

50376
1972
188

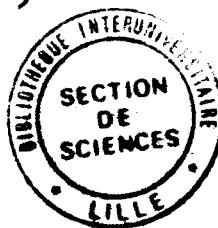
50376
1972
188

UNIVERSITÉ DE LILLE

FACULTÉ DES SCIENCES

Diplôme d'Etudes Supérieures de Sciences Naturelles

**Etude de quelques Ammonites
du Lias Supérieur de Milly-Lamartine
(Saône-et-Loire)**



MEMBRES DU JURY:

Messieurs les Professeurs : P. CORSIN, Correspondant de l'Institut, Président du Jury

G. WATERLOT
J. DANZÉ } Examineurs

Soutenu à Lille, le 10 Avril ?

par Jacques DOVAL

Je tiens, au début de ce travail, à remercier tous ceux qui m'ont permis de le réaliser, en particulier Monsieur le Professeur CORSIN, qui m'en a proposé le sujet et m'a conseillé utilement chaque fois que cela a été nécessaire.

Je remercie en outre tous les Professeurs qui m'ont enseigné la Géologie, Messieurs les Professeurs WATERLOT, DELATTRE, POLVECHE, CELET, J. DANZE, ainsi que Madame DANZE-CORSIN.

Je remercie également les Professeurs de la Faculté des Sciences de Grenoble qui ont bien voulu s'intéresser à mon travail, et tout particulièrement Monsieur le Professeur MORET, qui m'a permis d'utiliser l'importante bibliothèque et les collections de l'Institut DOLOMIEU.

J'exprime également ma reconnaissance à Monsieur l'Abbé MOUTERDE, de la Faculté Catholique des Sciences de Lyon qui, à peine de retour du Portugal et s'apprêtant à partir pour le Népal, a bien voulu cependant me confirmer certaines déterminations et m'indiquer des voies de recherche pour d'autres.

Je tiens enfin à remercier Monsieur le Professeur ELMI, de la Faculté des Sciences de Lyon, qui m'a permis de consulter les collections Lissajous et Roché, et qui m'a donné d'intéressantes explications sur la famille des Hammatoceratidae, dont il fait en ce moment la révision.

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
<u>INTRODUCTION</u>	1
 <u>PREMIERE PARTIE</u>	
<u>GISEMENT, NOMENCLATURE, CLASSIFICATION des AMMONITES ETUDIEES</u>	3
I <u>LES GISEMENTS DES AMMONITES ETUDIEES</u>	4
A. <u>Topographie générale des gisements</u>	4
B. <u>Localisation précise des gisements,</u> <u>leur position stratigraphique</u>	5
II <u>NOMENCLATURE DES AMMONITES ETUDIEES</u>	6
III <u>CLASSIFICATION DES AMMONITES ETUDIEES</u>	7
 <u>DEUXIEME PARTIE</u>	
<u>DESCRIPTION DES AMMONITES ETUDIEES</u>	9
I <u>SUPERFAMILLE EDDERO CERATACEAE SPATH, 1929</u>	10
A. <u>Famille Ederoceratidae Spath, 1929</u>	11
<u>Coeloceras mucronatum</u> D'Orbigny, 1844	11
<u>Coeloceras crassum</u> Phillips, 1829	12
Sous-genre <u>Peronoceras</u> Hyatt, 1868	13
<u>Peronoceras subarmatum</u> D'Orbigny, 1842	13
B. <u>Famille Dactylioceratidae Hyatt, 1868</u>	14
<u>Dactylioceras commune</u> Sowerby, 1815	14

II	<u>SUPERFAMILLE HILDOCERATACEAE HYATT, 1867</u>	15
A.	<u>Famille Hildoceratidae Hyatt, 1867</u>	15
1)	<u>Sous-famille Hildoceratinae Hyatt, 1867</u>	16
	<u>Hildoceras bifrons Bruguière, 1789</u>	16
2)	<u>Sous-famille Grammoceratinae Buckman, 1904</u>	17
a)	<u>Genre Grammoceras Hyatt, 1867</u>	17
	<u>Sous-genre Pseudogrammoceras Buckman, 1901</u>	18
	<u>Pseudogrammoceras saemanni</u> var. a Dumortier	19
	<u>Pseudogrammoceras muelleri</u> Denckmann	20
	<u>Pseudogrammoceras fallaciosum</u> Bayle, var.	
	<u>cotteswoldiae</u> Buckman	21
	Conclusion à l'étude des <u>Pseudogrammoceras</u>	22
	<u>Sous-genre Phlyseogrammoceras Buckman, 1901</u>	23
	<u>Phlyseogrammoceras dispansum</u> Lycett, 1860	23
	<u>Sous-genre Pleydellia Buckman, 1904</u>	24
	<u>Pleydellia mactra</u> Dumortier, 1874	24
	<u>Pleydellia fluitans</u> Vacek, 1886	25
	<u>Pleydellia subcompta</u> Branco, 1879	26
	<u>Sous-genre Cotteswoldia Buckman, 1902</u>	27
	<u>Cotteswoldia costulata</u> Zieten, 1830	27
	<u>Cotteswoldia distans</u> Buckman, 1889	28
b)	<u>Genre Dumortieria Haug, 1885</u>	28
	<u>Dumortieria levesquei</u> D'Orbigny, 1842	29
	<u>Dumortieria prisca</u> Buckman, 1890	30
	<u>Dumortieria costulata</u> Reinecke, 1818	31
	<u>Dumortieria</u> sp. Buckman, 1890	32
	<u>Dumortieria radians</u> Reinecke, 1818	32
	Conclusion à l'étude des <u>Dumortieria</u>	34
c)	<u>Genre Catulloceras Gemellaro, 1886</u>	34
	<u>Catulloceras dumortieri</u> Thiollière, 1855	35
	Conclusion à l'étude du genre <u>Catulloceras</u>	36
B.	<u>Famille Graphoceratidae Buckman, 1905</u>	36
	<u>Sous-famille Lioceratinae Spath, 1936</u>	36
1)	<u>Genre Lioceras Hyatt, 1867</u>	36
	<u>Lioceras opalinum</u> Reinecke, 1818	37
2)	<u>Genre Pseudolioceras Buckman, 1888, lato sensu</u>	
	Monestier, 1921	38
	<u>Pseudolioceras rivierense</u> Monestier, 1921	38
	<u>Pseudolioceras rivierense</u> var. Mon., 1921	39
C.	<u>Famille Hammatoceratidae Buckman, 1887</u>	45
1)	<u>Sous-famille Phymatoceratinae Hyatt, 1900</u>	40
	<u>Genre Haugia Buckman, 1889</u>	41
	<u>Haugia navis</u> Dumortier, 1874	41
	<u>Haugia illustris</u> Denckmann, 1887	42

2) <u>Sous-famille Hammatoceratinae</u> Buckman, 1887	43
<u>Genre Hammatoceras</u> Hyatt, 1868	44
<u>Hammatoceras praefallax</u> Monestier, 1921	44
<u>Hammatoceras simulator</u> Monestier, 1921	45
 <u>CONCLUSIONS GENERALES</u>	 47
 <u>LISTE BIBLIOGRAPHIQUE</u>	 49
 <u>PLANCHES DE I A IV</u>	 52



INTRODUCTION

Ce mémoire a pour objet la détermination et la description d'une faune d'ammonites provenant de Milly-Lamartine (Saône-et-Loire) et récoltées dans les couches du Lias supérieur : Toarcien moyen et supérieur, Aalénien inférieur et moyen.

Ces étages affleurent surtout dans les vignes, aussi les données recueillies n'ont-elles pas une grande précision stratigraphique. La seule bonne coupe a été décrite par Lissajous (Lissajous M., 1912 a), le long de la tranchée de la voie ferrée économique de Tramayes à Cluny ; aujourd'hui, les bords de la tranchée ont glissé et l'observation précise est devenue impossible.

Aussi ce mémoire ne sera-t-il précédé ni suivi d'aucun développement stratigraphique. Seules deux planches donneront quelques renseignements de cet ordre : la planche A, où les explications de la figure 4 sont issues de la carte géologique de France au 1/80.000, feuille de Mâcon, 1949, 2e édition, et la planche B, où les explications de la figure 2 proviennent de l'ouvrage de P. Roché, "Aalénien et Bajocien du Mâconnais et de quelques régions voisines", publié en 1939.

L'essentiel de ce mémoire est donc une étude paléontologique que nous avons divisée en deux parties d'inégale importance.

Dans la première partie, nous avons tout d'abord indiqué la topographie du gisement, en précisant à l'aide des figures de la planche A les endroits exacts où ont été récoltés les fossiles. Puis nous avons rappelé brièvement, à l'aide des deux figures de la planche C intitulée "mensurations des Ammonites", la nomenclature actuellement employée pour les descriptions. Enfin, nous avons précisé quelle était la classification servant de cadre à cette étude.

La deuxième partie a été consacrée à la description et à l'étude comparative des fossiles, récoltés au nombre de 60 spécimens entiers, 8 spécimens cassés et 26 fragments. Parmi ceux-ci nous avons pu déterminer 26 espèces qui ont été décrites en suivant la nomenclature et la classification exposées au cours de la première partie.

Les lignes de suture les mieux conservées ont été représentées planche D, tandis que près de 200 clichés ont permis, pour les meilleurs, la réalisation de quatre planches photographiques.

Enfin, en conclusion, nous avons montré quels étaient la richesse et l'intérêt de la faune d'Ammonites du Lias supérieur de Milly-Lamartine, comparativement à d'autres faunes aussi bien françaises qu'étrangères.

P R E M I E R E P A R T I E

GISEMENT - NOMENCLATURE - CLASSIFICATION DES AMMONITES ETUDIEES

I. LES GISEMENTS DES AMMONITES ETUDIEES

(Planches A et B)

- A. Topographie générale des gisements.
- B. Localisation précise des gisements,
leur position stratigraphique.

II. NOMENCLATURE DES AMMONITES ETUDIEES

(Planches C et D)

- 1. La coquille.
- 2. L'aréa et la carène.
- 3. Les flancs et l'ornementation.
- 4. La région ombilicale et l'ombilic.
- 5. La ligne de suture.

III. CLASSIFICATION DES AMMONITES ETUDIEES

I. GISEMENT, NOMENCLATURE, CLASSIFICATION DES AMMONITES ETUDIEES

I. LES GISEMENTS DES AMMONITES ETUDIEES

A. Topographie générale des gisements

Les deux photographies aériennes de la planche A, ainsi que les deux croquis explicatifs qui les accompagnent, montrent de façon précise la topographie du territoire de la commune de Milly-Lamartine, où furent récoltées les ammonites étudiées.

La figure 1 montre que Milly-Lamartine, petit village de 170 habitants du département de la Saône et Loire, est situé en bordure de la route nationale qui relie Mâcon à Charolles. Le bourg le plus proche est Berzé-la-Ville, à 3 km au Nord, les villes les plus voisines sont Cluny, à 15 km à l'Ouest, et Mâcon, à 12 km à l'Est.

Selon Berthaud (Berthaud M., 1886), le Mâconnais est une région très naturelle en forme de bande rectangulaire de 50 lieues carrées, allant à peu près du Nord au Sud. Cette région est limitée dans sa largeur par la Saône, à l'Est, la vallée de la Grosne, à l'Ouest, tandis qu'elle s'étend en longueur depuis le début de la plaine tertiaire de Chalon, au Nord (Sennecy le Grand) jusqu'aux "Montagnes" du Beaujolais, au Sud (Romanèche).

Milly-Lamartine est donc situé en plein coeur du Mâconnais.

La portion de carte d'Etat-Major de la figure 2, nous montre que la région est très vallonnée, les écarts d'altitude ne dépassant guère cependant 200 mètres. Ainsi, au Sud-Est de La Rochette, hameau de Milly-Lamartine, une ligne de crête (410 m), orientée S-S.E, forme un éperon appelé "Le Monsard". Deux failles ont été ajoutées en noir sur cette figure 2, l'une longe l'éperon barré du Monsard, l'autre se dédouble au niveau de Milly-Lamartine.

En fait, il existe de très nombreuses failles comme nous allons le voir maintenant en précisant les endroits exacts où ont été récoltés les fossiles.

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE DU GISEMENT

- Figure 1 Croquis de Milly-Lamartine (marqué M.L.) et de ses environs. Le rectangle hachuré représente la surface couverte par une vue aérienne dont la partie inférieure forme la figure 3.
- Figure 2 Portion de la carte d'Etat-Major des environs immédiats de Milly-Lamartine, permettant d'interpréter la vue aérienne de la figure 3, délimitée ici par un cadre noir. Milly-Lamartine est indiquée "martine" à cause du découpage, et La Rochette est mentionné "Rochette". Au S-E de ce hameau, une ligne de crête (410 m) est orientée S-S.E et forme un éperon appelé "Le Monsard".
- Figure 3 Partie inférieure d'une vue aérienne verticale de la région de Berzé-la-Ville (Mission I.G.N., agrandissement au 1/10.000). En comparant avec la figure 2, on voit que Milly-Lamartine se trouve en E.D.29-30, La Rochette en B.38 et l'éperon barré du Monsard en J.K.35-38.
- Figure 4 Eperon barré du Monsard (vue prise à 1200 m).
Cet éperon marno-calcaire culmine à 410 m au niveau d'une faille orientée S.O-N.E. Il est formé de 5 couches de terrain, délimitées en noir au bas de la figure. Du sommet vers la base, on observe les étages suivants :
- a) Bajocien (1 + 2) et Aalénien supérieur (3 + 4).
Cet ensemble, essentiellement calcaire, se dresse sur une hauteur d'environ 50 m pour former le sommet et la pente abrupte de l'éperon.
Le Bajocien est représenté par des calcaires variés. L'Aalénien supérieur comprend des calcaires à entroques, des calcaires marneux à Ludwigia cornu, des calcaires bruns, des calcaires à Erycites fallax.
 - b) Aalénien inférieur et Toarcien (5), hauteur 25 m.
Marneux, ils forment une dépression visible à la base.
L'Aalénien comprend des marnes à Lioceras et à Dumortieria.
Le Toarcien comprend des marnes à Grammoceras stictulum, Hildoceras bifrons et Coeloceras mucronatum.

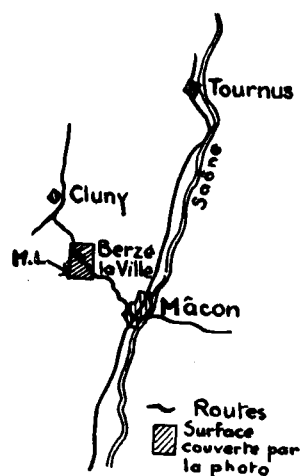


FIG. 1



FIG. 2



FIG. 3



FIG. 4

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE DU GISEMENT

B. Localisation précise des gisements,
leur position stratigraphique

Les ammonites récoltées proviennent de trois gisements différents :

1. Au Nord-Nord-Ouest de La Rochette

Dans cette direction, à environ 200 mètres de ce hameau, il existe un petit lambeau de Toarcien, lambeau en position anormale par rapport à la stratigraphie générale du Mâconnais.

En effet, si grosso-modo les couches du jurassique sont relevées à l'Ouest et ont, par suite, un pendage sensiblement Est, de nombreuses failles (et toutes ne sont pas indiquées sur la carte géologique) ont bouleversé les terrains sédimentaires.

C'est ainsi que La Rochette est bâtie sur le Sinémurien et, en allant vers le Nord-Nord-Ouest, on trouve successivement le Charmouthien et le Toarcien entre deux failles, le pendage étant en direction opposée à ce qu'on observe habituellement.

On a profité, dans la récolte des fossiles, du creusement de "creux". On appelle "creux" dans le Mâconnais, des fosses creusées dans les vignes, ordinairement sur les couches argileuses, pour retenir l'eau de la nappe aquifère et aussi de pluie. Ces eaux étant utilisées au moment du sulfrage.

2. Au pied du Monsard

La récolte a pu être faite en face de La Rochette d'une part, et en face de Milly-Lamartine d'autre part.

3. A l'Ouest du Craz (Montagne de Milly)

En conclusion, ces fossiles proviennent de la plupart des gisements du Toarcien qui se trouvent sur le territoire de la commune de Milly-Lamartine. Cependant, la grande majorité provient de La Rochette, c'est-à-dire de 1.

Les deux figures de la planche B précisent la position stratigraphique des gisements n° 2 et n° 3. On voit en particulier sur la figure 1, au quatrième plan, la colline de la Craz (Bajocien supérieur). La figure 2 représente une coupe du Monsard établie par P. Roché (Roché P., 1939) et nous montre la succession des couches. Les fossiles récoltés proviennent uniquement de la couche n° 1, à savoir marnes du Toarcien et couches à Dumortieria.

Considérant l'état des gisements du Toarcien du Mâconnais, il est très difficilement possible de faire de la stratigraphie fine dans cet étage. Aussi, ordinairement, on ne sait pas de quelle zone du Toarcien proviennent les fossiles.

Les zones citées après la description de chaque fossile, ne représentent donc que les endroits où l'on trouve habituellement ces fossiles. Compte tenu de cette remarque, les fossiles récoltés vont du Toarcien moyen,

ETUDE TOPOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE DU GISEMENT

Figure 1 La Roche-Vineuse, le Monsard, Milly-Lamartine.
(d'après F. Arcelin et P. Roché, Les Brachiopodes Bajociens du Monsard, 1937, Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. de Lyon, fasc. XXX, mém. 25, pl. XIV).

Au deuxième plan, le village de la Roche-Vineuse (Saint-Sorlin) (Saône-et-Loire).

Au troisième plan, le Monsard ; à mi-hauteur, la carrière des Brachiopodes siliceux ; en haut, la montagne de la Craz (Bajocien Supérieur).

Au cinquième plan, à l'horizon, les massifs cristallins du Charollais (peu visibles sur la photo).

Figure 2 Coupe du Monsard, de Milly à la Roche-Vineuse.
(d'après P. Roché, Aalénien et Bajocien du Maconnais et de quelques régions voisines, 1939, p. 58, Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. de Lyon, fasc. 35, mém. 29).

1. Marnes du Toarcien et couches à Dumortieria.
2. Calcaire à Ludwigia murchisonae Sowerby.
3. Calcaire à Pecten pumilus.
4. Calcaires à entroques aalénien, CO : couches à Ludwigia concava, Cr : couches à Euhoplaceras.
5. Calcaire violacé de l'épibole sauzei.
6. Calcaire à entroques Bajocien.
7. Calcaire à Polypiers.
8. Calcaires à Strenoceras niortense.
9. Couches à Parkinsonia.

REMARQUE Tous les fossiles récoltés proviennent uniquement de la couche n° 1 (marnes du Toarcien et couches à Dumortieria).



FIG. 1

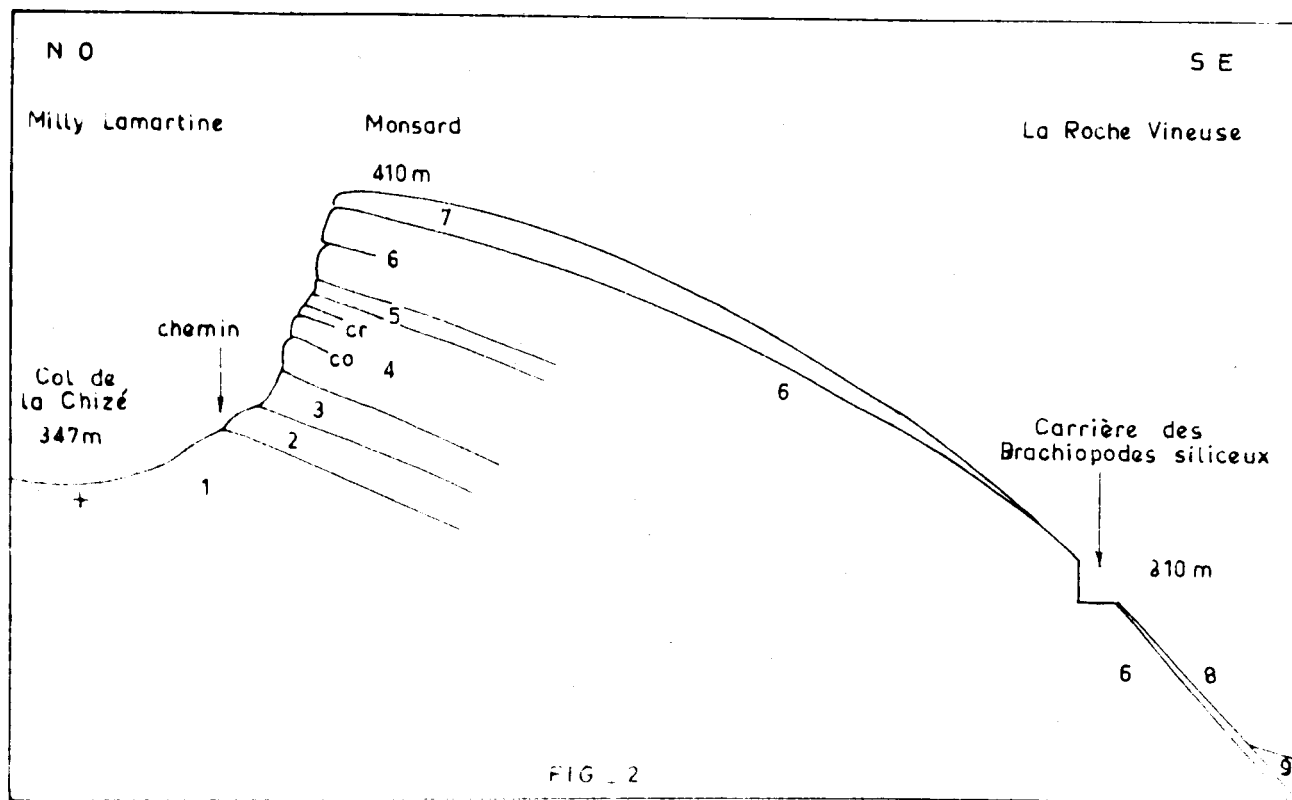


FIG. 2

ÉTUDE TOPOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE DU GISEMENT

zone à Hildoceras bifrons (ex. : Peronoceras, Coeloceras), jusqu'à l'Aalénien supérieur, zone à Lioceras opalinum Reinecke.

Examinons maintenant la nomenclature employée dans les descriptions.

II. NOMENCLATURE DES AMMONITES ETUDIÉES

Nous avons décrit toutes les espèces en suivant, pour les divers caractères, un plan que nous allons exposer en expliquant au besoin les termes employés. Par ailleurs, la planche C nous donne toutes les indications nécessaires concernant les mensurations des ammonites étudiées.

1. La coquille

Son diamètre est exprimé par la lettre D sur la planche C. Elle peut être oxycône, c'est-à-dire lenticulaire et à bord ventral, ou externe, ou tranchant.

Elle peut être encore platycône, lorsque le bord ventral est arrondi, ou serpenticône lorsque la section est subcirculaire.

La ligne spiralée, séparant sur chaque tour la surface recouvrante (ou externe) de la surface recouverte (ou interne), est appelée ligne d'involution. Elle est virtuelle si les tours sont tangents, la coquille étant alors dite évolute.

Au contraire, on appelle inclusion la portion externe (ou ventrale) d'un tour qui est recouverte par la partie interne (ou dorsale) du tour suivant.

Cette inclusion est très variable (1/4, 1/3, 1/2, 3/4) et la coquille est alors plus ou moins involute.

Chaque tour est d'autre part caractérisé par sa hauteur h, sa largeur l, son épaisseur e = l/h, son inclusion i. Ces mesures peuvent être évaluées en fonction du diamètre :

$$l = l \times 100/D = \dots\%, \quad h = h \times 100/D = \dots\%$$

La forme de la section, très variable, dépend de la hauteur, de la largeur, mais aussi de la forme des flancs.

2. L'arée, la carène

Plus ou moins bien définie suivant les espèces, l'arée représente la partie médiane de la zone externe (ou siphonale, ou ventrale) de la coquille. Elle est souvent ornée d'une carène qui peut être creuse (Pseudogrammoceras), ou pleine (Pleydellia). Cette carène est parfois bordée de sillons.

3. Les flancs et l'ornementation

Chez quelques espèces, les flancs peuvent se diviser en flancs externes, limités vers l'extérieur par un bord marginal, et en flancs internes, limités à l'intérieur par la région périombilicale (par exemple, chez Hildoceras où un sillon spiral médian sépare nettement ces flancs).

MENSURATIONS CONCERNANT LA COQUILLE

Figure a Vue frontale.

idi^{*} région interne.

<u>ivi</u> [*]	région externe comprenant	{	<u>mvm</u> [*] : région ventrale (ou externe S-Str.)	{	<u>pf</u> : région interne des flancs
			<u>pfm</u> : flancs comprenant		<u>fm</u> : région externe des flancs
					<u>m</u> : région marginale
			<u>ip</u> : région ombilicale		
			<u>p</u> : région périombilicale		

i ou i^{*} ligne d'involution.

s siphon (en section transversale).

Figure b Section transversale.

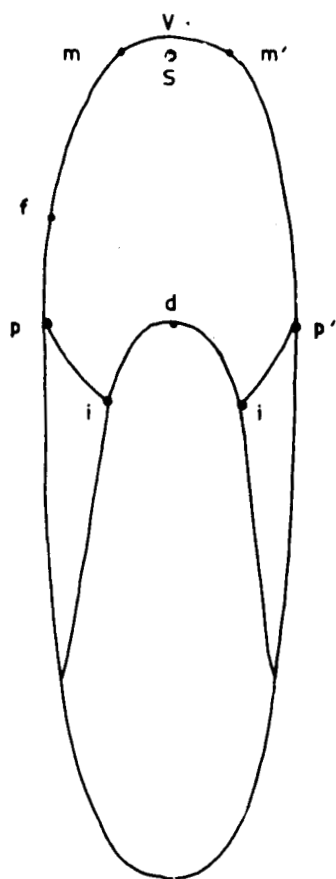
h ou h²
ou hⁿ] (suivant les Auteurs) : hauteur du tour.

l largeur du tour.

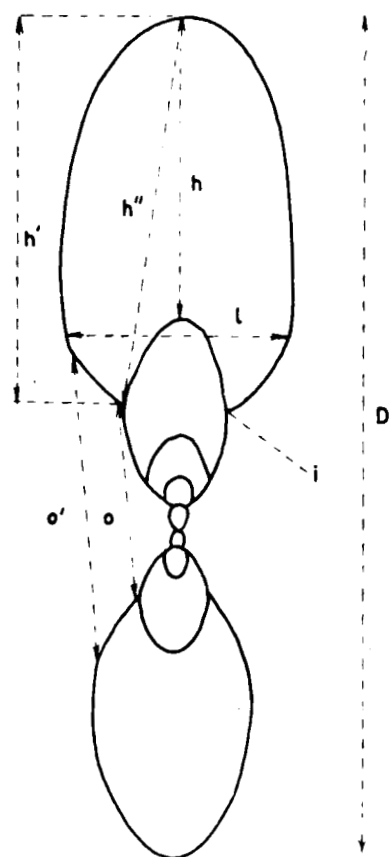
0 (parfois à tort 0^{*}) : diamètre de l'ombilic.

D diamètre de la coquille.

e = l/h, h², hⁿ : épaisseur du tour.



a



b

MENSURATIONS CONCERNANT LA COQUILLE : a, Vue frontale. b, Section transversale.

Les flancs portent généralement des côtes qui peuvent être de taille variable, simples ou bifurquées, directes ou arquées, flexueuses, falciiformes ou sigmoïdes, suivant le nombre et la force de leurs courbures.

Ces côtes, qui sont parfois issues de tubercules périombilicaux, sont généralement proverses au niveau du bord marginal et projetées sur l'arée.

4. La région ombilicale et l'ombilic

La région ombilicale, plus ou moins bien définie suivant les espèces, est une zone, généralement étroite, entourant l'ombilic et tombant sur lui par une pente variable.

L'ombilic correspond à la région centrale de la spire non couverte par le dernier tour. Celui-ci est dit tour externe par rapport aux autres dits internes. L'ombilic peut être évalué, comme précédemment les autres dimensions, en pourcentage du diamètre : $0 = D \times 100/D = \dots\%$. Sa profondeur est variable.

5. La ligne de suture

Avec les mensurations, elle constitue l'un des deux critères les plus souvent employés dans les déterminations.

La ligne de suture correspond à l'insertion linéaire théorique de la cloison sur les parois de la coquille. On nomme selles les parties convexes vers l'avant et lobes les parties convexes vers l'arrière. On distingue ainsi:

a) Un lobe externe E, orné d'une selle siphonale.

b) Une selle externe S1,

c) Un premier lobe latéral L1.

d) Une selle latérale S2.

e) Un deuxième lobe latéral L2.

f) Une succession de petits lobes et selles dits accessoires ou auxiliaires externes (U2, U4, U6), marquant souvent l'arrêt brusque des ondulations et formant alors un lobe ombilical externe appelé lobe suspensif.

Les lobes et selles auxiliaires internes (U5, U3, U1), non visibles le plus souvent, forment un lobe ombilical interne. Celui-ci s'arrête au lobe antisiphonal ou dorsal 1, par l'intermédiaire d'un lobe et d'une selle latéraux internes visibles seulement sur certains fragments.

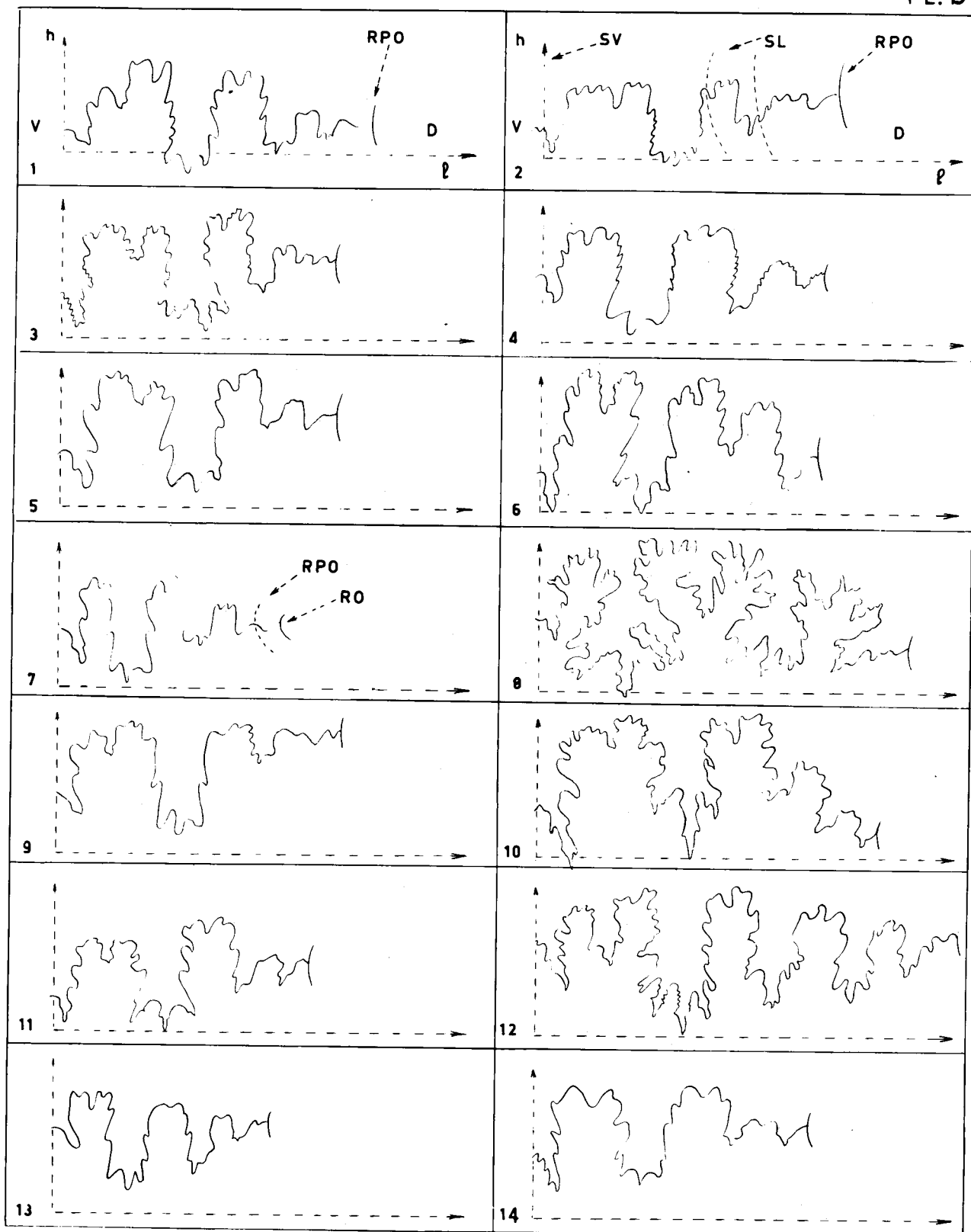
Examinons maintenant, avant de passer à la description des ammonites récoltées, la classification servant de cadre à cette étude.

III. CLASSIFICATION DES AMMONITES ETUDIÉES

Depuis Lo von Buch, en 1832, de nombreux Auteurs, dont Hyatt (1889), Wedekind (1918), Schindewolf (1929), Spath (1936), et plus récemment W.J. Arkell (1950), ont contribué à la réalisation d'une classification des ammonites.

LIGNES DE SUTURES LES PLUS TYPIQUES ET LES MIEUX CONSERVEES
DES AMMONITES ETUDIEES

- Figure 1 PSEUDOLIOCERAS rivierense Monestier, ligne de suture agrandie 8 fois d'un spécimen (Pl.I, fig. 1a,b,c).
h = hauteur. V = ventral. RPO = région périombilicale.
D = dorsal. l = longueur.
- Figure 2 HILDOCERAS bifrons Bruguière, ligne de suture agrandie 4,5 fois d'un spécimen (Pl.I, fig. 3a,b,c).
SV = sillon ventral. SL = sillon latéral.
- Figure 3 DUMORTIERIA levesquei D'Orbigny, ligne de suture agrandie 4 fois d'un fragment (Pl.I, fig. 6e).
- Figure 4 PLEYDELLIA subcompta Branco, ligne de suture agrandie 5,5 fois d'un fragment (Pl.I, fig. 8d).
- Figure 5 DUMORTIERIA sp. Buckman, ligne de suture agrandie 6 fois d'un spécimen (Pl.III, fig. 3a,b,c).
- Figure 6 CATULLOCERAS dumortieri Thiallière, ligne de suture agrandie 4 fois d'un fragment (Pl.III, fig. 6c,d).
- Figure 7 HAMMATOCERAS simulator Monestier, ligne de suture agrandie 6,5 fois d'un spécimen (Pl.III, fig. 8a,b).
RPO = région périombilicale. RO = région ombilicale.
- Figure 8 HAMMATOCERAS simulator Monestier (adulte), ligne de suture agrandie 3,5 fois d'un spécimen (Pl.III, fig. 9b,c).
- Figure 9 PHLYSEGRAMMOCERAS dispansum Lycett, ligne de suture d'un fragment non photographié (agrandie 5 fois).
- Figure 10 HAUGIA illustris Denckmann, ligne de suture agrandie 2,5 fois d'un fragment (Pl.III, fig. 12).
- Figure 11 DUMORTIERIA radians Reinecke, ligne de suture agrandie 4,5 fois d'un fragment (Pl. IV, fig. 2a,b,c).
- Figure 12 LIOCERAS opalinum Reinecke, ligne de suture agrandie 2 fois d'un spécimen (Pl.IV, fig. 7a,b).
- Figures 13 et 14 lignes de suture de fragments non décrits, 1^{er} un figuré Pl.IV, fig. 4a,b,c (aff. DUMORTIERIA ?).



LIGNES DE SUTURE LES PLUS TYPIQUES ET LES MIEUX CONSERVÉES DES AMMONITES ÉTUDIÉES

La classification proposée en 1950 par W.J. Arkell (Arkell W.J., 1950) pour le nouveau grand traité anglais de Paléontologie, servira de cadre à cette étude.

Cette classification est suivie dans son essentiel par Madame Basse dans le traité de Paléontologie Piveteau (Piveteau J., 1952) (Basse E., 1952).

Voici, en ce qui concerne les ammonites étudiées, les grandes divisions de cette classification. Les genres étudiés sont cités entre parenthèses.

Sous-ordre AMMONITINA Hyatt 1889

I. Superfamille EODROCERATAEAE Spath 1929

A. Famille EODROCERATIDAE Spath 1929
(Genre Coeloceras Hyatt 1868)

B. Famille DACTYLIOCERATIDAE Hyatt 1868
(Genre Dactylioceras Hyatt 1868)

II. Superfamille HILDOCERATAEAE Hyatt 1867

A. Famille HILDOCERATIDAE Hyatt 1867

1. Sous-famille Hildoceratinae Hyatt 1867
(Genre Hildoceras Hyatt 1867)

2. Sous-famille Grammoceratinae Buckman 1904
(Genres Grammoceras, Dumortieria, Catulloceras)

B. Famille GRAPHOCERATIDAE Buckman 1905

Sous-famille Lioceratinae Spath 1936
(Genres Lioceras et Pseudolioceras)

C. Famille HAMMATOCERATIDAE Buckman 1887

1. Sous-famille Phymatoceratinae Hyatt 1900
(Genre Haugia Buckman, 1889)

2. Sous-famille HAMMATOCERATINAE Buckman 1887
(Genre Hammatoceras Hyatt 1868)

DEUXIEME PARTIE

DESCRIPTION DES AMMONITES ETUDIEES

I. SUPERFAMILLE EODEROCERATACEAE SPATH 1929

- A. Famille Eoderoceratidae Spath 1929
- B. Famille Dactylioceratidae Hyatt 1868

II. SUPERFAMILLE HILDOCERATACEAE HYATT 1867

- A. Famille Hildoceratidae Hyatt 1867
 - B. Famille Graphoceratidae Buckman 1905
 - C. Famille Hammatoceratidae Buckman 1887
-

II. DESCRIPTION DES AMMONITES ETUDIEES

Au nombre de vingt-six espèces, ces ammonites sont décrites en suivant la nomenclature et la classification exposées au cours de la première partie.

SOUS-ORDRE : AMMONITINA Hyatt, 1889 (Jur.-Crét.)

(nom. correct. ARKELL, 1950)(ex. "sous-ordre Ammonitinae du Trias, Jurassique, Crétacé).

Normalement enroulées, dérivant des sous-ordres Phylloceratina et Lytoceratina, les coquilles ont une forme et une ornementation très variables. La ligne de suture, complexe, peut être à la fois persillée et formée d'éléments nombreux.

W.J. ARKELL distingue dans ce sous-ordre, neuf superfamilles : six pour le Jurassique, trois pour le Crétacé. Parmi les six superfamilles du Jurassique, deux concernent les ammonites étudiées :

I. SUPERFAMILLE : EODEROCERATACEAE Spath, 1929 (Jur. Inf.)

(nom. transl. ARKELL, 1950)(ex. Eoderoceratidae Spath, 1929).

(= Deroceratacea + Liparoceratacea + Amalthacea Buck., 1919, Deroceratida Spath, 1926 + Xiphoceratida Spath, 1929).

Les coquilles, assez peu involutes, portent une costulation généralement fine, souvent tuberculée chez le jeune, parfois chez l'adulte. La ligne de suture, souvent simple, comprend un petit nombre de lobes et de selles assez peu persillés.

Parmi les cinq familles distinguées par W.J. ARKELL, deux concernent les ammonites étudiées :

A. Famille : EODEROCERATIDAE Spath, 1929 (Lias moyen-supérieur)
(nom. nov. Spath, 1929 (pro Deroceratidae Hyatt, 1867, nom périmé basé sur un homonyme antérieur)).

Les coquilles, évolutives, ont des spires habituellement rondes ou carrées en section, mais pouvant être parfois quelque peu comprimées. Les flancs sont typiquement bituberculés, les tubercules étant communément reliés par des côtes radiales ; la rangée interne de tubercules peut parfois manquer.

La ligne de suture, assez complexe, rappelle quelques-uns des caractères de fin découpage de celle des *Lytoceratina*.

W.J. ARKELL distingue quatre sous-familles dont une concerne les ammonites étudiées :

Sous-famille : COELOCERATINAE Haug, 1910 (Pliensb. Toarc.)
(nom. transl. ARKELL (ex. *Coeloceratidae* Haug, 1910).)

Les coquilles ressemblent à celles des *Stephanoceras*, avec une costulation différenciée en côtes primaires et secondaires se bifurquant au niveau d'un tubercule marginal. Cette sous-famille apparaît brusquement au Lias moyen, a son apogée au Toarcien et disparaît à l'Aalénien.

Parmi les cinq genres qu'elle comprend, le genre *Coeloceras* concerne les ammonites étudiées :

Genre COELOCERAS Hyatt, 1868 (Pliensb.- Toarcien supérieur)
(Génotype *Am. pettos* Quenstedt, 1846 ; *SD Buck.*, 1898).

1846. *Am. pettos* Quenst., Flötz Gebirge, p. 168, n° 3 ; Ceph., pl. 14, fig. 8.
1868. Genre *Coeloceras* Hyatt, Ceph. Comp. Zoology, p. 87.

La coquille, serpenticône, évolutive, possède des spires très déprimées en forme de couronne. Ces spires sont ornées de côtes primaires fines, aiguës, se terminant au niveau d'un tubercule marginal épineux et se bifurquant en deux côtes secondaires ou plus sur l'arée non carénée. L'ombilic est large, souvent peu profond.

Parmi le matériel trouvé, figurent deux espèces du genre *Coeloceras*, ainsi qu'une espèce appartenant à un sous-genre de *Coeloceras*, le sous-genre *Peronoceras*.

COELOCERAS mucronatum D'Orbigny, 1844 (Toarcien moyen)
Pl. I, fig. 2a, 2b.

1844. D'Orbigny, Pal. fr., Ceph. Jur., pl. 104, fig. 4-8.
1912. Lissajous, Jur. m&c., foss. caract., p. 45, 46, pl. 5, fig. 24.

De cette espèce, il a été trouvé un spécimen cassé (fig. 2a, profil gauche), montrant la totalité des tours internes et les deux tiers du tour externe. Ce spécimen est identique à ceux de la collection Lissajous (Lab. Géol. Fac. Sciences de Lyon). Voici ses mensurations :

$$\underline{D} = 19 \text{ mm. } \underline{h} = 5 \text{ mm. } \underline{l} = 6 \text{ mm. } \underline{e} = 9 \text{ mm.}$$

soit, en fonction du diamètre :

$$\underline{h} = 26 \text{ } \%, \underline{l} = 31,5 \text{ } \%, \underline{e} = 47,3 \text{ } \%,$$

La coquille, serpenticoëne, évolutive, montre un tour externe de section subcarrée un peu arrondie aux angles ($e = l/h = 6/5$).

L'arée, large et non carénée, est à peine convexe.

Les flancs, presque plats, portent des côtes primaires saillantes, droites, assez espacées, simples, aboutissant chacune à un tubercule marginal épineux. De celui-ci partent deux côtes secondaires qui s'écartent brutalement, traversent l'arée, et rejoignent un tubercule opposé en s'infléchissant un peu vers l'avant. Quelques côtes restent simples.

L'ombilic est large (47,3 % soit $D/2$) et assez peu profond.

La ligne de suture n'est pas visible.

ETAGE TOARCIEN : Zone à HILDOCERAS bifrons Bruguière.

COELOCERAS crassum Phillips, 1829 (Toarcien moyen)

Pl. I, fig. 2d.

1829. Phillips, Yorkshire, pl. 12, fig. 15.

1912. Lissajous, Jur. mœc., foss. caract., p. 46 et pl. 5, fig. 22.

De cette espèce, il a été trouvé deux fragments, l'un non figuré de 1,6 cm de long, l'autre de 1,3 cm et figuré de front Pl. I, fig. 2d.

D'après leur section et leur région ventrale, ils sont identiques au tour externe des Coeloceras crassum de la collection Lissajous. Voici leurs mensurations :

Fragment non figuré : $\underline{h} = 6 \text{ mm. } \underline{l} = 11 \text{ mm. } \underline{e} = l/h = 11/6 = 1,8.$

Fragment figuré : $\underline{h} = 8 \text{ mm. } \underline{l} = 14 \text{ mm. } \underline{e} = l/h = 14/8 = 1,7.$

D'après la forme et la région interne à peine concave du fragment figuré, la coquille primitive devait être serpenticoëne, évolutive, à tours déprimés. Les sections des deux fragments sont de forme subovale, semi-lunaire, presque deux fois plus larges que hautes.

L'arée, très large (12 mm), arrondie, non carénée, s'infléchit au niveau du bord marginal anguleux.

Les flancs, perpendiculaires à l'arée, sont légèrement convexes, mais en s'abaissant vers l'ombilic. Ils portent des côtes primaires saillantes, droites mais proverses, au nombre de sept pour le fragment non figuré et aboutissant à une épine marginale.

Après les épines, les côtes primitives se dédoublent pour traverser l'arée où elles sont à peine proverses ; les côtes d'une paire aboutissent alors chacune à une épine marginale opposée, si bien que seules les côtes contiguës de deux paires voisines aboutissent à la même épine.

L'ombilic et la ligne de suture ne sont pas visibles.

ETAGE TOARCIEN : Zone à HILDOCERAS bifrons Bruguière.

Sous-Genre : PERONOCERAS Hyatt, 1868 (Toarcien)

1868. Hyatt, Ceph. Mus. of Comp. Zoology, p. 85.

GENOTYPE : Amm. subarmatus Y. et B., Geol. of Yorks., p. 250, pl.13, fig.3.

C'est la présence de côtes primaires géminées aboutissant à un même tubercule (alors que chez Coeloceras elles sont simples), qui justifie cette coupure à titre sous-générique. En effet, les autres caractères de la coquille sont pratiquement identiques à ceux du genre Coeloceras.

REMARQUE : le GENOTYPE Amm. subarmatus Y. et B. correspond en réalité à 1° Amm. desplacei D'Orbigny, 1842. Joly (Joly H., 1905, p.4) nous en donne la raison : "Les deux espèces Coeloceras (Peronoceras) subarmatus Young (D'Orb.) et Coeloceras (Peronoceras) desplacei D'Orbigny ont été décrites et figurées par divers auteurs ; mais la détermination de ces deux espèces est devenue presque impossible par suite des divergences de descriptions et de figures".

Après avoir examiné les divergences et leurs causes, il conclut, page 6 : "D'Orbigny étant des paléontologistes anciens celui dont les figures et les diagnoses sont les mieux faites, je propose d'adopter pour ces deux espèces les noms et diagnoses de D'Orbigny ; je me range en cela à l'avis de Dumortier".

Parmi le matériel trouvé, un fragment d'ammonite correspond aux figures et descriptions de D'Orbigny et Joly pour Peronoceras subarmatum et nous avons suivi la proposition de Joly pour le nom d'espèce ; par ailleurs, nous avons donné un aperçu de la synonymie de l'espèce.

PERONOCERAS subarmatum D'Orbigny, 1842 (Toar. moy.)

Pl. IV, fig. 9a, 9b.

1823. Amm. fibulatus Sowerby, Mineral Concho., p.422, pl.407, fig.3 et 4.

1842. Amm. subarmatus D'Orb., Pal. franç., "Terr. Jurass.", I, p.268, pl.77.

1868. Peronoceras subarmatus D'Orbigny, in Hyatt, Ceph. Mus. of Comp. Zool., p.85.

1876. Stephanoceras fibulatum Tate and Blake, Yorks., Lias, p.301.

1905. Coeloceras (Peronoceras) subarmatum D'Orbigny in Joly, note sur deux Coeloceras du Toarcien, p.6, pl.1, fig.1-5.

De cette espèce, il a été trouvé un fragment mesurant 2,5 cm de long. Après comparaison avec l'échantillon décrit par Joly (Coll. "La Verpillière", Lab. Géol. Dolomieu, Grenoble) et examen de l'aréa, il semble que ce soit un fragment de l'avant-dernier tour. Voici ses mensurations comparées à celles du spécimen de Joly :

Spécimen de Joly : D = 75 mm. h = 17 mm. l = 12 mm. Q = 45 mm. e = 12/17 = 0,7.

Fragment trouvé : D = inconnu. h = 10 mm. l = 8 mm. Q = ?? . e = 8/10 = 0,8.

D'après la forme et la région interne à peine concave du fragment, la coquille primitive devait être serpenticoëne et évolutive. C'est ce que l'on voit sur le spécimen de Joly où, de plus, les tours sont nombreux.

La section du fragment est subcarrée, arrondie aux angles, un peu plus haute que large ($e = l/h = 0,8$).

L'arée, non carénée, est large (0,7 cm) et très peu bombée.

Les flancs, un peu arrondis, portent des côtes primaires fines, saillantes, plus ou moins droites et assez espacées.

Ces côtes primaires sont en général gémées et arrivent par paires à une épine marginale (5 paires sur le flanc gauche). Elles se dédoublent de nouveau après l'épine et chaque côte secondaire aboutit, en général, à une épine marginale opposée ; parfois, en effet, l'une d'elles passe à côté de l'épine sans se souder.

Les épines, légèrement proverses, sont longues (3 mm malgré la pointe cassée) et d'après Joly vont s'appliquer sur les côtés du tour suivant.

L'ombilic et la ligne de suture ne sont pas visibles.

ETAGE TOARCIEU : Zone à HILDOCERAS bifrons Bruguière.

Sous-zone à PERONOCERAS subarmatum D'Orbigny.

REMARQUE : La sous-zone à PERONOCERAS subarmatum D'Orbigny a été créée en 1899 par Authelin (Authelin Ch., 1899, p. 230).

B. Famille : DACTYLIOCERATIDAE Hyatt, 1868 (Pliensb.-Toarcien)

(Nom. correct. J.P. Smith, 1913 (sous la forme Dactylioceratinae) (ProDactyloidae Hyatt, 1867), valid. prop. ARKELL, 1955, et Sylvester-Bradley, 1955, ICZN pend.)).

Les coquilles, évolutives ou involutives, serpenticoënes ou en forme de couronne, possèdent des tours de section circulaire, ornés de tubercules marginaux épineux fasciculant une costulation radiale continue, toujours présente.

La ligne de suture, très simple, comprend quatre lobes et quatre selles.

Genre : DACTYLIOCERAS Hyatt, 1868 (Toarcien moyen)

(Amm. communis J. Sowerby, 1815, SD ICZN pend.).

(Kryptodactylites, Tenuidactylites, etc., Buck., 1926-27).

1868. Amm. communis Sowerby (GENOTYPE), Min. Conch., T.II, pl.CVII, fig.23.

1838. Roman, Les Amm. jur. et crét. Essai de généra., pl.17, fig.182.

1957. Moore, Treatise on Invert. Pal., T.L, Vol.4, p.255, fig.284-5.

De cette espèce, il a été trouvé un fragment mesurant 2,3 cm. Après comparaison avec la figure 182, pl.XVII de Roman, il semble que ce soit un fragment du dernier tour cassé juste avant l'ouverture, car il présente à ce niveau

un rétrécissement de sa section typique du genre. Voici ses mensurations :

$$l = 10 \text{ mm. } h = 10 \text{ mm. } e = l/h = 10/10 = 1.$$

D'après la forme et la région interne à peine concave de ce fragment, la coquille primitive devait être serpenticône et évolutive.

La section de ce fragment, aussi large que haute, a la forme d'un arceau.

L'arée, large (8 mm), bombée, non carénée, s'infléchit au niveau du bord marginal arrondi.

Les flancs sont légèrement convexes mais en s'abaissant vers l'ombilic.

Ils portent des côtes primaires arrondies, assez fortes et espacées plus ou moins droites, au nombre de cinq pour ce fragment.

Ces côtes se renflent marginalement et se ramifient en deux ou trois côtes secondaires qui s'infléchissent un peu en traversant l'arée. Elles aboutissent à un renflement marginal opposé.

L'ombilic et la ligne de suture ne sont pas visibles.

ETAGE TOARCIEN : Zone à Dactylioceras commune Sowerby,
= Zone à Hildoceras bifrons Bruguière.

II. SUPERFAMILLE : HILDOCERATACEAE Hyatt, 1867 (Jur. inf. moy.)

(nom. transl. Arkell, y compris ex. Hildoceratidae Hyatt, 1867
(= Harpoceratacea Wedekind, 1917).)

Les coquilles sont généralement plates et évolutives, avec une ouverture parfois pourvue d'apophyses jugales. Le tour externe, de section très variable, porte une carène généralement creuse et délimite un ombilic de taille et de forme très variables. L'ornementation est souvent falciforme ou falculiforme. La ligne de suture est du type Arietites, c'est-à-dire à lobe suspensif marquant l'arrêt brusque des ondulations. Elle présente de nombreux lobes auxiliaires.

Sur les quatre familles distinguées par W.J. Arkell, trois conservent les ammonites étudiées.

A. Famille : HILDOCERATIDAE Hyatt, 1867 (Lothar. sup. - Aalénien)

Les coquilles, lenticulaires ou discoïdes, comprimées en direction latérale, possèdent une carène généralement bordée par deux sillons. La costulation, assez fine, dense, falciforme, est en relation avec un sillon latéral inconstant. La ligne de suture présente souvent un lobe suspensif.

Parmi les six sous-familles distinguées par W.J. Arkell, deux concernent les ammonites étudiées :

1. Sous-famille : HILDOCERATINAE Hyatt, 1867 (Toarcien)

Les coquilles, évolutives, possèdent des spires quadratiques en section, une aréa tricarénée et bissillonnée, ainsi qu'une costulation falciforme qui peut être interrompue par un sillon longitudinal sur les flancs.

Parmi les cinq genres distingués par W.J. Arkell, le genre Hildoceras concerne les ammonites étudiées.

Genre : HILDOCERAS Hyatt, 1867 (Toarcien)

(Amm. bifrons Bruguière, 1789 ; S.D. Buckman, 1889).

(Gonihildoceras Seguenza, 1886 ?).

1867. Hyatt, Ceph. Mus. Comp. Zoology, T.I, n° 5, p.99.

1842. GENOTYPE : Hild. bif. Brug. in D'Orbigny, Pal. fr. Terr. jur., p. 219, pl. CVI.

Les coquilles de ce genre sont comprimées en direction latérale et évolutives. Le tour externe, de section subquadratique, porte une carène pleine bordée par deux sillons et délimite un large ombilic.

L'ornementation présente, exagérée, les caractères de la famille : simples, les costules sont brusquement infléchies et déprimées vers le milieu des flancs, d'où la formation d'un sillon spiral séparant d'ailleurs une zone "externe" fortement costulée, d'une zone "interne" presque lisse.

La ligne de suture présente un lobe suspensif inverse ou ascendant.

HILDOCERAS bifrons Bruguière, 1789 (Toarcien moyen)

Pl.I, fig. 3-5. Pl.D, fig. 2.

1789. Amm. bifrons Bruguière, Encycl. méth., T.I, p.40.

1842. Amm. bifrons Brug. in D'Orb., Pal. fr. Terr. jur., p. 219, pl.CVI. (GENOTYPE).

1938. Hild. bif. Brug. in Roman, Les Amm. jur., cré., pl. XI, fig. 115.

De cette espèce, qui représente le génotype, il a été trouvé deux spécimens entiers, un spécimen un peu cassé et quelques fragments. Tous ces spécimens sont très semblables, à part quelques légères variations dans la forme du tour, l'espacement et l'inflexion des côtes, la force du sillon spiral.

Voici les mensurations des échantillons trouvés, classés par ordre de grandeur avec, en fin de liste, les mensurations d'un échantillon de Buckman (Hildoceras bifrons, variété) :

Spécimen entier :

$\underline{D}$ = 25 mm. $\underline{h}$ = 36 % . $\underline{l}$ = 32 % . $\underline{Q}$ = 32 % . $\underline{e}$ = $1/h = 8/9 = 0,88$.

Spécimen entier :

$\underline{D}$ = 16 mm. $\underline{h}$ = 37 % . $\underline{l}$ = 31 % . $\underline{Q}$ = 37 % . $\underline{e}$ = $1/h = 5/6 = 0,83$.

Fragment de longueur 2 cm :

$\underline{h}$ = 8 mm. $\underline{l}$ = 7 mm. $\underline{Q}$ = ?? . $\underline{e}$ = $1/h = 7/8 = 0,87$.

Spécimen Buckman (Inf. Uol. Amm., pl.XXII, fig.30-31) :

$\underline{D}$ = 45 mm. $\underline{h}$ = 31 % . $\underline{l}$ = 25 % . $\underline{Q}$ = 48 % . $\underline{e}$ = $1/h = 11/14 = 0,80$

L'examen de ces mensurations montre qu'elles sont très voisines les unes des autres pour les échantillons trouvés et comparables à celles de l'échantillon de Buckman, compte tenu des diamètres différents des spécimens comparés et du fait que le spécimen de Buckman est en réalité une variété.

Les coquilles, platycônes, peu involutes (inclusion 1/3), sont formées de tours subquadratiques en section ($e = l/h = 0,86$ en moyenne).

L'arée, assez large, porte une carène médiane élevée, tranchante, bordée par deux sillons mettant en relief les deux bords marginaux. L'arée est donc tricarénée et bisulfère.

Les flancs externes, un peu bombés, ornés de côtes simples falciformes, sont séparés des flancs internes presque plats, lisses, un peu plus étroits, par un assez large sillon spiral médian au niveau duquel les côtes sont infléchies et déprimées.

La région ombilicale, assez étroite et lisse, tombe verticalement sur un ombilic large et modérément profond ($O = 34,5 \%$ en moyenne).

Dans la ligne de suture (Pl. D, fig.2), E est assez profond, aussi large que l'arée et présente une selle siphonale peu élevée ; L1, profond, est digité par cinq lobes accessoires arrondis ; S1, très large, est légèrement bifide ; enfin, le lobe suspensif, qui va du sillon spiral à la région ombilicale, est inverse ou ascendant.

ETAGE TOARCIEN : Zone à Hildoceras bifrons Bruguière.

2. Sous-famille : GRAMDOCERATINAE Buckman, 1904.

(Lotharingien supérieur-Aalénien).

(y compris "Dumortieriae" et "Hudlestoniae" Maubeuge, 1950).

C'est la dernière sous-famille des HILDOCERATIDAE et la costulation a presque perdu son style falciforme. Les coquilles vont de la forme platycône à costulation aiguë (Dumortieria), à la forme oxycône lisse (Hudlestonia).

Dans cette sous-famille, W.J. Arkell distingue 8 genres dont les 4 suivants concernent les ammonites étudiées : genre Grammoceras, genre Pleydellia, genre Dumortieria, genre Catullocheras.

Cependant, comme l'a fait Roman (Roman F., 1938, p.116), on peut considérer Pleydellia comme un sous-genre de Grammoceras, ce qui réduit donc à deux le nombre des genres étudiés ici.

a) Genre : GRAMDOCERAS Hyatt, 1867 (Lothar. sup.-Aalénien).

(Amm. striatulus Sowerby, 1823 ; S.D. Buckman, 1890).

(Pseudogrammoceras Buck., 1901 ; (ICZN Opinion 324).

Costigrammoceras Buck., 1926 ; Pseudowalkericeras, Maubeuge, 1949 ?).

1867, Hyatt, Ceph. of the Mus. Comp. Zoology, n° 5, p. 99.

GENOTYPE : Amm. striatulus Sowerby, 1823, Min. Conch., T.V, pl.421, fig.1

(type reproduit in Buck., Inf. Ool. Amm., pl. XXVI, fig.7-10).

Au sens strict (Loth. sup.-Toarcien), ce genre est caractérisé par des coquilles discoïdales comprimées, à tours généralement peu embrassants, de section plus haute que large.

L'arée, en pence douce, se raccorde à une carène pleine.

Les flancs sont ornés de côtes simples, fines, falciformes, projetées ventralement mais n'atteignant pas la carène.

Le bord ombilical est doucement arrondi ; l'ombilic est large.

La ligne de suture est sobrement découpée avec E plus court que L1, S1 assez bifide et un lobe suspensif souvent horizontal, mais parfois inverse (ou ascendant), qui présente des rudiments de lobes auxiliaires.

Dans une acceptation plus large, ce genre, très homogène, comprend un certain nombre de sous-genres différant du type par le degré d'involution, par les côtes simples ou fasciculées, plus ou moins flexueuses, enfin par la carène plus ou moins développée.

Tels sont les cas, pour les ammonites étudiées, des sous-genres Pseudogrammoceras Buckman, Phlyseogrammoceras Buckman, Pleydellia Buckman, Cotteswoldia Buckman.

Parmi le matériel trouvé figurent, le plus souvent sous la forme de spécimens entiers et bien conservés, trois espèces du sous-genre Pseudogrammoceras Buck., une espèce du sous-genre Phlyseogrammoceras Buck., trois du sous-genre Pleydellia Buck., et enfin deux espèces du sous-genre Cotteswoldia Buckman. Voyons d'abord le sous-genre Pseudogrammoceras :

Sous-genre : PSEUDOGRAMMOCERAS Buckman, 1901 (Toarcien supérieur).

1901. Buck., Proc. Cotteswold Club, T.XIV, p.266.

1902. Buck. Emend. Amm., nom., p. 4.

1904. Buck., Inf. Ool. Suppl., p. CXLIII.

GENOTYPE : 1904. par Buckman : Pseudogrammoceras regale Buck., in texte suppl., fig.138.

1923. par Buckman : Pseudogrammoceras struckmani Denckmann, Yorkshire, type Amm. IV, p.56.

En 1904, Buckman en précise ainsi les caractères : "Tours relativement élevés (25 à 33 %) et peu épais, largeur un peu inférieure à la hauteur (17 à 25 %), ombilic ouvert (33 à 42 %)."

Ce sous-genre diffère du type par une suture découpée où les lobes sont relativement larges et profonds ; par des côtes simples, rapprochées et flexueuses sur les flancs, par une région siphonale anguleuse ou arrondie qui porte une haute carène cloisonnée.

Cette "fausse carène", très élevée, est le caractère le plus saillant du sous-genre qui le distingue de tous les autres Grammoceratinae et de beaucoup d'Hildoceratinae.

Les Phlyseogrammoceras ont une fausse carène beaucoup moins forte et s'en séparent aisément par leurs tubercules.

Buckman classe les nombreuses espèces de ce sous-genre en trois séries d'après les côtes ; les voici avec les ammonites récoltées qui y figurent :

1. Série des côtes flexueuses : néant.
2. Série des côtes semi-flexueuses :
 - a) formes minces : Pseudogr. saemanni Dumortier
 - b) formes épaisses : Pseudogr. muelleri Denckmann
3. Série des côtes presque droites : Pseudogr. fallaciosum Bayle,
Var. potteswoldiae Buckman, 1889.

PSEUDOGRAMMOCERAS saemanni var. a, Dumortier, 1874.

Pl. II, fig. I.

(T. sup.).

1874. Amm. saemanni Dum., Et. pal. Bas. Rh., IV, pl. 13, fig. 4-6.

1889. Gramm. saemanni Dum. in Buck., Inf. Ool. Amm., p. 203, pl. 34, fig. 1-2 ;
 pl. 36, fig. 6-8.

De cette espèce, il a été trouvé un spécimen sous la forme d'un grand moule interne. Les tours internes sont peu visibles et le tour externe est cassé à son début et au niveau de l'ouverture.

Ce spécimen est identique à ceux de la collection Lissajous. Voici ses mensurations comparées à celles du spécimen de la variété a, figurée par Buckman, pl. XXXVI, fig. 6-7, et à celles du spécimen de la variété b, figurée par Buckman, pl. XXXIV, fig. 1-2. En fin de liste nous avons indiqué les mensurations du sous-genre citées précédemment.

Spécimen trouvé : $\underline{D} = 95 \text{ mm.}$ $\underline{1} = 20 \text{ \%}$ $\underline{h} = 26,3 \text{ \%}$ $\underline{Q} = 36,8 \text{ \%}$

Var. a. Buckman : $\underline{D} = 87 \text{ mm.}$ $\underline{1} = 20,7 \text{ \%}$ $\underline{h} = 26,4 \text{ \%}$ $\underline{Q} = 36,7 \text{ \%}$

Var. b. Buckman : $\underline{D} = 97 \text{ mm.}$ $\underline{1} = 22,6 \text{ \%}$ $\underline{h} = 34 \text{ \%}$ $\underline{Q} = 38,6 \text{ \%}$

Mensurations du sous-genre : $\underline{1} = 17 \text{ à } 25 \text{ \%}$ $\underline{h} = 25 \text{ à } 33 \text{ \%}$ $\underline{Q} = 33 \text{ à } 42 \text{ \%}$

Le spécimen trouvé correspond donc à la variété a, décrite et figurée par Buckman.

La coquille, oxycône, assez involute (inclusion 1/2), est formée de tours de section ogivale ($e = 0,76$).

L'arête, assez large, porte une carène émoussée du fait de la disparition du test.

Les flancs, légèrement convexes, portent des côtes simples, épaisses, arrondies, assez distantes et semi-flexueuses. Ces côtes, qui débutent dès la région ombilicale, se projettent assez fortement sur la région ventrale.

La région périombilicale, bien marquée par la costulation, se prolonge par une région ombilicale assez large qui tombe en pente raide sur un ombilic peu visible ici.

La ligne de suture présente des lobes larges et profonds, avec $\underline{E}$ et $\underline{L_1}$ d'égale longueur, $\underline{L_2}$ petit, suivi d'un lobe suspensif très réduit. $\underline{S_1}$ est bifide de manière inégale comme chez Grammoceras striatulum.

ETAGE TOARCIEN : Zone à Lytoceras iurense Zieten,

= Zone à Grammoceras toarcense D'Orbigny,

Sous-zone à Pseudogrammoceras fallaciosum Bayle.

PSEUDOGRAMMOCERAS muelleri Denckmann, 1887 (Toarc. sup.)

Pl. I, fig. 7a, 7b, 7c.

1887. Amm. (Harpoceras) muelleri Denckmann, Fauna von Dürtnen ; Abh. der geol. Spez. Karte von Preussen, etc., Bd. VIII, fig. 3 ; pl. IV, fig. 2, pl. X, fig. 8.

1889. Grammoceras muelleri Denckmann in Buckman, Inf. Ool. Amm., p. 209, pl. XXXIV, fig. 8-9, pl. XXXV, fig. 1 à 5.

De cette espèce, il a été trouvé un spécimen assez grand (D=44 mm) et bien conservé. Il est absolument identique à ceux de la collection Lissajous. Voici ses mensurations comparées à celles du spécimen de Buckman, figuré pl. XXXV, fig. 4-5, et à celles du sous-genre :

<u>Spécimen trouvé</u>	: D = 44 mm.	<u>h</u> = 31,8 %.	<u>l</u> = 27 %.	<u>0</u> = 34 %.
<u>Spécimen Buckman</u>	: D = 112 mm.	<u>h</u> = 33,9 %.	<u>l</u> = 23 %.	<u>0</u> = 34,8 %.
<u>Mensurations du sous-genre</u>		<u>h</u> = 25 à 33 %.	<u>l</u> = 17 à 25 %.	<u>0</u> = 33 à 42 %.

Observations : La largeur du tour externe du spécimen trouvé, supérieure aux mensurations moyennes du sous-genre, montre bien que l'on a affaire à un spécimen de la "série formes épaisses" précédemment citée. Les autres mensurations sont très semblables à celles du spécimen de Buckman ainsi qu'aux mensurations du sous-genre.

La coquille, platycône, assez peu involute (inclusion 1/3), est formée de tours de section elliptique un peu plus haute que large ($l/h=4,2/1,4$).

L'arée est presque entièrement occupée par une large carène creuse bordée par deux sillons mettant un peu en relief les bords marginaux. Buckman (Inf. Ool. Amm., p. 209) n'a pas pu déceler de sillons sur ses spécimens adultes, mais il signale que Denckmann les a observés et que lui-même a pu les voir sur de jeunes spécimens.

Les flancs, larges, presque parallèles, sont ornés de côtes épaisses, arrondies, semi-flexueuses, entaillant légèrement l'arée.

La région ombilicale, large, lisse, convexe, tombe en pente assez forte sur un ombilic nettement ouvert, quelque peu déprimé, s'accroissant lentement en taille.

La ligne de suture, difficile à observer, montre un lobe E plus court que L1, tandis que S1 est divisée en deux parties inégales par un lobe adventif, la partie externe étant la moins développée.

REMARQUE : Selon Buckman (Inf. Ool. Amm. p. 209), cette espèce converge vers Haugia occidentalis, mais peut en être distinguée par sa plus grande finesse, un ombilic plus petit et des côtes plus apparentes. C'est ce que l'on constate également avec le spécimen étudié ici.

ETAGE TOARCIEN : Zone à Lytoceras jurense Zieten,
= Zone à Grammoceras toarcense D'Orbigny,
Sous-zone à Pseudogramm. fallaciosum Bayle.

PSEUDOGAMMOCERAS fallaciosum Bayle, 1878 (Toar. sup.).

Variété cotteswoldiae Buckman, 1889.

Pl. II, fig. 2, 3a, 3b, 4a, 4b.

1878. Gramm. fallaciosum Bayle, Expl., Carte géol. fr., pl. 78, fig. 12.

1889. Gramm. fallac. Bayle, in Buck., Inf. Ool. Amm., p. 201, pl. 32, fig. 17-18.

1889. Gramm. fallac. Bayle, var. cotteswoldiae Buck., Inf. Ool. Amm., p. 204, et pl. 34, fig. 10-11, pl. 35, fig. 4-7, pl. A, fig. 39-40.

De cette espèce, il a été trouvé un spécimen légèrement cassé, assez grand ($D = 70$ mm), inclus en partie dans la roche, ainsi que quatre fragments dont le plus grand représente un demi-tour externe. Tous ces spécimens, qui ont des lignes de sutures, des côtes et des mensurations très voisines, sont semblables aux spécimens correspondants de la collection Lissajous de Lyon, ainsi qu'à des spécimens originaires d'Aveyron (Milhau), de Lozère (Mende), et faisant partie des collections de l'Institut Dolomieu de Grenoble.

Voici les mensurations des spécimens trouvés, comparées à celles de deux échantillons correspondants, figurés par Buckman, l'un pl. XXXIII, fig. 10-11, l'autre pl. XXXIV, fig. 4-5. En fin de liste, les mensurations de Pseudogammoceras fallaciosum Bayle prises d'après un échantillon de Buckman, figuré pl. XXXIII, fig. 17-18.

Spécimen cassé : $D = 70$ mm. $\frac{1}{2} = 20$ % . $h = 31,4$ % . $Q = 31$ % . $e = 0,63$.

1/2 tour externe : $D = 42$ mm. $\frac{1}{2} = 23,8$ % . $h = 35,7$ % . $Q = 30,9$ % . $e = 0,66$.

Mensurations des fragments] N° 1 : $e = 0,71$. N° 2 : $e = 0,75$. N° 3 : $e = 0,75$.

Cottesw. Buck.

(jeune) : $D = 28$ mm. $\frac{1}{2} = 25$ % . $h = 35,7$ % . $Q = 25$ % . $e = 0,70$.

(adulte) : $D = 99$ mm. $\frac{1}{2} = 21$ % . $h = 32,3$ % . $Q = 30$ % . $e = 0,65$.

Pseudogamm. fall.] $D = 81$ mm. $\frac{1}{2} = 18$ % . $h = 24$ % . $Q = 36$ % . $e = 0,75$.
Bayle

Ces mensurations nous montrent que les deux spécimens trouvés correspondent bien au spécimen adulte de Buckman, alors que les fragments trouvés correspondent plutôt, d'après leur épaisseur, à de jeunes cotteswoldiae. Par ailleurs, la comparaison des mensurations de cotteswoldiae avec celles de Ps. fall. montre que cotteswoldiae en diffère par des spires plus hautes (35 % au lieu de 24 %), plus comprimées ($e = 0,63$ au lieu de 0,75), ainsi que par un ombilic plus petit (31 % au lieu de 36 %).

D'ailleurs, selon Buckman (Inf. Ool. Amm. p. 200), la variété cotteswoldiae, que l'on rencontre dans la même zone que Ps. fallaciosum, est plus qu'une variété de celle-ci ; elle en est simplement le développement plus involute, avec un ombilic plus petit et des spires plus comprimées.

La coquille, oxycone, assez involute (région dorsale profonde de 4 mm), est formée de tours de section ogivale plus haute que large ($e = 0,70$ en moyenne).

L'arée, très étroite, porte une carène creuse complètement émoussée chez tous les fragments, alors que chez le spécimen cassé, elle n'est émoussée qu'en certains endroits et très élevée et fort tranchante en d'autres.

Buckman (Inf. Ool. Amm., p.205) nous en donne l'explication : "L'espèce, quand elle est parfaite, a une carène creuse, mais si le test est absent, la carène creuse est enlevée et la partie centrale porte seulement une carène très petite, émoussée, ronde et fausse. Quelquefois, cette carène apparaît plus nettement parce que les parties de la bande de séparation et le remplissage de la carène creuse sont attachés à elle par endroits."

Les flancs, larges, à peine convexes, causent une rapide augmentation de diamètre. Ils portent des côtes arrondies, assez rapprochées, légèrement flexueuses, mais se projetant toutefois assez fortement sur la région ventrale.

La région ombilicale, étroite, marquée par la base des côtes, tombe en pente moyenne sur un ombilic assez petit ($O = 31 \%$).

La ligne de suture, assez découpée, montre un lobe E, de largeur moyenne, divisé par une selle siphonale arrondie bien marquée, un lobe L1 aussi large mais plus profond que E et orné de lobes accessoires allongés ; la selle S1, deux fois plus large que E, est assez bifide de manière inégale ; enfin, le lobe suspensif est légèrement ascendant.

ETAGE TOARCIEN : Zone à Lytoceras jurense Zieten,
= Zone à Grammoceras toarcense D'Orbigny,
Sous-zone à Pseudogramm. fallaciosum Bayle.

CONCLUSION A L'ETUDE DES PSEUDOGRAMMOCERAS

L'examen des mensurations et de la costulation des trois Pseudogrammoceras étudiés montre une grande ressemblance entre ces trois espèces.

Salon Buckman (Inf. Ool. Amm., p.200), cette ressemblance s'explique par leur parenté. Ainsi, dans son exposé sur les "Grammocerata à carène creuse", il place ces trois espèces dans le fallaciosum group qui comprend Ps. quadratum, Ps. subquadratum, Ps. saemanni, Ps. muelleri, Ps. fallaciosum et sa variété cotteswoldiae.

Il ajoute : "La parenté de ces espèces les unes avec les autres est indubitable, la costulation reste pratiquement la même, et les seules différences sont la forme de la spire et le degré d'involution".

Enfin, page 207, il précise : "Avec Ps. cotteswoldiae, nous voyons se compléter ce qui peut être appelé, en l'absence de meilleur terme, une série ascendante. Avec chaque forme, les tours deviennent moins nombreux, les spires plus larges et plus comprimées, l'involution plus grande, l'ombilic plus petit et l'ornementation plus fine."

Le matériel étudié confirme donc en tous points cette étude évolutive de Buckman.

Voyons maintenant le sous-genre PHLYSEOGRAMMOCERAS.

Sous-genre : PHLYSEOGRAMMOCERAS Buckman, 1901 (Toarcien supérieur)

1901. Buck., Proc. Cotteswold Club, T.XIV, p.266.

1902. Buck., Emend., Amm., nom., p.4.

1904. Buck., Inf. Ool. Amm. Suppl., p.CLIV.

GENOTYPE : 1904. Par Buckman, Phlyseogramm. metallarium Dumortier, 1874.

En 1904, Buckman en précise ainsi les caractères : "tours élevés (33 à 42 %) et minces (8 à 17 %), côtes sigmoïdes, renflées en un petit tubercule latéral ; carène cloisonnée."

Ce genre se distingue bien des Pseudogrammocerases qui ont le même type de costulation, par la présence de tubercules assez marqués, allongés radialement et situés au voisinage de l'ombilic.

Il se sépare des autres genres à côtes tuberculées au bord ombilical, par sa carène cloisonnée et la longue projection ventrale de ces côtes.

PHLYSEOGRAMMOCERAS dispansum Lycett, 1860 (Toar. sup.)

[Pl.I, fig. 8a, 8b, 8c & fig. 11a, 11b, 11c. Pl.II, fig. 5a, 5b ; fig. 7a, 7b, 7c. Pl.III, fig. 10a, 10b. Pl. D, fig. 9 (ligne de suture)].

1860. Amm. variabilis, var. dispansum Lycett, Proceedings of the Cotteswold Club, Vol.II, p.146.

1865. Amm. dispansum Lycett, Proc. Cott. Club, Vol. III, p.5.

1889. Gramm. dispansum Lycett in Buck., Inf. Ool. Amm., p.211 ; pl.A, fig.41-42 (lignes de suture).

De cette espèce, il a été trouvé six jeunes spécimens bien conservés et deux fragments. Ces spécimens sont identiques à ceux récoltés par P. Roché pour son étude du Mâconnais (Roché P., 1939, coll. Lab. Géol. Fac.Lyon).

Voici les mensurations des deux plus gros spécimens comparées à celles du sous-genre citées précédemment :

Spécimen trouvé : $D = 22 \text{ mm.}$ $h = 38,6 \%$ $l = 22,7 \%$ $u = 25 \%$ $e = 0,58.$

Spécimen trouvé : $D = 21 \text{ mm.}$ $h = 38 \%$ $l = 23,8 \%$ $u = 23,8 \%$ $e = 0,62.$

Mensurations du sous-genre } $h = 33 \text{ à } 42 \%$ $l = 18 \text{ à } 17 \%$

L'examen de ces mensurations montre que les spécimens trouvés sont un peu plus épais que la normale. Cela est dû au fait que ce sont de jeunes spécimens.

La coquille, typiquement oxycône, involute (inclusion 1/2), est formée de tours de section ogivale presque deux fois plus haute que large ($e = 0,58$).

L'arée, très étroite, porte une carène creuse élevée (1 mm soit 4,5 %), tranchante sur le plus gros spécimen et sur un fragment, moins aiguë par usure sur les autres spécimens.

Les flancs, larges, un peu convexes, s'abaissent assez brusquement sur l'ombilic. Ils portent des côtes sigmoïdes, projetées ventralement, et qui

se renflent par trois ou quatre à leur base en une petite protubérance péri-ombilicale allongée radialement.

La région ombilicale, mal définie, entoure un ombilic assez petit ($0 = 25 \%$), car les spécimens sont jeunes.

La ligne de suture (Pl.D, fig.9) correspond bien à celles figurées par Buckman, Pl.A, fig.41-42. Elle montre un lobe L1 un peu plus long que E et pas aussi divisé, un lobe L2 petit, et trois ébauches de lobes auxiliaires ; S1 est assez bifide de manière inégale comme chez Pseudogrammoceras.

ETAGE TOARCIEN : Zone à Phlyseogrammoceras dispansum Lycett
= Zone à Hammatoceras insigne Zieten.

Sous-genre PLEYDELLIA Buckman, 1904 (Aalénien)

1904. Buck., Emend., Amm., nom., p.4. Inf. Ool. Suppl., pl. CXXXVII.

GENOTYPE : Amm. aalensis Ziet., 1832, Verst. Würt., p.37, pl.28, fig.3.

Ce sous-genre diffère du type par un ombilic plus large, des tours élevés et peu épais, des côtes plus infléchies, bifurquées ou fasciculées, et par une région externe plus tranchante à carène bien distincte. La ligne de suture, faiblement découpée, se présente sous la forme de cloisons espacées à lobes courts et relativement larges.

PLEYDELLIA mactra Dumortier, 1874 (Aalénien moyen)
(non figuré).

1874. Amm. mactra Dum., Et. pal. Bassin du Rhône, T.IV, pl.I, fig.4-5.

1889. Gramm. mactra Dum. in Buck., Inf. Ool. Amm., p.176, pl.30, fig.3,7.

Le matériel trouvé comprend un fragment de tour externe long de 1,8 cm et muni dorsalement d'un petit fragment de tour interne.

Voici ses mensurations comparées à celles du spécimen de Buckman figuré pl.XXX, fig.5-6.

Fragment trouvé : D et d = inconnus. $e = 1/h = 4,5 \text{ mm} / 8 \text{ mm} = 0,56$.

Spécimen Buckman : D = 46 mm. d = 32,6 %. $e = 1/h = 8,2 \text{ mm} / 45 \text{ mm} = 0,54$.

Le spécimen trouvé correspond donc bien, par son épaisseur, au spécimen de Buckman.

D'après la forme générale du fragment et l'inclusion ($i = 1/2$) de la portion de tour interne, la coquille primitive devait être typiquement oxy-cône, très comprimée latéralement et involute.

La section de ce fragment, de forme ogivale très étroite, est deux fois plus haute que large ($e = 0,58$).

L'arête, plate et presque lisse, s'incline à 45° de chaque côté d'une très petite carène pleine.

Les flancs, larges et presque plats, sont ornés de côtes flexueuses assez fines, nombreuses, fasciculées, fortement projetées sur la région

ventrale où elles s'estompent dès le bord marginal. La costulation de ce fragment paraît d'ailleurs assez atténuée, assez floue.

La région ombilicale, très étroite et convexe, tombe rapidement sur un ombilic peu visible sur ce fragment mais qui, selon Buckman, est ouvert et plat.

La ligne de suture montre un lobe E aussi large que l'aréa et orné d'une selle siphonale élevée mais large et plate. Le lobe L1, digité inégalement, est plus long que E. La selle S1, aussi large que E, est à peine bifide mais de manière inégale. Enfin, le lobe suspensif est horizontal.

ETAGE AALENIEN : Zone et sous-zone à Pleydellia aalense Zieten.

PLEYDELLIA fluitans Vacek, 1886 (non Dum. 1874) (Aal. moy.)

Pl. IV, fig. 8.

1886. Harpoceras fluitans Vacek, "Dol. Cap. San Vigilio", Abh. K.-K. geol. Reichsanstalt, Wien, Bd. XII, n° 3, pl. IX, fig. 6-7.

De cette espèce, il a été récolté un spécimen assez mal conservé, de diamètre 40 mm, auquel il manque la première moitié du tour externe.

Voici ses mensurations comparées à celles données par Vacek pour deux de ses échantillons :

Spécimen trouvé : $D = 40$ mm. $h = 37,5 \%$. $\frac{1}{D} = 22,5 \%$. $\frac{D}{h} = 37,5 \%$. $\frac{e}{D} = 0,60$.
Spécimen Vacek : $D = 67$ mm. $h = 37,4 \%$. $\frac{1}{D} = 21 \%$. $\frac{D}{h} = 32,8 \%$. $\frac{e}{D} = 0,56$.
Spécimen Vacek : $D = 50$ mm. $h = 34 \%$. $\frac{1}{D} = 24 \%$. $\frac{D}{h} = 38 \%$. $\frac{e}{D} = 0,70$.

Il y a bien concordance des mensurations et les figures 6 et 7, pl. IX de Vacek sont tout à fait semblables au spécimen étudié.

La coquille, discoïde, assez involute (inclusion 1/2), est formée de tours de section subogivale, presque deux fois plus haute que large ($e = 0,6$).

L'aréa, étroite, lisse, en pente, porte une carène petite mais distincte.

Les flancs, larges, un peu convexes, portent des côtes fortes, saillantes, assez régulières, distantes (presque 4 mm près de l'ouverture). Certaines côtes ont une tendance à se grouper par deux. Toutes les côtes sont très flexueuses : un peu proverses au départ, elles deviennent rétroverses au milieu des flancs, d'où la formation d'un "angle" et le terme d'"anguliradiate" employé par Buckman.

Les côtes se projettent fortement sur l'aréa.

La région ombilicale, assez large, lisse, en pente abrupte, délimite un ombilic peu profond et large ($O = 35 \%$ en moyenne).

La ligne de suture n'est pas visible.

ETAGE AALENIEN : Zone à Pleydellia aalense Zieten.

PLEYDELLIA subcompta Branco, 1879. (Aalénien moyen).

(Pl.I, fig. 8d ; Pl.II, fig. 6a, 6b, 6c ; Pl.IV, fig. 5a, 5b ; Pl.D, fig. 4).

1879. Harpoceras subcomptum Branco, Unt. Dogger ; Abh. geol. Spez. - Karte von Elsass - Lothringen, Bd. II, pl. V, fig. 3.

1889. Gramm. subcomptum Branco in Buck., I.O.A., p. 198, pl. 30, fig. 11 à 14.

Le matériel trouvé comprend 2 petits spécimens ($D = 2,5$ et $1,5$ cm) et sept fragments. Ceux-ci, ornés de très belles lignes de suture, sont longs de 1 à 2 cm et hauts de 0,4 à 0,8 cm dans leur plus grande section.

Voici les mensurations d'un spécimen et de deux fragments comparées à celles des spécimens de Branco et Buckman. En fin de liste, les mensurations du sous-genre.

Spécimen trouvé : $D = 25$ mm. $h = 38$ % . $l = 24$ % . $u = 35$ % . $e = 0,65$.

Fragments trouvés : N° 1 (22 mm de long), $e = 0,62$.

N° 2 (18 mm de long), $e = 0,68$.

Type Branco : $D = 43$ mm. $h = 37,5$ % . $l = ?$. $u = 37,5$ % .

Type Buckman : $D = 35$ mm. $h = 37$ % . $l = 23$ % . $u = 37,5$ % . $e = 0,61$.

Mensurations du
sous-genre }

$h = 36$ à 42 % . $l = 16$ à 25 % . $u = 29$ à 40 % .

Bien que la largeur du spécimen trouvé soit un peu plus grande et son ombilic sensiblement moins large, les mensurations sont très concordantes, car ce spécimen est jeune.

La coquille, oxycône, d'involution moyenne (inclusion 1/3), est formée de tours de section ogivale plus haute que large ($e = 0,65$ en moyenne).

L'arée, étroite et aiguë, est ornée d'une carène pleine, bien distincte, mais petite.

Les flancs sont larges et à peine convexes. Ils portent de nombreuses côtes fasciculées irrégulièrement autour de l'ombilic, puis légèrement rétroverses jusqu'en leur milieu et finalement proverses avec une forte projection ventrale.

La région ombilicale, étroite, est en pente raide sur un ombilic plat et ouvert ($0 = 30$ %).

La ligne de suture (Pl.D, fig. 4), très bien conservée, est faiblement découpée et les cloisons sont bien espacées.

Elle présente un lobe E court et large, un lobe L1 plus long mais aussi large que E et à base fortement tridentelée, un lobe L2 un peu oblique par rapport à L1, enfin une selle S1 large et bifide de manière égale.

ETAGE AALENIEN : Zone et sous-zone à Pleydellia aalense Zieten.

REMARQUE : Pleydellia subcompta ressemble, à première vue, à Phlyseogrammoceras dispansum précédemment décrit. Cependant, il en diffère nettement par la plus longue portion plus facilement fasciculée de ses côtes, pas aussi jointives sur le bord interne, et dans la possession d'une petite carène pleine.

Sous-genre COTTESWOLDIA Buckman, 1902 (Aalénien).

1902. Buckman, Emend., Amm., Nom., p.3.

GENOTYPE : En 1902, par Buckman : Cott. paucicostata Buck., Inf. Ool. Amm. Suppl., p.133.

En 1923, par Buckman : Cott. costulata Zieten, in Yorkshire Type Ammonites, T.IV, p.56.

Ce sous-genre diffère du type par des tours plus embrassants, des côtes distantes moins nombreuses, moins sinueuses, par une faible carène et souvent par un large ombilic.

Dans la ligne de suture, les lobes sont aussi courts mais plus larges que chez Pleydellia.

COTTESWOLDIA costulata Zieten, 1830 (Aalénien moyen).

(Pl.I, fig. 12a, 12b).

1830. Amm. costulatus Zieten, Vers. Würt., pl.VII, fig.7 et p.10.

1889. Gramm. costulatum Ziet. in Buck., Inf. Ool. Amm., p.197, pl.XXXIII, fig. 3-4 ; suppl., p.175, pl.23, fig.4.

1923. Cotteswoldia costulata Zieten, GENOTYPE in Buckman, York., Type Amm., T.IV, p.56.

Le matériel trouvé comprend un petit spécimen (D = 13 mm), très bien conservé.

Voici ses mensurations comparées à celles du spécimen de Zieten (Pl.VII, fig.7) et de celui de Buckman (Pl.33, fig.3-4).

Spécimen trouvé : D = 13 mm. h = 38,4 %/o. l = 30 %/o. O = 34 %/o. e = 0,8.

Type Zieten : D = 22 mm. h = 41 %/o. l = 25 %/o. O = 32 %/o.

Type Buckman : D = 39 mm. h = 39,5 %/o. l = 22,5 %/o. O = 31,5 %/o.

Les légères différences dans les mensurations sont d'autant plus acceptables que le spécimen étudié est jeune.

La coquille, oxycône, involute (inclusion 1/2) est formée de tours de section lancéolée à peine plus haute que large (e = 0,8).

L'arée, étroite, très aiguë, porte une carène à peine distincte mais tranchante.

Les flancs sont larges, presque plats, en pente assez forte du bord périombilical très marqué vers le bord marginal peu visible, d'où la forme lancéolée de la section.

Ils portent des rayons distants, simples, arrondis, presque droits, qui se recourbent et s'estompent sur l'arée.

D'ailleurs, selon Buckman (Inf. Ool. Amm., p.197), la caractéristique de cette espèce est la décadence des côtes aux environs d'un diamètre de 1,5 inches soit 3,8 cm. Comme ici D = 1,3 cm, on n'observe pas encore ce phénomène.

La région ombilicale, élevée, perpendiculaire aux flancs, tombe à pic sur un ombilic assez large (O = D/3) et assez profond.

La ligne de suture, bien visible, très sobrement découpée, montre un lobe E large et court, un lobe L1 peu denté, plus long que E, une selle S1 arrondie et un peu bifide.

ETAGE AALENIEN : Zone à Pleydellia aalense Zieten.
Sous-zone à Dumortieria moorei Lycett

COTTESWOLDIA distans Buckman, 1889 (Aalénien moyen).
(Pl. I, fig. 10a, 10b).

1879. Harpoceras subundulatum, var. externa punctatum, Branco. Unt. Dog. Abh. der geol. Karte v. Els. - Loth., Bd. II, Heft I, fig. 1a-g, seulement.
1889. Gramme distans Buck., Inf. Col. Amm., p. 196, pl. 33, fig. 1-2.

Le matériel trouvé comprend un petit spécimen ($D = 1,5$ cm) bien conservé.

Voici ses mensurations comparées à celles du type figuré par Buckman, Pl. 33, fig. 1-2.

Spécimen trouvé : $D = 15$ mm. $h = 33,3 \%$. $\frac{1}{D} = 26,6 \%$. $\frac{Q}{D} = 36 \%$. $e = 0,8$.
Type Buckman : $D = 29$ mm. $h = 33,5 \%$. $\frac{1}{D} = 21 \%$. $\frac{Q}{D} = 39 \%$.

Les légères différences sont d'autant plus acceptables que le spécimen étudié est très jeune.

La coquille, oxycône, un peu involute (inclusion $1/4$), est formée de tours de section subogivale un peu plus haute que large ($e = 0,8$).

L'arée, mal définie, assez aiguë, est ornée d'une petite carène pleine, arrondie, très distincte.

Les flancs, légèrement bombés, portent des côtes simples, assez distantes, arrondies mais saillantes, à peine ondulées mais projetées sur l'arée.

La région ombilicale, étroite et abrupte, délimite un ombilic ouvert ($Q = 36 \%$) et peu profond.

La ligne de suture ressemble à celle de Cotteswoldia costulata, mais ici L1 est aussi long que E.

ETAGE AALENIEN : Zone à Pleydellia aalense Zieten
Sous-zone à Dumortieria moorei Lycett.

b) Genre : DUMORTIERIA Haug, 1885 (Toarcien sup.-Aalénien).

1885. Dumortieria Haug, Beitr. Mon. Harpoceras; Neues Jahrbuch für Mineral., etc., Beil. Bd. III, p. 666.

1887. Dumortieria Haug, "Polymorphidae"; Neues etc., Bd. II, p. 147.

GENOTYPE : Amm. levesquei D'Orb., Pal. Fr., p. 230, pl. LX.

Ce genre est caractérisé par des coquilles assez évoluées, à tours arrondis, ovales ou un peu anguleux, à carène peu saillante et sans sillons latéraux.

Les côtes sont droites sur les flancs et légèrement inclinées vers l'avant du côté ventral.

La ligne de suture, faiblement découpée, montre une selle siphonale très élevée et des selles en général larges surtout l'externe ; la partie interne de la suture forme un lobe suspensif qui descend souvent très obliquement vers l'ombilic.

Quelques espèces de ce genre convergent vers certaines espèces du genre Grammoceras, malgré une parenté assez lointaine, le maximum étant observé avec les espèces Dum. moorei et Gramm. mactra.

Cependant, DUMORTIERIA se distingue de GRAMMOCERAS par l'atténuation de la carène, par l'inclinaison générale des côtes vers l'avant, mais sans courbure sur les flancs et avec une légère projection ventrale, enfin par un lobe suspensif descendant très caractéristique.

Le matériel trouvé comprend sept espèces dont le Genotype, Dumortieria levesquei, par l'étude duquel nous allons commencer.

DUMORTIERIA levesquei D'Orbigny, 1842 (Aalénien inf.).

(Pl. I, fig. 6b à 6e ; Pl. III, fig. 1, 1b, 7a, 7b ;
Pl. D, fig. 3).

1842. Amm. levesquei (GENOTYPE) D'Orbigny, Ceph. jur., Pal. Fr., p.230 et Pl. LX (inscrit comme étant Amm. solaris, Phil.).

1887. Dum. levesquei Haug, "Polymorphidae", N.J. etc., Bd. II, p.129.

1889. Dum. levesquei D'Orb. in Buck., I.O.A., pl.37, fig.6-8, pl.45, fig.15-16.

Le matériel trouvé comprend un échantillon de diamètre D = 42 mm dont les spires internes sont un peu cassées, un demi-échantillon de diamètre D = 37 mm (environ) et un gros fragment de tour externe long de 65 mm.

Voici leurs mensurations comparées à celles du spécimen type de Buckman figuré pl.37, fig.6,7 et 8 (ligne de suture).

<u>Spécimen entier</u>	: D = 42 mm.	$\frac{h}{D}$ = 30 %.	$\frac{l}{D}$ = 21,6 %.	$\frac{Q}{D}$ = 36 %.	$\frac{e}{D}$ = 0,70.
<u>1/2 tour externe</u>	: D = 37 mm.	$\frac{h}{D}$ = 30 %.	$\frac{l}{D}$ = 24 %.	$\frac{Q}{D}$ = 35 %.	$\frac{e}{D}$ = 0,70.
<u>Gros fragment</u>	: D = ?	$\frac{h}{D}$ = 20 mm.	$\frac{l}{D}$ = 14 mm.	$\frac{Q}{D}$ = ?	$\frac{e}{D}$ = 0,70.
<u>Type Buckman</u>	: D = 74 mm.	$\frac{h}{D}$ = 29,6 %.	$\frac{l}{D}$ = 20,6 %.	$\frac{Q}{D}$ = 43 %.	$\frac{e}{D}$ = 0,70.

L'ombilic est plus petit que chez le type de Buckman, mais les spécimens trouvés sont plus jeunes (D = 37 et 42 mm au lieu de 74 mm). Les épaisseurs sont identiques.

La coquille, platycône, assez peu involute (inclusion 1/3), est formée de tours de section arrondie un peu plus haute que large et en forme de fer à cheval ($e = 0,70$).

L'arête, large et quelque peu aplatie, est divisé par une petite carène ronde.

Les flancs, légèrement convexes, portent des côtes arrondies assez marquées, quelque peu distantes, directes, inclinées ventralement.

Sur le spécimen entier, les côtes s'arrêtent un peu avant la carène et s'atténuent sur les flancs du tour externe bien avant l'ouverture.

Sur le demi-spécimen, les côtes sont plus jointives et beaucoup d'entre elles atteignent la carène.

La région ombilicale, peu définie et convexe, tombe doucement sur un ombilic ouvert et peu profond ($O = 36 \%$).

La ligne de suture (Pl.D, fig.3), assez dentelée, est tout à fait comparable à celle figurée par Buckman, pl.37, fig.8. Elle montre un lobe E étroit et profond à demi-occupé par une selle siphonale élevée, un lobe Li de mêmes dimensions, mais à base trilobée, chaque lobe étant lui-même tridentelé, une selle Si presque deux fois plus large que E et assez profondément bifide de manière égale, enfin un lobe suspensif descendant assez obliquement vers l'ombilic.

ETAGE AALÉNIEN : Zone à Dumortieria pseudoradiosa Branco,
Sous-zone à Dumortieria levesquei D^eOrbigny.

DUMORTIERIA prisca Buckman, 1890 (Aalénien inférieur).

(Pl.I, fig. 9a, 9b, 9c ; Pl.II, fig. 8c, 8d).

1890. Dum. prisca Buck., Inf. Ool. Amm., p.236 et pl.37, fig.9-11.

1912. Dum. prisca Buck. in Lissajous, Jur. Mâc. foss. caract., p.36 et pl.5, fig.5.

Le matériel trouvé comprend 9 spécimens entiers dont le diamètre varie entre 26 et 9 mm, un demi-spécimen de diamètre 23 mm et 3 petits fragments. Tous ces spécimens sont identiques à ceux de la collection Lissajous de Lyon.

Voici les mensurations des deux plus gros spécimens et du demi-spécimen comparées à celles du spécimen type de Buckman, figuré pl.37, fig.9-11.

<u>Spécimen trouvé</u>	: D = 26 mm.	h = 34 %	l = 34 %	O = 42,3 %	e = 1.
<u>Spécimen trouvé</u>	: D = 18 mm.	h = 36 %	l = 36 %	O = 38,8 %	e = 1.
<u>Demi-spécimen</u>	: D = 23 mm.	h = 33 %	l = 33 %	O = 43 %	e = 1.
<u>Type Buckman</u>	: D = 43 mm.	h = 28,8 %	l = 28,8 %	O = 44 %	e = 1.

Les mensurations sont très concordantes et les légères différences dues à l'âge différent des spécimens.

La coquille, platycône, assez peu involute (inclusion 1/3), est formée de nombreux tours de section circulaire (e = 1).

L'arête, large et arrondie, porte une très petite carène ronde.

Les flancs, assez convexes, sont ornés de côtes simples, directes, assez grosses et arrondies, de hauteur inégale, placées irrégulièrement et assez distantes (3 mm près du bord marginal chez le demi-spécimen).

Sur la région ventrale, les côtes sont légèrement proverses et s'atténuent fortement avant d'atteindre la carène presque à angle droit.

La région ombilicale, lisse et très étroite, tombe brutalement sur un ombilic très largement ouvert ($O = 42 \%$).

La ligne de suture, identique à celle figurée par Buckman, pl.37, fig.II, présente un lobe E étroit et profond, un lobe L1 de même taille à base tridentelée, une selle S1 de même taille mais bifide de manière égale, enfin un lobe suspensif assez court et oblique.

ETAGE AALENIEN : Zone à Dumortieria pseudoradiosa Branco,
Sous-zone à Dumortieria levesquei D'Orbigny.

DUMORTIERIA costula Reinecke, 1818 (Aalénien inférieur)

(Pl.I, fig. 10c).

1818. Nautilus costula Reinecke, Maris protogaei, fig.33-34.

1887. Dum. munieri Haug, "Polymorphidae", N.J. für M. etc., Bd III, p. 147.

1890. Dum. costula Buck., I.O.A., p.237 à 239, pl.37, fig. 12-13.

Le matériel trouvé comprend un petit spécimen assez bien conservé de diamètre 1,8 cm.

Voici ses mensurations comparées à celles du spécimen type de Reinecke et à celles du spécimen figuré par Buckman, pl.37, fig.12-13.

Spécimen trouvé : $D = 18$ mm. $h = 38,8$ % $\frac{1}{D} = 30,5$ % $\frac{Q}{D} = 36$ % $\frac{e}{D} = 0,78$.

Type Reinecke : $D = 23$ mm. $h = 37$ % $\frac{1}{D} = 26$ % $\frac{Q}{D} = 39$ % $\frac{e}{D} = 0,70$.

Type Buckman : $D = 25$ mm. $h = 36$ % $\frac{1}{D} = 28$ % $\frac{Q}{D} = 38$ % $\frac{e}{D} = 0,77$.

Les mensurations sont très concordantes et le spécimen décrit est absolument identique aux spécimens de Reinecke et Buckman, avec un diamètre un peu moindre toutefois.

La coquille, platycône, assez peu involute (inclusion 1/3), est formée de tours de section elliptique un peu plus haute que large ($e = 0,78$).

L'arée, mal définie, est très faiblement carénée.

Les flancs, assez gibbeux, portent des côtes simples, plus ou moins directes, arrondies, assez peu saillantes, inégalement espacées et distantes (3 mm pour certaines).

Entre ces côtes, on en observe d'autres, mais si faibles qu'elles sont à peine visibles.

Sur la région ventrale, les côtes deviennent assez proverses, très effacées, et rencontrent la carène à angle aigu.

La région ombilicale, à peine distincte, délimite un ombilic moyennement ouvert ($O = 36$ %) et assez peu profond.

La ligne de suture, bien visible, assez dentelée, est identique à celle de Dumortieria prisca, mais la selle siphonale est arrondie.

ETAGE AALENIEN : Zone à Dumortieria pseudoradiosa Branco,
Sous-zone à Dumortieria levesquei D'Orbigny.

DUMORTIERIA sp. Buckman, 1890 (Aalénien inférieur)

(Pl.III, fig. 3a, 3b, 3c ; Pl.D, fig. 5.)

1890. Dumortieria sp. Buckman, Inf. Ool. Amm., p.245, pl.37, fig.18-19.

Le matériel trouvé comprend un échantillon en excellent état de diamètre 19 mm.

Voici ses mensurations comparées à celles du spécimen type figuré par Buckman, pl.37, fig.18-19.

Spécimen trouvé : $D = 19$ mm. $h = 31,5 \%$ $l = 26 \%$ $g = 36,8 \%$ $e = 0,83$.
Type Buckman : $D = 42$ mm. $h = 31 \%$ $l = 22,6 \%$ $g = 38 \%$ $e = 0,73$.

Les mensurations sont identiques mais le spécimen trouvé, beaucoup plus jeune, est un peu plus épais.

La coquille, platycône, assez peu involute (inclusion 1/3), est formée de tours de section elliptique un peu plus haute que large ($e = 0,8$).

L'arée, étroite et en pente, est à peine carénée.

Les flancs, moins gibbeux que chez Dumortieria costula, portent des côtes simples, directes, arrondies, saillantes et assez distantes (2 mm pour certaines).

Sur la région ventrale, les côtes s'atténuent et s'inclinent à 45° sur la carène.

La région ombilicale, très étroite et abrupte, délimite un ombilic ouvert ($O = 37 \%$).

La ligne de suture montre un lobe E assez large et profond, orné d'une selle siphonale un peu arrondie, un lobe L1 plus étroit et profond que E, avec une base en dents de scie, une selle S1 assez profondément bifide de manière égale, enfin un lobe suspensif moyennement descendant et oblique.

ETAGE AALÉNIEN : Zone à Dumortieria pseudoradiosa Branco,
Sous-zone à Dumortieria levesquei D^oOrbigny.

DUMORTIERIA radians Reinecke, 1818 (Aalénien inférieur)

(Pl.I, fig.6a ; Pl.II, fig. 9a, 9b ; Pl.III, fig.2a, 2b, 2c et 5a, 5b ; Pl.IV, fig. 2a, 2b, 2c ; Pl.D, fig.11 - ligne de suture -).

1818. Nautilus radians Reinecke, Maris protogaei, fig. 39-40.

1887. Dumortieria rhodanica Haug, "Polymorphidae" ; Neues Jahr. für Mineral., etc., Bd. II, p.138.

1890. Dumortieria radians Buckman, Inf. Ool. Amm., p.248 à 252, pl.41, fig. 4-8 ; pl.42, fig.1-12 ; pl.43, fig.1-4.

Le matériel trouvé comprend sept spécimens entiers, dont certains très bien conservés, et deux fragments. Tous ces spécimens ressemblent plus ou moins bien à la figure de Reinecke, mais correspondent exactement à des spécimens figurés par Buckman.

En effet, selon l'interprétation de Buckman, l'espèce est très variable au point de vue compression et inclusion de la spire, taille et distance des côtes.

Parmi les sept spécimens trouvés, nous avons pu observer trois types correspondant à trois figures différentes de Buckman :

1er type : 5 petits spécimens figurés pl.I, fig.6a ; pl.IV, fig.2a, 2b, 2c ; pl.D, fig.11 = type Buckman, pl.43, fig.4a, 4b.

2e type : 1 spécimen figuré pl.II, fig.9a, 9b ; pl.III, fig.5a, 5b = type Buckman, pl.42, fig.11-12.

3e type : 1 spécimen figuré pl.III, fig.2a, 2b, 2c = type Buckman, pl.41, fig.7-8.

Voici leurs mensurations comparées à celles des spécimens correspondants de Buckman. En fin de liste, les mensurations du type de Reinecke.

1er type

sp. trouvé : $D = 21 \text{ mm.}$ $h = 33 \text{ } \%$ $\underline{1} = 26,1 \text{ } \%$ $\underline{0} = 35,7 \text{ } \%$ $\underline{e} = 0,78.$
type Buckman : $D = 23 \text{ mm.}$ $h = 32,6 \text{ } \%$ $\underline{1} = 26 \text{ } \%$ $\underline{0} = 34,7 \text{ } \%$ $\underline{e} = 0,80.$

2e type

sp. trouvé : $D = 25 \text{ mm.}$ $h = 30 \text{ } \%$ $\underline{1} = 25 \text{ } \%$ $\underline{0} = 44 \text{ } \%$ $\underline{e} = 0,80.$
type Buckman : $D = 56 \text{ mm.}$ $h = 29,4 \text{ } \%$ $\underline{1} = 20 \text{ } \%$ $\underline{0} = 44,6 \text{ } \%$ $\underline{e} = 0,67.$

3e type

sp. trouvé : $D = 26 \text{ mm.}$ $h = 27 \text{ } \%$ $\underline{1} = 25,7 \text{ } \%$ $\underline{0} = 40,3 \text{ } \%$ $\underline{e} = 0,95.$
type Buckman : $D = 34 \text{ mm.}$ $h = 28 \text{ } \%$ $\underline{1} = 26,4 \text{ } \%$ $\underline{0} = 41 \text{ } \%$ $\underline{e} = 0,94.$

Type Reinecke : $D = 39 \text{ mm.}$ $h = 28 \text{ } \%$ $\underline{1} = 20,5 \text{ } \%$ $\underline{0} = 41 \text{ } \%$ $\underline{e} = 0,72.$

Ces mensurations sont, dans l'ensemble, très concordantes malgré de légères différences d'épaisseur et d'ombilic dues à la variabilité de l'espèce.

Ainsi, le spécimen du 3e type, malgré son épaisseur plus forte, s'approche par sa hauteur, son ombilic, et ses côtés, du type de Reinecke.

Les spécimens du 1er type n'en diffèrent que par un ombilic un peu plus petit et le spécimen du 2e type par un plus grand ombilic et des côtes plus distantes.

La coquille, oxycône à tendance platycône, assez involute (inclusion 1/3 à 1/2), est formée de tours de section elliptique un peu plus haute que large ($e = 0,84$ en moyenne).

L'arête, peu définie, est ornée d'une petite carène ronde, plus ou moins saillante.

Les flancs, assez convexes, portent des côtes simples plus ou moins directes, arrondies, plus ou moins distantes.

Peu avant le bord marginal, les côtes deviennent proverses et s'atténuent avant d'atteindre ou presque la carène sous un angle de 45° .

La région ombilicale, étroite et convexe, délimite un ombilic plus ou moins ouvert ($0 = 35$ à $44 \text{ } \%$) et assez peu profond.

La ligne de suture, peu découpée, montre une selle siphonale assez élevée, une selle S1 large et bifide, un lobe L1 assez profond et fortement tridentelé, enfin un lobe suspensif descendant obliquement sur l'ombilic.

ETAGE AALÉNIEN : Zone et sous-zone à Dum. pseudoradiosa Branco.

CONCLUSION A L'ETUDE DES DUMORTIERIA

Selon Buckman, l'espèce la moins évoluée du genre serait D. prisca. Il nous dit ainsi, par 236 : "La forme, l'ornementation et la suture de cette espèce font beaucoup penser à OPHIOCERAS, spécialement à Ophioceras liassicum (Hettangien). C'est sur cette ressemblance avec une forme ancienne que j'ai donné à cette espèce le nom de PRISCUS, démodé. Naturellement, cette espèce est l'ancêtre de Dumortieria levesquei."

Parmi le matériel étudié, la comparaison de D. prisca avec les autres espèces de Dumortieria met en évidence ses caractères archaïques, tandis que sa comparaison avec D. levesquei montre bien leurs caractères communs, à savoir spires assez circulaires et côtes devenant fines et jointives sur la région ventrale.

Comparé à D. levesquei, D. costula montre des spires plus gibbeuses et un ombilic plus petit. Selon Buckman (p.239), il descendrait directement de D. prisca, duquel il diffère par un nombre inférieur de tours portant une costulation arrangée différemment.

Enfin, par rapport à D. prisca et D. levesquei, on peut noter chez D. radians, une évolution vers une plus grande compression latérale et vers une costulation plus fine, ce qui semble bien être une tendance évolutive du genre. D'ailleurs, selon Buckman (p.250), D. radians proviendrait directement de D. levesquei.

Examinons maintenant le troisième genre de la sous-famille GRAMMOCERATINAE, le genre CATULLOCERAS, qui concerne les ammonites étudiées.

c) Genre: CATULLOCERAS Gemellaro, 1886 (Aalénien inférieur)

1886. Gemellaro, Sul Dogger inf. di Monte San Giuliano (Gior. Sc. Nat., ed. econ. di Palermo, T.XVII, p.203).

1887. Haug, Gruppe der Dum. dumortieri (Catull. Gemm.), "Polymorphidae" ; N.J. für Mineralo., etc., Bd.II, p.143.

1891. Buckman, Inf. Ool., Amm., p.276 et pl.XXXIV.

GENOTYPE : Amm. dumortieri Thiollière in Dumortier, Dép. jur. du Bassin du Rhône, T.IV, pl.LVII, fig.3-4.

Ce genre est caractérisé par des coquilles platycônes très peu involutes à tours de section presque circulaire.

L'arée porte une carène parfois bordée de sillons.

Les flancs sont ornés de côtes simples, droites, légèrement convexes ventralement.

Dans la ligne de suture, E est sensiblement aussi long que L1.

Le matériel étudié comprend une seule espèce de ce genre :

CATULLOCERAS dumortieri Thiollière, 1855 (Aal. Inf.)

(Pl. II, fig. 8a, 8b ; Pl. III, fig. 6a, 6b; 6c, 6d ;
Pl. D, fig. 6e)

1855. Amm. dumortieri, v. Thiollière. MS.

1874. Amm. dumortieri Thiollière in Dumortier, Dép. jur. du Bassin du Rhône,
T. IV, pl. LVII, fig. 3-4.

1887. Dumort. (Catull.) dumortieri, Thiol. in Haug, Ueber die Polymorphidae ;
N. J. für Min., Bd II, pl. V, fig. 6.

1891. Catulla duma Thiol. in Buck., I. O. A., p. 277, pl. 39, fig. 6-9.

Le matériel trouvé comprend six spécimens, dont certains très petits, et un fragment long de 2 cm.

Voici leurs mensurations comparées à celles du spécimen figuré par Buckman, pl. 39, fig. 6 à 9.

Spécimen trouvé : $\underline{D}$ = 28 mm. $\underline{h}$ = 24 % $\underline{l}$ = 26,8 % $\underline{e}$ = 53 % $\underline{e}$ = 1,3.

Spécimen trouvé : $\underline{D}$ = 18 mm. $\underline{h}$ = 26 % $\underline{l}$ = 30 % $\underline{e}$ = 50 % $\underline{e}$ = 1,3.

Type Buckman : $\underline{D}$ = 84 mm. $\underline{h}$ = 21,4 % $\underline{l}$ = 25 % $\underline{e}$ = 51 % $\underline{e}$ = 1,1.

Les mensurations sont très voisines, les spécimens trouvés, beaucoup plus jeunes, étant un peu plus hauts et larges.

La coquille, platycône, très peu involute, est formée de nombreux tours de section subcirculaire un peu plus large que haute ($e = 1,3$).

L'arée, large et arrondie, porte une carène étroite, très peu saillante, moins haute que les terminaisons épaissies des côtes, ce qui détermine de chaque côté une légère dépression.

Les flancs, très gibbeux, sont ornés de côtes simples, saillantes, assez distantes, un peu proverses latéralement et surtout ventralement, où elles s'épaississent et s'arrêtent avant la carène.

Il n'y a pas de région ombilicale, mais la ligne d'involution met en relief les spires internes fortement costulées, et délimite un ombilic largement ouvert ($O = 50$ %) et modérément profond.

La ligne de suture, bien visible sur le gros fragment, montre un lobe E très étroit et profond, orné d'une selle siphonale élevée et aiguë. Le lobe L1 est étroit, à peine plus long que E, et fortement tridentelé à sa base. La selle S1 est assez étroite et profondément bifide de manière égale; enfin le lobe suspensif est assez descendant.

ETAGE AALENIEN : Zone à Dumortieria pseudoradiosa Branco,
Sous-zone à Dumortieria levasquei D'Orbigny.

CONCLUSION A L'ETUDE DU GENRE CATULLOCERAS

Comparé à des espèces évoluées du genre Dumortieria comme D. radians, Catullocheras dumortieri montre des différences notables dans l'involution, la forme des spires, la costulation.

Par contre, comparé à des espèces peu évoluées comme D. prisca et D. levesquei, Catullocheras dumortieri ne présente plus que de petites différences de carène et de costulation.

Aussi, selon Buckman, la parenté de ces deux genres serait-elle étroite, et il écrit page 276 : "Catullocheras ne diffère pas grandement des formes primitives de Dumortieria, D. prisca, etc., excepté que ces espèces montrent par leur costulation une différence dans la filiation (différence de race, de lignée). Il est inutile de regarder pour trouver plus de différences entre Catullocheras et le plus bas Dumortieria au moment de la divergence."

B. Famille : GRAPHOCERATIDAE Buckman, 1905 (Aalénien - Bajocien).

Les coquilles, comprimées en direction latérale, de forme généralement lenticulaire, aux tours involutes, possèdent une carène creuse et sont ornées d'une costulation sigmoïde souvent estompée.

La ligne de suture est légèrement ascendante.

Parmi les deux sous-familles LIOCERATINAE et GRAPHOCERATINAE distinguées par W.J. Arkell, la première seule concerne les ammonites étudiées.

Sous-famille : LIOCERATINAE Spath, 1936 (Aalénien)

(Y compris "Staufeniae" Maubeuge, 1950).

Les coquilles, très involutes, présentent une carène moins distincte que chez la sous-famille Graphoceratinae.

W.J. Arkell distingue six genres dont deux, les genres LIOCERAS et PSEUDOLIOCERAS, concernent les ammonites étudiées.

1. Genre : LIOCERAS Hyatt, 1867 (Aalénien)

1867. Hyatt, Ceph. of the Mus. Comp. Zoology, p.101.

1887. Buckman, Inf. Ool. Amm., p.12-21 ; Suppl., p.XXXV (1899).

GENOTYPE : Naut. opalinus Reinecke, 1818, Maris protogaei, p.55, pl.I, fig.1-2.

Ce genre est caractérisé par des coquilles typiquement oxycônes, très involutes, à tours étroits et élevés.

L'arête peut être subcarénée ou porter une carène aiguë et distincte.

Buckman (Inf. Ool. Amm. Suppl., p.35) distingue quatre groupes se différenciant par leur costulation : groupe "costatae", à côtes assez fortes, groupe "subcostatae", à côtes plus fines, groupe "striatae", à côtes très fines, et enfin groupe "renovatae", à côtes qui s'accroissent avec l'âge.

Dans ce genre, la région ombilicale, toujours concave, délimite un ombilic souvent étroit.

La ligne de suture est caractérisée par une selle S1 divisée inégalement en deux par un lobe accessoire profond, la partie interne étant toujours plus longue. Le lobe L1 se termine en trois branches qui pénètrent dans le lobe correspondant de la suture précédente, et souvent le touche de chaque côté. Enfin, on observe cinq lobes et cinq selles à peine ascendants, dont les deux premiers et premières sont bien développés, et identiques à L1 pour les lobes, à S1 pour les selles.

Le matériel trouvé comprend le génotype, Lioceras opalinum, appartenant au groupe "striatae".

LIOCERAS opalinum Reinecke, 1818 (Aalénien moyen).

(Pl. IV, fig. 7a, 7b ; Pl. D, fig. 12 (ligne de suture)).

1818. Naut. opalinus Rein., Maris protogaei, p. 55, pl. I, fig. 1-2.

1867. Lioceras opalinum Hyatt, Bull. Mus. Comp. Zool., v. I, n° 5, p. 101.

1887. Buckman, Inf. Col. Amm., p. 35 à 53, pl. 13, fig. 1-10 ; supp. pl. X, fig. 6-8.

Le matériel trouvé comprend un spécimen adulte de taille importante (D = 113 mm), assez bien conservé.

Voici ses mensurations comparées à celles d'un spécimen sensiblement de même taille figuré par Buckman, pl. 13, fig. 1-2.

Spécimen trouvé: D = 113 mm. h = 29,2 % . l = 17,7 % . u = 20,3 % . e = 0,60.
Type Buckman : D = 116 mm. h = 29,3 % . l = 18,1 % . u = 20,6 % . e = 0,61.

Les mensurations sont pratiquement identiques, les deux spécimens étant adultes.

La coquille, typiquement oxycône, très involute (inclusion 5/6), est formée de tours de section ogivale presque deux fois plus haute que large (e = 0,6).

L'arée, tranchante chez le jeune Lioceras, est ici moins en pente et porte une carène arrondie à peine détachée des flancs.

Les flancs externes, larges, un peu convexes, et les flancs internes, légèrement déprimés, sont ornés de nombreuses stries, très fines, serrées, falciformes, fortement projetées sur l'arée et même visibles sur la carène.

La région ombilicale, large, légèrement concave, tombe presque verticalement sur un ombilic assez profond, très étroit (O = 20 %), ne montrant que des portions de spires internes.

La ligne de suture (Pl. D, fig. 12) montre un lobe E assez large et plutôt court, à demi occupé par une selle siphonale denticulée et arrondie. Le lobe L1 est un peu plus profond et étroit que E et longuement digité par trois branches terminales dentelées. La selle S1, très large, est divisée inégalement par un lobe accessoire profond, la partie interne étant la plus longue.

Enfin, on observe cinq lobes et cinq selles auxiliaires horizontaux, identiques à L1 ou S1 et de taille décroissante.

Tous les lobes touchent ceux qui les précèdent et une ligne de suture semble en chevaucher une autre.

ETAGE AALÉNIEN : Zone à Lioceras opalinum Reinecke.

2. Genre : PSEUDOLIOCERAS Buckman, 1888 (Toar. sup. -Aalénien)

Lato sensu Monestier, 1921 (Toarcien supérieur -Aalénien)

1888. Ps. lioceras s. str., Buckman, Inf. Ool. Amm., p.81.

GENOTYPE : Ps. lioceras compactile Simpson sp. in Buckman, Inf. Ool. Amm., p. 85, pl. XX, fig. 3-6.

1921. Ps. lioceras s.l. Monestier, Amm. rares ou peu connues et Amm. nouv. du Toarcien sup. du S.E. de l'Aveyron, Mém. Soc. géol. fr., T. 23.-4, mém., n° 54, p. 29.

Ce genre a été défini au sens strict (Toarcien supérieur-Aalénien) par Buckman en 1888.

En 1921, Monestier, dans une acceptation plus large, y a inclus des espèces nouvelles provenant du Toarcien supérieur du Sud-Est de l'Aveyron.

Monestier définit ainsi les caractères du genre : "tours élevés et comprimés, côtes sigmoïdes n'accusant pas la brusque inflexion des Harpoceras s. str., ombilic plus ou moins étroit, pourtour externe à quille creuse, ligne de lobes à éléments complexes et enchevêtrés."

Il précise plus loin : "Nous ne croyons pas devoir les comprendre, malgré certains traits communs, dans le genre Lioceras à quille pleine et à lobes notablement plus simples."

Tout en notant la différence très grande qui sépare leur pourtour externe à quille creuse nettement détachée des flancs, et leur ligne de lobes à divisions éminemment complexe, des traits correspondants du groupe Pseudolioceras compactile Simpson, nous rattacherons quant à présent les ammonites de ce groupe au genre Pseudolioceras entendu lato sensu."

De ce genre, il a été trouvé une seule espèce, correspondant à Pseudolioceras rivierense Monestier n.sp. et à l'une de ses variétés mixtes faisant la transition avec Ps. lioceras beauliziense Mon. n.sp.

PSEUDOLIOCERAS rivierense (str.s. et var. mixte)
Monestier n.sp. (Toarcien supérieur)

(Pl. I, fig. 1a, 1b, 1c ; Pl. IV, fig. 3a, 3b, 3c, 6a, 6b, 6c ; Pl. D, fig. 1).

1921. Monestier, Amm. rares ou peu connues etc., Mém. Soc. Fr., T. 23.-4, mém. 54, Ps. lioceras rivierense, p. 31, pl. II, fig. 2-3 ; pl. IV, fig. 29, forme mixte, p. 31 et 32 ; Ps. lioceras beauliziense, n.sp., p. 30, pl. I, fig. 1, 4, 7 ; pl. IV, fig. 28.

Selon Monestier (p. 31, bas de page) : "Les formes typiques de Pseudolioceras beauliziense n.sp. se différencient de Ps. lioceras rivierense

n.sp. par leurs tours un peu plus épais, leurs flancs moins aplatis, leurs côtes plus en relief, à intervalles nets, assez rarement bifurquées, et par la formation tardive d'une bande suturale à pic.

Malgré cela, l'on rencontre aux mêmes niveaux, quelques formes rares où certains caractères des deux groupes se trouvent associés.

Telle une ammonite ayant ses côtes de saillie moyenne et d'intervalles marqués, comme chez Ps. lioceras beauliziense n.sp., mais presque toutes réunies par deux à la base et quelques-unes intercalaires, comme chez Ps. lioceras rivierense n.sp. Telle encore, etc."

Selon Monestier, ces formes mixtes seraient des formes hybrides.

Parmi le matériel trouvé, figurent 4 spécimens de l'espèce Ps. lioceras rivierense n.sp. au sens strict, et 5 spécimens de la variété mixte décrite ci-dessus par Monestier. Ainsi, dans le Maconnais, les formes hybrides seraient, semble-t-il, beaucoup moins rares que dans l'Aveyron.

Voici leurs mensurations comparées à celles de spécimens correspondants figurés par Monestier. En fin de liste, les mensurations de Ps. lioceras beauliziense n.sp.

Spécimens trouvés : espèce Ps. rivierense str.s.

$\underline{D} = 17 \text{ mm.}$	$\underline{h} = 44,1 \text{ } \%$	$\underline{l} = 26 \text{ } \%$	$\underline{0} = 20,5 \text{ } \%$	$\underline{e} = 0,60.$
$\underline{D} = 15 \text{ mm.}$	$\underline{h} = 46,5 \text{ } \%$	$\underline{l} = 26 \text{ } \%$	$\underline{0} = 21,5 \text{ } \%$	$\underline{e} = 0,62.$
$\underline{D} = 13 \text{ mm.}$	$\underline{h} = 46 \text{ } \%$	$\underline{l} = 26,7 \text{ } \%$	$\underline{0} = 23 \text{ } \%$	$\underline{e} = 0,64.$
$\underline{D} = 11 \text{ mm.}$	$\underline{h} = 45,5 \text{ } \%$	$\underline{l} = 28 \text{ } \%$	$\underline{0} = 23,5 \text{ } \%$	$\underline{e} = 0,66.$

Type Ps. rivierense str.s. Monestier

$\underline{D} = 36 \text{ mm.}$ $\underline{h} = 50 \text{ } \%$ $\underline{l} = 22,2 \text{ } \%$ $\underline{0} = 19,4 \text{ } \%$ $\underline{e} = 0,44.$

Spécimens trouvés : espèce Ps. rivierense var. mixte

$\underline{D} = 22 \text{ mm.}$	$\underline{h} = 45,4 \text{ } \%$	$\underline{l} = 25 \text{ } \%$	$\underline{0} = 22,7 \text{ } \%$	$\underline{e} = 0,55.$
$\underline{D} = 19 \text{ mm.}$	$\underline{h} = 45,2 \text{ } \%$	$\underline{l} = 26 \text{ } \%$	$\underline{0} = 23,4 \text{ } \%$	$\underline{e} = 0,57.$
$\underline{D} = 16 \text{ mm.}$	$\underline{h} = 46,8 \text{ } \%$	$\underline{l} = 28 \text{ } \%$	$\underline{0} = 24 \text{ } \%$	$\underline{e} = 0,60.$
$\underline{D} = 14 \text{ mm.}$	$\underline{h} = 47 \text{ } \%$	$\underline{l} = 28 \text{ } \%$	$\underline{0} = 24,5 \text{ } \%$	$\underline{e} = 0,62.$
$\underline{D} = 11 \text{ mm.}$	$\underline{h} = 45,4 \text{ } \%$	$\underline{l} = 29 \text{ } \%$	$\underline{0} = 26,5 \text{ } \%$	$\underline{e} = 0,64.$

Type beauliziense n.sp. Monestier

$\underline{D} = 40 \text{ mm.}$ $\underline{h} = 47,5 \text{ } \%$ $\underline{l} = 22,5 \text{ } \%$ $\underline{0} = 25 \text{ } \%$ $\underline{e} = 0,47.$

Les mensurations sont concordantes, compte tenu du diamètre double des spécimens de Monestier.

La coquille, chez les deux types, est oxycône et involute (inclusion = 1/2).

Les tours, de section elliptique, sont presque deux fois plus hauts que larges ($e = 0,5$ à $0,6$).

L'arête, de forme convexe, est ornée d'une mince carène creuse peu élevée.

Les flancs, à peine convexes, sont ornés chez Ps. rivierense n.sp. de côtes un peu sigmoïdes, arrondies, assez effacées, plus ou moins rapprochées. Les unes sont simples, beaucoup sont fusionnées par deux sur le tiers inférieur, tandis que quelques-unes sont intercalaires.

Chez la variété mixte, les côtes, plus élevées et plus distantes comme chez Ps. beauliziense, sont cependant presque toutes réunies par deux à la base et quelques-unes intercalaires comme chez Ps. rivierense.

La région ombilicale, bien marquée, tombe à pic sur un ombilic assez profond, peu ouvert, un peu plus large chez la variété mixte ($\theta = 21$ et $24 \text{ }^\circ/\text{o}$).

La ligne de suture (Pl.D, fig.1 = Ps. rivierense str.s.), très découpée, montre un lobe E assez étroit avec une selle siphonale arrondie, un lobe L1 plus long que E et digité, une selle S1 large et fortement échancrée par un lobe accessoire oblique vers l'intérieur, la partie interne étant la plus longue. Enfin, le lobe L2, aussi long que E, se termine par une pointe très nette, tandis que le lobe suspensif, horizontal, comprend deux lobes et deux selles auxiliaires de taille décroissante.

ETAGE TOARCIEN : Zone à *Lytoceras iurense* Zieten et *Grammoceras toarcense* D'Orbigny
Sous-zone à *Pseudogrammoceras fall.* Bayle.

C. Famille : HAMMATOCERATIDAE Buckman, 1887 (Toarcien-Aalénien).

Les coquilles, évolutives ou involutes, présentent une carène généralement creuse.

L'ornementation, souvent très forte, comprend des côtes secondaires plus ou moins longues, se différenciant à partir de tubercules périombilicaux ou de côtes primaires.

La ligne de suture présente des selles S1 et S2 plus ou moins larges, plus ou moins découpées, ainsi que des lobes auxiliaires plus ou moins développés.

Suivant ces critères, W.J. Arkell distingue deux sous-familles, Phymatoceratinae et Hammatoceratinae, qui concernent toutes deux les ammonites récoltées.

1) Sous-famille : PHYMATOCERATINAE Hyatt, 1900 (Toar.-Aalénien)

(Nom. correct. Spath, 1936 (Pro Phymatoidae Hyatt, 1900), validation prop. Arkell, 1955 (I.C.Z.N. pend.) (= Hauginae Buckman, 1905)).

Des côtes secondaires se différencient à partir de tubercules périombilicaux plus ou moins nets.

La ligne de suture présente des selles S1 et S2 larges et relativement simples et des lobes auxiliaires peu développés. D'après W.J. Arkell, quelques espèces semblent faire la transition avec la famille Hildoceratidae.

W.J. Arkell distingue 8 genres dont un seul, le genre Haugia, concerne les ammonites récoltées :

Genre : HAUGIA Buckman, 1889 (Toarcien moyen et sup.).

1889. Buckman, Inf. Ool. Amm., p. 45 et 142.

GENOTYPE : Amm. variabilis D^oOrb., 1844, Pal. Fr. Céph. Jur., pl. 113, fig. 1-4 (non 3-6).

Ce genre est caractérisé par des coquilles discoïdes, d'invololution variable, à tours élevés et assez étroits, de section subquadratique, ornés d'une carène creuse.

Les spires portent des côtes arquées, un peu flexueuses, partant généralement d'une rangée régulière de tubercules périombilicaux.

L'ombilic est de taille moyenne.

La ligne de suture montre un lobe siphonal E large. Le lobe L₁ est également large, plus long et plus étroit que le lobe E, et généralement divisé en trois branches. Le lobe L₂ est moitié moins long. La selle externe S₁, large, est divisée en deux par un lobe accessoire moyen. Le lobe suspensif est plus ou moins descendant.

Selon Buckman (Inf. Ool. Amm., p.142) :

"Les représentants de ce genre appartiennent visiblement à deux séries plus ou moins parallèles, les deux devenant plus involutes au fur et à mesure de leur développement.

La première série comprend des spécimens possédant des côtes arquées généralement et des tubercules sur le bord périombilical ; la deuxième série (probablement la plus jeune et la plus développée) comprend des spécimens qui ne possèdent aucun tubercule et dont les côtes sont inclinées jusqu'à devenir subsigmoïdales.

Ainsi donc, ces derniers possèdent apparemment les caractères des spécimens adultes de la première série (dont les tubercules disparaissent dans les derniers tours), combinés avec une plus grande involution généralement."

Parmi le matériel étudié, figurent deux espèces appartenant à la première série : Haugia navis Dumortier, et Haugia illustris Denckmann.

HAUGIA navis Dumortier, 1874 (Toarcien supérieur).

(Pl. IV, fig. 1a, 1b).

1874. Amm. navis, Dum., Et. pal. Bass. Rhône, T. IV, pl. 20, fig. 3-5.

1898. Haugia navis Dum. in Buckman, Inf. Ool. Amm. Suppl., p. 22, pl. II, fig. 5-7.

Le matériel trouvé comprend un gros fragment de tour externe, assez mal conservé, qui correspond exactement au spécimen (assez mal préservé aussi) figuré par Buckman, pl. II, fig. 5-7.

La collection Lissajous de Lyon comprend un échantillon identique, non déterminé, la seule indication donnée étant : "Toarcien supérieur à Opalina, Chevagny".

Voici les mensurations du spécimen trouvé, comparées à celles du spécimen de Buckman. En fin de liste, les mensurations d'une espèce très voisine : le GENOTYPE Haugia variabilis D'Orbigny, figuré par Buckman, pl.23, fig. 14-15 (Inf. Ool. Amm.).

Spécimen trouvé : $h = 31 \text{ mm.}$ $l = 23 \text{ mm.}$ $e = 0,74.$
après reconstitution :
 $D = 117 \text{ mm.}$ $h = 26,5 \text{ \%/o.}$ $l = 19,6 \text{ \%/o.}$ $O = 32,4 \text{ \%/o.}$
Type Buckman : $D = 117 \text{ mm.}$ $h = 26,5 \text{ \%/o.}$ $l = 19,6 \text{ \%/o.}$ $O = 32,4 \text{ \%/o.}$ $e = 0,74.$
Haugia variabilis
 (GENOTYPE) : $D = 70 \text{ mm.}$ $h = 32,8 \text{ \%/o.}$ $l = 24,3 \text{ \%/o.}$ $O = 25,7 \text{ \%/o.}$ $e = 0,73.$

Le fragment trouvé a exactement la même hauteur et la même largeur que celui de Buckman. Après reconstitution, le diamètre et l'ombilic sont apparus être de même ordre.

Selon Buckman (Inf. Ool. Amm. Suppl., p.22), Haugia navis est très voisin de Haugia variabilis, mais il possède une ornementation plus épaisse et plus irrégulière, il est plus rapidement enroulé et plutôt plus épais.

L'examen des mensurations montre que si la hauteur de Haugia navis est plus petite, sa largeur l'est aussi, si bien que son épaisseur n'est que légèrement supérieure à celle de Haugia variabilis (0,74 au lieu de 0,73). Par contre, son ombilic est nettement plus ouvert (32 %/o au lieu de 25 %/o), ce qui correspond à l'enroulement plus rapide signalé par Buckman.

Le fragment, d'involutions non visible, présente une section elliptique plus haute que large. Le bord marginal n'est pas renflé ce qui est une différence importante avec H. variabilis.

L'arête, indéfinie, est ronde par absence du test, mais porte normalement une forte carène creuse.

Les flancs, régulièrement convexes, portent des côtes arquées un peu proverses et légèrement flexueuses. Elles sont assez fortes, espacées et moins régulières que chez H. variabilis. Ces côtes sont issues par deux ou trois à partir d'une rangée de tubercules qui ont tendance à s'effacer autour de l'ombilic.

La région ombilicale, assez large et convexe, est en pente forte sur un ombilic assez ouvert ($O = 32 \text{ \%/o.}$).

La ligne de suture, visible seulement dans sa partie interne, est identique à celle figurée par Buckman, pl.II, fig.7.

ETAGE TOARCIEN : Zone à Lytoceras jurense Zieten,
 Sous-zone à Haugia variabilis D'Orbigny.

HAUGIA illustris Denckmann, 1887 (Toarcien supérieur).
 [Pl.II, fig. 11a, 11b ; Pl.D, fig.10 (ligne de sut.)].

1887. Hamm. illustris Denckmann, Fauna ob.- Lias Doernten ; Ab. Geol. Sp. K.v. Preussen und den Thür. St., Bd VIII, H.2, pl.V, fig.2 ; pl.VI, fig.1 ; pl.X, fig.5.

1888. Haugia illustris Denck. in Buck., I.O.A., p.153, pl.26, fig.3-5.

Le matériel trouvé comprend un assez gros fragment de tour externe, très mal conservé, dont la moitié seulement est photographiée, pl. III, fig. 11a. Nous avons cependant pu l'identifier comme étant semblable au fragment figuré par Buckman, pl. 26, fig. 4-5.

Voici ses mensurations comparées à celles de ce fragment :

Fragment trouvé : $h = 22 \text{ mm.}$ $l = 12 \text{ mm.}$ $e = 0,54.$

Fragment Buckman : $h = 29 \text{ mm.}$ $l = 16 \text{ mm.}$ $e = 0,55.$

Les épaisseurs sont donc pratiquement identiques, tandis que les sections sont semblables.

Le fragment, long de 6 cm, très étroit, présente une section ovale presque deux fois plus haute que large ($e = 0,54$). On observe une inclusion de la première spire interne d'environ $2/3$.

L'arée, mal définie, porte une large carène creuse, bien visible par endroits.

Les flancs, presque plats, portent des côtes arquées issues de tubercules périombilicaux arrondis et assez saillants.

La région ombilicale est plus étroite et moins inclinée que chez Hauqia navis.

L'ombilic n'est pas visible mais, d'après la figure 3 de Buckman, il paraît assez peu ouvert ($\theta = 26,9^\circ$).

La ligne de suture (Pl. D, fig. 10), non figurée chez Buckman, est très comparable à celle du Géotype Hauqia variabilis D'Orb., donnée par D'Orbigny (Céph. Jurass., pl. 113), et dont les caractères ont été énumérés dans la diagnose du genre.

Selon Buckman (p. 153), Hauqia illustris est une forme extrêmement rare que l'on rencontre juste au-dessus de la zone à Hauqia variabilis D'Orbigny.

ETAGE TOARCIEN : Zone à Lytoceras jurense Zieten et Gr. toarcense D'Orbigny,

Sous-zone à Grammoceras striatulum Sowerby.

2) Sous-famille : HAMMATOCERATINAE Buckman, 1887 (Toarcien-Aalénien)

(Y compris Erycitidae Spath, 1928).

Descendant des Phymatoceratinae, ils s'en écartent par des côtes secondaires qui se différencient plus haut sur les flancs aux dépens de côtes primaires courtes, et à partir ou non de tubercules périombilicaux.

La ligne de suture montre des selles S1 et S2 étroites, élevées, souvent pédonculées, fortement divisées.

Parmi les six genres distingués par W.J. Arkell, seul le genre HAMMATOCERAS concerne les ammonites étudiées.

Genre: HAMMATOCERAS Hyatt, 1868 (em. Haug, 1885)
(Toarcien moyen, supérieur).

1868. Ammatoceras Hyatt, 1868, Ceph. Mus. Comp. Zool., p.88.

1885. Hammatoceras Haug, 1885, Amm. gatt. Harpoceras, p.65.

GENOTYPE : Amm. insignis Zieten, Verst. Würt., p.20, pl.XV, fig.2.

Ce genre est caractérisé par des coquilles platycônes épaisses, assez involutes, de section subcirculaire, portant une carène bien développée chez le jeune mais s'atténuant chez l'adulte.

Les côtes secondaires, arquées mais non flexueuses, légèrement proverses, sont épaisses, arrondies, nombreuses et serrées. Elles se bifurquent près du bord ombilical aux dépens de côtes primaires courtes, et généralement à partir d'un tubercule. Quelquefois, la spire externe devient lisse.

La ligne de suture, très découpée, montre un lobe E peu profond et un lobe L1 au contraire très profond. Les selles S1 et S2, caractéristiques du genre, sont étroites, très élevées, très divisées, souvent pédonculées. Les lobes auxiliaires, peu développés, descendent obliquement vers l'ombilic et sont un peu en retrait.

La présence de tubercules périombilicaux chez Hammatoceras comme chez Haugia, peut prêter à confusion.

Cependant, Hammatoceras se distingue très nettement de Haugia par la forme de la spire, plus épaisse, par la carène plus faible, par les côtes secondaires prenant plus haut sur les flancs, enfin et surtout, par la ligne de suture où L1 est plus profond que E et où S1 est beaucoup plus étroite et découpée.

Parmi le matériel trouvé pour ce genre, figurent deux espèces que l'on rencontre également dans l'Aveyron : H. praefallax Monestier n.sp., et H. simulator Monestier n.sp.

HAMMATOCERAS praefallax Monestier n.sp., 1921.
(Pl.III, fig. 8c, 9a). (Toarcien supérieur).

1921. Hamm. praefallax n.sp. Monestier, Amm. rares ou peu connues, etc., Mém. Soc. Fr., T.23.- 4, Mém.54, p.36, pl.III, fig.11, 20-21 ; pl.IV, fig. 35a,b,c.

Le matériel trouvé comprend un spécimen entier, bien conservé, et un fragment de tour externe avec une ligne de suture très nette.

Des spécimens très ressemblants de la collection Lissajous de Lyon sont étiquetés Hamm. semilunatum Quenstedt, formes jeunes. Cependant, la forme de la coquille ne rappelle que de très loin Hamm. semilunatum Qu., dont les spires sont beaucoup plus élevées, même chez les formes jeunes.

Par contre, le spécimen trouvé correspond tout à fait, par ses mensurations, ses caractères, et sa ligne de suture, à l'espèce nouvelle H. praefallax créée par Monestier en 1921 (Monestier J., 1921, p.36).

Aussi il faut admettre, semble-t-il, que la détermination de Lissajous est incorrecte, cet Auteur n'ayant sans doute pas pensé avoir affaire à une espèce nouvelle, mais à la forme jeune d'une espèce connue.

Voici les mensurations du spécimen trouvé comparées à celles du spécimen type de Monestier, figuré pl.III, fig.II, pl.IV, fig. 35a.

Spécimen trouvé : $D = 32$ mm, $h = 37,5$ %, $l = 48,4$ %, $Q = 31,2$ %, $e = 1,29$.

Type Monestier : $D = 27$ mm, $h = 37$ %, $l = 48$ %, $Q = 30$ %, $e = 1,30$.

Les mensurations sont pratiquement identiques, les spécimens ayant un diamètre voisin.

La coquille, platycône, involute (inclusion 1/2), est formée de tours de section elliptique plus large que haute ($e = 1,3$).

L'arée, large et plate, porte une carène pleine peu élevée.

Les flancs, régulièrement convexes, portent des côtes arrondies, étroites, rapprochées, de saillie moyenne et un peu arquées. Les arcs sont simples, mais la plupart sont bifurquées aux 2/5 inférieurs, quelques-unes étant intercalaires à ce niveau.

Toutes ces côtes aboutissent à la carène en un dispositif des plus réguliers, avec une faible incurvation vers l'avant.

En dessous du point de bifurcation, on observe une courte côte primaire, ornée d'un tubercule, mal défini, seulement sur les six dernières côtes de la spire externe.

La région ombilicale, bien marquée et lisse, tombe à pic sur un ombilic assez peu ouvert ($Q = 30$ %).

La ligne de suture, assez découpée, montre un lobe E plus long que large, avec digitations latérales et terminales obliques, la selle siphonale étant assez élevée. Le lobe L1, un peu plus long que E, est fortement tridenté à sa base. La selle S1, caractéristique du genre, est mince, très élevée, étroitement pédonculée à sa base, et fortement divisée de manière dissymétrique à son sommet. Enfin, deux lobes et deux selles auxiliaires peu développées sont disposés obliquement et un peu en retrait.

ETAGE TOARCIEN : Zone à Lytoceras jurense Zieten,
Sous-zone à Phlyseogramm. dispansum Lycett (dans
1^{er} Aveyron).

HAMMATOCERAS simulator n.sp. Monestier, 1921 (Toarcien
supérieur).

(Pl.III, fig.8a, 8b, 9b, 9c ; Pl.D, fig.7-8 (lignes de
suture)).

1921. H. simulator n.sp. Monestier, Amm. rares ou peu connues etc., Mém. Soc.
Géol. Fr., T.23.-4, Mém.54, p.37; pl.III, fig.36-38 ; pl.IV, fig.36.

Le matériel trouvé comprend neuf spécimens entiers, dont certains très petits, et un gros fragment de tour externe.

Des spécimens très ressemblants de la collection Lissajous de Lyon sont étiquetés Hamm. subinsigne Oppel.

Comme précédemment, la forme de la coquille ne correspond pas, même pour de jeunes spécimens.

Par contre, les spécimens trouvés sont absolument identiques à une espèce nouvelle de l'Aveyron créée en 1921 par Monestier (Monestier J., 1921, p.37).

Il faut donc admettre, comme pour H. praefallax et pour la même raison, que la détermination de Lissajous est incorrecte.

Voici les mensurations de deux spécimens trouvés, comparées à celles des deux spécimens types de Monestier figurés pl.III, fig.36-38 ; pl. IV, fig.36.

Spécimen trouvé : $D = 27 \text{ mm.}$ $h = 35,2 \text{ \%}$ $l = 50 \text{ \%}$ $Q = 32,5 \text{ \%}$ $e = 1,5.$

Spécimen trouvé : $D = 17 \text{ mm.}$ $h = 35 \text{ \%}$ $l = 51 \text{ \%}$ $Q = 32 \text{ \%}$ $e = 1,5.$

Type Monestier : $D = 20 \text{ mm.}$ $h = 35 \text{ \%}$ $l = 50 \text{ \%}$ $Q = 32,5 \text{ \%}$ $e = 1,5.$

Type Monestier : $D = 14 \text{ mm.}$ $h = 34,5 \text{ \%}$ $l = ??$ $Q = 32 \text{ \%}$ $e = ??$

Les mensurations sont pratiquement identiques, les spécimens comparés ayant des diamètres très voisins.

La coquille, platycône, involute (inclusion 1/2) est formée de tours de section elliptique bien plus large que haute ($e = 1,5$).

L'arête, à peine bombée, porte une carène pleine arrondie et peu saillante.

Les flancs, de forme convexe, sont tant soit peu anguleux à mi-hauteur. Ils portent un système de côtes principales arrondies, assez fortes, bien espacées, à peine proverses, qui naissent effacées sur la région ombilicale.

Très saillantes sur le milieu des flancs, ces côtes se bifurquent ou se trifurquent en côtes secondaires fortement arquées, qui aboutissent à la carène sous un angle de 60° environ. Quelques côtes sont intercalaires.

La région ombilicale, bombée, mal définie, délimite un ombilic assez peu ouvert ($O = 32 \text{ \%}$).

La ligne de suture, bien visible sur les jeunes spécimens (Pl.D, fig.7), comme sur les adultes (Pl.D, fig.8), montre un lobe E à digitations terminales et latérales typiquement très obliques. Le lobe L1, deux fois plus étroit et un tiers plus long que E, est fortement tridentelé. La selle S1, caractéristique du genre, est mince, très élevée, étroitement pédonculée à sa base et irrégulièrement découpée au sommet. La selle S2, remarquablement large et divisée, est de même hauteur que S1. Enfin, on observe deux lobes et deux selles auxiliaires assez courts, peu obliques et peu en retrait.

ETAGE TOARCIEN : Zone à Lytoceras jurense Zieten,
Sous-zone à Phayseogrammoceras dispansum Lycett
(dans l'Aveyron).

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Un examen d'ensemble de la faune étudiée nous permet de constater sa grande richesse et sa variété.

En effet, les 94 échantillons récoltés, répartis en 10 genres, 5 sous-genres et 26 espèces, concernent au moins la moitié des familles et sous-familles formant les deux super-familles Harpocerataceae et Hildocerataceae.

La faune s'étend ainsi du genre Coeloceras, genre archaïque qui persistera au Jurassique moyen en donnant naissance aux Stephanoceras, au genre Hammatoceras, plus évolué, tenant à la fois des Harpoceratidés et des Amaltheidés, et qui persistera lui aussi au Jurassique moyen.

On remarque alors la grande parenté de la faune du Mâconnais avec les faunes anglo-parisiennes et souabes, puisque la plupart de nos échantillons ont pu rentrer dans la classification de Buckman.

Les points saillants sont ici l'abondance des Grammoceras et surtout des Dumortieria, ainsi que la fréquence moins grande des Haugia et Hammatoceras.

Cette faune s'éloigne ainsi de la faune portugaise (Perrot C., 1958), où les Dumortieria sont assez rares, tandis que les Catullocceras et les Hammatoceras sont beaucoup plus fréquents.

Des comparaisons plus restreintes nous montrent (Collection La Verpillière, Institut Dolomieu, Grenoble) que la faune de l'Isère, ainsi que les faunes d'Aveyron et de Lozère (Collections de l'Institut Dolomieu de Grenoble) sont très voisines. Par ailleurs, la faune du Mâconnais étudiée par Lissajous (Collections de la Faculté des Sciences de Lyon), mis à part l'absence des Cotteswoldia, est très comparable à celle examinée dans ce mémoire.

Corrélativement à l'abondance et à la variété de la faune étudiée, nous avons pu suivre, en nous référant à Buckman, les tendances évolutives à l'intérieur de certains genres.

Ainsi, dans le genre Pseudogrammoceras, le matériel étudié illustre parfaitement les liens de parenté étroite qui peuvent exister entre certaines espèces.

Les genres Dumortieria et Catullocceras nous montrent au contraire qu'à partir d'une souche ancestrale commune, il peut y avoir divergence avec, au moment de la divergence, uniquement des petites différences de race, de lignée.

Le genre Dumortieria, pris isolément, nous précise qu'une fois séparés de la souche commune, les divers rameaux peuvent présenter des évolutions plus ou moins rapides. Ainsi, chez les espèces D. levesquei, D. sp. et D. costula, qui restent très voisines de l'espèce ancestrale D. prisca, on observe une évolution bradytélétique. Au contraire, chez D. radians, l'acquisition rapide, réalisée uniquement au cours de l'Aalénien inférieur, d'une plus grande compression latérale et d'une costulation plus fine, est le signe d'une évolution tachytélétique.

L'espèce Dumortieria radians présente d'ailleurs une grande variabilité dans ses caractères, et le matériel étudié nous a permis de le vérifier.

Ainsi, en suivant ce dernier exemple, on comprend très bien la grande utilisation des ammonites en tant que fossiles de zones. Cette utilisation est due en grande partie à leur rapidité d'évolution, avec des formes changeant rapidement dans la colonne des strates.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

(Conforme à la Convention Internationale
de Standardisation)

-
- ARCELIN A. (1881).-- Explication de la carte géologique des deux cantons (Nord et Sud) de Mâcon. Annales de l'Académie de Mâcon, (2), III, pp.138-358, 4 f., 1 tabl., 1 carte, 2 pl.
- ARCELIN F., ROCHE P. (1936).-- Les Brachiopodes bajociens du Monsard. Travaux du laboratoire de géologie de Lyon, fascicule XXX, mémoire 25, 107 p., 30 fig., 19 pl.
- ARKELL W.J. (1957).-- "Mesozoic Ammonoidea" in R.C. MOORE, Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L, Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea (University of Kansas Press).
- AUTHELIN Ch. (1899).-- Sur le Toarcien des environs de Nancy. Bull. de la Soc. Géol. de Fr., 3e série, t.27, p.230.
- BASSE E. (1952).-- Cephalopodes dans Piveteau J., "Traité de Paléontologie", t.II, p.461-755, 102 fig., 37 pl. (Masson et Cie, Edit.).
- BAYLE E. (1878).-- Explications de la carte géologique de France, IV, 1ère Partie, Paris.
- BERTHAUD M. (1869).-- Description géologique du Mâconnais. Thèse in-4°, 201 p., 1 pl., Mâcon (Protat, Edit.).
- BRANCO W. (1879).-- Der Untere Dogger Deutsch-Lothringen. Abhandl. Z. Geol. Spezialkarte V. Elsass-Lothringen, Bd.II, Heft I, pp.1-160, 10 pl.
- BUCKMAN S.S. (1886-1907).-- A Monograph of the Ammonites of the "Inferior Oolite Series". Paleont. Soc. London, 456, p.103 pl.-- Supplément, pp.1 à CCLXII, pl. I à XXXIV.
- (1909-1930).-- Yorkshire Type Ammonites, in-8°, vol.I,II, London (Welsely and Son, Edit.).

DENCKMANN (1887).-- Fauna von Dörrten ; Abhandl. Z. Geol. Spezialkarte v. Preussen und Thüringischen Staaten, Bd. VII et VIII, Heft 2.

DUBAR G., MOUSTERDE R. (1960).-- Les faunes d'Ammonites du Lias moyen et supérieur, vue d'ensemble et bibliographie.-- Colloque sur le Lias français, 85e Congrès des Soc. Savantes de Paris et des Départements à Chambéry, Section Sciences, sous-section Géologie, Rapport III B. (Ed. Techni. Paris, 1961).

DUMORTIER E. (1874).-- Etudes Paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône, 4e partie, Lias supérieur, 339 p., 62 pl.

ENAY R., ELMI S. (1960).-- Colloque sur le Lias français, etc., p. 649 [Observations nouvelles sur le Lias supérieur et la limite Lias-Bajocien dans l'île de Crémieu (Jura mérid. tabulaire)].

GABILLY J. (1960).-- Colloque, etc., communications.--1) L'étage toarcien. Le Toarcien de Thouars. Et. strat. du Stratotype, p. 345.-- 2) Strat. et Paléogéo. du Lias dans le détroit poitevin, p. 475.

GERARD C., CORROY G. (1933).-- Le Toarcien de Lorraine et du Basigny. Bull. Soc. Géol. de Fr., 3e série, 20 Mars 1933.

GEMELLARO G.G. (1886).-- Sul Dogger inferiore di Monte San Giuliano (Erice) ; Giornale di Scienza naturali ed economica di Palermo, vol. XVII, p. 203.

HAUG E. (1884).-- Ammonites nouvelles ou peu connues du Lias supérieur. Bull. de la Soc. Géol. de Fr., 3e série, pp. 346-356, pl. XIII-XV.

HYATT A. (1868).-- The fossil Cephalopoda of the Museum Comparative Zoology at Harvard College Cambridge, t. III, n°5, Embryology.

JOLY H. (1905).-- Note sur deux Coeloceras du Toarcien : Coel. subarmatum D'Orb. 1842 ; Coel. desplacei D'Orbigny, 1842. 10 p., 2 pl., Nancy (Berger-Levrault et Cie, Edit.).

LISSAJOUS M. (1912 a).-- Jurassique Mâconnais. Fossiles caractéristiques. I vol. in-8°, 208 p., 19 pl., Mâcon (Protat, Edit.).

(1912 b).-- Sur une coupe du Lias moyen et supérieur dans le Mâconnais. I br., in-8°, 8 p., 2 fig., Mâcon (Protat, Edit.).

LYCETT (1865).-- Proceedings of the Cotteswold Club, vol. III, p. 5.

MONESTIER J. (1921 b).-- Ammonites rares ou peu connues et Ammonites nouvelles du Toarcien supérieur du Sud-Est de l'Aveyron. Mém. Soc. Géol. de France, Paléont., XXIII, Mém. 54, pp. 1-44, pl. 1-4.

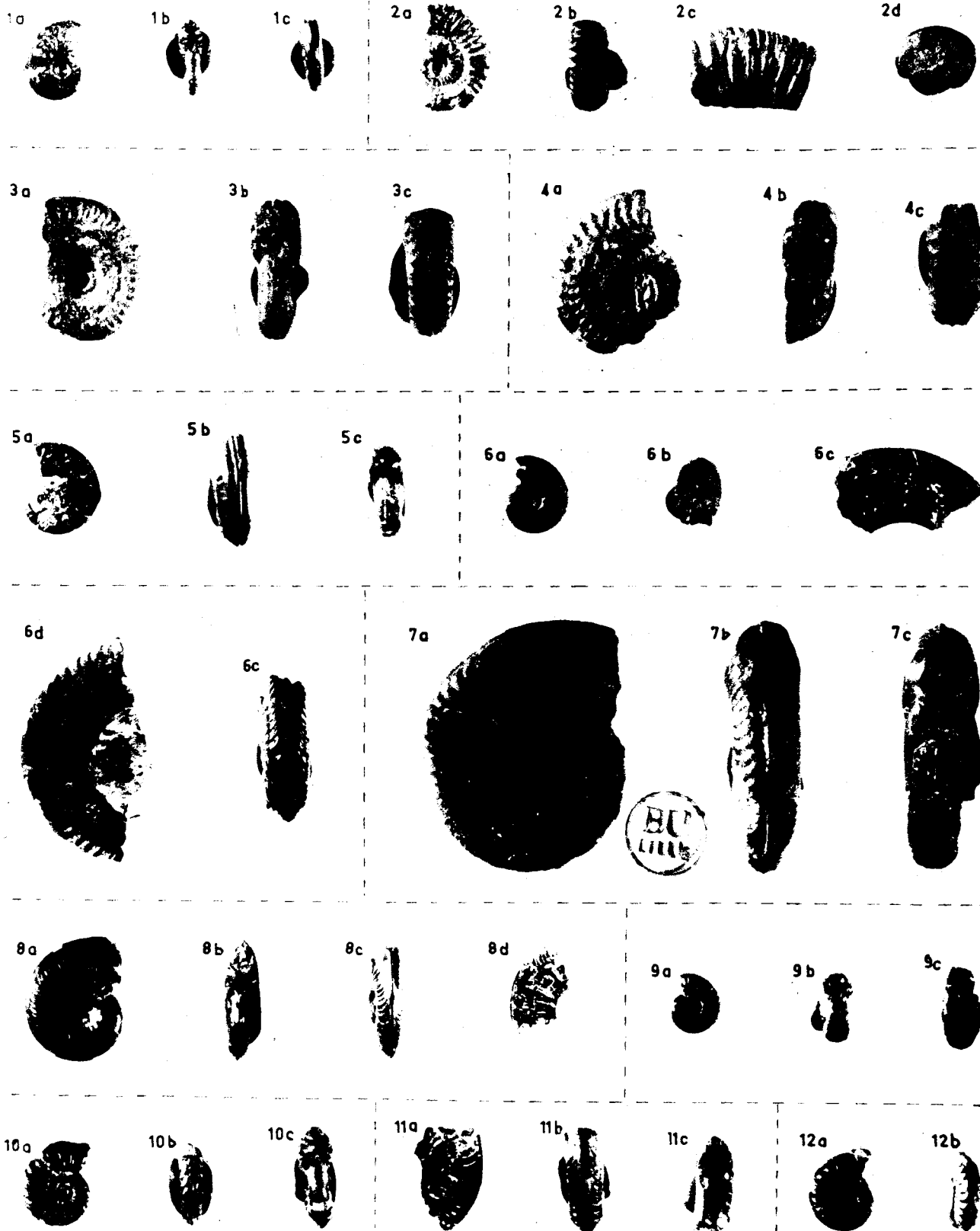
- MOUTERDE R. (1952).— Etudes sur le Lias et le Bajocien des bordures Nord et Nord-Est du Massif Central français. Thèse, Bull. de la Soc. Géol. de France, n°236, T.L., 458 p., 10 pl., 4 tabl.
- (1960).— Variations du Lias supérieur entre Digne, Gap et Castellane, Colloque sur le Lias français, Chambéry 1960, p. 715.
- ORBIGNY Alcide (d^e) (1842).— Paléontologie française. Terrains oolithiques ou jurassiques. I) Céphalopodes, I vol. 642 p., 243 pl.
- PERROT C. (1958).— Etude stratigraphique et paléontologique de quelques gisements d'Aalénien portugais au Nord du Tage. Diplôme d'Etudes Supérieures, Fac. des Sc. Grenoble.
- PIVETEAU J. (1952).— Traité de Paléontologie, T.II.
- QUENSTEDT F. (1849).— Die Cephalopoden, I vol., in-8°, 580 p. + Atlas zu den Cephalopoden, in-folio, 36 pl., (Tubingen, Edit.).
- (1883-1888).— Die Ammonites des Schwabischen Jura. 3 vol., in-8°, 1140 p. + Atlas in-folio, 126 pl., Stuttgart.
- ROCHE P. (1939).— Aalénien et Bajocien du Mâconnais et de quelques régions voisines. Thèse et Travaux du Lab. de la Fac. des Sc. de Lyon, Fasc. XXXV, Mém. 29, 355 p., 12 fig., 13 tabl.
- ROMAN F. (1938).— Les Ammonites jurassiques et crétacées. Essai de général. I vol., in-4°, 554 p., 53 pl., Paris (Masson, Edit.).
- SOWERBY J. (1812-1847).— Mineral Conchiology, 80 p., 648 pl., Londres.
- SPATH L.F. (1936).— On Bajocien Ammonites and Belemnites from Eastern Persia (Iran), Paléontologia Indica, N.S. vol. XXII, Mém. n°3, 21 p., 1 pl.
- VACEK M. (1836).— Über die Fauna der Oolithe von Cap San Vigilio, Abhandl. d. K.K. geol. Reichsanstalt, Bd. XII, pp. 57-212, 3 fig., 20 pl.
- WRIGHT Th. (1878-1886).— Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands. I vol., in-4°, 503 p., 202 fig., 88 pl. Paleontographical Society, London.
- ZIETEN C.H. (1830).— Die Versteinerungen Württembergs (Les pétrifications du Württemberg), I vol., in-folio, 102 p., 72 pl., Stuttgart.

P L A N C H E S



PLANCHE I

- Figures 1a, 1b, 1c PSEUDOLIOCERAS rivierense Monestier. Un spécimen vu de profil, front, dos.
- Figures 2a, 2b COELOCERAS mucronatum D'Orbigny, un spécimen vu de profil et de dos.
- Figures 2c, 2d DACTYLIOCERAS commune Sowerby, un fragment vu de profil.
COELOCERAS crassum Phil., fragment de front.
- Figures 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c HILDOCERAS bifrons Bruguière, 3 spécimens vus de profil, de front et de dos.
- Figure 6a DUMORTIERIA radians Reinecke, un spécimen vu de profil.
- Figures 6b, 6c, 6d, 6e DUMORTIERIA leveaquei D'Orbigny, fragments vus de front, profil, dos.
- Figures 7a, 7b, 7c PSEUDOGRAMMOCERAS muelleri Denckmann, un spécimen vu de profil, dos, front.
- Figures 8a, 8b, 8c PHLYSEOGRAMMOCERAS dispansum Lycett, un spécimen vu de profil, front, dos.
- Figure 8d PLEYDELLIA subcompta Branco, un fragment vu de profil.
- Figures 9a, 9b, 9c DUMORTIERIA prisca, un spécimen vu de profil, un autre vu de front et de dos.
- Figures 10a, 10b COTTESWOLDIA distans Buckman, un spécimen vu de profil et dos.
- Figure 10c DUMORTIERIA costula Reinecke, un spécimen vu de front.
- Figures 11a, 11b, 11c PHLYSEOGRAMMOCERAS dispansum Lycett, fragment vu de profil, dos, front.
- Figures 12a, 12b COTTESWOLDIA costulata Zieten, un spécimen vu de profil et dos.



- Figure 1 PSEUDOGRAMMOCERAS saemanni var. a Dumortier, un spécimen vu de profil.
- Figure 2 PSEUDOGRAMMOCERAS fallaciosum Bayle, var. cotteswoldiae Buckman, un spécimen vu de profil.
- Figures 3a, 3b PSEUDOGRAMMOCERAS fallaciosum Bayle, var. cotteswoldiae Buckman, un gros fragment vu de profil et dos.
- Figures 4a, 4b PSEUDOGRAMMOCERAS fallaciosum Bayle, var. cotteswoldiae Buckman, un fragment vu de dos, un autre vu de profil.
- Figures 5a, 5b PHLYSEOGRAMMOCERAS dispansum Lycett, un spécimen vu de profil, un autre de dos.
- Figures 6a, 6b, 6c PLEYDELLIA subcompta Branco, un spécimen vu de profil, dos, front.
- Figures 7a, 7b, 7c PHLYSEOGRAMMOCERAS dispansum Lycett, un spécimen vu de profil, front, dos.
- Figures 8a, 8b CATULLOCERAS dumortieri Thiollière, un spécimen vu de profil et dos.
- Figures 8c, 8d DUMORTIERIA prisca Buckman, un spécimen de front, un autre de profil.
- Figures 9a, 9b DUMORTIERIA radians Reinecke, fragments de profil et dos.

1



2



3a



3b



4a



4b



5a



5b



6a



6b



6c



7a



7b



7c



8a



8b



8c



8d



9a



9b



- Figures 1a, 1b DUMORTIERIA levesquei D'Orbigny, un spécimen vu de profil et front.
- Figures 2a, 2b, 2c DUMORTIERIA radians Reinecke, un spécimen vu de profil, front, dos.
- Figures 3a, 3b, 3c DUMORTIERIA sp. Buckman, un spécimen vu de profil, front, dos.
- Figures 4a, 4b, 4c Un fragment non décrit (aff. Dumortieria subundulata Branco ?).
- Figures 5a, 5b DUMORTIERIA radians Reinecke, un spécimen vu de profil et front.
- Figures 6a, 6b, 6c, 6d CATULOCERAS dumortieri Thiollière, un petit spécimen vu de profil et dos, un gros fragment vu de dos et de front.
- Figures 7a, 7b DUMORTIERIA levesquei D'Orbigny, un gros fragment vu de profil et front.
- Figures 8a, 8b HAMMATOCERAS simulator Monestier, un jeune spécimen vu de profil et front.
- Figures 8c, 9a HAMMATOCERAS praefallax Monestier, un fragment vu de dos, un spécimen vu de profil.
- Figures 9b, 9c HAMMATOCERAS simulator Monestier, un spécimen de front et de dos.
- Figures 10a, 10b PHLYSEOGRAMMOCERAS dispansum Lycett, un fragment vu de profil et de front.
- Figures 11a, 11b HAUGIA illustris Denckmann, un fragment vu de profil et de front.
- Figure 12 Un fragment non décrit (aff. Dumortieria ?).



Figures 1a, 1b

HAUGIA navis Dumortier, un gros fragment vu de profil et de front.

Figures 2a, 2b, 2c

DUMORTIERIA radians Reinecke,; un spécimen vu de profil, front, dos.

Figures 3a, 3b, 3c

PSEUDOLIOCERAS rivierense Monestier, un spécimen vu de profil, front, dos.

Figures 4a, 4b, 4c

Un fragment non décrit (aff. Dumortieria ?).

Figures 5a, 5b

PLEYDELLIA subcompta Branco, un fragment de profil et de dos.

Figures 6a, 6b, 6c

PSEUDOLIOCERAS rivierense Monestier, un jeune spécimen vu de profil, front, dos.

Figures 7a, 7b

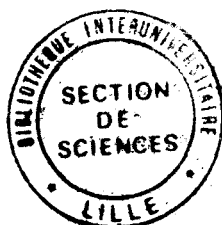
LIOCERAS opalinum Reinecke, un spécimen adulte vu de profil et front.

Figure 8

PLEYDELLIA fluitans Vacek, un spécimen cassé vu de profil.

Figures 9a, 9b

PERONOCERAS subarmatum D'Orbigny, un fragment vu de dos et de front.



1a



1b



2a



2b



2c



3a



3b



3c



4a



4b



4c



5a



5b



6a



6b



6c



7a



7b



8



9a



9b

