

Leptocères berriasiens du massif de la Grande-Chartreuse

par Jean-Pierre THIEULOUY

Dans une publication déjà ancienne de quelques années, J. DEBELMAS [1949] faisait connaître du Néocomien de l'extrémité méridionale du Massif de la Grande-Chartreuse une faunule pyriteuse, où les espèces suivantes furent reconnues :

Ptychophylloceras semisulcatum (d'Orb.),
Phylloceras perlobatum Sayn,
Holcophylloceras calypso berriasense (Pict.),
Neolissoceras grasianum (d'Orb.),
Protetragonites quadrisulcatus (d'Orb.),
Berriasella sp. juv. ind.

Ces Ammonites avaient permis de reconnaître le caractère berriasien de la faune.

Depuis cette date, le jeu actif de l'érosion, en découvrant plus complètement le substratum de l'arrachement marneux, origine des récoltes de cet auteur, a permis de nouvelles observations et il nous a été ainsi possible d'obtenir d'intéressantes indications complémentaires sur la lithologie, la composition faunique et la position stratigraphique de ce gîte fossilifère.

Rappelons tout d'abord brièvement la position géographique de ce point ; situé quelques centaines de mètres au Sud du petit village de Sarcenas, le long de la route menant de cette localité au col de Clémencières, il admet les coordonnées suivantes : $x = 868,1$; $y = 335,3$; $z = 945$ m (Grenoble, 1/20 000^e, n° 8).

A) Localisation stratigraphique et inventaire macrofaunique.

Le Berriasien de Sarcenas appartient à l'enveloppe périclinale de l'anticlinal de l'Écoutoux, qui s'enneie quelques kilomètres plus au Nord en un ensellement au niveau du col de Porte. La route, précédemment mentionnée, offre de cet étage un

profil partiel où s'observent, d'aval vers l'amont et de bas en haut, la succession stratigraphique suivante :

Séquence 1. — Alternance de bancs calcaré-marneux, compacts, à patine grise et débit polyédrique, assez peu épais (20 à 50 cm) et de lits marno-schisteux plus importants (50 à 80 cm).

Séquence 2 (1 m). — Marnes bleuâtres disposées en deux délits où s'intercale un mince niveau de 10 cm d'épaisseur d'un calcaire très argileux, blanchâtre et de débit feuilleté. C'est

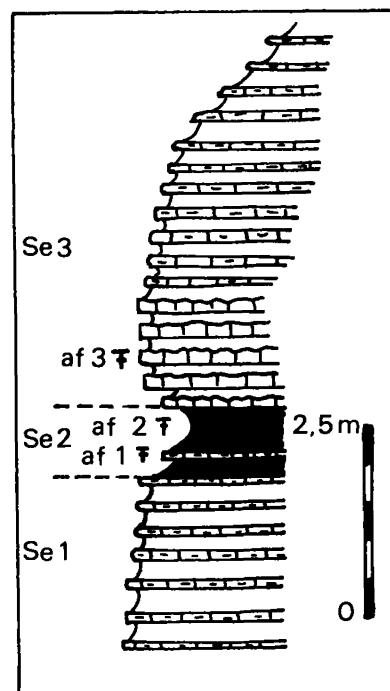


Fig. 1. — Position stratigraphique respective des trois associations fauniques.

l'interbanc supérieur, qui contient la faune pyriteuse, alors que le niveau calcaréo-argileux se révèle pétri d'empreintes et de moules calcaires d'organismes divers.

Séquence 3. — Bancs de calcaire sublithographique, gris clair à patine blanche, fossilifère, peu épais (20 à 30 cm), alternant avec des lits plus minces de marnes schisteuses. Ces calcaires évoluent insensiblement vers des marnocalcaires de plus en plus argileux et les rythmes binaires marne schisteuse-calcaire marneux se déséquilibrent à l'avantage des marnes. Cette séquence passe ainsi rapidement à la formation susjacent des marnes valanginiennes ; il est donc difficile de pratiquer une coupure lithologique déterminant la part qui revient au Berriasien et celle du Valanginien.

Les bancs de la partie basale de cette séquence se caractérisent par leur surface supérieure mamelonnée et creusée de dépressions irrégulières, donnant ainsi un peu l'aspect de pseudo-brèches ; en section polie, la surface de ces bancs témoigne plutôt de phénomènes de dissolution sous-marine ; cette sublation semble d'ailleurs avoir été accompagnée, dans ce milieu agité, d'une remise partielle en sédimentation de la partie encore molle de la couche de vase calcaire en voie de diagénèse.

Trois associations macrofauniques, d'ailleurs étroitement apparentées, peuvent être distinguées dans cet ensemble lithologique ; la première est représentée par la faunule pyriteuse, dont les constituants essentiels ont déjà été signalés par J. DEBELMAS, la seconde provient des bancs basaux de la séquence 3, enfin la dernière est fournie par le mince niveau feuilleté inclus dans la séquence marneuse ¹.

1° La faunule pyriteuse (af2).

Indépendamment des formes citées par J. DEBELMAS, nos récoltes permettent de mentionner les espèces suivantes :

- Duvalia lata* (Blainv.) (F) ²,
- Duvalia binerva* (Rasp.) (R),
- Conobelus conicus* (Blainv.) (A),
- Pseudobelus bicanaliculatus* (Blainv.) (R),

¹ Ces associations fauniques ont été repérées sur la figure 1 par les signes af1, af2 et af3.

² Les abréviations A, F, C, R sont utilisées pour caractériser la présence abondante, fréquente, commune ou rare des organismes.

- Lamellaptychus seranonis* (Coq.) (F),
- Bochianites cf. neocomiensis* (d'Orb.) (R),
- Kilianella cf. roubaudiana* (d'Orb.) (R),
- Leptoceras studeri* (Oost.) (C).

D'après l'analyse de cette association, nous estimons pouvoir confirmer l'âge berriasien de cet épisode marneux, mais la présence d'espèces comme *Bochianites cf. neocomiensis* et *Kilianella cf. roubaudiana* et la fréquence des *Duvalia* confèrent déjà à cette faune des affinités valanginiennes.

L'apparition de ces éléments de la faune valanginienne, en cours d'individualisation, indique que ce niveau se situe très près de la limite chronostratigraphique Berriasien-Valanginien.

2° La faune des bancs calcaires (af3).

Elle est représentée par des moules externes calcaires de conservation satisfaisante, bien qu'ils soient souvent comprimés latéralement et que leur face supérieure *in situ* soit très souvent partiellement dissoute. Les Céphalopodes en sont les éléments constitutifs essentiels, toutefois les Brachiopodes, les Lamellibranches et les Echinides ne sont pas rares. Leur taille est variable, mais assez souvent les Ammonoidés sont représentés par des macroconches gérontiques volumineuses de quelques décimètres de diamètre ; leur attribution spécifique devient alors douteuse. Nous avons pu distinguer les genres et espèces suivants :

- Terebratula cf. tamarindus* Sow.,
- Rhynchonella malbosi contractoides* Jac. et Fal.,
- Pecten euthymi* Pict.,
- Pseudonautilus dumasi* (Pict.),
- Holcophylloceras calypso berriasense* (Pict.),
- Hemilytoceras sutile* (Opp.),
- Leptotetragonites honoratianus* (d'Orb.),
- Spiticeras* (*Spiticeras*) sp.,
- Spiticeras* (*Kilianiceras*) *cf. gratianopolitense* Kil.,
- Protacanthodiscus malbosi* (Pict.),
- Berriasella cf. incomposita* (Ret.),
- Subthurmannia boissieri* (Pict.),
- Neocomites occitanicus* (Pict.),
- Neocomites* (?) *cf. occitanicus* (Pict.),
- Metaporhinus berriasensis* (de Lor.).

Si l'on élimine les formes à grande extension verticale, les espèces citées confirment la position stratigraphiquement élevée dans le Berriasien de cette séquence fossilifère.

3° *Thaphocoenose à Leptocères (af1)*.

L'examen des constituants de cette association berriasiennne, qui provient exclusivement d'un mince niveau décimétrique de calcaire argileux blanchâtre très feuilleté, a montré qu'il est possible de distinguer les formes suivantes :

Terebratula moutoni d'Orb.,
Terebratula cf. montsalvensis Gillieron,
Glossothyris cf. strombecki (Schloenbach),
Rhynchonella malbosi contractoides Jac. et Fall.,
Spinigera zitteli Retowski (F),
Inoceramus sebianus Buchauer,
Ptychophylloceras semisulcatum kiliani (Sayn),
Holcophylloceras calypso berriasense (Pict.),
Leptotetragonites honoratianus (d'Orb.),
Hemilytoceras aff. liebigi (Opp.),
Neolissoceras grasianum (d'Orb.) (F),
Berriasella consanguinea (Retowski),
Berriasella callisto (d'Orb.) (F),
Neocomites occitanicus (Pict.) (F),
Leptoceras brunneri (Oost.),
Leptoceras studeri (Oost.) (TF).

Mais les *Leptoceras studeri* sont en fréquence relative les éléments prédominants de cette association. Leur importance doit être de 80 à 90 % de l'ensemble de la faune, et ils sont si abondants en certains points qu'il n'est pas rare d'en observer une dizaine par décimètre carré. Ce caractère peut donc constituer un repère assez précieux pour d'éventuelles corrélations stratigraphiques.

Il est intéressant de souligner l'analogie de cette association à Leptocères avec les faunes berriasiennes décrites par T. NIKOLOV [1960] et provenant du district bulgare d'Eléna, dans le Prébalkan oriental, où *Leptoceras studeri* est régulièrement représenté.

Ce gisement pose un problème de taphonomie, tant sous l'angle de la paléo-écologie que celui des conditions de fossilisation ; doit-on considérer ce gîte fossilifère comme l'aire d'habitat originelle de tous les Leptocères présents dans le gisement, ou bien comme un lieu fortuit de concentration d'individus morts, indigènes et d'un même environnement vivant ?

Le meilleur argument en faveur d'une biocoenose paraît résider dans la très forte fréquence relative des *Leptoceras studeri*. En effet, une telle dominance fait penser à ces faunes de biotopes

particuliers où certaines conditions physico-chimiques favorisent une espèce déterminée au détriment du reste de l'environnement vivant.

Ce contexte physico-chimique se matérialise aussi par la fréquence de Chondrites étoilés à ramifications sub-dichotomes et la pyritisation du nucléus des Céphalopodes, indices de conditions de fossilisation bien particulières.

D'autre part, la conservation *in situ* des frêles tours internes de quelques dixièmes de millimètre d'épaisseur des Leptocères et celle des délicates expansions alaires du labre des *Spinigera zitteli* peuvent raisonnablement témoigner d'une absence de remaniement même à faible distance ou par suspension.

L'observation de ce gisement laisse donc probablement soupçonner l'influence de conditions particulières et très localisées, qui ont favorisé en quelques points la pullulation de cette espèce.

Il y a lieu de remarquer que ces conditions sédimentaires se sont maintenues quelque temps, puisqu'elles ont été vraisemblablement, en faciès plus vaseux, à l'origine de la fossilisation pyriteuse des niveaux immédiatement susjacents.

B) Description paléontologique et remarques taxinomiques.

Seule la population de Leptocères, par son abondance et son originalité, mérite une étude descriptive détaillée. La partie systématique de cette note est donc uniquement consacrée aux deux espèces *Leptoceras brunneri* (Oost.) et *L. studeri* (Oost.). Le matériel étudié provient de nos récoltes qui sont conservées dans les Collections de l'Institut Dolomieu de Grenoble.

Dans ces descriptions, les mesures seront données en millimètres et de la façon suivante :

Dm (diamètre maximum quand l'ouverture existe) ;

Dmc (diamètre maximum conservé) ;

H (hauteur) ; E (épaisseur) (E/H) ; N (nombre de côtes par tour).

Pour les lignes cloisonnaires, la nomenclature suivante est adoptée : lobe externe (E) ; lobe latéral (L) ; lobe auxiliaire (U) et lobe interne (I).

Sous-ordre LYTOCERATINA Hyatt, 1889.

Superfamille ANCYLOCERATACAE MEEK, 1876.

Famille BOCHIANITIDAE Spath, 1922.

Sous-famille *Protancyloceratinae* Breistroffer, 1947.

Genre *Leptoceras* Uhlig, 1883 *emend.*

ESPÈCE-TYPE (par désignation subséquente) : *Leptoceras brunneri* (Ooster, 1860), pl. 37, fig. 10-13.

HISTORIQUE. — Dans son étude de la faune des schistes de Wernsdorf (Silésie carpathique), V. UHLIG [1883] distingue le sous-genre *Leptoceras*, car l'acception du genre « *Crioceras* » lui paraît trop vaste. Cet auteur utilise ce taxon pour « un groupe d'Ammonites évolutives » dont « la taille absolue ne dépasse habituellement pas 5 cm, mais peut être souvent plus réduite ». L'ornementation de ces espèces à tours disjoints consiste en « côtes droites, faiblement inclinées vers l'avant ou vers l'arrière et souvent atténuées sur la région externe ».

Leur ligne cloisonnaire est toujours simple, constituée des « lobes siphonal et antisiphonal et de deux lobes latéraux ».

Enfin V. UHLIG souligne que l'enroulement peut être d'un type soit criocératitique, soit ancylocératitique.

Bientôt, Ch. SARASIN et Ch. SCHÖNDELMAYER [1902] adoptent une position qui diffère notablement de la conception élaborée par V. UHLIG. Ils estiment, en effet, que la plupart de ces petites formes « ne représentent en réalité que des fragments de coquilles beaucoup plus grosses », dont le stade juvénile spiralé plus ou moins régulièrement est conforme à la définition originelle du sous-genre, tandis que le stade adulte se développerait en « un prolongement droit ou arqué, terminé ou non par une crosse ».

Nous reviendrons, par ailleurs, sur la valeur de l'argument fondamental de SARASIN et SCHÖNDELMAYER.

Ces auteurs sont donc ainsi amenés à grouper sous le terme de *Leptoceras* des formes de plus grande taille chez lesquelles l'ornementation de la hampe est faite de côtes tuberculées, mais dont la spire est identique ou voisine de celle des petites espèces d'UHLIG et d'OOSTER, qui constituaient jusqu'alors l'essentiel du contenu de ce sous-genre.

En conséquence, cette émendation, en détruisant l'homogénéité afférente à la conception originelle de cette coupure sub-générique, conduisit à une grande confusion.

Le point de vue de SARASIN et SCHÖNDELMAYER, tant sur l'interprétation du taxon que son contenu, est repris, presque sans modification, par W. KILIAN [1910]. En 1938, avant d'établir l'inventaire des diverses coupures génériques des « formes anormales » de sa famille des « *Palaehoplitidae* », F. ROMAN discute de la valeur polyphylétique de ces « formes » auxquelles il n'accorde pas la même valeur qu'aux « genres ordinaires ». C'est pourtant cet auteur qui choisit *Leptoceras brunneri* (Oost.) comme générotype en l'absence de toute désignation originale ou subséquente antérieure, position adoptée à sa suite par M. BREISTROFFER [1947], E. BASSE [1952], V. V. DRUSHCHIC et M. S. ERISTAVI [1958] et J. R. MANOLOV [1962].

Tous adoptent l'interprétation d'UHLIG ; seul C. W. WRIGHT [1957] propose une acception ancylocératitique de ce genre, tout en adoptant comme type *Leptoceras pumilum* Uhl., espèce dont l'enroulement est typiquement criocératitoïde. Si nous ne pouvons suivre cet auteur sur le choix de cette espèce-type, en raison de la stricte application des règles de nomenclature, nous devons admettre, comme nous le précisons ultérieurement, que *L. pumilum* aurait été d'une valeur phylogénétique plus représentative et plus conforme à la conception d'UHLIG que *L. brunneri*.

Récemment, J. R. MANOLOV [1962], à l'occasion de la description d'Hétéromorphes microconches, en provenance du Barrémien de Bulgarie septentrionale, crée la sous-famille des *Leptoceratinae*, destinée à rassembler des Ammonites de petite taille, à nucléus lisses, à costulation adulte « souple, droite, homogène et atuberculée » et dont la ligne cloisonnaire est composée de « selles simples ou bifides peu découpées et de lobes impairs massifs ou trifides à indentations peu profondes ».

Si l'on suit la conception de J. R. MANOLOV, qui est très conforme à l'opinion originelle d'UHLIG, il n'y a aucune difficulté à envisager au sein de la même unité taxinomique, établie sur le genre-type *Leptoceras* Uhlig, des formes dont le mode d'enroulement est pour les uns criocératitique et pour les autres ancylocératitique, en dépit du fait que cet auteur ait jugé nécessaire d'isoler

génériquement ces dernières du genre *Leptoceras*, qui ne comprend plus que des formes à spire régulière.

Il n'est, en effet, guère surprenant de trouver réalisés dans ce rameau de formes microconches les deux types d'enroulement les plus souvent représentés dans les sous-familles des *Crioceratitinae* et des *Ancyloceratitinae* dont la composition polyphylétique n'est d'ailleurs plus à souligner.

Nous n'estimons donc pas nécessaire de répartir les espèces de cette famille en deux groupes suivant leur galbe :

— le groupe des formes ancylocératiques qui pourraient être incluses, comme le proposait R. CASEY [1960], dans les *Helicancylinae* Hyatt, 1894, au sein de sa famille des *Ancyloceratitidae* ;

— et le groupe des formes criocératiques qui seraient admises dans une unité taxinomique de rang systématique homologue des *Helicancylinae*, mais rapportées alors aux *Crioceratitidae*.

Avant d'aborder la description de l'espèce-type, il est encore nécessaire de considérer la position stratigraphique des espèces principales qui composent ce taxon et l'extension verticale de la sous-famille qu'il caractérise.

Il ressort des travaux des divers auteurs précités que ce critère stratigraphique était subordonné à l'interprétation de ce type morphologique.

Aussi deux positions fondamentalement différentes peuvent être distinguées.

La première tient compte des seuls critères morphologiques : les Leptocères forment un groupe homogène de grande longévité mais toutefois susceptibles d'une notable plasticité spécifique incontestable ; c'est dans le cadre de cette interprétation que des formes néocomiennes et parfois même tithoniques côtoient sur les listes spécifiques des représentants barrémiens et parfois même plus tardifs : aptiens ou albiens [UHLIG, 1883 ; KILIAN, 1910 ; ROMAN, 1938]. C'est aussi vers un résultat bien voisin que conduit l'interprétation d'une signification ontogénique de ces Leptocères.

Ils n'ont plus alors de répartition stratigraphique particulière, mais acquièrent celle des Criocères ou des Ancylocères adultes dont ils ne seraient que les stades juvéniles.

Se basant essentiellement sur les espèces de la Veveyse fribourgeoise et celles de Silésie carpa-

thique, décrites respectivement par W. A. OOSTER et V. UHLIG et associées les unes et les autres à des assemblages macrofauniques incontestablement barrémiens, d'autres auteurs sont, par contre, amenés à compléter la définition morphologique d'une distribution stratigraphique plus stricte.

L'examen approfondi des échantillons bulgares et leur comparaison avec ceux d'UHLIG incitent J. R. MANOLOV à limiter les biochrons des genres *Leptoceras* et de ses descendants nouvellement créés *Eoleptoceras*, « *Wrightites* » et « *Tzankoviceras* », au Barrémien et plus précisément à sa moitié inférieure. C'est aussi à juste titre qu'il restreint à cet étage l'extension verticale de sa sous-famille des *Leptoceratitinae*.

Bien que pressentie par quelques auteurs, l'étendue reconnue à *Leptoceras* et ses alliés par J. R. MANOLOV ne fut toutefois jamais auparavant ni précisée, ni définie. Ainsi, L. F. SPATH [1950], guidé par un souci d'homogénéité stratigraphique et phylogénétique, souligne les convergences de formes et de tailles fortuites existant entre le genre barrémien et les espèces tithoniques de Cuba : *Leptoceras* (?) *catalinense* et *L.* (?) *hondense* Imlay, 1942, avant de les inclure plus logiquement dans son genre *Protancyloceras*. Tout aussi justifiée, nous paraît être l'argumentation de J. R. MANOLOV tendant à exclure des *Leptoceratitinae* les formes caucasiennes du Bédoulien décrites par V. V. DRUSHCHIC.

Par contre, nous ne pensons pas pouvoir adopter l'opinion de J. R. MANOLOV lorsqu'il réfute la présence dans le Berriasien bulgare de *Leptoceras studeri* ; le minutieux travail biostratigraphique de notre excellent confrère T. NIKOLOV [1960] ne laisse en effet subsister aucun doute sur l'identification de l'espèce d'OOSTER et son association à une macrofaune d'Ammonites berriasiennes. Notre conviction est établie sur les résultats de nos propres recherches dans le Berriasien du Massif de la Grande-Chartreuse, où nous avons eu la chance de trouver, associées dans le même gisement, les deux espèces *Leptoceras studeri* et *L. brunneri* (Oost.).

Ces divergences d'opinion ne se réduisent donc plus à la position stratigraphique de *L. studeri* mais portent sur l'interprétation même du genre *Leptoceras* et, de ce fait, sur la signification de l'unité taxinomique d'ordre supérieur qu'il caractérise.

NIVEAU STRATIGRAPHIQUE DE LEPTOCERAS BRUNNERI (Ooster).

L'attribution de cette espèce à un niveau stratigraphique précis est primitivement due à W. KILIAN [1910, p. 272] ; cet auteur, après avoir noté que le genre *Leptoceras* Uhlig (« groupe de *Leptoceras silesiacum* Uhl. ») paraissait débiter dans le Valanginien, cite *Crioceras (Leptoceras) Brunneri* Ooster *sp.* comme espèce représentative de cet étage. Pourtant, quelques pages auparavant (p. 246), W. KILIAN avait signalé cette même espèce dans sa récapitulation biostratigraphique barrémienne au voisinage de « *Cr. (Leptoceras) Beyrichi* Karst., *Cr. (L.) pumilum* Uhl., *Cr. (L.) Escheri* Oost., *Cr. (L.) Sabaudianum* P. u. de Lor. » ... ; les recherches entreprises dans les collections de l'Institut Dolomieu de Grenoble ne nous ont pas permis de retrouver l'échantillon sur lequel W. KILIAN aurait pu étayer sa citation et ainsi de relever une erreur possible de récolte ou de détermination. Il nous paraît plus vraisemblable que cet auteur ait été influencé par les attributions douteuses et les listes de faunes contenues dans les travaux antérieurs d'UHLIG et de SARASIN et SCHÖNDELMAYER, dont il ne put contrôler personnellement la documentation.

C'est pourtant cette attribution fallacieuse qui prévalut dans l'esprit de F. ROMAN, lorsqu'il désigna cette espèce comme génératype de *Leptoceras* Uhlig. C'est, par ailleurs, probablement pour cette raison que J. R. MANOLOV fut entraîné à limiter au Barrémien l'extension de ce genre et consécutivement celle de la sous-famille fondée sur le taxon.

Il ressort cependant de l'examen de la localisation originelle des diverses espèces de petits Hétéromorphes décrits par W. A. OOSTER, qu'il est possible de leur admettre deux origines bien distinctes : « *Ancyloceras* » *Moussoni* Ooster, « *A.* » *Escheri* Ooster et « *A.* » *Heeri* sont connus des Alpes fribourgeoises : Ravin de Chatel - Saint-Denis et Veveyse, alors qu'« *Ancyloceras* » *Studerii* Ooster et « *A.* » *Brunneri* Ooster ont été recueillis dans les Alpes bernoises : Rufisgraben et Ründelengraben, gisements de la Justistal près de Beatenberg.

En se basant sur les caractères lithologiques de la gangue, SARASIN et SCHÖNDELMAYER, dans le cadre de leur monographie descriptive de la faune

d'Ammonites de Chatel - Saint-Denis, ont attribué ce premier groupe de formes au Barrémien, étage par ailleurs bien caractérisé paléontologiquement. Cette association est donc l'homologue de celle du Barrémien de Silésie, décrite par UHLIG.

Par contre, les deux autres espèces appartiennent à tout autre assemblage, puisque leur présence ne fut pas décelée par SARASIN et SCHÖNDELMAYER lors de leurs recherches sur les gisements de la Veveyse.

En effet, cette constatation n'est pas surprenante, puisqu'elle se trouve confirmée par les observations positives de G. SAYN [1894] et de P. DE BECK [1911] sur le gisement de Rufisgraben, localité-type de *Leptoceras studeri*.

Malgré les difficultés de détermination de la faune associée, G. SAYN cite des niveaux à Leptocères : « *Belemnites (Duvalia) latus*, *B. bipartitus*, *Phylloceras cf. calypso*, *Haploceras cf. Grasi*, *Hoplites cf. pexiptychus*, *Hoplites cf. asperrimus* et *Leptoceras Studeri* » et les considère comme l'équivalent du Valanginien inférieur vocontien. P. BECK leur attribue également un âge valanginien peu élevé. Mais, par la fréquence des Bélemnites, la similitude de composition et le caractère non stabilisé des critères ornementaux spécifiques des « Hoplitidés », les rapports existant entre cette macrofaune et son homologue dauphinoise nous paraissent si étroits qu'il est possible de leur conférer le même âge berriasien terminal.

W. A. OOSTER note, d'autre part, la présence simultanée de *Leptoceras studeri* et *L. brunneri* dans la localité-type de cette dernière espèce : Ründelengraben ; le faciès et la gangue des échantillons-types de la Justistal, déposés au Muséum d'Histoire Naturelle de Berne³, sont si semblables pour que l'on puisse affirmer qu'ils proviennent du même niveau lithologique. Cette observation est, d'ailleurs, confirmée par l'existence au sein d'une population topotypique de *L. studeri*, conservée dans les Collections de l'Institut Dolomieu de Grenoble, d'un spécimen de *L. brunneri*, dont le faciès et la gangue sont en tout point identiques à ceux du type.

Ainsi, il est prouvé que les espèces *L. brunneri*

³ Qu'il me soit permis d'exprimer mes vifs remerciements à M. H. A. STALDER, du Muséum d'Histoire Naturelle de Berne (Suisse), qui a facilité ma tâche en mettant à ma disposition les types et topotypes de la collection Ooster, dont il a la charge.

et *L. studeri* proviennent bien du même niveau tant à Rufisgraben qu'à Ründelengraben.

Bref, il nous paraît donc certain que l'espèce-type du genre *Leptoceras* [*L. brunneri* (Oost.)] appartient au Berriasien supérieur, ainsi que l'espèce alliée *L. studeri* (Ooster).

RAPPORTS AVEC LES PROTANCYLOCERAS.

La position stratigraphique nouvelle de l'espèce-type *L. brunneri* rend nécessaire d'envisager l'acception et la position systématique qu'il convient d'adopter pour le genre *Leptoceras*.

Nous utiliserons le genre *Leptoceras* pour un groupe relativement homogène de petits Hétéromorphes, dont l'extension verticale est limitée à la base de la série néocomienne. Il s'agit d'un groupe primitif évoluant parallèlement aux *Protancyloceras*, dont ils se distinguent par un certain nombre de caractères. Nous proposons pour ce genre la définition suivante :

Diagnose du genre *Leptoceras* = groupe de *L. brunneri* (type) Ammonites microconches (10 à 40 mm). Enroulement cyrtoconique à crioconique, spire régulière ou elliptique dont les tours s'écartent plus ou moins selon les espèces. Dernier tour plus ou moins détaché de la spire juvénile. Section ronde à ovale.

Ornementation de côtes simples, radiales ou rétroverses au moins à un stade du développement.

La costulation franchit l'aire ventrale, sans s'atténuer ni se renfler en épaulements marginaux. Elle ne dessine pas de chevron périphérique bien marqué.

Ligne cloisonnaire de type ELUI constituée de larges selles bifides et d'un lobe latéral d'abord typiquement trifide, puis orné de digitations impaires et asymétriques l'apparentant étroitement à celui de *Bochianites*.

Nous retiendrons comme caractères distinctifs des espèces :

- le galbe et la section de la spire,
- les différences marquées du style de costulation : espacement et tracé des côtes.

Le genre *Leptoceras*, ainsi interprété, admet les espèces suivantes : *L. brunneri* (Ooster), *L. studeri* (Ooster), *L. hubachi* (Royo y Gomez), *L. lissoni* Rivera, *L. steinmanni* Rivera et *L. ubalaense* Haas.

Nous pensons qu'il faut restreindre le genre *Protancyloceras* Spath, aux formes à enroulement cyrtoconique très ouvert, à section ronde, ovale ou subquadratique, à costulation caractérisée par un chevron ventral prorsiradié ou par une interruption siphonale s'accompagnant éventuellement de renforcements marginaux tuberculés, bien illustrés non seulement par le génotype *P. guembeli* (Opp. in Zittel) mais aussi par *P. kurdistanense* Spath ou *P. hondense* (Imlay).

Par son allure générale primitive, son enroulement et la simplicité de sa costulation, ce groupe générique présente des analogies étroites avec le groupement précédent, mais les particularités de l'ornementation indiquent bien l'indépendance de ces deux lignées.

Afin d'assurer une plus rigoureuse homogénéité à ce taxon, il est souhaitable d'isoler le type morphologique « *Hamulina ? rosariensis* » Imlay, dans un genre distinct des autres groupements de la sous-famille des *Protancyloceratinae*, dont il s'éloigne nettement par l'enroulement ancylocérotide, la petite spire initiale suivie d'une longue hampe plus ou moins rectiligne et l'absence de réduction costale le long de la ligne ventrale. La connaissance de la ligne cloisonnaire ne nous paraît pas indispensable à la définition de cette forme, compte tenu de la simplicité et de l'identité des sutures primitives que l'on rencontre habituellement dans ce groupe.

Aussi proposons-nous, pour ce genre très particulier, jusqu'alors monospécifique, le taxon : *Vinalesites n. gen.* [génotype : *Hamulina ? rosariensis* Imlay, 1942 ; Pl. 9, fig. 1-11 ; formation des calcaires de Viñales (Cuba) : Portlandien supérieur-Berriasien ?].

Le tableau de la figure 2 illustre quelques liens phylogénétiques pouvant exister entre les divers groupements génériques mentionnés dans ce paragraphe et présente leurs relations avec certaines formes plus évoluées du Valangien supérieur.

RAPPORT AVEC LES « LEPTOCÈRES » BARRÉMIENS.

De grandes ressemblances morphologiques existent entre les formes barrémiennes du groupe *pumilum* Uhl. et celles néocomiennes du groupe *brunneri* (Oost.). Leurs positions stratigraphiques respectives vont nous conduire à les placer dans des genres et des familles distincts, en dépit de l'utilisation de différences ornementales minimales.

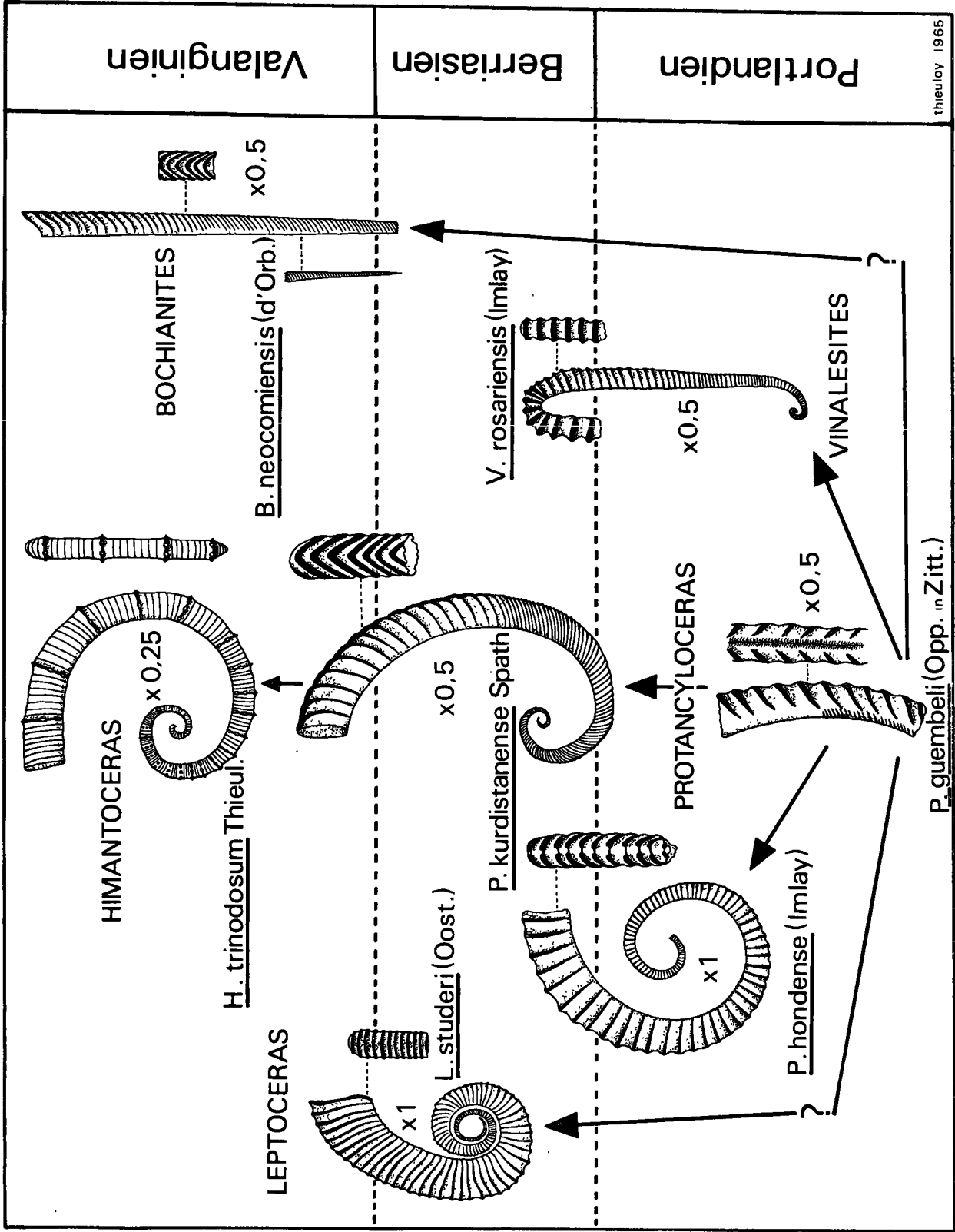


Fig. 2. — Evolution de quelques *Protancyloceratinae* et *Crioceratiinae* néocomiens.

Nous basant sur le véritable et important hiatus stratigraphique qui sépare ces deux groupes, nous ne pensons pas qu'il existe entre eux d'étroites affinités phylogénétiques, mais nous estimons plutôt que leurs rapports sont plutôt le fait de simples convergences de forme et d'ornementation.

En effet, le groupe de *L. brunneri* (Oost.) comprend des espèces connues dans le Berriasien supérieur et vraisemblablement dans la partie basale du Valanginien, où se rencontrent, d'ailleurs, les ultimes représentants du genre *Protancyloceras*.

Le groupe des « Leptocères » illustré par le type silésien *pumilum* n'apparaît qu'au Barrémien inférieur et son extension verticale est limitée à cet étage, comme nous l'avons précédemment signalé.

De plus, en accord avec les observations de plusieurs auteurs et avec nos recherches actuelles sur l'évolution biostratigraphique des divers groupes d'Hétéromorphes éocrétaqués, aucune mention sérieuse de « Leptocères » ne peut être faite pour l'ensemble du Valanginien supérieur et de l'Hauterivien dans le domaine paléogéographique vocontien. Cette constatation est, d'ailleurs, conforme tant aux résultats de l'analyse des multiples listes macrofauniques récapitulatives de nos prédécesseurs, qu'aux vaines investigations poursuivies dans les Collections de l'Institut Dolomieu de Grenoble, pourtant exceptionnellement riches en matériel de ces étages.

C'est pourquoi, dans l'état actuel de nos connaissances, établies sur les données de prospections minutieuses réalisées dans les meilleures conditions, nous ne voyons pas la nécessité d'allonger la biozone générique de *Leptoceras* jusqu'au sommet du Barrémien : une telle suggestion aurait en effet pour signification de considérer les extensions verticales des deux groupes de *L. brunneri* et de « *L. pumilum* » comme deux teilzones discontinues, d'une même unité taxinomique, conditionnées par des changements de milieu.

Cette objection de valeur paléogéographique ne nous paraît pas très convaincante pour les raisons suivantes :

1° Les limites de ces teilzones ne coïncident nullement avec des limites de faciès ;

2° Le lithofaciès des localités berriasiennes de Suisse et de Grande-Chartreuse est réalisé en maints niveaux du Valanginien (zones à *Roubaudiana* et à *Verrucosum*) et de l'Hauterivien (zone

à *Sayni*), sans qu'il s'accompagne d'une réapparition de Leptocères.

Nous pensons qu'il est plus vraisemblable d'interpréter les Leptocères vrais du Berriasien-Valanginien et leurs homéomorphes barrémiens comme deux rameaux jaillis indépendamment du tronc lycocératide, en réalisant des caractères morphologiques et ornementaux sensiblement identiques. Ce phénomène n'est d'ailleurs pas exceptionnel chez les Hétéromorphes crétaqués, puisque les types criocératitoïde, ancylocératitoïde, ptychocératitoïde et baculitoïde apparaissent dans des familles sans parenté directe et à des niveaux stratigraphiques très différents, tout au cours du Crétacé.

Ainsi interprétées, les formes du groupe *pumilum* Uhl. appartiennent à un nouvel ensemble générique, pour lequel nous sommes conduit à créer le nom : *Leptoceratoides* n. gen. (espèce-type : *Leptoceras pumilum* Uhlig, 1883, pl. XXIX, fig. 4-6 ; fig. 4 = lectotype).

DIAGNOSE. — Ammonites microconches (10 à 30 mm). Enroulement criocératitoïde, spire dont les tours sont plus ou moins distants les uns des autres.

Ornementation de côtes simples, droites, pro-verses ou faiblement déjetées vers l'arrière, qui s'atténuent ou s'interrompent presque sur l'aire ventrale. Régularité de la costulation rompue par quelques bourrelets périodiques.

Ligne cloisonnaire primitive de type ELUI, constituée de selles larges et de lobes massifs à trifides, peu indentés.

Le genre *Leptoceratoides* admet les espèces suivantes : *L. pumilus* (Uhl.), *L. subtilis* (Uhl.), *L. filicostatus* (Stahlecker) et *L. asiaticus* (Yabe et Shimizu).

Nous remarquerons, par ailleurs, qu'au voisinage de ces petites Ammonites à spire régulière, le genre *Eoleptoceras* Manolov, 1962 [génératype : *Crioceras (Leptoceras) parvulum* Uhlig, 1883] rassemble les espèces présentant un enroulement ancylocératide, pour lesquelles nous pensons ne devoir suivre que partiellement la synonymie établie par J. WIEDMANN [1963] : *Eoleptoceras* Manolov (= *Wrightites* Man., = *Tzankoviceras* Man.) ; l'invalidation d'*Eoleptoceras* au profit du taxon *Hamulinites* Paquier, 1900, proposée par ce même auteur nous semble, en effet, moins nettement justifiée.

En conclusion de ce paragraphe, nous noterons que les rapports du groupe *Eoleptoceras* sont beaucoup plus étroits avec celui de *Leptoceratoides* qu'avec toute autre forme barrémienne, bien que la preuve de filiations directes ne soit pas clairement démontrée ; d'autre part, dans l'état actuel de nos connaissances, il est impossible de juxtaposer, du point de vue morphologique, des formes microconches et des formes macroconches homologues et de mettre ainsi en évidence un dimorphisme illustré par l'existence de couples de formes parallèles appartenant vraisemblablement à une seule et même espèce.

Aussi estimons-nous préférable de conserver au groupement supra-générique établi par J. R. MANOLOV, sa signification phylogénétique originale, mais il est alors nécessaire de remplacer le taxon « *Leptoceratinae* », fondé sur un genre qui n'est plus inclus dans ce concept et devenu de ce fait synonyme subjectif des *Protancyloceratinae* Breistroffer.

Nous proposons donc le nom de *Leptoceratoidinae nov.* pour ce taxon du groupe-famille, fondé sur le genre-type *Leptoceratoides* [*L. pumilus* (Uhlig, 1883), Barrémien].

Leptoceras brunneri (Ooster, 1860).
(Pl. I, fig. 1 ; Pl. II, fig. 1)

- v 1860 — *Ancyloceras Brunneri* Ooster — Catalogue 5, p. 31-32, pl. 37, fig. 10-13.
- 1883 — *Crioceras (Leptoceras) Brunneri* (Oost.) — V. Uhlig, p. 136.
- 1910 — *Crioceras (Leptoceras) Brunneri* (Oost.) — W. Kilian, p. 246.
- 1911 — *Ancyloceras Brunneri* Oost. — P. Beck, p. 5.
- 1938 — *Leptoceras Brunneri* (Oost.) — F. Roman, p. 354.
- 1947 — *Leptoceras Brunneri* (Oost.) — M. Breistroffer, p. 3.
- 1958 — *Leptoceras brunneri* (Oost.) — V. V. Drushchic et M. S. Eristavi, p. 105.
- 1962 — *Leptoceras brunneri* (Oost.) — J. R. Manolov, p. 532.

HOLOTYPE. — L'échantillon de la collection Ooster (Museum d'Histoire Naturelle de Berne) figuré par l'auteur en 1860, pl. 37, fig. 10.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Sarcenas : 1 ex. (ID 10044) (moule interne incomplet et légèrement aplati, en calcaire gris).

Pour comparaison. — Ründelengraben au Beatenberg : l'holotype (moule interne de pyrite de couleur bronzée).

Mesures

Echantillons	Dmc	H	E	N/2
Holotype (Coll. Ooster, pl. 37, fig. 10)	28	4,2	4 ?	30
ID 10044 (pl. , fig.).	29	6	—	30

(N/2 = Nombre de côtes sur la moitié adorale du dernier tour.)

DESCRIPTION. — Nous ne reviendrons pas sur la description minutieuse de W. A. OOSTER, mais il nous a semblé indispensable de photographier l'holotype de cette espèce, seulement dessiné par son auteur, afin de permettre aux lecteurs de le comparer à notre échantillon cartusien.

La taille, l'allure et les proportions de la spire elliptique de l'exemplaire de Sarcenas sont très conformes à celles de l'holotype, bien que sa conservation ne soit que partielle ; l'empreinte fragmentaire d'un tour interne costulé permet, en effet, d'apprécier sans aucune ambiguïté le tracé de l'enroulement. Le léger écrasement de la loge d'habitation donne l'impression d'avoir un tour plus haut qu'épais, alors que la section devait être subcirculaire à faiblement ovale.

L'ornementation est faite de côtes fines et denses ; elles sont peu marquées du côté interne mais prennent toute leur force dès la base des flancs, leur maximum d'élévation se situe sur la région ventrale, où elles dessinent un chevron peu saillant vers l'avant. La costulation est radiale et légèrement rétroverse sur la moitié externe des flancs.

Cette rétroversion peu marquée, non signalée par W. A. OOSTER, est pourtant présente sur l'holotype.

Le nombre des côtes sur la moitié adorale du dernier tour de l'échantillon cartusien est identique à celui noté sur la partie homologue de l'holotype. Toutefois la densité des côtes augmente sur les tours internes de ce dernier : N/2 vaut 30 à 28 mm, 43 à 20 mm, ensuite il est difficile de les dénombrer exactement.

Il n'a pas été possible de mettre en évidence la cloison sur aucun des deux échantillons.

AFFINITÉS. — Par l'ensemble de ses caractères, cet exemplaire est si proche de l'holotype que nous le rangeons sans hésiter dans l'espèce *brunneri*. Le galbe elliptique de la spire et la disjonction extrême des tours, que nous venons d'y retrouver, correspondent tout à fait à ceux que soulignait déjà W. A. OOSTER en décrivant son échantillon. Aussi pensons-nous que les différences qui isolent cette petite espèce à son alliée *studerii* sont suffisamment marquées pour justifier une coupure spécifique.

Leptoceras studeri (Ooster, 1860).
(Pl. I, fig. 2-6 ; Pl. II, fig. 2-8)

- v 1860 — *Ancylloceras Studeri* Ooster — Catalogue 5, p. 26-28, pl. 36, fig. 7-15.
1883 — *Crioceras (Leptoceras) Studeri* (Oost.) — V. Uhlig, p. 136.
1894 — *Leptoceras Studeri* (Oost.) — G. Sayn, p. 8.
1902 — *Crioceras Studeri* (Oost.) — Ch. Sarasin et Ch. Schöndelmayer, p. 103.
1910 — *Crioceras Studeri* (Oost.) — W. Kilian, p. 272.
1911 — *Ancylloceras Studeri* Oost. — P. Beck, p. 5.
1939 — *Leptoceras sp.* (Echantillon n° 1) = *L. studeri* (Oost.) — G. Mazenot, p. 248, pl. XXXX, fig. 2.
1957 — *Leptoceras studeri* (Oost.) — J. Sapunov, p. 160, pl. III, fig. 4-6, 8, 9.
1960 — *Leptoceras studeri* (Oost.) — T. Nikolov, p. 192, pl. XXVI, fig. 5-6; pl. XXVII, fig. 2, 3, 4.

LECTOTYPE : L'échantillon de la Collection Ooster à Berne figuré par l'auteur en 1860, pl. 36, fig. 8.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Sarcenas : 12 ex. (ID 10045, 10047 à 10053) (moules internes souvent incomplets, aplatis, en calcaire argileux gris).

Pour comparaison. — Ründelengraben, Justistal : 6 ex. (Collection Ooster, Berne) dont les échantillons des figures 10, 11 et 12 de la planche 36.

Rufisgraben, Justistal : — 24 ex. [collection Ooster, Berne ; RU 12 (dont le lectotype), m 552 a, rg 2] ; — 1 ex. (Collection Institut Dolomieu, Grenoble, ID 10046).

Echantillons	Dm	Dmc	H	E	E/H	N
Lectotype (Coll. Ooster, pl. 36, fig. 8).	—	27	9 ?	—	—	35
ID 10047	37	—	13	—	—	32
ID 10048 (hampe) .	—	—	12,2	5 ?	0,41 ?	—
ID 10049	—	17	5,5	—	—	32
ID 10050	—	17	5	—	—	31
ID 10051	—	24	7	—	—	31
ID 10052 (1/2 de tour)	—	23	9,5	4 ?	0,42 ?	—
ID 10053	—	29	8,2	—	—	34

REMARQUES. — La figuration de W. A. OOSTER est composite et fortement idéalisée ; ainsi l'échantillon original de la figure 8 de la planche 36 est dépourvu de sa spire initiale et de son nucléus, par contre sa loge d'habitation est sensiblement plus développée et rabattue par déformation contre les tours juvéniles.

Malgré ses imperfections et son écrasement latéral, cet exemplaire est bien celui que figura OOSTER. Il est d'autre part le plus complet des syntypes, et c'est pour ce caractère que nous l'avons choisi comme lectotype.

DESCRIPTION. — Nos exemplaires ne présentent jamais le petit nucléus initial et le demi-tour de spire lisse qui lui succède, stade généralement bien conservé sur les échantillons suisses. Leurs tours internes, faiblement disjoints, se disposent en une spire uniforme, et il est ainsi impossible de vérifier si le galbe elliptique de l'enroulement juvénile des topotypes est un caractère spécifique ou bien s'il doit être imputé à une déformation *in situ*. La projection de l'habitable en une hampe cyrtoconique est exceptionnelle sur les individus de la Collection Ooster, seul l'original de la figure 10 (pl. 36) présente ce caractère ; cette modification gérontique se trouve par contre bien réalisée sur deux échantillons cartusiens (ID 10047 et 10048).

Cette hampe, dont le développement peut atteindre 3,5 cm, se détache de la spire interne et se caractérise par un accroissement rapide de la hauteur du tour. La section du tour, jusqu'alors ovale, devient nettement comprimée avec des flancs peu bombés qui convergent vers une région ventrale étroite et arrondie.

Cette hampe correspond sensiblement à l'extension de la loge d'habitation qui occupe les deux tiers du dernier tour.

La costulation subit quelques variations au cours de l'ontogénèse ; sur les plus jeunes individus, les tours sont finement costulés et le nombre des côtes diminue avec l'âge (39-40 au diamètre de 10 mm et 31-34 au diamètre de 20-30 mm) ; les côtes y sont séparées par des espaces guère plus grands que leur largeur, elles sont subradiales et peu flexueuses.

Au stade suivant, leur tracé externe devient nettement rétroverse et leur espacement augmente. Enfin, sur la hampe, la courbure latéro-externe est moins accentuée, mais l'orientation reste toutefois apicale ; les écarts intercostaux deviennent 3 à 4 fois plus larges que les côtes.

La plus grande saillie des côtes se place toujours sur la région ventrale qu'elles franchissent en crêtes étroites et radiales.

Nous n'avons pas rencontré dans nos gisements du Massif de la Grande-Chartreuse, le morphotype à côtes denses, défini et figuré par W. A. OOSTER (pl. 36, fig. 12).

LIGNE CLOISONNAIRE. — Toujours mal conservée sur les types et topotypes suisses de la Collection Ooster ; parmi les rares éléments visibles, on observe les lobes latéraux de la partie lisse des

tours juvéniles dont il faut souligner le contour massif et non indenté.

Par contre, deux de nos échantillons comblent heureusement cette lacune : le premier, n° ID 10046 du gisement de Rufisgraben, nous a permis d'étudier et de reproduire dans son ensemble la ligne cloisonnaire au diamètre de 12 mm (texte-fig. 3a).

Les divers éléments de cette suture, bâtie sur le type ELUI, sont bien individualisés mais encore relativement peu évolués : E bifide, peu profond et à diverticules entiers ; s1 particulièrement large, dont les phyllites se répartissent plus ou moins symétriquement de part et d'autre d'une incisure médiane ; L profond, étroit et tricuspide ; s2 et s3 plus basses et moins larges que la première selle latérale sont découpées en deux sellettes massives et séparées l'une de l'autre par un lobe auxiliaire U peu profond et peu indenté ; I trifide, dont l'extrémité de l'indentation impaire paraît disposée sensiblement au même niveau que celle du lobe latéral.

En réalité, la partie interne de la cloison se trouve sensiblement déplacée vers l'arrière par rapport à la ligne radiale.

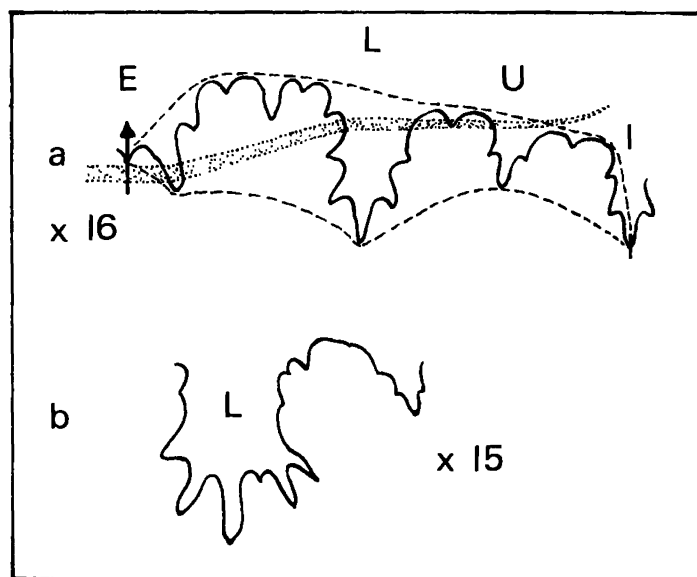


Fig. 3. — Ligne cloisonnaire de *L. studeri* (Ooster).

a : ID 10046 : Rufisgraben (Suisse) à D = 12 mm ; H = 3,1 mm.

— — — : Courbe enveloppe de la cloison.

..... : emplacement d'une côte.

b : ID 10045 : Sarcenas (Isère) à D = 21,5 mm ; H = 4 mm ?.

L'exemplaire n° ID 10045 du gisement de Sarcenas permet quelques observations fragmentaires, mais d'un grand intérêt ; en effet, le stade d'évolution ontogénique des lobes latéraux y est plus avancé ; ces éléments sont découpés en digitations impaires dont la taille et la localisation sont nettement dissymétriques. Or, cette disposition n'est pas sans rappeler celle du lobe latéral de *Bochianites neocomiensis* ; ces ressemblances entre lignes cloisonnaires soulignent les affinités existant entre le genre *Leptoceras* et les *Protancyloceratidae*.

C) Extension du faciès marneux à faunule pyriteuse.

Ce faciès lithologique à faunule pyriteuse, dont nous venons, à la suite de J. DEBELMAS, de compléter l'inventaire macropaléontologique, et de préciser l'attribution stratigraphique, a été identifié en deux autres points du Massif de la Grande-Chartreuse.

Déjà, brièvement signalées par R. MACHABERT [1951] dans le cadre d'une étude cartographique

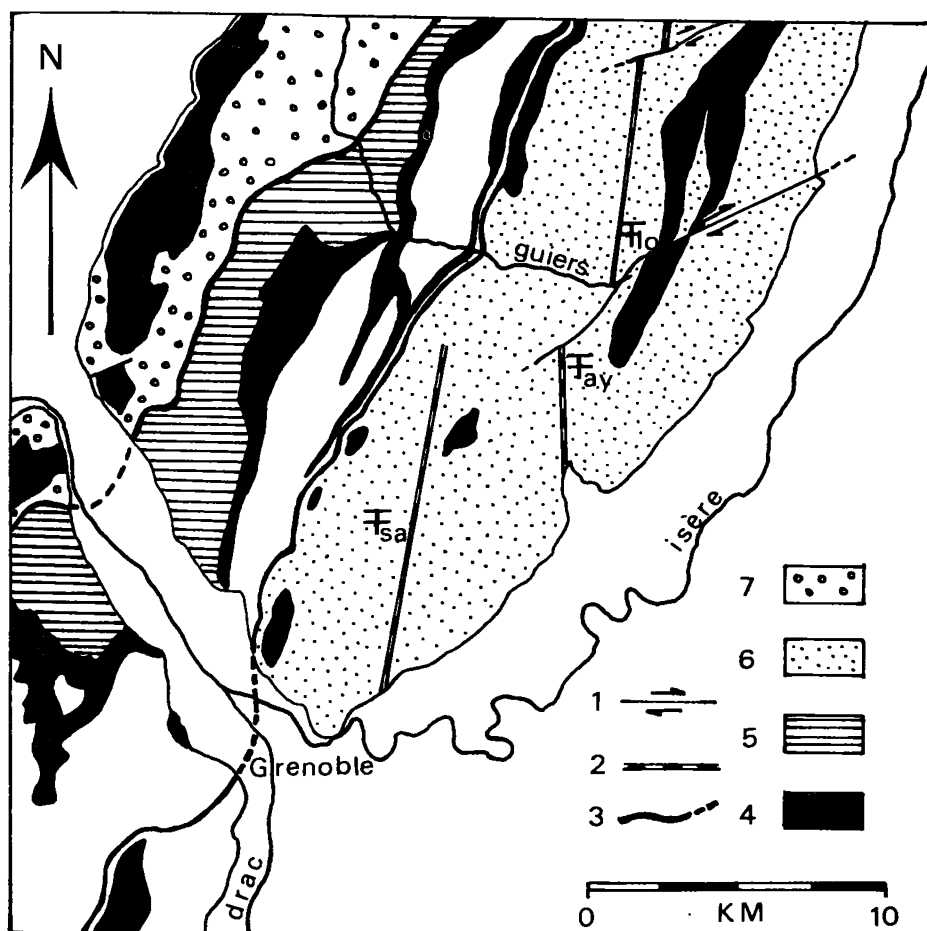


Fig. 4. — Schéma structural du Massif de la Grande-Chartreuse (moitié sud), d'après M. GIDON [1964].

1, Décrochement; 2, Axe des plis du Jurassique supérieur; 3, Chevauchement; 4, Terrains urgoniens; 5, Domaine de l'anticlinal médian; 6, Domaine du pli-faille oriental; 7, Domaine de l'anticlinal occidental.

Les gisements fossilifères sont repérés par les indices Sa (Sarcenas), Ay (col des Ayes) et Lo (Crêt du Loirard).

inédite, ces deux localités sont respectivement proches du col des Ayes et du col de Saulce.

L'une est située sur le flanc W de l'ensellement du col des Ayes [Domène, 1/20 000^e - 1/2 ; $x = 874,7$; $y = 340,4$; $z = 1\,575$ m], l'autre se trouve sur le versant W d'un petit thalweg, immédiatement à l'aval occidental du Crêt de Loirard, et admet les coordonnées suivantes [$x = 876,0$; $y = 344,6$; $z = 1\,485$ m].

Ces localités ont livré des associations fauniques d'une analogie indubitable avec celle de Sarcenas. En effet, tant dans nos récoltes que celles de R. MACHABERT, retrouvées dans les Collections de l'Institut Dolomieu de Grenoble, la présence de *Leptoceras sp.*, de *Kilianella cf. roubaudiana* et la fréquence des diverses *Duvalia* sont autant d'indices d'une identité chronostratigraphique.

Lithologiquement, ces gisements, constitués d'une séquence marneuse réduite encadrée de séries calcaréo-marneuses de rythme binaire, sont tout aussi comparables.

Il nous semble ainsi acquis que le lithofaciès, jusqu'alors rencontré en ces trois localités de Chartreuse, témoigne de conditions sédimentologiques et bathymétriques particulières, dont l'une des conséquences a été de favoriser l'épanouissement d'une faune bien caractérisée et d'assurer sa

conservation suivant un mode de fossilisation pyriteuse.

Si nous tentons de replacer ces gisements dans le cadre paléogéographique et structural cartusien, il est très remarquable que l'apparition de ce faciès s'ordonne en un étroit cordon sensiblement orienté SW-NE.

Tout d'abord, nous devons noter qu'ils appartiennent tous trois au domaine dauphinois du « pli-faille oriental » défini par M. GIDON [1964]. Cette ligne isopique est nettement oblique par rapport aux lignes tectoniques générales, mais grossièrement parallèle aux failles de décrochement qui découpent le bord oriental du Massif de la Grande-Chartreuse.

Cette orientation est ainsi très conforme aux diverses lignes isopiques déjà signalées par M. GIDON, que ce soit celle de l'apparition du faciès purbeckien que celle de l'existence de lentilles bioclastiques dans le Berriasien.

Enfin nous soulignerons, pour terminer, que l'existence probable de ce nouvel axe paléogéographique néocomien confirme le schéma de notre collègue et qu'il n'est pas sans intérêt de rappeler la conformité de ces lignes isopiques à celle des cassures d'orientation hercynienne.

BIBLIOGRAPHIE

- ARNOULD SAGET (S.) (1951). — Les Ammonites pyriteuses du Tithonique supérieur et du Berriasien de Tunisie centrale (*Ann. Min. Géol. Tunis*, 10, 113-119, pl. XI).
- BASSE (E.) (1952). — Céphalopodes, Nautiloidea, Ammonoidea : in PIVETEAU, *Traité de Paléontologie*, Masson, Paris, 2, 609.
- BECK (P.) (1911). — Geologie der Gebirge nördlich von Interlaken (*Beit. geol. Karte Schweiz*, (n. f.), XXIX, p. 4-6, pl. I, II, IV).
- BREISTROFFER (M.) (1947). — Notes de Nomenclature paléozoologique (*Proc. verb. mens. Soc. Sc. Dauphiné*, 26, n° 195, 5 p.).
- CASEY (R.) (1959). — The Ammonoidea of the lower Greensand (*Palaeont. Soc.*, CXIII, 17-18).
- (1960). — *Ibid.*, CXIV, 76.
- DEBELMAS (J.) (1949). — Sur la présence de fossiles pyriteux dans le Berriasien du Massif de la Grande-Chartreuse, près de Grenoble (*C. R. Soc. géol. France*, 294).
- DRUSHCHIC (V. V.) et ERISTAVI (M. S.) (1958). — Superfamille des *Ancyloceratacae* : in J. A. ORLOV, *Principes de Paléontologie, Céphalopodes*, II, 105.
- GIDON (M.) (1964). — Nouvelle contribution à l'étude du Massif de la Grande-Chartreuse et de ses relations avec les régions avoisinantes (*Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble*, 40, 187-205).
- HAAS (O.) (1960). — Lower Cretaceous Ammonites from Colombia, South America (*Amer. Mus. Novitates*, 2005, 2-4, fig. 3-6).
- IMLAY (R. W.) (1942). — Late Jurassic Fossils from Cuba and their economic significance (*Bull. geol. Soc. America*, 53, 1456-57, pl. 10).
- KARSTEN (H.) (1886). — Géologie de l'ancienne Colombie bolivarienne. Berlin, pl. I, fig. 4.
- KILIAN (W.) (1909). — La faune des couches à *Hoplites boissieri* Pict. sp. du Sud-Est de la France (*C. R. Ass. fr. Avanc. Sc.*, Lille, 476-496).
- (1910). — *Lethaea geognostica*, II, 3, 1^{re} Abt., 2^e Lief., p. 272.

- MACHABERT (R.) (1951). — Etude de la région s'étendant à l'Est de St Pierre-de Chartreuse (*Dipl. Et. sup. Géol.*, Grenoble, inédit).
- MANOLOV (J. R.) (1962). — New Ammonites from the Barremian of North Bulgaria (*Palaeontology*, 5, 3, 529-536, pl. 74-75).
- MAZENOT (G.) (1939). — Les *Palaehoplitidae* tithoniques et berriasiens du Sud-Est de la France (*Mém. Soc. géol. France* (n. s.), XVIII, 243-246, pl. XXXX).
- NIKOLOV (T.) (1960). — La faune d'Ammonites dans le Valanginien du Prébalkan oriental (*Trav. Géol. Bulgarie* (s. paléont.), II, pl. XXV-XXVI).
- OOSTER (W. A.) (1863). — Pétrifications remarquables des Alpes suisses. Genève, V, 26-28, 31-32, pl. 36-37.
- RETOWSKI (O. von) (1893). — Die tithonischen Ablagerungen von Theodosia (*Bull. Soc. imp. Nat. Moscou*, 23, 92 p., 6 pl.).
- RIVERA (R.) (1951). — La Fauna de los Estratos Puente Inga, Lima (*Bol. Soc. geol. Perú*, XXII, 44-45, pl. IV et V).
- ROMAN (F.) (1938). — Les Ammonites jurassiques et crétacées. Masson, Paris, p. 354.
- ROYO y GOMEZ (J.) (1945). — Fossiles carboníferos e infracretácicos del Oriente de Cundinamarca (*Compil. Est. geol. Ofic. Colombia*, VI, 224, pl. XXX).
- SAPUNOV (I.) (1957). — Stratigraphie et Tectonique d'une région du Prébalkan, comprise entre les rivières Drjanovska et Vesselina (*Izv. Geol. Inst. Ban.*, 5, 160, pl. III, fig. 4-6, 8, 9).
- SARASIN (Ch.) et SCHÖNDELMAYER (Ch.) (1902). — Etude monographique des Ammonites du Crétacique inférieur, 2^e part. (*Mém. Soc. paléont. suisse*, XXIX, 97-104).
- SAYN (G.) (1894). — Observations sur quelques gisements néocomiens des Alpes suisses et du Tyrol. Grenoble, édit. Breynat.
- SPATH (L. F.) (1924). — On the Ammonites of the Speeton Clay and the subdivisions of the Neocomian (*Geol. Mag.*, LXI, n° 715, 86).
- (1950). — A new tithonian Ammonoid fauna from Kurdistan northern Iraq (*Bull. brit. Mus. nat. Hist.*, I, 4, 121, pl. 9).
- STAHLLECKER (R.) (1934). — Neocom auf der Kapverden Insel Maio (*N. jb. Min. Beil.*, Abt. B, 286, pl. XIV).
- UHLIG (V.) (1883). — Die Cephalopodenfauna der Wernsdorfer Schichten (*Denksch. k. Akad. Wiss. Wien*, XLVI, II, 146-147, pl. XXIX).
- WIEDMANN (J.) (1963). — Notizen zur Systematik der Kreideammoniten, IV (*Paläont. Z.*, 37, 108-111, pl. I).
- WRIGHT (C. W.) (1957). — Treatise on Invertebrate Paleontology, edit. R. C. Moore, Mollusca 4, part L, p. 211.
- YABE (H.), NAGAO (T.) et SHIMIZU (S.) (1927). — Cretaceous Mollusca from the Sanchu-Graben on the Kwantô Mountainland, Japan (*Sc. Rep. Tohoku imp. Univ.*, IX, 2, 73, pl. XV).