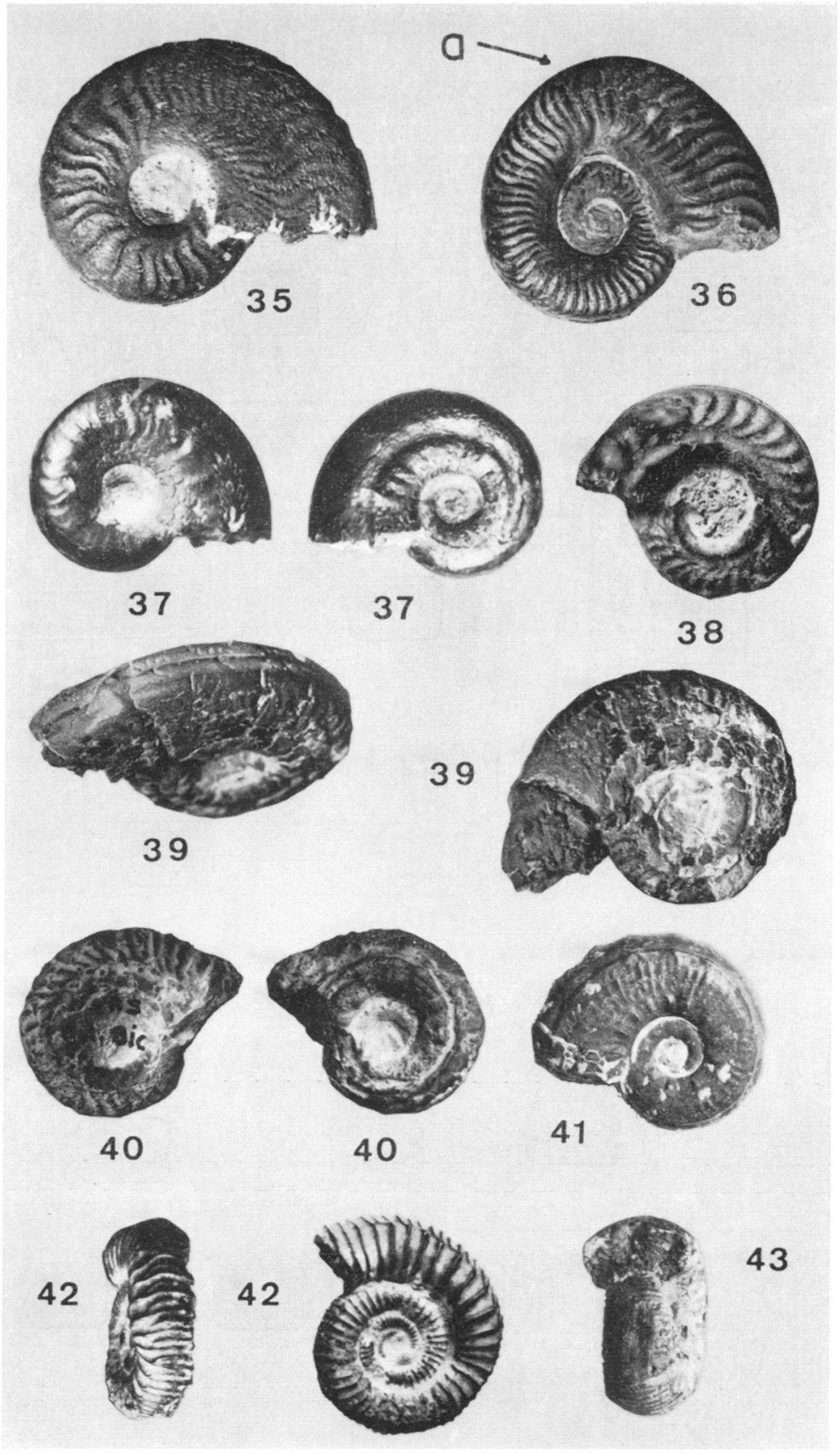

8
8
9
9
10
11
11
12
12
12
c
a
b


13
13
13
14
14
14
15
16
16
15
17
17


18
19
19
20
19
19
20


21
21
22
22
22
23
23
24
24
24
25
25
25
26
26
27
27
28
28
29
29


30
30
30
31
31
31
32
32
32
33
33
33
34


D
35
36
37
37
38
39
39
40
40
41
42
42
43

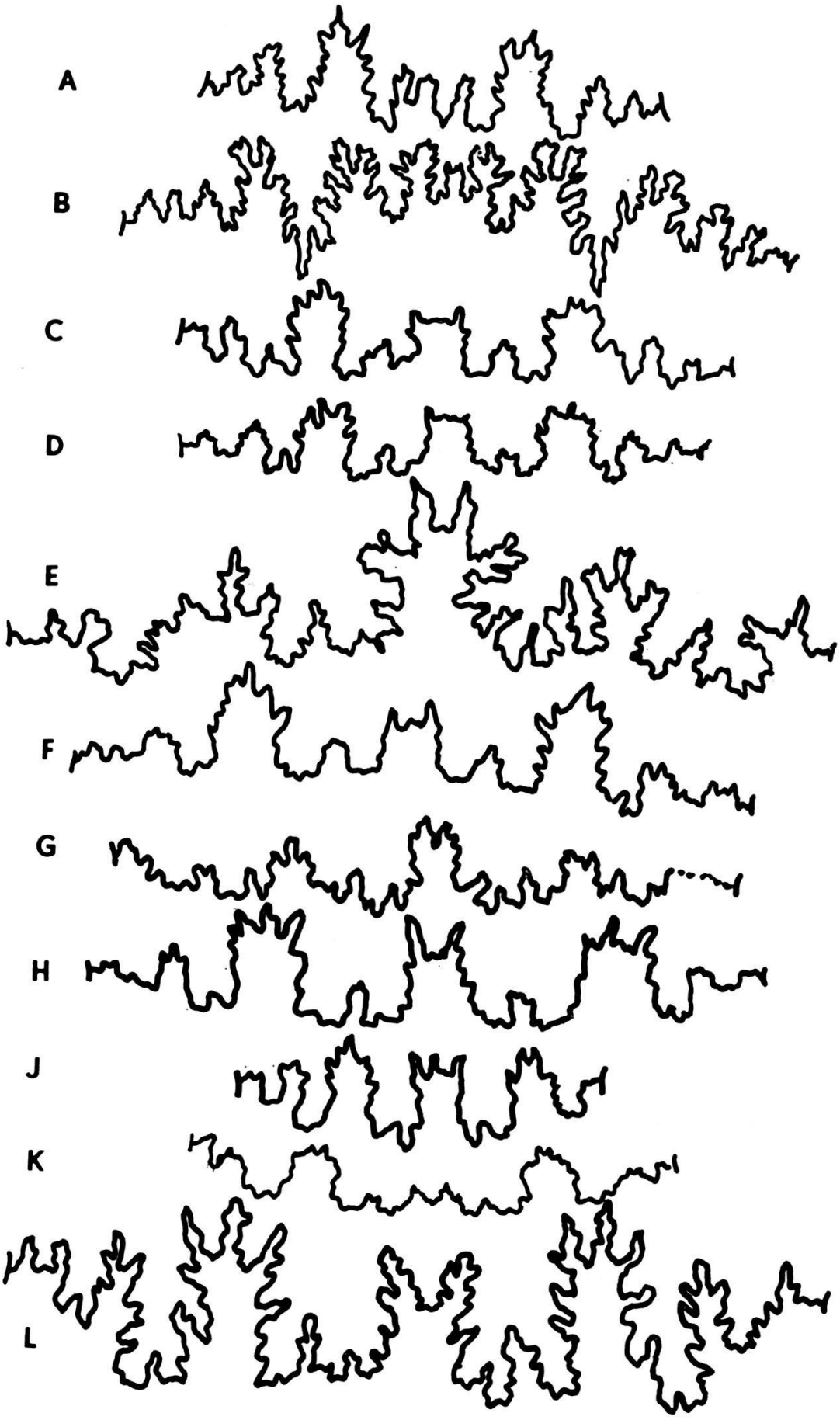


Tableau des lignes de suture.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

HÖLDER, H. 1952. — Über Gehäusebau, insbesondere Hohlkiel jurassischer Ammoniten. *Palaeontographica A*, *102*, 18-48, Stuttgart.

— 1954. — Über die Siphoanheftung bei Ammoniten. *Neues Jb. für Geol. u. Pal., Mh.*, H. *9*, 372-378, Stuttgart.

— 1956. — Über Anomalien an jurassischen Ammoniten. *Pal. Z.*, *30*, 95-107, Berlin.

MONESTIER, J. 1921. — Ammonites rares ou peu connues et Ammonites nouvelles du Toarcien supérieur du S.E. de l'Aveyron. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, No. 54, Paris.

— 1931. — Ammonites rares ou peu connues et Ammonites nouvelles du Toarcien moyen du S.E. de l'Aveyron. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, No. 15, Paris.

RIEBER, H. 1963. — Ein Cardioceras (Ammonoidea) mit asymmetrischer Lage von Phragmokon und Kiel. *Neues Jb. für Geol. u. Pal. Mh.*, H. *7*, 289-294, Stuttgart.

SPATH, L. F. 1945. — Problems of Ammonites Nomenclature. X. *Geol. Magaz.*, Vol. LXXII, 6, 251-255.

THEOBALD, N. 1958. — Quelques malformations chez les ammonites, *Ann. Sc. de l'Univ. de Besançon*, (2), *Géol.*, Fasc. 8, 19-28, Besançon.

Manuscrit déposé le 2 novembre 1966