



Université d'Oran 2
Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers

THESE

Pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Sciences
En Sciences de la Terre

**Contribution à l'étude Biostratigraphique (Ammonites) et
Paléoenvironnement (Sédimentologie-Minéralogie) du
Callovo-oxfordien de l'Algérie Nord occidentale**

Présentée et soutenue publiquement par :

M^{me} DOUAS BENGoudira Fatiha

Devant le jury composé de :

M ^r A. SEBANE	Professeur	Université Oran2	Président
M ^{me} A. TOUAHRIA	Professeure	Université Oran2	Rapporteur
M ^r M. BENHAMOU	Professeur	Université Oran2	Examineur
M ^r M. BENYAHIA	Professeur	Université S.B.A	Examineur
M ^r M. BENYOUCEF	Professeur	Université Mascara	Examineur
M ^r B. KHARROUBI	Professeur	Université U.S.T.O	Examineur
M ^{me} A. BAKRETI	M.C.	Université Oran2	Invitée

Année 2020/2021

Remerciements

Au terme de ces nombreuses années de thèse, je tiens à remercier Mme TOUAHRIA SEBANE Abdia d'avoir accepté de diriger et d'encadrer ce travail. Le temps qu'elle m'a consacré m'a permis de bénéficier de tout son savoir et de son expérience. Ses conseils, ses remarques et surtout son aide sans limites m'ont beaucoup stimulé au travail. Son appui ne m'a jamais fait défaut. Au-delà de ses connaissances scientifiques, j'ai beaucoup apprécié sa gentillesse et ses grandes qualités humaines. Merci infiniment pour tout ça.

Je remercie les Professeurs, qui sont membres de mon jury et qui ont accepté de lire ce mémoire pour y apporter leurs remarques et ouvrir des discussions et des perspectives intéressantes sur le sujet.

Mr. SEBANE Abbas., qui me fait l'honneur de présider ma soutenance de thèse, Mr BENHAMMOU Miloud, Mr KHARROUBI Benali, Mr BENYOUCEF Madani, Mr BENYAHIA Mohamed et Mme BAKRITI Amel pour l'intérêt qu'ils portent à ce travail, ils ont bien voulu accepter de le juger et me faire bénéficier de leurs expériences. Leurs critiques seront pour moi un encouragement à poursuivre mes travaux de recherche. Je leur suis très reconnaissante de la confiance bienveillante qu'ils me témoignent.

Il m'est aussi agréable de remercier Mr. Philippe COURVILLE de l'Université de Rennes 1, (France) et Mr Didier BERT, Conservateur de la Réserve naturelle nationale géologique de Haute-Provence, (France) pour leurs collaborations considérables, pour la détermination des ammonites du Jurassique supérieur.

Je remercie la Professeure Nathalie Fagel de l'Université de Liège (Belgique) de nous avoir permis de faire des analyses de Diffractométrie RX des argiles dans son laboratoire UR AGES Argiles, Géochimie et Environnements sédimentaires.

Je ne saurai oublier les nombreuses personnes qui ont contribué à ce travail, soit par leur aide sur le terrain, soit par les précieuses informations qu'elles m'ont fournies, mais qui sont trop nombreuses pour pouvoir toutes les citer individuellement ici. Qu'elles soient assurées de mes sincères remerciements.

J'exprime toute ma reconnaissance à ma famille et en particulier à mes parents pour m'avoir encouragé et permis d'aller jusqu'au bout de ma passion. Je remercie chaleureusement mon conjoint pour son soutien et son aide incommensurable.

Sommaire

	Pages
Remerciements	02
Sommaire	03
ملخص	10
Résumé	11
Abstract	12
Chapitre I. Généralités	
1. Objectif de la thèse	13
2. Contexte géographique	13
3. Contexte géologique	14
4. Contexte Paléogéographique	14
5. Contexte Paléoclimatique	17
6. Contexte structural	17
7. Cadre lithostratigraphique	21
8. Historique de la Formation des « Argiles de Saïda »	23
9. Matériel	28
Chapitre II. Lithostratigraphie et Biostratigraphie	
I. Lithostratigraphie	29
1. Le secteur de Saïda	30
1.1 Coupe de l'Oued Rhoua	30
1.2 Coupe du Djebel Ben-Kmer	35
1.3 Coupe l'Oued Cheikh Mansour	39
1.4 Coupe de Djebel Modz bab	42
1.5 Evolution du Secteur du Bajocien au Callovo-Oxfordien	42
2. Secteur de Takhmaret (Tiaret)	46
2.1 Coupe de Béni Berdaâ	47
2.2 Coupe d'el Abadla	47
2.3 Coupe d'Oum el Alou	52
2.4 Coupe de Djebel Tmixi	55
II. Biostratigraphie	63
A. Cadre zonal général	63
1. Le Callovien	63
1.1. Subdivisions du Callovien	63
2. L'Oxfordien	63
2.1 Subdivisions de l'Oxfordien	63
2.1.1 Oxfordien inférieur	63
2.1.2 Oxfordien moyen	68
2.1.3 Oxfordien supérieur	69
B. Cadre zonal régional	70
1. Cadre zonal reconnu à Saïda	70
1.1. Comparaison avec d'autres provinces	71
2. Cadre zonal reconnu à Takhmaret (Tiaret)	72
2.1. Oxfordien moyen	72
2.2. Oxfordien supérieur	72

C. Comparaison et Paleobiogéographie	73
1. Ouest de la France	73
2. Espagne méridionale	73
3. Tunisie septentrionale	73
4. Nord de l'Italie	73

Chapitre III. Paléo environnement

1. Introduction	75
2. Analyse minéralogique.....	75
2.1. Méthodes	75
2.1.1 Diffractogramme des Rayons X (DRX) sur poudre totale	75
2.1.2 DRX sur la fraction argileuse.....	75
2.2. Résultats	76
2.2.1 Coupe de l'Oued Cheikh Mansour.....	76
2.2.1.1 Discussion	78
2.2.2 Coupe de l'Oued Rhoua	79
2.2.2.1 Discussion	81
2.2.3. Coupe de Djebel Modzbab	81
3. Conclusion.....	81

Chapitre IV. Paléontologie

I. Etude Paléontologique	84
1. Classification des Ammonites jurassiques	84
1.1. Population / Echantillon	85
1.2. Le Genre	85
1.3. L'Espèce	85
2. Données des ammonites	87
3. Systématique	88
Super-famille des PERISPHINCTACEAE	89
Famille des REINECKEIIDAE.....	89
Sous-famille des REINECKEIINAE	89
1. Formes générale et caractères morphologiques.....	90
1.1 Taille.....	90
1.2. Section des tours.....	90
1.3. Ornementation	90
1.4. Ligne de suture	91
2. Arbre phylogénétique	92
3. Taxinomie.....	93
Genre <i>Rehmannia</i> Schirardin	95
<i>Rehmannia (Loczyceras) cf. hungarica</i> Till.....	97
<i>Rehmannia (Loczyceras) richei</i> Flamand.....	98
<i>Rehmannia (Loczyceras) reissi</i> Steinmann	99
<i>Rehmannia (Loczyceras) reissi</i> Steinmann	101
<i>Rehmannia (Loczyceras) corrugis</i> Bourquin	102

<i>Rehmannia (Loczyceras) intermedia</i> Bourquin.....	103
Genre <i>Reineckeia</i> Bayle	104
<i>Reineckeia (Reineckeia) anceps anceps</i> Reinecke	106
<i>Reineckeia (Reineckeia) anceps elmii</i> Bourquin	108
<i>Reineckeia (Reineckeia) nodosa</i> Till.....	109
<i>Reineckeia (Reineckeia) stuebeli</i> Steinmann.....	110
Genre <i>Collotia</i> De grossouvre.....	112
<i>Collotia multicostata</i> Petitclerc	113
<i>Collotia gigantea</i> Bourquin.....	115
<i>Collotia falcata</i> Till.....	116
<i>Collotia bourquini</i> , Cariou	117
<i>Collotia nivernensis</i> Bourquin	119
<i>Collotia nivernensis</i> Bourquin	119
Conclusion sur la famille des REINECKEIIDAE.....	120
Famille des PERISPHINCTIDAE	121
1. Forme générale et ornementation chez les PERISPHINCTIDAE	122
Sous-famille des ZIGZAGICERATINAE	124
Genre <i>Homoeoplanulites</i> Buckman	124
<i>Homoeoplanulites (M. Parachoffatia) funatus</i> Opper.....	126
<i>Homoeoplanulites (m. H.) furculus</i> Neumayr	127
<i>H. (m. Homoeoplanulites) aff. balinensis</i> Neumayr.....	128
Genre <i>Indosphinctes</i> Spath.....	128
<i>I. (M. Indosphinctes) patina</i> Neumayr	129
Sous-famille des GROSSOUVRIINAE	129
Genre <i>Choffatia</i> Siemiradzki.....	130
<i>C. (Choffatia) prorsocostata</i> Siemiradzki	130
<i>C. (Choffatia) pannonica</i> Loczy.....	131
<i>C. (Choffatia) aff. prorsocostata</i> Siemiradzi	132
<i>C. (Choffatia) waageni</i> Teisseyre.....	132
<i>C. (C.) waageni</i> (Teiss.) var. <i>tenella</i> in Pfa-Erat.....	133
<i>C. (Choffatia) subbalinensis</i> Siemiradzki	134
<i>C. (Choffatia) villanoïdes</i> Till	134
<i>C. (Choffatia) evoluta</i> Neumayr.....	135
<i>C. (Choffatia) romani</i> Mangold & Elmi.....	136
<i>Choffatia (Choffatia) soorkhaensis</i> Spath	136
<i>C. (Subgrossouvria) aberrans</i> Waagen	137
<i>C. (Subgrossouvria) cardoti</i> Petitclerc.....	138
<i>C. (Subgrossouvria) coronaeformis</i> Loczy	139
<i>C. (Subgrossouvria) euryptycha</i> Neumayr.....	140
<i>C. (Subgrossouvria) intermedia</i> Spath	140
<i>C. (Grossouvria) kontkiewiczzi kontkiewiczzi</i> Siem.....	141
<i>C. (Grossouvria) kontkiewiczzi incomposita</i> Pfa-Era	142
Genre <i>Flabellisphinctes</i> Mangold & Elmi	143
<i>F. (Flabellisphinctes) villanyensis</i> Till.....	143

<i>F. (Flabellisphinctes) pseudolothari</i> Loczy	144
<i>F. (Flabellia) lineatus</i> Mangold	146
Genre <i>Binatisphinctes</i> Buckman	146
<i>B. (Binatisphinctes) robauxi</i> Gerard & Contaut.....	147
<i>B. (Binatisphinctes) binatus</i> Buckman	147
<i>B. (Okaites) rjasanensis</i> Teisseyre	148
Genre <i>Hamulisphinctes</i> Buckman	149
<i>H. (Pseudopeltoceras) leckenbyi</i> Bean.....	149
Sous-famille des PERISPHINCTINAE	150
Genre <i>Perisphinctes</i> WAAGEN.....	150
<i>Perisphinctes (Perisphinctes) n.sp. A</i>	151
<i>Perisphinctes (Perisphiactes) cf. panthieri</i> Enay.....	151
<i>Perisphinctes (K.) subevolutus</i> Waagen.....	151
<i>Perisphinctes (A.) kheraensis</i> Spath.....	153
<i>Perisphinctes (A.) cf. chloroolithicus</i> Gumbel.....	154
<i>Perisphinctes (A.) aff. Cotovuiformis</i> Enay	155
<i>Perisphinctes (D.) elisabethae</i> De riaz.....	156
<i>Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatoïdes</i> Enay.....	157
<i>Perisphinctes (Otosphinctes) siemiradzki</i> Enay	158
<i>Perisphinctes (Otosphinctes) arkeffi</i> Glowniak	159
Genre <i>Subdiscosphinctes</i> Malinowska	160
<i>Subdiscosphinctes sp</i>	160
a. Tendances évolutives cher les PERISPHINCTIDES Oxfordiens	160
b. Paléogéographique	161
Famille des ASPIDOCERATIDAE	161
Sous-famille des EUASPIDOCERATINAE.....	161
Genre <i>Euaspidoceras</i> Spath	161
<i>Euaspidoceras cf. oegir</i> Ooppel.....	162
Sous-famille des PASSENDORFERIINAE.....	163
Genre <i>Passendorferia</i> Brochwicz-Lewinski	163
<i>Nebroditis (Passendorferia) tenuis</i> , Enay	163
Sous-famille des PELTOCERATINAE	163
Genre <i>Gregoryceras</i> Spath.....	163
<i>Gregoryceras ferchaudi</i> Bert	163
Famille des PACHYCERATIDAE	164
Genre <i>Pachyerymnoceras</i> Breistroffer	165
<i>Pachyerymnoceras praecox</i> Mangold	165
<i>Pachyerymnoceras kmerense</i> Mangold.....	165
<i>Pachyerymnoceras saidense</i> Mangold	166
Super-famille des OPPELIACEAE.....	166
Famille des OPPELIIDAE	166
Sous-famille des HECTICOCERATIN	166
Genre <i>Hecticoceras</i> Bonarelli	167
<i>Hecticoceras (Prohcticoceras) pseudolunula</i> Elmi.....	167

<i>L. (Lunuloceras) lugeoni</i> Tsytovitch	169
<i>L. (Lunuloceras) paulowi</i> Tsytovitch	169
<i>H. (L.) pseudopunctatum (Lahu.) lahusei</i> (De tsy)	170
<i>Lunuloceras (Putealicerias) metomphalum</i> Bonarelli	170
<i>Lunuloceras (Lunuloceras) romani</i> Lemoine	170
Sous-famille des TARAMELLICERATINAE	171
Genre <i>Taramelliceras</i> s.s. Del Campana, 1905	171
<i>Taramelliceras (T.)</i> sp. A aff. <i>jumarense</i> Spath	171
1. Phylogénèse des OPPELIIDAE	172
Super-famille des STEPHANOCERATACEAE	174
Famille des MACROCEPHALITIDAE	174
Sous-famille des MACROCEPHALITINAE	174
Genre <i>Macrocephalites</i>	176
<i>M. compressus, transiant compressus</i> Quenstedt	176
1. Conclusion sur les MACROCEPHALITIDAE	176
Super-famille des LYTOCERATOICEAE	179
Famille des LYTOCERATIDAE	179
Sous-famille des LYTOCERATINAE	179
Genre <i>Lytoceras</i> Suess	179
<i>Lytoceras</i> sp.	179
Super famille des PHYLLOCERATACEAE	180
Famille des PHYLLOCERATIDAE	180
Sous-famille des CALLIPHYLOCERATINAE	180
Genre <i>Calliphyloceras</i> Spath	180
<i>Calliphyloceras disputabile</i> Zittel	181
<i>Calliphyloceras</i> sp	181
Genre <i>Sowerbyceras</i> Parona & Bonarelli	181
<i>Sowerbyceras tortisulcatum</i> d'Orbigny	181
<i>Sowerbyceras</i> sp	183

Chapitre V. Statistique

I. Étude Statistique	184
1. Introduction	184
2. Matériels	184
2.1. Les variables testées	184
2.1.1 Caractères dimensionnels de la coquille	184
2.1.2 Caractères ornementaux	184
3. Méthodes Biométrique	184
3.1. Analyse bivariée (Régression linéaire)	185
3.1.1 Résultats de l'analyse bivariée (Régression linéaire)	185
A. Famille des REINECKEIDAE	185
1. Sous-Famille des REINECKEINAE	185
1.1. Le genre <i>Rehmannia</i> Schirardin	185
<i>Rehmannia (Loczyceras) cf. hungarica</i> Till	186

<i>Rehmannia (Loczyceras) richei</i> Flamand.....	187
<i>Rehmannia (Loczyceras) reissi</i> Steinmnn	188
<i>Rehmannia (Loczyceras) reissi</i> Stein. (F. microconque)	189
<i>Rehmannia (Loczyceras) corrugis</i> Bourquin	190
<i>Rehmannia (Loczyceras) intermedia</i> Bourquin.....	191
1.2. Le genre <i>Reineckeia</i> Bayle	192
<i>Reineckeia (Reineckeia) anceps anceps</i> Reinecke	192
<i>Reineckeia (Reineckeia) anceps elmii</i> Bourquin	193
<i>Reineckeia (Reineckeia) nodosa</i> Till.....	194
<i>Reineckeia (Reineckeia) stuebeli</i> Steinmann.....	195
1.3. Le genre <i>Collotia</i> De Grossouvre.....	196
<i>Collotia multicostata</i> Petitclerc	196
<i>Collotia gigantea</i> Bourquin.....	197
<i>Collotia bourquini</i> , Cariou	198
<i>Collotia nivernensis</i> Bourquin	199
1.4. Conclusion.....	200
B. Famille des PERISPHINCTIDAE.....	200
1. Sous-famille des GROSSOUVRIINAE	200
1.1. Le genre <i>Choffatia</i> Siemiradzki	200
<i>Choffatia (Choffatia) pannonica</i> Loczy	201
<i>Choffatia (Choffatia) villanoïdes</i> Till.....	202
<i>Choffatia (Choffatia) romani</i> Mangold & Elmi	203
<i>Choffatia (Subgrossouvria) aberrans</i> Waagen	204
<i>Choffatia (Subgrossouvria) cardoti</i> Petitclerc	205
<i>Choffatia (Subgrossouvria) coronaeformis</i> Loczy.....	206
<i>Choffatia (G.) kontkiewiczzi kontkiewiczzi</i> Siemir	207
1.2. Le genre <i>Flabellisphinctes</i> Mangold & Elmi	208
<i>Flabellisphinctes (Flabellisphinctes) villanyensis</i> Till.....	208
<i>F. (Flabellisphinctes) pseudolothari</i> Loczy	209
1.3. Conclusion.....	210
3.2 Analyse multivariée.....	210
3.2.1 Analyse en composantes principales (ACP)	210
3.3 Résultats de l'analyse multivariée (ACP)	211
A. Famille des REINECKEIDAE	211
1. Sous-famille des REINECKEINAE	211
1.1. Le genre <i>Rehmannia</i>	213
1.2. Le genre <i>Reneickeia</i>	215
1.3. Le genre <i>Collotia</i>	217
B. Famille des PEISPHINCTIDAE	219
1. La sous-famille des GROSSOUVRIINAE.....	221
3.4. Conclusion.....	224
4. Méthode cladistique	226
4.1. Les tentatives cladistiques	226
4.2. Choix des taxons représentatifs	226

4.3. Résultats et discussion.....	228
4.4. Conclusion.....	228
Conclusion générale	231
Références bibliographiques	236
Liste des figures et tableaux	282
Planches	287

المساهمة في دراسة التوضع الطبقي الحيوي (أمونيت) والبيئة القديمة (علم الرواسب - علم المعادن)

للكالوفيان والأوكسفورديان لشمال غرب الجزائر

ملخص :

يرتكز هذا العمل على تشكيلة "طين سعيدة" لعمر الكالوفيان والأوكسفورديان، مرحلة مفصلية بين الجوراسيك الأوسط (دوجر) والجوراسيك الأعلى (لم). يأخذ هذا التكوين شكل تناوبات من الحجر الرملي و الطين الكلسي الأخضر عند القاعدة ثم متعدد اللون في الجزء الأوسط والجزء العلوي. في هذه الدراسة تم التطرق لنهجين أولهما متعدد التخصصات يستند إلى التوضع الطبقي و الحيوي، علم المعادن والبيئة القديم للجوراسيك الأوسط والعلوي لمنطقة سعيدة وتيارت (شمال غرب الجزائر) أما الثانية تتضمن دراسة تصنيفية لثمانية عائلات من الأمونيت : راينكيدي، بيريسفيناتيدي، أسبيدوستغاتيدي، باشيسياغاتيدي، أولبيدي، مكروسفلاتيدي، ليتوسوراتيدي وعائلة فيلوسيراتيدي تكملها دراسة إحصائية.

إن التقسيم الفرعي للكالوفين والأوكسفورديان في مجال البحر شبه المتوسط تم تقديمه من قبل مجموعة فرنسية لدراسات الجوراسيك (كاريو هنتزبيرفو 1977). من خلال هذه البيانات القديمة المتحصل عليها، يمكن الآن إعطاء التاريخ النسبي للمواقع، وتعيين حدود "أقاليم الحياة البرية".

على أساس أوجه التشابه بين الأنواع المعروفة في جوراسيك جنوب فرنسا، يقدم هذا العمل تفاصيل عن القطع الزمنية للترابط الطبقي لمسافات بعيدة.

تحليلات إحصائية طبقت على عائلتي راينكيدي و بيريسفاكتيدي وتم اختيار هذه الأخيرة لأنها تقدم عددًا أكبر من العينات مقارنة بالعائلات الأخرى حيث لا تسمح حالة حفظها بقياسات موثوقة. الطرق المستخدمة هي كما يلي:

- سمح لنا التحليل الثنائي المتغير (الانحدار الخطي) برسم المسارات الوراثية لأنواع الأمونيت لتسليط الضوء على المتغيرات المختلفة أثناء النمو.

- سمح لنا تحليل المكونات الرئيسية ببناء الحيز المورفولوجي الذي تحتله مختلف الأنواع المتعاقبة في العائلات الفرعية : راينكيدي و جروسوفريني.

- سمح التحليل الكلاسيكي الذي أجري على العائلة الفرعية راينكيديني باقتراح تفسير خلقي وراثي على مستوى الجنس وتؤكد النتائج التي تم الحصول عليها أن تعدد المجموعة التي اقترحها كاريو (1980,1984) استناداً إلى دراسة كلاسيكية : ريهينيا، راينكيديا و كولوتيا. هم بلا شك يشكلون خطوط منفصلة.

يسمح هذا العمل ، إلى جانب دراسة معدنية عن طريق الأشعة السينية من السلسلة، باكتساب معرفة أفضل عن كالوفيان من وجهة نظر جيوديناميكية. تفسير نتائج المعادن الطينية وغير الطينية تم الحصول عليها من البيانات الكمية وشبه الكمية على الصخور الكلية والتي تسلط الضوء على ظروف الترسيب التي تتحكم فيها العوامل التكتونية وبالتالي يشير انخفاض مستوى الكاولينيت إلى انخفاض في العمق وارتفاع الطاقة. يتوافق وجود المستويات الغنية بالأمونيت في "طين سعيدة" مع فترات تباطؤ الترسيب التي يتم تسجيلها خلال مراحل تهدئة النشاط التكتوني.

الكلمات المفتاحية : "طين السعيدة" ، الجزائر ، العصر الجوراسي ، الأمونيت ، التوضع الحيوي ، التوضع الحجري ، علم المعادن ، الإحصاء.

Contribution à l'étude Biostratigraphique (Ammonites) et Paléoenvironnement (Sédimentologie-Minéralogie) du Callovo-oxfordien de l'Algérie Nord occidentale

Résumé :

Le présent travail porte sur la Formation des « Argiles de Saïda » d'âge Callovien et Oxfordien, étages charnières entre le Jurassique moyen (Dogger) et le Jurassique supérieur (Malm). Cette formation se présente sous forme d'alternance de bancs gréseux et d'assises marno-argileux vertes à la base puis versicolores vers les parties moyenne et supérieure. Dans cette étude, deux approches ont été abordées : la première approche est pluridisciplinaire, elle repose sur un cadre lithostratigraphique, biostratigraphique, minéralogique et paléoenvironnemental du Jurassique moyen et supérieur de la région de Saïda et de celle de Tiaret. (Algérie Nord occidentale) et la deuxième comporte une étude taxinomique de huit familles d'ammonites, les Reineckeidae, les Perisphinctidae, les Aspidoceratidae, les Pachyceratidae, les Oppeliidae, les Macrocephalitidae, les Lytoceratidae et les Phylloceratidae, complétée d'une étude statistique.

La subdivision du Callovien et de l'Oxfordien en domaine subméditerranéen sera celle présentée par le Groupe Français d'étude du Jurassique (Cariou & Hantzpergue, 1977). L'ensemble de ces données paléontologiques obtenues permet désormais de donner la datation relative des terrains et par la même occasion la délimitation des « provinces fauniques ». Les niveaux fossilifères à ammonites permettent d'établir un cadre biostratigraphique zonal régional.

Sur la base des ressemblances des espèces connues dans le Jurassique du Sud de la France, le présent travail apporte des précisions au découpage chronostatigraphique pour des corrélations stratigraphiques à grande distance.

Des analyses statistiques ont été appliquées concernant la Famille des Reineckeidae et celle des Perisphinctidae. Ces dernières ont été choisies parce qu'elles présentent un plus grand nombre de spécimens par rapport aux autres familles dont les représentants ne sont nombreux et où l'état de leur conservation ne permet pas des mesures fiables. Les méthodes utilisées sont les suivantes :

-L'analyse bivariée (régression linéaire) nous a permis de tracer des trajectoires ontogénétiques des espèces d'ammonites pour mettre en évidence les différentes variables au cours de la croissance des individus.

-L'analyse en composantes principales (ACP) nous a permis de construire l'espace morphologique occupé par les différentes espèces successives dans la sous-famille des Reineckeinae et celle des Grossouvreinae.

- L'analyse cladistique réalisée sur la sous-famille des Reineckeinae nous a permis de proposer une interprétation phylogénétique à l'échelle du genre ; Les résultats obtenus confirment le polyphylétisme du groupe proposé par Cariou (1980,1984) à partir d'une étude classique des genres : *Rehmannia*, *Reineckeia* et *Collotia*. Ils constituent indubitablement des lignées séparées

Ce travail, couplé à une étude minéralogique par diffraction des rayons X (DRX) de la série, permet d'acquérir une meilleure connaissance du Callovien du point de vue géodynamisme. L'interprétation des résultats des minéraux argileux et non argileux obtenus à partir des données quantitatives et semi-quantitatives sur roche totale met en évidence les conditions de la sédimentation qui sont contrôlées par la tectonique. Le taux de Kaolinite réduit indique ainsi une diminution de la profondeur et une haute énergie. La présence des bancs riches en ammonites dans les Argiles de Saïda est en accord avec des périodes de ralentissement de la sédimentation qui sont enregistrés pendant les phases d'accalmie de l'activité tectonique

Mots clés : « Argiles de Saïda », Algérie, Jurassique, Ammonites, Biostratigraphie, Lithostratigraphie, Minéralogie, Statistique.

Contribution to the Biostratigraphic (Ammonites) and Palaeoenvironmental (Sedimentology-Mineralogy) study of the Callovian-Oxfordian from North Western Algeria.

Abstract:

The present study is focused on the "Saïda Clays Formation" of Callovian and Oxfordian age, passage between the Middle Jurassic (Dogger) and the Upper Jurassic (Malm). This Formation is characterized by an alternation of sandstone beds and green marl-clay layers at the base then versicolored towards the middle and upper parts. In this study, two approaches were discussed: the first approach is multidisciplinary; it is based on a lithostratigraphic, biostratigraphic, mineralogical and palaeoenvironmental framework of the Middle and Upper Jurassic of Saïda region and Tiaret (North Western Algeria) and the second is composed by a taxonomic study of eight families of ammonites; Reineckeidae, Perisphinctidae, Aspidoceratidae, Pachyceratidae, Oppeliidae, Macrocephalitidae, Lytoceratidae and Phylloceratidae, completed by a statistical study.

The subdivision of Callovian and Oxfordian in submediterranean domain will be presented by French Group of Jurassic Study (Cariou & Hantzpergue, 1977). All of these paleontological data obtained make possible to give the relative dating of the sites and at the same time the delimitation of "faunal provinces". The fossiliferous ammonite levels make possible to establish a regional biostratigraphic zonal framework. On the basis of the resemblances of the species known in the Jurassic of the South of France, the present study give details to the chronostatigraphic division for stratigraphic correlations at great distance.

However, statistical analyzes were applied concerning Reineckeidae and Perisphinctidae families. The latter were chosen because they present a great number of specimens compared to other families whose representatives are not numerous and where the conservation does not allow reliable measurements. The methods used are as follows:

- Bivariate analysis (linear regression) allowed us to plot ontogenetic trajectories of ammonite species to highlight the different variables during the growth of individuals.
- Principal component analysis (PCA) allowed us to construct the morphological space occupied by the different successive species in Reineckeinae and Grossouvriinae subfamilies.
- The cladistic analysis realised on the Reineckeinae subfamily allowed us to propose a phylogenetic interpretation at the level of the genus; The results obtained confirm the polyphyletism of the group proposed by Cariou (1980, 1984) from a classical study of the genera: *Rehmannia*, *Reineckeia* and *Collotia*. They undoubtedly constitute separate lineages.

This work, coupled with a mineralogical study by X-ray diffraction (XRD) of the series, allows to acquire a better geodynamic knowledge of the Callovian. The interpretation of the results of clay and non-clay minerals obtained from quantitative and semi-quantitative data on total rock highlights the conditions of sedimentation which are controlled by tectonics. The reduced Kaolinite level indicates a decrease in depth and high energy. The presence of rich ammonites bed in Saïda Clays is in agreement with slowing down periods of sedimentation which are recorded during the lulling phases of tectonic activity.

Key-words: "Saïda clays", Algeria, Jurassic, Ammonites, Biostratigraphy, Lithostratigraphy, Mineralogy, Statistics.

Chapitre I : Généralités

Ce chapitre résume les connaissances actuelles sur les niveaux argilo-gréseux d'âge Callovien Oxfordien appartenant à la Formation des « Argiles de Saïda », appellation proposée par Auclair & Biehler (1967) à la suite des études de Atger & Verdier (1965) dans la région de Cacherou au Sud-Est de Mascara (Algérie du Nord occidentale).

1. Objectif de la thèse

Les ammonites sont les marqueurs biostratigraphiques fréquemment utilisées au Jurassique. Or, durant le Callovien et l'Oxfordien, les faunes marines se différencient fortement d'une aire géographique à une autre. Les deux grands domaines paléobiogéographiques qui se mettent en place, le domaine boréal et le domaine téthysien, sont caractérisés par des faunes totalement distinctes. Ce provincialisme a engendré la construction de plusieurs échelles d'ammonites parallèles, une pour chaque province biogéographique.

Dans cette perspective, nous avons mené une étude sédimentologique succincte et paléontologique (ammonites) détaillée des dépôts du Callovo-Oxfordien de l'Algérie Nord occidentale (Saïda, Takhmaret : Tiaret). L'étude lithologique a été complétée par des analyses minéralogiques pour une étude « chimio-stratigraphiques » locale. La problématique de cette thèse peut s'articuler suivant deux axes :

-1°) Préciser le cadre Biostratigraphique à partir d'une étude taxinomique des ammonites récoltées dans la série du Callovo-Oxfordien de la région de Saïda et de celle de Takhmaret. Ce qui suggère : une étude paléontologique détaillée de la faune d'ammonite récoltée qui nous emmène à établir des corrélations entre les différentes coupes dans les deux secteurs étudiés.

-2°) Comprendre quelle est la part des facteurs paléoenvironnementaux contrôlant la sédimentation durant la période Callovien-Oxfordien, notamment la présence des niveaux condensés. Il faut pour cela :

- identifier les modifications des assemblages faunistiques en relation avec les changements paléoenvironnementaux.
- préciser les informations paléoenvironnementales à travers l'utilisation des analyses minéralogiques.

2. Contexte géographique (Fig. 1)

L'Algérie du Nord s'inscrit dans un contexte global correspondant à l'Afrique du Nord, qui a été individualisé grâce à de nombreuses phases tectoniques au cours du Mésozoïque et Cénozoïque. Ce domaine est organisé du Nord vers le Sud comme suit :

- le domaine tellien, faisant partie des chaînes alpines depuis l'Europe en se raccordant à l'Ouest par le biais du détroit de Gibraltar avec les chaînes bético baléares et à l'Est par des Apennins. C'est un domaine largement accidenté typique des nappes de charriage mises en place au cours du Tertiaire ;

- le domaine des Hautes-plaines ou Hauts-plateaux qui s'interposent entre la bordure sud tellienne et le Nord du domaine atlasique ;

Chapitre I : Généralités

- le domaine atlasique, c'est l'Avant-pays tellien de la chaîne alpine, constitué par un ensemble de chaînes intracontinentales. Dans l'Algérie Nord-Occidentale, il se raccorde au Nord par la Meseta oranaise et le domaine tlemcenien.

- le domaine de la plate-forme saharienne, une portion stable de la plaque africaine, séparée du domaine nord par l'accident sud-atlasique étendu W-E sur plus de 2000 km.

3. Contexte géologique (Fig. 1)

Les secteurs d'étude dans le présent travail s'inscrivent dans les Monts de Saïda, constituant la partie orientale du domaine tlemcenien (Fig. 1). Il s'agit du domaine tlemcenien (Elmi, 1976, Ameer, 1988), domaine pré-tellien méridional ou l'Avant-pays peu déformé de la chaîne tellienne (Ciszak, 1993), constituant la limite septentrionale du domaine atlasique. C'est une entité structurale et paléogéographique formant un segment de la chaîne intracratonique de la marge gondwanienne (Benest, 1985). L'histoire de cette chaîne est rapportée à une « tectogenèse atlasique » (Guardia, 1975) pendant le Santonien et le Miocène moyen. La phase anté-messinienne engendre des plateaux peu déformés, interrompus par des zones étroitement plissées (Elmi, 1970, Benest, 1971, 1982, Atrops & Benest, 1986, 1994).

4. Contexte paléogéographique

La position des continents et la paléogéographie globale étant complètement différentes d'aujourd'hui. L'Atlantique central, en s'ouvrant progressivement, met en communication l'océan Pacifique et la Téthys au Jurassique supérieur. La région d'étude fait partie de la marge Nord-ouest de la plaque africaine. Son histoire géodynamique durant le Mésozoïque a été régie par les grands événements liés à la dislocation de la Pangée et aux mouvements relatifs des plaques d'Amérique du Nord, d'Afrique et d'Eurasie. L'Afrique du nord est alors le siège de trois grandes fracturations extensives qui sont à l'origine de la subsidence tectonique qui initie et contrôle la sédimentation détritique et carbonatée dans les différents bassins sédimentaires (Ziegler, 1990, Jacquin *et al.*, 1998). Ces trois grandes fracturations sont :

➤ Un important système de rifts qui affecte l'ancienne suture hercynienne d'Est en Ouest, de la Téthys au Golfe de Mexico (Dewey *et al.*, 1973). Cette dorsale sud- et centre-Atlantique éloigne progressivement la Laurasia du Gondwana entre lesquels s'installe un étroit sillon océanique. Au Callovo-Oxfordien, l'Atlantique sud et central forme alors un jeune océan (Fig. 2) ;

➤ Le rift de la Téthys Ligure qui prolonge le rift atlantique dans la province sub-alpine. Ce jeune océan fait la transition entre l'Atlantique en ouverture et la Néotéthys en fermeture par subduction/obduction (Dercourt *et al.*, 1985) ;

➤ Un système de rifts orienté Nord-Sud qui affecte la Laurasia dans les régions septentrionales au niveau de l'ancienne suture calédonienne. Ce rift arctique sépare les cratons groënlandais et fénno-scandiens puis se divise en trois digitations en Europe septentrionale qui sont les rifts groënlandais, de Féroé-Rockall et de la Mer du Nord. Ces rifts sont séparés par les massifs émergés de Féroé et des Highlands d'Écosse.

Chapitre I : Généralités

L'océanisation de l'Atlantique Nord qui éloignera les cratons groenlandais et feno-scandiens se produira significativement plus tard au Crétacé.

Le Callovo-Oxfordien est une période d'importants bouleversements paléogéographiques. Les vastes plates-formes carbonatées installées dans les mers épicontinentales au Dogger sont envoyées sous une sédimentation argilo-détritique qui se généralise dans toute l'Afrique du Nord et en Europe.

La transgression des eaux marines initiée au cours du Dogger est alors à son maximum et la surface des terres émergées est considérablement réduite. Ce maximum de paléobathymétrie qui règne à la transition Dogger/Malm permet une meilleure connexion entre les bassins sédimentaires, ce qui facilite les échanges de matériaux terrigènes entre eux.

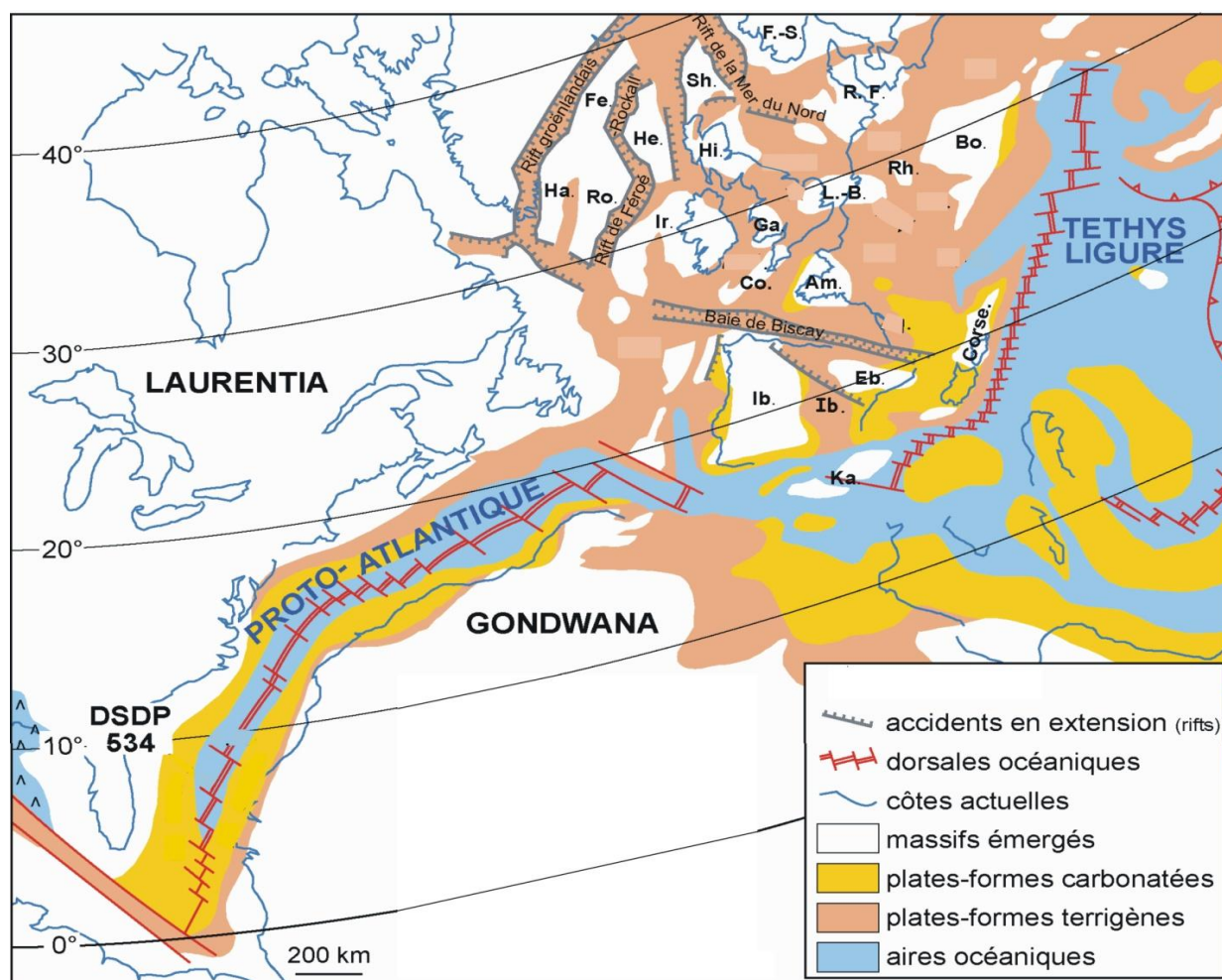


Fig. 2 : Carte paléogéographique du Callovo-Oxfordien (modifiée d'après Enay *et al.*, 1993).
Terres émergées : L.-B. : Massif de Londres-Brabant (ou Ardennais) ; Am. : Massif armoricain; Rh. : massif rhénan; Bo. : Massif bohémien; Ib. Massif ibérien; Eb. Massif de l'Ebre; Co. : massif cornubien; Ga. : Massif de Galles; Ir. : Massif irlandais; Hi. : Highlands d'Ecosse; Sh. : plate-forme de Shetland;
R.-F. : Massif de Ringkøbing Fyn; F.-S. : Massif feno-scandien; He. : Plate-forme des Hébrides; Ha. : Massif de Hatton; Ro. : Massif de Rockall; Ka. : Massifs kabyles; Fe. : Massif de Féroé.

5. Contexte paléoclimatique

De nombreux travaux montrent des changements importants des paléoclimats au Jurassique supérieur. Le Mésozoïque est conçu comme une ère chaude «Greenhouse age » et stable (e.g. Frake, 1992 ; Dromart, 2003a ; Bartolini *et al.*, 2003). Dans leurs travaux de modélisation, Valdes et Sellwood (1992), Sellwood et Valdes (2006, 2008 ; Sellwood *et al.*, 2000) indiquent un climat plus aride qu'aujourd'hui durant le Jurassique supérieur mais également la présence d'importantes périodes froides. L'augmentation de l'aridité au Mésozoïque est également observée à partir d'éléments palynologiques (Abbink *et al.*, 2001). Les recherches isotopiques et l'étude des nannofossiles de Bartolini *et al.*, (2003) vont dans le sens d'un climat chaud et d'une aridité croissante durant l'intervalle Bimammatum-Planula.

Dromart *et al.* (2003a, b) synthétisent des données paléontologiques (migrations des ammonites) et isotopiques ($\delta^{18}O$) et identifient un refroidissement à la limite Jurassique moyen-Jurassique supérieur allant également jusqu'à la formation d'une calotte, associée à la diminution drastique du niveau marin global à cette période. Cecca *et al.* (2005) vont dans le sens de cette hypothèse en observant le déplacement des faunes (coraux et ammonites) vers le sud.

L'épisode Callovo-Oxfordien correspond à une crise importante de la production carbonatée à l'échelle téthysienne et même certainement à l'échelle mondiale (Norris & Hallam, 1995). Elle correspond au dépôt d'argilites silto-carbonatées comprises entre les plateformes carbonatées du Dogger et de l'Oxfordien. L'origine et les mécanismes de cette crise restent encore mal connus. Plusieurs phénomènes ont été évoqués pour expliquer cette crise comme :

- une importante transgression eustatique (Ogg, 1983 ; Norris & Hallam, 1995).
- une augmentation de la profondeur qui provoque une remontée de la CCD causant une diminution de la production carbonatée ;
- un changement de régime tectonique en limite de plaques (Guillocheau *et al.*, 2000). Ce phénomène contrôlerait à la fois la subsidence tectonique et thermique ainsi que l'eustatisme ;
- un changement climatique. La température contrôle en effet les taux de transfert de CO_2 atmosphérique dans le milieu marin et de CO_3 du milieu marin des carbonates. Une diminution importante de la température à cette époque pourrait expliquer la chute de la production carbonatée (Dromart *et al.*, 2003A,B) ;
- des évènements volcaniques aériens ou sous-marins majeurs (Melendez *et al.*, 1983; Dromart *et al.*, 1996) ;
- une modification de la chimie des eaux (Dromard *et al.*, 1996) ;
- la chute d'un objet extraterrestre (Brochwicz-Lewinski *et al.*, 1984).

La plupart des résultats cités précédemment mènent au diagnostic de changements importants du régime climatique global durant le Jurassique supérieur. On observe un épisode froid durant l'Oxfordien inférieur suivi d'un réchauffement à l'Oxfordien moyen. La Zone à *Bifurcatus* marque un refroidissement à saisons contrastées humides et sèches à l'échelle Ouest-téthysienne (Weissert & Mohr, 1996 ; Abbink *et al.*, 2001 ; Bartolini *et al.*, 2003 ; Martin-Garin, 2005 ; Brigaud, 2006). Un nouveau réchauffement pendant l'Oxfordien supérieur et le Kimméridgien inférieur est observé par Bartolini *et al.* (2003).

6. Contexte structural (Fig. 1 et 5)

La région d'étude est une zone intermédiaire entre celle de l'Atlas tellien au Nord et celle des hauts-plateaux oranais au Sud, Gautier (1909, p.328), l'inclut dans la « meseta sud-oranaise »

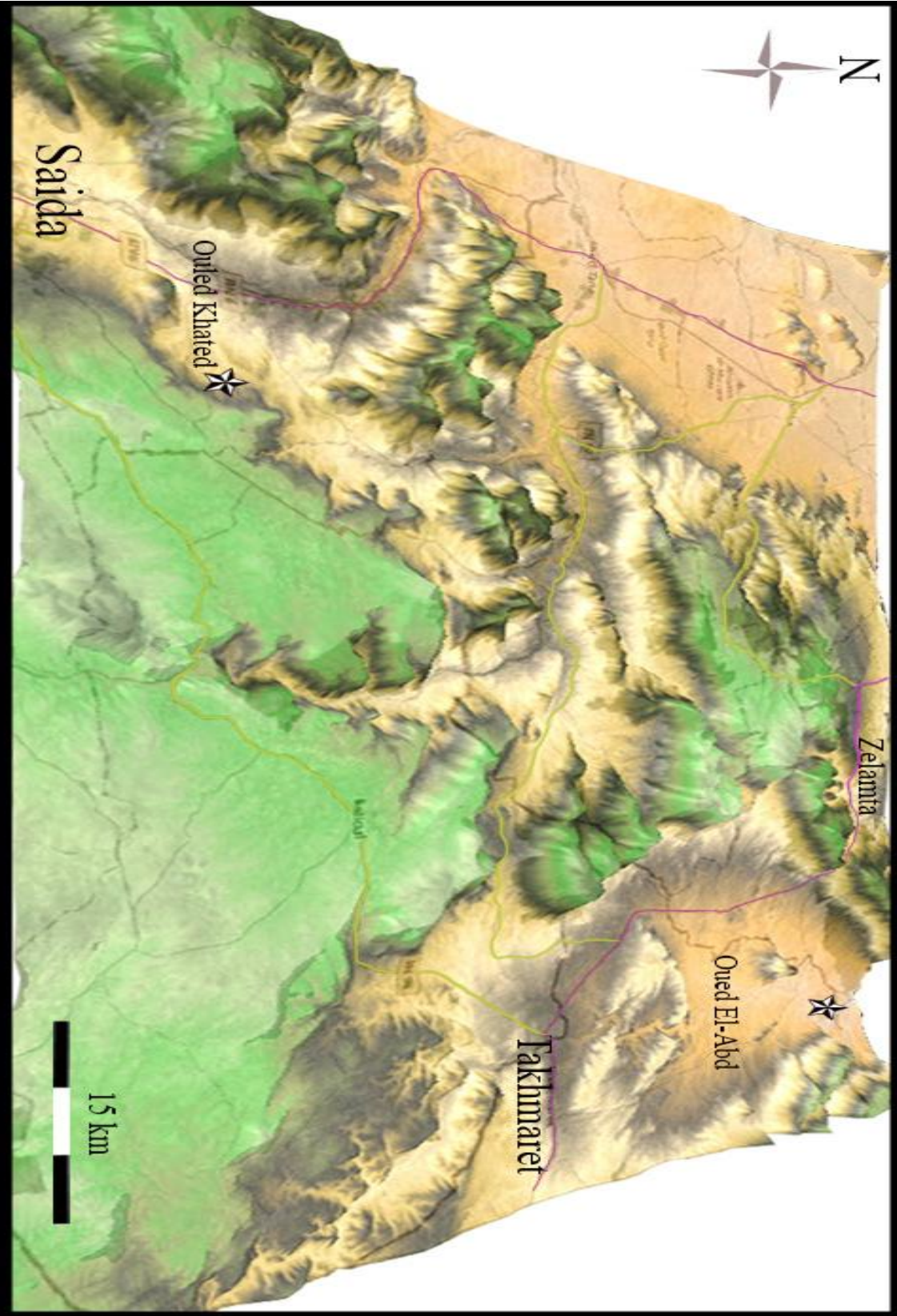


Fig. 3 : Photographie satellitaire de la région étudiée.

Chapitre I : Généralités

par analogie avec la meseta marocaine, mais cette dernière est en fait l'équivalent des Hauts-Plateaux ou Hautes-Plaines. Pour cette raison, Lucas (1952) désigne cette bande intermédiaire sous le nom de « bordure nord des Hautes Plaines oranaises » expression qui a souvent conduit à l'intégrer au domaine méridional. Flamand (1911, p. 373) distingue un « Haut Pays oranais » pour cette bande montagneuse grossièrement orientée WSW-ENE, qui forme un obstacle entre le vrai domaine tellien et les Hautes Plaines.

Les Monts de Saïda (Fig.4) et les Monts de Tiaret s'inscrivent donc dans une vaste région allongée de l'ENE et dont le substratum est essentiellement formé de terrains jurassiques et crétacés laissant parfois voir leur soubassement triasique ou paléozoïque (Rhar Roubane à l'Ouest, Tiffrit à l'Est) ; cette région appartient en totalité au domaine tlemcenien (Elmi 1973,1974, 1978).

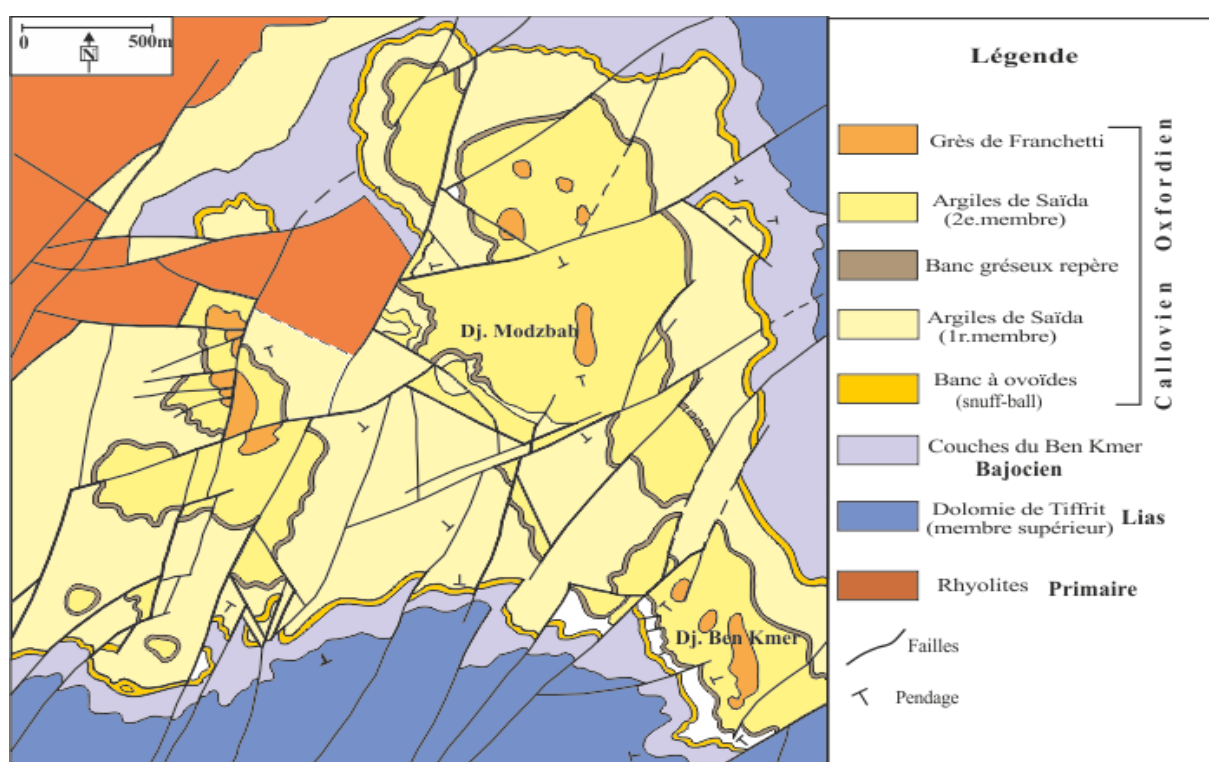


Fig. 4 : Carte géologique et structurale de la région de Saïda in Touahria, 1979.

Du point de vue structural, cette région a souvent été considérée comme présentant des couches tabulaires. En fait elle est densément fracturée, parfois plissée, elle peut même présenter des structures chevauchantes (Kieken, 1962, Auclair et Biechler, 1967 ; Benest, 1971,1973). Les structures les plus évidentes sont orientées N70 mais elles sont décalées ou devisées par des décrochements N10, N20 parallèles aux « transversales » définis par B. Glangeaud (1897,1933,1951) et réétudiées depuis par Guardia (1967, 1970,1975) et Elmi (1970,1973, 1978). Les principaux décrochements et les régions qu'ils délimitent sont d'Ouest en Est (Fig.4, 5) :

Chapitre I : Généralités

- La transversal Aïn-saïda-Saïda (Fig. 5, n° 4) (accident de Saïda-Aïn-Torricha = Eaux Chaudes) marque la limite entre les Monts de Daïa et les Monts de Saïda ; dans ces derniers affleurent à nouveau les assises du Lia s et du dogger qui reposent sur le Trias et le Paléozoïque du mole de Tiffrit ;

- La transversale EL Bayadh-Tiaret (Fig. 5, n° 5) (à l'Est des Monts de Saïda-Frenda) marque la frontière orientale du domaine considéré (bordure des Hautes Plaines de Lucas, 1952) ; plus à l'Est viennent les Hautes Plaines du Sersou où le secondaire n'affleure que par endroit à la faveur de remontées anticlinales et où les faciès possèdent un net cachet atlasique.

Entre le domaine « tlemcenien » au Sud et le vrai domaine tellien (alpin) au Nord se place une dépression orientée Est-Ouest comblée par des sédiments miocènes et quaternaires correspondant aux « Avant-fosses miocènes » Caire (1963,1970)

Au sud, les Monts de Saïda sont sous les formations moi-pliocènes des Hautes Plaines alors qu'au Nord ils dominent la plaine miocène de Mascara-Oued el Abtal ex. Uzès le Duc)-Tiaret.

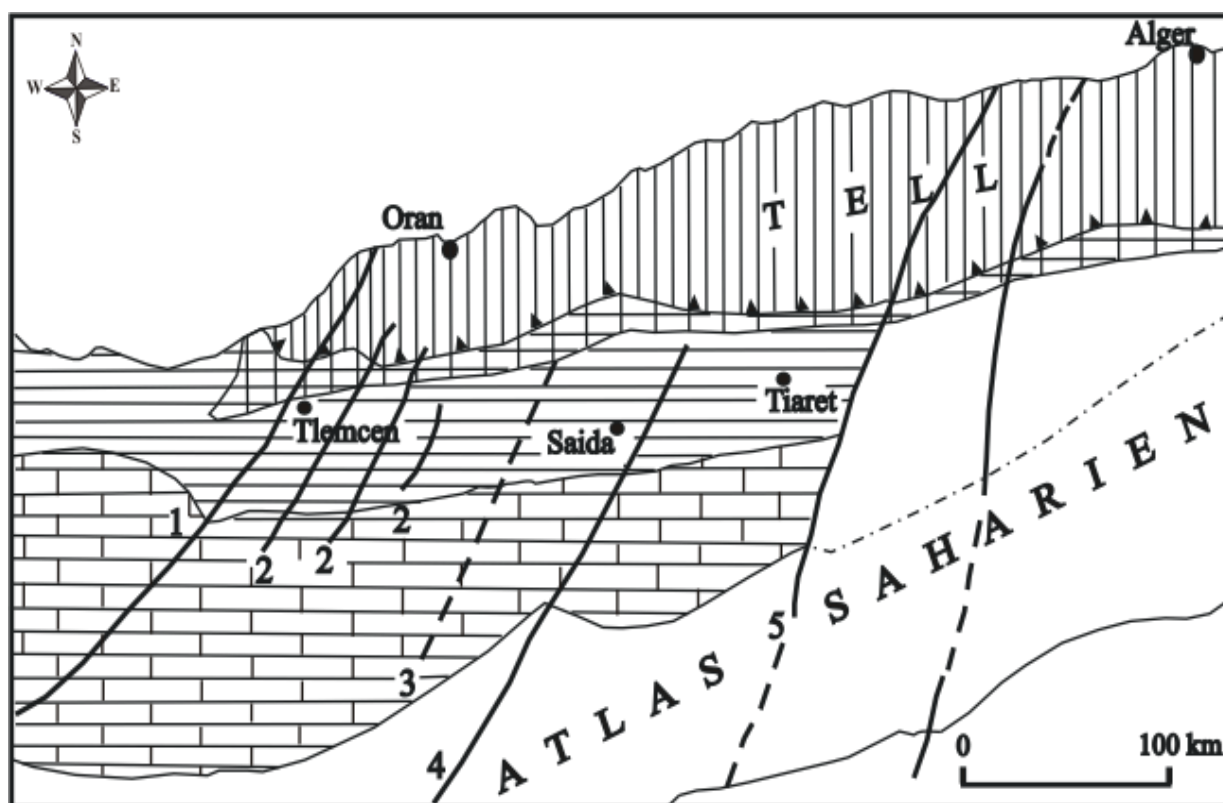


Fig. 5: Cadre structural de la région d'étude.

7. Cadre lithostratigraphique

La Formation des « Argiles de Saïda » est une formation d'âge Callovien Oxfordien, marno-gréseuse à passés calcaires connue depuis les premières recherches en Oranie. Dans les Monts de Rhar Roubane, elle fut appelée « Marnes de Slib » par Pouyanne, 1877). Elle est caractérisée par une sédimentation rythmique sans interruption et rappellent le flysch (Touahria, 1978). La Formation des « Argiles de Saïda » montre une large extension d'Ouest en Est dans tout le domaine tlemcenien depuis le plateau de Terni-Mazgout (Maroc oriental au N de Guercif), jusqu'à la région de Frenda (secteur de Tagdempt (Augier, 1967, tabl.1, p. 60) ; plus à l'Est dans le domaine de Dj. Nador de Tiaret, elles pourraient être corrélées avec les « Grès du Nador » et la partie inférieure des « Argiles de Frenda » ; la diminution de leur traduit l'amorce de haut-fond.

La base des « Argiles de Saïda » n'est pas synchrone dans tout le domaine tlemcenien (Mangold *et al.*, 1974). Le début de leur sédimentation est généralement plus ancien à l'Ouest qu'à l'Est. Dans les Monts de Rhar Roubane (Elmi & Benest, 1978), il se place dans le Callovien inférieur (Zone à Gracilis) ou même Sous-Zone à Kamptus (Callovien basal) ; par contre dans le secteur de Dj Ben Kmer (Saïda), la sédimentation argilo-gréseuse ne commence qu'à partir du Callovien moyen. Ces précisions récentes sont conformes aux conclusions de Lucas (1952).

La limite supérieure de cette formation se place sous les premiers bancs gréseux de la base des « Grès de Bou-Medine » caractérisés par de gros bancs avec des chenalizations. Elle a été placée à partir de l'Oxfordien inférieur dans les Monts de Ghar Roubane et les Monts de Saïda, alors que pour les Monts de Frenda et jusqu'à l'état actuel, seul l'Oxfordien moyen qui a été reconnu, notamment avec la Zone à Plicatilis (Sapunov, 1973). Son équivalent dans le Tell septentrional serait les « Grès chocolatés » dans le parautochtone tellien (Massif d'Oran et d'Arzew), correspondant à un ensemble schisto-grés quartzitique rouge à ammonites d'âge oxfordien supérieur (Fenêt, 1975). Dans le domaine pré-atlasique, l'équivalent de la Formation des « Argiles de Saïda » serait représenté par les « Grès de Sidi Saâdoun » et les « Argiles de Faïdja » (Caratini, 1970 ; Atrops & Benest, 1981, 1984).

En discordance sur le socle plissé, la série sédimentaire la plus complète est la suivante (Fig.6) :

- Le Trias qui comprend des conglomérats, des argiles, des pélites et des calcaires dolomitiques avec intercalations à des niveaux variables de basaltes et de dolérites.
- La « Dolomie de Tiffrit » d'âge Sinémurien- Carixien Flamand, (1911). Cette dolomie secondaire à silex comporte quelques niveaux de calcaires à structures fenestrées. Leur dépôt s'est donc effectué dans un environnement carbonaté de plate-forme interne.

Chapitre I : Généralités

- Les « Marno-calcaire de Djebel Keskes » à ammonites et nombreux brachiopodes, sont datés du Domérien –Toarcien par Flamand, (1911), puis par Dubar, (1932, 1951).
- Les « Calcaires d’Ain Balloul », ce sont des calcaires pélagiques localement dolomitiques (Tiffrit, Saïda) ; pelmicritiques à filaments, à spicules et parfois à radiolaires. par endroit s’intercalent des niveaux à Cancellophycus, ainsi que des silex. A Saïda, ils prennent le facies dit « Dolomie de Saïda ». Ces dernières ont été attribuées au Bathonien, sans preuve paléontologique directe Clair & Flandrin, (1949). A Aïn Balloul, Flamand avait déjà reconnu des faunes du Bajocien moyen : « *Coeloceras* sp, *Harpoceras* sp, *Stepheoceras* ». Dans le même secteur Lucas reconnaissait « peut être des *Witchellia* du Bajocien inférieur ».

Par contre, près du Djebel Ben Kmer, cet auteur trouvait une abondante faune qui établissait l’existence de l’Aalénien supérieur et des niveaux de passage du Bajocien dans des « quartzolites à radiolarites » (*Ludwigella*, *Depaoceras*, *Reynessella*, *Haplopleuroceras*.)

De nouvelles récoltes faites près d’Aïn Balloul et dans le secteur du Djebel Ben Kmer apportent des précisions sur l’âge des « Calcaires d’Ain Balloul », près de l’Oued Guercif, au sud d’Aïn Balloul : *Teloceras* sp, *Normannites* cf. *Orbignyi* indiquent le sommet du Bajocien moyen (Zone à Humphriesianum, Sous-Zone à Blagdeni). Un autre niveau a fourni : *Witchellia* cf. *romanoïdes*, *W. gr .Laeviuscula*. *Pelekodites zurcheri* du Bajocien inférieur (Zone à Sowerbyi, Sous-Zone à *Laeviuscula*)

- Les « Couches du Ben Kmer » ont été définies par Elmi (1972, p.28) et comprennent à la base des argiles calcaires bleutées puis une alternance de bancs de calcaire argileux à débit en « rognons » et de marnes datées, au sommet, du Bajocien supérieur.
- Les calcaires microgréseux : très localement au-dessus de la formation précédente existent quelques bancs grésopélimitiques qui représentent vraisemblablement l’équivalent des calcaires micro-gréseux du Bathonien comme dans les Monts de Tlemcen. Aucune faune n’a permis leur datation. Les termes de la série peuvent manquer dans certains endroits, ils sont érodés à la suite de la « surrection » (Lucas, 1952) de cette zone, ou être ravinés par une discordance angulaire existant au Ben Kmer (Saïda) et signalé par Elmi (1971) et par Mangold & Touahria (1975).
- Les calcaires à « ovoïdes » appelés parfois **calcaires à « snuff ball »** correspondent à la « brèche phosphatée et à ammonites » de Lucas (1952, p.91). Ce sont des calcaires fins, plus ou moins argileux, contenant de nombreux ovoïdes stromatolitiques. Ces derniers ont la structure des oncolites et leur taille varie de quelque millimètre à plus de 10 cm. Localement. Ils sont aussi parfois imprégnés d’oxydes de fer. Les « ovoïdes » peuvent disparaître localement et sont alors remplacés par des oolithes ferrugineux. L’âge de ces calcaires varie du Callovien inférieur au Callovien basal (Elmi 1981).

Chapitre I : Généralités

- Les « Argiles de Saïda » : leur nature lithologique de la base d est variable. Au Dj Ben Kmer (Saïda), la partie inférieure correspond aux premières couches argileuses qui reposent sur les calcaires à ovoïdes par l'intermédiaire d'une surface de discontinuité ; ce niveau fossilifère a livré des ammonites sous formes de galets remaniés. Plus à l'Ouest (Elmi & Benest, 1978, fig.31.p.207), près de Sidi Yahia-ben-Safia, la sédimentation des « Argiles de Saïda» débute par un niveau gréseux.

Pour la cartographie de détail les « Argiles de Saïda » ont été subdivisées en trois membres dans la région étudiée : (Touahria, 1979).

Un premier membre argilo-pélitique ; ce sont surtout des marnes avec des intercalations de plaquettes calcaires parfois gréseuses,

Un deuxième membre également argileux ; il renferme plusieurs niveaux de nodules ferrugineux, parfois à structure septariale et des ammonites pyriteuse de l'Oxfordien ; vers le sommet de cette formation, des bancs noduleux de calcaires micritiques blanc apparaissent. Le premier et le second membre sont séparés par un banc de grés assez grossier, très légèrement calcaire qui présente des figures de charge au mur. Vers le sommet apparaissent des traces de végétaux, le toit est caractérisé par des terriers, par des traces bilobées déjà reconnues par Pomel, (1890). Ce banc repère est un niveau à rhyzocorallium (Touahria *et al.*, 2015).

Un troisième membre argilo-pélitique apparait dans le secteur de Takhmaret (Tiaret), ce sont des marnes avec des intercalations de plaquettes calcaires parfois gréseuses.

Le cadre biostratigraphique quant à lui est basé sur la zonation établie par le Groupe Français d'Etude du Jurassique de (Cariou *et al.* 1997).

- Les « Grés de Bou-Medine » ou « Grés de Sidi Amar » (ex. Franchetti). Cette formation est définie pour la première fois dans les environs de Tlemcen et ensuite dans la région de Sidi Amar (à 25 km au Nord de Saïda) par Pomel & Pouyanne. L'âge de la formation ne peut être précisé dans la région de Saïda où elle débute au-dessus de niveaux fossilifères de l'Oxfordien inférieur. Par contre, à l'Ouest des Monts de Saïda, Doumergue, (1910) attribue à l'ensemble des grés un âge Séquanien. La limite stratigraphique supérieure n'est pas précisée. Puisque le sommet de la formation ne peut être distingué du Kimméridgien.
- Les « Dolomies de Tlemcen », les « marno-calcaires de raourai » et les « Dolomies de Sidi Boubekour (ex : Charrier). Ces Formations sont datées respectivement du Kimméridgien inférieur, moyen et supérieur viennent complétées la série.

8. Historique de la Formation des Argiles de Saïda

Dans les Monts de Rhar Roubane, la Formation des « Argiles de Saïda » fut appelée « Marnes de Slib » par Pouyanne, (1877) puis Pomel, (1888) ; cette appellation fut ensuite abandonnée par Gentil, (1910), par Flamand, (1911) et surtout par Lucas, (1942-1952) qui, dans le cadre

Chapitre I : Généralités

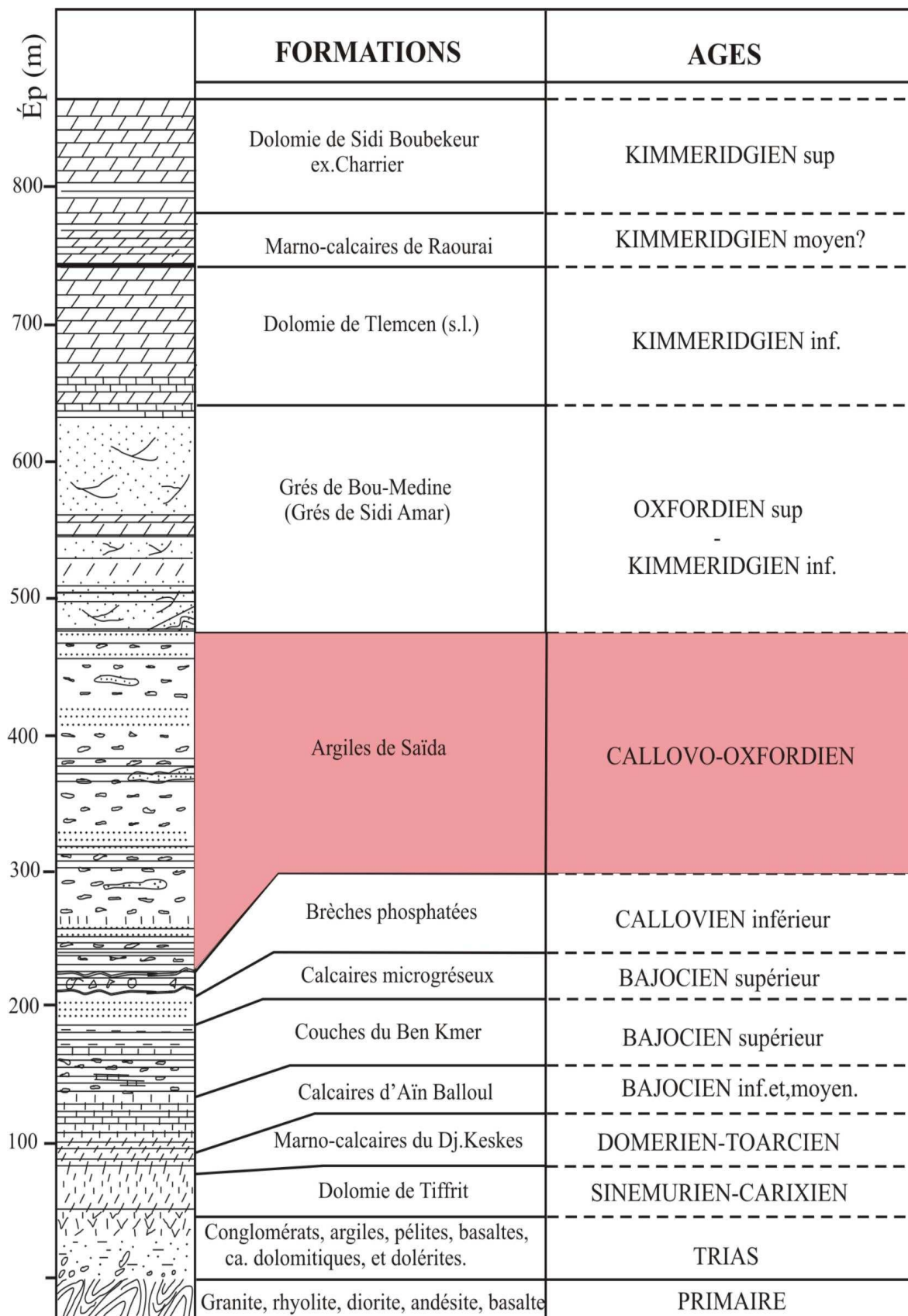


Fig. 6 : Coupe synthétique de la région d'étude.

Chapitre I : Généralités

de la réalisation des cartes géologiques apporte de nouvelles indications sur le plan pétrographique, sédimentologique, stratigraphique et tectonique de la série. Il a substitué le nom de « Marnes à Slib » de Pouyanne (1877) par le terme stratigraphique de « Callovien-Oxfordien », noté JI-2 sur sa carte géologique.

Entre les années 1910 et 1948, Doumergue et dans le cadre de la réalisation des cartes géologiques, il donne à la formation le nom de « Grès à lentilles calcaires » portant l'âge « Séquanien » des anciens auteurs, figurés sur les cartes par le symbole "J4c".

Une nomenclature lithostratigraphique fut à nouveau introduite lors d'études pétrolières (Atger & Verdier 1965 ; Auclair & Biechler, 1967) ; cette formation fut alors appelée « Argiles de Saïda ». Ce terme a été ensuite largement employé en Oranie (Benest & Elmi, 1969 ; Elmi, 1971 ; Delfaud, 1973 ; Mangold *et al.* 1974 ; C. Mangold & Touahria, 1975 ; S. Elmi & Benest, 1978 entre autres).

Du point de vue biostratigraphique, la première liste des fossiles citée remonte en 1904, elle a été établie par Gentil & Lemoine qui ont étudié la faune d'âge callovien, récoltée dans les Monts de Ghar Roubane. De nouvelles précisions stratigraphiques ont été réalisées par Flamand (1911) sur les séries « Callovo-oxfordiennes » dans le « Haut-pays oranais » grâce à la détermination des faunes d'ammonites.

A la lumière de la biostratigraphie fine et de l'outil séquentiel, (Elmi, 1972, Mangold *et al.*, 1974, Elmi & Benest, 1978) ont pu retracer l'histoire paléogéographique de cette formation le long du domaine tlemcenien. Ils ont suggéré l'hétérochronie des deux limites, inférieure et supérieure. Elles ont été placées respectivement à partir du Callovien inférieur (Zone à Kamptus et Zone à Gracilis) et de l'Oxfordien inférieur dans les Monts de Ghar Roubane et dans les Monts de Saïda ; partie occidentale du domaine tlemcenien. Alors que dans l'extrême partie orientale du domaine tlemcenien, (Monts de Frenda), la limite inférieure est datée de l'Oxfordien moyen et la limite supérieure devrait être située au-dessus de la Zone à Bifurcatus.

Tchoumatchenco & Khrishev (1992) ont étudié la formation à l'Oued Mina (Sud de la ville de Tiaret) faisant une comparaison avec les Marnes et les Argiles de Guertoufa qui ont fourni des ammonites d'âge tithonique. Grâce à ces données, ces auteurs envisagent que les sédiments de Guertoufa servent de maillon transitoire entre les parties supérieures de la Formation des Argiles de Saïda et les unités lithostratigraphiques telliennes. Par ces considérations supposées, ces auteurs attribuent la formation à l'intervalle Callovien-Tithonique.

Les modalités de la sédimentation ainsi que le milieu de dépôt ont été mis en évidence par l'analyse de la séquence élémentaire des « Argiles de Saïda ». Elle est définie par Lanteaume (1967) comme étant la portion de sédiment comprise entre deux surfaces de discontinuité. Touahria (1978) a analysé la coupe de référence de Djebel Ben-Kmer (coupe de l'Oued Rhoua B.K.I.Fig.13), a trouvé quelques affinités avec la séquence flysch ; notamment la

Chapitre I : Généralités

présence de figure de courant et de charge au mur de chaque séquence et de microstratifications obliques et entrecroisées. Elmi & Benest (1978) considèrent la Formation des Argiles de Saïda comme résultant d'une tentative d'installation d'un régime turbide dont l'influence devient de plus en plus forte jusqu'à l'Oxfordien inférieur ». Ainsi les passées gréseuses seraient dues à des courants de turbidités. Ciszak (1993) en reprenant les travaux de Atrops & Benest (1981) place cette formation dans un milieu de plate-forme distale, déposée pendant un cycle transgressif/régressif.

Benest *et al.* (1997) à travers tout l'Avant-pays de l'Oranie, considèrent que tous les dépôts alternants argilo-gréseux d'âge jurassique moyen et supérieur débutent par la Formation des Argiles de Saïda à caractère prodeltaïque. Son équivalent basal dans le sillon pré-atlasique du Nador-Chellala serait les « Grès de Sidi Saâdoun ». Cette comparaison conduit à conclure que la fermeture du sillon tlemcenien est dès l'Oxfordien moyen ou supérieur, alors que pour le sillon pré-atlasique, c'était à partir du Kimméridgien inférieur.

Benest *et al.* (1998), mentionnent également que : « du Callovien moyen (?) à l'Oxfordien moyen », la décharge massive des « Grès de Sidi Saâdoun » sera à l'origine d'un cône d'épandage en milieu prodeltaïque relativement profond'. Ces mêmes auteurs placent la Formation des Argiles de Saïda dans un environnement prodeltaïque, qui serait le résultat de la décharge des apports notés auparavant et qu'aucun obstacle suffisamment important n'a pu les arrêter. Ces dépôts ont atteint la région d'Oran et des Traras (Benhamou, 1983).

Bouterfa (1999), dans le cadre de son mémoire de Magister, a étudié la Formation des « Argiles de Saïda » dans les Monts de Ghar Roubane. Dans cette étude, il a abordé l'aspect sédimentologique et organisation séquentielle de la formation, en attribuant cette dernière à un milieu de cône détritique sous-marin.

Bendella *et al.* (2011) se sont intéressés sur l'aspect sédimentologique et ichnologique des affleurements de la Formation des Argiles de Saïda du Djebel Brame situé au Nord du village de Takhemaret. Dans cette étude, onze ichnogenres ont été déterminés avec leurs zonations bathymétriques. Lithostratigraphiquement, la formation a été subdivisée en deux ensembles : argilo-gréseux et argilo-gréso-carbonaté. Le premier correspond à un milieu d'offshore au-dessous de la limite d'action des tempêtes (*LAT*) et le deuxième a été rapporté à un milieu de shoreface marqué par des phases d'émersion.

Cherif *et al.* (2015) ont publié une étude sur la Formation des « Argiles de Saïda » dans la région de Takhemaret. Ils donnent de nouvelles données biostratigraphiques, ichnologiques et sédimentologiques. L'étude sédimentologique basée sur l'analyse des ichnofaciès et des faciès sédimentaires a témoigné d'un milieu de plate-forme peu profonde, détritique et carbonatée, à influence hydrodynamique variée.

9. Matériel

Les prélèvements sur le terrain ont été faits, banc par banc, une partie des récoltes a été réservée pour l'analyse diffractométrique aux rayons X (DRX) de trois coupes sur les quatre levées dans les environs de Saïda : au Djebel Ben Kmer, au Djebel Modzbab et à l'Oued Mansour.

L'étude paléontologique repose sur une description taxinomique de toutes les espèces récoltées du Jurassique moyen et supérieur dans quatre coupes déjà levées par Touahria dans le cadre de sa thèse de troisième cycle (1979). Quatre autres coupes ont été levées dans les environs de Takhmaret (Tiaret).

Pour une étude complète du Callovien, en plus de mes récoltes personnelles, les espèces d'ammonites appartenant à la famille des Reineckeidae étudiées par Touahria ont été reprises et restructurées du point de vue taxinomie. Pour une approche plus rigoureuse qu'elle soit typologique ou statistique, certaines espèces étudiées et figurées appartiennent également aux collections du laboratoire de l'Université Claude Bernard Lyon 1 (France).

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

Ce chapitre traite d'une étude lithostratigraphique succincte et d'une étude biostratigraphique plus détaillée portant sur la répartition stratigraphique des espèces récoltées dans chacune des huit coupes.

I. Lithostratigraphie

La Formation des Argiles de Saïda affleure à Saïda et à Tiaret, ces deux régions font partie des Monts de Saïda, ces derniers appartiennent au domaine tlemcenien (Fig. 7).

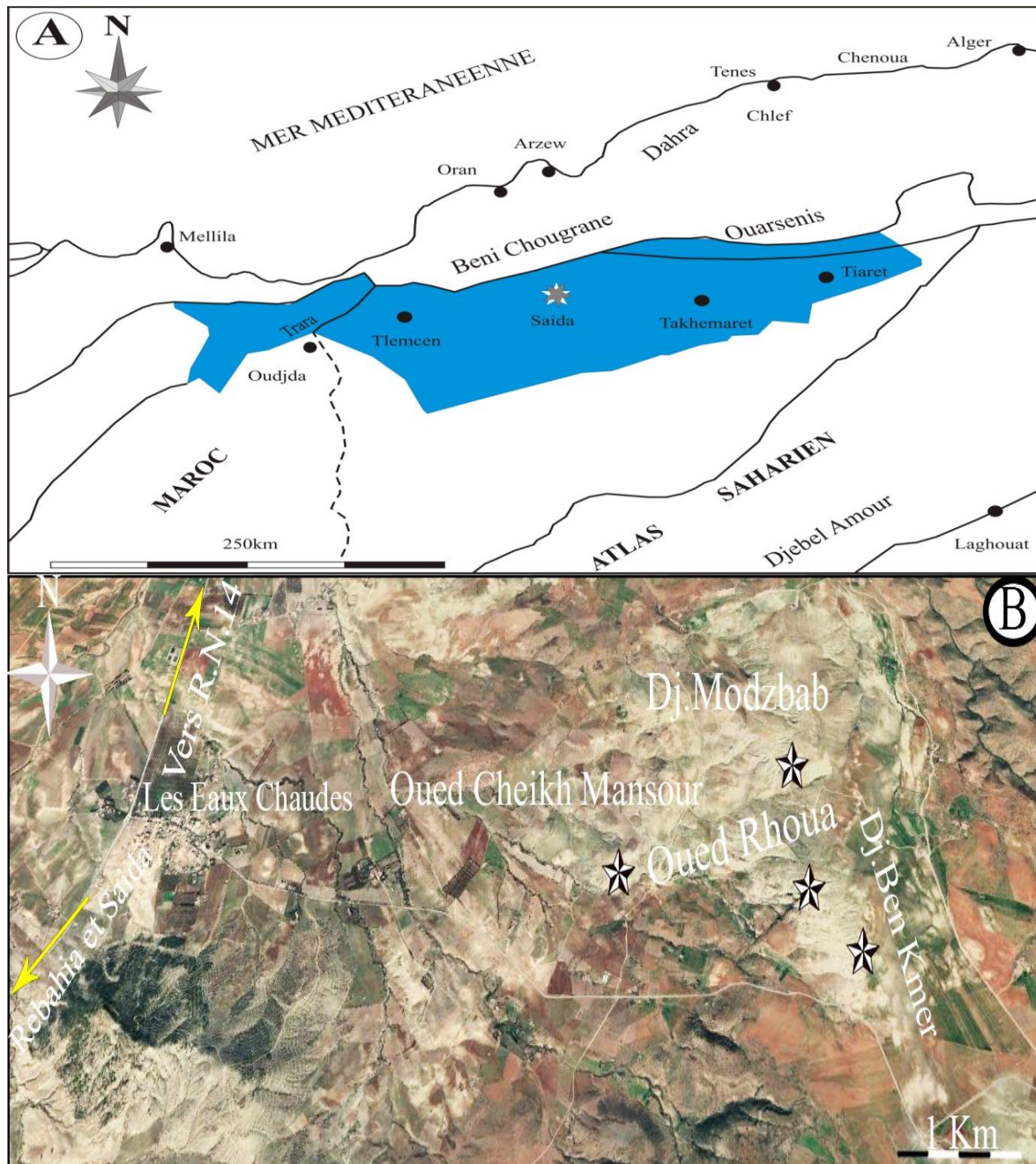


Fig.7 : (A) Localisation du secteur d'étude (A) ; (B): Image satellitaire : localisation des coupes étudiées dans la région de Saïda.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

Toutes les coupes qui ont fait l'objet de ce travail ont été levées sur le terrain banc par banc, des observations d'ordre lithologique, sédimentologique, paléontologique et tectonique ont été notées. En plus de la récolte des fossiles essentiellement des ammonites pour l'étude taxinomique des espèces, un échantillonnage a été effectué afin de procéder aux analyses minéralogiques. Les coupes levées par Touahria dans le cadre de sa thèse (1979) dans la région de Saïda ont été reprises pour une meilleure coordination des observations.

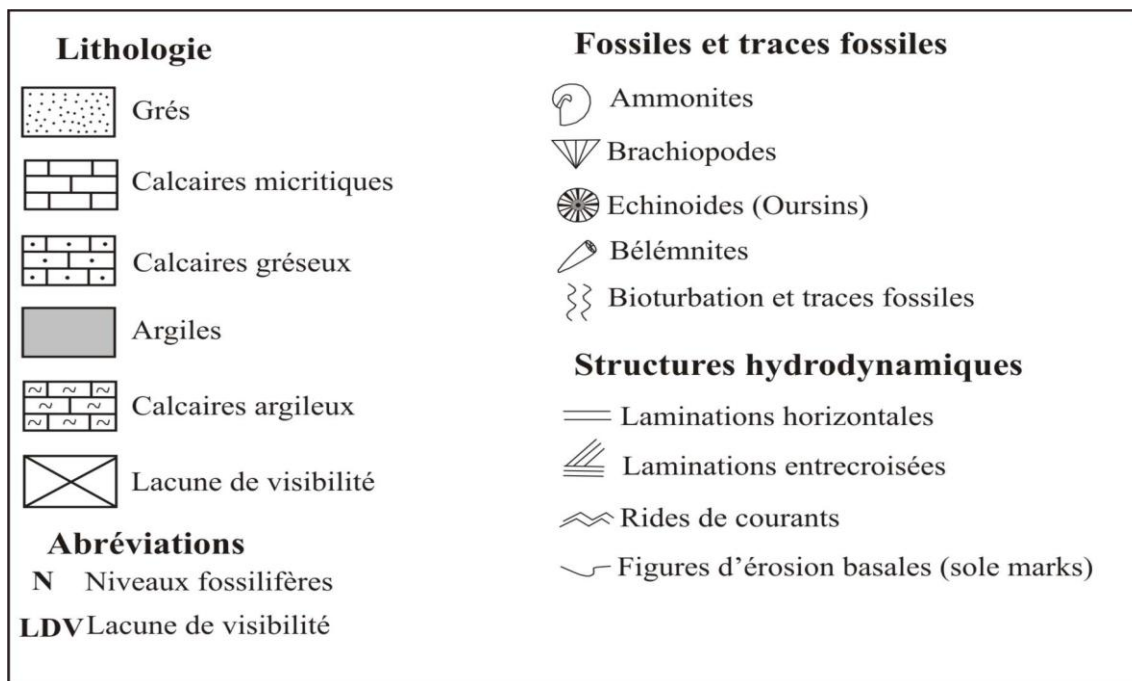


Fig. 08 : Les principaux symboles et figurés utilisés.

1. LE SECTEUR DE SAÏDA

1.1 Coupe de l'Oued Rhoua (Fig. 09)

Coordonnées Lambert : X = 275,700, Y = 184,800 ; Y' = 276,000, Y' = 185,100

Elle est située sur le flanc occidental du Dj. Ben-Kmer. Le contact entre les « Argiles de Saïda » et leur substratum est particulièrement bien exposé au niveau d'une cascade. De bas en haut, nous observons la succession suivante :

a. Les couches de Ben-Kmer

Elles commencent par un niveau marneux d'épaisseur 0.25 m ensuite l'apparition d'un ensemble de trois bancs de calcaires argileux à surface ondulées, séparés par des joints à débit feuilleté parfois en miches (banc 6 et 7) et de marnes ; vers le sommet les bancs de calcaires deviennent finement silteux. Les niveaux 11 à 15 sont à débit feuilleté, évoquent une structure

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

laminaire, contenant un matériel silteux appartenant aux « Calcaires microgréseux » de Lucas (1942, 1952). Les « Couches de Ben-Kmer » sont du Bajocien supérieur.

b. Calcaires à ovoïdes

La formation débute par un niveau à « ovoïdes stromatolitiques » il forme la cascade au niveau de l'Oued Rhoua. Ensuite une alternance de calcaires argileux à « ovoïdes » dont la taille peut dépasser 10 cm. La faune est pauvre, elle est représentée par (Fig.10) : *Parapatoceras* sp., *Indosphinctes* sp. La surface du banc correspond à un arrêt de sédimentation souligné par une surface durcie, la faune est constituée par des fragments d'ammonites : *Holocophylloceras mediterraneum* Neumayr, *Hecticoceras (Prohecticoceras)* sp., *Choffatia (Subgrossouvria)* sp..

Les ammonites récoltées permettent de reconnaître le sommet de la Zone à Gracilis (Sous-Zone à Patina).

c. Les Argiles de Saïda

La base des « Argiles de Saïda » est marquée ici par un banc marneux. La faune est représentée par (Fig.10) : *Phylloceras* sp., *Calliphylloceras disputabile* Zittel, *Hecticoceras (Chanasia) turgudum* Loczy, *Hecticoceras (Prohecticoceras)* aff. *Pseudolunula* Elmi, *Choffatia (Grossouvria)* sp. indét., *Reineckeia (Reineckeia)* sp. Il s'agit encore d'une faune au sommet du Callovien inférieur (Sous-Zone à Patina).

Au dessus, des ammonites ont été récoltées dans un niveau de calcaire verdâtre : *Callyphylloceras disputabile* Zittel, *Holocophylloceras mediterraneum* Neumayr, *Phylloceras* sp., *Ptychophylloceras hommairei* d'Orbigny, *Partschiceras* sp., *Lunuloceras metomphalum savoienne* Zeiss, *Lunuloceras metomphalum multicostatum* (Tsynt in Zeiss), *Hecticoceras (Bonarellites)* sp., *Oecoptychius refractus* Reinecke, *Choffatia* sp., *Flabellispintes* sp., *Grossouvria* sp., *R. (Reineckeia)* sp..

Une assise de marnes, argiles et calcaires argileux gris verdâtre de 2.30 m, livre des moules internes de : *Paracenoceras calloviense* Opperl, *Holocophylloceras mediterraneum* Neumayr, *Phlycticeras pustulatum* Reinecke, *Flabellispinctes (Flabellia)* cf. *lineatus* Mangold, *C. (Choffatia) waageni* Tesseyre, *C. (Grossouvria)* cf. *variabilifera* Loczy, *Choffatia (Grossouvria) kontkiewikzi* (Siemiradzki). Au dessus des marnes de 0.35 m gris verdâtres, puis des argiles de 0.08 m peu calcaires, se présentant en feuillets qui s'effritent.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

S/Etages	Zones	Colonne lithologique	Description lithostratigraphique	
Callovien supérieur	Athleta	38 4.5m	Formation de "Argiles de Saïda"	
		6m		
35	3m			
33	1.7m			
Callovien moyen	Coronatum	31		
		30		1.5m
		28		6m
		27		
		21		
		19		
Callo. Inf.	Gracilis	18	"Calcaires à ovoïdes"	
		17		
Bajocien supérieur	Parkinsoni	16	Les couches de Ben-Kmer	
		14		
		11		
		2m		
		LDV		
		5		
		0		

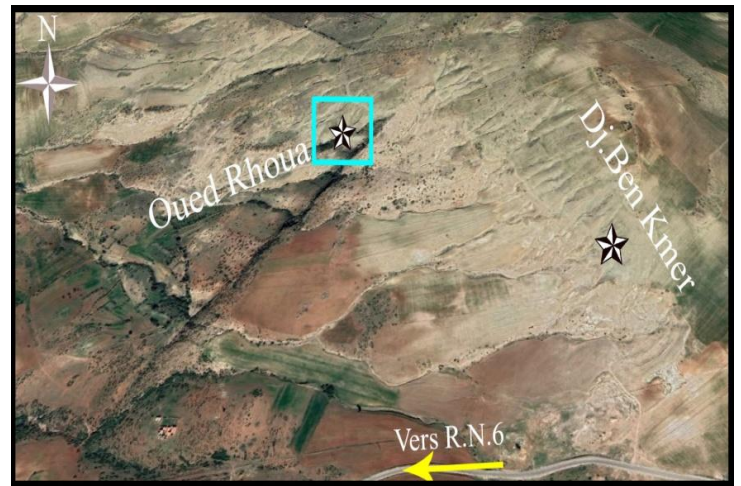


Photo satellitaire du secteur de Rhoua



Présentation photographique de la coupe

Fig. 09 : Succession lithostratigraphique de la coupe de l'Oued Rhoua.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

La succession se poursuit par l'apparition d'un niveau rouge calcaire micritique, il contient de nombreux céphalopodes dont les tests sont épigénisés en oxydes de fer et en glauconies. La faune se compose de : *Lytoceras adeloides* (Kud.), *Calliphylloceras disputabile* Petitclerc, *Putealicerias* sp., *L. (Lunuloceras)* sp., *C. (Choffatia) villanoïdes* Till, *C. (C.) waageni* Teisseyre, *C. (C.) subbalinensis* Siemiradzki, *C. (C.) evoluta* Neumayr, *C. (Subgrossouvria) aberrans* Waagen, *C. (S) coronaeformis* Loczy, *C. (Grossouvria) kontkieweczki composita* Pfaehler-Erath, *F. (Flabellisphinctes) villanyensis* Till, *R. (Loczyceras) richei* Flamand, *R. (Reineckeia) lifolensis* Steinman, *R. (Reineckeia) substeinmanni* Lemoine, *Erymnoceras* sp.

La faune des bancs 19 à 21 est caractéristique de la Sous-Zone à Villanyensis (partie inférieure de la zone à Coronatum). Remarquons, dans le banc 21, la présence de *R. (Loczyceras) richei* Flamand, espèce représentée ici par une dizaine de topotypes qui permettent de bien indiquer la position stratigraphique. (Touahria 2007)

Au dessus, viennent six niveaux de grès fins à ciment marneux ou argileux (banc 22 à 26). Ils se présentent en plaquettes épaisses de quelques centimètres (0.03 à 0.05 m), le banc 27 présente une base inférieure, irrégulière avec des figures de type « *groove-casts* » (Fig.29). Elles indiquent des directions de courants orientés de N30° et N60°.

La formation se poursuit par des marnes calcaires, monotones, suivie d'un banc de grès de 0.08 m (banc 28) dont la surface inférieure est ornée de « *proad-casts* » et de « *groove-casts* » (Fig.29) ; le sens du courant est de N40°. La masse du banc est affectée par des laminations horizontales. Au sommet, on note des terriers (Fig.30). Au dessus de ce dernier, on note une lacune d'affleurement (1.40 m), correspondant probablement à l'existence d'un niveau argileux.

Le banc 29, correspond à des grès finement micacés à litage légèrement ondulé, il présente des figures linéaires de la base avec un sens du courant à N40°E. La surface du banc est soulignée par des marques en chevrons à concavité tournée vers le SW. La succession se continue par une assise de 6 m d'argiles gris-bleutés à passés rouges, suivie de deux bancs (30, 31) de grès fins à ciments calcaire qui se termine par une surface durcie.

Le banc 32, représente un ensemble de six niveaux de 0.10 m chacun (32a-f), calcaires se débitant en miches et séparés par des joints marneux ; les bancs 32a, 32b et 32f se sont révélés fossilifères :

- Faune 1 (32a) : *Binatisphinctes (Okaites) rjasanensis* Teisseyre, avec péristome, *B. (Binatisphinctes) roubauxi* Gerard & Contaut, *R. (Reineckeia)* sp., *Erymnoceras* sp., des tours internes de *Pachyerymnoceras* sp.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

- Faune 2 (32b) : *Hamulisphinctes (Pseudopeltoceras) rollieri* Jeannet, *B.(Binatisphinctes)* sp., *B.(Okaites) rjasanensis*, Teisseyre, *B.(Binatisphinctes)* sp.,

- Faune3 (32f) : *B.(Okaites) rjasanensis* Teisseyre, *Orionoïdes cerymnoceras* sp., 32 ; *Phylloceras* sp., *Bonarellia nodulosa* Quensted. *Binatisphinctes (Okaites)* sp., *Collotia (Collotia)* sp. L'ensemble de la faune récoltée dans ces niveaux (32a-32f) est caractéristique de la Zone à Athleta.

Au dessus, la formation se poursuit par une alternance de deux assises de marnes argileuses d'épaisseur, avec un niveau de marnes compactes et feuilletées (33). Le niveau 34 correspond à deux bancs calcaires à patine rouge de 0.55m, séparé par un niveau marneux gris –bleu. Ensuite, un banc (35) de 0.65m de calcaires argileux légèrement gréseux, à débits grumeleux.

Une assise marneuse est surmontée par deux bancs (36-37) de calcaires argilo-gréseux avec des figures en semelle de banc de type « *broad-casts* », séparés par un niveau marneux de 0.35m.

La succession se poursuit par une assise d'argiles rouges de 5.80 m d'épaisseur surmontée par un banc de grés assez grossier compact de 0.35 m, à ciment légèrement calcaire (38). La surface supérieure est affectée par des figures de courants arquées, en forme de cuillère. Il s'agit de figures d'interférence auxquelles Elmi & Benest (1978, pl.6-7) n'accordent pas une signification bathymétrique précise.

Le banc 38 constitue un excellent repère ; on le suit très bien dans toute la région. Il sert de limite aux deux termes locaux des « Argiles de Saïda » Mangold & Touahria, 1975).

La coupe se poursuit par 4,5 m d'argiles ; le dernier banc visible (N° 39) est un banc de grés dont la base montre des rides dissymétriques. Au sommet, on note des traces d'activités organiques.

1.2 Coupe de Djebel Ben-Kmer (Fig. 11)

Cette coupe se situe à la partie supérieure du Djebel Ben –Kmer, entre les points de coordonnées Lambert : X = 276,55 ; Y= 184,65 et X' = 276,750 et Y' = 184,70.

La description de la coupe commence par un banc que l'on peut corréler avec le niveau 34 de la coupe de l'Oued Rhoua.

a. Les « Argiles de Saïda »

La base de la coupe est marquée par un niveau (1) d'argiles calcaires légèrement silteuses de 0.40 m d'épaisseur, surmonté par 0.04 m d'argiles compactes et silteuses. Ensuite, l'apparition d'un niveau (3) gréseux d'épaisseur variable (0.03 à 0.10m).

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

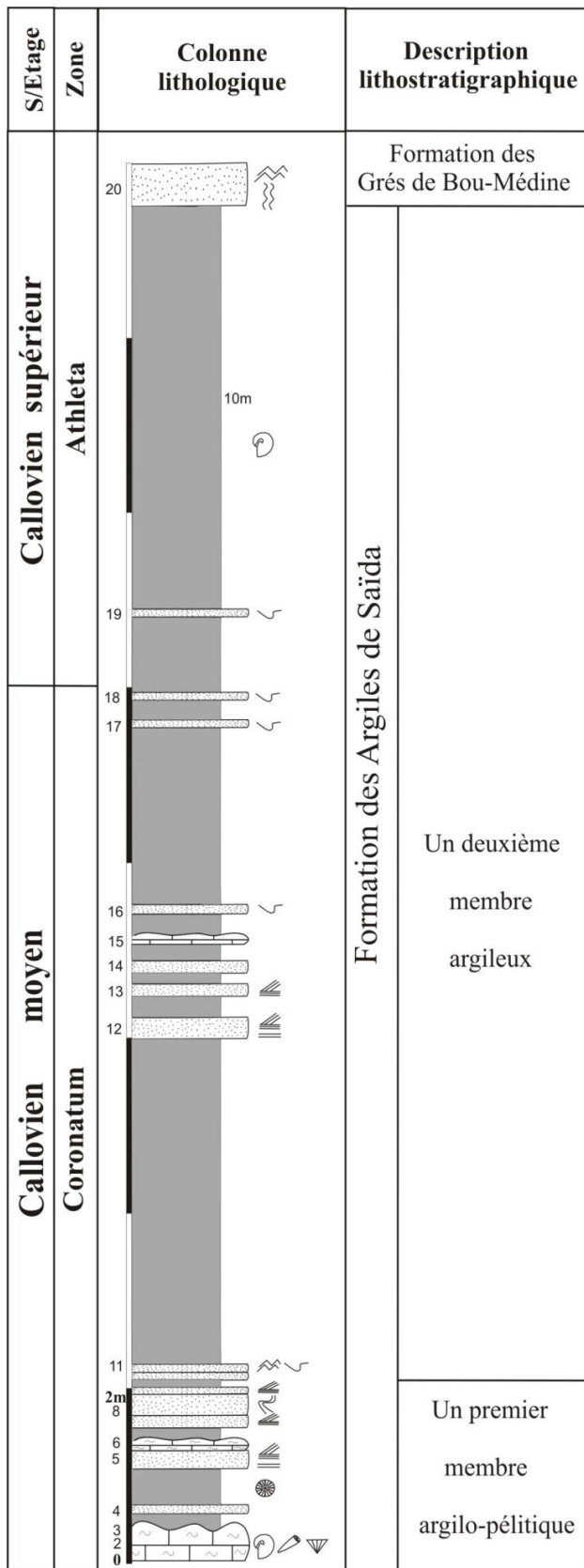
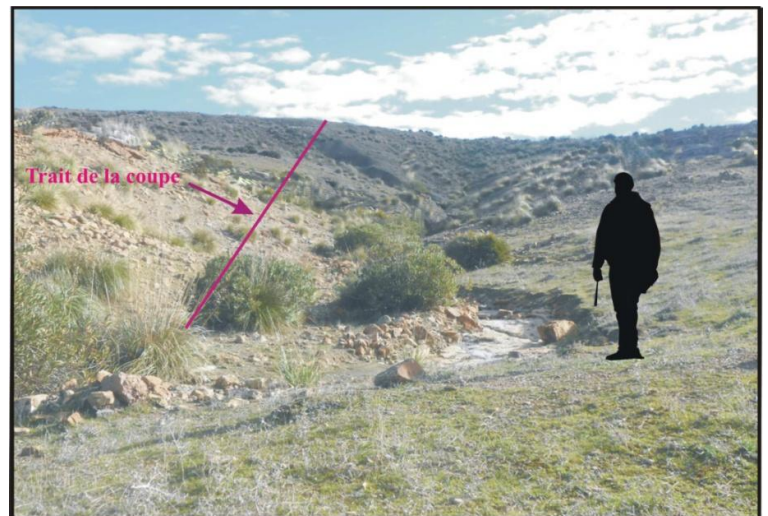


Photo satellitaire du Dj. Ben Kmer.



Présentation photographique de la coupe

Fig.11 : Succession lithostratigraphique de la coupe de Djebel Ben-Kmer.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

La succession se poursuit par un niveau (4) de calcaire de 0.03 m, surmonté par une assise marneuse de 0.30 m, suivie d'un banc (5) gréseux (0.15 à 0.18m) qui présente au tiers inférieur un litage en plaquettes horizontales alors que les laminations sont ondulées et obliques dans la partie supérieure. Au dessus de ce dernier, un banc (6) de calcaires très argileux de 0.12 m, surmonté par des marnes de 0.04 m.

Le banc 7, correspond à une dalle gréseuse à stratifications obliques de 0.10 m d'épaisseur, suivie d'un banc (8) de grés de 0.25 m qui présente des slumps, puis un banc (9) de grés fin micacé à stratification oblique de 0.04 m. Au dessus, des marnes de 0.05m, surmonté par un banc (10) de grés fin de 0.04 m.

Le banc 11(0.06 m) c'est des grés friable, légèrement calcaires ; sa surface supérieure présente des traces bilobées laissées probablement par des arthropodes Elmi & Benest, pl.5, fig.4) ; on observe aussi de très nombreuses rides de courants arquées et multidirectionnelles ; ce sont des « *rides linguoides* » (Fig.29) ; des exemples de ce type de figures sédimentaires ont été figurées par Elmi & Benest (1978, pl.7, fig.1, 3).

Ce premier banc gréseux épais à rhyzocorallium peut être considéré comme l'équivalent du niveau 38 de la coupe de l'Oued Rhoua, c'est avec lui que débute le deuxième membre des « Argiles de Saïda ».

La succession se poursuit par une assise de 4.20 m d'argiles calcaires gris verdâtres et rougeâtres, surmontée par des grés (12) très peu calcaires de 0.25 m ; il présente à la partie inférieure des stratifications horizontales et à la partie supérieure des stratifications obliques et feuilletées puis des marnes argileuses de 0.45m. Le banc 13 (0.13m) correspond à un niveau gréseux ; des stratifications obliques soulignant la partie supérieure du banc, la surface est irrégulière avec des traces ferrugineuses.

Ce dernier est surmonté par un banc (14) de grés de 0.08 m, massif à la base et à feuilletés obliques au sommet, marqué par une surface durcie. Ensuite, des marnes compactes se délitant en plaquettes de 0.02m. Le banc 16 (0.10m) correspond à des grés fins en plaquettes ; il présente à la base des « *flut-casts* » et des « *load-casts* ».La coupe se poursuit par un niveau de 3.3m de marnes argileuses.

Ensuite, l'apparition d'une dalle gréseuse (17) d'épaisseur (0.40 à 0.45m) avec en surface des « rides en cuillère » arquées identiques à celle observées sur le banc 11. Le banc 18 (0.07m) correspond à des grés avec à la base des figures de courant de type « *groove-casts* » (Fig.28). Il est surmonté par un niveau de marnes de 1.60 m, suivie d'un banc (19) gréseux à « *groove-casts* » d'épaisseur 0.06m. La partie sommitale de la formation est marquée par une assise de

10 mètres environ d'argiles calcaires, monotones à très rares ammonites pyriteuses de petites tailles.

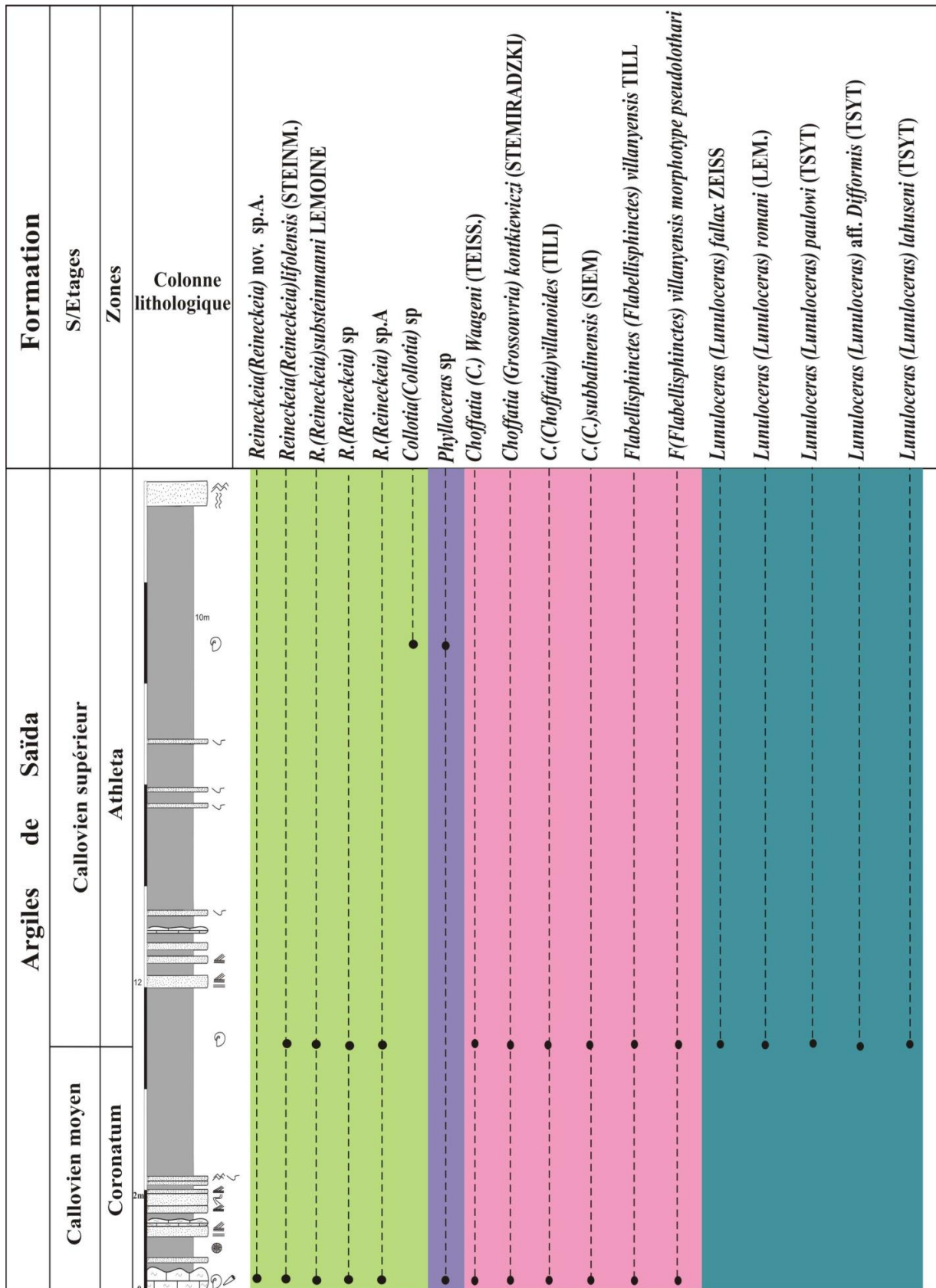


Fig.12 : Répartition des faunes d'ammonites de la coupe du Djebel Ben-Kmer.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

b. Les « Grés de Bou-Medine »

Cette formation est représentée par un banc (20) de 2 m environ de grés grossier, massif, à stratifications entrecroisées ; ils constituent le sommet du Dj. Ben-Kmer.

1.1.3 Coupe l'Oued Cheikh Mansour (Fig. 13)

Coordonnées Lambert : X = 274,250, Y= 184,800 à X'= 274,350, Y'= 185,000

Elle se situe sur la feuille à 1/50.000 de Charrier à environ 2.5 km à l'ouest du sommet du Djebel Ben-Kmer. Elle permet d'étudier le contact entre les « Argiles de Saïda » et leur substratum qui est le banc à ovoïdes. La succession stratigraphique est la suivante :

A la base, un niveau (1) de « calcaires à ovoïdes » d'épaisseur 0.20 m a livré des spécimens en très mauvais état, la succession se poursuit par une alternance de quatre niveaux de marnes (2, 4, 6,8) d'épaisseur avec des bancs de calcaires argileux contenant des Phylloceratidae et des Lytoceratidae écrasés.

Le banc 9 (0.30 m) Ce niveau a livré des fossiles caractéristiques de la Zone à Coronatum ; la faune, outre les Lytoceratidae et les Phylloceratidae est composée de (Fig.15) : *Lunuloceras (Lunuloceras) fallax* Zeiss, *L. (L.) romani* Lemoine, *L.(L.) paulowi* Tsytoich, *L.(L.) lahuseni* (Tsy.), *L.(L) aff. difformis* (Tsy.), *L.(L.) subnodosum* Lemoine, *L.(Lemoineiceras) svevum* (BON.), *C.(Choffatia) waageni* Teisseyre, *C.(C.) waageni* Teisseyre var. *tenella*, *C.(C.) subbalinensis* Siemiradzi, *C.(C.) villanoïdes* Till, *C.(C.) evoluta* Neumayr, *C.(Subgrossouvria) aberrans* Waagen, *C.(S.) coronaeformis* Loczy, *C.(S.) sp. juv. indét.*, *C.(G.) k. evoluta* Mangold, *C.(G.) k. kontkiewiczzi* Siemiradzki, *C.(G.) tenella* Teisseyre, *F.(Flabellisphinctes) villanyensis* Till, *F.(F.) villanyensis* morphotype *pseudolothari*, *Reineckeia (Reineckeia) lifolensis* Steinman, *R.(R.) gaillardi* Roman.

Les bancs 10 à 11 (10.50 m) c'est une alternance de grés et de marnes ; le banc 11 (0.20 m) est un calcaire quartzo-pélitique avec des empreintes de Reineckeidae.

Les bancs 12 à 16 (2.65m) correspond à une alternance de calcaires et de marnes ; les niveaux 13 et 15 sont des calcaires légèrement pélitiques à pistes de vers ; Les niveaux 17 à 19 représentent trois bancs de calcaires séparés par des lits marneux ; par leurs positions on peut les comparer aux niveaux 32 de la coupe de l'Oued Rhoua (Zone à Athleta) mais ils n'ont pas livré de fossiles. Les niveaux suivants sont une alternance de bancs calcaires ou gréseux et de marnes. Le banc 25 a des figures de charges en semelle du banc.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

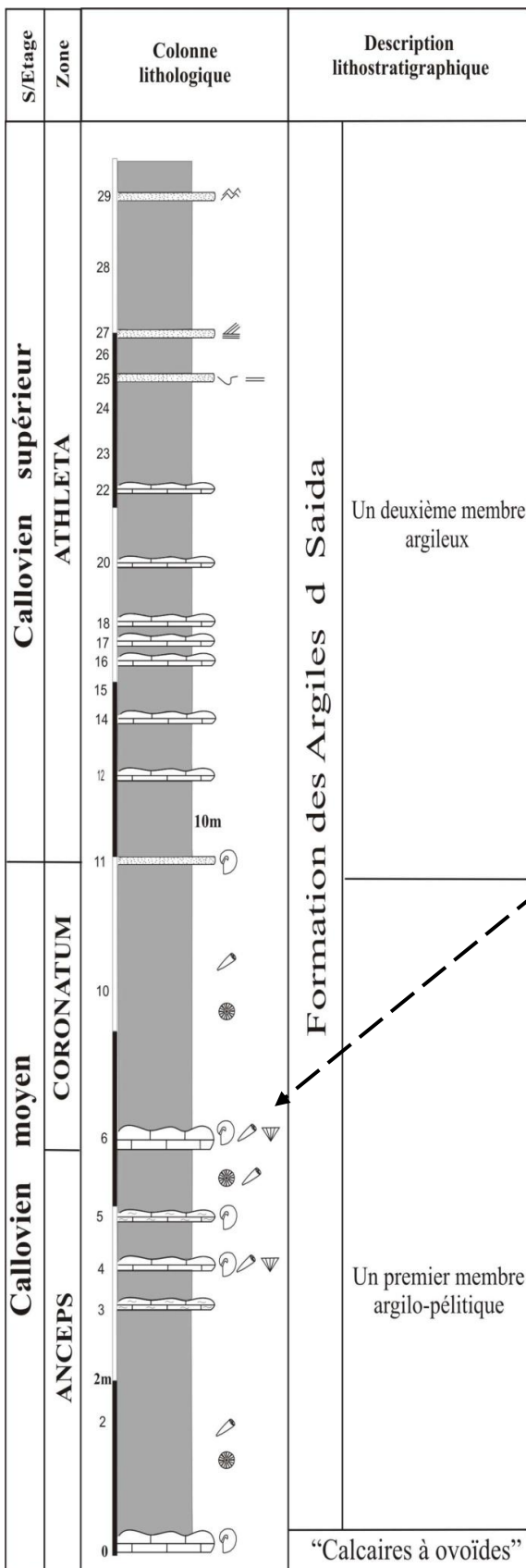


Photo satellitaire de l’Oued Cheikh Mansour.



Niveau fossilifère

Fig. 13: Succession lithostratigraphique de la coupe de l’Oued Mansour.

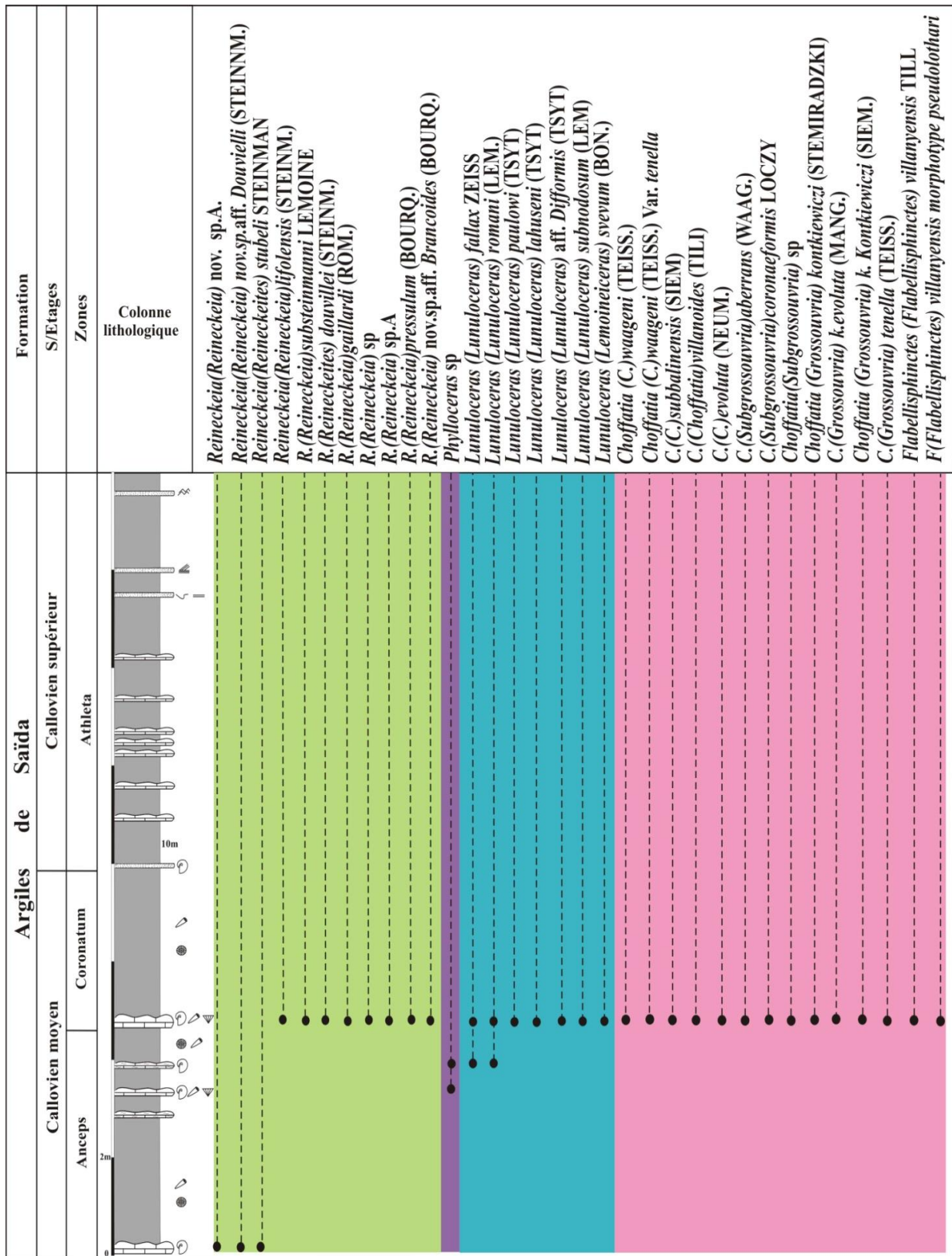


Fig.14 : Répartition des faunes d’ammonites de la coupe de l’Oued Cheikh Mansour.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

1.4 Coupe de Djebel Modzbab (Fig. 15)

Elle a été relevée sur la retombée NE du Djebel Modzbab entre $x = 276,15$; $y = 187,10$ et $x' = 276,60$; $y' = 187,45$.

La coupe débute par une alternance (N° 1 à 5 ; Fig.15) de marnes grises et de calcaires en bancs minces (0.07-0.45m) à débit noduleux. Il s'agit probablement de la partie inférieure des « Couches du Ben-Kmer » qui se terminent des calcaires à débit noduleux (N°6)

Au –dessus se développent les « Argiles de Saïda » dont seule la partie inférieure est ici bien exposée. On peut citer les bancs suivants par leurs caractéristiques fauniques ou lithologiques :

-Banc 8 (0.15m ; 9 m au dessus de la base). Ce banc gréseux montre des « *flute casts* » (base) ; la surface supérieure est caractérisée par des pistes bilobées et des « *ripple-marks* » ;

-Banc 9 (0.02m ; à 15m au dessus de la base) ; ce sont des plaquettes calcaréo-gréseuses avec des figures de charge à la base. Au-dessus viennent 3m de marnes bicolores, vertes et rouges ;

-Banc 10 (0.16m ; à 18m au-dessus de la base) ; calcaire se débitant en plaquettes ; il contient des posidonomyes que l'on retrouve aussi dans les derniers bancs visibles (11 à 13) qui contient des *Hecticoceratinae* aplatis.

-Au dessus, une alternance de bancs calcaréo-gréseuses avec des figures de charge à la base et des marnes bicolores, vertes et rouges.

1.5 Evolution du Secteur de Saïda du Bajocien au Callovien

Dans toutes les coupes levées, les niveaux fossilifères se réduisent le plus souvent à un banc ou à un ensemble de bancs. La lithologie de ceux-ci et les faunes permettent des corrélations entre les différentes coupes (Fig.16, 17). Des variations d'épaisseur interviennent au niveau des formations.

Les « couches de Ben-Kmer »

Au Djebel Ben-Kmer, leur épaisseur est de 9 m, alors que plus au NW à Slamna elle atteint 50 m. La lacune de cette formation au Sud et à l'Ouest est en relation avec les failles d'Aïn Torricha (N 20°) et de Saïda-Tiffrit (N 70°) (Touahria, 1979).

Les « calcaires microgréseux » Leur âge est encore incertain et ils n'apparaissent qu'au Dj. Ben-Kmer.

Le banc à « Ovoïdes » Ce banc-repère tant litho que biostratigraphique manque au SW du secteur où à Saïda par exemple le Callovien est incomplet à sa base.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

S/Etage	Zone	Colonne lithologique	Description lithostratigraphique																	
Callovien supérieur	Athleta	42	Formation des Grés de Bou-Médine																	
		40	Formation des Argiles de Saïda																	
		38		Un deuxième membre argileux																
		36			argileux															
		34				Formation des Argiles de Saïda														
		30					Un deuxième membre argileux													
		25						argileux												
		24							Formation des Argiles de Saïda											
		23								Un deuxième membre argileux										
		22									argileux									
		21										Formation des Argiles de Saïda								
		20											Un deuxième membre argileux							
		19												argileux						
		18													Formation des Argiles de Saïda					
		17														Un deuxième membre argileux				
		15															argileux			
		13																Formation des Argiles de Saïda		
		12																	Un deuxième membre argileux	
		11																		argileux
		10																		
8	Un deuxième membre argileux																			
6		argileux																		
4			Formation des Argiles de Saïda																	
3				Un deuxième membre argileux																
2m					argileux															
2						Formation des Argiles de Saïda														
1							Un deuxième membre argileux													
0								argileux												



Photo satellitaire de Dj. Modzbab.



Présentation photographique de la coupe.

Fig.15: Succession lithostratigraphique de la coupe de Djebel Modzbab.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

Les « Argiles de Saïda »

Le jeu synsédimentaire des failles, en particulier celui des failles N70° (Fig.4, 5) retentit sur les variations d'épaisseur de cette formation (Touahria, 1979). Les « Argiles de Saïda » augmentent d'épaisseur en direction de NW, puisque au-delà de Slamna, à Hammar Si Fakroun, apparaît sous les « Grés de Bou-Médine » un troisième membre caractérisé par des bancs plus calcaires. Ce troisième membre est représenté dans la région de Takhmaret sous un faciès plus marneux. La puissance des « Argiles de Saïda » entre les différents niveaux repères est également variable : entre le banc à « ovoïdes » et les niveaux de la zone à Coronatum, elle est d'un peu plus d'1 m à Saïda passe à 3m à l'Oued Rhoua. Entre les niveaux fossilifères de la Zone à Coronatum et ceux de la Zone à Athleta , l'épaisseur est d'une vingtaine de mètre à Saïda, de 25 m à l'Oued Rhoua. Lucas (1952, fig. 36 à 38) illustre ces variations d'épaisseur par de nombreuses coupes mettant en évidence soit la transgression du Callovien, soit l'existence des failles synsédimentaires (N70°). Le jeu de ces dernières a été précisé par Mangold & Touahria (1975) en se fondant sur une cartographie plus fouillée. Cette variabilité des différentes unités lithologiques est la réponse de la sédimentation à l'instabilité du môle de Tiffrit qui, au Callovien, jouait positivement comme le seuil de Rhar Roubane mais à un degré moindre.

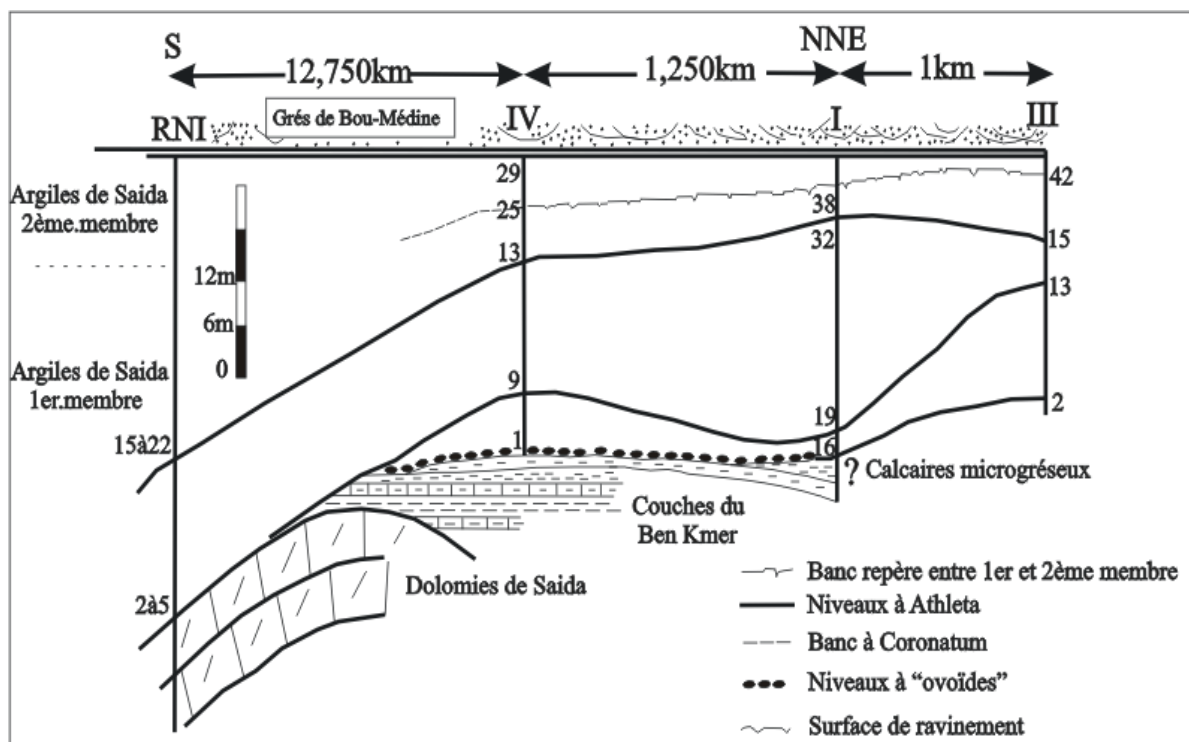


Fig. 16: Coupe palinspatique des « Argiles de Saïda », les numéros renvoient aux bancs repères des coupes (Touahria, 1979)

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

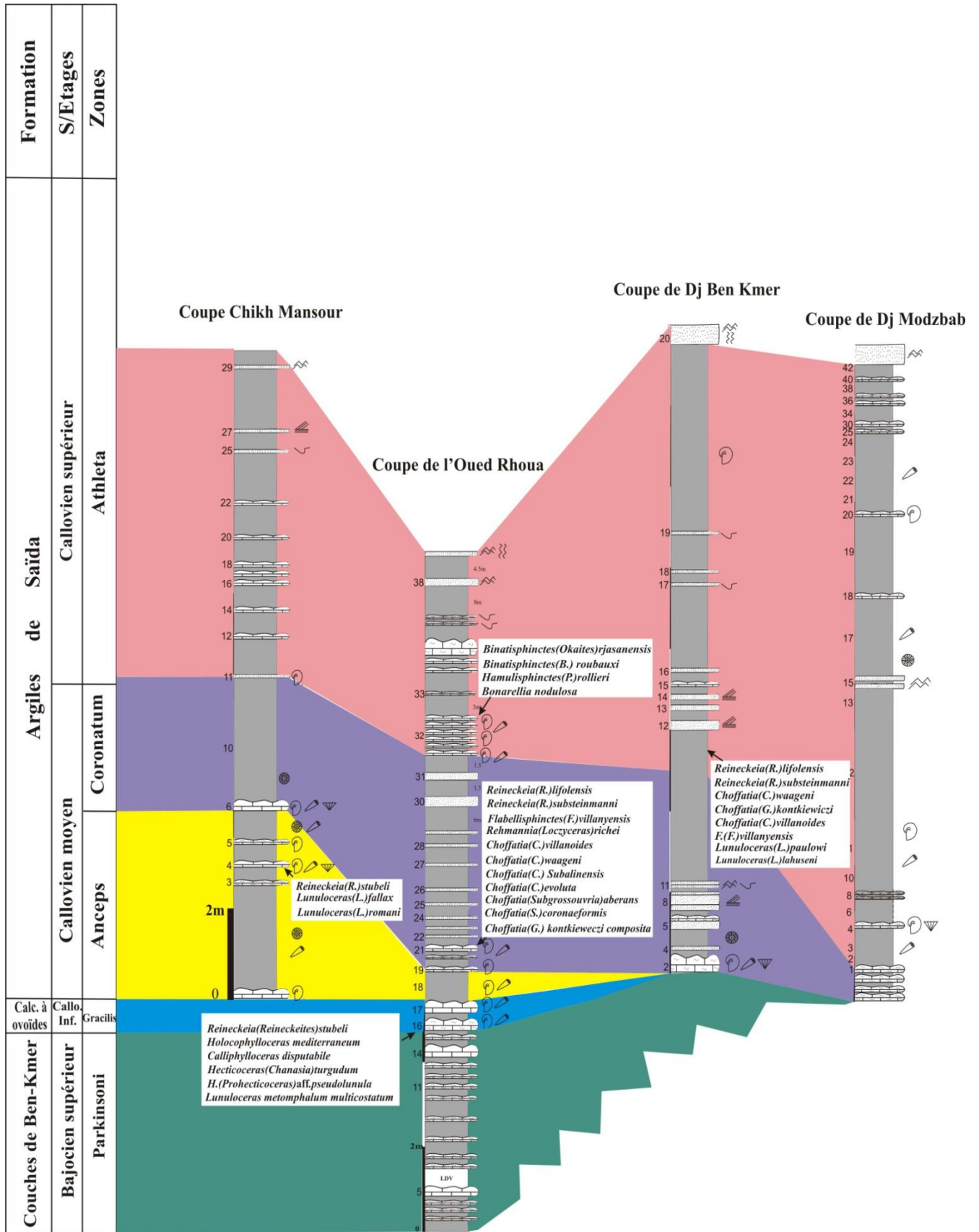


Fig.17 : Essai de corrélation biostratigraphique par les ammonites dans le secteur de Saïda.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

2. SECTEUR DE TAKHMARET (TIARET)

La Formation des Argiles de Saïda dans le secteur de Takhmaret est bien développée, quatre coupes ont été levées. Deux coupes ont été levées selon un transect NS, se trouvant sur les versants situés sur la rive gauche de l'Oued el Abd (Fig.18), ce sont la coupe de Béni Berdaâ et celle d'el Abadla, les deux autres coupes (Oum el Alou et Tmixi) sont situées sur la rive droite de l'Oued el Abd.

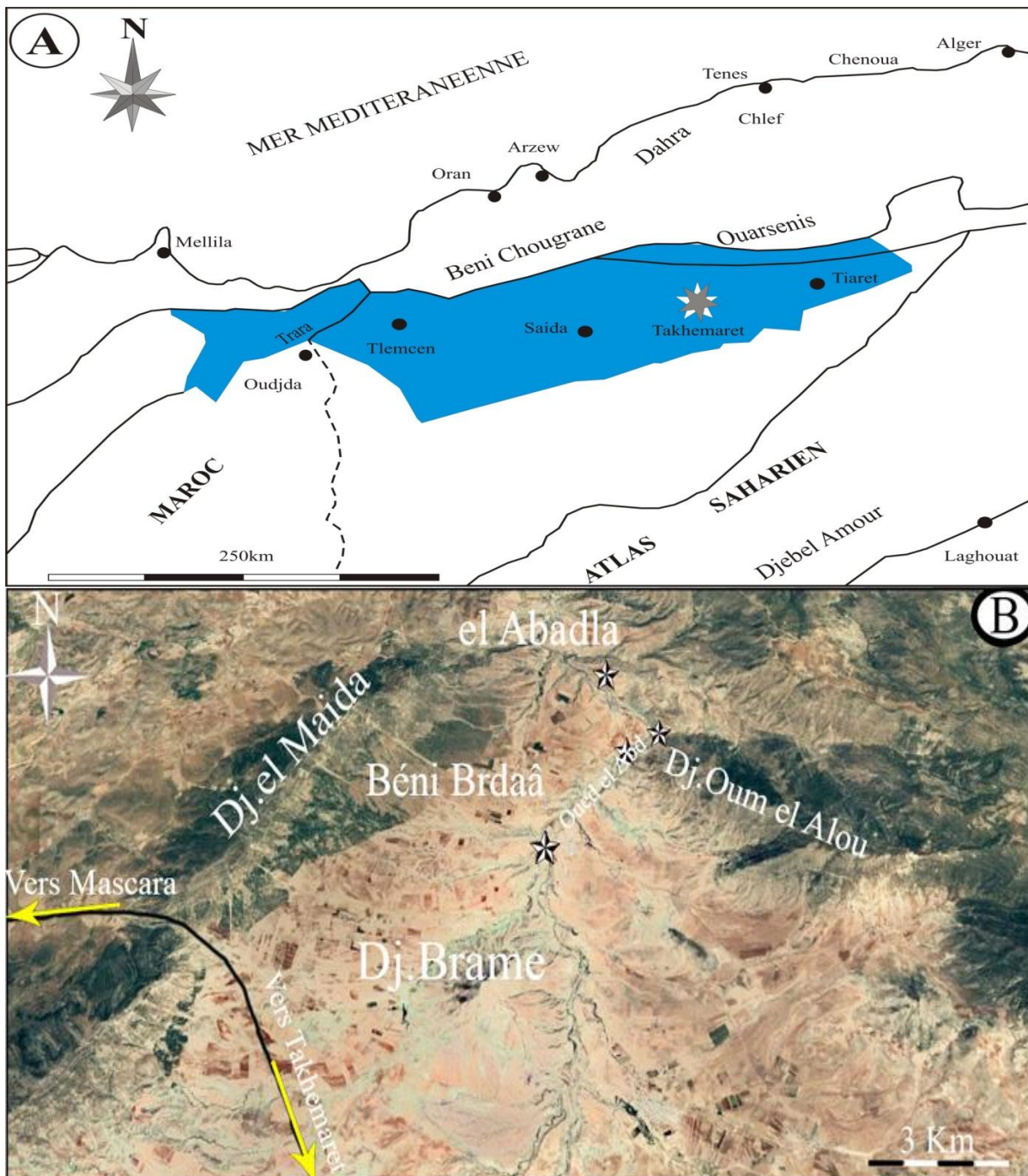


Fig.18 : (A) : Localisation des coupes dans le secteur de Takhmaret ; (B) : Image satellitaire et localisation des coupes levées.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

2.1 Coupe de Béni Berdaâ (Fig. 19)

La Formation des Argiles de Saïda débute dans cette coupe par une alternance d'argiles grisâtres d'épaisseur décimétriques avec trois bancs de calcaires fossilifères (N1, N2, N3) d'épaisseur (0.10 à 0.15 m) de couleur rougeâtres. La faune y est plus riche et elle est représentée par (Fig. 20) : *Passendorferia tenuis* Enay, 1966, *Sowerbyceras* cf. *tortisulcatum* d'Orbigny, 1841, *Calliphylloceras disputabile* Zittel, 1869, *Calliphylloceras* sp, *Perisphinctes* sp, *Subdiscosphinctes* sp, *Perisphinctes (Otosphinctes) siemiradzki* Enay, 1966 ; La succession se poursuit par une alternance d'argiles finement lités d'épaisseur métriques de couleur verdâtres parfois rougeâtre vers le sommet avec des bancs de grés ; Les niveaux gréseux sont d'épaisseur décimétrique de (0.10 à 0.40 m), de teinte jaunâtre à marron et montrant des grains fins ; Ces grès s'organisent parfois en bancs centimétriques à décimétriques strato-croissants, la surface sommitale des bancs est soulignée par des rides de vagues et des traces d'activité organiques (Fig.31,32).

Cette succession est marquée par l'apparition de deux bancs de calcaires fossilifères, il s'agit des niveaux (N4, N5) d'épaisseur (0.10 à 0.15 m) de couleur rougeâtre renferment des ammonites de petites tailles, il s'agit de : *Sowerbyceras* cf. *tortisulcatum* d'Orbigny, 1841, *Perisphinctes* sp., *Subdiscosphinctes* sp, *Perisphinctes (Otosphinctes) siemiradzki* Enay, 1966, *Perisphinctes (Perisphinctes) aff. panthieri* Enay, 1966, *Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcutoides* Enay, 1966. La partie sommitale de la coupe est marquée par l'apparition de banc de calcaire micritique d'aspect noduleux d'épaisseur 0.20m de couleur grisâtre.

2.2 Coupe d'el Abadla (Fig. 21)

La coupe commence par une dalle de calcaire ferrugineux d'épaisseur 1.00 m, elle constitue le premier niveau fossilifère (N1), il renferme des ammonites en position diverses. L'association faunique est constituée de : *Euaspidoceras* aff. *oegir* Oppel, 1863, *Perisphinctes (Otosphinctes) sp*, *Perisphinctes (Otosphinctes) arkelli* Glowniak, 2000, *Perisphinctes (Otosphinctes) siemiradzki* Enay, 1966, *Perisphinctes (Kranosphinctes) sp*. *Sowerbyceras* cf. *tortisulcatum* d'Orbigny, 1841. (Fig. 23) Ces dernières sont dans un faciès calcaire ferrugineux et souvent associées à des bélemnites indiquant des directions de courant globales WSW-ENE à SSW-NNE et datent la Sous-Zone à Schilli.

La succession se poursuit par une alternance d'argiles rougeâtres finement lités ou feuilletés avec sept bancs de calcaires fossilifères épais de (0.05 à 0.30 m) de couleur rougeâtre parfois grisâtre (N6, N7) renferment des rostrés de bélemnites, des brachiopodes et des bivalves. La faune d'ammonites y est plus riche et elle est représentée par : *Euaspidoceras* aff. *oegir* Oppel, 1863, *Perisphinctes (Otosphinctes) sp*, *Perisphinctes (Otosphinctes) arkelli* Glowniak, 2000, *Perisphinctes (Otosphinctes) siemiradzki* Enay, 1966, *Perisphinctes (Kranosphinctes) sp*., *Perisphinctes (Arisphinctes) chloroolithicus* Gumbel, 1865 *Sowerbyceras* cf. *tortisulcatum* d'Orbigny, 1841, *Calliphylloceras disputabile* Zittel, 1869, *Calliphylloceras* sp.

Vers le sommet, on note l'apparition d'une combe d'argiles verdâtres d'épaisseur métrique intercalée avec des bancs de grés d'épaisseur (0.40 à 0.50 m) de couleur jaunâtre souvent strato-croissants, la surface basale des bancs est riche en « flute-casts » de grande taille et de « groove-marks ». La surface sommitale est sculptée de rides de vagues, l'interface est souvent massive et ne peut montrer que rarement des laminations horizontales ondulées ou des laminations obliques.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

S/Etage	Zone	S/Zone	Colonne lithologique	Description lithostratigraphique	
Oxfordien supérieur	Bifurcatus	Stenocycloides	23	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Formation des "Argiles de Saïda"</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Un troisième membre</p>
			22		
			21		
			20		
			19		
			18		
			17		
			16		
			15		
			14		
Oxfordien moyen	Transversarium	Rotoïdes	13		
			12		
			11		
			10		
			9		
			8		
			7		
			6		
			5		
			4		
Schilli			3		
			2m		
			2		
			1		
0					

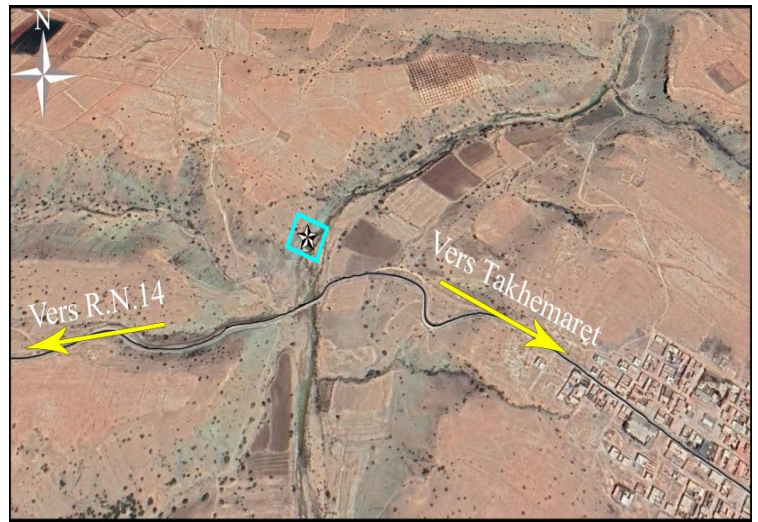
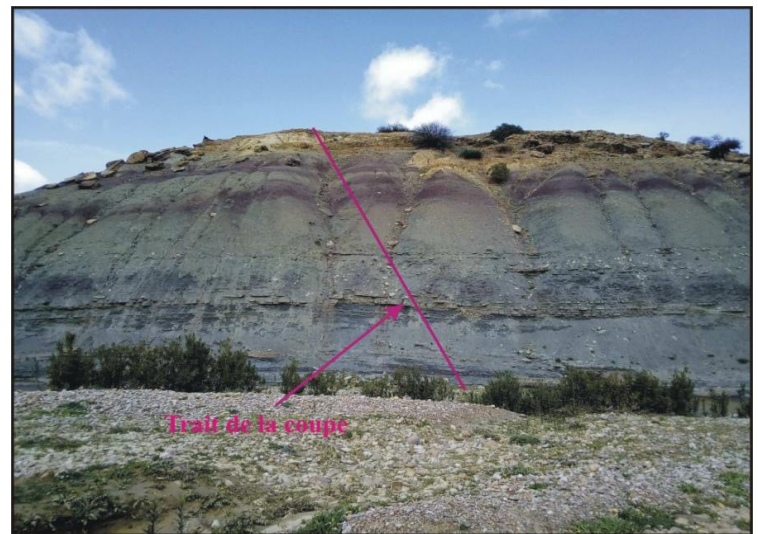


Photo satellitaire de Beni Bardaâ.



Présentation photographique de la coupe

Fig. 19: Succession lithostratigraphique de la coupe de Beni Bardaâ.

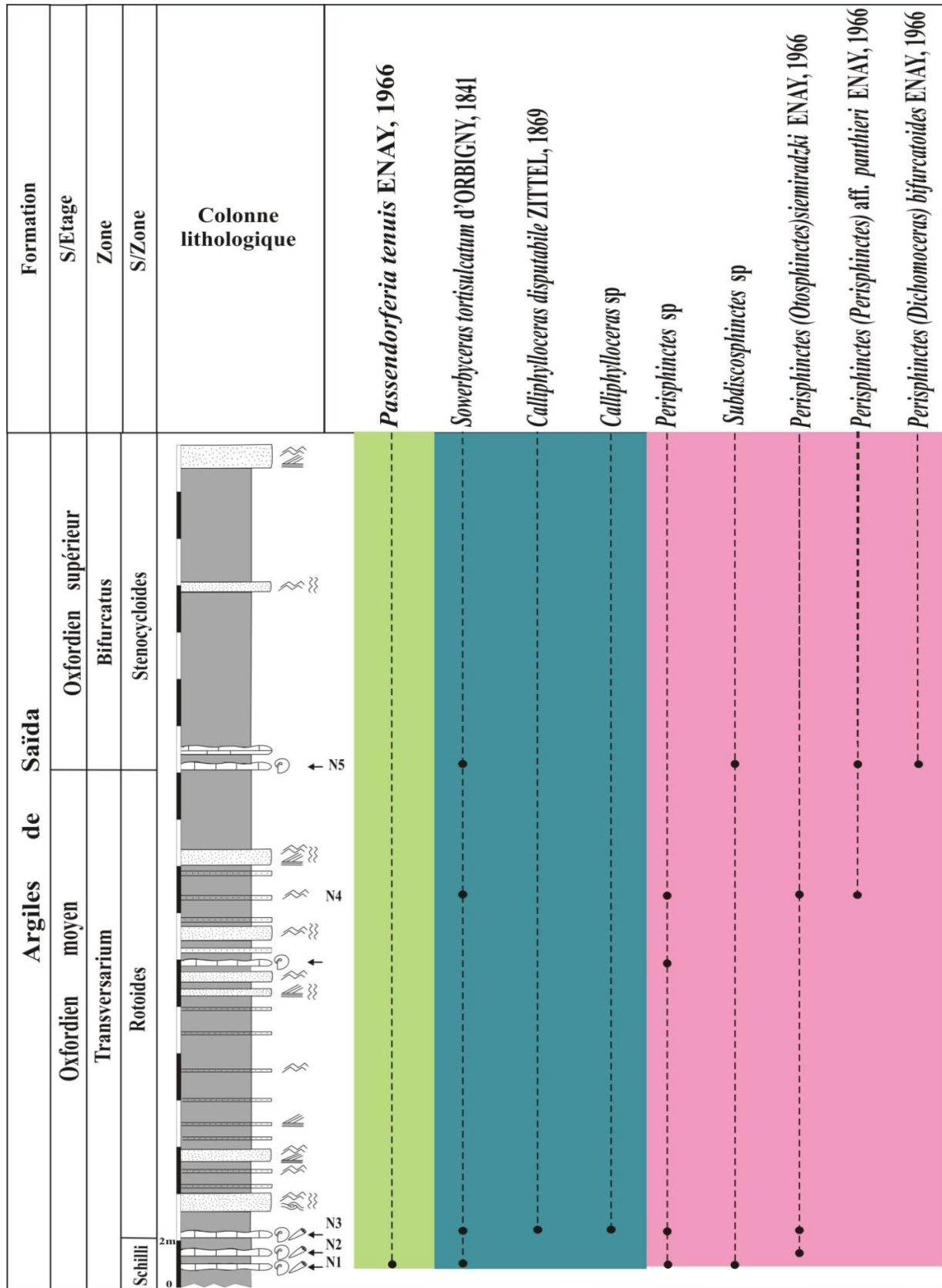


Fig.20 : Répartition des faunes d'ammonites de la coupe de Beni Bardaâ..

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

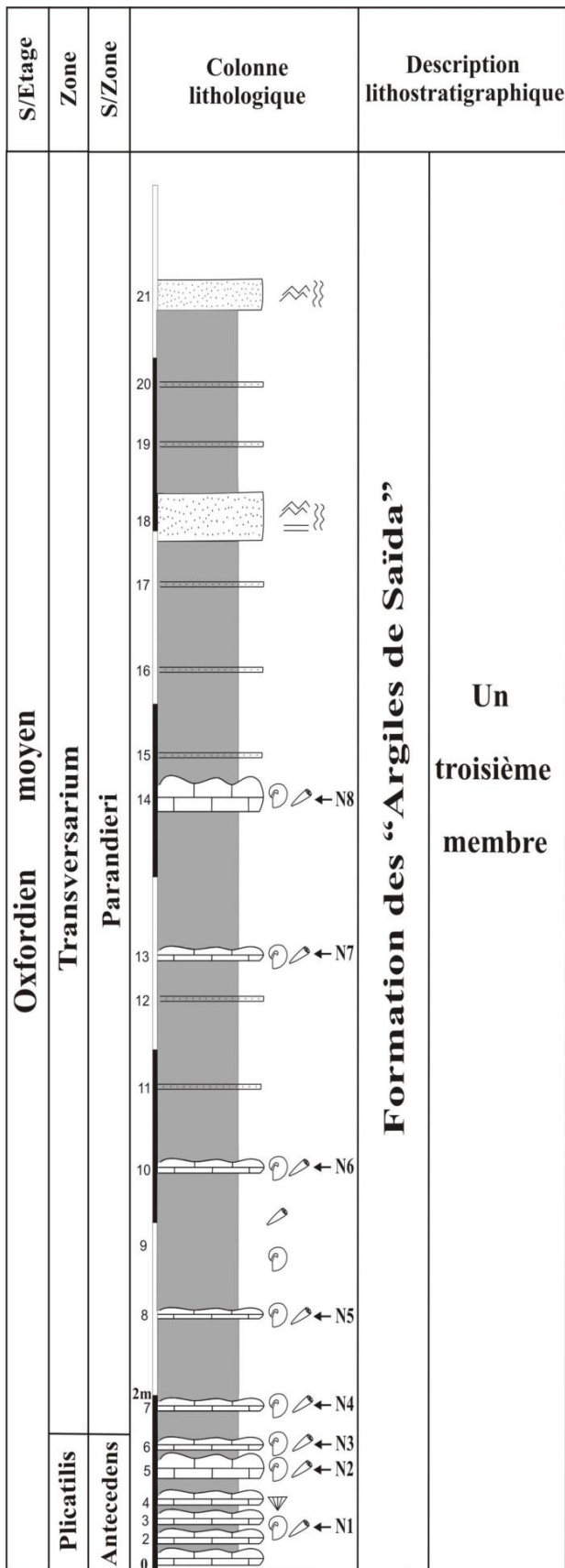
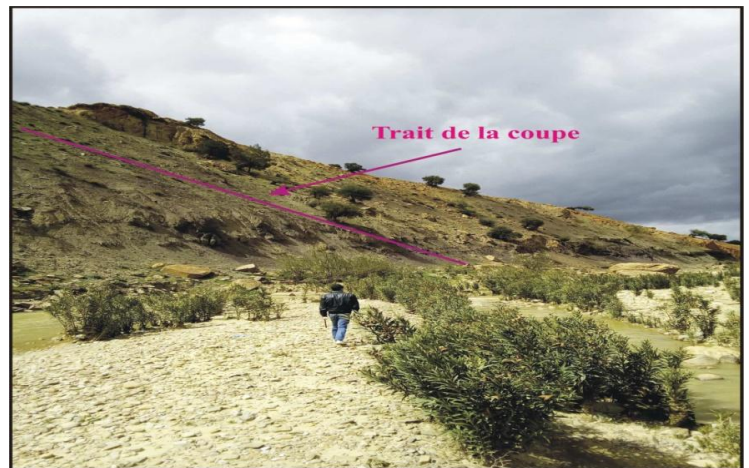


Photo satellitaire d'El Abadla.



Présentation photographique de la coupe

Fig. 21: Succession lithostratigraphique de la coupe d'el Abadla.

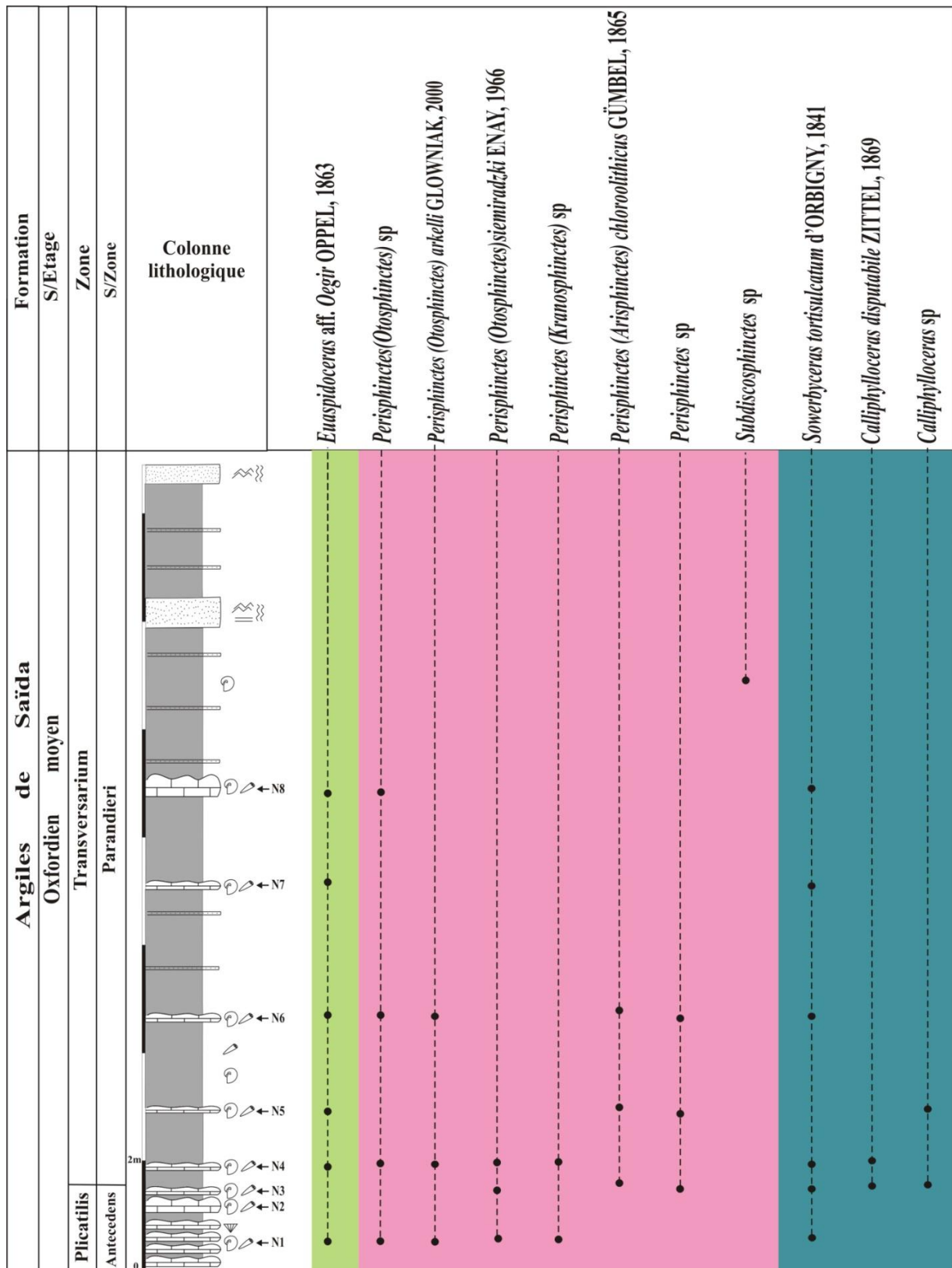


Fig. 22 : Répartition des faunes d'ammonites de la coupe d'el Abadla.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

2.3 Coupe d'Oum el Alou (Fig. 23)

En allant vers le Sud - Est de la coupe de Béni Berdaâ et el Abadla, les dépôts de la Formation des Argiles de Saïda disparaissent, pour réapparaître de nouveau au voisinage de Douar Ouled Boualam, près de l'un des affluents de l'Oued el Abd, qui coule au piémont de Dj. Oum el Alou et Dj. Tmixi.

A Dj. Oum el Alou, la coupe commence par une dalle de calcaire micritique d'épaisseur 1.00 m de couleur blanchâtre à grisâtre passant ensuite à des calcaires gréseux puis à des grés d'épaisseur 1.00 m de couleur rougeâtre, ces derniers sont affectés par de petites cassures remplies par de la calcite. La succession se poursuit par une alternance d'argiles parfois indurés d'épaisseur centimétrique de couleur grisâtre devenant rougeâtre ensuite verdâtre vers le sommet avec huit bancs de calcaires fossilifères d'épaisseur de (0.10 à 0.40 m) de couleur rougeâtres parfois grisâtres renferment des ammonites, des rostrés de bélemnites, des bivalves et des brachiopodes.

La faune d'ammonites récoltées dans les niveaux fossilifères est constituée de (Fig.24) : *Lytoceras* sp, *Euaspidoceras* aff. *oegir* Opper, 1863 *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) sp. A. aff. *jumarensis* Spath, 1929, *Sowerbyceras* sp., *Sowerbyceras* cf. *tortisulcatum* d'Orbigny, 1841, *Calliphylloceras disputabile* Zittel, 1869, *Perisphinctes* sp, *Subdiscosphinctes* sp, *Perisphinctes* (*Otosphinctes*) *siemiradzki* Enay, 1966, *Perisphinctes* sp., *Subdiscosphinctes* sp, *Perisphinctes* (*Kranosphinctes*) *suevolutus* Waagen, 1975, *Perisphinctes* (*Arisphinctes*) aff. *cotovuiiformis* Enay, 2009, *Perisphinctes* (*Arisphinctes*) *kheraensis* Spath, 1931, *Perisphinctes* (*Perisphinctes*) aff. *panthieri* Enay, 1966, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *bifircutoides* Enay, 1966, *Perisphinctes* (*Arisphinctes*) *chloroolithicus* Gumbel, 1865, *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) *elisabethae* De Riaz, 1898. La partie sommitale de la coupe est marquée par l'apparition d'un banc de grés d'épaisseur (0.50 m) de couleur jaunâtre à laminations horizontales et de rares micro-HCS.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

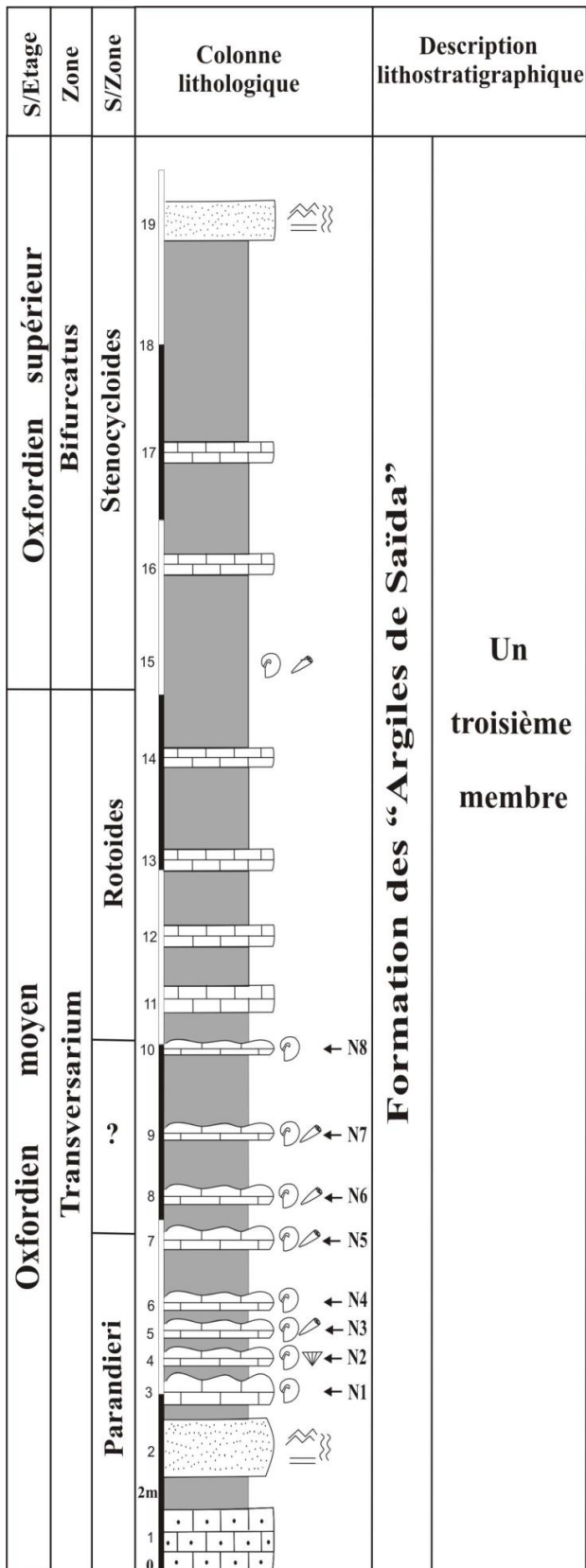
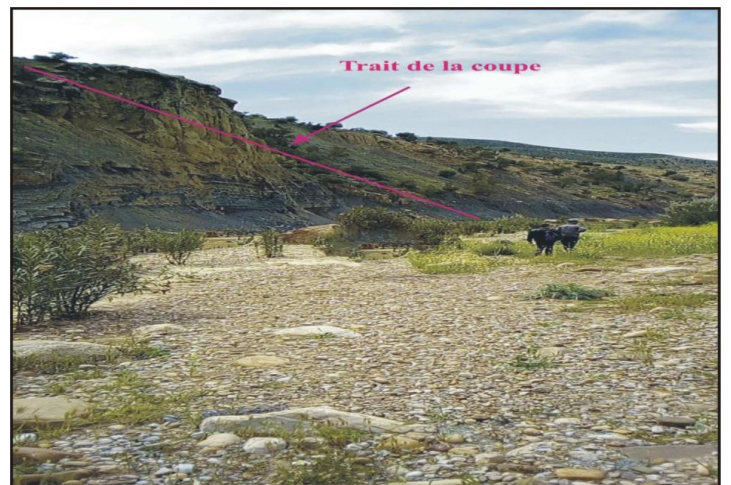


Photo satellitaire d'Oum El Alou.



Présentation photographique de la coupe

Fig.23 : Succession lithostratigraphique de la coupe d'Oum el Alou.

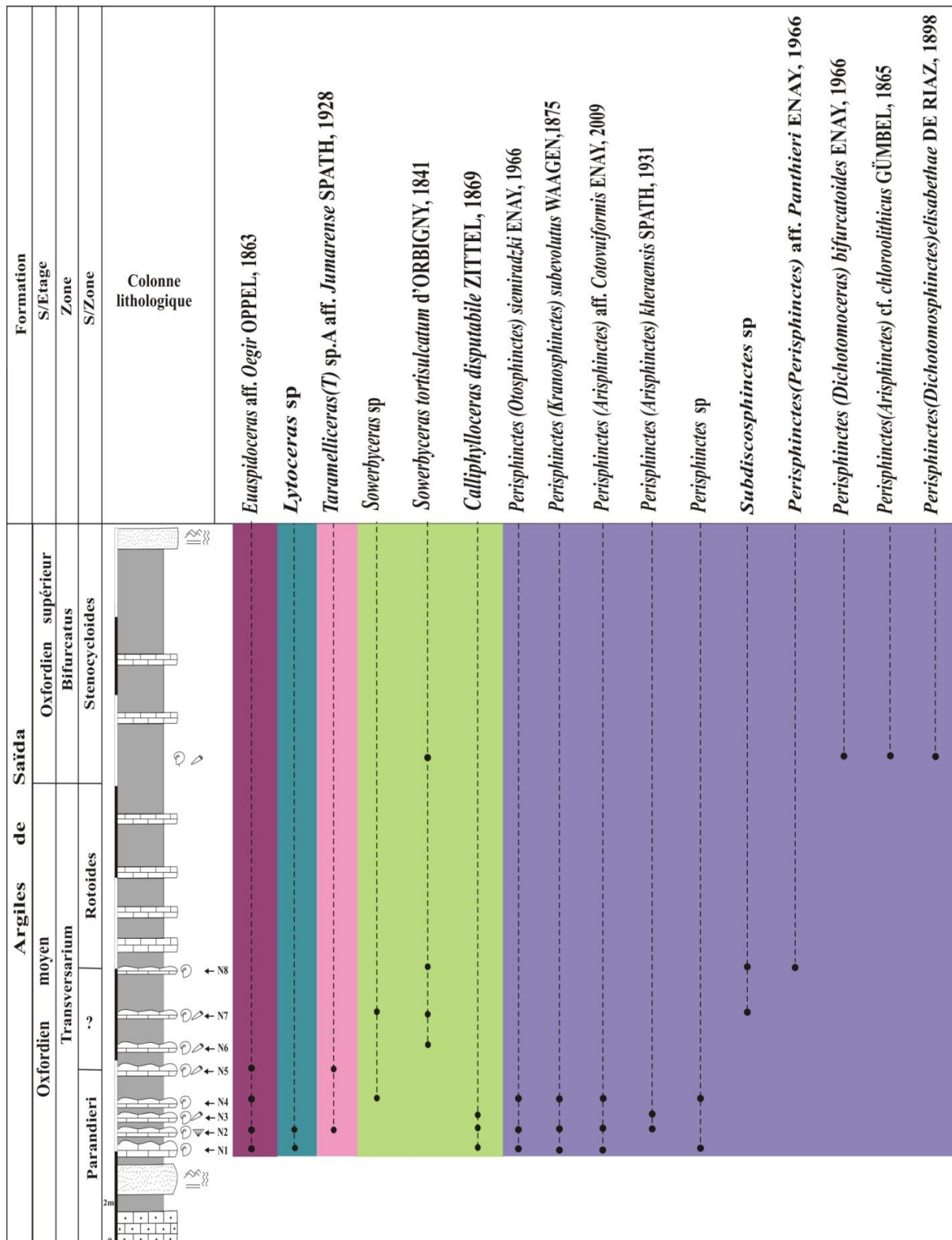


Fig.24 : Répartition des faunes d'ammonites de la coupe d'Oum el Alou.

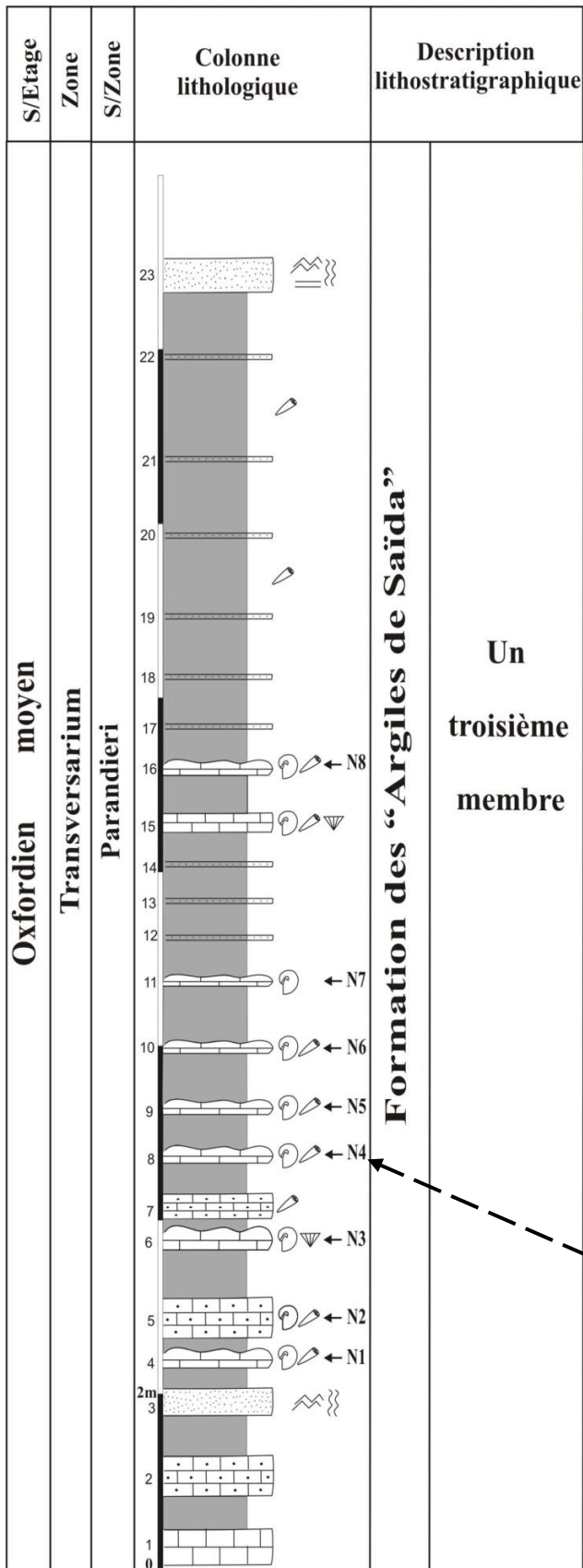
Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

2.4 Coupe de Djebel Tmixi (Fig. 25)

Au Dj. Tmixi (Fig. 25), Les caractéristiques lithologiques sont pratiquement identiques que celle de la coupe d'Oum Al Alou. La base de la coupe est marquée par l'apparition d'un banc de calcaires micritique d'épaisseur (2.00 m) de couleur blanchâtre à grisâtre passant ensuite à une alternance d'argiles d'épaisseur décimétriques de couleur rougeâtre intercalés par des bancs de calcaires gréseux d'épaisseur décimétriques puis à des grés de couleur rougeâtre ; La succession se poursuit par une alternance d'argiles d'épaisseur décimétrique de couleur rougeâtre parfois verdâtre vers le sommet avec des huit bancs de calcaires fossilifères (N1-N8) d'épaisseur de (0.05 à 0.50 m) de couleur jaunâtres (N1,N2), rougeâtres (N3, N4, N5, N8) et parfois verdâtres (N6, N7) devenant indurés vers le sommet, la faune y compris des ammonites et des rostrés de bélemnites de grandes tailles(N1,N2), des brachiopodes et des bivalves.

La faune d'ammonites y est riche, elle est constituée de (Fig.26) : *Euaspidoceras* aff. *oegir* Oppel 1863, *Gregoryceras* gr. *ferchaudi* Bert, 2004, *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) sp. A. aff. *jumarensis* Spath, 1929, *Sowerbyceras* sp., *Sowerbyceras* cf. *tortisulcatum* d'Orbigny, 1841, *Perisphinctes* (*Otosphinctes*) *siemiradzki* Enay, 1966, *Perisphinctes* (*Arisphinctes*) *kheraensis* Spath, 1931, *Perisphinctes* sp.

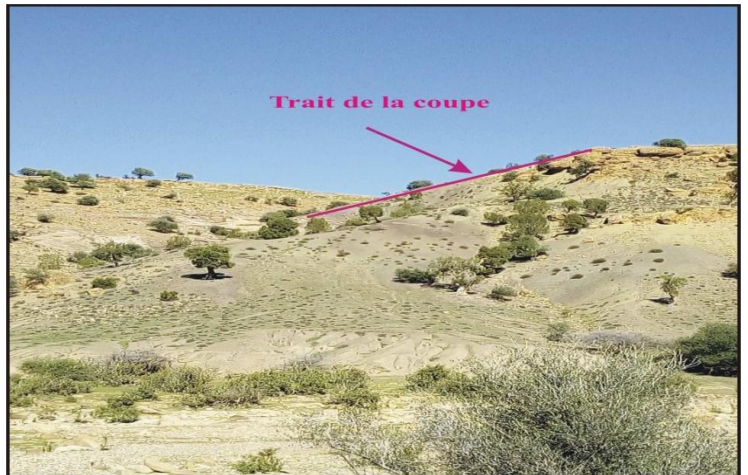
Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie



Un troisième membre



Photo satellitaire du Dj. Tmixi.



Présentation photographique de la coupe.



Niveau fossilifère rougeâtre.

Fig. 25: Succession lithostratigraphique de la coupe de Djebel Tmixi.

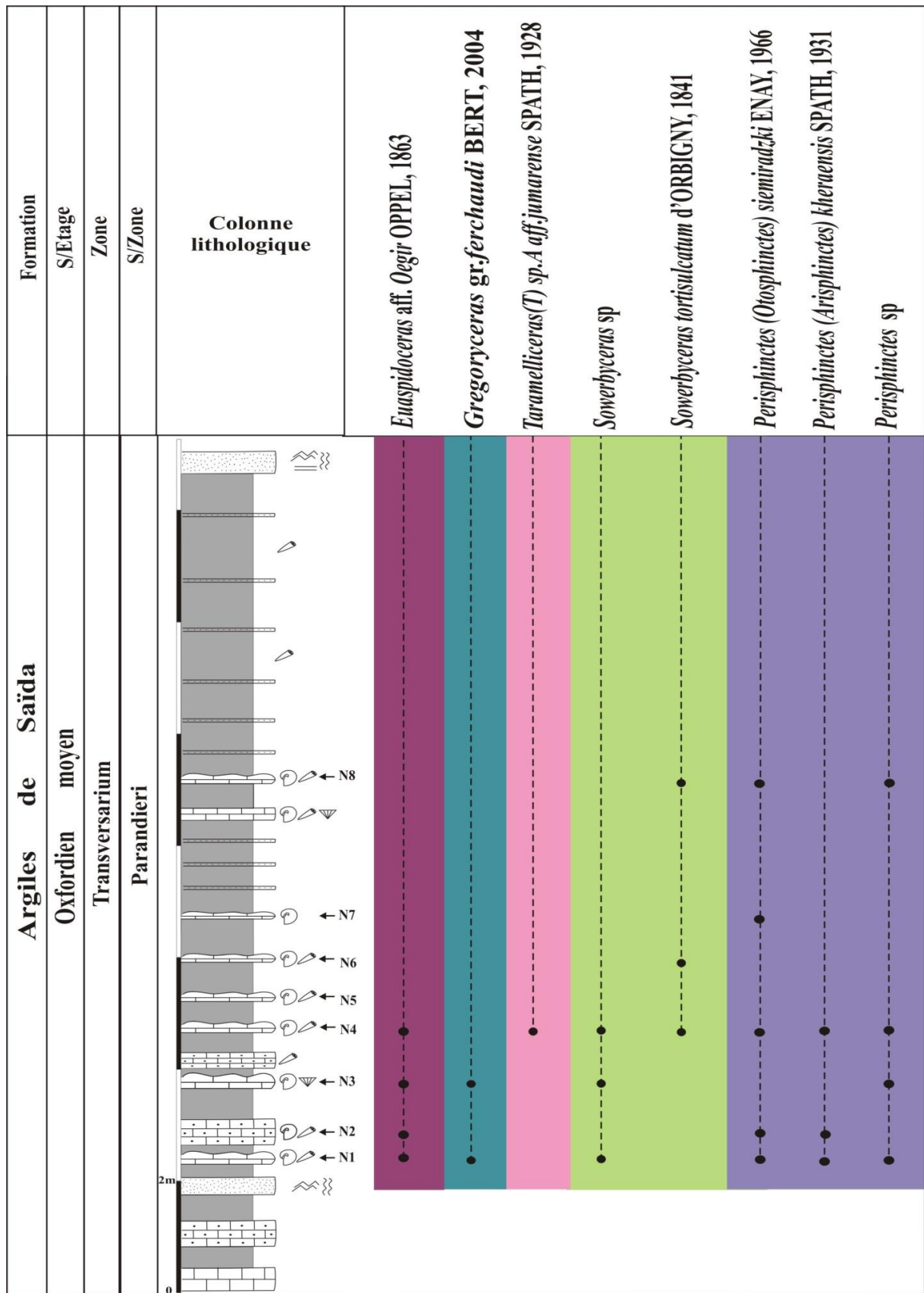


Fig.26 : Répartition des faunes d'ammonites de la coupe de Dj. Tmixi.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

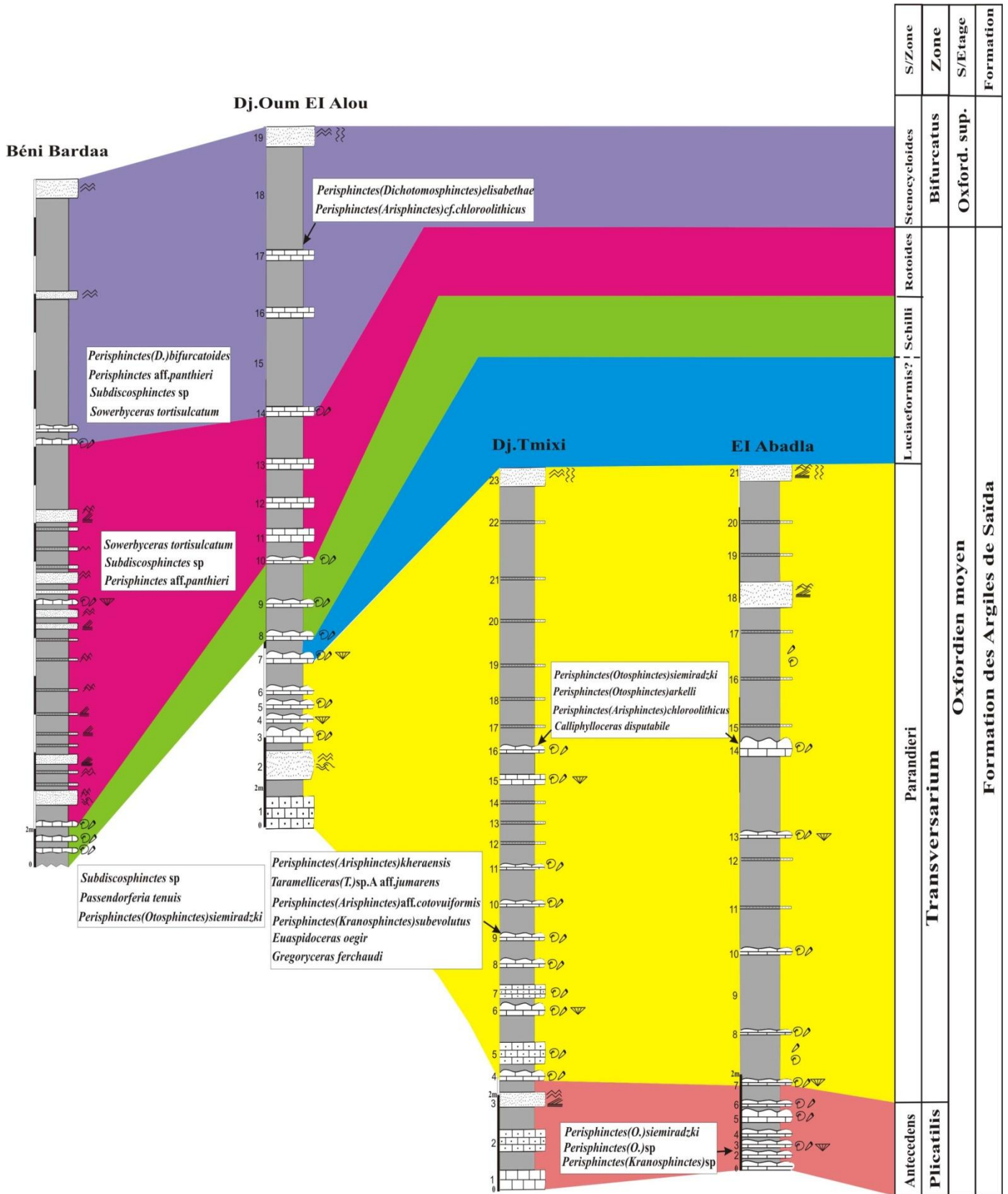


Fig. 27 : Essai de corrélation biostratigraphique par les ammonites dans la région de Takhmaret.

Planches des Figures sédimentaires

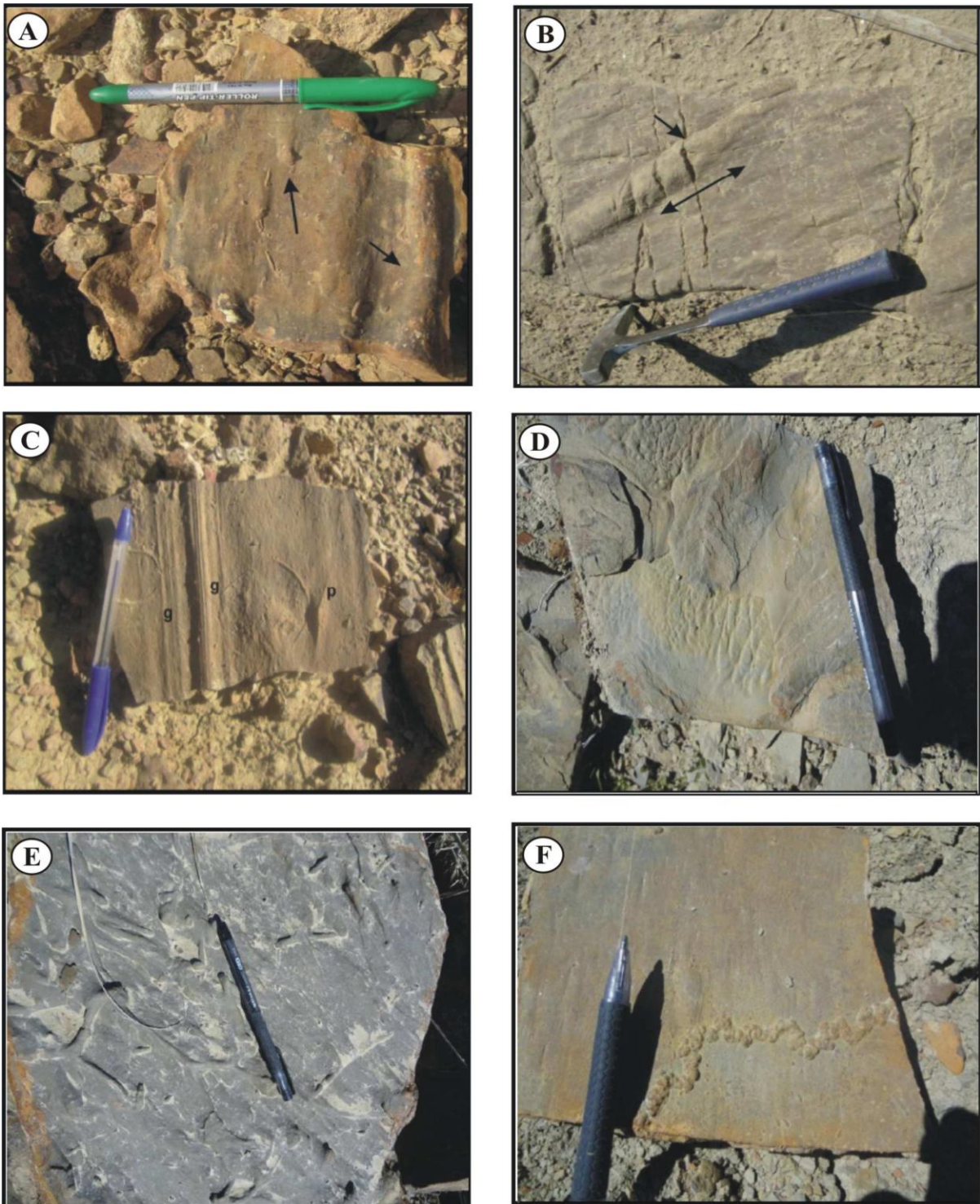


Fig. 28: Illustration des figures de courants ; A : *flut-cast* (Dj.Tmixi, Takhmaret) ; B : *gutter-cast* oblique (Béni Bardaâ, Takhmaret) C : *groove-marks* montrant des cannelures ; D : *ripple-marks* (Rhousa, Saïda) ; E : Figure d'impact associée à des cannelures (Rhousa, Saïda) ; F : Traces d'activités organiques.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

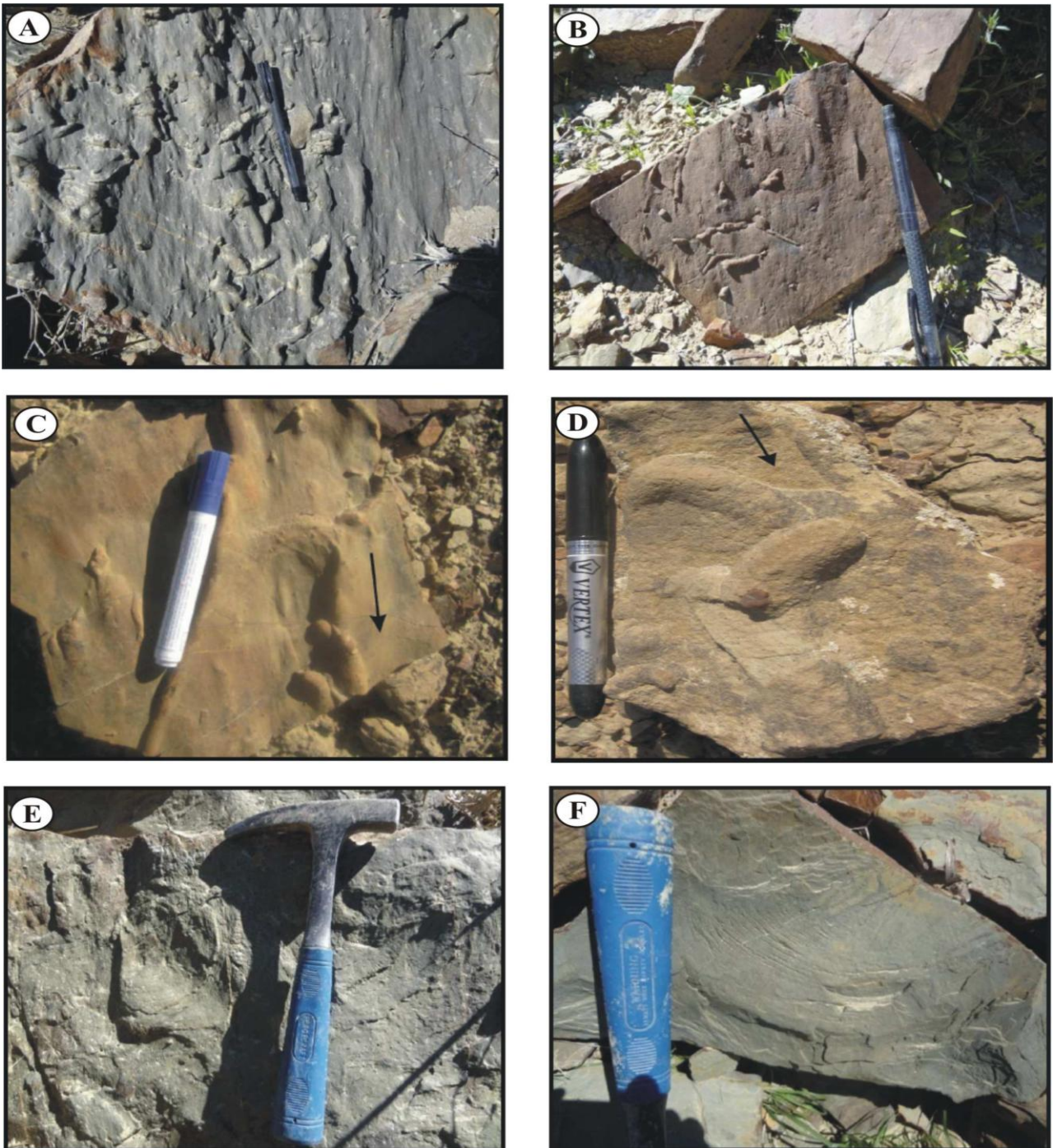


Fig.29 : Illustration des « *flutes-casts* » et rides de courants ; A et B : type simple (Dj. Ben Kmer, Saïda) ; C et D : type en doigts croisés (Dj. Oum el Alou, Takhmaret) ; E et F : rides lingoides (Dj. Ben Kmer, Saïda). Flèches indiquent le paléocourant.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

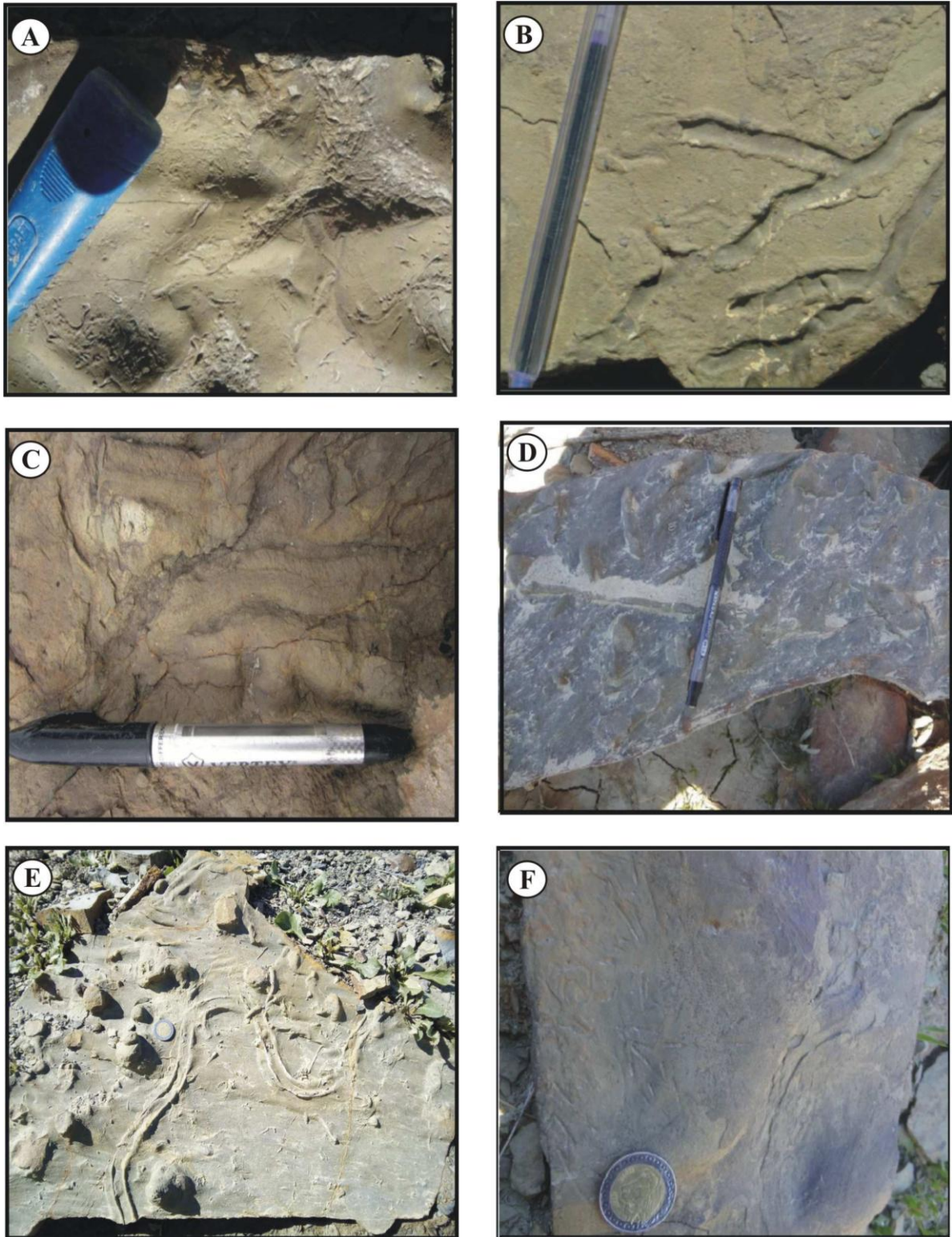


Fig.30: Illustration des traces d'activités organiques :A : Ride à traces d'activité organique(Rhoua, Saïda) ;B : *Archaeonassa* (Béni Bardaâ, Takhmaret) ;C :*Scolicia* (el Abadla, Takhmaret) ;D et F : Dj Ben Kmer, Saïda ; E : Béni Bardaâ, Takhmaret .

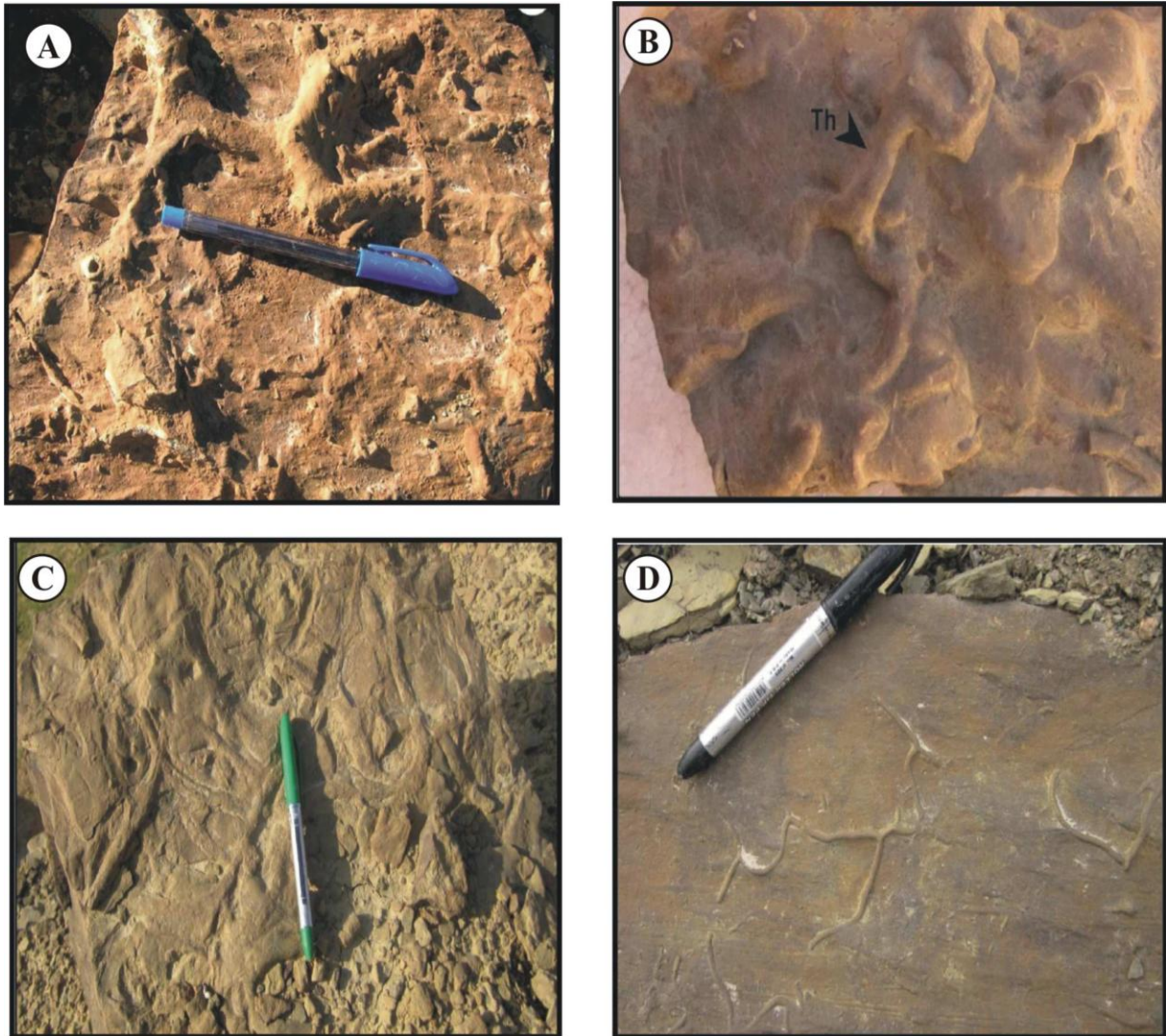


Fig. 31 : Illustration des traces d'activités organique ; A : *Thalassinoides* (Béni Bardaä, Takhmaret) ; B : *Thalassinoides* associés à des *flute-casts* (Béni Bardaä, Takhmaret) ; C : *Didymaulichnus* (el Abadla, Takhmaret) ;D : *Protopaleodictyon* (el Abadla, Takhmaret).

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

II. Biostratigraphie

A. Cadre zonal général

1. Le Callovien

Le Callovien est entendu au sens de d'Orbigny (1850) et d'Arkell (1946). Il faut rappeler que d'Orbigny est venu progressivement à sa définition de l'étage Callovien, au fur et à mesure de la rédaction des derniers fascicules sur les Céphalopodes jurassiques de la Paléontologie française (p. 424-623). Depuis les travaux de base (Callomon, 1955 et 1962, paru 1964 ; Tintant, 1963) et les premiers travaux synthétiques (Cariou *et al.*, 1967, paru 1971a; Cariou *et al.*, 1971b; Cariou *et al.*, in Mouterde *et al.*, 1971), la biozonation du Callovien a très nettement progressé.

1.1. Subdivisions du Callovien (Tab.2,3)

Pour la subdivision du Callovien, je renvoie aux tableaux (Tab.202, Tab.3). Pour les différentes zonations, je me contente juste de l'appellation de la Zone attribuée par les différents auteurs qui l'ont défini et aux espèces indices. L'association faunique quant à elle, elle est caractéristique des Zones.

2. l'Oxfordien

L'Oxfordien comprend plusieurs échelles parallèles imposées par le provincialisme accentué des faunes d'ammonites selon un gradient latitudinal.

Pour des raisons paléobiogéographiques, l'Oxfordien inférieur comporte également deux sortes de zonations (Tab.4.). L'échelle des *Cardioceratidae* boréaux s'applique en effet à une grande partie de la province, constituée par le sud de l'Europe à l'exclusion de l'Espagne. Les échelles téthysiennes sont encore aujourd'hui à l'état d'ébauche : l'une est basée sur l'évolution des *Perisphinctaceae* (Brochwicz-Lewinski, 1976, 1981; Melendez, 1989; Fortwengler & Marchand, 1991), l'autre sur celle des *Taramelliceratinae* (Tarkowski, 1990). Ces zonations sont destinées à se substituer à l'échelle des *Cardioceratidae* en usage actuellement dans la province subméditerranéenne.

La zonation de l'Oxfordien moyen et supérieur est plus homogène pour l'ensemble de la province méditerranéenne. Elle est fondée sur l'évolution de la superfamille des *Perisphinctaceae* (Tab.4).

2.1 Subdivision de l'Oxfordien

2.1.1 Oxfordien inférieur (Tab.5)

La zonation est basée essentiellement sur la famille d'origine boréale des *Cardioceratidae*, bien représentés dans la province méditerranéenne grâce à une phase d'extension vers le sud de ces formes septentrionales, amorcée dès le Callovien supérieur mais qui atteint son maximum à l'Oxfordien inférieur. ·

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

Etage	Sous-étage	Province subméditerranéenne (Cariou, 1969a et b, 1980, 1984 ; Cariou <i>et al.</i> , 1971 a et b, 1988 a et b, 1990)		
		Zones	Sous-zones	Faunes caractéristiques de la zone
CALLOVIEN	Inférieur	GRACILIS <i>Espèce-indice:</i> <i>Macrocephalites (Dolikephalites) gracilis</i> Spath.	Patina <i>Espèce-indice :</i> <i>Indosphinctes patina</i> Neumayer.	Les Macrocephalitidae, Tulitidae et Perisphinctidae sont toujours les éléments les plus importants, mais la faune comporte quelques Proplanulitidae et montre surtout, un afflux de Reineckeidae et d'Hecticoceratinae.
			Michalskii <i>Espèce-indice:</i> <i>Hecticoceras (Chanasia) michalskii</i> Lewinski.	
Laugier <i>Espèce-indice :</i> <i>Rehmannia (Rehmannia) laugier</i> Bourquin.				
Pictava <i>Espèce-indice: Reineckeia (Tyrannites) pictava</i> Bourquin.				
Grossouvrei <i>Espèce-indice :</i> <i>Rehmannia (Rehmannia) grossouvrei</i> Petitclerc				
Prahecquense <i>Espèce-indice:</i> <i>Bullatimorphites (Bomburites) prahecquense</i> Petitclerc..				
		BULLATUS <i>Espèce-indice :</i> <i>Bullatimorphites (Kheraiceras) bullatus</i> d'Orbigy.	Bullatus <i>Espèce-indice :</i> <i>Bullatimorphites (Kheraiceras) bullatus</i> d'Orbigy.	Abondance des Macrocephalitidae-macroconques cf. <i>M. transitorius</i> SPATH et microconques cf. <i>M. (K.) subtrapezinus</i> Waagen, des Tulitidae (<i>Bullatimorphites</i>) dont l'espèce-indice décrits sous le nom de " <i>Macrocephalites</i> " <i>sauvagei</i> Petitc.) et des microconques <i>B. (Bomburites) microstoma</i> d'Orbigy, des Perisphinctidae (<i>Homoeoplanulites</i> et des Opperliidae (<i>Oxyerites</i>).

Tab. 2 : Zonation du Callovien inférieur, Cariou *et al.*, 1997, complété.

Chapitre IILithostratigraphie et Biostratigraphie

Etage	Sous-étage	Province subméditerranéenne (Cariou, 1969a et b, 1980, 1984 ; Cariou <i>et al.</i> , 1971 a et b, 1988 a et b, 1990)			
		Zones	Sous-zones	Faunes caractéristiques de la zone	
CALLOVIEN	Supérieur	LAMBERTI <i>Espèce-indice</i> : <i>Ouenstedtoceras</i> (<i>Lamberticeras</i>) <i>lamberti</i> Sowerby.	Lamberti <i>Espèce-indice</i> : <i>Ouenstedtoceras</i> (<i>Lamberticeras</i>) <i>lamberti</i> , Sowerby.	Elle est marquée par l'arrivée dans la province subméditerranéenne, en quantité non négligeable, des <i>Cardioceratinae</i> boréaux (<i>Ouenstedtoceras</i>), auparavant très rares.	
			Poculum <i>Espèce-indice</i> : <i>Orionoides</i> (<i>Poculisphinctes</i>) <i>poculum</i> , Leckenby.		
		ATHLETA <i>Espèce-indice</i> : <i>Peltoceras</i> (<i>Peltoceras</i>) <i>athleta</i> Philups.	Collotiformis <i>Espèce-indice</i> : <i>Collotia</i> (<i>Col/otites</i>) <i>col/otiformis</i> Jeannet.		Un important renouvellement faunique avec des <i>Reineckeidae</i> (<i>Collotites</i> et <i>Loczyceras</i> à double rangée de tubercules latéraux) et des <i>Kosmoceratidae</i> à côtes fasciculées; disparition des <i>Erymnoceras</i> remplacés par les <i>Pachyerymnoceras</i> , continuité des <i>Peltoceratinae</i> avec <i>Pseudopeltoceras</i> , suivi de <i>Peltoceras</i> (Contint <i>et al.</i> , 1989 ; Bonnot, 1990 ; Bonnot & Marchand, 1991).
			Trezeense <i>Espèce-indice</i> : <i>Hecticoceras</i> (<i>Orbiglyceras</i>) <i>trezeense</i> Gerard & Contaut		
	Moyen	CORONATUM <i>Espèce-indice</i> : <i>Erymnoceras coronatum</i> d'Orbigny.	Rota <i>Espèce-indice</i> : <i>Rehmannia</i> (<i>Loczyceras</i>) <i>rota</i> Bourquin.	Apparition des <i>Pachyceratidae</i> (<i>Erymnoceras</i>), associés à de nombreux <i>Lunuloceras</i> , <i>Putealiceras</i> , <i>Reineckeidae</i> , <i>Flabellisphinctes</i> et <i>Kosmoceras</i> .	
			Leuthardt <i>Espèce-indice</i> : <i>Erymnoceras</i> (<i>Erymnocerites</i>) <i>leuthardt</i> Jeannet.		
Baylei <i>Espèce-indice</i> : <i>Erymnoceras baylei</i> Jeannet.					
ANCEPS <i>Espèce-indice</i> : <i>Reineckeia anceps</i> Reinecke.		Tyranniformis <i>Espèce-indice</i> : <i>Reineckeia</i> (<i>Reineckeia</i>) <i>tyranniformis</i> Spath.	Rares <i>Kosmoceratidae</i> , nombreux <i>Hecticoceratinae</i> (<i>Lunuloceras</i> et <i>Putealiceras</i>), <i>Perisphinctidae</i> (<i>Choffatia</i> et <i>Grossouvria</i>) et <i>Reineckeinae</i> .		
	Stuebeli <i>Espèce-indice</i> : <i>Reineckeia stuebeli</i> Steinmann.				

Tab. 3 : Zonation du Callovien moyen et supérieur Cariou *et al.*, 1997, complé

Séries	Etages & sou-étages		Province boréale				Province téthysienne				
			Zones		Sous-zones		Sous-zones		Zones		
Jurassique supérieur	Oxfordien	Supérieur	Pseudocoedata	Rozenkanti	Evoluta		Galar/Grandiplex		Planula		
				Regulare	Pseudocordata		Planula				
					Pseudoyo		Hauffianum				
			Cautisnigrae	Caledonica		Bimammatum		Bimammatum			
				Serratum	Serratum		Berrense				
		Koldeweyense			Variocostatus	Semimammatum					
		Transversarium/Pumilus	Glosense	Ilovaiskii	Nunningtonense	Grossouvrei		Bifurcatus			
					Parandieri	Stenocycloides					
		Plicatilis	Densiplicatum	Vertebrale	Blakei	Rotoides		Transversarium			
					Tenuiserratum	Schilli					
	Maltonense				Luciaeformis/wartae						
	Callovien	Moyen	Cordatum	Vertebrale		Parandieri		Antecedens		Plicatilis	
				Vertebrale		Vertebrale					
				Vertebrale		Vertebrale					
			Mariae	Cordatum		Cordatum		Claromontanus		Cordatum	
				Costicardia		Costicardia					
		Supérieur	Lamberti	Cordatum		Cordatum		Lamberti			
				Bukowskii		Bukowskii					
				Pracordatum		Pracordatum					
		Athleta	Pracordatum		Pracordatum		Athleta				
Scarburgense			Scarburgense								
Coronatum	Lamberti		Lamberti		Coronatum						
	Henrici		Poculum								
Jason	Spinosum		Collotiformis		Anceps						
	Proniae		Trezeense/Nivernensis								
	Phaeinum		Rota/ Gaillardi								
Koenigi	Grossouvrei		Leuthardi/waageni/Spathi		Coronatum						
	Obductum		Baylei/Gigantea								
Herveyi	Jason		Tyranniformis/Multicostata		Anceps						
	Medea		Stuebeli								
Inférieur	Calloviense	Endodatium/Plannicerclus		Patina/Proximum		Patina		Gracilis			
		Calloviense		Michalskii/Ardescicum		Michalskii					
		Galilaei		Laugieri		Laugieri					
	Koenigi	Curtilobus		Voultensis		Pictava					
		Gowerianus		Rehmanni		Rehmanni					
	Herveyi	Kamptus		Prahecouense		Prahecouense					
		Terebratus		Bullatus		Bullatus					
Keppleri		Bullatus		Bullatus		Bullatus ("Macrocephalus")					

Tab. 4 : Découpage biostratigraphique des étages Callovien et Oxfordien utilisé pour les provinces boréale et téthysienne. Biostratigraphie d'après Thierry *et al.* (1997) pour le Callovien et Cariou *et al.* (1997) pour l'Oxfordien. Ages absolus d'après Gradstein *et al.* (1995) et Hardenbol *et al.* (1998b).

Chapitre IILithostratigraphie et Biostratigraphie

Étage	Sous-étage	Province subméditerranéenne (Cariou, 1969a et b, 1980, 1984 ; Cariou <i>et al.</i> , 1971 a et b, 1988 a et b, 1990)		
		Zones	Sous-zones	Faunes caractéristiques de la zone
OXFORDIEN	Inférieur	CORDATUM <i>Espèce-indice:</i> <i>Cardioceras</i> (<i>Cardioceras</i>) <i>cordatum</i> Sowerby.	Cordatum <i>Espèce-indice:</i> <i>Cardioceras</i> (<i>Cardioceras</i>) <i>cordatum</i> Sowerby.	<i>Protocardioceras</i> , plus fréquents à la base qu'au sommet, où dominent <i>Vertebriceras</i> et <i>Cardioceras</i> s.st. Le genre <i>Peltoceratoides</i> est largement représenté. mais aussi Oppeliidae (<i>Proscaphites</i> , <i>Campylites</i>) et Perisphinctinae (<i>Properisphinctes</i>).
			Costicardia <i>Espèce-indice:</i> <i>Cardioceras</i> (<i>Cardioceras</i>) <i>costicardia</i> Buckmann	
			Bukowskii <i>Espèce-indice:</i> <i>Cardioceras</i> (<i>Protocardioceras</i>) <i>bukowskii</i> Maire.	
		MARIAE <i>Espèce-indice:</i> <i>Quenstedtoceras</i> (<i>Quenstedtoceras</i>) <i>mariae</i> d'Orbigny.	Praecordatum <i>Espèce-indice :</i> <i>Cardioceras</i> (<i>Protocardioceras</i>) <i>praecordatum</i> Oouv.	des <i>Cardioceratidae</i> (<i>Scarburgiceras</i>) apparition des <i>Protocardioceras</i> , associés à de nombreux <i>Peltoceratinae</i> et Oppeliidae(<i>Taramelliceras</i> , <i>Hecticoceras</i> , <i>Neocampylites</i>).
	Scarburgense <i>Espèce-indice :</i> <i>Cardioceras</i> (<i>Scarburgiceras</i>) <i>scarburgense</i> Young & Bird.			

Tab. 5 : Zonation de l'Oxfordien inférieur Cariou *et al.*, 1997, complété.

Chapitre IILithostratigraphie et Biostratigraphie

2.1.2 Oxfordien moyen (Tab.6)

La zonation est très largement basée sur l'évolution des Perisphinctidae (Enay, 1962, 1966; Cariou, 1966; Cariou *et al.*, 1990, 1991, Callomon, 1988).

Etage	Sous-étage	Province subméditerranéenne (Cariou, 1969a et b, 1980, 1984 ; Cariou <i>et al.</i> , 1971 a et b, 1988 a et b, 1990)		
		Zones	Sous-zones	Faunes caractéristiques de la zone
OXFORDIEN	Moyen	TRANSVERSARIUM <i>Espèce-indice: Gregoryceras transversarium</i> Oppel.	Rotoides <i>Espèce-indice: Perisphinctes (Oichotomosphinctes) rotoides</i> Ronchadze.	Les Cardioceratidae sont épisodiques, avec les premiers représentants du genre <i>Amoeboceras</i> . Chez les Aspidoceratidae, le genre <i>Gregoryceras</i> devient fréquent, associé à <i>Euaspidoceras</i> . Parmi les Perisphinctidae, notons l'apparition de sous-genres nouveaux (<i>Subdiscosphinctes</i> , <i>Larcheria</i>) au sommet de la zone. Dans l'ensemble de celle-ci, pullulent les Oppeliidae : <i>Taramelliceras</i> , <i>Ochetoceras canaliculatum</i> BUCH., <i>Trimarginites stenorhynchus</i> , Oppel., etc.
			Schilli <i>Espèce-indice: Larcheria schilli</i> Oppel.	
			Luciaeformis <i>Espèce-indice: Perisphinctes (? Dichotomosphinctes) luciaeformis</i> Enay.	
			Parandieri <i>Espèce-indice: Perisphinctes (Perisphinctes) parandieri</i> de Loriol.	
		PLICATILIS <i>Espèce-indice: Perisphinctes (Arisphinctes) plicatilis</i> Sowerby.	Antecedens <i>Espèce-indice : Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens</i> Salf.	
			Vertebrale <i>Espèce-indice : Cardioceras (Vertebriceras) vertebrale</i> Sowerby.	

Tab. 6 : Zonation de l'Oxfordien moyen Cariou *et al.*, 1997, complété.

Chapitre IILithostratigraphie et Biostratigraphie

2.1.3 Oxfordien supérieur (Tab.6)

Etage	Sous-étage	Province subméditerranéenne (Cariou, 1969a et b, 1980, 1984 ; Cariou <i>et al.</i> , 1971 a et b, 1988 a et b, 1990)		
		Zones	Sous-zones	Faunes caractéristiques de la zone
OXFORDIEN	Supérieur	PLANULA <i>Espèce-indice:</i> <i>Subnebrodites pianula</i> Quenstedt.	Galar <i>Espèce-indice:</i> <i>Sutneria galar</i> Oppel.	Nombreux représentants du genre <i>Subnebrodites</i> , coexistant avec des <i>Aspidoceras</i> globuleux pourvus d'un seul rang de tubercules périombilicaux (<i>Physodoceras</i>), des Oppeliidae et Haploceratidae. Le genre <i>Sutneria</i> se différencie.
			Planula <i>Espèce-indice :</i> <i>Subnebrodites pianula</i> Quenstedt.	
		BIMAMMATUM <i>Espèce-indice:</i> <i>Epipeltoceras bimammatum</i> Oppel.	Hauffianum <i>Espèce-indice:</i> <i>Taramel/icer</i> <i>hauffianum</i> Oppel.	Apparition et développement des genres <i>Orthosphinctes</i> , <i>Decipia</i> et <i>Ringsteadia</i> .
			Bimammatum <i>Espèce-indice:</i> <i>Epipeltoceras bimammatum</i> Oppel.	
			Berrense <i>Espèce-indice :</i> <i>Epipeltoceras berrense</i> Favre.	
			Semimammatum <i>Espèce-indice:</i> <i>Epipeltoceras semimammatum</i> Quenstedt.	
		BIFURCATUS <i>Espèce-indice:</i> <i>Perisphinctes (Oichotomoceras) bifurcatus</i> Quenstedt.	Grossouvrei. <i>Espèce-indice:</i> <i>Perisphinctes (Oichotomoceras) grossouvrei</i> Siemiradzki	Un changement généralisé de la livrée chez les Perisphinctidae, avec <i>Pseudarisphinctes</i> , <i>Amphillia</i> , <i>Perisphinctes</i> s.st. du gr. <i>Variocostatus</i> Buckland., <i>P. (Perisphinctes) cautisnigrae</i> Arkelli. et leurs microconques les <i>Dichotomoceras</i> , si caractéristiques, les Oppeliidae persistants, dont <i>Trimarginites arolicus</i> Oppel., <i>T. stenorhynchus</i> Oppel., <i>Taramelliceras</i> , et aussi d' <i>Aspidoceratidae</i> avec <i>Euaspidoceras</i> associé à <i>Mirospincte</i> . <i>Gregoryceras fouquei</i> Kilian. remplace les autres formes du genre qui se sont éteintes.
			Stenocycloides <i>Espèce-indice:</i> <i>Perisphinctes (Oichotomoceras) stenocycloides</i> Siemiradzki.	

Tab. 7 : Zonation de l'Oxfordien supérieur Cariou *et al.*, 1997, complété.

Chapitre IILithostratigraphie et Biostratigraphie

B. Cadre zonal régional

1. Cadre zonal reconnu à Saïda (Touahria *et al.*, 2019)

Le cadre biostratigraphique est défini grâce aux ammonites récoltées. Les ammonites récoltées appartiennent aux niveaux condensés successifs repérés dans toutes les coupes de la région de Saïda dans tout le Callovien. Dans la coupe de l'Oued Cheikh Mansour, seuls deux niveaux ont livré des ammonites, les niveaux n°1 et n° 9. Certaines ammonites appartiennent aux collections de Mangold et Elmi déposées dans les collections de l'université Claude Bernard Lyon I. Les autres ammonites appartenant à la famille des Reineckeiidés ont fait l'objet d'une étude paléontologique (Touahria, 1979). Elles sont déposées au département de géologie de l'université d'Oran. La macrofaune associée se compose également de bélemnites dans certains niveaux et de quelques brachiopodes. La microfaune est constituée essentiellement de foraminifères benthiques appartenant aux familles des Nodosariidés, Spirillinidés, Lituolidés, Epistominidés, Saccamminidés, Textularidés, Nébuclariidés et Textulariidés.

La base des Argiles de Saïda commence par un niveau ferrugineux, le banc à « ovoïdes » qui livre des ammonites du sommet du Callovien inférieur (zone à Gracilis). Ce banc encroûté se présente sous forme de dalles à patine verte à noirâtre avec une surface durcie ; il correspond à la « brèche phosphatée et à ammonites » de Lucas (1952 : 91). Ce sont des calcaires fins, plus ou moins argileux, contenant de nombreux ovoïdes stromatolitiques. Ces derniers ont une structure oncolitique et leur taille varie de quelques millimètres à plus de 10 cm. Localement, ils peuvent être très abondants, d'où l'aspect de brèche évoqué par Lucas (1952). Ils sont aussi parfois imprégnés d'oxydes de fer et de phosphate. Parfois très réduit, ce niveau atteint une épaisseur maximum de 1,10 m au nord du Djebel Modzbab. A cet endroit, il se subdivise en trois parties, de bas en haut :

- 1) un calcaire à grains de quartz (0,85 m) ;
- 2) un calcaire à oolithes ferrugineuses, à galets de fer et à ammonites parfois remaniées en galets (0,04 à 0,15 m) ;
- 3) un calcaire vert clair légèrement spathique (0,10 m). Les « ovoïdes » peuvent disparaître localement et sont alors remplacés par des oolites ferrugineuses.

Au Djebel Ben-Kmer, ce même niveau peut être daté de la zone à Gracilis (sous-zone à Patina) voir de la zone à Anceps (sous-zone à Stubeli) la limite des zones ne peut être établie à cause des bancs réduits et condensés. A l'Oued Cheikh Mansour, il peut être reconnu par l'association d'espèces d'ammonites suivantes : *Homoeoplanulites (Homoeoplanulites) furculus* Neumayr, 1871, *Choffatia (Subgrossouvria) cardoti* Petitclerc, 1915, *Choffatia (Choffatia) pannonica* Loczy, 1915, *Reineckeia (Reineckeia) stuebeli* Steinmann, 1881, *Reineckeia (Reineckeia) anceps anceps* (Reinecke, 1818), *Rehmannia (Loczyceras) reissi* (Steinmann, 1881).

Le deuxième niveau rouge, qui parfois se dédouble, présente un contenu faunistique du Callovien moyen, Zone à Coronatum, et se reconnaît par la présence de *Reineckeia (Reineckeia) anceps anceps* (Reinecke, 1818). De tous les spécimens récoltés de cette espèce, un seul provient du banc n° 1 (Zone à Gracilis, Sous-zone à Patina) de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour, dans les Argiles de Saïda. Les autres proviennent du banc n° 9 (zone à Coronatum sous-zone à Baylei). Les ammonites présentent dans ce banc sont : *Reineckeia*

Chapitre IILithostratigraphie et Biostratigraphie

(*Reineckeia*) *anceps elmii* Bourquin, 1968, *Rehmannia* (*Loczyceras*) *reissi* (Steinmann, 1881), *Rehmannia* (*Loczyceras*) *richei* (Flamand, 1911), *Rehmannia* (*Loczyceras*) cf. *hungarica* (Till, 1907), *Rehmannia* (*Loczyceras*) *intermedia* (Bourquin, 1968), *Rehmannia* (*Loczyceras*) *corrugis* (Bourquin, 1968), *Collotia multicostata* (Petitclerc, 1915), *Collotia gigantea* (Bourquin, 1968), *Collotia nivernensis* (Bourquin, 1968), *Choffatia* (*Subgrossouvria*) *coronaeformis* Loczy, 1915, *Flabellisphintes* (*Flabellisphinctes*) *villanyensis* (Till, 1911), utilisée comme index de sous-zone par Mangold *et al.* (1978) et Touahria (1979), *Choffatia* (*Grossouvria*) *konkiewiczzi konkiewiczzi* (Siemiradzki, 1894), *Hecticoceras* (*Lunuloceras*) *fallax* Zeiss, 1959 (Pl. I, fig. 2), *Hecticoceras* (*Lunuloceras*) *romani* Lemoine, 1932, *Hecticoceras* (*Lunuloceras*) *pawlowi* Tsytowich, 1911, *Hecticoceras* (*Lunuloceras*) *lahuseni* Tsytowich, 1911, *Hecticoceras* (*Lunuloceras*) *metomphalum* Bonarelli, 1894.

Dans ce banc, daté de la zone à Coronatum, Mangold (1988) signale la présence des genres *Erymnoceras* Hyatt, 1900 et *Pachyerymnoceras* Breistroffer, 1947 et décrit l'espèce *Pachyerymnoceras praecox*. L'âge attribué à cette série débute par le Callovien inférieur pour la limite inférieure de la formation ; la limite supérieure de la série coïncide avec le changement de la lithologie qui correspond à l'arrivée des bancs gréseux ; elle s'étend jusqu'au Callovien supérieur.

La récolte de la faune d'ammonites appartenant à la zone à Anceps et celle appartenant à la zone à Coronatum permet de corréler la coupe de l'Oued Cheikh Mansour avec la coupe de référence levée au Djebel Ben-Kmer où les niveaux repères se reconnaissent (Touahria, 1979). A l'Oued Cheikh Mansour, les niveaux de la zone à Athleta n'ont pas livré de faunes, la lithologie a permis de faire la corrélation avec le troisième niveau fossilifère daté du Callovien supérieur (Zone à Athleta, Sous-Zone à Trezeense et à Collotiformis).

1.1 Comparaison avec d'autres provinces

Comparativement aux autres provinces où de très grands progrès en matière de biozonation ont été faits, la première biozonation en province méditerranéenne n'est pas clairement établie en raison de la totale absence des Kosmoceratidae et des Cardioceratidae, espèces indices dans les régions de l'Europe nord-occidentales et du domaine subboréal. En l'absence de l'utilisation de ces indices classiques pour établir une stratigraphie zonale rigoureuse, il serait nécessaire de choisir d'autres indices parmi des familles d'ammonites les plus ubiquistes de l'époque, afin d'établir des corrélations aisées et aussi précises que possible.

Pour les Argiles de Saïda, les résultats ont conduit à une échelle biostratigraphique de référence. Le schéma le meilleur reste celui proposé par Cariou & Hantzpergue (1997 : 63-68) pour la province subméditerranéenne. La biozonation faite par Elmi en 1971 en Algérie a pu être modifiée : la sous-zone à Villanyensis prend la place d'horizon et Baylei passe au rang de Sous-Zone. Compte tenu des récoltes faites au Djebel Ben-Kmer, ce niveau passe parfois à un ensemble de bancs, il a livré *Pachyerymnoceras kmerense*, Mangold, 1988, *Pachyerymnoceras flamandi* Mangold, 1988 (Callovien supérieur, Zone à Athleta, Sous-Zone à Trezeense). La Sous-Zone à Collotiformis est quant à elle représentée par les grandes *Collotia*.

Les niveaux condensés qui ont livré des ammonites sont le résultat d'une sédimentation rythmique, avec un contenu biosédimentaire également saccadé et incomplet. Le banc à « ovoïdes » marque la reprise hétérochrone de la sédimentation callovienne. Ceci est dû vraisemblablement aux mouvements tectoniques distensifs qui ont largement contribué à

Chapitre IILithostratigraphie et Biostratigraphie

l'approfondissement du sillon tlemcénien en Algérie occidentale durant le Callovo-Oxfordien, auxquels s'ajoute l'effet des variations globales eustatiques du domaine téthysien.

2. Cadre zonal reconnu à Takhmaret (Tiaret)

2.1. Oxfordien moyen

2.1.1 Zone à Plicatilis

* **Sous-zone à Antecedens** : elle est mise en évidence au niveau du gisement d'el Abadela par l'association de *Perisphinctes (Otosphinctes) siemiradzki* Enay, 1966, *Perisphinctes (Otosphinctes) sp*, *Perisphinctes (Kranosphinctes) sp*.

2.1.2 Zone à Transversarium

* **Sous-Zone à Parandieri** : la sous-zone est représentée dans le gisement d'el Abadla par l'association de *Perisphinctes (Otosphinctes) siemiradzki* Enay, 1966, *Perisphinctes (Otosphinctes) arkelli* Glowniak, 2000, *Perisphinctes (Otosphinctes) sp*, *Perisphinctes (Arisphinctes) chloroolithicus* Gümbel, 1865 *Perisphinctes sp*, *Calliphylloceras disputabile* Zittel, 1869, *Calliphylloceras sp*. A Béni Bardaa, elle est représentée par *Passendorferia tenuis* Enay, 1966, au niveau du Djebel Tmixi, et Djbel Oum el Alou, la Sous-Zone à parandieri est représentée par l'association de *Taramelliceras (Taramelliceras) sp*. A aff. *jumarensis* Spath, 1982, *Perisphinctes (Arisphinctes) kheraensis* Spath, 1931, *Perisphinctes (Arisphinctes) aff. cotovuiformis* Enay, 2009, *Perisphinctes (Kranosphinctes) subevolutus* Waagen, 1875, *Euaspidoceras oegir* Oppel, 1863), et surtout par la présence de *Gregoryceras* du groupe de *G. ferchaudi* Bert, 2004. Cette dernière espèce représente l'élément le plus significatif de l'ammonitofaune sur le plan biostratigraphique. En effet, même si les spécimens étudiés sont incomplets avec l'absence du stade juvénile lisse, leurs autres caractères morphologiques permettent d'assurer une datation relativement précise.

• **Sous-Zone à Luciaeformis** : aucun fossile significatif de cette Sous-Zone n'a été récolté jusqu'à présent. Toutefois, sa présence est possible dans l'intervalle des bancs entre la limite basale des niveaux datés de la Sous-Zone à Schilli, et ceux datés de la Sous-Zone à Parandieri. La précision biostratigraphique actuelle ne permet pas de mettre en évidence d'éventuelles lacunes, et de nouvelles recherches sont nécessaires pour confirmer la présence de cette Sous-Zone.

• **Sous-Zone à Schilli** : A Béni Bérdaâ, cette Sous-Zone est représentée par l'association de *Subdiscosphinctes sp*, *Passendorferia tenuis* Enay, 1966. *Perisphinctes sp* et *Perisphinctes (Otosphinctes) siemiradzki* Enay, 1966.

• **Sous-Zone à Rotoides** : elle est bien marquée dans les gisements de Béni Berdaâ et Oum el Alou par la présence de *Sowerbyceras tortisulcatum* d'Orbigny, 1841, *Subdiscosphinctes sp*, *Perisphinctes sp* et *Perisphinctes aff. panthieri* Enay, 1966.

2.2. Oxfordien supérieur

La limite avec l'Oxfordien moyen est incertaine.

Chapitre IILithostratigraphie et Biostratigraphie

2.2.1 Zone à Bifurcatus

* **Sous-Zone à Stenocycloïdes** : la présence de l'horizon à Bifurcatoides est attestée à Béni Berdaâ par l'espèce indice *Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatoides* Enay, 1966, associée le plus souvent à *Perisphinctes* aff. *Panthieri* Enay, 1966, *Subdiscosphinctes* sp et *Sowerbyceras tortisulcatum* d'Orbigny, 1841. Au Djebel Oum el Alou, la Sous-Zone à Stenocycloïdes est attestée sans ambiguïté par *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) elisabethae* De Riaz, 1898 et *Perisphinctes (Arisphinctes) cf. choolithicus* Gümbel, 1865.

Les données biostratigraphique obtenues pour l'Oxfordien peuvent être comparées avec celles d'autres travaux effectués dans des provinces à affinités téthysiennes. Elles sont compatibles avec la zonation standard (Cariou & Hantzpergue, 1997), et la présence du genre *Gregoryceras* permet de bonnes corrélations des niveaux dans lesquels ils ont été récoltés par l'utilisation de l'échelle biostratigraphique parallèle basée sur ce groupe (Bert, 2004; Bert *et al.*, 2009). Ce travail vient donc en complément des nombreuses citations d'espèces indices des Zones à Transverserium et à Bifurcatus connues en Espagne méridionale (Caravaca, Bert *et al.*, 2009), en Algérie occidentale (Tiaret, Atrops & Benest, 1984; Benosman, 1990 ; Bert *et al.*, 2009 et en Tunisie septentrionale (Dorsale Tunisienne, Bert *et al.*, 2009) (voir une revue de la littérature in Bert *et al.*, 2009). Dans la région de Frenda, en particulier à Kef Lazreg, les premières déterminations montrent la présence d'un *Kranaosphinctes*, *Dichotomoshinctes* sp., *Perisphinctes* du groupe *panthieri*, ou peut-être plus ancien comme *P. martelli/parendieri*. Ces ammonitofaunes indiquent la base de l'Oxfordien moyen (Zone à Plicatilis, Sous-Zone à Vertébrale voire Antecedens).

C. Comparaison et Paleobiogéographie (Tab. 8)

Dans cette partie on reprend les travaux de Bert *et al.* (2009) effectués dans plusieurs régions méditerranéennes. Généralement, cette province a pour éléments communs de présenter un Oxfordien à faciès identique à celui de l'ammonitico-rosso ou de calcaires noduleux. Plusieurs tentatives ont été effectuées sur cet aspect (Foucault, 1971; Azema, 1977; Atrops & Benest, 1984, 1986; Benosman, 1990; Soussi *et al.*, 1999), révisées ultérieurement (Bert *et al.*, 2003; Bert & Enay, 2004; Bert, 2004).

1. Ouest de la France au Nord de Poitiers (Quereilhac, 2009) pour l'oxfordien moyen et supérieur.

2. Espagne Meridionale (Bert *et al.*, 2009). Les gisements sont situés dans la partie orientale des Chaînes bétiques et se répartissent d'Est en Ouest, depuis le Nord d'Alicante jusqu'à la Sierra de Cazorla, à l'Est de Jaén. Les ammonites de ces gisements ont été étudiées par Barthelet *al.* (1966), Foucault (1971), Sequeiros (1974) et Azema (1977), et révisées par Bert (2004), Bert & Enay (2004), Bert *et al.* (2009).

3. En Tunisie Septentrionale (Bert *et al.*, 2009). Les travaux essentiels qui ont abordé la Tunisie septentrionale sont ceux de Soussi *et al.* (1999) et Enay *et al.* (2005).

4. Au Nord de l'Italie (Channell *et al.*, 1990). Les ammonites étudiées proviennent du plateau de Trento et concernent les ammonitico-rosso calcaires d'âge callovo-oxfordien. La zonation adoptée pour l'Oxfordien est celle établie par Mousterde *et al.* (1971) pour les provinces subméditerranéennes, dont l'intervalle Oxfordien couvre le sommet de la succession.

Chapitre II Lithostratigraphie et Biostratigraphie

Zonation standard		Province		
Zones	Sous-zones	Biohorizons	Biocron	
Bifurcatus	Grossouvrei	<i>Ochetoceras</i> (<i>Ochetoceras</i>) <i>basseae</i> <i>Gregoryceras</i> (<i>Gregoryceras</i>) <i>fouqueti</i> <i>Euaspidoceras lenki</i> <i>Dichotomoceras bifurcatum</i>	<i>Gregoryceras benosmanue</i> nov. Sp	<i>Ochetoceras</i> cf. <i>Hispidiforme</i> <i>Perisphinctes</i> (<i>D</i>) cf. <i>Grossouvrei</i> <i>Siemiradzki</i>
		<i>Dichotomoceras crassus</i> <i>Dichotomoceras stenocyclotides</i> <i>Dichotomoceras bifurcatoides</i>	<i>Gregoryceras periniquieri</i> <i>Dichotomoceras bifurcatoides</i>	<i>Existence incertaine</i>
Stenocyclotides	"Dunogae"		<i>Subdiscosphinctes</i> sp <i>Passendorferia</i> sp. <i>Perisphinctes</i> (<i>Arisphinctes</i>) cf. <i>chloroolithicus</i> <i>Perisphinctes</i> (<i>Dichotomoceras</i>) <i>bifurcatoides</i>	<i>Taramelliceras</i> (<i>Taramelliceras</i>) <i>pingue</i> <i>Passendorferia</i> (<i>P</i>) <i>uplonoides</i>
	"Bifurcatoides"	<i>Trinarginites arolitus</i> <i>Trinarginites Trinarginatus</i> <i>Dichotomoceras</i> sp.	<i>Subdiscosphinctes</i> sp <i>Perisphinctes</i> gr. <i>Panhieri</i> <i>Soverbyceras tortisulcatum</i>	<i>Proscaphites</i> sp. <i>Calliphylloceus manureai</i> <i>Soverbyceras tortisulcatum</i> <i>Passendorferia</i> (<i>P</i>) <i>uplonoides</i> <i>Gregoryceras</i> (<i>G</i>) <i>fouqueti</i> <i>Lyoceras orsinii gemmerallo</i>
Rotolites	Rotolites		<i>Subdiscosphinctes</i> sp <i>Passendorferia</i> <i>tenuis</i>	<i>Gregoryceras fouqueti</i>
Schilli	Subschilli	Très mal représentée		
Schilli	Schilli			
Transversarium	Luciaeformis	<i>Lissoceratoides erato</i> <i>Euaspidoceras oegir</i> <i>Gregoryceras</i> (<i>G</i>) <i>transversarium</i> <i>Perisphinctes</i> (<i>D</i>) <i>Luciaeformis</i> <i>Taramelliceras</i> (<i>T</i>) <i>Dentostriatum</i>	<i>Gregoryceras</i> aff. <i>Transversarium</i> (<i>Queenstendi</i>)	<i>Gregoryceras</i> <i>devaraxi</i>
		<i>Nectobrigueunsis</i>	<i>Gregoryceras</i> gr. <i>Ferchaudi</i> <i>Euaspidoceras</i> aff. <i>oegir</i> <i>Taramelliceras</i> (<i>T</i>) sp. aff. <i>jumarensis</i> <i>Passendorferia</i> <i>tenuis</i> <i>Perisphinctes</i> (<i>Kranosphinctes</i>) <i>subevolutus</i> <i>Perisphinctes</i> (<i>Arisphinctes</i>) <i>chloroolithicus</i> <i>Perisphinctes</i> (<i>Otosphinctes</i>) <i>siemiradzki</i>	Mal représentée ou incertaine
Parandieri	Parandieri	<i>Euaspidoceras</i> (<i>Dichotomosphinctes</i>) <i>rotari</i> <i>Perisphinctes</i> (<i>Dichotomosphinctes</i>) <i>elizabethae</i> <i>Perisphinctes</i> (<i>Otosphinctes</i>) <i>siemiradzki</i>	<i>Gregoryceras</i> gr. <i>Ferchaudi</i>	
			<i>Kranosphinctes</i> , <i>Otosphinctes</i> sp., <i>Perisphinctes</i> (<i>Otosphinctes</i>) <i>siemiradzki</i>	
Plicatilis	Antecedens		Tenuiserratum	
			Verrebrale	

Tab. 8 : Essai de comparaison avec quelques travaux de biozonation de l'Oxfordien des régions

1. Introduction

Durant la période Callovien-Oxfordien, un net changement paleogéographique se produit sur l'ensemble de la Téthys notamment à la fin du Callovien inférieur. Des dépôts silto-argileux apparaissent, marquant l'ennoiement généralisé des plateformes carbonatées du Bathonien. D'un point de vue paleobiogéographique, on constate la transgression faunique d'ammonites d'origine boréale et subboréale vers la province sub-méditerranéenne (Thierry, 1988).

Afin de préciser les modalités de l'évolution paléoenvironnementale de la région étudiée au cours du Callovien, une succession verticale des cortèges argileux a été étudiée.

L'interprétation des résultats des analyses chimiques et minéralogiques des échantillons d'argiles, nous a permis de comprendre la dynamique du bassin.

2. Analyse minéralogique

2.1. Méthodes

Une analyse minéralogique par diffraction des rayons X (DRX) a été effectuée sur la totalité des échantillons argileux au laboratoire AGEs du département de Géologie de l'ULg. (Belgique). L'appareil utilisé est le diffractomètre de marque Bruker D8 ECO, utilisant la radiation $\text{CuK}\alpha$ ($\lambda = 1.518 \text{ \AA}$).

2.1.1. Diffractogramme des Rayons X (DRX) sur poudre totale

La préparation des échantillons a été effectuée selon le protocole du laboratoire AGEs de l'ULg du professeur Fagel, (2010) adapté selon Moore & Reynolds (1989). L'avantage de cette analyse est de permettre la mise en évidence de tous les minéraux présents dans la poudre, car ces derniers ne présentent pas d'orientation préférentielle. L'angle de balayage des rayons X est compris entre 2° et $45^\circ 2\theta$ pour l'analyse sur poudre totale.

2.1.2. DRX sur la fraction argileuse

Afin d'identifier les minéraux argileux présents dans chacun des échantillons, la préparation consiste à prendre, une petite quantité de l'échantillon brut dans un bécher. On procède ensuite à un tamisage par voie humide sur un tamis à $63 \mu\text{m}$. D'après la loi de Stokes, la fraction argileuse inférieure à $2 \mu\text{m}$ est celle qui se trouve dans le premier cm de la partie supérieure du flacon, elle est étalée sur une lame de verre. L'ensemble est laissé pendant 24h afin de permettre une sédimentation naturelle et une orientation préférentielle des feuillettes perpendiculairement à l'axe cristallographique. Ainsi seules les réflexions des plans (001) seront enregistrées au diffractomètre (Thorez, 1985). Une fois les lames confectionnées, une première diffraction des rayons X est effectuée dans les conditions normales (spectre normal N $2-30^\circ 2\theta$). Ensuite les lames, rangées dans un support, sont introduites dans une cloche contenant de l'éthylène glycol (EG). Dans ces conditions, tous les minéraux argileux qui ont la propriété de gonfler incorporeront les molécules d'éthylène-glycol, ce qui se traduira par une augmentation des distances basales visibles sur le spectre de diffraction (spectre éthylène glycol EG $2-20^\circ 2\theta$).

Afin d'identifier les minéraux argileux qui ne résistent pas au chauffage, la lame est chauffée au four à 550°C pendant 2h, puis soumise à la diffraction des rayons X (spectre chauffé C $2-15^\circ 2\theta$). Les trois diffractogrammes obtenus sont superposés afin de faciliter l'interprétation. L'estimation semi-quantitative (± 5 à 10% , Biscaye, 1965) des principales espèces argileuses

est basée sur la mesure de la hauteur des réflexions caractéristiques de chaque espèce argileuse, généralement mesurées sur le spectre après solvatation. Les intensités mesurées sont corrigées par un facteur correctif pour tenir compte de la diminution de l'énergie reçue par le détecteur en fonction de l'angle de balayage croissant et de l'état de cristallinité des minéraux. Les intensités sont multipliées par un facteur correctif établi empiriquement au laboratoire par Thorez, et les valeurs sont sommées à 100 % (méthode détaillée dans Fagel *et al.*, 2003).

2.2. Résultats

La quantification des phases carbonatées est utilisée par l'estimation de la technique de semi-quantification. Les intensités de diffraction corrigées ont été utilisées pour connaître les proportions respectives de calcite, de dolomite, de quartz et d'argiles totales. L'estimation semi-quantitative de l'abondance relative des minéraux identifiés dans chaque échantillon se fait par la règle de trois simple en multipliant les intensités mesurées (sur le spectre de poudre et sur le spectre EG pour les préparations orientées) par un facteur correctif. Ce dernier tient à la fois compte de Cook *et al.*, 1975 ; Thorez, 1976 ; Fagel, 2004. Cette méthode semi-quantitative relative présente une précision estimée à $\pm 10\%$ (Holtzaffel, 1985). Tous les minéraux enregistrés sont repris dans un fichier Excel avec leur valeur respective et leur indice correctionnel (IF). On reportera le nombre de coups correspondant aux minéraux en question, soit ici la calcite, la dolomite, le quartz et l'argile totale. Les valeurs sont traitées sous forme de valeurs semi-quantitatives et de graphe horizontal.

2.2.1. Coupe de l'Oued Cheikh Mansour

Les analyses montrent que la fraction rapportée aux carbonates représente une moyenne d'environ 60% (calcite plus dolomite) sur l'ensemble des échantillons prélevés.

Les taux cumulés des minéraux de la roche totale sont représentés par la Figure 32. Dans la minéralogie totale, la calcite de l'échantillon brut fluctue entre 0 % et 64 %, le pourcentage de la dolomite est inversé par rapport à celui de la calcite sur l'ensemble de la série, plus élevé à la base et au sommet. La teneur en calcite est maximale dans les niveaux qui n'ont pas livré d'ammonites, ils seraient l'équivalent lithostratigraphique datés de la zone à Athleta dans les autres coupes. Le quartz est présent sur toute la coupe et varie entre 5 % et 20 %.

Pour les minéraux argileux, l'identification est basée sur le comportement des différents minéraux lorsqu'ils sont soumis au traitement à l'éthylène Glycol (EG) et au chauffage (500°C).

Les trois spectres classiques des préparations orientées (N-EG-CH 500°C) ont été superposés grâce au logiciel EVA qui permet, par l'observation à la fois de la forme, du nombre et de la position des réflexions, d'avoir une vision globale de l'échantillon en vue d'en déterminer aisément les minéraux argileux selon les positions des pics (001) (et leurs harmoniques correspondants). Les positions de ces raies (001) des principaux minéraux argileux sont reprises dans le tableau de Thorez, 1976. On applique la même méthode que celle de la poudre totale, on note que la fraction argileuse du secteur des « Eaux Chaudes », dans l'Oued Mansour présente pratiquement les mêmes spectres tout au long de la série.

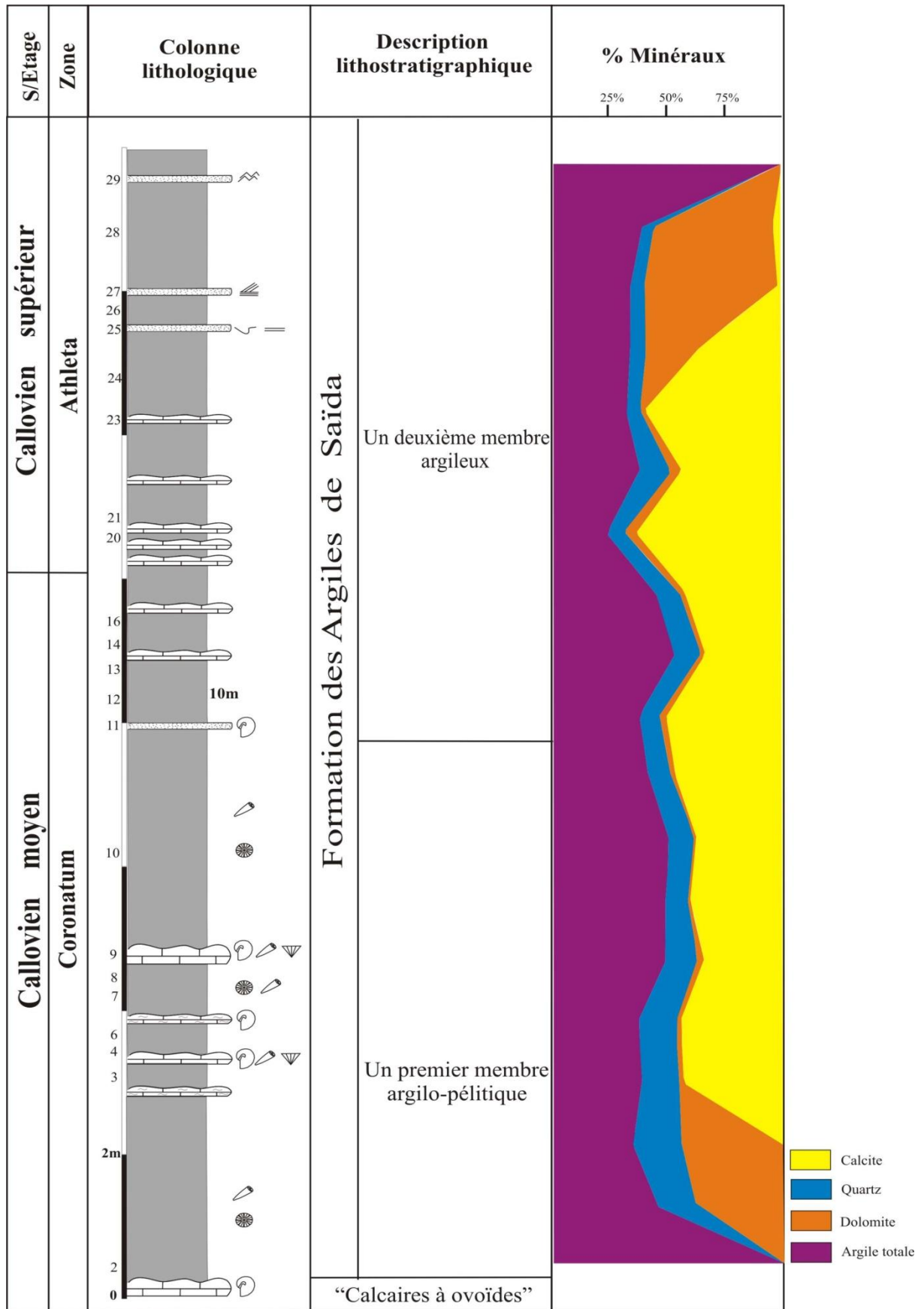


Fig. 32 : Pourcentage des minéraux argileux (argile totale) et non argileux de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour.

Les minéraux argileux sont représentés essentiellement par la chlorite, la kaolinite, l'illite et les interstratifiés illite-vermiculite.

On note l'absence totale des smectites. Pour la représentation du diffractogramme une seule lame orientée du banc n° 6 a été choisie pour représenter les différents minéraux argileux présents dans la série (Fig. 33).

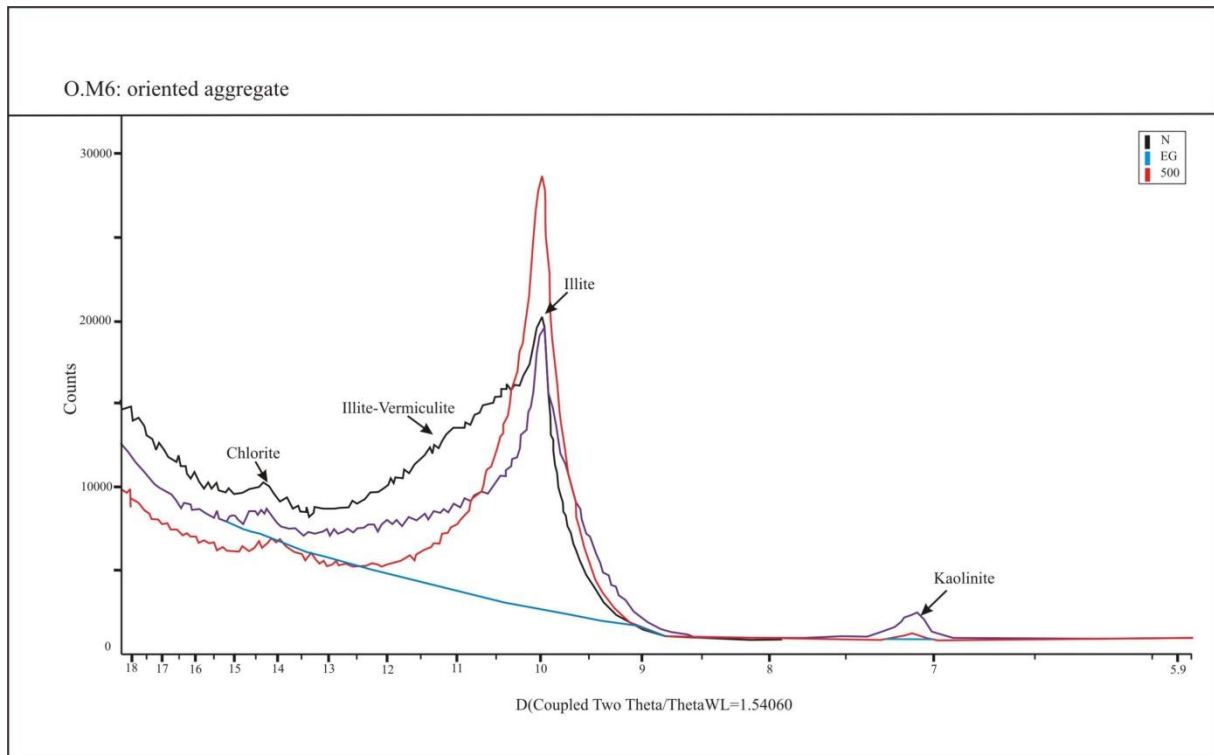


Fig. 33: Diffractogramme RX de la Formation des Argiles de Saïda de la coupe l'Oued Cheikh Mansour.

Discussion

La présence des bancs riches en ammonites dans les Argiles de Saïda est en accord avec des périodes de ralentissement de la sédimentation qui sont enregistrées pendant les phases d'accalmie de l'activité tectonique. En plus, le pourcentage réduit de kaolinite (7,15 %) indique une diminution de la profondeur. Cette tendance du bassin à devenir moins profond s'explique également par les dépôts de plus en plus calcaires. L'évolution des quatre courbes sur poudre totale permet de distinguer deux coupures (Fig. 32) :

- La première, située à la base de la Zone à Coronatum, coïncide avec une phase carbonatée qui se met en place lors du ralentissement de la sédimentation détritique souvent daté par les ammonites et qui détermine des changements dans le comportement du bassin. Cette sédimentation est matérialisée par une augmentation des minéraux suivants : calcite (55 %), quartz (autour de 10 %) et argile totale (30 %). Par ailleurs, on note une diminution du taux de la dolomite qui est autour de 1 à 2 %. Dans la partie supérieure de cette zone, on remarque que la calcite et l'argile totale subissent une diminution de leur fréquence par rapport aux niveaux sous-jacents, mais néanmoins évoluent de la même manière. Cette diminution de fréquence des minéraux semble être en accord avec une phase de remblaiement qui a prévalu à la fin du Callovien moyen (Elmi & Benest, 1978). Ces derniers montrent l'importance de ce

remblaiement qui devient plus actif et dépasse le taux de subsidence. Il en résulte donc le dépôt des bancs calcaires.

- La deuxième coupure qui se situe dans la Zone à Athleta coïncide avec une phase de rémission brève de l'approfondissement. Ce dernier reprend pendant le Callovien supérieur et devient maximum, provoquant ainsi la diminution des taux de calcite (30 %) et l'augmentation de la dolomite (de 20 % à plus de 50 %). L'argile totale quant à elle est de 40 %. La présence de la dolomite est probablement liée à la dolomitisation irrégulière effectuée par diagenèse tardive et en liaison avec la tectonique (Touahria 1979).

Les résultats minéralogiques de la Figure 84 montrent une évolution de chaque minéral qui répond aux changements tectono-sédimentaires qui ont affecté le sillon tlemcénien.

Après la crise tectonique et sédimentaire enregistrée pendant le Bathonien supérieur, la reprise de la sédimentation, dans le secteur d'étude considéré comme résistant en raison de sa proximité avec le môle de Tiffrit, est matérialisée par la mise en place d'un niveau à ovoïdes dont le contenu fossilifère a livré des ammonites datés de la sous-zone à Patina. En revanche dans les autres secteurs plus subsidents, cette reprise coïncide avec un approfondissement relatif du niveau marin qui atteint un premier maximum à la limite entre le Callovien inférieur et moyen. C'est alors, durant cette phase, que se déposent les Grès de Bou-Beker, formation bien développée dans les Monts de Tlemcen et dans les horsts frontaliers marocains.

Cette formation correspond à des amas gréseux se présentant sous forme de lentilles de longueur pouvant dépasser cent mètres, perturbant l'agencement normal de la Formation des Argiles de Saïda.

2.2.2. Coupe de l'Oued Rhoua

Les cortèges argileux étudiés dans la Formation des Argiles de Saïda de la coupe de l'Oued Rhoua, sont essentiellement constitué d'illite, d'interstratifiés ordonnés illite/smectite (I/S) de type R = 1, la chlorite, la kaolinite et la smectite (Fig. 34). La succession minéralogique permet de distinguer trois intervalles :

- le 1^{er} correspond au premier membre de la Formation des Argiles de Saïda du Callovien moyen, Zone à Coronatum, qui présentent une fraction argileuse dominée par l'illite (environ 30 % en proportion relative) qui augmente au dépend de la kaolinite (5 à 10%) ;

- le 2^{ème}, correspond au deuxième membre de la Formation des Argiles de Saïda du Callovien supérieur, Zone à Athleta, Cet ensemble correspond à des alternances entre des argiles et des bancs gréseux contrastant avec le premier membre plus carbonaté, le cortège argileux est soulignée par l'augmentation nette de la kaolinite (20 à 45%) au dépend de l'illite (15 à 20 %) ;

- le 3^{ème} intervalle est marqué par un changement minéralogique important et rapide, qui se produit à la base de l'Oxfordien inférieur, au sein de la Zone a Mariae; il est marqué par l'augmentation de la proportion d'interstratifiés illite/smectite (20 à 30%), aux dépens de la chlorite (10%) et de la kaolinite, qui diminue rapidement (environ 10 %).

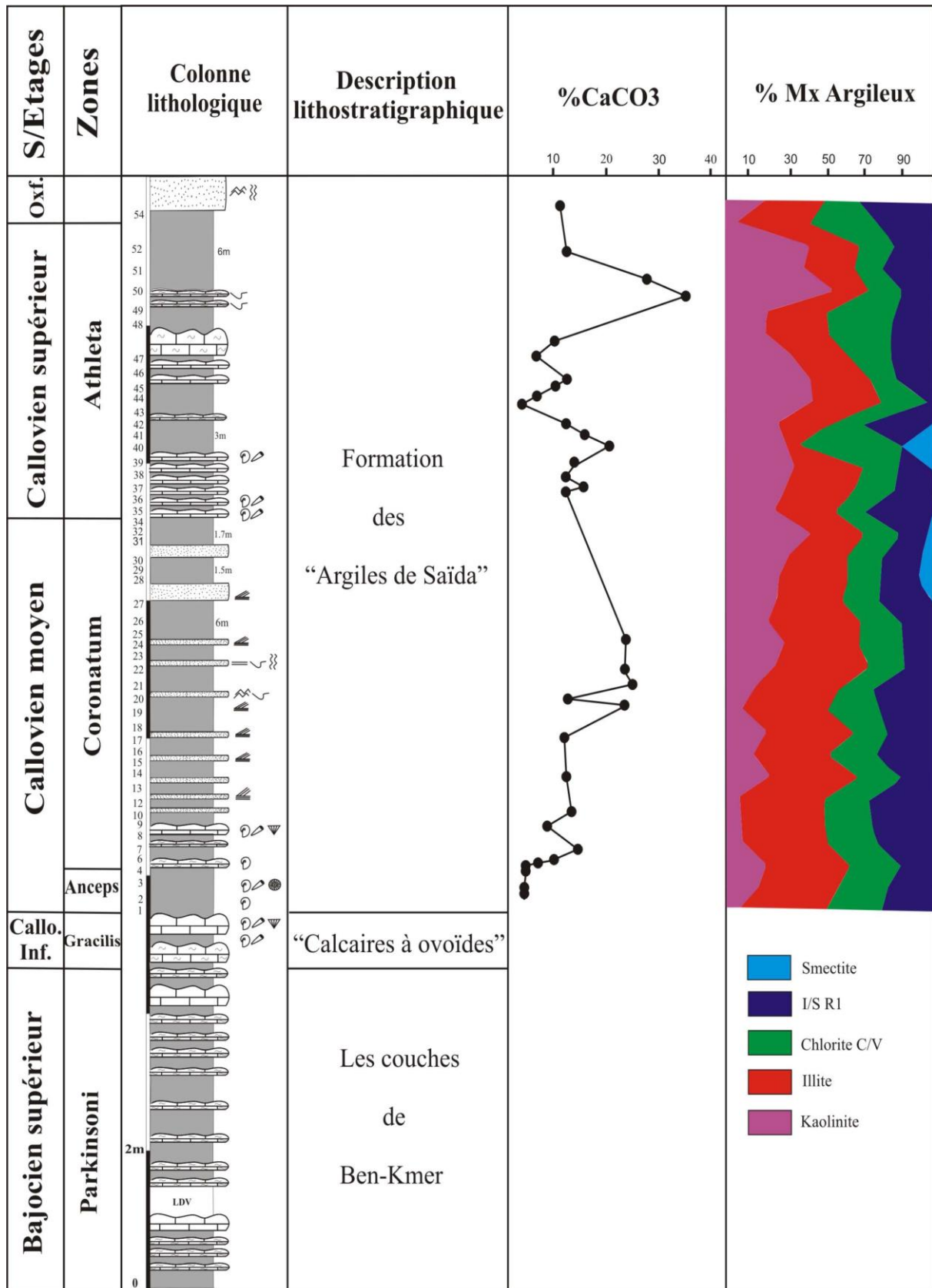


Fig. 34 : Pourcentage des minéraux argileux (argile totale) et non argileux de la coupe l'Oued Rhoua.

Chapitre III..... Paléo environnement

On note un faible pourcentage de smectite sur l'ensemble des échantillons de la coupe de l'Oued Rhoua.

Discussion

L'analyse des cortèges argileux sur la Formation des Argiles de Saïda de la coupe de l'Oued Rhoua montre une coupure minéralogique importante soulignée par l'augmentation nette de la kaolinite au dépend de l'illite dans le deuxième membre de la formation. L'augmentation de la teneur de la kaolinite à la fin du Callovien pourrait être liée à une instabilité tectonique du bassin marquée par l'arrivée des turbidites enrichis en kaolinite par le jeu de la sédimentation différentielle des argiles en relation avec une baisse du niveau marin. Les variations lithologiques, d'épaisseur entre coupes et minéralogiques observées sont ainsi liées à la réponse de l'instabilité du môle de Tiffrit et à la tectonique synsédimentaire régionale qui a joué fortement au cours du Callovien dans un contexte de chute possible du niveau marin à une échelle plus globale.

2.2.3. Coupe de Djebel Modzbab

Les minéraux argileux identifiés dans la coupe de Djebel Modzbab comprennent la kaolinite, l'illite, la chlorite et l'interstratifiés ordonnés illite/smectite (I/S) de type R = 1. La succession minéralogique permet de distinguer 3 intervalles (Fig.35) :

-le premier, caractérisé la base du deuxième membre de la Formation des Argiles de Saïda du Callovien supérieur (zone à Athletha), est caractérisé par une fraction argileuse dominée par l'illite (45 à 50%) aux dépend de la kaolinite (environ 15%) et la chlorite (environ 5%).

-Le deuxième intervalle, occupe la partie médiane du deuxième membre de la Formation des Argiles de Saïda du Callovien supérieur (zone à Athleta), est soulignée par une augmentation nette du chlorite (environ 50%) et une diminution progressive de l'illite (10%).

-La partie supérieure de la Formation des Argiles de Saïda du Callovien supérieur (zone à Athleta) montre un assemblage argileux marqué par une augmentation progressive du taux de de la kaolinite (environ 35 %).

3. Conclusion

L'étude des dépôts de la Formation des Argiles de Saïda dans le secteur étudié permet de souligner les relations entre certaines fluctuations de la tranche d'eau et la composition minéralogique. Dans un premier temps le changement s'opère à la base de la série avec une diminution de la calcite, puis un approfondissement progressif qui va de pair avec une phase distensive. Ces fluctuations tectono-eustatiques génèrent des événements biologiques qui se caractérisent par des niveaux repères et des niveaux condensés qui ont livré des ammonites datées du Callovien inférieur (Zone à Gracilis, Sous-Zone à Patina) et du Callovien moyen (Zone à Anceps, Sous-Zone à Stubeli). Dans un second temps s'opère une diminution de la tranche d'eau puis l'arrivée des décharges gréseuses et des dépôts avec des figures de charges.

Chapitre III..... Paléo environnement

Dans tout le secteur étudié, on assiste donc à un comblement progressif du bassin avec une montée du niveau marin relatif. On observe de brefs cycles sédimentaires de marnes suivis de calcaires à ammonites. Les niveaux condensés, enregistrés pendant le Callovien inférieur, semblent correspondre à des hauts-fonds qui ont disparu lors de l'effondrement généralisé produit pendant le Callovien moyen. La série suivante est composée de produits détritiques grossiers associés à des carbonates. Ces derniers caractères sont en accord avec un épisode d'inondation rapide. Cette instabilité du bassin s'explique par la présence de la kaolinite qui indique la réduction de la profondeur et une haute énergie du milieu ainsi que par l'absence de la smectite qui témoigne également d'un milieu à faible profondeur.

§Ce chapitre est consacré à une étude taxonomique de la faune d'ammonite récoltée. Je signale au passage que la position stratigraphique de chaque espèce se situe sur les coupes décrites au chapitre III.

I. ETUDE PALEONTOLOGIQUE

L'étude biostratigraphique et paléontologique a porté exclusivement sur les ammonites. Les représentants des autres groupes tels que les brachiopodes et surtout les échinodermes présents dans plusieurs niveaux seront étudiés ultérieurement.

1. Classification des Ammonites Jurassiques

Dès 1946, Arkell tente une zonation du Jurassique européen mais se heurte à la complexité des faunes tant au point de vue systématique qu'au point de vue de leur répartition géographique. Il entreprend la révision des groupes qui lui paraissent les plus intéressants par leur extension dans l'espace et dans le temps. Il apporte sa grande expérience sur la systématique en faisant la compilation d'un grand nombre de travaux antérieurs.

Contrairement à Buckman, pour Spath, le caractère de la ligne de suture ne sera que très peu utilisé, par contre la position stratigraphique devient un argument déterminant.

Les Taxons ou groupements naturels d'individus sont agencés les uns par rapport aux autres suivant un ordre hiérarchique ascendant. « Les premiers taxonomistes utilisèrent exclusivement des caractères morphologiques pour distinguer des catégories d'individus et établir les bases d'une classification ». Bien que les caractères morphologiques restent les plus utiles, ils sont accompagnés, maintenant, d'autres catégories de la systématique des populations, ceci conduit le paléontologiste à considérer l'espèce comme le taxon de base, variable à la fois dans l'espace et dans le temps.

Toute étude systématique d'un groupe animal (ou végétal) doit donc commencer par une délimitation la plus précise possible du taxon de base, c'est-à-dire l'espèce. En paléontologie cette dernière ne se distingue de l'espèce actuelle que par l'introduction de la notion du temps.

Pour pouvoir classer une famille d'ammonite, l'observation du plus grand nombre de caractères, chez un groupe est primordiale et l'établissement d'une hiérarchie de caractère est impératif. Plus le nombre de caractère commun est grand, plus faible est le rang des catégories taxinomiques.

La classification des ammonites reste et restera encore longtemps hétérogène car les méthodes d'étude utilisées pour chaque famille varient.

En stratigraphie trois observations restent à l'esprit :

- la notion **d'association faunique**, c'est la totalité de la faune qui caractérise une zone, la désignation d'une zone (d'une sous-zone ou d'un horizon) par une seule **espèce indice** n'a **qu'une valeur nomenclaturale**. **L'extension verticale de l'espèce ne correspond pas exactement aux limites de la zone (ou de la sous-zone ou de l'horizon).**

- la notion de **provinces fauniques**, les associations varient entre provinces géographiques, il est donc important de rechercher les régions où les **associations** seront **les plus riches** et les **plus diversifiées** et où **certains groupes seront communs à plusieurs régions différentes**.

- la notion de **degré d'évolution**, qui relève surtout **d'une étude quantitative** de la structure des populations permettant ainsi de fixer leur position sur l'échelle des temps.

1.1. POPULATION / ÉCHANTILLON

Une population ($N > 30$) regroupe un ensemble isochrone d'individus d'une même espèce pour une localité géographique donnée. Un échantillon ($N < 30$) est défini comme une partie de cette population, ce qui ne permet pas toujours d'apprécier la variabilité des caractères spécifiques dans sa totalité. Néanmoins, un ensemble d'échantillons pourra être considéré comme une population : (1) si ils sont morphologiquement homogènes (en tenant compte de la variabilité intraspécifique), (2) si ils sont isochrones, à l'échelle de l'horizon au mieux, de la Sous-Zone au pire, (3) si ils sont compris dans l'aire de répartition géographique de l'espèce et (4) si l'effectif est suffisant pour en apprécier la variabilité.

1.2. LE GENRE

Le genre renferme une ou plusieurs espèces ayant même origine phylétique, il est séparé des catégories occupant des rangs semblables par une coupure (discontinuité) très nette. Le paléontologiste se trouve devant deux types de classification :

1 - une classification horizontale ou morphologique, utilisée très souvent en Paléontologie-stratigraphique, elle traduit un certain degré d'évolution. Certains auteurs permettent d'ordonner les espèces d'une manière commode : « genres morphologiques »,

2 - une classification verticale ou phylétique où les affinités entre espèce restent visibles. Chaque genre représente une lignée simple ou complexe, il est impossible de fixer des limites entre les affinités de plusieurs groupes.

Le sous-genre se place hiérarchiquement entre le genre et l'espèce, il regroupe un certain nombre d'espèce. Sans utilité directe, pour la stratigraphie, il représente aux yeux du systématicien un groupement homogène naturel (Thomas, 1956, p. 30, Hampton, 1958).

1.3 L'ESPECE

Selon Simpson (1951), l'espèce est une suite de populations interfécondes descendant les unes des autres par générations successives. Celles-ci constituent alors une lignée phylétique évoluant indépendamment de toute autre. Les individus qui la représentent doivent provenir d'une couche sédimentaire bien définie d'une coupe géologique dans le même gisement.

Aucune classification n'a pu être élaborée sur un caractère unique car aucun caractère n'a de valeur taxinomique.

Afin de bien fixer les limites de la variabilité dans l'ornementation, le paléontologiste doit se procurer un matériel suffisant pour analyser avec soin tous les *types morphologiques composant l'espèce*.

L'espèce représente donc le taxon de base variable ; le paléontologiste peut lui fixer des limites aussi bien dans l'espace que dans le temps.

La conception de l'espèce en Paléontologie doit se rapprocher, autant que possible, de celle des biologistes qui la définissent comme une population d'individus interféconds. Cette interfécondité se traduit, par une variation continue des caractères morphologiques. On rejoint Tintant (1963, p.24), qu'au même niveau stratigraphique : « Toute population locale présentant une variation continue sera considérée comme une espèce unique, même si les variants sont très différents du point de vue morphologique.

Au contraire, deux populations, même très voisines, mais montrant une discontinuité nette pour un ou plusieurs caractères, seront distinguées comme deux unités taxinomiques différentes ».

Quand on se trouve en présence d'un dimorphisme spécifique, le critère de discontinuité morphologique s'applique aux dimorphes séparément.

La délimitation et la détermination d'une espèce en paléontologie seront essentiellement basées sur cette conséquence importante de l'interfécondité qu'est l'étude statistique de la variabilité en essayant de mettre en évidence des discontinuités.

Dans une population où les individus sont normalement interféconds, les distributions de fréquences des caractères doivent répondre à la loi normale, ou distribution de Gauss. Ceci est rarement réalisable sur une population d'individus fossiles (matériel fragmenté, mélange de plusieurs générations etc...).

L'espèce géographique et les sous-espèces géographiques

Chaque population (ou échantillon) locale, souvent appelée topodème est rarement exactement semblable aux autres populations adjacentes dans une aire de répartition géographique donnée, elle peut être monotypiques, plus ou moins variable. Le plus souvent les espèces sont polytypiques et présentent soit une variation ordonnée continue et déterminant ainsi un cline, soit une variation ordonnée mais discontinue, regroupant un certain nombre de populations identiques, voisines et constituant ainsi une espèce géographique.

On peut considérer que *deux échantillons sont contemporains*, si ces derniers proviennent d'un même bassin sédimentaire, d'un même banc d'affleurement (avec un même faciès), et renfermant une faune accompagnante exactement identique.

La chrono-espèce et les sous-espèces chronologiques ou transients

Pour le paléontologiste les variations verticales s'ajoutent aux horizontales : on a ainsi des échantillons d'un même gisement mais de niveaux successifs ou bien des échantillons de gisements différents et de niveaux successifs. Chaque population ou échantillon peut être un chronodème. On peut avoir :

- soit une variation continue : si plus de $\frac{3}{4}$ des individus de deux chronodèmes diffèrent les uns des autres, ils appartiennent à la même chrono-espèce et peuvent être considérés comme deux sous-espèces chronologiques ; et en-dessous de 75% ils appartiennent à la même espèce.
- soit une variation discontinue : les différences sont très nettes et deux possibilités peuvent apparaître :

1°) un chronodème dont au moins 95% des individus diffèrent du chronodème qui le précède dans le temps, et on est en présence d'une nouvelle espèce car la divergence est très grande.

2°) deux chronodèmes différents ; la aussi nous avons une espèce nouvelle (Tintant 1966, p. 290 fig. 6). Ces exemples répondent aux mécanismes d'évolution : anagenèse et cladogenèse.

« *L'espèce chronologique* » a une vie plus courte que celle d'un taxon d'ordre supérieur.

« *L'espèce-indice* » est définie par sa fréquence et sa répartition géographique.

L'unité chronologique est définie par l'association faunique et non par l'index seul. Sa présence n'est pas obligatoire pour l'identification de cette dernière.

Afin d'établir une zonation simple et précise et pour désigner une unité biostratigraphique ; Sous-Zone ou horizon, le choix a été porté sur l'espèce et non le genre ou le sous-genre.

2. Données des ammonites

De nombreuses ammonites ont été prélevées dans certaines sections de la région de Saïda ainsi que dans la région de Takhmaret (Tiaret, Algérie occidentale). La thèse de Touahria, 1979 constitue l'ouvrage de référence sur l'étude des ammonites de la famille des Reineckeidae du Callovien de la région de Saïda, cette dernière est restructurée dans ce travail en tenant compte des travaux plus récents de Cariou (1984). Monsieur Courville que je remercie m'a apporté son aide pour la détermination des ammonites oxfordiennes collectées dans la région de Takhmaret (Tiaret). La détermination des ammonites oxfordiennes reste très délicate par manque de moyen d'une part et d'autre part les spécimens sont de petite taille et souvent mal conservés.

Certaines familles d'ammonites ont été traitées avec plus de détail que d'autres en raison des difficultés rencontrées par rapport aux récoltes et à l'état de conservation des spécimens.

Soixante quatorze espèces appartenant à huit familles : celles des Reineckeidae, des Perisphinctidae, des Aspidoceratidae, des Pachyceratidae, des Oppeliidae, des Macrocephalitidae, des Lytoceratidae et des Phylloceratidae ont été déterminées.

3. SYSTEMATIQUE

- Abréviations et symboles

- D : diamètre de la coquille exprimé en (mm) ;
- O : Largeur de l'Ombilic mesurée à partir de la base des parois ombilicales en (mm) ;
- H : hauteur du tour exprimée en (mm) ;
- E : Epaisseur du tour exprimée en (mm) ;
- H/D, E/D, O/D : ce sont des valeurs relatives de la hauteur, de l'épaisseur et de l'ombilic par rapport au diamètre ;
- Ni : Nombre des côtes internes ou ombilicales par tour ;
- Ne : Nombre des côtes externes ou ventrales par tour ;
- i : Indice de division, c'est le rapport du nombre de côtes externes par rapport au nombre de côtes internes par tour ;
- r : Coefficient de corrélation
- la lettre « c » (=circa) disposée devant une mesure, signifie que la valeur est estimée.
- Dans les tableaux un tiret signale que la mesure n'a pas pu être réalisée ;
- coll : collecteur ou collection ;
- G.O : Géologie Oran.
- B : Beni Bardaä
- O.M : Oum Alou
- TM : Tmixi
- A : Abadla

3.1. Caractères dimensionnels (Fig. 36)

Les mesures ont été prises à l'aide d'un pied à coulisse, exprimées en millimètres, pour un diamètre donné (Dm), les mesures de l'ombilic, de la hauteur et de l'épaisseur du tour ont été notées.

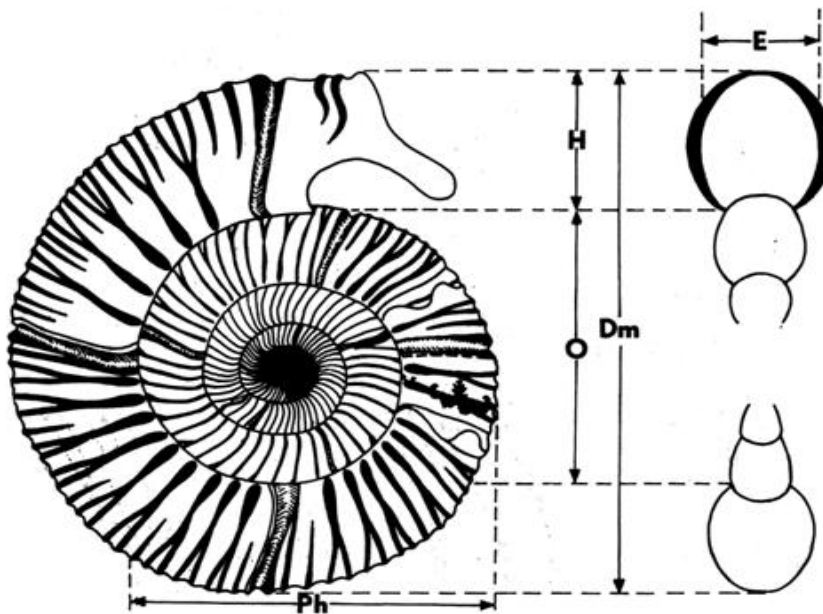


Fig. 36 : Caractères dimensionnels de la coquille.

Embranchement : Mollusques

Classe : Céphalopodes

Ordre : Ammonoidea Zittel, 1884

Sous-ordre : Ammonitina Zittel, 1884

Super-famille : Perisphinctaceae Steinman, 1890

FAMILLE DES REINECKEIIDAE, Hyatt, 1900 ; Spath, 1928, emend

La famille des Reineckeidae est constituée de deux sous-familles géographiquement disjointes les Neuqueniceratinae pacifiques et les Reineckeinae téthysiennes, qui représente une branche latérale issue de la souche pacifique qui a pénétré la Téthys à la faveur de la phase d'ouverture du callovien inférieur marquant le début de la formation de l'Atlantique Nord. Cette sous-famille a fait son apparition au Callovien inférieur à la partie supérieure de la zone à *Macrocephalus* pour s'éteindre au sommet de l'étage. L'origine certaine des Reineckeinae reste un problème en suspens. Grâce aux travaux de Cariou, (1980) les modalités d'évolution de la sous-famille sont connues et ont permis de suivre le développement de la lignée de façon continue, depuis son apparition en Europe à la partie supérieure de la zone à *Macrocephalus* jusqu'à son extinction au sommet de l'étage.

La distribution spatiale et temporelle des taxons d'un groupe donné apparaît comme un tout indissociable qui donne à ces derniers toute leur dimension ; elle permet leur utilisation pour la datation relative des terrains et la délimitation des provinces fauniques.

En effet, la comparaison de la succession dans le temps de différents chronodèmes dans plusieurs régions différentes (domaine européen, domaine téthysien, domaine Indo-Malgache par ex.) peut permettre des corrélations stratigraphiques à grande distance en comparant les analogies morphologiques des individus, les modifications au cours de l'évolution et leur succession dans le temps.

Pour l'utilisation d'un groupe à des fins biochronologiques, il est important et même indispensable de voir sa distribution stratigraphique et bien entendu sa répartition géographique.

Cariou,(1980, 1984) a passé en revue les différentes étapes de l'historique de la famille des Reineckeidae, Les premières illustrations de nombreux exemplaires datent de 1858, 1886, 1887), par Quenstedt, Pendant de nombreuses années, toutes les espèces ont été attribuées au genre *Reineckeia* et le matériel provenait de régions géographique très diverses : Amérique du Sud (Steinmann, 1881 ; Tornquist, 1898), Afrique du Nord (Flamand, 1911 ; Spath, 1913), Iran (Weithofer, 1889 ; Fisher, 1915), Madagascar (Lemoine, 1910), Nord de l'Inde (Waagen, 1875), et surtout Europe (Till, 1910-1911), de Loczy, (1915), sur les gisements condensés de Hongrie, de Petitclerc (1915) sur le Centre-Ouest de la France.

C'est avec les travaux de Cariou 1980, que la famille a été divisée en deux sous-familles : les Neuqueniceratinae, cantonnée aux régions pacifiques et celle des Reineckeinae, essentiellement téthysienne. La révision de cette dernière repose sur un matériel abondant du

Centre-Ouest de la France, qui comptent parmi les plus complets et les plus riches en céphalopodes.

Ces dépôts représentent une véritable série de référence, qui ont livré un bon matériel, les séries sont relativement continues, elles sont datées avec précision puisque très fossilifères et riches en *Reineckeidae* ; la collecte s'est faite banc par banc de la base au sommet de l'étage.

L'étude de ces fossiles sert à affiner l'échelle biostratigraphique d'ammonites de la province subméditerranéenne.

Sous-Famille des *Reineckeinae* Hyatt, 1900

1. Formes générale et caractères morphologiques

Une grande variabilité morphologique apparaît au niveau des individus. Elle porte sur la taille, l'aspect de l'ornementation, la forme générale et la section des tours. De nombreuses modifications interviennent au cours de l'ontogenèse : ornementation, sections des tours etc...

1.1 Taille

Deux types d'individus coexistent d'une part les formes « macroconques », d'autre part des formes « microconques ». La taille adulte des macroconques, *Reineckeia* et *Rehmannia* est comprise entre 200 et 400 mm ; chez les *Collotia* (M), elle dépasse nettement 400 mm pour atteindre 800 et même 1000 mm. Le diamètre final des microconques fluctue entre 80 et 130 mm, *Reineckeia*, *Rehmannia* sauf pour les *Collotia* où la taille définitive ne dépasse guère 90mm.

1.2 Section des tours

Selon les espèces, la forme de la section varie pendant la croissance de l'individu ; chez certaines formes de *Reineckeia* le rapport E/H ~ 1 sur les tours jeunes, devient >1 sur les tours adultes ; par contre les *Rehmannia* montrent des tours jeunes plus déprimés alors qu'intervient une compression sur les tours adultes.

1.3 Ornementation

Elle comprend (Fig.37) : des côtes, des tubercules et des constriction ; on peut distinguer :

- Les côtes primaires (N1) dorsales, internes ou ombilicales ;
- Les côtes secondaires (N2) lorsqu'elles sont connectées aux primaires ;
- Les côtes externes (Ne) ou ventrales représentent les côtes secondaires et intercalaires (Ni).

Les côtes primaires se dévisent généralement vers le premier 1/3 du flanc, cette déviation se maintient sur tout l'individu. L'ornementation est également exprimée par :

- Une tuberculation plus ou moins forte suivant le genre : de punctiforme (ex : *Rehmannia*), elle devient proéminente et épineuse (ex : *Reineckeia*), puis prend la forme de bourellets (ex : *Collotia*). Les côtes primaires se tubérisent à un niveau variable du flanc et donnent habituellement naissance à deux, trois ou plusieurs côtes secondaires ;

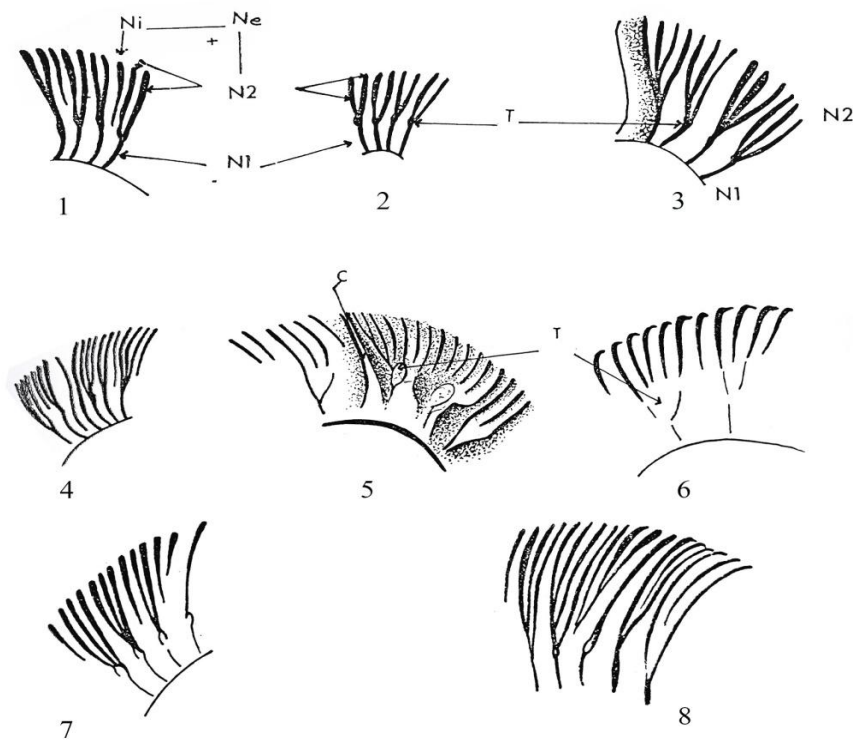


Fig. 37 : Ornementation des Reineckeidae in Touahria, 1979, 1, 2 : *Reineckeia (Reineckeia) stuebeli* Steinmann ; 3 : *Rehmannia (Loczyceras) cf. hungarica* Till ; 4, 5, 6 : *Reineckeia (Reineckeia) anceps anceps* Reinecke ; 7 : *Rehmannia (Loczyceras) richei* Flamand ; 8 : *Collotia nivernensis* Bourquin.

N1= côtes primaires ; N2= côtes secondaires ; Ni= côtes intercalaires Ne = côtes externes ; T= Tubercules ; C= Constrictions.

- Des constrictions plus ou moins profondes à courbure variable interrompant deux à trois côtes vers l'arrière ; vers l'avant elles sont limitées par une côte isolée, presque jamais tubérisée ;
- Un sillon parcourt la région ventrale de la coquille, sa largeur et sa profondeur son variable.

L'ouverture de la loge d'habitation est rarement connue.

1.4. Ligne de suture

Sur le matériel étudié sont apparentes seulement sur un nombre très restreint d'individus. La ligne cloisonnaire est bâtie sur le type périsphinctidien (Fig.38) avec un lobe latéral trifide (L1), une selle latérale (S1) large, incisée par un lobule médian et un lobe suspensif, à nombreux éléments auxiliaires, généralement peu ou pas rétracté.



Fig. 38 : Ligne de suture de ; *Reineckeia subantipodum* A. J Eannet, 1951 p.133, fig.313 (X ~2). Terminologie d'après W.J.Arkel 1957 in R.C.Moore

S. v. : Selle ventrale, L.v. : lobe ventral, S1/ 1^{ère} selle latérale, L1 : 1^{er} lobe latéral, S2 : 2^{ème} selle latérale, L2 : 2^{ème} lobe latéral.

2. Arbre phylogénétique

La sous-famille des Reineckeinae est subdivisée en trois genres phylétiques définis d'après la forme macroconque, qui peut présenter une **bituberculation latérale terminale** en fin d'évolution dans les **trois lignées** (Fig.39) :

- les ***Reineckeia*** : subdivisé en *Tyrannites* Cariou, 1980,1984) et *Reineckeia s. st.*, ce sont des formes renflées, à tubercules forts et écartés, le plus souvent entièrement tuberculées ; seules les premières espèces apparues montrent un stade juvénile épineux.
- les ***Rehmannia*** Schirardin, 1956, subdivisé en deux sous-genres : *Rehmannia s. st.* et *Loczyceras*, Bourquin, 1968, ont une section généralement trapézoïdale et des flancs aplatis, avec pendant le stade initial, des côtes primaires crêtées, serrées à modérément écartées, les tubercules latéraux faibles à moyennement développés, s'accroissant lentement avec l'augmentation de la taille ; chez certaines espèces ; pour les autres une bituberculation latérale apparaît.

- les *Collotia* De Grossouvre, 1917, ont une section très comprimée et une ornementation costée sur une partie au moins des tours internes, avec des côtes fines et serrées, généralement peu divisées sur une partie au moins des tou

La deuxième rangée de tubercules latéraux attribuées jusque là aux *Collotia* n'est en réalité qu'un grade évolutif qui se retrouve dans les trois lignées. Ce caractère ne représente aucune valeur taxinomique dans une classification phylogénétique.

Le stade *coronatiforme* qui désigne jusque là les tours juvéniles chez de nombreuses espèces de Reineckeidae ne fera plus partie des critères de classification, car mal défini représente des interprétations diverses par les auteurs. Par contre un stade initial "*périsphinctoïde*" (par analogie avec celui des Perisphinctidae) sera utilisé chez les Reineckeidae plus primitives.

On retrouvera par ailleurs chez les formes plus évoluées, un stade initial « cratéiforme » (ombilic en cratère) caractérisé par des parois ombilicales superposées situées dans le prolongement les unes des autres.

3. Taxinomie

La taxinomie se base sur trois critères essentiels à la détermination de l'espèce au sein de la famille : les caractères morphologiques, la répartition stratigraphique et l'extension géographique. Le genre, lui, regroupe plusieurs espèces, dont les caractéristiques morphologiques sont communes et ont une même origine phylétique. Il faudrait ne pas perdre de vue que des espèces ayant des caractères analogues et appartenant à des lignées distinctes peuvent être regroupées dans un même taxon de niveau générique, c'est ce qu'on appelle l'homéomorphisme. Les caractères génériques sont imposés par l'histoire du groupe. La distinction de deux genres différents se traduit par une discontinuité morphologique traduisant une évolution. Dans le cas de la famille des Reineckeidae, les caractères de distinction des genres reposent sur :

Chapitre IV Paléontologie

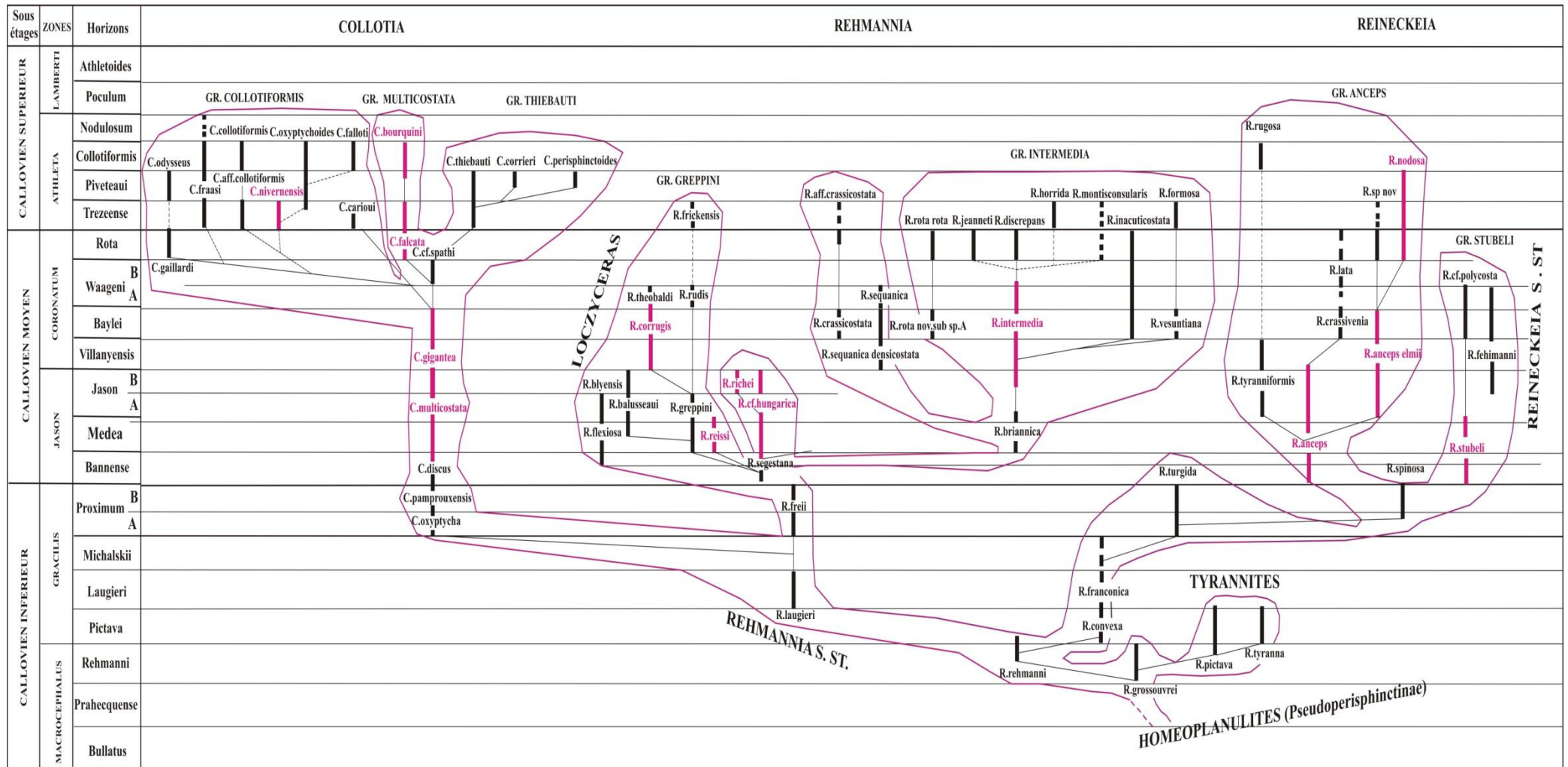


Fig. 39 : Arbre phylogénétique de la Famille des Reineckeidae, Cariou, 1984, en rouge, les spécimens présentes dans la région étudiée

- *la section des tours* : renflée ou aplatie sur les flancs ; fortement ou moyennement comprimée ;
- *la modalité d'évolution ontogénique des tubercules*, c'est-à-dire leur renforcement ou bien leur affaiblissement en relation avec leur écartement ;
- *l'aspect et la densité des côtes*.

Quand le stade bituberculé est présent ; les deux derniers critères ne rentrent pas en ligne de compte. Dans le genre *Rehmannia* deux sous-genres macroconques ont été définis : le sous-genre *Rehmannia s. st.* et le sous-genre *Loczyceras*. Celui de *Reineckeia* est subdivisé par le sous-genre *Reineckeia s. st.* et *Tyrannites*.

La sous-famille est subdivisée en trois genres phylétiques : *Reineckeia*, *Rehmannia* et *Collotia*, définis d'après la forme macroconque, qui peut présenter une bituberculation latérale en fin d'évolution dans les trois lignées. Quelques espèces ont été reprises du travail de Touahria 1979, et restructurées selon Cariou (1980,1984) qui définit les représentants du genre, comme des formes ayant la division des côtes au tiers inférieur du flanc qui serait liée au stade initial caractéristique. (Nucléus cratéiforme). Quand le stade initial est « *périsphinctoïde* », les côtes qui sont fines et serrées se subdivisent aux environs des 2/5 de la hauteur du tour ; à la fois sur le microconque, et sur une partie plus ou moins importante des tours internes du macroconque.

La sous-famille est répartie sur une aire géographique très vaste englobant les provinces : indo-malgache, méditerranéenne, subméditerranéenne, et subboréale. Sa présence est également signalée au Mexique par des espèces particulières.

Genre *Rehmannia* Schirardin, 1956 emend.

Espèce-type : *Ammonites rehmanni* Opper (1857, p. 551 ; 1862, p.153).

1. Définition

Au cours de son évolution le genre *Rehmannia* a subi des modifications importantes au sommet du Callovien inférieur, ce qui l'a emmené à le subdiviser en deux sous-genres macroconques. Le sous-genre *Rehmannia* et le sous-genre *Loczyceras*. Cariou (1980, 1984)

2. Répartition Stratigraphique et géologique

Le genre apparaît au Callovien inférieur dans l'horizon à *Rehmanni* et semble disparaître au Callovien supérieur, dans la zone à *Athleta*.

Sous-genre *Rehmannia* Schirardin, 1956 emend.

Espèce-type : *Ammonites rehmanni* Opper (1857, p. 551 ; 1862, p. 153).

1. Définition

Le sous-genre Cariou, (1984, p.39) est défini en :

- **Macroconque** : « coquille de taille moyenne avec des tours peu recouvrants, il existe un stade initial périsphinctoïde, la section est quadratique à subtrapézoïdale, le péristome est parfois dilaté ventralement. L'ornementation est différente selon les stades » :

- Le stade initial porte des côtes bifurquées avec épines lamellaires,
- Le stade moyen orné de tubercules punctiformes avec des côtes intercalaires,
- Le stade adulte est marqué vers le début de la loge par l'écartement brusque des côtes qui deviennent multidivisées.

La costulation externe dans l'ensemble est proverse, fine et dense. Les constrictions sont distantes et peu profondes et la ligne de suture a un large lobe externe.

- **Microconque** : représenté par *Rehmannia (Rehm.) gr. rehmanni* Opper, forme évolutive, les caractéristiques des stades initial et moyen sont identiques à ceux de la forme macroconque. Les tubercules s'étendent ici à l'ensemble de la coquille, il existe parfois des côtes simples et les constrictions sont distantes et superficielles.

2. Répartition stratigraphique et géographique :

Le sous-genre *Rehmannia* apparaît à la partie supérieure de la Zone à *Macrocephalus* (horizon à *Rehmanni*) ; il disparaît au sommet du Callovien inférieur (horizon à *Proximum*).

Il est répandu en Europe. En Algérie, le sous-genre est absent.

Sous-genre *Loczyceras* Bourquin, 1968

Espèce-type : *Loczyceras sequanicum* Bourquin, (1968, p. 141)

1. Définition :

Macroconque : forme à stade «cratériforme» bien développé, section trapézoïdale et coquille presque entièrement tuberculée avec une ou deux rangées de tubercules latéraux. Les côtes primaires sont rapprochées, peu épaisses et crêtées. Deux formes appartiennent à ce groupe :

- la *forme unituberculée*, chez qui les caractéristiques initiales de l'ornementation s'étendent à l'ensemble de la coquille.
- la *forme bituberculée*, où la deuxième rangée de tubercules apparaît tardivement vers la fin du phragmocône voir sur la loge.

Les constrictions sont fréquentes et bien marquées sur les tours unituberculés.

Microconque : trois stades sont à décrire :

- un *stade initial* de diamètre variable, avec des côtes bi. à trifurquées surmontés d'un tubercule pointu.
- un *stade adulte* avec des côtes bifurquées et éventuellement trifurquées avec parfois une côte intercalaire et des tubercules en régression souvent absents sur une partie de la loge.
- un *stade terminal* avec des côtes denses et saillantes subdivisées au 1/3 inférieur de la hauteur du tour. Les constrictions sont profondes et nombreuses.

Le sous-genre a été subdivisé en groupes et sous-groupes, d'après **la forme et l'épaisseur de la section** du macroconque.

Chapitre IV Paléontologie

1°) Le groupe *greppini* regroupe des formes à section trapézoïdale très comprimée avec des flancs aplatis.

2°) Le groupe *intermedia* a une section plus forte, de forme ovalaire à trapézoïdale. Il est représenté par deux sous-groupes :

- un sous-groupe avec une section plus épaisse que les formes du groupe *greppini*.
- un sous-groupe caractérisé par une section plus forte dans les tours internes.

Pour la diagnose et la définition je renvoie à la thèse de Cariou, 1984, p. 7

2. Répartition stratigraphique et géographique

Les *Loczyceras* apparaissent à l'extrême base du Callovien moyen et atteignent la zone à Athleta. Ils occupent les provinces méditerranéennes, subméditerranéennes et indo-malgache.

Groupe *Greppini*

Ce groupe rassemble des formes possédant une section trapézoïde très comprimée, avec des flancs aplatis. Pour une étude complète du Caollovien de Saïda, je reprends dans ce qui suit certaines espèces récoltées à Saïda (Algérie) et étudiées par Touahria, 1979).

Rehmannia (Loczyceras) cf. hungarica Till, 1907 Pl. III, Fig. 2

« Forme macroconque »

1. Dimensions

N°	D ou Dm	Ph	H	E	O	H/ D	E/D	O/ D	E/H	Ni	Ne	I=Ne/N i	Const.
G.O.100	93	54	28	22	44	0,30	0,24	0,47	0,7	36	90	2,50	3
	72	-	22	-	33	0,31	-	0,46	9	29	81	2,79	3
	53	-	16	-	22	-	-	0,42	-	26	70	2,69	3
G.O.95	91	51	29	-	42	0,32	-	0,46	-	28	87	3,11	3
	71	-	22	-	33	0,31	-	0,46	-	24	72	3,00	4
G.O.96	71	-	24	21	32	0,34	0,30	0,45	0,88	32	90	2,81	2
	56	-	19	17	25	0,34	0,30	0,45	0,89	29	76	2,62	2
G.O.97	85	50	28	-	38	0,33	-	0,45	-	33	94	2,85	?5
	70	-	25	21	30	0,36	-	0,43	-	32	74	2,31	4
	50	-	17	-	22	0,34	-	0,44	-	28	60	2,14	4
G.O.98	76	-	26	24	34	0,34	0,32	0,45	0,92	-	-	-	-
	42	-	16	-	19	0,38	-	0,45	-	26	66	2,54	3
	35	-	12	-	15	0,34	-	0,43	-	24	-	-	-
G.O.99	79	70	25	23	35	0,32	0,29	0,44	0,92	32	90	2,81	3
	73	-	20	17	30	0,27	0,23	0,41	0,85	27	74	2,74	3
G.O.101	68	-	23	-	29	0,33	-	0,42	-	28	-	-	?3
G.O.102	95	-	27	-	43	0,28	-	0,45	-	-	86	-	-
	75	-	25	-	32	0,33	-	0,42	-	25	80	3,20	-

G.O.103	-	-	28	23	39	-	-	-	0,82	-	-	-	-
	43	-	15	-	17	0,35	-	0,40	-	27	73	2,70	4
	35	-	10	-	15	0,29	-	0,43	-	25	67	2,68	5
G.O.104	F	R	A	G	M	E	N	T	A	I	R	E	

2. Description

La description a été faite pour *Reineckeia (Reineckeites) grossouvrei* Petitclerc, 1915, pl. 4, fig. 2 ; Fig. 33. in Touahria, (1979, p. 97). Cette espèce est citée en synonymie par Cariou pour l'espèce *Rehmannia (Loczyceras) cf. Hungarica* Till. Elle présente des tours peu recouvrant, 1/5 environ, elle est peu épaisse, à stade initial cratéiforme court (D = 10 mm).

La section est trapézoïdale à région ventrale arrondie. Le sillon est très net sur le dernier tour conservé. Les côtes primaires radiales, en forme de crêtes saillantes, se terminent au 1/3, parfois au ¼ interne de la hauteur par un tubercule punctiforme bien marqué à partir duquel part un faisceau de trois à quatre ventraux peu proverses.

La tuberculation est faible, plus ou moins irrégulière, les petits tubercules pointus, régressent au cours de la croissance, s'amincissent et prennent l'aspect de très faibles saillies crêtées, situées à l'extrémité distale des côtes primaires. Parfois existent des faisceaux de deux secondaires et une intercalaire, créant ainsi une irrégularité dans l'ornementation.

La largeur de l'intervalle entre deux côtes internes est presque la même que celle des constriction ; ces dernières, au nombre de 2 à 4 par tour, sont profondes, limitées vers l'avant par une côte simple, non tuberculée très inclinée, elles suivent une trajectoire prorsiradiée dans les premiers tours ; Elles recoupent vers l'arrière une ou deux côtes externes.

Sur dix exemplaires récoltés, dont un fragmentaire ; quatre d'entre eux montrent les lignes suturales. Les dernières cloisons sont plus ou moins nettes suivant la conservation de l'individu. Le diamètre de la fin du phragmocône se situerait entre 50 et 85 mm.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les exemplaires proviennent de la Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei, dans les "Argiles de Saïda" de la coupe de l'Oued Mansour. Banc n° 9.

L'espèce existe en France, (Haut-Rhin, Poitou), dans le Jura suisse (gisement de Herznach), et en Hongrie.

***Rehmannia (Loczyceras) richei* Flamand, 1911 Pl. II, Fig.2 ; Pl. IV, Fig. 2, 3**

« Forme macroconque »

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ne	I=Ne/Ni	Const.
G.O.142	128	42	-	55	0,32	-	0,42	-	35	119	3,4	5
	103	36	30	43	0,34	0,29	0,41	0,83	-	-	-	?3
G.O.143	99	33	27	43	0,33	0,27	0,43	0,82	32	103	3,22	2
	76	27	22	29	0,36	0,29	0,38	0,81	-	-	-	-
G.O.144	108	37	-	45	0,31	-	0,42	-	-	-	-	-
	51	17	-	24	0,33	-	0,47	-	36	-	-	-
G.O.145	121	42	32	47	0,35	0,26	0,39	0,76	-	-	-	-
	94	36	27	34	0,38	0,29	0,36	0,75	31	-	-	6

G.O.146	102	33	-	42	0,32	-	0,41	-	-	-	-	-
	84	29	-	33	0,34	-	0,39	-	-	-	-	-
G.O.147	101	33	30	45	0,33	0,30	0,45	0,91	30	98	3,27	2
	82	20	-	37	0,24	0,24	0,45	-	27	87	3,22	2
G.O.148	84	28	23	35	0,33	0,27	0,42	0,82	32	-	-	?1
	68	24	21	29	0,35	0,31	0,43	0,88	29	-	-	?1
G.O.149	115	36	-	51	0,31	-	0,44	-	-	-	-	-
	91	30	25	39	0,33	0,27	0,42	0,83	-	-	-	-
G.O.150	107	33	-	49	0,30	-	0,45	-	-	-	-	-
G.O.151	94	22	30	38	0,34	0,32	0,40	-	-	-	-	-

2. Description

L'exemplaire figuré par Flamand, provient des couches "argilo-gréseuses" du Callovien moyen près du Marabout de Si. Abd-el-Kader, route de Daya, environs de Saïda (Algérie). C'est une espèce à enroulement lent ; le recouvrement des tours se fait sur le 1/3 environ de la hauteur des tours. La section est subquadratique à bords arrondis, l'ombilic est profond. Les tours internes restent cratériformes jusqu'à $D = 20$ mm avec des tubercules saillants. Le changement de l'ornementation se fait sentir à partir de $D = 77$ mm, par un renforcement des tubercules qui va avec la croissance ainsi que l'augmentation de l'intervalle entre les côtes ombilical. Sur tout l'individu, la costulation est régulière, serrée radiale peut devenir légèrement proverse sur le dernier tour de la coquille chez les côtes dorsales. Sur les tours internes la division des côtes se fait au 1/3 inférieur de la hauteur du tour et donne naissance à des faisceaux bi, tri ou quadrifurqués s'accompagnant quelque fois de côtes intercalaires. Deux constriction sont visibles sur la deuxième moitié du dernier tour. Elles ne sont pas visibles sur l'holotype de Flamand (1911, pl. VIII, fig. 6), mais se reconnaissent sur la fig. 4). Cariou, (1984, p. 85) signale trois par tour sur les échantillons poitevins. Les constriction recoupent une ou deux côtes externes vers l'arrière, elles restent délimitées vers l'avant par une côte simple non tuberculée. Les lignes cloisonnaires ne sont pas toujours visibles. Seule une partie du dernier tour montre les dernières sutures marquant sans doute la fin du phragmocône. Sur les dix exemplaires récoltés, dont un fragmentaire, quatre montrent les lignes suturales. Les dernières cloisons sont plus ou moins nettes suivant la conservation de l'individu. Le diamètre de la fin du phragmocône se situerait entre 50 et 85 mm.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Toutes les récoltes proviennent du NE de Saïda près des Djebel Ben-Kmer et Modz bab, distants d'environ 15 Km du gisement-type, ils peuvent être considérés comme des topotypes. « Argiles de Saïda », coupes de l'Oued Mansour, banc n° 9, de l'Oued Rhoua, banc n° 21.

Les types de Flamand, 1911 ont été récoltés à l'Ouest de Saïda, près du Marabout de Si. A.E.K, au pied du Dj. Abd-el-Krim. Sur les cartes à 1/50.000, ce Marabout n'est plus indiqué. Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei.

Rehmannia (Loczyceras) reissi Steinmann, 1881 Pl. III, Fig. 3

« Forme macroconque »

1. Dimensions

N°	Dou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ne	I=Ne/ Ni	Const.
G.O.	97	32	27	41	0,33	0,28	0,42	0,84	26	81	3,12	3
85	79	27	25	35	0,34	0,32	0,44	0,93	27	81	3,00	3

2. Description

Cette espèce présente un stade « cratériforme » qui atteint un diamètre de 20 mm, l'ombilic est moyen ($O/D = 0,42$), le rebord ombilical est arrondi ; le recouvrement s'effectue sur $\frac{1}{4}$ de la hauteur du flanc, et la section est subrectangulaire avec un sillon médio-ventral bien marqué. Avec la croissance, la hauteur du tour augmente, l'aire ventrale s'élargit sur le dernier tour. Les côtes primaires et secondaires, serrées sur les tours jeunes, deviennent plus fortes et s'écartent sur les tours adultes. La division des côtes internes se fait légèrement au-dessus du rebord ombilical à partir d'un tubercule très saillant qui migre ensuite sur le $\frac{1}{3}$ interne de la hauteur du flanc puis s'atténue. Les côtes s'épaississent sur la loge d'habitation. L'ensemble de la costulation, proverse sur les premiers tours, devient radiale sur le dernier. On compte trois constrictions par tour. Les lignes de sutures ne sont pas visibles. L'unique exemplaire possède le péristome muni de son apophyse, précédé par un profond étranglement. (cf. *R. (Reineckeites) pressulum* Bourquin in Touahria p. 99, PL. 4, fig. 3).

Cariou, 1984 dénombre 5 et 6 tours de spire sur les espèces qui sont en sa possession. La longueur de la loge avoisine un tour de spire. Le péristome n'a sûrement pas été conservé. L'ornementation par contre, varie au cours de l'ontogenèse, l'auteur distingue deux grandes formes avec des variants : une forme "A" et une forme "B".

La forme « A », dans laquelle l'holotype est défini avec quatre stades :

1* « un stade initial minituberculé » : il dépasse rarement 25 mm de diamètre, en relation avec un « stade cratériforme initial ». Ce stade correspond à l'"anceps stage" de Spath (1927 – 1933, p. 265).

2* « un stade intermédiaire bifurqué, épineux » : il s'étend jusqu'à 60 mm de diamètre, se caractérise par des côtes « prorsiradiées », très fines, hautes, aiguës, régulièrement bifurquées. La division se fait au $\frac{1}{3}$ interne des flancs, les tubercules sont petits et épineux.

3* « un stade moyen avec des faisceaux trifurqués » : c'est le « reissi stage » de Spath (1927 – 1933, p. 265), il se prolonge souvent jusqu'à la fin du phragmocône, et parfois sur le début de la loge. Il se reconnaît par la présence de côtes trifurquées. Les côtes externes sont typiquement rectilignes et projetées vers l'avant. La costulation reste fine, saillante, presque coupante. Le point de division se rapproche de l'ombilic.

4* « un stade adulte polyfurqués à petits tubercules renforcés » : il commence après une constriction qui la démarque du stade précédent. La livrée adulte se reconnaît par sa modification sur tout le stade.

La forme « B » Elle se distingue de la forme « A », par l'apparition plus précoce du stade adulte, et une tuberculation plus régulière. L'étape initiale se retrouve chez les deux formes. La section de la forme "B" est plus forte avec un stade « cratériforme » plus développé. Cariou, 1984, p. 90, reconnaît l'espèce d'Analalava (Madagascar), figuré par Lemoine (1910, pl. V, fig. 4) sous le nom de *Reineckeia anceps* Reinecke var. *greppini*, dans ce « groupe B ».

"Il faudrait garder à l'esprit que les variants des deux formes ne présentent pas de stades intermédiaire".

L'unique exemplaire récolté à Saïda (Algérie), ne peut à lui seul nous donner tous ces renseignements et pour une étude plus approfondie de l'espèce.

3. Répartition stratigraphique et géographique

L'échantillon récolté provient des « Argiles de Saïda », du banc n° 9 de la coupe de l'Oued Mansour. Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei. Cette espèce est présente dans le domaine téthysien : provinces méditerranéenne, subméditerranéenne et indo-malgache.

Rehmannia (Loczyceras) reissi Steinmann, 1881 Pl. IV, Fig.1

Forme microconque : « forme *plana* »

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ne	I=Ne/Ni
G.O.40	84	27	20	36	0,32	0,24	0,43	0,74	44	86	1,95
	69	24	18	30	0,35	0,26	0,43	0,75	40	81	2,03
G.O.41	96	35	22	40	0,36	0,23	0,42	0,63	-	-	-
	80	30	20	31	0,38	0,25	0,39	0,67	-	-	-
G.O.42	92	31	23	38	0,34	0,25	0,41	0,74	37	71	1,92
	74	26	20	33	0,35	0,27	0,45	0,77	34	68	2,00
G.O.43	80	28	19	36	0,35	0,24	0,45	0,68	33	76	2,30
	65	22	17	27	0,34	0,26	0,42	0,66	32	70	2,19
G.O.44	98	32	23	48	0,33	0,23	0,49	0,72	-	-	-
G.O.45	80	28	-	32	0,35	-	0,40	-	35	67	1,91
	64	22	-	27	0,34	-	0,42	-	31	61	1,96
G.O.46	82	27	-	35	0,32	-	0,42	-	-	80	-
	65	22	-	28	0,33	-	0,43	-	-	-	-
G.O.47	75	24	22	34	0,32	0,29	0,45	0,91	39	-	-
	61	21	18	26	0,34	0,29	0,42	0,85	31	-	-

2. Description

Cette forme définie comme étant *R. (Reineckeites) aff. douvillei* Touahria (1979) ; présente un enroulement évolutive, l'ombilic est large, le stade cratériforme atteint environ 10 mm. Le stade initial se reconnaît par les faisceaux bifurqués et trifurqués, les tubercules sont petits et saillants. Le stade adulte (tours moyens) présente des côtes internes bifurquées avec présence ou non de côte intercalaire. Le mur ombilical est arrondi, les côtes ventrales sont aiguës. La section est comprimée, subtrapézoïde, à flancs aplatis, elle subit plusieurs modifications au cours de la croissance. Le sillon médio-ventral est très net et large. Sur un exemplaire G.O. 40, le premier stade cratériforme est très court, la costulation est rigide dans son ensemble ; les côtes primaires se divisent au 1/3 interne de la hauteur du flanc, rappellent le stade terminal. Les constrictions sont à peine marquées, elles sont généralement bordées par une côte simple, les trois quarts du dernier tour ne montrent pas d'étranglement. Seul l'exemplaire G.O. 43 a quatre constrictions sur le dernier tour. Sur les autres exemplaires, les constrictions ne sont pas visibles. Le phragmocône n'est pas visualisé chez les exemplaires en ma possession. L'ornementation sépare les deux ensembles, la forme « A » et la forme « B ». Les

exemplaires de la forme « A » présentent les trois stades ornementaux retrouvés chez les formes macroconques. Les stades : minituberculé, bifurqué et terminal. Ceux de la forme « B », se reconnaissent par la présence de la côte intercalaire entre les faisceaux bifurqués, et la présence de constrictions, au nombre de trois par tour.

Avec le matériel poitevin Cariou (1984, p. 96) met en évidence une harmonisation des caractères au cours du développement de cette espèce. La fig. 36 a-c démontre bien la croissance linéaire des trois paramètres principaux : la hauteur (H), l'épaisseur (E) et l'ombilic (O) en fonction du diamètre (D).

On peut donc remarquer que « microconque » et « macroconque » évoluent bien ensemble et jusqu'à environ 25 mm de diamètre. **Le dimorphisme porte sur la section des tours, (épaisseur) et sur la costulation.** Les microconques ont un bref stade terminal avec des côtes légèrement flexueuses et ne possèdent pas de faisceaux « trifurqués ».

Cariou, (1984, p. 96) insiste sur quelques points à retenir quant à la détermination de cette espèce ; qui sont les suivants :

- « un stade cratériforme très petit à moyen » ;
- « une section rapidement élevée, comprimée, avec des flancs aplatis » ;
- « un ombilic très peu profond à bord subvertical » ;
- « un stade initial minituberculé comprenant des faisceaux bifurqués et trifurqués » ;
- « une ornementation fine, dense, lamellaire, caractérisée surtout par des côtes externes subrectilignes, inclinées vers l'avant » ;
- « une cloison pourvue d'un lobe U2 presque perpendiculaire à L ».

3. Répartition stratigraphique et géographique

« Formation des Argiles de Saïda », coupe de l'Oued Mansour, banc n°1. Zone à Gracilis, Sous-Zone à Patina.

***Rehmannia (Loczyceras) corrugis* Bourquin, 1968 Pl. II, Fig. 1**

« Forme macroconque »

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ne	I=Ne/ Ni	Const .
G.O.27	126	41	-	57	0,33	-	0,45	-	25	101	4,04	2
	112	39	-	48	0,35	-	0,43	-	26	99	3,81	3
	70	27	21	34	0,39	0,30	0,49	0,78	24	86	3,58	3

2. Description

C'est une forme de grande taille, aplatie, évolutive, le stade cratériforme est assez long, il atteint environ 20 mm de diamètre. La section est comprimée, trapézoïdale, avec une aire ventrale aplatie. Le rebord ombilical est arrondi sur les tours jeunes. Les tubercules sont élevés et épineux, ils gardent pratiquement la même force tout au long de la croissance. Le stade « coronatiforme » et les tubercules persistants, étaient des caractères définis par Touahria pour le genre *Reineckeia*, cette espèce en faisait partie.

Sur les premiers tours, que Cariou appelle « stade initial à petits tubercules punctiformes, proéminents, et faisceaux généralement trifurqués » (45 mm < D < 70 mm), les côtes primaires

droites, serrées, fines et très saillantes sont trifurquées, avec une intercalaire qui parfois s'y adjoint. Le « *stade adulte* », qui, lui se subdivise en deux temps :

1° l'écartement des côtes primaires augmente, elles s'incurvent en arrière, s'épaississent au niveau de la paroi ombilicale, et donnent naissance à trois ou quatre côtes secondaires séparées par une côte intercalaire.

2° les côtes primaires se renflent en bourrelets à la limite phragmocône/loge, et gardent la même subdivision.

3. Répartition stratigraphique et géographique

L'exemplaire a été récolté dans les "Argiles de Saïda", de la coupe de l'Oued Mansour, dans le banc n° 9. Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei. L'espèce est retrouvée en Franche-Comté et dans le Poitou.

Groupe *Intermedia*

C'est la section qui différencie des deux groupes *Greppini et Intermedia*. Ce dernier a une section plus épaisse, elle peut être ovalaire à trapézoïdale, et se subdivise en deux sous-groupes.

Premier sous-groupe

Une seule espèce fait partie de ce sous-groupe

***Rehmannia (Loczyceras) intermedia* Bourquin, 1968 Pl. II, Fig. 3 et 4**
« Forme macroconque »

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ne	I=Ne/Ni
G.O.152	92	30	28	40	0,32	0,30	0,43	0,93	25	85	3,40
	76	25	25	32	0,32	0,32	0,42	1,00	24	-	-

2. Description

C'est une forme à coquille évolutive, l'enroulement est lent, le recouvrement des tours se fait sur 1/3 environ. La section est subquadratique à ovale à bords arrondis, l'ombilic est profond. Le bord ombilical est arrondi. Le stade cratériforme est à environ 15 mm. L'ornementation est faite de côtes primaires proverses sur tout l'individu. Le renforcement des tubercules avec la croissance et l'augmentation de l'intervalle entre les côtes ombilicales à partir de D = 77 mm entraînent un changement dans l'ornementation. La division des côtes internes se fait au 1/3 de la hauteur du tour et donne naissance à des faisceaux bi, tri ou quadrifurqués, s'accompagnant quelquefois de côtes intercalaires. Deux constriction sont visibles sur la 2^{ème} moitié du dernier tour, la trajectoire est d'abord arquée devient proverse sur les flancs et adopte une courbure vers l'avant recoupant ainsi une à deux côtes externes, elles sont délimitées en avant par une côte simple. L'état de conservation de l'échantillon ne permet pas

l'observation des lignes cloisonnaires. Seule une portion du dernier tour montre les dernières sutures marquant sans doute la fin du phragmocône.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Un seul exemplaire récolté dans le même niveau que *R. (L.) richei* Flamand, 1911, dans les "Argiles de Saïda", banc n° 9, de la coupe de l'O. Mansour. Cette espèce est signalée dans le Jura septentrional (département du Doubs), et au Centre-Ouest de la France.

Deuxième sous-groupe

En Algérie nous n'avons pas rencontré les représentants de ce sous-groupe.

Trois espèces sont définies par Cariou, (1980) ; l'une d'entre elles est subdivisée en deux sous-espèces ce sont :

- 1 *Rehmannia (L.) sequanica* Bourquin avec deux sous-espèces : pl. 5
R. (L.) sequanica densicostata Cariou et
R. (L.) sequanica sequanica Bourquin.
- 2 *Rehmannia (L.) crassicostata* Loczy et
- 3 *Rehmannia (L.)* aff. *crassicostata* Loczy.

Genre *Reineckeia* Bayle, 1878, (*emend*)

Espèce-type : *Nautilus anceps* Reinecke (1818, p. 82).

1. Définition

Bayle en 1878, crée le genre *Reineckeia*, l'espèce type *Reineckeia anceps* Reinecke (pl. LVI), avec comme holotype un exemplaire incomplet, et inexistant aujourd'hui.

Dès 1881, Steinmann (p.284), propose de prendre la figure de d'Orbigny (1842 – 1851, pl. 167), qui représente une forme macroconque beaucoup plus complète.

Depuis les auteurs, tels Buckman (1924 – 1925), Stehn (1924), Spath (1928 – 1933), Arkell (1957), ont gardé les formes macroconques pour le genre *Reineckeia*. (Cariou, 1984, p. 180).

Avec les nouvelles données phylétiques Cariou, 1980, 1984, constate que dans ces ammonites de grande taille, à tours renflés ; ornés de gros tubercules écartés, existent deux sous-genres successifs :

1° *Tyrannites* Cariou, dont l'espèce-type est *Reineckeia (T) tyranna* Neumayr. Il comprend des formes pourvues d'une seule rangée de tubercules latéraux, à centre périsphinctoïde, jamais tuberculé.

2° *Reineckeia* Bayale, correspond aux formes entièrement tuberculées, à une ou deux rangées de tubercules latéraux, avec des côtes subdivisées vers le 1/3 interne des flancs, et un stade initial cratériforme.

Sous-genre : *Tyrannites* Cariou, 1984

Espèce-type : *Perisphinctes tyrannus* Neumayr (1870, p.150).

1. Définition

Le macroconque présente un stade initial « périsphinctoïde », une section forte jusqu'en fin de croissance devenant plus ou moins subquadratique. Le péristome souvent dilaté ventralement. L'ornementation est faite de tubercules latéraux avec des côtes bifurquées et souvent une côte intercalaire.

Le stade adulte est multidivisé avec de gros tubercules espacés, massifs, proéminents, « mammiformes » ou en « bullae ».

Le stade terminal est long et correspond à une grande partie de la loge, les côtes sont moins divisées et les constrictions sont distantes et peu profondes. Les lignes de suture n'ont pas été décrites. Les caractères du microconque rappellent ceux rencontrés chez le microconque de *Rehmannia s. st.*, et l'ornementation celle du macroconque ; la différence réside dans l'irrégularité des côtes intercalaires, présence de côtes simples, épines lamellaires persistantes jusqu'en fin d'ontogénèse.

Les constrictions sont distantes et peu profondes. Le stade terminal est court et flexueux, la ligne de suture à un large lobe externe. (Cariou, 1980).

2. Répartition stratigraphique et géographique

Le sous-genre regroupe les premiers *Reineckeia*, d'âge Callovien inférieur. *Tyrannites* existe en Hongrie, dans les Alpes autrichiennes, au Sud de l'Allemagne, dans le Jura méridional, et dans le Nord-Est de la France (Vosges). Cariou, 1980.

En Algérie on note pour le moment l'absence des représentants de ce sous-genre.

Sous-genre : *Reineckeia* Bayle, 1878, *emend.*

Espèce-type : *Nautilus anceps* Reinecke, 1818, p. 82.

1. Définition

Le sous-genre *Reineckeia* est subdivisé en deux groupes d'après la morphologie des macroconques. Il met en évidence l'existence de deux lignées séparées.

- le groupe *anceps*, formes de très grandes dimensions, avec une section épaisse sur les tours internes et de forts tubercules latéraux ; la costulation externe est grossière et convexe,
- le groupe *stuebeli* regroupe des formes moyennes très évolutées, et caractérisée par une croissance peu rapide en hauteur. La section est moins renflée que chez les formes du groupe *anceps*.

2. Répartition géologique et stratigraphique

Reineckeia apparaît au sommet du Callovien inférieur et persiste jusqu'au Callovien supérieur (Zone à Athleta).

Reineckeia s. st. a été décrit en province subméditerranéenne (Cariou, 1973) et en province méditerranéenne (Tintant, 1975).

Groupe *anceps*

***Reineckeia (Reineckeia) anceps* Reinecke, 1818**

L'espèce comprend deux sous-espèces :

- Reineckeia (Reineckeia) anceps anceps* Reinecke, 1818
- Reineckeia (Reineckeia) anceps elmii* Bourquin, 1968

***Reineckeia (Reineckeia) anceps anceps* Reinecke, 1818 Pl. I, Fig.1-4**

« A. Forme macroconque »

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ne	I=Ne/Ni	Const.
G.O.11	113	36	36	52	0,31	0,31	0,46	1,00	20	91	4,55	2
	93	31	31	42	0,33	0,33	0,45	1,00	24	91	3,87	3
G.O.12	119	36	-	53	0,30	-	0,45	-	-	-	-	-
	94	31	28	44	0,33	0,30	0,47	0,90	22	85	3,86	5
	71	23	24	34	0,32	0,34	0,48	1,04	23	74	3,22	-
G.O.13	104	31	29	51	0,30	0,28	0,49	0,94	20	87	4,35	2
	80	26	28	39	0,33	0,35	0,49	1,09	21	-	-	-
G.O.14	82	29	30	37	0,35	0,37	0,45	1,03	22	82	3,73	3
	66	-	-	30	-	-	0,45	-	22	73	3,59	3
G.O.15	72	23	26	33	0,31	0,36	0,45	1,13	20	79	3,95	-
	57	18	21	26	0,31	0,36	0,45	1,16	20	67	3,35	?
G.O.16	66	19	-	34	0,28	-	0,51	-	22	71	3,22	3
	54	17	21	26	0,31	0,38	0,48	1,23	24	67	2,79	3
G.O.17	53	17	19	24	0,32	0,36	0,45	1,12	24	74	3,08	3
	43	15	18	19	0,35	0,42	0,44	1,20	21	63	3,00	3
G.O.18	57	18	-	27	0,31	-	0,47	-	19	62	3,26	2
G.O.19	84	28	28	37	0,33	0,33	0,44	1,00	-	-	-	-
	64	22	-	27	0,34	-	0,42	-	-	-	-	-
G.O.25	51	16	20	28	0,31	0,39	0,54	1,25	21	-	-	-
	47	14	18	23	0,29	0,38	0,48	-	19	-	-	-
G.O.1	118	35	45	58	0,30	0,38	0,49	1,28	21	90	4,29	2
	95	30	41	45	0,32	0,43	0,47	1,37	21	-	-	3
G.O.2	62	19	21	30	0,31	0,34	0,48	1,11	22	69	3,14	3
	50	15	19	26	0,30	0,38	0,52	1,27	-	-	-	-
G.O.3	72	24	28	34	0,33	0,39	0,47	1,17	76	19	4,00	3
	58	18	23	26	0,31	0,40	0,45	1,28	70	20	3,50	4
G.O.4	98	31	30	47	0,32	0,31	0,48	0,97	-	-	-	-
	73	24	-	33	0,33	-	0,45	-	-	-	-	1
	50	19	20	24	0,38	0,40	0,48	1,05	56	14	4,00	3
G.O.5	76	24	-	33	0,32	-	0,43	-	82	17	4,82	?1

	63	22	23	27	0,35	0,37	0,43	1,05	-	18	-	-
G.O.6	131	39	-	67	0,29	-	0,51	-	-	19	-	?1
	116	35	-	54	0,30	-	0,46	-	-	19	-	?1
G.O.7	79	25	31	38	0,31	0,39	0,48	1,24	76	16	4,75	3
	63	21	23	31	0,33	0,36	0,49	1,09	-	17	-	4
G.O.8	85	26	32	44	0,31	0,38	0,52	1,23	-	-	-	-
G.O.9	80	23	25	41	0,29	0,31	0,51	1,09	-	-	-	-
G.O.10	F	R	A	G	M	E	N	T	A	I	R	E
G.O.20	50	18	20	24	0,36	0,40	0,48	1,11	-	18	-	3
	37	12	-	18	0,32	-	0,48	-	-	-	-	-
G.O.26	95	27	-	46	0,28	-	0,48	-	14	71	5,06	1
	74	22	-	35	0,29	-	0,47	-	16	66	4,12	2

2. Description

Malgré la perte de l'holotype, et l'absence du néotype, le maintien de l'espèce reste une nécessité. Les auteurs sont unanimes pour désigner comme type un macroconque : *Reineckeia anceps* Reinecke, figuré par Bayle (1878, pl. LVI, fig.1) ou bien celui figuré par d'Orbigny (1842-1851, pl. 167, fig. 1-3 = *Reineckeia substeinmanni* Lemoine, 1910, p. 9).

Sa position stratigraphique, et les caractères juvéniles observés sur le nucléus ; tels un stade cratériforme bien développé, et la présence de côtes trifurquées confirmeront l'appellation de l'espèce. Cependant un doute s'installe : la figure du nucléus montre : l'absence du sillon ventral, et la présence de plusieurs côtes ombilicales reliées à chaque tubercule.

Les exemplaires algériens sont au nombre de 22, ils présentent des tours internes cratériformes et surbaissés, plus larges que hauts, croissant lentement et se recouvrant au 1/3 environ de leur hauteur. Le rapport E/H reste voisin de 1 ou même égal à 1. L'ombilic est large. Sur les tours jeunes les côtes primaires sont plus serrées que sur les tours moyens, avec la croissance, le nombre de côtes internes régresse peu à peu. Le sillon siphonal est large.

Sur certains individus, sur le dernier tour conservé, les tubercules sont très accentués. Les constrictions entaillent profondément le tour et sont bordées en avant par une côte simple à peine tuberculée et à l'arrière, elles coupent une à deux côtes externes du faisceau postérieur, ce caractère est présent chez tous les représentants de la famille des Reineckeidae.

Sur le matériel récolté à Saïda la variabilité se situe au niveau de la forme et du nombre des tubercules ainsi qu'au niveau de l'épaisseur du tour. A partir du diamètre de 80 mm environ. Les flancs sont convexes sur les derniers tours avec une section subarrondie. Le mur ombilical est abrupt et arrondi. Au cours de la croissance les côtes primaires s'épaississent, les tubercules deviennent de plus en plus forts. Les faisceaux de côtes ventrales comprennent 3 secondaires + 1 intercalaire ou 4 côtes secondaires jusqu'à un diamètre de 70 mm environ ; leur nombre passe à 6 + 1 entre les constrictions situées entre D = 70 mm et D = 93mm, puis les côtes deviennent de plus en plus proverses. Le nombre irrégulier de côtes ventrales par faisceau est à souligner de 5 côtes il peut parfois atteindre 8 sur certains exemplaires.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Sur les 22 échantillons, un seul (G.O. 26) provient du banc n° 1 (Zone à Gracilis, Sous-Zone à Patina) de la coupe de l'Oued Mansour, dans les « Argiles de Saïda ». Les autres proviennent du banc n° 9. Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei.

Chapitre IV Paléontologie

La répartition géographique est très étendue, elle est présente dans tout le pourtour méditerranéen. Elle a été signalée en France (en Poitou, en Haute-Marne, dans la Sarthe, dans les Vosges, en Bourgogne, en Ardèche et dans la Voulte), dans le Jura suisse à Herznach, en Espagne, en Allemagne, au caucase, au nord de l'Inde et peut être même à Madagascar.

***Reineckeia (Reineckeia) anceps elmii* Bourquin, 1968 Pl. III, Fig. 4**
« Forme microconque »

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ne	I=Ne/Ni	Cons t.
G.O.86	70	22	22	36	0,31	0,31	0,51	1,00	28	73	2,61	3
	55	16		28	0,29	0,36	0,51	1,25	25	65	2,60	3
G.O.87	64	20	-	33	0,31	-	0,52	-	24	72	3,00	3
	51	16	18	24	0,31	0,35	0,47	1,13	20	65	3,25	-
G.O.88	74	22	22	37	0,29	0,29	0,50	1,00	23	68	2,95	1
	60	19	21	28	0,35	0,35	0,46	1,10	21	62	2,95	-
G.O.89	68	20	-	33	0,29	-	0,49	-	21	68	3,24	1
G.O.90	55	17	-	27	0,31	-	0,49	-	30	-	-	-
G.O.91	65	22	-	30	0,33	-	0,46	-	-	-	-	-
	53	17	19	26	0,32	0,35	0,49	1,11	-	-	-	-
G.O.92	80	25	23	42	0,31	0,28	0,52	0,92	28	66	2,35	3
	62	18	21	31	0,29	0,33	0,50	1,16	24	-	-	-
G.O.93	68	18	18	38	0,26	0,26	0,55	1,00	-	-	-	-
	54	15	-	29	0,27	-	0,53	-	-	-	-	-
G.O.94	49	14	15	26	0,28	0,30	0,53	1,07	27	-	-	3
	37	11	14	19	0,29	0,37	0,51	1,27	23	-	-	3

2. Description

Espèce à ombilic large, limité par un rebord ombilical abrupt chez le jeune, il devient régulièrement arrondi au cours du développement. La section est presque circulaire, les flancs arrondis sur les tours jeunes sont légèrement comprimés sur le dernier tour. Le diamètre du stade cratériforme ne peut être évalué à cause de l'état de conservation des individus. L'écartement des côtes et l'élévation du flanc augmentent avec la croissance. Les côtes ombilicales sont tranchantes sur la loge d'habitation où elles se terminent par un tubercule saillant d'où partent deux ou trois côtes secondaires légèrement obliques, parfois radiales et gardant la même force que les côtes primaires. Le point de division se situe au 1/3 interne. Occasionnellement, une côte intercalaire peut s'adjoindre aux côtes secondaires.

Sur un exemplaire, on remarque deux faisceaux de quatre côtes secondaires à D = 48 mm. Le nombre de constriction varie de 1 à 2 par tour. Les individus G.O. 86 et 88 (Touahria, 1979, p. 101) montrent une constriction préperistoméale et la languette buccale gauche. Le sillon

siphonal varie d'un individu à l'autre en largeur et en profondeur. Les lignes cloisonnaires ne sont pas visibles.

Cariou, 1984, p. 242, analyse en détail l'ornementation : elle comporte trois étapes :

- 1- *Stade initial à faisceaux en majorité quadrifurqués*, il correspond au phragmôcone.
- 2- *Stade adulte à faisceaux bifurqués et trifurqués* : avec un changement brutal comportant les modifications suivantes :

- l'indice de division qui diminue,
- la costulation devient forte, rectiligne et saillante,
- le tubercule régresse jusqu'à devenir une saillie puntiforme.

- 3- *Stade terminal avec une côte simple et deux bifurquées.*

La conclusion déduite par l'auteur sur les deux dimorphes ; est que les deux formes sont indistinctes jusqu'à 20 à 25 mm de diamètre ; au-delà de cette taille ; les différences se font sentir :

- Chez le macroconque, l'augmentation du nombre de côtes secondaires est progressive, avec un renforcement des tubercules.
- Chez le microconque, les côtes sont bifurquées à trifurquées et les tubercules sont punctiformes et en saillie.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Le matériel provient des « Argiles de Saïda », du n° 9 de la coupe de l'Oued Mansour. Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei.

Reineckeia (Reineckeia) nodosa Till, 1907 Pl. I, Fig. 5
« Forme macroconque »

1. Dimensions

N°	D.ouDm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni/2
G.O.21	70	20	26	36	0,28	0,37	0,51	1,30	15
	59	20	26	29	0,33	0,44	0,49	1,30	-
G.O.22	88	29	36	41	0,32	0,40	0,46	1,24	-
G.O.23	61	22	24	27	0,36	0,39	0,44	1,09	-
	49	19	21	26	0,38	0,42	0,53	1,10	-
G.O.24	52	19	-	24	0,36	-	0,46	-	15

2. Description

Espèce à tours cratériformes avec une section surbaissée. Le recouvrement des tours se fait sur environ le ¼ de la hauteur du tour. Les tubercules sont très nets, vigoureux et persistants sur la loge. Le matériel récolté ne donne pas suffisamment de renseignements sur les tours jeunes des individus. Sur le plus petit d'entre eux à D = 52 mm, les constrictiones sont au nombre de trois, elles entaillent profondément le tour. Du tubercule partent des faisceaux de

six côtes secondaires légèrement courbées vers l'arrière. Les primaires, au nombre de 15 par demi-tour, s'épaississent en tubercules de section arrondie. L'exemplaire G. O. 22 *R. (Reineckeia) nov. sp.* A in Touahria, 1979 p. 80, pl. 2, fig. 2 a des tubercules en forme d'épines. Sur le premier 1/3 du dernier tour, on peut observer les dernières lignes de suture.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les exemplaires récoltés par Touahria proviennent des « Argiles de Saïda » dans les environs de Slamna, coupe K' banc n° 4 et K '' banc 4b. Zone à Athleta, sous-zone à Trezeense.

Groupe *stuebeli*

Les formes macroconques de ce groupe ont une taille moyenne, un enroulement très évoluée et une section moins épaisse que dans le groupe précédent. La costulation est moins renforcée et les tubercules moins développés. Dans le Callovien moyen du Poitou trois espèces ont été décrites par Cariou. (1980) : *Reineckeia (Reinckeia) stuebeli* Steinmann, 1881, *R. (R.) fehlmanni* Jeannet, *R. (R.) cf. polycosta* Kuhn.

En Algérie nous avons rencontré une seule espèce : *Reineckeia (Reineckeia) stuebeli* Steinmann, 1881

***Reineckeia (Reineckeia) stuebeli* Steinmann, 1881 Pl.I, Fig.6, Pl.III, Fig. 6**
« Forme microconque »

1. Dimensions

N°	Dou Dm	Ph	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ne	I=Ne/Ni	cons t.
G.O.59	51	30	17	13	23	0,33	0,25	0,45	0,76	32	61	1,91	3
	-	-	15	12	19	0,33	0,28	0,42	0,86	28	56	2,00	3
	-	-	13	12	17	0,34	0,31	0,45	0,92	25	51	2,04	4
G.O.60	54	-	18	16	25	0,33	0,30	0,46	0,88	30	68	2,27	4
	45	-	15	17	20	0,33	0,38	0,44	1,13	27	62	2,30	4
G.O.61	51	-	16	14	24	0,31	0,27	0,47	0,87	34	68	2,00	3
	40	-	14	14	18	0,35	0,35	0,45	1,00	28	60	2,14	?2
G.O.62	50	-	17	14	23	0,34	0,28	0,46	0,82	29	64	2,20	-
	38	-	12	12	17	0,31	0,32	0,45	1,00	26	53	2,03	-
G.O.63	58	-	17	-	30	0,29	-	0,51	-	16	34	2,12	-
	46	-	15	-	23	0,32	-	0,50	-	-	-	-	-
G.O.64	53	-	18	-	24	0,33	-	0,45	-	35	65	1,85	2
	45	-	14	-	19	0,31	-	0,42	-	30	57	1,90	4
G.O.65	54	-	17	-	25	0,31	-	0,46	-	35	-	-	-
	46	-	18	-	19	0,30	-	0,41	-	33	-	-	-
G.O.66	63	-	20	17	30	0,32	0,27	0,48	0,85	34	68	2,00	-
	50	-	15	14	22	0,30	0,28	0,44	0,93	30	56	1,87	-
G.O.67	62	-	22	-	29	0,35	-	0,46	-	28	-	-	-
	49	-	16	-	23	0,32	-	0,46	-	-	-	-	-
G.O.68	55	-	19	-	25	0,34	-	0,45	-	39	-	-	-
	48	-	16	-	20	0,33	-	0,41	-	37	-	-	-

G.O.69	45	-	14	-	23	0,31	-	0,51	-	30	-	-	-
	39	-	12	-	18	0,30	-	0,46	-	30	-	-	-
G.O.70	F	R	A	G	M	E	N	T	A	I	R	E	

Lectotype :

Steinmann (1881) en créant *R. stuebeli* indique : « la figure de d’Orbigny (1846, pl. 166, fig. 3-4) ne représente pas le type habituel de cette forme ». Steinmann n’a donc désigné aucun type. Cette même figure fut désignée par Opperl (1862) comme synonyme incertain de son *Ammonites greppini* dont l’holotype a été figuré ensuite par Sayn & Roman (1930). De là découlent toutes les erreurs faites sur cette espèce par les auteurs qui ont suivi.

Peu à peu, l’habitude a été prise de se référer à la figure de la Paléontologie française. Malencontreusement Zeiss (1956, p. 88) désigne comme lectotype *R.stuebeli* Steinmann in Corroy (1932, p. 22, pl. 14, fig.7). Or cet exemplaire provient de Dommartin-les-Toul, localité citée ni par s’Orbigny ni par Steinmann.

En conséquence et avec Bourquin, il convient de revenir à un exemplaire de la collection d’Orbigny. Cet auteur désigne à cet effet, l’individu n° 3165c (M.N.H.N.P) comme lectotype (moulage 2258). Il « semblerait » que le lectotype retenu par Bourquin soit utilisé par le dessinateur à partir de plusieurs échantillons : (Cariou 1980 p. 457) ; cet auteur a relevé un certain nombre de différences, et mentionne que dans certains cas les dessins de la « Paléontologie Française » sont réalisés à partir de plusieurs échantillons et non d’un seul. (Cariou, 1980)

2. Description

L’espèce présente une croissance lente et un ombilic large ; les tours convexes et peu recouvrants (environ ¼ de la hauteur) débutent par un mur et un rebord arrondi. La section, déprimée sur les premiers tours tend à se comprimer sur le tour externe. Le sillon médio-ventral est très net. La costulation dans son ensemble est radiale avec des côtes primaires et secondaires. Après le stade « cratériforme » qui, sur le matériel étudié va jusqu’à D = 20mm, les tubercules situés au 1/3 interne s’affaiblissent rapidement, de sorte que pour des diamètres compris entre 50 et 65 mm, le dernier tour n’en porte plus du tout.

Sur le lectotype désigné par Bourquin (1968, p. 48), les tubercules disparaissent déjà au diamètre de 45 mm. Les constrictiones sont légèrement entaillées. L’exemplaire G.O. 63, comparable à *R. annularis* Bourquin, représente une forme extrême de l’espèce du point de vue de l’écartement des côtes ; l’état de conservation de cet échantillon ne nous permet pas de décrire les tours internes.

D’un exemplaire à l’autre, la variabilité porte sur la densité et l’allure de la costulation (indice de division varie de 1,85 à 2,30), sur la fréquence d’une côte simple entre les faisceaux bifurqués et sur la protubérance des tubercules des tours internes.

Chez cette espèce, on distingue, deux grandes formes admettant chacune d’entre elles des variants (Cariou, 1980, 1984) :

- la forme-type : elle correspond au lectotype et à la *Reineckeites duplex* figurée par Buckman et citée en synonymie par Cariou, p. 456.

- la forme *waageni* : l'exemple est donné par l'holotype de *Reineckeia waageni* Till in Waagen (1875, pl. LVII, fig. 4a-b).

Les caractères les plus « significatifs » de *Reineckeia stuebeli* Steinmann, f. microconque sont les suivantes :

- l'existence d'un *stade cratériforme faiblement à moyennement développé* ;
- *l'acquisition rapide d'une section élevée*, très comprimée, de forme souvent subrectangulaire à angles arrondis ;
- la *costulation très saillante*, les *constrictions bien marquées* à tous les stades ontogénéniques ;
- *la présence de très petits tubercules aigus et minces sur les tours internes*.

3. Répartition géographique et stratigraphique

« Argiles de Saïda » ; les exemplaires G.O. 59-61, G.O. 64 et G.O. 66-70, ont été récolté dans les niveaux de la Sous-Zone à Patina. Les trois autres G.O. 62, 63 et G.O 65 dans les bancs de la zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei.

L'espèce est citée en France (dans le Jura, à l'est du Bassin de Paris, dans le Mâconnais et le Tournugeois, et dans le Poitou), dans le Sud de la péninsule ibérique (zonne subbétique), en Angleterre, au Nord de l'Inde (Cutch), en Hongrie, (dans les Monts Villany), en Allemagne (Franconie) et en Suisse à Herznach.

Genre : *Collotia* De Grossouvre, 1917, *emend.*

Espèce-type : *Ammonites fraasi* Opperl, (1857, p. 154).

1. Définition

La création du genre par De Grossouvre, (1917), a été basé au départ sur l'existence, chez un groupe précis de *Reineckeidae* macroconque, d'une bituberculation latérale sur les derniers tours, et sur l'ornementation des premiers tours, faite de côtes fines non tuberculées. Jeannet, 1951, créa "*Collotia frickensis*", à partir de formes entièrement tuberculées. Plus tard, le critère générique retenu par les auteurs fût, l'existence d'une double rangée de tubercules latéraux. Cariou, 1984, met en évidence ce caractère, qui en définitif correspond à un grade évolutif, qui se retrouve dans les trois lignées, évoluant de façon plus ou moins parallèle (avec un décalage dans le temps pour le genre *Rehmannia*, sous-genre *Loczyceras*).

Les macroconques sont de taille moyenne à géante, pourvus d'un stade « cratériforme », souvent réduit. Le stade initial est pourvu d'une rangée de petits tubercules latéraux punctiformes et de côtes plus ou moins fines qui se subdivisent vers le 1/3 inférieur de la hauteur. Au cours de la croissance la section devient comprimée avec des flancs aplatis. La paroi ombilicale, de subverticale, elle devient arrondie. Les constrictions sont superficielles. Chez ces formes, après un stade adulte (à moyen chez les formes géantes), à deux rangées de tubercules bien développées ; s'ajoute en fin d'ontogenèse une rangée supplémentaire de petits tubercules siphonaux.

D'après la morphologie des macroconques ; le genre *Collotia* est divisé en trois groupes d'espèces Cariou, (1980, p. 498) :

1- le groupe « *multicostata* », comprend des formes évolutées, à stade initial minituberculé et stade adulte essentiellement costé. Les « *bullae* » sont décrites sur la loge de certaines espèces de très grande taille.

Deux espèces nouvelles macroconques ont été créées par cet auteur : *Collotia Pamprouxensis* et *Collotia bourquini*.

2- le groupe « *collotiformis* » qui caractérise des formes également évolutées, à stade moyen à côtes fines et serrées, mais à stade adulte toujours bituberculé parfois trituberculé.

3- le groupe « *thiebauti* », composé de formes géantes, l'enroulement est involute dans les tours internes, contrairement au deux groupes précédents. La costulation est forte, faite de côtes primaires allongées ; le stade adulte macroconque peut être très tardivement bituberculé.

Ce groupe comprend trois espèces : *Collotia thiebauti* Gerard & Contaut, *C. perisphinctoides* Cariou, *C. coirieri* Cariou

En Algérie, nous n'avons pas rencontré les espèces appartenant au groupe « *thiebauti* ».

Les groupes *Collotiformis* et *thiebauti* viennent du groupe-souche *multicostata*.

Chez les microconques, les formes peuvent atteindre une taille relativement importante, avec un ombilic moyen et une paroi ombilicale abrupte. Le stade cratériforme est petit et la section comprimée, elle s'aplatit sur la loge. La coquille est généralement costée avec présence parfois de côtes simples. Les constrictiones sont fréquentes et peu profondes.

2. Répartition géologique et géographique

Le genre *Collotia* apparaît au sommet du Callovien inférieur. Il s'éteint dans la zone à Lamberti. Le genre *Collotia* se rencontre dans les provinces subboréale, subméditerranéenne, méditerranéenne et indomalgache.

Cariou, (1980, p. 501) cite *Collotia inermis* Burckart, espèce particulière au Mexique (gisement de la mine El Consuelo, Etat d'Oaxaca).

Groupe *Multicostata*

***Collotia multicostata* Petitclerc, 1915 Pl. III, Fig. 5**

« Forme macroconque »

1. Dimensions

N°	D ou Dm	Ph	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ne	I=Ne/ Ni	Con st.
G.O.105	120	-	40	23	49	0,33	0,19	0,41	0,57	42	106	2,52	1
	107	-	37	26	43	0,35	0,24	0,40	0,70	41	101	2,46	2
	91	-	35	25	35	0,38	0,27	0,38	0,71	37	96	2,59	2
G.O.106	130	80	39	31	58	0,30	0,24	0,45	0,79	45	-	-	-
	103		34	27	43	0,33	0,26	0,42	0,79	45	122	2,71	4
	76		35	20	30	0,33	0,26	0,31	0,80	40	93	2,33	-
G.O.107	67	-	25	19	27	0,37	0,28	0,40	0,76	31	87	2,81	?3
	42	-	20	-	19	0,48	-	0,45	-	31	75	2,42	4
G.O.108	93	-	33	-	36	0,35	-	0,39	-	-	-	-	-

G.O.109	82 66	- -	30 26	23 19	33 27	0,37 0,39	0,28 0,29	0,40 0,41	0,77 0,73	40 32	123 96	3,08 3,00	4 4
G.O.110	101 79	- -	36 29	28 24	41 33	0,36 0,37	0,27 0,30	0,41 0,42	0,78 0,83	35 34	- 85	- 2,50	4 3
G.O.111	111 48	- -	37 16	24 -	48 22	0,33 0,33	0,22 -	0,43 0,46	0,64 -	- -	- 31	- -	- -
G.O.112	91 70	- -	33 25	29 23	36 27	0,36 0,36	0,32 0,33	0,40 0,39	0,88 0,92	32 29	91 83	2,84 2,86	6 -
G.O.113	105 54	- -	33 21	- -	49 23	0,31 0,39	- -	0,47 0,43	- -	- 33	- 84	- 2,55	- -
G.O.114	88 74	- -	31 27	26 24	36 28	0,35 0,36	0,30 0,32	0,41 0,38	0,84 0,89	43 39	- -	- -	- -
G.O.115	76 58	- -	28 21	18 17	28 23	0,37 0,36	0,24 0,29	0,37 0,40	0,64 0,81	36 34	90 -	2,50 -	- -
G.O.116	53 42	- -	20 15	15 13	21 15	0,37 0,35	0,28 0,30	0,39 0,35	0,75 0,86	30 26	79 -	- 2,63	4 -
G.O.117	60 49	- -	25 19	18 16	23 18	0,41 0,38	0,30 0,32	0,38 0,36	0,72 0,84	34 31	94 80	2,75 2,58	- -
G.O.118	61 46	- -	20 16	- -	27 20	0,33 0,35	- -	0,44 0,43	- -	32 29	83 75	2,59 2,59	- -
G.O.119	80 66 61	- - -	28 24 23	23 - -	32 - 24	0,35 0,36 0,38	0,29 - -	0,40 - 0,39	0,82 - -	35 32 -	102 86 -	2,91 2,69 -	5 4 -

2. Description

Espèce à section comprimée, à stade « cratériforme » court D = 20mm environ, chez laquelle le recouvrement des tours se fait sur 1/3. Le sillon siphonal est bien marqué. La costulation fine et serrée sur les premiers tours devient espacée, sur les tours adultes. Sur ceux-ci la division des côtes primaires est située aux 2/5 de la hauteur ; le tour s'aplatit ensuite en gardant un rebord ombilical arrondi au-dessus d'un mur vertical puis oblique.

Sur la chambre d'habitation, l'ornementation change peu ; la costulation incurvée vers l'avant-garde sa rigidité sur la totalité de la coquille. Avec la croissance, le nombre des côtes primaires augmente. Les constrictions, assez larges et inclinées vers l'avant, sont au nombre de 4 à 5 par tour. Sur l'un des exemplaires récoltés G.O.106, le nombre de côtes secondaires ne peut être établi avec précision en raison de la corrosion des aires latéro-ventrales sur le 3^{ème} quart du dernier tour ; cependant l'individu est presque complet. La fin du phragmocône se situe à D = 80 mm et la loge d'habitation devait occuper approximativement tout le dernier tour. Une légère modification intervient sur le dernier demi-tour avec l'apparition d'une deuxième côte intercalaire. Sur certains exemplaires les lignes suturales ne sont pas visibles, d'autres, par contre sont entièrement cloisonnés.

L'ornementation des individus poitevins montre deux livrées successives (Cariou, 1980, p. 541) :

- 1- *un stade initial minituberculé*, comportant deux variants :
 - « une forme à centre un peu plus épais, en relation avec l'existence d'un stade en cratère mieux développé » ;
 - « une forme à centre mince et stade cratériforme très bref » ;

2-*un stade adulte* : qui se distingue par l'absence de tubercules.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les échantillons (une quinzaine G.O. n° 105 à G.O. 119) récoltés proviennent des « Argiles de Saïda », du banc n° 9 de la coupe de l'Oued Mansour. Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei. Cette espèce a été signalée dans les provinces subméditerranéenne et méditerranéenne du domaine téthysien.

Collotia gigantea Bourquin, 1988 Pl.III, Fig.1, Pl.V, Fig.2
« Forme macroconque »

1. Dimensions

N°	Dou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ne	I=Ne/Ni	Cons t.
G.O.13 7	103 80	35 29	29 23	44 31	0,34 0,36	0,28 0,29	0,43 0,39	0,83 0,79	38 -	106 -	2,79 -	?2 -
G.O.13 8	-	38	30	47	-	-	-	-	-	-	-	-
G.O.13 9	86 67	28 25	- -	37 28	0,32 0,37	- -	0,43 0,41	- -	- -	- -	- -	- -
G.O.14 0	65 49	23 17	18 15	25 20	0,35 0,34	- 0,30	0,38 0,40	- 0,34	- -	- -	- -	- -
G.O.14 1	74 59	25 23	24 23	29 23	0,34 0,39	0,32 0,39	0,39 0,39	0,96 1,00	43 39	- -	- -	- -

2. Description

Les tours sont recouvrants sur 1/3 environ de la hauteur. L'enroulement est évolutive, la section est ovale. L'ombilic présente un mur abrupt et haut avec un rebord arrondi, le premier stade « cratéiforme » est très court D<10 mm. Les flancs sont ornés de côtes internes courtes, elles se divisent au ¼ de la hauteur en trois externes proverses. Sur les grands exemplaires apparaissent des côtes intercalaires. Les lignes de sutures ne sont pas apparentes, La variabilité réside dans la force du tubercule punctiforme, dans la puissance et la densité de la costulation. La taille adulte ne peut être donnée, le phragmocone n'est pas visible, aucun échantillon n'est complet.

Cette espèce a été attribuée à *K. (Kellawaysites) oxyptychus* Neumayr in Touahria, 1979 p. 113, pl. 7, fig. 3-4. Les échantillons algériens sont très proches du type de Neumayr à en juger par le moulage examiné (pl. 7, fig.3). Les différentes interprétations de l'espèce ont été à l'origine de nombreuses difficultés. Compte tenu de l'historique retracé par Roman (1930, p. 191).

L'holotype figuré par Bourquin (p.110, pl.XXXIV, fig. 3a-b) a été récolté dans les « Marnes à oolithes ferrugineuses de Besançon ».

3. Répartition stratigraphique et géographique

« Argiles de Saïda », coupe de l'Oued Mansour, banc n° 9. Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei. En Europe tous les exemplaires récoltés par Cariou proviennent en majorité de la région de Poitiers. L'espèce est rencontrée en Franche-comté, en Ardèche et à Besançon. Elle existe également à l'Ouest de l'Inde.

***Collotia falcata* Till, 1907, Pl.V, Fig. 4**

« Forme macroconque »

Sur l'ensemble du matériel, essentiellement composé de fragments de tours, deux exemplaires incomplets peuvent être mesurés.

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H
G.O.172	67	23	17	26	0,34	0,25	0,38	0,73
G.O.173	66	24	18	26	0,36	0,27	0,39	0,75

2. Description

Les tours internes possèdent une section arrondie et une ornementation composée de primaires tuberculées. Puis, la section s'élève sur les tours moyens sur lesquels les petits tubercules persistent. Les côtes secondaires sont alors au nombre de trois par faisceau.

Sur les deux exemplaires mesurés, seule la moitié du dernier tour nous donne quelques renseignements. La costulation apparaît fine, généralement trifurquée et proverse. Sur un des exemplaires on peut observer les dernières cloisons et le début de la loge d'habitation ; celle-ci montre une augmentation de l'intervalle intercostal ainsi qu'une courbure moins prononcée de l'ornementation. Trois strictions segmentent le ½ tour conservé.

La récolte algérienne est pauvre, les représentants de l'espèce ne fournissent pas beaucoup de renseignements contrairement au matériel européen, où Cariou retrouve les trois stades ornementaux ontogéniques :

- 1- **un stade initial minituberculé** qui va de 15 à 30 mm de diamètre ;
- 2- **un stade adulte** caractérisé par une division plus basse des côtes vers le ¼ inférieur des flancs et l'absence de tubercules latéraux ;
- 3- **un stade terminal** à côtes externes un peu épaissies vers leur extrémité siphonale, avec des modifications sur la deuxième moitié de la chambre d'habitation : le point de division des côtes qui tend à s'élever vers le 1/3 interne de la hauteur du flanc du tour ; et les côtes externes qui s'épaississent vers l'extrémité siphonale.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Dans les "Argiles de Saïda", aux environs de Slamna, Zone à Athleta, sous-zone à Trezeense. L'espèce a été signalée en Franconie (Sud de l'Allemagne), en Hongrie, en France dans le Jura franc-comtois, en Poitou, dans la Sarthe.

Collotia bourquini Cariou, 1984, Pl.IV, Fig. 5

« Forme macroconque »

1. Dimensions

N°	DouDm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H
G.O.194	109	34	28	50	0,31	0,25	0,45	0,82
	89	29	24	45	0,32	0,27	0,50	0,82
G.O.195	172	57	50	82	0,33	0,29	0,47	0,87
	136	42	38	65	0,31	0,28	0,47	0,90

2. Définition

Cette espèce est créée par Cariou, et a comme synonymie : *Collotia (Collotites) sp.* in Touahria, 1979, p. 132, pl. 8, fig. 6 – 7. Forme à section comprimée, à rebord ombilical arrondi ; ses tours internes ne sont pas conservés. Les exemplaires en notre possession présentent un ombilic large. Les côtes primaires fortes et saillantes prennent naissance sur le mur ombilical où elles sont généralement rétroverses et se divisent au 1/3 inférieur du flanc en deux secondaires, sans aucune trace de tubercule au point de division. Les faisceaux sont séparés par une intercalaire, localement il y a trois secondaires. Sur les tours plus adultes la division des côtes primaires qui vont en s'épaississant se fait aux 2/3 de la hauteur. A l'approche du sillon médio-ventral, les côtes externes sont nettement épaissies.

Sur les deux exemplaires, les tours internes ont un diamètre maximal conservé inférieur au diamètre d'apparition des tubercules secondaires.

Cariou, 1984, p. 329, cite les trois stades ornementaux ontogéniques de l'espèce, qu'il décrit comme étant un macroconque de taille moyenne avec un stade cratériforme d'une douzaine de millimètre de diamètre.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les échantillons ont été récoltés dans les "Argiles de Saïda" dans la coupe du djebel Ben-Kmer. Zone à Athleta, Sous-Zone à Collotiformis L'espèce créée par Cariou est poitevine (France).

Groupe *Collotiformis*

Les espèces macroconques de ce groupe sont évolutives et bituberculées latéralement.

Collotia nivernensis Bourquin, 1968 Pl. V, Figs.1 et 5

« Forme macroconque »

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ne	I=Ne/Ni	Const.
G.O.120	118	41	32	47	0,34	0,27	0,39	0,78	40	130	3,25	-
	100	36	27	39	0,36	0,27	0,39	0,75	38	114	3,00	-
	92	34	25	35	0,36	0,27	0,38	0,76	32	75	2,30	-

G.O.121	123 105	42 38	30 31	50 41	0,34 0,36	0,24 0,30	0,41 0,39	0,71 0,82	30 33	- -	- -	- -
G.O.122	145 116	48 40	37 33	64 48	0,33 0,34	0,26 0,28	0,44 0,41	0,77 0,83	34 38	- -	- -	4 ?3
G.O.123	112 87	37 29	23 22	51 -	0,33 0,33	0,20 0,25	0,45 -	0,62 0,75	- -	- -	- -	- -
G.O.124	117 -	- -	- -	48 38	- -	- -	0,41 -	- -	37 37	- -	- -	4 -
G.O.125	F	R	A	G	M	E	N	T	A	I	R	E
G.O.126	85 64	29 24	19 19	34 25	0,34 0,37	0,22 0,29	0,40 0,39	0,65 0,79	35 34	95 -	2,71 -	?3 -
G.O.127	85 63	29 21	- -	37 27	0,34 0,33	- -	0,43 0,42	- -	35 31	57 93	1,62 3,00	- -
G.O.128	65 56 53	22 21 20	18 16 11	25 22 20	0,34 0,38 0,38	0,28 0,29 0,21	0,38 0,39 0,38	0,82 0,76 0,55	34 32 29	96 - 43	2,82 - 1,48	3 4 3
G.O.129	87 71	28 19	- -	39 28	0,32 0,27	- -	0,45 0,39	- -	40 40	106 94	- -	- -
G.O.130	95 84 77	32 28 26	25 24 22	40 36 33	0,34 0,33 0,34	0,26 0,29 0,29	0,42 0,43 0,43	0,78 0,86 0,85	39 39 38	120 114 105	3,08 2,92 2,76	- 4 -
G.O.131	84 64	30 23	23 -	32 25	0,35 0,35	0,27 -	0,38 0,39	0,76 -	40 -	- -	- -	- -
G.O.132	145 78	48 31	38 24	62 32	0,33 0,39	0,26 0,30	0,42 0,38	0,79 0,77	43 42	102 105	2,37 2,50	?3 -
G.O.133	92 68	33 25	22 17	37 27	0,36 0,37	0,24 0,25	0,40 0,40	0,67 0,68	50 43	102 102	2,40 2,37	?4 3
G.O.134	110 75 61	33 27 23	- - -	48 29 23	0,30 0,36 0,37	- - -	0,44 0,38 0,37	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
G.O.135	106 88	36 31	- -	45 37	0,33 0,35	- -	0,42 0,42	- -	46 43	125 110	2,71 2,55	?1 ?2
G.O.136	83 65	26 22	- -	38 26	0,31 0,34	- -	0,46 0,40	- -	41 37	108 85	1,27 2,30	5 5

2. Description

Les espèces macroconques de ce groupe décrites par Cariou, sont évolutées et bituberculées latéralement. *C. (C.) nivernensis* Bourquin in Cariou 1980, p. 631, semble être la même espèce que *K. (Kellawaysites) nivernensis* Bourquin et *K. (Kellawaysites) cf. nivernensis* Bourquin décrites par Touahria, 1979 p. 115 et 117. Cette espèce est à enroulement rapide et un stade « cratériforme » court. Les flancs sont peu recouvrants, aplatis et hauts ; ils s'élèvent au-dessus d'un rebord ombilical arrondi et d'un mur abrupt. La section, subquadratique sur les tours jeune, devient ogivale sur le dernier tour. Sur la chambre d'habitation qui commence à D = 92 mm, pour G.O. 120 et à D = 98 mm pour G.O. 122, les côtes primaires s'écartent et deviennent beaucoup plus fortes que sur les tours jeunes. La division des primaires en faisceaux de deux puis de trois côtes secondaires se fait au 2/5 environ de la hauteur. Parfois le nombre des côtes externes est de 6 par faisceau.

Sur l'exemplaire G.O. 122, la côte qui limite vers l'avant la constriction est tranchante.

L'ensemble de la coquille montre une costulation courbée vers l'avant, sauf à l'approche du sillon ventral, très net, où les secondaires s'infléchissent vers l'arrière.

L'exemplaire G.O. 120, présente sur la dernière partie du dernier tour des stries situées au haut du flanc droit et sur la région siphonale.

Pour les exemplaires G. O. 132 à 136 attribués à *K. (Kellawaysites) cf. nivernensis* Bourquin, 1968 in Touahria p. 117, ils ont une allure de la costulation générale très arquée vers l'avant. Les tours sont peu recouvrants et la section est ovale. Les flancs sont aplatis avec un rebord ombilical arrondi, un mur élevé et lisse, tombant en pente abrupte jusqu'à devenir verticale. Les tours jeunes sont finement costés, ornés de côtes primaires en forme de crêtes saillantes et de tubercules punctiformes. A partir du point de division partent des faisceaux de deux à trois côtes secondaires et une, rarement deux, intercalaires ; la protubérance du point de division tend à disparaître à partir de D = 80 mm.

3. Répartition géologique et stratigraphique

« Argiles de Saïda », coupe de l'Oued Mansour, banc n° 9 et coupe de l'Oued Rhoua, banc n° 19. Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei. Espèce citée en France (Cariou 1980 et Bourquin, 1968).

***Collotia nivernensis* Bourquin, 1968 Pl. IV, Fig. 4, Pl.V, Fig. 3**

« Forme microconque »

1. Dimensions

N°	Dou Dm	Ph	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ne	I=Ne/Ni	Cons t.
G.O.170	51	34	17	13	21	0,33	0,25	0,41	0,76	43	105	2,44	6
	40	-	15	10	15	0,37	0,25	0,37	0,66	42	90	2,14	-
G.O.171	32	-	12	10	12	0,37	0,31	0,37	0,83	39	-	-	6
	24	-	10	9	9	0,41	0,37	0,37	0,90	34	-	-	-
G.O.172	67	-	23	17	26	0,34	0,25	0,38	0,73	-	-	-	-
G.O.173	66	-	24	18	26	0,36	0,27	0,39	0,75	-	-	-	-

2. Description

Cariou, 1984, p. 363, attribue *Kellawaysia (Kellawaysia) sp. nov. A et Kellawaysia (Kellawaysia) sp. nov. B* in Touahria 1979, (respectivement, p. 124, pl. 5, fig. 5 et p. 126, pl. 7, fig. 5) ; à la forme microconque de *Collotia nivernensis* Bourquin. Il retrouve chez ce dimorphe ; la livrée du stade initial du macroconque et celle de son stade moyen, caractérisée par un net allongement des côtes primaires se la courbure prononcée des courtes côtes externes vers l'avant.

L'espèce algérienne est à croissance relativement lente ; le recouvrement des tours se fait sur ¼ environ de la hauteur du tour. Le stade "cratériforme" est très court D = 7 mm, l'ornementation sur les tours moyens n'est pas conservée sur deux exemplaires ; il n'y a pas de tubercules. Ces derniers se développent à nouveau, sur le dernier tour conservé, ils sont faibles. La section est arrondie sur les premiers tours, puis s'élève sur les tours moyens. Les dernières cloisons et le début de la loge d'habitation peuvent être observées sur un exemplaire.

Celle-ci montre une augmentation de l'intervalle intercostal. L'ornementation d'ensemble est proverse ; les côtes sont denses, chaque côte primaire, au tiers de la hauteur, se bifurque en deux puis trois secondaires. Les constrictions sont larges et profondes. Le dernier tour conservé, comprend $\frac{1}{2}$ tour de loge sur lequel, l'ornementation garde le même style, mais devient plus espacée. Les côtes externes dessinent alors sur la région siphonale un chevron prononcé vers l'avant ; l'aire ventrale étroite, aplatie est creusée d'un sillon médian faible et peu profond.

3. Répartition stratigraphique et géographique

"Argiles de Saïda" dans les environs de "Slamna". Cette espèce a également été signalée en France par Bourquin (1988) et proviendrait des mêmes niveaux stratigraphiques. Zone à Athleta, Sous-Zone à Trezeense.

• Conclusion sur la famille des REINECKEIIDAE

L'origine de la famille reste incertaine même si certains auteurs ; comme Tintant et Mouterde (1981) pensent que les premières Reineckeidae, (*Neuqueniceras* et *Rehmannia* s. st.) descendent des *Perisphinctidae* par la grande ressemblance morphologique et cloisonnaire qui existe entre les représentants (bathoniens et calloviens) de cette famille.

Le Callovien du Poitou, qui reste une référence par rapport à la famille des Reineckeidae, avec les nombreux gisements fossilifères a permis à Cariou 1980, de suivre les modalités de l'évolution de la sous-famille des Reineckeinae depuis son apparition : au sommet de la zone à *Macrocephalus*, jusqu'à son extinction au sommet de l'étage.

Quatre cladogénèses, à l'origine de nouveaux genres et sous-genre ont été mises en évidence par l'auteur ; elles se situent à quatre niveaux stratigraphiques : (Cariou 1980, p. 689, fig.233) :

- au sommet de la zone à *Macrocephalus*
- à la limite Callovien inférieur – Callovien moyen pour les lignées *Rehmannia* et *Reineckeia* ;
- vers la limite des zones à Jason et Coronatum au sein des *Loczyceras* (groupe *intermedia*) ;
- à la partie supérieure du Callovien moyen, avec *Collotia* et le sous-genre *Loczyceras* (groupe *intermedia*).

Les Reineckeidae, ont une grande répartition géographique en Europe et dans le domaine téthysien. La sous-famille des Reineckeinae, quant à elle, se compose de trois genres phylétiques : *Rehmannia* Schirardin, 1956 : genre-souche, subdivisé en deux sous-genre *Rehmannia* s. st., *Loczyceras* Bourquin, 1968 et *Collotia* De Grossouvre, 1917.

A noter que *Loczyceras*, a donné naissance à *Reineckeia* Bayle, 1878, qui se subdivise en *Tyrannites* Cariou, 1980 et en *Reineckeia* s. st. Cette famille a fait son apparition au Callovien inférieur, à la partie supérieure de la zone à *Macrocephalus*, pour s'éteindre au sommet de l'étage.

La deuxième sous-famille : celle des *Neuqueniceratinae* Cariou, 1984, pacifique, géographiquement disjointe de la sous-famille des *Reineckeinae*, apparaît au Bathonien

supérieur, avec le genre *Neuqueniceras*. Elle a poursuivi son évolution pendant tout le Callovien.

Comparativement au matériel européen récolté par Cariou, les exemplaires algériens montrent une absence des sous-genres *Rehmannia* et *Tyrannites* démontrant ainsi la pauvreté en espèces au Callovien inférieur et par conséquent la méconnaissance du callovien inférieur dans son ensemble.

Par ailleurs Touahria (1979), note l'existence :

- Du genre *Reineckeia* avec *R. anceps anceps* et *R. stuebeli* dès la Zone à Gracilis.
- Du genre *Rehmannia* groupe greppini avec *R. (L.) reissi* f. *plana* (microconque)

Au Callovien moyen la sous famille des *Reineckeinae* est par contre présente avec les trois genres : *Collotia*, *Rehmannia* et *Reineckeia*. Touahria a souligné quelques remarques :

- *C. (collotiformis) nivernensis* f. M. fait son apparition dès la Zone à Coronatum
- Les espèces *R.(L.) reissi*, *R. (L.) richei* et *R. (L.) cf. hungarica* apparaissent plus tardivement en Algérie (Zone à Coronatum, alors que dans le poitou, elles sont dans la Zone à Jason).

Au callovien supérieur, la présence des *Reineckeinae* n'est pas très marquée ; on relève les points suivants :

- Chez les *Collotia*, l'absence du groupe *Thiebauti*, et leur présence reste limitée à une seule espèce par groupe :
- (*Collotia bourquini*) pour le groupe *multicostata* et ;
- (*collotiformis nivernensis*) pour le groupe *collotiformis*
- Chez *Rehmannia* aucune espèce n'est décrite ; par contre chez les *Reineckeia*, *R. nodosa* est présente au callovien supérieur, elle appartient au même niveau stratigraphique qu'à celui du Poitou.

FAMILLE DES PERISPINCTIDAE Steinmann, 1890

Les très nombreuses formes appartenant à cette famille sont caractéristiques, toutes ont une coquille largement ombiliquée, formée de tours nombreux, tours ornés de côtes bifurquées ou polyfurquées, dépourvues de tubercules et infléchies en avant. Ainsi comprise, cette superfamille a fait l'objet de nombreuses études qui ont abouti à sa subdivision en sous-familles, comprenant elles-mêmes de nombreux genres et sous-genres. Neumayr en 1857.

Schindewolf fait une nouvelle classification en 1926. Il se base sur la plus ou moins grande dépendance du premier lobe ombilical pour distinguer : a) les *Pseudoperispinctidae*, b) les *Perispinctidae* vrais, c) les *Polylospinctidae*.

Beurlen en propose une autre en 1925—26, basée sur les différences de costulation et distingue :

- a) les *Dwisosphinctes* à côtes bipartites jusqu'à l'extrémité, b) les *Rasenia* faiblement bipartites,
- c) les *Aiaxioceras* ou *Polyploci*, dont les côtes se divisent plusieurs fois.

En 1927—33, dans sa Monographie des Céphalopodes de Kachh, Spath constitue 6 sous-familles : a) Les *Zigzagiceratinae* Buck., 1920, b) les *Proplanulitinae* Buck., c) les

Grossouvriinae Spath, 1931, d) les Perisphinctinae. str. Hyatt, e) les Ataxioceratinae Buck., f) les Virgatosphinctinae Spath.

Mangold (1970), divise les Perisphinctidae du Jurassique moyen en trois sous-familles:

1° **Leptosphinctinae** Arkell, 1950.

Synonymie : Bigotitinae Westermann, 1956,

Les genres de la sous-famille sont exclusivement d'âge Bajocien. Un seul genre connu au Bathonien basal ; *Bigotites* Nicolesco, (espèce *B. diniesis* Sturani, 1965, de la Sous-Zone à Convergents.

2° **Zigzagiceratinae** Buckman, 1920.

Synonymies : Pseudoperisphinctinae Schindewolf, 1923, *pars*
Siemiradzkiinae Westermann, 1958,

Elle regroupe les genres qui présentent un stade « Zigzag », visible sur les premiers tours. Avec un développement maximal chez le genre *Zigzagiceras* du Bathonien inférieur. Ce stade se retrouve jusqu'au Callovien inférieur (Fig.40).

3° **Grossouvriinae** Spath, 1931.

Synonymie : Pseudoperisphinctinae Schindewolf, 1923, *pars*

La sous-famille des Grossouvriinae, telle qu'elle a été définie par Mangold, (1970), est représentée par des genres essentiellement calloviens à cloison simple et absence de stade « Zigzag » sur les premiers tours. La différenciation se fait à l'aide de l'ornementation costale. La sous-famille des Grossouvriinae regroupe (Fig.40) : *Choffatia*, *Subgrossouvria*, *Okaites*, *Binatisphinctes*, *Poculisphinctes*, *Orionia*, *Grossouvriaoides*, *Trinisphinctes*, *Hamulisphinctes*, *Pseudopeltoceras*, *Alligaticeras*...

La morphologie des premiers stades ornementaux et la forme de la cloison constituent les deux caractères permettant de séparer les deux sous-familles : les Zigzagiceratinae se reconnaissent par une **ligne de suture complexe** et par la **présence d'un stade « zigzag »** sur les premiers tours de croissance ; par contre les Grossouvriinae ont une **ligne de suture plus simple et l'absence d'un stade « zigzag »**.

Le travail de Mangold, 1970 sur les Perisphinctidae du Jura méridional vient compléter les travaux de Spath (1924-1931) et Collignon (1958) sur la révision des faunes indiennes et malgaches. L'étude va porter sur la sous-famille des Grossouvriinae et sur quelques Zigzagiceratinae.

1. Forme générale et ornementation chez les PERISPHINCTIDAE

La costulation peut être normale (Fig.41). Elle est faite de côtes internes (Ni), appelées aussi dorsales ou ombilicales ; de côtes externes (Ne), ventrale ou secondaire quand elles sont connectées aux primaires, de côtes ternaires quand elles dérivent de la division de côtes secondaires et de côtes intercalaires lorsqu'elles sont libres et ne sont rattachées à aucune côtes.

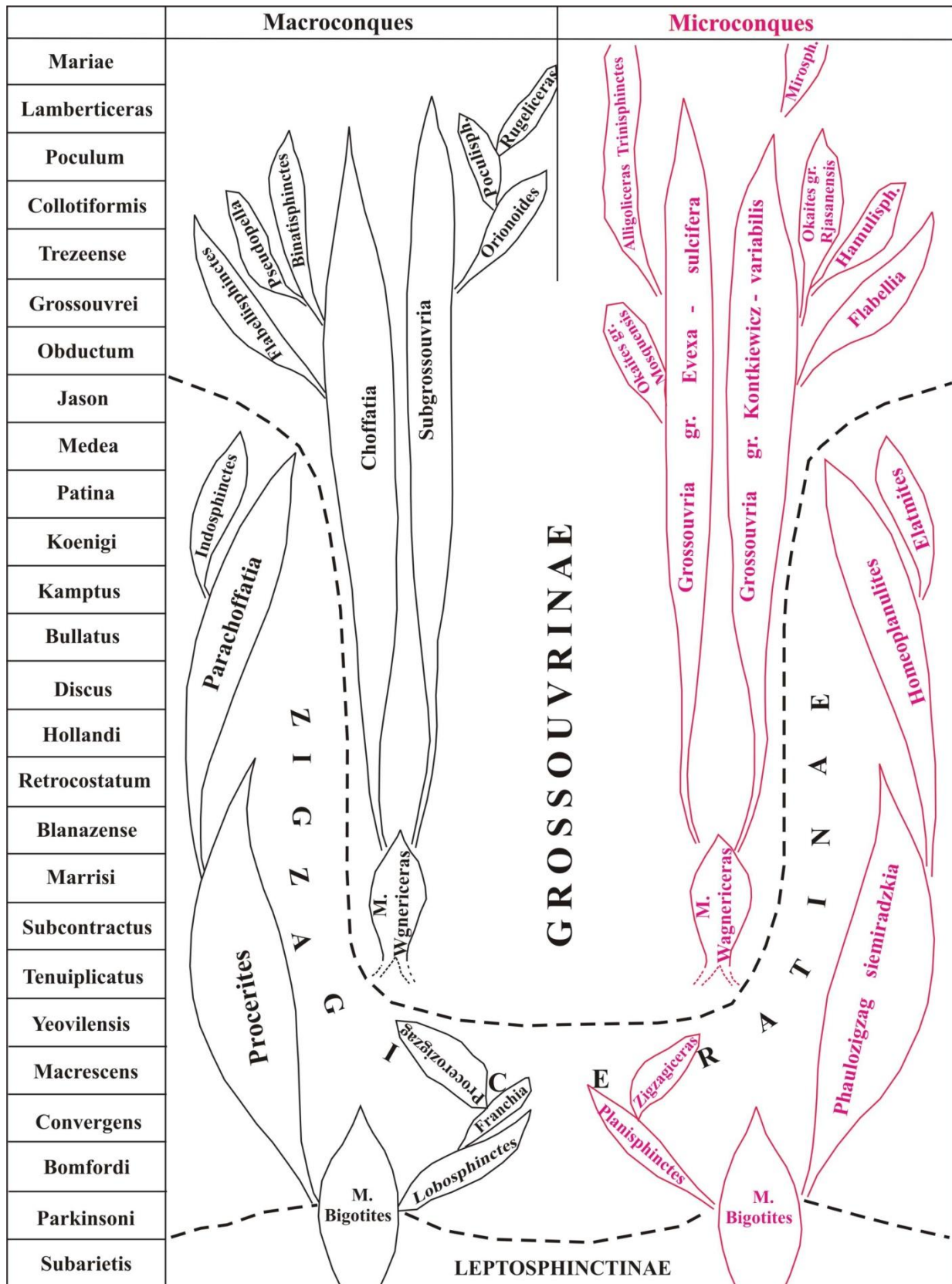


Fig.40 : Schéma phylogénique des Ziggagiceratinae et des Grossouvriinae in Manold, 1970

Sous-genres macroconques en noir.
 Sous-genres microconques en rouge.

La division des côtes peut être simple (dichotome) ou dischizotome (polyfurquée). Certaines côtes ventrales avec des longueurs inégales peuvent naître de côtes ombilicales ; on a alors une division pseudovirgatotome et polyschizotome. (Mangold et Elmi, 1966, p. 184, fig. 1). Les côtes ventrales peuvent être renforcées et se renfler sans former de tubercules.

Le péristome (Fig.43, 44) n'est pas un caractère significatif de l'adulte, chez les *Homoeoplanulites*, les microconques immatures ont une ouverture différenciée, (Mangold, 1970, p. 14, 15, Fig. 5, 6, 7). Les échantillons récoltés sont presque tous incomplets, les ouvertures n'ont pas été observées

Certains caractères apprécient le degré de maturité des individus :

- L'approximation des dernières cloisons ;
- Le changement de l'enroulement ;
- La variation de l'inclinaison ou disparition du mur ombilical ;
- L'acquisition d'une ornementation propre : stade « variocosté » (Arkell 1934, p. XIII, et de Callomon 1963, p. 28), qui se traduit :
 - soit par l'apparition des côtes secondaires épaissies ventralement en avant de l'ouverture des microconques (*Siemiradzka*, *Homoeoplanulites*, *Elatmites*, *Grossouvria*),
 - soit par la disparition totale ou partielle de l'ornementation (*Procerites*, *Indosphinctes*, *Choffatia*),
 - soit par son renforcement (*Indosphinctes*, *Pseudopeltoceras*).

Les caractères cloisonnaires rejoignent les éléments suturaux dénommés par Arkell, (1957, p. 96). Ils sont significatifs au niveau du genre et de la sous-famille. Chez les Groussouvriinae elle est simple : la première selle est large, peu découpée, à base ouverte, le lobe latéral peu profond, trifide et symétrique, enfin le lobe suspensif est peu rétracté.

Sous-Famille des Zigzagiceratinae Buckman, 1920

Mangold, (1970), définit cette sous-famille des Leptosphinctinae, comme ayant un stade « zigzag » sur les premiers tours, suivi généralement d'un stade « *parabola* ». La ligne cloisonnaire est très découpée. Macroconques et microconques se différencient aisément par leur taille et leur péristome.

Quelques espèces appartenant aux genres : *Homoeoplanulites* Buckman, 1922 et *Indosphinctes* Spath, 1930, seront décrites.

Genre : *Homoeoplanulites* Buckman, 1922

Espèce-type : *Homoeoplanulites homoeomorphus* Buckman, 1922

Créé en 1922 sans diagnose, Arkell, (1959, BA, VIII, p. 211) en fait un sous-genre des *Choffatia* (SIEM.) du groupe de *subbackeriae* d'Orbigny, est un sous-genre M. *Parachoffatia* Mangold, 1970, équivalent m. *Homoeoplanulites*.

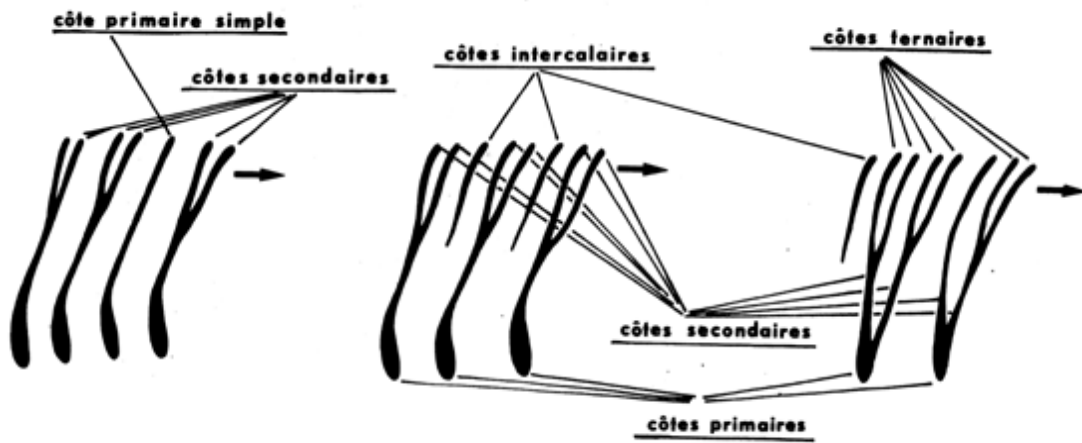


Fig. 41 : Différents types de côtes chez les Periphinctidae in Mangold, 1970.

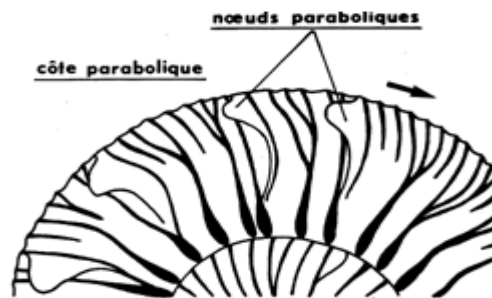


Fig. 42 : Ornementation parabolique chez les Perisphinctidae in Mangold, 1970.

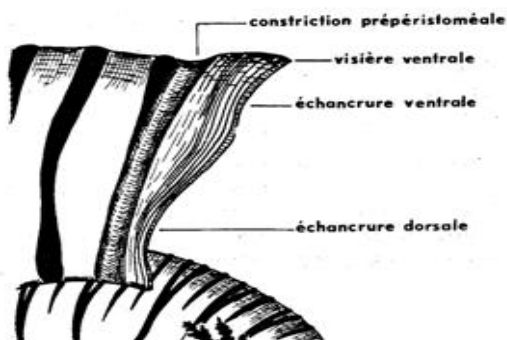


Fig. 43 : Péristome de macroconque

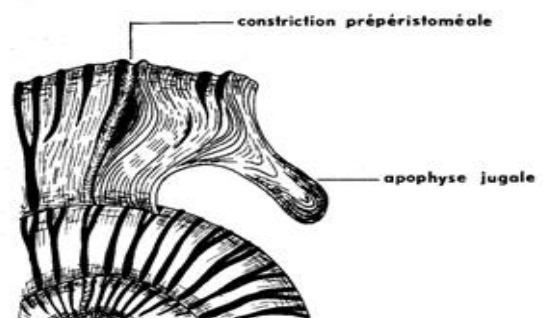


Fig. 44: Péristome de microconque

Sous-genre *M. Parachoffatia*, Mangold, 1970

Espèce-type: *Ammonites subbackeriae* d'Orbigny

Synonymies:

- pars *Choffatia* Siemiradzi *emend*, Arkell, (groupe de *subbackeriae-funatus*)
- pars *Procerites* Siemiradzki sensu Wetzel, 1937
- pars *Euprocerites* Wetzel, 1950

1. Définition

Parachoffatia Mangold, 1970, est le sous-genre macroconque dimorphe des *Homoeoplanulites* microconques. Il est proche de *Procerites*, mais s'en écarte par des côtes plus marquées, par une section plus haute et une région siphonale large.

Le stade « zigzag » n'est pas décrit, des « parabolae » existent sur les premiers tours. Sur les tours moyens, les côtes primaires se divisent en secondaires auxquelles s'ajoutent une intercalaire. L'ouverture est simple.

Les deux sous-genres microconques et macroconques ont la même répartition stratigraphique, ils s'étendent du Bathonien moyen jusqu'à la base du Callovien moyen.

***Homoeoplanulites (Parachoffatia) funatus* Opper, 1857 Pl. X, Fig. 3**
« Forme macroconque »

1. Dimensions

N°	DouDm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ni/2	Ne/10
FSL705984	103	22	/	47	0,21	/	0,45	/	/	/	/
	85	29	/	36	0,34	/	0,42	/	/	13	4,2
FSL705990	96	31	22,3	45	0,32	0,23	0,46	0,71	42	21	3,1
	80	26	24,4	34	0,32	0,30	0,42	0,93	44	22	3,0

2. Description

Mangold, 1970 reprend la description de Quenstedt (1849, p. 172), qui retient trois caractères « essentiels » de l'espèce : la section ovale, plus haute que large, les côtes généralement trifides, le deuxième lobe latéral disposé obliquement par rapport à L1.

La coquille est évolutive, les premiers tours sont recouvrants, le rebord ombilical abrupt sur les tours jeunes devient arrondi sur les derniers tours. La costulation est fine, les côtes primaires se renforcent avec la croissance, leur division se fait sur la moitié du flanc. Le recouvrement du dernier tour se fait sur le 1/3 externe du flanc. On compte trois constriction sur le dernier tour. La section est ovale. Les échantillons sont abimés, leur état de conservation ne permet pas une vue appréciable de la face ventrale et des lignes de suture.

3. Répartition stratigraphique et géographique

L'espèce est rencontrée en France dans le Jura et en Savoie ; en Allemagne du Sud. En Algérie, dans les « Argiles de Saïda » coupe de l'Oued Mansour banc n° 1 à « ovoïdes » Callovien inférieur, Zone à Gracilis, Sous-Zone à Prahecquense Touahria, (1978).

Sous-genre : *Homoeoplanulites* Buckman, 1922
 « Forme microconque »

Synonymies :

Anaplanulites Buckman, 1922
Pseudoperisphinctes Schindewolf, 1923

Le sous-genre regroupe les formes microconques, un stade « zigzag » et un stade « siemiradzka » caractérisent les tours internes. Les constrictions sont présentes sur les tours moyens et externes. La loge est ornée de côtes primaires polyfurquées. Le péristome est muni d'apophyses jugales.

Les *Homoeoplanulites*, sont caractérisés par cinq stades ornementaux, au cours de leur évolution ontogénique, (Mangold, 1970) :

- **1^{er} stade** : les quatre ou cinq premiers tours, sont lisses, de section déprimée ou arrondie.
- **2^{ème} stade** : apparition sur un ou deux tours de stade "zigzag" (côtes noduleuses), équivalent des côtes en "zigzag" des *Zigzagiceras* et des *Siemiradzka*.
- **3^{ème} stade** : sur les tours moyens l'ornementation est normale faite de côtes simples à bifide, sur laquelle s'ajoutent des formations paraboliques ; caractères qui les rapprochent des *Homoeoplanulites* et des *Siemiradzka*. Des constrictions apparaissent progressivement au cours de ce dernier stade. C'est en plus un caractère original.
- **4^{ème} stade** : disparition des côtes simples, les côtes ventrales s'accroissent avec l'âge ; les constrictions persistent.
- **5^{ème} stade adulte** : les côtes ombilicales se renforcent et donnent naissance à trois ou quatre côtes siphonales. La chambre d'habitation a un faible degré d'involution, la longueur varie entre un demi-tour et trois-quarts de tour.

Homoeoplanulites (Homoeoplanulites) furculus Neumayr, 1871 Pl. X, Fig. 1 et 2
 « Forme microconque »

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	O	H/D	O/D	Ni	Ni/2
F.S.L.168643	75	21	36,5	0,28	0,48	/	?23
F.S.L.168608	/	/	/	/	/	/	/
F.S.L.705999	97	31,4	42	0,32	0,43	/	20
F.S.L.705998	/	/	/	/	/	/	/
F.S.L.705995	107	32	50	/	/	/	/
F.S.L.705986	110	34	49	0,30	0,44	/	/
	80	?28	38	0,35	0,47	33	15
F.S.L.705882	125	40	55	0,32	0,44	/	/
	100	34	41	0,34	0,41	/	/

2. Description

Le moulage de l'holotype a un diamètre maximal de 108 mm et cloisonné jusqu'à 90 mm (cf. Mangold, 1970 p. 71).

Les observations ne peuvent être faites que sur une seule face, le niveau de leur provenance est très condensé, les exemplaires présentent une face encroûtée. La coquille est évolutive. L'ombilic est large, sur le dernier tour l'enroulement se fait sur le $\frac{1}{4}$ externe du flanc. Les côtes primaires sont proverses et fines sur les premiers tours ; elles s'épaississent au cours de la croissance et donnent naissance à plusieurs côtes secondaires difficiles à dénombrer. Les flancs sont aplatis et la section a l'allure ovale (la deuxième face de l'échantillon n'est pas bien conservée).

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les exemplaires proviennent du niveau à « ovoïdes » des « Argiles de Saïda », coupe de l'Oued Mansour, banc n°1 Touahria, 1979. Callovien inférieur, Zone à Gracilis.

L'espèce a été décrite en France dans le Jura et en Savoie (cf. coll. Riche, Girardot et Mangold, collections des Sciences de la Terre de Lyon F.S.L. 80 351, 80352, 80 353, 80 055, 80 056).

***H. (Homoeoplanulites) aff. balinensis* Neumayr, 1871, Pl. X, Fig. 4, Pl. XI, Fig. 2**
« Forme microconque »

1. Description

Les échantillons sont très abimés, leur état de conservation ne permet pas une bonne observation pour la description de la coquille et les caractères ornementaux. La coquille est évolutive, les tours internes sont très mal conservés. Sur les deux derniers tours de l'échantillon 705987, l'ornementation repose sur des côtes primaires légèrement proverses, elles sont serrées sur les premiers tours et tendent à s'écarter sur les tours plus adultes. Le mur ombilical est assez abrupt. Les côtes internes s'estompent sur la moitié du flanc du dernier tour donnant naissance à d'autres côtes secondaires difficile à compter. Les constrictionnements sont au nombre de trois sur le dernier tour. Les flancs sont aplatis et la section est ovale. Les lignes de suture ne sont pas visibles.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les échantillons proviennent des « Argiles de Saïda » coupe de l'Oued Mansour, banc n°1 à « Ovoïdes » Callovien inférieur, Zone à Gracilis, Sous-Zone à Prahecquense.

Genre : *Indosphinctes* Spath, 1930

Espèce-type : *Ammonites calvus* Sowerby, 1840

Le genre est amendé à la suite d'existence de formes microconque et macroconque ; il comprend deux sous-genres : *Indosphinctes* (M. *Indosphinctes*) Spath, 1930 et *Indosphinctes* (m. *Elatmites*) Shevryev, 1960,

Sous-genre : M. *Indosphinctes* Spath, 1930

Espèce-type : *Ammonites calvus* Sowerby, 1840

Spath, crée le genre *Indosphinctes* pour le groupe *A. calvus* Sowerby et *P. indicus* Siemiradzki. qu'il définit ainsi (1931, p. 324) : « la costulation des tours internes est très irrégulière, avec des côtes primaires non proéminentes et souvent fasciculées ou réduites à un tubercule émousé sur le bord ombilical, s'effaçant et réappaissant sous une forme différente sur la loge ».

***I. (Indosphinctes) patina* Neumayr, 1870, Pl. XVIII, Fig. 3, Pl. XIX, Fig. 1
« Forme macroconque »**

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	H/D	E/D	E/H	Ni	Ni/2
F.S.L.	180	51	/	0,28	/	/	29	13
168536	150	45	32	0,30	0,21	0,71	26	14

2. Description

L'exemplaire présente un seul flanc sur lesquelles les observations sont faites, il provient d'un banc très « encrouté ». La coquille est évolutive, le dernier tour s'enroule sans « recouvrir » le tour qui le précède. Les côtes primaires sont courtes renforcées sur le rebord ombilical, elles deviennent « tuberculiformes ». Le mode de division des primaires ne peut être convenablement apprécié. A un diamètre mieux conservé que le diamètre maximal, les flancs sont aplatis. La section est plus haute que large avec un aplatissement sur le rebord ombilical. Les constrictions et les lignes de suture ne sont pas visibles.

Indosphinctes (*M. Indosphinctes*) *patina* Neumayr, semble être la plus évolutive au sein du genre, l'espèce a été interprétée différemment par plusieurs auteurs. (Mangold, 1980, p. 101). L'échantillon récolté par Mangold (F.S.L. 80314) au sommet de la « Dalle nacrée » à Byes dans le Jura permet l'étude des premiers tours, la section est arrondie et les côtes primaires sont serrées. Les caractères des premiers tours ne peuvent être donnés par le matériel algérien, vu l'usure de l'échantillon.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Mangold, (1970) figure l'échantillon F.S.L 80313 (coll. Caillet), pl. 13, fig. 2, qui provient de Chey (Deux-Sèvres), il est muni d'un péristome simple et sinueux, le phragmocône à les mêmes dimensions que l'holotype qui provient des calcaires du Briental (Salzkammergut, Autriche). L'espèce est citée à Madagascar (Collignon M., 1958, 1963). *I. Patina* est utilisée comme indice de zone du sommet du Callovien inférieur. Elle est rencontrée au même niveau stratigraphique au Poitou, Cariou, (1965, p. 539).

En Algérie dans les « Argiles de Saïda » coupe de l'Oued Rhoua Banc 1-5.Callovien inférieur. Zone à Gracilis.

Sous-famille des Grossouvriinae Spath, 1931

Synonymie : *Pseudoperisphinctinae* Schindewolf, 1923, *pars*.

La sous-famille des Grossouvriinae est fondée sur le genre *Grossouvria* Siemiradzki, Mangold (1970). Les « parabolae » sont bien marquées sur les microconques et les tours

internes des macroconques. Différentiation précoce et très marquée entre les côtes primaires et les côtes secondaires. La ligne cloisonnaire simple.

Genre : *Choffatia* Siemiradzki, 1898

Espèce-type : *Perisphinctes cobra* Waagen,

Mangold (1970, p. 133), classe *Grossouvria* comme sous-genre dimorphe microconque de *Choffatia* et de *Subgrossouvria*.

Le genre *Homeoplanulites* Buckman, défini par Arkell comme sous-genre microconque de *Choffatia* est rangé dans la sous-famille des *Zigzagiceratinae*.

1. Répartition stratigraphique et géographique

Le genre *Choffatia* apparaît à la base du Bathonien supérieur, il atteint la zone à Athléta avec un grand épanouissement au Callovien supérieur.

Sous-genre *Choffatia (Choffatia)* Siemiradzki, 1898
« Forme macroconque »

Espèce-type : *Perisphinctes cobra* Waagen, 1875

Il regroupe des espèces macroconques de taille moyenne ou grande, avec une ouverture et une ligne suturale simple, la section des tours est le plus souvent comprimée. L'ornementation est de direction radiale ou proverse rarement rétroverse. Les côtes primaires ont tendance à s'écarter chez l'adulte, le nombre des côtes ventrales augmente, elles ont tendance à s'affaiblir et à disparaître sur la loge. Les constrictiones sont larges et profondes.

1. Description des espèces

La synonymie est volontairement renvoyée aux travaux de Mangold, 1970, et de Benshili, 1978.

C. (Choffatia) prorsocostata Siemiradzki, 1894 Pl.XVIII, Fig. 2

1. Dimensions

N°	DouDm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ni/2
FSL168538	94	29	/	31	0,30	/	0,32	/	/	16
	76	25	/	32	0,32	/	0,42	/	/	15
FSL168585	106,5	32	23,2	48	0,30	0,21	0,45	0,27	/	13

2. Description

L'exemplaire F.S.L. 168538 est conservé sur un seul flanc seulement, le deuxième exemplaire ne donne pas plus de renseignement. Vu l'état de conservation des exemplaires, la section ne pas être évaluée. Sur l'espèce de Siemiradzki, la section est trapézoïdale.

L'enroulement est presque évolutive, les tours sont recouvrants sur environ le ¼ du tour, il se fait au niveau de la division des côtes primaires.

L'ombilic est profond sur les tours jeunes. La trajectoire des côtes primaires épouse la courbure du flanc. Ces dernières se divisent sur le ¼ supérieur de la hauteur du flanc, en trois côtes secondaires séparées entre elles d'une côte intercalaire.

Sur le dernier tour, les côtes ombilicales s'épaississent et s'écartent avec la croissance.

3. Répartition stratigraphique et géographique

"Argiles de Saïda", coupe de l'Oued Rhoua, banc n° 5. Callovien inférieur. Zone à Gracilis.

***C. (Choffatia) pannonica* Loczy, 1915, Pl. XX, Fig.1**

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	O/D	Ni	Ni/2
FSL705997	111	31	/	58	0,27	0,52	29	15
FSL705993	125	35	/	62	0,28	0,49	/	/
FSL705959	174	49	28	91	0,28	/	/	/
	159	45	28	76	0,28	/	/	/
FSL705961	160	47	/	85	0,29	0,53	30	12
FSL705963	181	50	/	95	0,27	0,53	36	19
	148	41	/	76,5	0,27	0,51	19	38
FSL705958	115	33	24	54	0,28	0,46	29	16
	107	/	/	52	/	0,48	27	14
FSL705962	109	36	/	50	0,33	0,45	41	22
	91	28	/	40	0,30	0,43	42	21
FSL705960	83	/	/	44	/	0,50	/	20
FSL705985	107	36	25	48	0,33	0,44	/	22

2. Description

Neuf exemplaires sur lesquelles les mesures sont difficiles. Ils présentent tous une face très abîmée par l'érosion. Le banc est érodé, encrouté, il se présente sous-forme de dalle à patine vert parfois noirâtre. L'exemplaire figuré est le n° 705963.

La coquille est moyennement grande, le plus grand diamètre du matériel récolté est autour de 181 mm ; elle est évolutive, les tours sont peu recouvrant la costulation est régulière, il n'y a pas de changement marquant dans l'ornementation, sauf que sur les tours internes les côtes primaires sont plus fines ; le renforcement des côtes est progressif au cours de la croissance. Sur le dernier tour, le bord ombilical est arrondi et à la base du flanc partent des côtes primaires assez épaisses, elles s'estompent à partir de la moitié du flanc pour donner naissance sur la face ventrale à deux parfois trois côtes secondaires. La section est ovale et les lignes de suture ne sont pas visibles.

3. Répartition stratigraphique et géographique

« Argiles Saïda », coupes de l'Oued Cheikh Mansour (banc n°1) et de l'Oued Rhoua (banc 2-1). Callovien inférieur, zone à Gracilis, (sous-zone à Prahecquense).

C. (Choffatia) aff. prorsocostata Siemiradzi, 1894 Pl.XV, Fig. 1

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni/2	Ne/10
168612	119	39	27	50	0,32	0,22	0,42	0,69	16	?2,9

2. Description

L'espèce présente un ombilic profond, un mur ombilical subarrondi ; plus haut dans les tours moyens et des spires plus évolutives que *C. (Choffatia) prorsocostata*. Les flancs sont plus aplatis, la division des côtes dorsale se situe plus bas (à 2/3 environ de la hauteur). Sur la partie conservée, les côtes primaires sur les premiers tours sont fines et serrées, elles deviennent plus fortes au cours de la croissance avec l'accentuation de leur écartement sur les tours moyens et adultes. Les faisceaux qui partent du point de division sont de deux, trois jusqu'à quatre côtes secondaires séparés par une intercalaire. La ligne de suture n'est pas visible. La section est trapézoïdale avec un maximum de largeur sur le 1/3 inférieur.

3. Répartition stratigraphique et géographique

« Argiles de Saïda », banc ferrugineux n° 9, de la coupe de l'Oued Mansour. Callovien moyen. Zone à Coronatum. Sous-Zone à Baylei.

C. (Choffatia) waageni Teisseyre, 1889 Pl.XVIII, Fig. 1

1. Dimensions

N°	Dm ou D	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ni/2
FSL16863616	95	24	24	50	0,25	0,25	0,52	1,00	/	13
13	91	23	24	51	0,25	0,26	0,56	1,04	/	14
41	66	17	17	35	0,25	0,25	0,53	1,00	/	12
FSL168537	149 118	37 32	/ /	/ /	0,24 0,27	/ /	/ /	/ /	25 21	13 11
FSL168531	F	R	A	G	M	E	N	T		

2. Description

Teisseyre (1889, p. 588) crée l'espèce *P. waageni*, sans diagnose, à partir de l'une des figures de d'Orbigny. La coquille est à enroulement évolutive, la section est comprimée dans les premiers tours devient ovale sur les tours adultes. Le stade jeune présente une costulation serrée rappelant celle des *Subgrossouvria*. Sur les tours moyens, les côtes primaires s'espacent. Les constrictions, au nombre de deux par tour, sont larges et proverses. Les côtes dorsales prennent naissance au sommet du mur ombilical et donnent naissance au quart de la hauteur

Chapitre IV Paléontologie

du tour à deux côtes secondaires, elles-mêmes séparées par deux côtes intercalaires rarement trois. L'ornementation ventrale reste forte.

Sur les trois exemplaires F.S.L. 168636, deux sont conservés à leur moitié et un autre incomplet. L'espèce est l'une des formes les plus répandue de la Zone à Coronatum.

Aucune mesure n'a été prise sur l'exemplaire F.S.L. 168531 récolté dans la coupe du Djebel Ben-Kmer.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les exemplaires proviennent des "Argiles de Saïda", du banc n° 9 de la coupe de l'Oued Mansour. Callovien moyen, Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei.

Un exemplaire F.S.L. 168531 récolté au Dj. Ben-Kmer, un autre F.S.L. 168537 de la coupe de l'Oued Rhoua "Argiles de Saïda". Collections de Lyon 1. L'espèce est présente dans le Jura méridional, en Savoie, dans l'Ain (coll. Mangold, F.S.L., à Lyon).

C. (Choffatia) waageni (Teisseyre, 1889) var. *tenella* in Pfaehler-Erath, 1938 Pl.XV, Fig.2, Pl.XIV, Fig.5

1. Dimensions

N°	Dm ou D	H	O	H/D	O/D	Ni	Ni/2	Ne/10
FSL168626 n° 34	46	13,6	25	0,29	0,54	43	20	/
n° 33	71,5 62	/ 17	38 32,5	0,27	0,52	/ /	/ 16	/ 2,3
n° 24	/	/	/	/	/	/	19	1,5

2. Description

Espèce à enroulement évolutive, le recouvrement des tours se fait sur environ le ¼ externe. La section arrondie sur les premiers tours, elle devient ovale sur les tours externes. La description de l'ornementation rejoint celle de *C. (C.) waageni* précédemment décrite, la différence réside dans la force de la costulation qui est très fine et serrée et dans la section du tour qui semble plus comprimée, avec une largeur maximale au niveau de la moitié de la hauteur du tour. Le mur ombilical est légèrement oblique. Les côtes primaires sont radiales, régulières et prennent naissance à la base du mur ombilical, elles se bifurquent à environ 2/3 de la hauteur du flanc du tour, les faisceaux ainsi formés sont séparés entre eux par une côte intercalaire. Les mesures des épaisseurs des tours n'ont pas été prises. Sur les trois échantillons, une seule constriction par tour est visible et très profonde.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les "Argiles de Saïda", coupe de l'Oued Mansour; banc n° 9, Callovien moyen, Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei.

C. (Choffatia) subbalinensis Siemiradzki, 1894 Pl.XIV, Fig.2 et 4

1. Dimensions

F.S.L. 168616	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ni/2	Ne/ 10
n° 1	107 91	30 25	25 18,5	54 43	0,28 0,27	0,23 0,20	0,51 0,47	0,83 0,74	22 23	11 11	/ 3,2
n° 11	115 96	35 31	23 24	56 45	0,30 0,32	0,20 0,25	0,48 0,46	0,65 0,77	/ /	17 /	/ /
n° 12	108 91	30 26	22 22	55 45	0,27 0,28	0,20 0,24	0,50 0,49	0,73 0,84	30 27	17 14	?2,6
n° 20	42 34	13 11	13 12	19 16	0,30 0,32	0,30 0,35	0,45 0,47	1,00 1,09	/ /	/ /	3,2 /
n°18	EX.	A	B	I	M	E	//	//	//	//	//

2. Description

Les cinq échantillons ont une forme aplatie, un d'entre eux présente un côté bien conservé sur lequel la description des caractères ornementaux est très aisée. L'enroulement est évolutive, le recouvrement des tours externes se fait sur pratiquement 1/5 du flanc du tour. La section est arrondie sur les tours internes jusqu'à environ 40 mm, elle devient comprimée sur les tours moyens, elle tend à devenir ovale sur les derniers tours. Le mur ombilical faible jusqu'à l'avant dernier tour, tend à se surélever brutalement à la fin de la croissance. Les tours jeunes sont ornés de côtes très fines et serrées, radiales. A D = 30 mm environ le changement de l'ornementation est remarquable, les côtes primaires se renforcent et s'espacent de plus en plus ; elles tendent à s'atténuer en fin de croissance. Les côtes dorsales donnent naissance à deux ventrales séparées entre elles par une intercalaire. Les constriction sont au nombre de deux à trois par tour. Les lignes de suture sont à peine visibles. Un exemplaire est complet et présente un péristome simple.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Le matériel récolté provient des "Argile de Saïda", de la coupe de l'Oued Mansour, et du banc n° 9. Callovien moyen, Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei. Cette espèce est présente dans l'Ain et en Ardèche. Les exemplaires sont à Lyon et font partie des " F. S. L." Collections Mangold, Elmi et Roman.

C. (Choffatia) villanoides Till, 1911, Pl.XIII, Fig.1-4

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ni/2	Ne/10
FSL168609	90	25	20,5	43	0,27	0,22	0,47	0,82	/	22	2,7
n°2	72	22	20	35	0,30	0,27	0,48	0,90	/	/	/
n°14	94 81	28 25	21 21	44 37	0,29 0,30	0,22 0,25	0,46 0,46	0,75 0,84	31 28	15 14	?2,7 2,7
n°58	45	13	11,6	21	0,28	0,25	0,46	0,89	/	17	/

n°74	97 80	26 24	23 22,5	51 39	0,26 0,30	0,23 0,28	0,52 0,48	0,88 0,93	30 30	16 14	/	/
FSL168618	112	29	27	58	0,25	0,24	0,51	0,93	26	14	3,6	
n° 9	90	28	24	44	0,31	0,26	0,48	0,85	23	12	3,4	
n°17	81	24	/	41	0,29	/	0,50	/	A B	I M	E	
n°19	52	?19	15	21	0,36	0,28	0,40	0,78	/	?20		/

2. Description

La description de l'espèce par Till (1911) : « Cette espèce est assez voisine de *F. villanyensis* et en diffère par une section légèrement plus large, par des flancs arrondis, par un nombre plus petit de côtes primaires courtes et fortement renflées, ainsi que par sa cloison. », est insuffisante, elle est reprise et complétée par Von Loczy (1915, p. 146)

Les exemplaires ont une forme évoluée avec un ombilic large, les tours internes ont un enroulement « coronatiforme », les tours sont très embrassants jusqu'à D = 15mm environ, ensuite le recouvrement des tours va d'1/3 sur les tours moyens à 1/4 sur les derniers tours.

La section des tours est arrondie sur les tours internes et se modifie au cours de la croissance, elle se comprime ; le maximum de la largeur se situe au 1/3 inférieur du flanc. Le mur ombilical est faible et tend à s'arrondir sur les derniers tours en atteignant les flancs. Les côtes primaires se renforcent et s'écartent progressivement avec le diamètre. Le point de division migre vers le 1/3 externe du flanc. Les côtes intercalaires sont au nombre de une à deux ; les côtes ventrales sont robustes et radiales. La ligne de suture n'est pas visible. Les constrictiones ne sont pas profondes et ne dépassent pas deux par tour.

Sur le lectotype (Till, 1911, pl. IV, fig. 6), le nombre de côtes principales est de : 40 côtes à 25 mm ; de 30 à 40 mm et de 24 à 68 mm. *C. villanoïdes* rappelle les *Subgrossouvria* (Spath), par sa forte costulation primaire, et les *Choffatia* par la section arrondie et la régularité des côtes sur les premiers tours. *F. villanyensis* (Till) en diffère par la section plus comprimée.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Tous les exemplaires proviennent de la coupe de l'Oued Mansour, du banc n° 9, dans les "Argiles de Saïda. Zone à Coronatum, sous-zone à Baylei. Cette espèce est signalée en Europe.

C. (Choffatia) evoluta Neumayr, 1871, Pl.XIV, Fig. 3

1. Dimensions

N° FSL168625	Dou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	N1	Ni/2	NE/10
n° 4	54 47	19 15	20,5 17,5	25 19	0,35 0,33	0,37 0,37	0,46 0,40	1,07 1,16	42 44	19 18	2,7 2,2
n° 5	71	21	20,5	34	0,29	0,28	0,47	0,97	48	26	2,4
n° 30	50,9	14,5	16,5	24	0,28	0,32	0,47	1,13	/	23	2,6

2. Description

Les exemplaires sont incomplets. L'allure générale de la coquille présente un enroulement relativement rapide. Les flancs sont épais et la section est arrondie avec un maximum d'épaisseur vers la moitié du flanc. La costulation reste fine sur l'ensemble des individus. Sur les tours internes, les côtes dorsales sont plus serrées et radiales ; elles prennent naissance sur le mur ombilical et se divisent vers la moitié du flanc pour donner naissance à deux, voir trois côtes secondaires. Le point de division est parfois en saillie. On observe une constriction par tour, la deuxième quand elle existe reste très superficielle.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les échantillons ont été récoltés dans les "Argiles de Saïda", banc n° 9 de la coupe de l'Oued Mansour. Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei.

***C. (Choffatia) romani* Mangold & Elmi, 1966, Pl. IX, Fig.1**

1. Dimensions

F.S.L.168586	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ni/2	Ne/10
n° 1	93	25	23	48	0,26	0,24	0,51	0,92	36	15	2,9
	73	27	23	37	0,36	0,31	0,50	0,85	40	18	2,6
n° 2	53,5	15	16	29	0,28	0,29	0,54	1,06	33	16	2,9
	43	12	13	23	0,27	0,30	0,53	1,08	/	17	/

2. Description

Forme moyennement évolutive, la section arrondie sur les premiers tours, a tendance à se comprimer. Le recouvrement des tours jeunes se fait sur presque la moitié de la hauteur du tour. Sur les trois exemplaires ramassés, deux seulement ont pu être mesurés. Les côtes dorsales prennent naissance à partir du mur ombilical, elles sont denses et fines ; sur les tours moyens, elles deviennent de plus en plus fortes, s'épaississent et s'écartent au cours des stades de développement. Le mur ombilical n'est pas très haut, il est arrondi. La spire est aussi large que haute. Les lignes cloisonnaires sont présentes sur tous les tours conservés. Les côtes primaires se bifurquent au tiers supérieur du flanc (sur l'épaisseur maximale du tour). Les deux côtes ventrales sont séparées par des côtes intercalaires. Une constriction profonde entaille le tour. Les lignes cloisonnaires sont visibles sur les trois exemplaires.

3. Répartition stratigraphique et géographique

"Argiles de Saïda", au Dj. Ben-Kmer. Callovien moyen. Zone à Coronatum. Sous-Zone à Baylei.

***Choffatia (Choffatia) soorkhaensis* Spath, 1931 Pl. IX, Fig. 4**

1. Description

Deux grands exemplaires incomplets ne présentent pas tous les caractères descriptifs. L'exemplaire 705878 D =125mm, O = 67, H = 32. Une face est complètement érodée. La coquille est évolutive, les flancs du dernier tour sont aplatis. L'exemplaire 705878, présente un côté seulement pour la description de la coquille, qui est incomplète ; elle livre quelques

mesurations citées ci-dessus, le nombre des côtes internes ne peut être chiffré. Les côtes primaires sont fortes et deviennent espacées au cours du développement. Elles prennent naissance sur le rebord ombilical, ce dernier est arrondi. L'exemplaire F.S.L.168571 est très imprégné d'une « patine rouge ferrugineuse » son plus grand diamètre est >145mm. Les côtes sont de plus en plus épaisses sur les derniers tours.

2. Répartition stratigraphique et géographique

« Argiles de Saïda » Banc à ovoïdes qui est labase de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour (705878). Le F.S.L. 168571 est récolté dans le banc à ovoïdes de la coupe de l'Oued Rhoua. Callovien inférieur, Zone à Gracilis (Sous-Zone à Prahecquense).

Sous-genre : *Subgrossouvria* Spath, 1924
« Forme macroconque »

Espèce-type : *Perisphinctes aberrans* Waagen, 1875.
=*Loboplanulites* Buckman emend. Arkell

Les espèces macroconques qui appartiennent à ce genre ont les tours internes et moyens très évolutés et constrictés ; les côtes primaires sont dichotomes et serrées, chez l'adulte, l'ornementation secondaire devient puissante, elle atteint l'ouverture et s'affaiblie sur la dernière partie de la loge. La section est arrondie et surbaissée. La ligne de suture présente des éléments très simples. Mangold (1970).

• **Répartition stratigraphique et géographique**

Le genre regroupe les formes du Bathonien supérieur et des formes du callovien moyen.

C. (Subgrossouvria) aberrans Waagen, 1875 Pl.XIII, Fig. 6, 7, Pl.XIV, Fig. 1

1. Dimensions

N°	Dou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ni/2	Ne/ 10
FSL168619	93	23	23,5	53	0,24	0,25	0,56	1,02	/	16	?2,7
	80	20	23	43	0,25	0,28	0,53	1,15	/	?13	?1,6
FSL168620 n° 23	96	23	24	54	0,23	0,25	0,56	1,04	31	14	/
	77	19	24	42	0,24	0,31	0,54	1,26	37	15	3,2
n° 26	48	12	15	27	0,25	0,31	0,56	1,25	44	20	2,2
	40,6	11	13	23	0,27	0,32	0,56	1,18	45	23	1,6
n° 28	51	15	17,5	24	0,29	0,34	0,47	1,16	50	23	2,2
	43	13	14	21	0,30	0,32	0,48	1,07	50	22	2,4
n° 36	39	10,5	12	20	0,26	0,30	0,51	1,28	58	29	1,5
n° 37	59	14	18	32,5	0,23	0,30	0,55	1,28	44	18	1,5
n° 38	49	13	17	25	0,26	0,34	0,51	1,30	50	26	2,2
	45	12	14	22,5	0,26	0,31	0,50	1,16	48	24	1,6
n° 40	72	18	20,5	40	0,25	0,28	0,55	1,20	?31	?14	?2,8
	63	17	18,5	33	0,26	0,29	0,52	1,08	33	16	2,8

2. Description

Les diamètres des différents échantillons en notre possession, nous permettent de voir l'enroulement des tours à différents stades de croissance. Le stade "coronatiforme" des tours jeunes est bien visible sur certains échantillons. L'enroulement est évolutive. Sur les tours moyens et adulte. L'ombilic est large, le recouvrement se fait sur le 1/3 de la hauteur du tour. La section des tours reste arrondie sur l'ensemble de la coquille. Le mur ombilical est faible sur les premiers tours, s'élève et devient arrondi sur les tours moyens et adultes. L'ornementation de la coquille est changeante. Sur les premiers tours les côtes primaires sont fines, serrées, elles épousent la courbure du flanc et se divisent sur le ¼ externe du flanc. Ces mêmes côtes deviennent fortes, puissantes et espacées au cours de la croissance. Sur le dernier tour elles, deviennent arrondies, proverses et se divisent sur le 1/3 externe du flanc pour donner naissance à deux côtes ventrales, séparées par une côte intercalaire. Le point de division rappelle des « tubercules » allongés. Les constriction sont bien marquées, elles sont très profondes et entaillent bien le flanc ; elles sont au nombre de une à deux par tour.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les dix exemplaires de cette espèce ont été récoltés dans les "Argiles de Saïda", dans le banc n° 9 de la coupe de l'Oued Mansour. Callovien moyen, Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei. Elle a également été signalée en Europe.

C. (Subgrossouvria) cardoti Petitclerc, 1915, Pl .XI, Fig.1, Pl.XII, Fig.5

1. Dimensions

Tous les caractères n'ont pas pu être mesurés à cause de la mauvaise conservation des échantillons. On prend en considération que le diamètre maximal, la hauteur du tour, l'ombilic et les côtes internes.

N° de l'exemplaire	D ou Dm	H	O	H/D	O/D	O/H	Ni	Ni/2
F.S.L.705996	79	20	?40	0,25	0,50	?2,00	/	10
F.S.L.705992	76	20	42	0,26	0,55	1,9	/	11
F.S.L.705964	62	17	31	0,27	0,50	1,8	/	/
F.S.L.705965	109	32	?57	0,29	?0,52	?1,78	/	13
F.S.L.705968	83	23	41	0,27	0,49	1,78	21	9
	73	19	39	0,26	0,53	2,05	22	10
F.S.L.705967	110	27	60	0,24	0,54	2,22	23	12
	96	26	52	0,27	0,54	2,00	23	11

2. Description

Forme de grande taille, bien conservée, coquille formée de 6 à 7 tours de spires, peu embrassants; à ombilic large et profond. Les quatre à cinq premiers tours sont presque aussi hauts que larges. Sur le dernier tour partent des côtes primaires à partir du mur ombilical. Elles sont très fortes et bien espacées ; elles se bifurquent sur les 2/3 de la hauteur du tour. Par endroit le faisceau subit une double division des côtes ; une première division des côtes primaires, puis une deuxième division de la côte secondaire, on a ainsi à un faisceau de trois

côtes secondaires, séparées entre elles de côtes intercalaires. Les cloisons ne sont pas visibles. On peut observer une seule constriction sur le dernier tour conservé.

3. Répartition stratigraphique et géographique

« Argiles de Saïda », banc n° 1 à « ovoïdes » coupe de l’Oued Cheikh Mansour. Callovien inférieur, Zone à Gracilis.

C. (Subgrossouvria) coronaeformis Loczy, 1915 Pl. XI, Fig.3, Pl.XII, Fig.1 et 2

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ni/2	Ne/ 10
F.S.L.168623	76 61	20 16	/ /	40 32	0,26 0,26	/ /	0,52 0,52	/ /	19 26	8 10	/ /
F.S.L.168624 n° 42	81 63,5	25 11	23,5 18,5	42 32,5	0,30 0,17	0,29 0,29	0,51 0,51	0,94 1,68	20 22	11 10	4 5
n° 43	67	19	?24	34	0,28	0,35	0,50	1,26	/	9	/
n° 44	57	15	19,5	29	0,26	0,34	0,50	1,30	/	10	/
n° 46	77	22	24	39	0,28	0,31	0,50	1,09	/	11	3,4
F.S.L.168572	102 83	28 21	29 24	58 45	0,27 0,25	0,28 0,28	0,56 0,54	1,03 1,14	19 17	10 8	/ /

2. Description

Les exemplaires se rapportant à cette espèce, présentent un enroulement évolutive, les tours sont très peu recouvrants. La section est arrondie sur les premiers tours, elle devient déprimée sur le dernier tour. Les flancs sont arrondis. Sur les 6 exemplaires F.S.L.168624, deux sont des fragments.

Sur le spécimen F.S.L.168572, les côtes sont renflées et très fortes, elles se divisent en 2 à 3 côtes secondaires. Sur la moitié du dernier tour les côtes primaires s’épaississent jusqu’à se transformer en tubercules.

L’allure générale de la coquille rappelle *C. (Subgrossouvria) aberrans*. La différence est qu’à diamètre égale, *C. (Subgrossouvria) coronaeformis* a le nombre de côtes primaires nettement inférieur à celui de *C. (Subgrossouria) aberrans*.

La costulation primaire sur les tours internes est très fine, serrée et radiale, elle prend naissance à partir du mur ombilical ; qui; lui est subvertical sur les tours moyens et adultes. Sur le dernier tour la puissance des côtes dorsales est très remarquable ; elles sont très renforcées et très espacées entre elles, entraînant ainsi une diminution du nombre des côtes. Le point de division des côtes se situe sur la moitié du flanc, il est en saillie et donne naissance à un faisceau de deux à trois côtes secondaires, plus fines et radiales, séparées par

une à deux côtes intercalaires. Les constrictions sont profondes, on en compte deux par tour sur les exemplaires plus ou moins complets.

L'exemplaire recueilli à l'Oued Rhoua (F.S.L. 168572) montre la puissance de la costulation primaire.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les exemplaires proviennent des "Argiles de Saïda", coupe de l'Oued Mansour. Le n° 168572 est récolté dans l'Oued Rhoua. Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei. Espèce retrouvée également en Europe.

Une espèce *C. (Subgrossouvria) sp. cf. coronaeformis* Loczy, a été signalée par Geysant J.R. et Rangin C. (1979), au Mexique et serait de la zone à Athleta.

***C. (Subgrossouvria) euryptycha* Neumayr, 1871, Pl. IX, Fig. 3**

1. Dimensions

N°	D ou Dm	O	O/D	Ni/2	Ne/10
F.S.L.168604	55,5	27	0,48	14	4,1
F.S.L. 168605	F R	A G	M E N	T A	I R E

2. Description

L'espèce a une forme évoluée, la section est arrondie (visible sur une petite partie du tour de l'échantillon n° 168604). Un des deux exemplaires présente une ornementation bien conservée. Les tours internes sont ornés de côtes primaires subradiales, fines et serrées ; sur le dernier tour conservé, elles se divisent aux 2/3 de la hauteur du tour pour donner naissance à un faisceau de deux côtes secondaires, elles-mêmes séparées par une ou deux côtes intercalaires. Les spires se recouvrent (pratiquement) au point de division des côtes primaires.

Il existe qu'une seule constriction par tour. L'espèce figurée par Neumayr, (1871) montre une section entièrement cloisonnée ; avec sur le dernier tour, les côtes primaires qui s'épaississent et qui s'écartent.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les exemplaires recueillis viennent du banc « nodulo-grumeleux » : calcaire oolithique et graveleux à patine verte, au sud du Dj. Ben-kmer. Callovien inférieur. Zone à Gracilis.

***C. (Subgrossouvria) intermedia* Spath, 1931, Pl. XI, Fig. 4**

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ni/2	Ne/10
F. S. L 168548	73 67	19 17	?20 /	40 37	0,26 0,25	0,27 /	0,54 0,55	?1,05 /	28 23	12 13	3,4 3,3
F.S.L. 168575	52	16	19	20,4	0,32	0,36	0,39	1,18	/	/	/

2. Description

Forme évoluée, l'ombilic est large et profond sur les premiers tours, les spires sont à peine recouvrantes. Les premiers tours ne sont pas visibles. Sur les tours moyens et adultes l'ornementation varie dans la costulation ; de fine et serrée, elle s'épaissit tout au long du développement, et s'écarte de plus en plus. Les côtes internes donnent naissance à deux ou trois externes parfois une côte intercalaire s'y ajoute. La division se fait au 1/3 supérieur de la hauteur du tour. La section est arrondie. Le mur ombilical est arrondi, le flanc suit la courbure. Deux constrictions très rapprochées entaillent le dernier tour.

3. Répartition stratigraphique et géographique

"Argiles de Saïda", banc n° 9, coupe de l'Oued Rhoua. Callovien moyen, Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei.

Sous-genre : *Grossouvria* Siemiradzki, 1898
« Forme microconque »

Espèce-type : *Ammonites sulciferus* Oppel, 1857

Mangold, 1970, subdivise le sous-genre *Grossouvria* en deux groupes :

1° le groupe de *Grossouvria kontkiewiczzi-variabilis*, représente les microconques de *C. (Choffatia)* ; les représentants de ce groupe dépassent rarement 60 mm de diamètre. L'ornementation présente une irrégularité entre la chambre d'habitation et le phragmocône. Cette irrégularité est due au développement des « *parabolaes* » sur les tours internes. Il n'existe pas de constrictions, les côtes primaires sont légèrement épaissies. La section arrondie sur les premiers tours devient comprimée par la suite. Le péristome est muni de languettes buccales larges et courtes, la cloison est simple, (Mangold, 1970).

Les espèces qui constituent ce groupe sont : *G. bathonica* Mangold, *G. densicostata* Mangold, *G. torosa* Parona & Bonarelli, *G. chanasiense* Mangold, *G. evolutescens* Kuhn, *G. kontkiewiczzi* Siemiradzki, *G. nurrhaensis* Spath, *G. variabilis* Lahusen.

2° le groupe de *Grossouvria evexa-sulcifera*, correspond aux microconques de *C. (Subgrossouvria)*. L'ornementation est régulière, les côtes ne s'épaississent pas, les primaires sont radiales ou proverses, le nombre de côtes secondaires peut aller jusqu'à quatre par faisceau et les côtes intercalaires sont rares. Les constrictions sont proverses sur tous les tours sauf sur la loge, (un des caractères fondamental du groupe). La section des tours est arrondie, elle devient ovale sur la chambre d'habitation. La cloison est simple. Ce groupe comprend : *G. sciutoi* Gemmellaro (= *P. elegans* Siemiradzi, 1894 = *P. gracilis* Siemiradzi, 1894) *G. teisseyreii* Parona & Bonalli, *G. tenuis* Siemiradzi, *G. crassa* Siemiradzi, *G. evexa* Quenstedt (= *P. planus* Siemiradzi, 1894), *G. tenella* Teisseyre, *G. sulcifera* Oppel, *G. ophioides* Spath.

C. (Grossouvria) kontkiewiczzi kontkiewiczzi Siemiradki, 1894, Pl. XXI, Fig. 2 & 3

1. Dimensions

N° FSL168628	Dm ou D	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ni/2	Ne/10
n° 73	46	14,5	10	19	0,31	0,21	0,41	0,68	/	/	/
	36	12	9	15	0,33	0,25	0,41	0,75	/	/	/
n° 57	42	11	10,5	20	0,26	0,25	0,47	0,95	/	/	/
	33	10,5	9	15	0,31	0,27	0,45	0,85	/	/	/
n°49	48	15,5	13	20	0,32	0,27	0,41	0,83	/	18	3,7
	39,5	13	11	16	0,32	0,27	0,40	0,84	/	/	/
n°54	32	12	7	13	0,37	0,21	0,40	0,58	/	/	/

2. Description

Espèce évolutive, à section ovale, les tours sont peu recouvrants, l'ornementation varie d'un échantillon à un autre. Le mur ombilical est faible. Les côtes dorsales prennent naissance sur le mur, s'épaississent sur le flanc, s'écartent sur le dernier tour et se divisent en deux côtes secondaires sur la moitié du flanc. Ces dernières se divisent à leur tour pour donner deux côtes ternaies. Sur la région ventrale, se dessine un sinus. Les côtes paraboliques ne sont pas bien visibles sur l'ensemble des échantillons. Les lignes de suture ne sont pas visibles. La section est plus élevée sur la loge, caractère qui peut la distinguer des autres sous-espèces.

3. Répartition stratigraphique et géographique

« Argiles de Saïda », banc n° 9 de la coupe de l'Oued Mansour. Callovien moyen, Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei

Mangold 1970, p. 179 a décrit cette espèce, des exemplaires existent dans les collections de l'Université de Lyon ramassés dans plusieurs régions : (Ain, Ardèche, Jura etc...) appartenant aux collections de Elmi, (1967, p. 397).

L'espèce apparaît au sommet de la zone à Jason, elle est abondante à la base de la zone à Coronatum.

C. (*Grossouvria*) *kontkiewiczzi incomposita* Pfaehler-Erath, 1938 Pl.XIII, Fig. 5

1. Dimensions

N°	DouDm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ni/2	Ne/10
FSL168672	39	14	9	17	0,35	0,23	0,43	0,64	30	?15	?2,4
n° 56	30,5	10	17,5	14	0,32	0,57	0,45	1,75	/	?14	/

2. Description

Un seul exemplaire F.S.L. 168672 peut être mesuré à un diamètre d'environ 39 mm, le nucléus n'est pas bien conservé. Sur la deuxième moitié du dernier tour, on compte les côtes primaires

(environ 15). L'ornementation change très vite, les côtes dorsales se renforcent, leur nombre diminue, elles donnent naissance au 1/5 externe de la hauteur du flanc à d'autres côtes secondaires qui elles s'infléchissent et donne un sinus ventral. La section est ovale, avec un maximum de largeur sur le 1/3 inférieur de la hauteur du tour. Une constriction très faible apparaît sur le tour.

3. Répartition stratigraphique et géographique

« Argiles de Saïda », coupe de l'Oued Rhoua, niveau ferrugineux Callovien moyen, Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei.

Genre *Flabellisphinctes* Mangold & Elmi, 1966 *emend.*

Espèce-type : *Perisphinctes villanyensis* Till, 1911

Les espèces appartenant à ce genre sont proches de *Choffatia* et de *Grossouvria*. Le genre fut créé en 1966 par Mangold et Elmi pour des formes caractérisées par une ornementation *pseudovirgatome* à division d'abord *polyschizotome* puis *dischizotome*. La costulation primaire épaisse sur le rebord ombilical perd de sa puissance sur les flancs. Chaque côte primaire donne naissance à trois et même jusqu'à cinq secondaires, séparées par une à deux côtes intercalaires, le tout est disposé en éventail. Le genre *Flabellisphinctes* amendé comme ci-dessus, comprend deux sous-genres : *F. (Flabellisphinctes)* Mangold & Elmi, 1966 *emend.* (macroconque) et *F. (Flabellia)* Mangold, 1970 (microconque).

Sous-genre *Flabellisphinctes* Mangold & Elmi, 1966 *emend.*

« Forme macroconque »

Espèce-type : *Perisphinctes villanyensis* Till, 1911

Les *Flabellisphinctes* se séparent des *Indosphinctes* homéomorphes, plus anciens, par les tours internes identiques à ceux des *Grossouvria* du groupe *Kontkiewiczzi*. Ce sont des formes macroconques, elles sont proches des *M. Choffatia*. Le mode de division des côtes primaires est *polyschizotome*, il devient *dischizotome* sur la chambre d'habitation, la section est comprimée. (Mangold, 1970).

F. (Flabellisphinctes) villanyensis Till, 1911, Pl.XII, Fig. 3 et 4

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ni/2	Ne/1 0
FSL168607 n° 3	63 53	23 18	19 15	25 23	0,36 0,33	0,30 0,28	0,39 0,43	0,83	28 31	12 14	4,4 3,8
n°60	91 74	32 27	20 19,5	32 26	0,35 0,36	0,21 0,26	0,35 0,35	0,62 0,72	26 27	13 13	?4,7 5,2
n°61	89	34	21	27	0,38	0,23	0,30	0,61	22	11	?
n°64	75 65	28 23	18 17	28 23	0,37 0,35	0,24 0,26	0,37 0,35	0,64 0,73	28 29	14 14	4,6 4,8

n°66	110	41	23	41	0,37	0,20	0,37	0,56	25	14	4,7
	85	31	20	31	0,36	0,23	0,36	0,62	24	12	5,1
FSL168621	118	40	25	40	0,33	0,21	0,33	0,62	23	11	?
FSL168577	71	27	20	33	0,38	0,28	0,46	0,74	27	12	4,6
	62	19,5	16,5	28	0,31	0,26	0,45	0,84	31	13	4,2

2. Description

Von Loczy premier réviseur de l'espèce, ne précise pas la figure parmi les deux syntypes de Till, (1911, pl. IV. fig. 1, 2) qu'il considère comme le type de l'espèce.

Les auteurs comme Spath (1931, p. 346) Corroy (1932, p. 145) n'ont pas tranché. Mangold & Elmi (1966, p. 186) ont choisis comme lectotype de l'espèce ; la fig. 1 de la pl. IV (VIII) de Till.

Espèce à enroulement involute, la section est comprimée. La hauteur des flancs augmente très vite sur le dernier tour. Le mur ombilical laisse place à une aire arrondie tout au long de la croissance. L'ombilic est profond sur les premiers tours (D = 15 mm). Les flancs s'aplatissent et rejoignent une région ventrale arrondie. Le recouvrement des tours se fait sur environ la moitié du flanc. Sur les tours jeunes, les côtes primaires sont fines et serrées. Elles prennent naissance sur le rebord ombilical, elles sont renflées et au cours de la croissance deviennent moins fortes en s'infléchissant vers l'avant sur le flanc, elles donnent naissance à plusieurs côtes secondaires. Le point de division des côtes dorsales est variable. Sur le dernier tour, la division en « éventail » est caractéristique. Le sinus formé par les côtes ventrales est visible. Un des exemplaires présente des lignes de suture sur un flanc usé. Il existe une constriction par tour ; elle est très superficielle.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Tous les échantillons proviennent des « Argiles de Saïda » du banc n° 9, de la coupe de L'Oued Mansour et du banc ferrugineux de la coupe de l'Oued Rhoua (n° 168577). Ils appartiennent à la collection Mangold Université Claude Bernard Lyon 1 (France) et sont inventoriés sous les numéros sus-cités Callovien moyen, Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei.

F. (Flabellisphinctes) pseudolothari Loczy, 1915

Pl.XVI, Figs. 4, 5, 6

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	H/D	E	E/D	O	O/D	E/H	Ni	Ni/2	Ne/10
FSL168617 n°52	44,5	15	0,33	16	0,35	18	0,40	1,06	39	17	/
n°62	38	16	0,42	12,5	0,32	11,6	0,30	0,78	/	14	3,2
n°63	62	25	0,40	17,5	0,28	17	0,27	0,70	/	12	/
n°67	63	22	0,34	14	0,22	25	0,39	0,63	33	15	3,3
	50	18	0,36	12	0,24	18	0,36	0,66	33	15	4,0
n°68	76	27,5	0,36	18	0,23	28	0,36	0,65	31	15	4,4
n°69	75	24	0,32	/	/	32	0,42	/	/	13	/
n°70	65	23	0,35	15	0,23	22	0,33	0,65	26	12	4,8
	52	19	0,36	14	0,26	18	0,34	0,73	25	13	/
n°77	29	10	0,34	10	0,34	12,5	0,43	1,00	21	/	2,0

FSL168642	48	16	0,33	15	0,31	21	0,43	0,93	40	19	2,2
n°28	44	15	0,34	14	0,31	18	0,40	0,93	37	17	2,8
n°50	48	16	0,33	13	0,27	21	0,43	0,81	32	15	/
	37	12	0,32	11	0,29	16	0,43	0,91	30	13	/
n°53	38	15	0,39	12	0,31	13	0,34	0,80	/	13	/
n°65	70	25	0,35	18	0,25	27	0,38	0,72	27	13	3,8
	61	21,5	0,35	16	0,26	23	0,37	0,74	26	13	4,0
n° 71	46	17	0,36	13	0,28	19	0,41	0,76	/	20	2,7
FSL168563	43,5	15	0,34	13	0,29	18	0,41	0,86	35	18	2,6
	36	12	0,33	12	0,33	14	0,38	1,00	32	16	1,8

2. Description

Sur l'échantillon FSL 168617 (n° 62), nous remarquons que sur les premiers tours, la costulation est très fine et très dense, les faisceaux sont polyschizotomes séparés par des intercalaires ; le recouvrement des tours se fait sur la moitié du flanc. A D=63 mm, la costulation est bien visible, les flancs s'arrondissent avec la croissance, il n'y a presque pas de mur ombilical, les côtes primaires naissent sur la ligne d'insertion du tour, tout en restant fines ; elles s'écartent au fur et à mesure avec l'augmentation du diamètre de la coquille. Le point de division se situe sur la base du flanc. L'échantillon FSL 168617 (n°68), montre sur les tours adultes, comprimés ; des côtes qui ont tendance à s'effacer laissant place à une surface lisse sur la moitié du flanc. L'espèce est très proche de *F. (F.) villanyensis* Till. Loczy, (1915) en a fait *Perisphinctes pseudolothari*. Mangold & Elmi(1966) en font un morphotype de l'espèce sus-citée.

3. Répartition stratigraphique et géographique

L'espèce est citée dans les gisements français en Ardèche et du minerai de fer de La Voulte. En Algérie, plusieurs exemplaires ont été récoltés dans les « Argiles de Saïda », dans la coupe de l'Oued Mansour, banc n°9. Zone à Coronatum.

Sous-genre : *Flabellia* Mangold, 1970, « Forme microconque »

Espèce-type : *Flabellia lineatus* Mangold, 1970

Le sous-genre *Flabellia* rassemble des *Grossouvria* proche de *Kontkiewiczii-variabilis* par l'ornementation des tours internes. La loge d'habitation est ornée de fines côtes ventrales résultant de la division des côtes dorsales par « *pseudovirgatotomie* » (Mangold et Elmi, 1966, page 185, fig. 1). L'allure de la costulation générale rappelle celle du sous-genre *Flabellisphinctes*. La taille est inférieure à 60 mm de diamètre. Ce sous-genre dimorphe de *Flabellisphinctes*, est très répandu dans le Jura méridional, avec un péristome pourvu d'apophyses jugales. En Algérie nous n'en avons pas rencontré dans le matériel récolté.

Les espèces appartenant à ce groupe présentent une section arrondie dans les tours jeunes qui se comprime en fin de développement. L'aire ventrale est étroite. Trois stades ontogéniques sont propres au sous-genre *Flabellia* (Mangold, 1970, p. 192) :

1° les tours internes (diamètre compris entre 20 et 25 mm) sont ornés de côtes primaires, de côtes paraboliques et de côtes ventrales rétroverses ; ornementation caractéristique du phragmocône dans le groupe de *G. kontkiewiczii* Siemiradzki.

2° le stade suivant est souvent simple, à « *parabolaes* » nombreuses, il se poursuit au-delà du phragmocône, l'ornementation rappelle celle des espèces du groupe de *curvicosta* Oppel.

3° la livrée définitive à costulation « *pseudovirgatoide* » le renforcement des côtes primaires est très contrastant par rapport à la finesse des côtes ventrales.

Ce caractère éloigne ces espèces, des *Grossouvria* du groupe *kontkiewiczzi*, chez qui les côtes ne s'épaississent pas beaucoup à l'approche de l'ouverture, cette dernière est munie d'apophyses jugales.

F. (*Flabellia*) *lineatus* Mangold, 1970 Pl.XVI, Fig. 2

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni/2	Ne/10
F.S.L.168550	46	18	11	16	0,39	0,23	0,34	0,61	17	?2,7
	34	12,3	9	13	0,36	0,26	0,38	0,73	/	/
F.S.L.168569	58	24	15	20	0,41	0,25	0,34	0,62	13	/
	43	15	12	16	0,34	0,27	0,37	0,80	?19	/

2. Description

L'échantillon est très mal conservé, les tours internes sont usés. L'enroulement est involute. La section est ovale, sur le dernier tour, elle est élevée. Les côtes primaires naissent à partir du rebord ombilical, elles sont fortes au départ puis s'incurvent fortement vers l'avant, elle s'effacent sur la partie externe du flanc. Les côtes ventrales sont nombreuses, fines et serrées ; il m'est impossible de situer leur point de division. Sur l'exemplaire F.S.L. 168550 à D = 37 on peut observer la fin des lignes de suture. Pour la description détaillée de l'holotype, je renvoie aux travaux de l'auteur, Mangold, 1970, p. 193, pl. 16, fig. 5, 6.

3. Répartition stratigraphique et géographique

L'exemplaire provient des « Argiles de Saïda », de la coupe de l'Oued Rhoua, (RM 1-6) Callovien moyen, Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei. Les exemplaires recueillis par Mangold proviennent des dépôts datés de la Sous-Zone à Obductum, du Jura et de L'Ain.

Genre : *Binatisphinctes* Buckman, 1921

Espèce-type : *Ammonites binatus* Bean-Leckenby

Mangold (1970, p. 199) arrive par le matériel en sa possession, qu'il soit algérien ou européen, retrouve chez le genre *Binatisphinctes*, deux formes macroconques : groupe *binatus* et des formes microconques : groupe *rjasanensis*, qui n'est autre que le genre *Okaites* de Sasonov.

Sous-genre : *Binatisphinctes* Buckman, 1921
« Forme macroconque »

Espèce-type : *B. binatus* Buckman, 1921

Chapitre IV Paléontologie

Sous-genre défini à partir d'un exemplaire incomplet, révèle quelques caractères du groupe, Mangold (1970, p. 200).

La section des tours internes est circulaire, devient comprimée à partir d'un diamètre supérieur à 20 mm. La costulation est faite de côtes primaires simples à dichotomes, les parabolae existent également. Sur les tours moyens les côtes ombilicales renforcées à la base s'écartent. La chambre d'habitation porte des côtes primaires "*pseudopeltoceratoïdes*", et la présence de côtes secondaires jusqu'à l'ouverture. Le péristome est simple et la ligne de suture plus découpée que celle des *Okaites* (Mangold 1970).

B. (Binatisphinctes) robauxi Gerard & Contaut, 1936 Pl.VIII, Fig. 3, Pl.IX, Fig. 2

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	H/D	E/D	E/H	Ni	Ni/2
F.S.L.168541	128	42	30	0,32	0,23	0,71	28	14
2ex.	105	33	26	0,31	0,4	0,78	28	14
F.S.L.168555	F R	A	G	M	E N	T	A I	R E

2. Description

Sur les trois exemplaires ; quelques mesures peuvent être prises sur l'un d'entre eux. L'espèce décrite est de grande taille, évolutive, les premiers tours ne sont pas conservés, on peut décrire l'ornementation qu'à partir d'un diamètre > 18mm. Les côtes primaires sont fines et serrées. Sur les tours moyens, elles prennent naissance sur le bord ombilical. Le point de départ est en saillie, elles restent larges et épaisses, se bifurquent, leur nombre diminue au cours du développement. Sur le dernier tiers du dernier tour, en avant d'une constriction, (la seule visible sur l'exemplaire), l'élargissement entre les côtes est important. Les côtes secondaires apparaissent sur le 1/3 externe du flanc du tour. Chaque côte dorsale se bifurque et donne deux ventrales, séparées entre elles par une à deux côtes intercalaire. L'ensemble donne une aire ventrale bien costée.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les exemplaires ont été recueillis dans le banc de calcaire à pistes, (n° 32a) « Argiles de Saïda » coupe de l'Oued Rhoua (Dj. Ben-kmer). Callovien supérieur, Zone à Athleta. Sous-Zone à Trezeense

B. (Binatisphinctes) binatus Buckman, 1919 PIXVI, Fig.1, 3

1. Dimensions

N°	DouDm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ni/2
F.S.L.168647	93	29	?20	42,8	0,31	0,21	0,46	0,68	29	13
	75	/	16	32,5	/	0,21	0,43	/	29	14

2. Définition

Tous les caractères ne peuvent être observés sur les échantillons en notre possession, un exemplaire, usé, montre un diamètre > 90 mm, les tours internes ne sont pas conservés, sur les autres exemplaires, on peut parler de côtes primaires fines et serrées, qui s'écartent et se renforcent sur les tours plus moyens et adulte. L'enroulement est évolutive, la section est arrondie à comprimée. Les lignes de suture sont visibles par usure. La partie ventrale est marquée par les côtes primaires qui se terminent en « bourrelet ». Les côtes secondaires s'effacent. La partie ventrale devient lisse. Les constrictiones ne sont visibles sur aucun échantillon.

3. Répartition stratigraphique et géographique

"Argile de Saïda", Callovien supérieur, Zone à Athleta, Sous-Zone à Trezeense.

Sous-genre : *Okaites* Sasonov, 1961

« Forme microconque »

Espèce-type : *Ammonites mosquensis* Fischer, 1843

La définition du sous-genre est donnée par Mangold, (1970, p. 200-201). Selon Sasonov, (1965, p. 23 et 24) les espèces suivantes doivent être rapportées au genre *Okaites* :

P. subaurigerus Teisseyre, 1883, p. 583, pl. V, fig. 39 ; pl. VI, fig. 36.

P. rjasanensis Teisseyre, 1883, p. 586, pl. VI, fig. 40, 42, 43, pl. VII, fig. 41.

P. mosquensis Lahusen, 1883, p. 65, pl. IX, fig. 4-6 (= *O. Rossicus* Siemiradzi).

P. scopinensis Neumayr, 1876, p. 344, pl. 25, fig. 7.

P. annularis Lahusen, 1883, p. 68, pl. X, fig. 3.

Les représentants du genre *Okaites* caractérisent les dépôts du Callovien moyen et supérieur ainsi que l'Oxfordien inférieur de la plateforme russe, du Caucase septentrional, du Manigschlak, de Pologne, de France et d'Angleterre.

B. (*Okaites*) *rjasanensis* Teisseyre, 1883 Pl. VIII, Fig. 4

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	O/D	E/H	Ni	Ni/2	Ni/10
FSL168554	43 33	13,5 11	10 8,6	19 14	0,31 0,33	0,23 0,26	0,44 0,42	0,75 0,78	55 53	28 23	2,0 /0
FSL168556	73,5	21	17	34	0,28	0,23	0,46	0,80	/	/	/
FSL168559	65	19	14,5	29	0,29	0,22	0,44	0,76	/	16	3,3

2. Description

Cette espèce est évolutive sur les premiers tours, Ces derniers sont à flancs aplatis, avec des côtes très fines et très serrées. Le recouvrement des tours se fait sur 1/5 du tour. La section est ovale. Au cours de la croissance les côtes primaires naissent sur le mur ombilical des stades jeunes, puis se renforcent et s'écartent tout au long du développement. Sur le dernier tour, le point de départ des côtes primaires est saillant. Ces côtes dorsales s'atténuent pour

laisser place à d'autres plus fines et plus nombreuses. Sur le plus petit exemplaire, on peut voir une constriction bien profonde sur le dernier tour conservé.

Teisseyre (1883 p. 586), décrit l'espèce, comme ayant une section ovalaire, avec une faible différence d'épaisseur entre le 1/3 interne et le 1/3 externe, sur la planche VI, fig. 40,42 et 43, il représente les lignes de suture, la section du tour et la face ventrale avec le sillon et les « bourrelets costaux ». Sur la fig. 41 de la pl.VII, les « parabolae » sont bien visibles sur le tour de la coquille.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les exemplaires proviennent des "Argiles de Saïda" : coupe de l'Oued Rhoua, banc n° 32a (n° 168556), n° 32b (n°168559) et n°32f (n°168554). Les exemplaires sont recueillis par Touahria (1979).

Callovien supérieur, Zone à Athleta, Sous-Zone à Trezeense.

Genre : *Hamulisphinctes* Buckman, 1921

Espèce-type : *Hamulisphinctes hamulatus* Buckman, 1921.

Deux espèces sont connues : *H. hamulatus* Buckman (1921, pl. CCLXII AB) et *H. auricula* Buckman, (1921, pl. CCLXIII) du Yorkshire, recouvre un groupe microconque, à péristome pourvu d'apophyse jugales. Mangold, (1970, p. 208).

La similitude d'ornementation des *Hamulisphinctes* avec les *Pseudopeltoceras* Spath du groupe *leckenbyi*, se retrouve sur les tours internes et moyens, permettant ainsi de considérer les deux « genres » comme des dimorphes homologues. Mangold, 1970, p. 209, propose : *Hamulisphinctes* (m. *Hamulisphinctes*) et *Hamulisphinctes* (M. *Pseudopeltoceras*).

m. *Hamulisphinctes* et M. *Pseudopeltoceras* sont des Grossouvriinae, tant par leurs caractères ornementaux que suturaux, les différents points qui séparent les *Peltoceras*, ce sont :

- « les tours moyens et externes de section carrée ou à peine comprimée ;
- le rebord latéro-ventral anguleux ;
- leurs côtes ventrales non interrompues sur la ligne siphonale ;
- les côtes externes issues d'une côte primaire ne sont pas reliées à la côte primaire ;
- le développement, dans la plupart des cas, d'une ou de deux rangées de tubercules sur l'adulte ».

Sous-genre : m. *Hamulisphinctes* Buckman, 1921

Espèce-type : *Hamulisphinctes hamulatus* Buckman, 1921

Deux espèces seulement sont connues, *H. hamulatus* Buckman et *H. auricula* Buckman. Mangold (1970).

L'ornementation du sous-genre rappelle m. *Okaites* du groupe *O. rjasanensis* Teisseyre.

Le type du sous-genre provient du "Kellaway-Rock" du Yorkshire, daté de la zone à Athleta. L'unique représentant jurassien a été récolté dans le banc daté de la Zone à Athleta.

Sous-genre : M. *Pseudopeltoceras* Spath, 1928

Espèce-type : *Ammonites chauvinianus* d'Orbigny, 1847

Trois stades ornementaux successifs caractérisent *M. Pseudopeltoceras* : (Mangold, 1970, p. 212-214) :

- **1^{er} stade** : les tours internes sont couverts de côtes primaires simples et dichotomes, présence de « *parabola* » et de constrictions, les côtes ventrales sont interrompues sur la ligne siphonale.

- **2^{ème} stade** : la section est comprimée entre 30 et 80 mm de diamètre, les côtes ombilicales s'espacent, elles sont fortes à la base, s'atténuent puis donnent naissance à d'autres côtes ventrales, sur la partie externe du flanc. Elles sont formées d'une côte intercalaire et de deux secondaires. Les « *parabola* » n'existent plus, les constrictions sont toujours présentes.

- **3^{ème} stade** : les côtes primaires deviennent de plus en plus espacées, les caractères adultes se traduisent par :

- une élévation et un renforcement des côtes ombilicales,
- un effacement des côtes externes remplacées par un large bourrelet ventral
- et une ouverture simple.

Le Sous-genre *Pseudopeltoceras* (M) comprend deux groupes morphologiques :

1° Le groupe de *P. chauvinianum*, à coquille évolutive sur les tours internes, et une ornementation forte rappelle les *Subgrossouvria* (M) et les (m) du groupe de *P. mosquensis*. Il comprend les espèces suivantes : *Pseudopeltoceras chauvinianum* d'Orbigny, *Pseudopeltoceras famulum* Bear in Spath, *Pseudopeltoceras retrorsum* Spath.

2° Le groupe de *leckenbyi*, les côtes sont fines et serrées sur les tours internes, il se rapproche des *Okaites* (m) du groupe de *rjasanensis* et des *Binatisphinctes* (M), et comprend : *Pseudopeltoceras leckenbyi* (Bearn in Spath), *Pseudopeltoceras rollieri* (Jeannet), *Pseudopeltoceras Zuberi* (Jeannet)

***H. (Pseudopeltoceras) leckenbyi* Bean, Pl.XXI, Fig.1**

1. Description

Aucune mesure ne peut être faite sur cette espèce récoltée. Un demi tour d'exemplaire dont le diamètre ne dépasse pas 20 cm, avec des côtes primaires très épaisses qui s'élargissent à leur extrémité. Le bord ventral est orné de côtes qui se terminent en « tubercule » F.S.L. 168557. La section du tour ne peut pas être donnée à cause de l'usure du spécimen.

2. Répartition stratigraphique et géographique

"Argiles de Saïda" calcaire à pistes banc n° 32b. Coupe de l'Oued Rhoua (S.W du Djebel ben-Kmer. (Saïda). Callovien supérieur. Zone à Athleta. Sous-Zone à Trezeense.

Genre: *Perisphinctes* Waagen, 1869

La classification du genre *Perisphinctes* Waagen, 1869 et sa subdivision en sous-genres est présentée par Arkell *et al.* (1957) et modifiée par les auteurs : Enay, 1966; Malinowska, 1972 a, b; Melendez, 1989; Gygi, 2000, 2001; Glowinski, 2002).

Le phénomène de dimorphisme est bien connu chez le genre *Perisphinctes* (par exemple, Callomon, 1963; Brochwicz-Lewinski & Rozak, 1976). Suivant ce concept, il est de pratique courante de comprendre les taxons d'ammonites comme des espèces morphospécifiques,

représentant soit un macro, soit un microconque d'une espèce biologique. Certains sous-genres sont généralement supposés être constitués de macroconques (par exemple, *Perisphinctes s.s.*, *Kranaosphinctes*, *Arisphinctes*, *Liosphinctes*), tandis que d'autres représentent des microconques (par exemple, *Dichotomosphinctes*, *Dichotomoceras*; Callomon, 1963; Glowniak & Wierzbowski, 2007.

Les espèces du genre *Perisphinctes* partagent généralement une morphologie similaire et sont parfois très difficiles à séparer. On peut s'attendre à ce qu'une révision complète de leur taxonomie conduise à une réduction considérable du nombre d'espèces valides (compte tenu en particulier du phénomène de dimorphisme). Cependant, une réduction à une seule espèce couvrant une période allant du début à la fin de l'Oxfordien, comme le tentent Roy *et al.* (2012) est exagéré sur la base de leur matériau et peu utile compte tenu de l'utilisation d'ammonites en corrélations biostratigraphiques

Sous-genre: *Perisphinctes* Waagen, 1869

Espèce-type: *Ammonites variocostatus* Buckland, 1836.

Le sous-genre correspond aux formes à ornementation variable (variocostates), longtemps connus comme *P.variocostatus* en Angleterre et *P.martelli* en Allemagne et en France, espèces d'ailleurs placées à tort en synonymie par Douville (1904) et par Riche & Roman (1821, p.184).

Arkell a montré l'importance de ces changements et de la façon dont ils se produisent pour la classification des Perisphinctidae. Cette forme est caractérisée par une coquille large à gigantesques, la section des tours est quadriforme. Fortement variocostate; Les côtes sont régulièrement fines ou moyennement épaisses sur les tours internes (comme chez les *Dichotomosphinctes*) se changent soudainement en côtes épaisses et distantes sur les tours externes. Le péristome est simple.

Perisphinctes (Perisphinctes) n.sp. A, Pl. XXVI, Fig. 3

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	E/H
B14	89	28	22	33	0,31	0,25	0,79
AB15	78	27	13	20	0,35	0,17	0,48
OM18	90	32	25	40	0,36	0,28	0,78
OM19	15	4	5	6	0,27	0,33	1,25
TM2	52	12	15	25	0,23	0,29	1,25

2. Description

Une forme à enroulement évolutive de grand diamètre ombilical, à section comprimée, des tours hautes et des flancs légèrement arqués. L'ornementation est constituée de côtes épaisses et distantes, les plus épaisses près de la région ventrolatérale et s'estompant progressivement vers la région mi-ventrale. Les côtes montrent une légère concavité dirigée vers l'avant et une pente légèrement plus raide vers l'ouverture. Le mur ombilical est court et vertical.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Chapitre IV Paléontologie

"Argiles de Saïda", Les calcaires argileux (niveau fossilifère N°3), coupe d'Abadla, Takhmaret (Tiaret). Oxfordien supérieur. Zone de Bifurcatus, Sous-Zone à Stenocycloides.

Perisphinctes (Perisphinctes) cf. panthieri Enay, 1966, Pl. XXIII., Fig. 3

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	E/H
B6	85	25	24	38	0,29	0,28	0,96
B7	60	20	15	24	0,33	0,25	0,75
B8	60	20	14	20	0,33	0,23	0,70
B9	49	18	15	18	0,37	0,31	0,83
B10	48	18	15	18	0,38	0,31	0,83

2. Description

Cette espèce est de taille moyenne, relativement involute, à section quadratique et à bord périphérique anguleux, sauf à l'approche du péristome. Les côtes nombreuses, régulièrement bifurquées avec de rares trifurcations. Les côtes secondaires, changent brusquement au commencement de la loge. La cloison est découpée avec un lobe latéral sur le flanc.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les exemplaires proviennent de la Zone à Transersarium (Oxfordien moyen) dans les « Argiles de Saïda » (Niveau fossilifère N°3) de la coupe de Beni Bardaâ.

Sous-genre : *Kranaosphinctes* Buckman, 1921

Espèce-type: *Kranaosphinctes kranaus* Buckman, 1921.

Les *Kranaosphinctes* se rattache à *Arisphinctes* par un certain nombre de formes intermédiaires, mais il existe assez de caractères distincts (Arkell, 1939, p. LX) pour les séparer, contrairement à l'opinion récente de Geyer (1961, p. 16).

Ce sous-genre est caractérisé par une forme large à gigantesques, évolutive, gonflées, la section est arrondie à déprimée, les côtes deviennent modérément épaisses à grossières (variant progressivement d'une variété à une autre), le ventre devient lisse avant la fin du phragmocône. Des constrictions sont profondes, le péristome est simple.

Perisphinctes (Kranaosphinctes) subevolutus Waagen, 1875 Pl. XXVI, Fig. 4

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	E/H
OM25	34	10	10	15	0,29	0,29	1,00
OM26	37	8	7	17	0,22	0,19	0,88
B27	21	5	6	10	0,24	0,29	0,48
OM28	51	12	10	24	0,24	0,20	0,83
AB29	74	22	21	32	0,30	0,28	0,42

2. Description

La coquille est petite, évolutive et déprimée. La section des tours (Fig.45) est sub-circulaire, les flancs sont arrondis, ils deviennent légèrement bombés. La paroi ombilicale est courte et fortement inclinée. L'ornementation consiste à des côtes primaires varicostées, d'épaisseur moyenne, prenant naissance près de la suture ombilicale ou au milieu du mur ombilical puis prorsiradiée près du bord ombilical. Les côtes primaires se divisent en deux, rarement trois, les côtes secondaires deviennent plus fines dans la région ventrolatérale.

3. Répartition stratigraphique et géographique

L'exemplaire a été récolté dans les "Argiles de Saïda", des calcaires argileux (Niveau fossilifère N°3) de la coupe de Beni Bardaâ, Takhmaret (Tiaret). Oxfordien moyen, de la base de la Zone à Plicatilis jusqu'à la Sous-Zone à Parandieri.

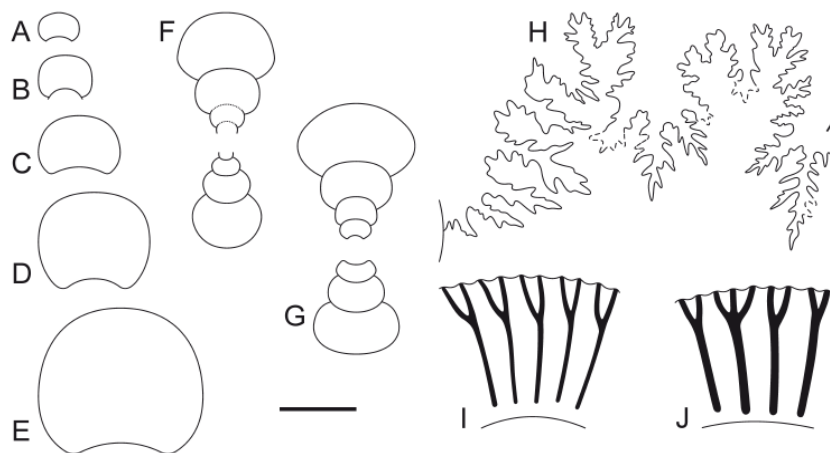


Fig. 45: *Perisphinctes (Kranaosphinctes) subevolutus* Waagen, 1875. A. Section du tours à diamètre 19 mm (barre d'échelle = 15 mm); B. Section du tours à diamètre 21 mm (barre d'échelle = 15 mm); C – E. Section du tours à diamètre inconnu (barre d'échelle = 15 mm); F-G. Section transversale (barre d'échelle = 15 mm); H. Ligne de suture à hauteur du tours 16 mm (barre d'échelle = 5 mm); I. Forme des côtes sur le flanc gauche à diamètre 45 mm (barre d'échelle = 7.5 mm); J. Forme des côtes sur le flanc gauche à diamètre inconnu (barre d'échelle = 15 mm). (Pandery *et al.* 2012, p.494)

Sous-genre : *Arisphinctes* Buckman, 1924

Espèce-type: *Arisphinctes ariprepes* Buckman, 1924.

Le sous-genre est utilisé avec l'acceptation donnée par Arkell qui ne tient pas compte de l'antériorité de *Toxosphinctes*, basé sur un individu incomplet. Geyer (1961, p. 16). Il comprend : *Arisphinctes* et *Kranaosphinctes*. Tous deux étant utilisés comme des sous-genres de *Perisphinctes*, les différences, bien que faibles, sont suffisantes pour conserver les définitions proposées par Arkell. Le sous-genre est caractérisé par une forme de grande taille à gigantesque, évolutive, des tours quadratiques ou en carré arrondi, les côtes passent progressivement de fines à côtes secondaires très fines. Les constrictiones sont présentes, le péristome est simple. Glowniak (2002) inclus le sous-genre *Arisphinctes* dans la synonymie de *Kranaosphinctes*.

***Perisphinctes (Arisphinctes) kheraensis* Spath, 1931, PL.XXIX, Fig. 1**

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	E/H
TM5	54	19	14	22	0.35	0.26	0.74
OM5	68	22	18	22	0,32	0,26	0,82

2. Description

Coquille évolutive. Les tours internes sont légèrement déprimés, les tours externes sont comprimés. La section du tour (Fig.46) est sub-arrondie, les flancs légèrement convexes se deviennent légèrement moyennement arqué. Mur ombilical court, fortement incliné. L'ornementation consiste en des côtes primaires variocostées, modérément grossières et pointues, prenant naissance près de la suture ombilicale avec orientation rursiradiate, puis tournant au prorsiradiate près de la marge ombilicale, d'où elles suivent régulièrement les flancs. Les côtes primaires se divisent régulièrement en deux secondaires plus fins (rarement trois sur le tour externe) au niveau de la région ventrolatérale et traversent le ventre avec une légère convexité dirigée vers l'avant. Les côtes primaires sur les tours externes deviennent rectiradiées. La densité de tour est modérée et augmente pendant la croissance jusqu'à un diamètre d'environ 100 mm. Constrictions distinctes, au nombre de trois par spire.

3. Répartition stratigraphique et géographique

L'échantillon récolté provient des calcaires arileux (Niveau fossilifère N°3) dans les "Argiles de Saïda", de la coupe de Djebel Tmixi, et dans la coupe de Beni Bardaâ Takhmaret (Tiaret). Oxfordien moyen, de la base de la zone à Plicatilis jusqu'à la zone à Transversarium.

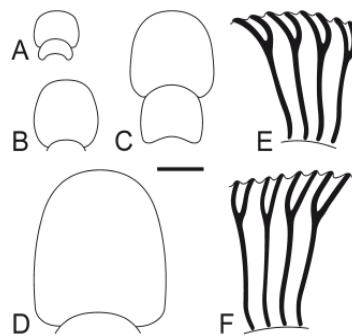


Fig. 46: *Perisphinctes (Arisphinctes) kheraensis* Spath, 1931. A. Section du tours à 17 mm de diamètre (barre d'échelle= 10 mm); B, D. Section du tour à diamètre inconnu (barre d'échelle= 10 mm); C. Section du tour à 38 mm de diamètre (barre d'échelle = 10 mm); E. Section du tour à 49 mm de diamètre (barre d'échelle = 10 mm); F. Section du tour à 125 mm de diamètre (barre d'échelle = 10 mm); G. Forme des côtes sur le flanc gauche à 45 mm de diamètre (barre d'échelle = 5 mm). (Pandery et al. 2012 p.502).)

Perisphinctes (Arisphinctes) cf. chloroolithicus Gümbel, 1865 PL. XXX, fig. 2

La coquille est évolutive, elle croit rapidement en hauteur, avec un ombilic relativement étroit qui s'ouvre lentement avec le développement. La section du tour (Fig.47) est rectangulaire, avec l'aire ombilicale bien délimitée. Les côtes sont fortes, saillantes, largement inclinées vers

l'avant, elles se divisent régulièrement près du bord périphérique en deux côtes secondaires à peine moins fortes, dessinant un léger sinus au passage de la région ventrale.

Dans la présente étude, *Perisphinctes chloroolithicus* Gümbel, 1865 a été attribué au sous-genre *Arisphinctes*, car il présente une ornementation peu varicostée et des côtes secondaires plus fines que celles de *Perisphinctes s.s.* Les tours internes de *Perisphinctes s.s.* sont ornementés par des côtes primaires toujours fines (semblables aux *Dichotomosphinctes*), mais on peut voir sur le tour externe un changement soudain des côtes qui deviennent plus distantes. Chez *Arisphinctes*, l'ombilic a de très fines côtes qui se transforment progressivement en côtes plus clairsemées et plus grosses dans les tours moyens.

2. Répartition stratigraphique et géographique

Les calcaires argileux (Niveau fossilifère N° 3), coupe d'Abadla, Takhmaret (Tiaret). De la Sous-Zone à Pandieri (Oxfordien moyen) jusqu'à la Sous-Zone à Stenocycloides (la base de l'Oxfordien supérieur).

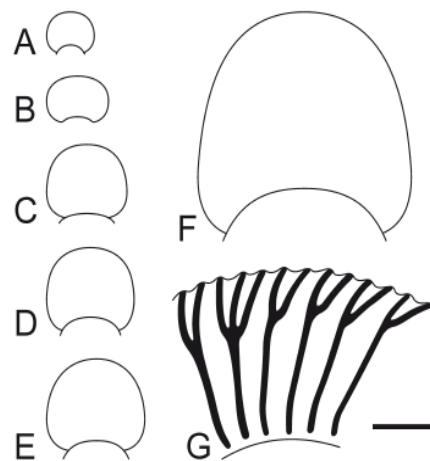


Fig. 47: *Perisphinctes (Arisphinctes) chloroolithicus* (Gümbel, 1865) ; A. Sections du tour à diamètre inconnu (barre d'échelle = 10 mm) ; B. Section du tour à 52 mm de diamètre (barre d'échelle = 10 mm) ; C. Section transversale à 66 mm de diamètre (barre d'échelle = 10 mm) ; D. Section du tour à 123 mm de diamètre (barre d'échelle = 10 mm) ; E. Forme des côtes sur le flanc gauche à 41 mm de diamètre (barre d'échelle = 5 mm) ; F. Forme des côtes sur le flanc gauche à 117 mm de diamètre (barre d'échelle = 10 mm) (Pandery et al. 2012, p.496.)

Perisphinctes (Arisphinctes) aff. Cotovuiformis Enay, 2009 PL. XXIX, Fig. 2

1. Description

L'état de conservation du spécimen déformé, ne peut pas nous donner des mesures fiables. La coquille est moyennement grande, incomplète, évoluée et déprimée. La section du tour (Fig.48) est sub-quadrangulaire, la région ventrale est arrondie. L'ornementation consiste en des côtes épaisses, prorsiradiées, elles se ramifiant en deux, rarement trois côtes secondaires qui deviennent plus fines vers la région ventrolatérale. Les côtes secondaires traversent la région ventrale avec une très légère convexité dirigée vers l'avant.

2. Répartition stratigraphique et géographique

L'échantillon récolté provient des "Argiles de Saïda" dans les calcaires argileux (Niveau fossilifère N°3) de la coupe d'Oum Alou, Takhmaret (Tiaret). Oxfordien moyen, Zone à Transversarium.

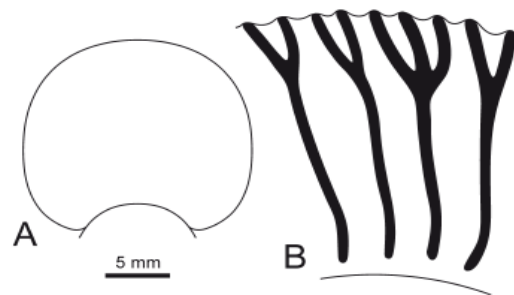


Fig. 48: *Perisphinctes (Arisphinctes) aff. cotovuiformis* Enay, 2009; A. Section du tour à 62 mm de diamètre. B. Forme des côtes sur le flanc gauche à 76 mm de diamètre. (Pandery et al. 2012, p.500.)

Sous-genre: *Dichotomosphinctes* Buckman, 1926

Espèce-type: *Perisphinctes antecessens* Salfeld, 1914.

Après individualisation du sous-genre *Otosphinctes*, *Dicholomosphinctes* est utilisé pour les formes qui gravitent autour de *P. antecessens* et de *P. wartue* représentant, suivant l'opinion de Arkell, deux groupes divergents.

Comme pour les sous-genres précédents (sauf *Perisphinctes s. sl.*), nous retrouvons un représentant de la forme mésogéenne s. st. (ou sicilienne), toujours à côtes nombreuses, fréquemment simples et fortes constrictions obliques, rapporté à une espèce de Gemmellaro,

***Perisphinctes (Dichotomosphinctes) elisabethae* De RIAZ, 1898 PL XXX, fig. 1**

1. Description

L'exemplaire figuré est celui du topotype appartenant aux collections de De Riaz déposé au laboratoire de Lyon sous le numéro FSL n° 75285. Les tours successifs de ce dernier se recouvrent à peine, mais la croissance en hauteur est rapide et l'ombilic peu ouvert, dépassant rarement 48 mm du diamètre chez l'adulte, au maximum de déroulement du dernier tour. La section (Fig.49) est normalement comprimée, nettement plus haute qu'épaisse avec les flancs plats ou légèrement bombés, subparallèles à convergents. Beaucoup de topotypes sont écrasés et la section anormalement comprimée. Le maximum d'épaisseur se place très près du bord ombilical arrondi mais bien marqué limitant l'aire ombilicale élevée et abrupte.

L'état de conservation des exemplaires récoltés dans la coupe d'Oum Alou (bancs n°4), ne nous a pas permis de prendre des mesures fiables.

L'ornementation comprend des côtes fines, nombreuses, aigues, fortement inflexées vers l'arrière au passage du bord ombilical, radiales ou légèrement proverses, parfois arquées, sur les flancs, souvent saillantes et flexueuses sur la fin de la loge. Les côtes simples, rares sur les tours internes, deviennent nombreuses sur la loge ou elles alternent régulièrement avec les côtes bifurquées. Les points de division sont placés très haut sur les flancs et n'apparaissent pas dans l'ombilic. Les côtes ventrales passent, quelquefois avec une légère atténuation sur la ligne médiane. Les constrictions sont nombreuses, surtout à l'approche du péristome, larges mais peu profondes, avec une côte simple épaissie en avant.

2. Répartition stratigraphique et géographique

"Argiles de Saïda" dans les calcaires argileux (Niveau fossilifère N°4) de la coupe d'Oum Alou, Takhmaret (Tiaret). Oxfordien supérieur, Sous-Zone à *Stenocycloides*.

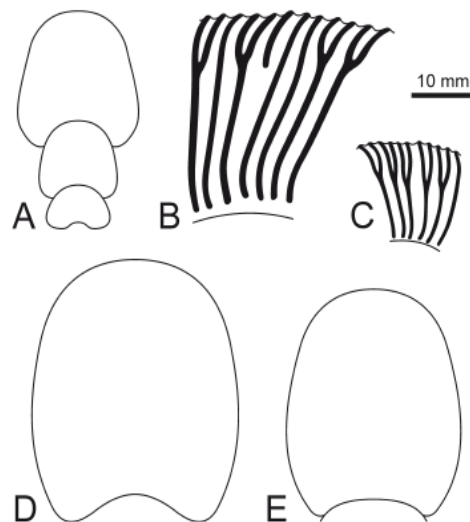


Fig. 49 : *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) elisabethae* de Riaz, 1898; A. Section transversale à 68 mm de diamètre; B-C des côtes inclinées sur le flanc droit, D-E section des tours (Pandery et al. 2012 p.511.)

Sous-genre: *Dichotomoceras* Buckman, 1919

Espèce-type : *Dichotomoceras dichotomum* Buckman, 1920.

Arkell (1935, p. XXXIX) reconnaît que «*Divisosphinctes* a presque tous les caractères en commun avec *Dichotomoceras*... ». Ce sous-genre est caractérisé par des formes à enroulement évolutives, comprimées à déprimées, avec des côtes qui bifurquent. Les côtes sont plus nettes, et plus distantes que celles d'*Orthosphinctes* ; il n'y a pas de constriction sur les tours externes. Enay (1966, p. 502) a inclus *Divisosphinctes* Beurlen (1925, p. 27) dans ce sous-genre. Son espèce type, *Ammonites biplex bifurcates* Quenstedt, avait été incluse par Spath (1931a, p. 470) dans la synonymie de *Dichotomoceras*.

***Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatoides* ENAY, 1966 PL. XXX, fig. 3**

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	E/H
AB10	62	24	15	25	0,39	0,24	0,63

2. Description

L'exemplaire figuré sur la planche est le paratype récolté par Enay dans les Couches du Geissberg dans l'Ain, il appartient aux collections du laboratoire de l'Université Claude Bernard Lyon 1 et inventorié sous le numéro 75.578. La coquille est grande, évolutive, a

croissance rapide et section comprimée (Fig.50). Les Côtes sont nombreuses, fines, aigues et saillantes, régulièrement bifurquées, sinueuses sur le flanc qu'elles traversent radialement. Les côtes secondaires partent de l'ombilic et sont fortement infléchies

Sur l'exemplaire récolté, la costulation n'est pas très nette et les constrictions sont peu apparentes sur l'ensemble de la coquille.

3. Répartition stratigraphique et géographique

"Argiles de Saïda" dans les calcaires argileux (Niveau fossilifère N°3) de la coupe de Beni Bardaâ, Takhmaret (Tiaret). Oxfordien supérieur, sous- zone à *Stenocycloides*.

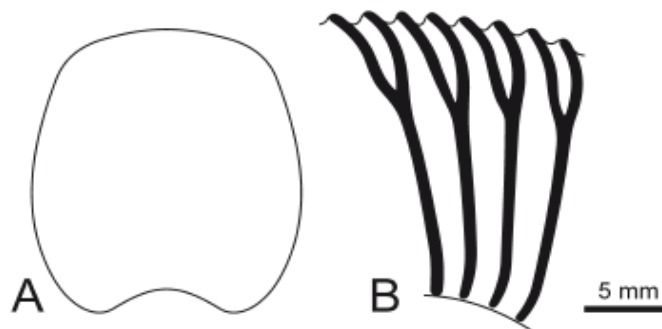


Fig. 50: *Perisphinctes* sp. cf. *Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatoides* Enay, 1966; A. Section du tour . B. Forme des côtes sur le flanc gauche. (Pandery et al. 2012 p.521)

Sous-genre : *Otosphinctes* Buckman, 1926

Especies-type : *Otosphinctes ouatius* Buckman, (1926, Pl. 649, Figs 1, 2); voir aussi Arkell (1936, p. 43; 1938,p. 93, Pl. 17, Fig. 5 a-g).

Otosphinctes réunit des formes de petite dimension, A tours peu recouvrants et ombilic large, surtout chez le jeune à section déprimée. La plus forte épaisseur se place vers la fin du phragmocone, La loge se comprime et devient quadratique ou rectangulaire, avec augmentation plus rapide de la hauteur du tour. Les constrictions sont nombreuses, obliques, souvent profondes avec un bourrelet saillant en arrière, parfois soulevé ventralement au-dessus de l'étranglement : «*constrictions delphinoïdes* » (Westermann, 1956 ; Enay, 1959).

L'évolution de l'ornementation passe par trois stades bien décrits déjà par De Loriol (1901, p. 23)

Perisphinctes (Otosphinctes) siemiradzki Enay, 1966, PL.XXVI, Fig. 2

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	E/H
AB7	59	21	12	27	0,36	0,20	0,57
AB8	56	13	15	26	0,23	0,27	1,15
AB9	/	39	30	/	/	/	0,77
AB11	57	14	12	28	0,25	0,21	0,86

AB12	56	16	15	23	0,29	0,27	0,94
OM24	37	12	12	11	0,32	0,32	1,00
B4	43	09	08	18	0,21	0,18	0,89
TM5	50	13	9	20	0,26	0,18	0,69
TM6	46	12	14	23	0,26	0,30	1,17
TM7	48	14	12	20	0,29	0,25	0,86
TM11	30	10	9	12	0,33	0,30	0,90
TM14	54	15	12	25	0,28	0,22	0,80
TM16	48	14	10	20	0,29	0,21	0,71

2. Description

La taille de la coquille est grande. L'enroulement est lent avec une croissance en hauteur plus ou moins rapide suivant les individus. L'ombilic est large même aux petits diamètres. La section est circulaire ou à peine déprimée chez le jeune, avec les flancs et le ventre arrondis. Sur le dernier tour qui correspond en grande partie à la loge, les flancs s'aplatissent et la section devient quadratique et élevée. L'ornementation est faite de nombreuses côtes fines, radiales ou peu inclinées en avant, devenant plus épaisses et plus fortes, au cours du développement, avec alternance assez régulière de côtes simples et parfois bifurquées. Les côtes secondaires passent directement sur la face ventrale avec une légère atténuation médiane sur la fin du dernier tour. Les côtes paraboliques sont fréquentes. Les constrictions sont parfois liées aux côtes paraboliques, elles sont fortes, obliques avec un bourrelet en arrière, « *delphinoïdes* ».

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les exemplaires récoltés dans Les calcaires argileux (Niveau fossilifère N° 3) dans la Formation des Argiles de Saïda de la coupe d'Abadla et de la coupe de Beni Bardaâ, Takhmaret (Tiaret). Oxfordien inférieur, Zone à Cordatum à l'Oxfordien moyen, zone à Transversarium.

Perisphinctes (Otosphinctes) arkelli Glowniak, 2000, Pl.XXIII, Fig.1 et .2

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	E/H
B7	59	21	12	27	0,36	0,20	0,57
OM8	56	13	15	26	0,23	0,27	1,15
AB9	/	39	30		/	/	0,77

2. Description

L'enroulement de la coquille est comprimée évolutive ou modérément évolutive, à section du tour ovale ou subrectangulaire. Les côtes sont droites moyennement grossières et modérément espacées sur le flanc. Les constrictions sont rares. Les structures paraboliques sont absentes ou occasionnellement, développées comme des côtes obliques sur les tours internes et, sur le tour externe. Pour la diagnose originale je renvoie à Glowniak, 2002, p. 154.

3. Répartition géographique et stratigraphique

Les exemplaires ont été récoltés dans les "Argiles de Saïda" dans le niveau fossilifère N3 de la coupe Béni Bardaä, Oxfordien moyen (sommet de la Sous-Zone à Vertébrale).

Genre : *Subdiscosphinctes* Malinowska, 1972

Espèce-type : *Perisphinctes kreutzii* Siemiradzki, 1891.

Le genre *Subdiscosphinctes* Malinowska, 1972, regroupe maintenant les formes anciennement rapportées à *Discosphinctes* Dacque, 1914, limité aux espèces de la province indo-malgache. Actuellement, *Subdiscosphinctes* comprend deux sous-genres : *Subdiscosphinctes* s.st. groupe les formes microconques seulement ; le sous-genre *Aurelmountanites* Brochwicz-Lewinski, 1975, désigne les formes macroconques. Ces dernières présentent des affinités avec certains *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*) du Kimméridgien inférieur (Atrops, 1982).

***Subdiscosphinctes* sp. PL.XXX, fig 4**

1. Description

L'exemplaire figuré est fragmentaire, les mesures de la coquille n'ont pas été prises. La description peut se faire par extrapolation. On remarque que la coquille est comprimée et évolutive. La section du tour est sub-trapézoïdale, le bord ombilical et le mur ombilical ne sont pas clairement visibles. L'ornementation consiste en de nombreuses fines côtes de prorsiradiée. Celles-ci jaillissent du bord ombilical et se bifurquent au tiers supérieur du flanc. Certaines côtes restent simples. Deux côtes peuvent être réunies sur le bord ombilical pour former des faisceaux de côtes, qui peuvent être composés soit de deux côtes bifurquées, soit d'un simple côte avec une côte bifurquée.

2. Répartition stratigraphique et géographique

L'exemplaire a été collecté dans les calcaires fossilifères (N°3) dans les "Argiles de Saïda", de la coupe d'Abadela, Takhmaret (Tiaret) qui indiquent l'Oxfordien supérieur, zone à Planula.

2. Tendances évolutives chez les Perisphinctidae oxfordiens

Non seulement, les genres, mais également les sous-genres de la famille des Perisphinctinae apparaissent comme des grades évolutifs. *Kranaosphinctes*, *Arisphinctes*, *Perisphinctes* et sans doute aussi *Amphillia* (macroconches), *Otosphinctes*, *Dichotomosphinctes*, *Dichotomoceras* (microconches) réunissent des espèces ayant atteint le même degré d'évolution, en accord avec la définition morphologique de ces sous-genres à la suite de la révision faite par Arkell.

Ces sous-genres se séparent de *Perisphinctes* par un ensemble de caractères intéressants : l'enroulement, la forme de la section, l'ornementation, surtout les divisions, au moins chez les macroconches. Les microconches conservent souvent l'ornementation bifurquée ; pour *Discosphinctes* le rapprochement avec *Lithacoceras* se justifie par les autres caractères (enroulement, section) et par ceux du macroconche. De même, si le microconche *Orthosphinctes* s. st. se sépare difficilement de l'ensemble *Perisphinctes*, son macroconche *Pseudorthosphinctes* est plus proche de *Lithacoceras* ; d'ailleurs, provisoirement, ils forment un genre *Orthosphinctes*. Inversement *Liosphinctes* a été laissé parmi les *Perisphinctes* bien

que *Platysphinctes* ait pu être envisagé comme équivalent microconche ; de toutes façons, A considérer le style des divisions (cf. L. Bestieri, p. 422) et la tendance à perdre l'ornementation chez l'adulte, *Liosphinctes* représente un rameau périssphinctidien atteignant très tôt et rapidement le stade « *Lithacoreras* » (Enay, 1966).

b. Paléogéographique

Les Perissphinctidae permettent de distinguer en Europe deux domaines seulement, le domaine alpin ou méditerranéen et le domaine subméditerranéen auquel se rattache la province indo-malgache. Il n'y a pas de véritable faune périssphinctidienne boréale à l'Oxfordien. Le domaine boréal s. st. correspond à une faune de Cardioceratidae qui a connu son maximum d'extension vers le Sud au moment de la « transgression faunique boréale » de l'Oxfordien inférieur (cf. Arkell, 1956, p. 611, fig. 99). Après le retrait vers le Nord de cette faune boréale, Europe septentrionale (Angleterre, Allemagne du Nord...) s'est trouvée provisoirement intégrée au domaine subméditerranéen ; les différences fauniques avec les régions plus méridionales correspondent à une moins grande influence de la faune méditerranéenne, surtout marquée pour les Opeletiidae et les Peltoceratidae (Enay, 1966).

FAMILLE DES ASPIDOCERATIDAE Zittel, 1895

Cette famille est bien caractérisée et réunit des formes à tours intérieurs costés et à tours externes ornés sur les flancs d'une ou deux rangées de tubercules noduleux ou épineux. La région externe est large, jamais carénée.

Spath, dans sa Monographie des Céphalopodes de Kachh, a subdivisé cette famille en quatre sous-familles : Peltoceratinae, Euaspidoceratinae, Aspidoceratinae, Simocratinae.

Sous-Famille des Euaspidoceratinae Spath, 1931

Cette sous-famille est représentée par des phragmocônes macroconques (*Euaspidoceras*) indéterminés (trop petits, fragmentaires ou usés) ; les microconques (*Mirosphinctes*) sont aussi présents, certains sont adultes et ont une partie de leurs apophyses. Il existe toujours un stade initial à côtes paraboliques et les tubercules internes et externes dérivent toujours de paraboles. Le lobe latéral est habituellement plus court que le lobe ventral et le lobe suspensif est très réduit.

Genre : *Euaspidoceras* Spath, 1931

Espèce-type : *Ammonites perarmatus* Sowerby, 1822 (Pl. 8, figs. 1-16)

Dans toutes les populations d'âge Callovien supérieur (au moins depuis la Zone à Lamberti) et Oxfordien inférieur à moyen, les macroconques *Euaspidoceras* coexistent toujours avec les microconques *Mirosphinctes* Bonnot, 1995 ; Bonnot *et al.*, 2002.

Macroconques *Euaspidoceras* (Pl. 8, figs. 1-11) De Grossouvre a rangé les *Euaspidoceras* de Niort dans l'espèce *Perisphinctes perisphinctoides* Sintzowet var. *armata* de Loriol. Il précise que les individus de cette espèce ont une ornementation qui va de côtes régulières sans renflements à des côtes avec tubercules très saillants. De plus, il signale à juste titre que les cloisons des individus de Niort rapportés à *P. perisphinctoides* Sintzow sont très simples et

que ces formes, contrairement à *Perisphinctes bernensis* de Loriol, ont des sutures sans lobe suspensif. Ce dernier caractère sutural est de fait très important puisqu'il permet de distinguer sans risque d'erreur les Perisphinctidae des Aspidoceratidae.

***Euaspidoceras cf. oegir* Opper, 1863 Pl.XXVII, Fig.1, 2 et 3**

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	E/H
AB1	98	38	32	38	0,39	0,33	0,84
OM29	58	20	18	20	0,38	0,35	0,93
TM1	88	25	30	43	0,28	0,34	1,20
TM10	47	16	14	18	0,34	0,30	0,88
TM15	38	14	12	15	0,37	0,32	0,86
TM17	110	46	40	46	0,42	0,36	0,87

2. Description

Six exemplaires ont été récoltés parmi eux, sur les trois que j'ai figurés le moule interne présente un enroulement évolutive. La section des tours est sub-quadratique, sur le flanc des tours, il existe, deux rangées de tubercules, périombilicaux et ventrolatéraux. Les tubercules ventrolatéraux ont l'aspect d'épines. Une côte très faible relie les tubercules des deux rangées. La première épine ventrolatérale visible apparaît à un diamètre d'environ 20 mm.

3. Répartition stratigraphique et géographique

La collecte a été faite dans les "Argiles de Saïda" plus précisément dans les calcaires fossilifères (N°1) de la coupe d'Abadela, Takhmaret (Tiaret), cette forme caractérise l'Oxfordien Moyen, niveaux élevés, post Sous-zone à Parandieri.

Sous-Famille des Passendorferiinae Melendez, 1989

Genre: *Passendorferia* Brochwicz-Lewinski, 1973

Espèce-type: *Nebroditis (Passendorferia) teresiformis* Brochwicz-Lewinski, 1973.

Les représentants de ce genre sont principalement différenciés de ceux des Perisphintinae par des côtes et la section des tours (voir Brochwicz-Lewinski, 1973 et Melendez 1889). *Passendorferia ziegléri* représenté par Gygi (2000: pl.6: 1), présente des tours internes (D <75 mm) avec des côtes primaires denses et radiales, fines et non divisées sur les flancs aplatis. La coquille est très évolutive, avec une section du tour à croissance lente. Au cours du développement, les côtes deviennent plus larges et plus distantes, mais restent recti-radiées et ne présentent presque pas de bifurcations, les bifurcations semblent coïncider avec des constriction, Melendez (1889).

***Nebroditis (Passendorferia) tenuis*, Enay, 1966, Pl.XXVIII, Fig.1, 2**

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	E/H
TM1	47	16	09	15	0,34	0,19	0,56
B2	52	20	18	20	0,38	0,35	0,90
B3	71	22	23	30	0,31	0,32	1,05

2. Description

Le macroconque est extrêmement évolutive, les tours sont elliptiques à subcirculaires. Les côtes sont doubles et entassées. Elles sont simples sur le tour externe, saillantes sur la marge ventrale, elles peuvent traverser la face ventrale ou non. La section de la loge est sub-elliptique et recouverte de côtes à l'approche du péristome.

3. Répartition géographique et géologique

Les échantillons ont été récoltés dans les calcaires fossilifères (N°2) des « Argiles de Saïda » de la coupe de Beni Bardaâ, Takhmaret (Tiaret). Ils sont d'âge Oxfordien moyen (Zone Plicatilis, Sous-Zone à Antecedens ; Oxfordien supérieur (Zone Bifurcatus).

Sous-famille des Peltoceratinae Spath, 1924

Genre : *Gregoryceras* Spath, 1924

Espèce- type : *Ammonites transversarius* Quenstedt, 1847, pl. 15, fig. 12.

Diagnose élargie du genre *Gregoryceras* Spath, 1924

Ce genre regroupe des espèces généralement évolutives, de taille petite à moyenne. Le stade juvénile est lisse (très long chez les espèces les plus anciennes, absent chez les espèces les plus récentes) et la section est sub-circulaire dans les premiers tours. Sur le reste du phragmocône, les flancs peuvent soit rester légèrement convexes, soit s'aplatir, ou même devenir concaves (polymorphisme intraspécifique non sexuel). Les côtes sont fortes sans jamais être tranchantes généralement rétroverses, elles peuvent être simples, mais sont le plus souvent bifurquées au niveau de la zone péri-ombilicale. Ce point de dichotomie est matérialisé par un renflement bulliforme toujours émoussé et parfois pincé ; les côtes se bifurquent à nouveau vers le tiers supérieur des flancs, ou vers le milieu des flancs si la section est concave. Les formes de la Sous-Zone à *Cardioceras cordatum* montrent, au niveau du tiers externe des flancs, des pincements sub-tuberculiformes sur les côtes. A partir du sommet de la Sous-Zone à *Cardioceras vertebrale*, l'ornementation de la coquille est toujours plus accentuée sur la face ventrale et, dans les tours externes. On note un effacement des côtes sur le milieu des flancs. La loge d'habitation adulte mesure à peine plus d'un demi-tour. Le péristome est très élargi, faiblement sinueux et dépourvu d'apophyses.

Gregoryceras ferchaudi Bert, 2004 Pl. XXVIII, Fig. 3 et 4

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	E/H
TM9	52	21	22	21	0,40	0,42	1,04
TM13	74	30	20	28	0,40	0,27	0,67

2. Description

La coquille est évolutive avec une section sub-trapézoïdale, le mur ombilical est plat. Les flancs sont presque plats dans le dernier tour et légèrement arrondis dans les tours internes. La partie ventrale est légèrement arrondie. L'ornementation est caractérisée par de fortes côtes bien développées, sont simples ou bifurquées, de côtes primaires, proviennent de tubercules ou de bulbes ombilicaux. Toutes les côtes s'épaississent légèrement au niveau du bord ventrolatéral, puis traversent sans interruption. En raison de l'absence de traces de suture, le diamètre du début de la chambre d'habitation ne peut pas être observé.

3. Répartition géographique et stratigraphique

Le banc n° 1 des calcaires fossilifères de la coupe de Djebel Tmixi, Takhmaret (Tiaret) a livré *G. ferchaudi* : l'Oxfordien moyen, Zone à Plicatilis, Sous-Zone à Parandieri.

FAMILLE DES PACHYCERATIDAE Buckman, 1918

La famille des Pachyceratidae est placée dans les Périssphinctaceae. Les premiers Pachyceratidae semblent dériver des *Erymnoceras*. Trois hypothèses phylétiques sont envisageables (Mangold, 1988) :

1° la première, *Erymnoceras* dériverait de Pseudopérissphinctinae serpenticônes téthysiens comme *Choffatia (subgrossouvria)* du Callovien inférieur.

2° la deuxième : ils descendraient des Tullitidae par l'intermédiaire du genre *Bullatimorphites* du Callovien inférieur.

3° la troisième : serait une double descendance à partir des *Proplanulitinae* subboréaux et téthysiens.

A la suite des travaux d'Arkell (1957), *Pachyerymnoceras*, est considéré comme l'intermédiaire morphologique entre les *Erymnoceras* calloviens et les *Pachyceras* callovo-oxfordiens ; *Tornquistes*, le sous-genre de *Pachyceras*, est exclusivement de l'Oxfordien. Les premiers représentants de la famille des Pachyceratidae se répartissent entre les genres *Erymnoceras* Hyatt, *Erymnocerites* Jeannet et en partie *Rollierites* Jeannet. Ils sont du Callovien moyen (Zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei). Au même moment apparaissent les *Pachyerymnoceras* Breistroffer en Algérie et les *Pachyceras* Callovo-Oxfordiens. (Mangold, 1988)

Les Pachyceratidae sont présents en Europe du Nord occidentale, et sur le pourtour de la Téthys. Quatre nouvelles espèces sont décrites à Saïda (Algérie occidentale), chacune d'entre elle est représentée par un couple dimorphe.

La famille des Pachyceratidae fait partie des Périssphinctaceae. La position systématique a été discutée ; à la suite des discussions avec les auteurs tels Charpy(1976), Callomon (1981), etc..., la position la plus probable est que les Pachyceratidae (avec le genre *Erymnoceras*) dériveraient de Pseudopérissphinctidae téthysiens évolutives du type *Choffatia (Subgrossouvria)* de la Zone à Anceps du Callovien moyen (Mangold 1988, p. 590),

Les premiers Pachyceratidae ont été cités par Lucas (1942, p. 364-365), dans les affleurements calloviens aux alentours de Rhar Roubane. La présence d'*Erymnoceras* est citée à Saïda dans le Callovien moyen de Saïda par Mangold, (1988, p. 568).

Mangold et al. 1978, signale, dans le « banc ferrugineux », daté de la zone à Coronatum, la présence des genres *Erymnoceras* Hyatt et *Pachyerymnoceras* Breistroffer, 1947.

Genre *Pachyerymnoceras* Breistroffer, 1947

Espèce-type : *Pachyceras jarryi* Douville, 1912

Un néotype (F.S.L. 11632) de forme microconque a été décrit par Charpy (1976), puis Charpy & Thierry 1977, auquel ils ajoutent une forme macroconque (holotype, figuré sur la pl.3). Pour la synonymie, je renvoie au travail de Mangold, 1988, il a passé en revue tous les travaux relatifs à la famille.

Les espèces du genre *Pachyerymnoceras* ont des tours internes coronatiformes, ornés de tubercules périombilicaux, donnant naissance à deux ou trois et même quatre côtes secondaires. Le mur ombilical est haut, le plus souvent vertical, le tour adulte devient plus évolutive, plus comprimé, la section est ogivale. Les tubercules laissent place aux côtes primaires renflées qui s'allongent progressivement sur la loge. A la fin de la croissance, une ou deux côtes ventrales libres apparaissent. Des côtes "gérontiques" font leur apparition à l'approche de l'ouverture. (Mangold, 1988, p. 575).

Le genre est composé d'espèces dimorphes. Pour compléter la connaissance du genre, nous signalons les espèces suivantes qui le composent :

P. jarryi R. Douville, 1912 (M + m), *P. dorotheae* Spath, 1928 (m), *P. philbyi* Arkell, 1952 (M + m), *P. besairei* Collignon, 1958 (m), *P. jarryi ethiopicum* Zeiss, 1974 (m), *P. imlayi* Zeiss, 1974 (m), *P. levantinense* Lewy, 1983 (m), *P. praecox* Mangold, 1988 (M + m), *P. kmerense* Mangold, 1988 (M + m), *P. saïdense* Mangold, 1988 (M + m), *P. flamandi* Mangold, 1988 (M + m).

Pachyerymnoceras praecox Mangold, 1988, Pl.XXIV, Fig.1 et 2

1. Description

L'holotype F. S. L. 83843, (coll. Mangold), est un exemplaire microconque ramassée dans le banc ferrugineux de la coupe de l'Oued Rhoua.

L'exemplaire est incomplet, sur les tours internes, le bord ombilical est orné de tubercules, ces dernières s'émousent pour donner des côtes primaires courtes, donnant naissance à leur tour à trois côtes secondaires, inclinées vers l'avant. Une côte intercalaire s'interpose entre les faisceaux de côtes secondaires. La section du tour est plus large que haute. Pour la description plus détaillée de l'espèce, je renvoie aux travaux de Mangold, 1988, p. 577-578.

2. Répartition stratigraphique et géographique

Le seul représentant macroconque est inventorié dans les collections de Mangold F.S.L. 83844 provient également du niveau ferrugineux de la coupe de l'Oued Rhoua. Callovien moyen, zone à Coronatum, Sous-Zone à Baylei.

Pachyerymnoceras kmerense Mangold, 1988, Pl.XXV, Fig.1

1. Description

L'holotype F.S.L. 83866, (coll. Mangold) représente la forme microconque de l'espèce, il provient des calcaires argileux à pistes et semble être l'équivalent du banc 32 de la coupe de l'Oued Rhoua décrite dans ce travail. L'espèce porte le nom du Djebel Ben-Kmer.

Plusieurs exemplaires ont été récoltés par l'auteur dans plusieurs coupes à Hammar Beni-Manou, au Dj. Ben-Kmer, à l'oued Cheikh Mannsour, ainsi qu'à Redjal-en-Netsila.(Saïda).

L'holotype est presque complet, la section du tour est ogivale. Des tubercules existent sur les premiers tours laissant place sur les derniers tours à une costulation primaire qui tend à disparaître avec la croissance de l'individu. Des côtes ventrales naissent à la fin du tour.

Les exemplaires de la forme macroconque ont été récoltés dans les mêmes coupes précédemment citées et levées par l'auteur auxquelles s'ajoute ceux de l'Oued Rhoua.

2. Répartition stratigraphique et géographique

« Argiles de Saïda », Callovien supérieur, Zone à Athleta, Sous-Zone à Trezeense. (Saïda).

***Pachyerymnoceras saidense* Mangold, 1988, Pl.XXV, Fig. 2**

1. Description

L'exemplaire microconque F.S.L. 83850, (coll. Mangold) est figuré dans la planche 2, (Mangold, 1988), il provient de la coupe de Hammar beni-Manou. L'holotype tient sa nomination de la ville de Saïda.

L'ornementation très renforcée est nettement visible, les tubercules sont arrondis et en saillie sur les premiers tours. Ils donnent naissance au cours des tours suivants à des côtes primaires courtes à partir desquelles partent trois à quatre côtes secondaires, qui à leur tour donnent naissance à des côtes ternaires sur la fin du tour. La présence de côtes intercalaires est également à préciser sur le dernier tour.

2. Répartition stratigraphique et géographique

Calcaires argileux à pistes, Callovien supérieur, base de la Zone à Athleta, Sous-Zone à Trezeense. (Saïda).

SUPER-FAMILLE : OPPELIACEAE Buckman, 1919

FAMILLE DES OPPELIIDAE (Douville, 1890) Bonarelli, 1894

L'étude de la famille des Oppeliidae (Elmi, 1967), met en évidence deux grandes lignées : la sous-famille des Oppeliinae, conservatrice avec les genres *Oxycerites*, *Strungia* et *Eulunulites*. Et celle des Hecticoceratinae montrant des variations rapides et diverses.

Cette dernière se compose de deux lignées évoluant parallèlement : une macroconque et une autre microconque :

1. Les Hecticoceratinae, Spath, 1928, se différencient : comme suit :

Chapitre IV Paléontologie

1°) les formes à section « tectiforme » peu accusée, à carène peu élevée, à côtes élargies distalement et pas de vrais tubercules avec :

- des lignes cloisonnaires simples chez les microconques ex : *Paroecotraustes*, Bajocien inférieur à Callovien inférieur
- des lignes cloisonnaires découpées chez les macroconques, ils peuvent présenter :
- une aire ventrale étroite, c'est le cas d'*Eohecticoceras* (*Eohecticoceras*), (Bathonien).
- une aire ventrale large exemple : *Eohecticoceras* (*Zeissoceras*), Bajocien supérieur-Bathonien,

2°) les formes à aire ventrale nettement « tectiforme » avec une carène bien détachée et des tubercules perimarginaux. La taille peut être :

- petite et pas de côtes primaires chez les microconques ex : *Jeanneticeras* : Callovien inférieur,
- moyenne ou grande chez les macroconques avec :
 - un sillon en spirale : ex ; *H. (Chanasia)*, Callovien inférieur et moyen ;
 - pas de sillon et une costulation internes courtes réduite en tubercules la section est très comprimée et l'aire ventrale saillante : *H. (Hectioceras)* Callovien inférieur et moyen. ; en chevrons avec,
 - côtes externes étroites : *H. (Prohecticoceras)*, Bathonien moyen-Callovien moyen.
 - côtes externes larges et tubercules "claviformes" : *H. (Bonarellites)*, Callovien moyen.

3°) les formes avec aire ventrale arrondie ou ovale, une carène nette, pas de tubercules perimarginaux et des côtes externes projetées ventralement.

- le péristome peut être auriculé chez les microconques, avec :
 - un sillon en spirale : ex : *Brightia*, Callovien moyen et supérieur,
 - pas de sillon ex : *Lemoineiceras*, Callovien moyen ?
- le péristome peut être simple chez les macroconques avec :
 - des côtes internes longues et côtes externes :
 - effilées : cas de *Lunuloceras* (*lunuloceras*), (Callovien moyen-oxfordien inférieur).
 - renflées en nodules : ex : *Lunuloceras* (*sublunuloceras*), Callovien moyen-oxfordien inférieur.
 - des côtes internes courtes ou réduites, avec des tubercules periombilicaux et des côtes externes effilées ex : *Putealicerias*, Callovien moyen et supérieur.

Les espèces rencontrées en Algérie appartiennent à la sous-famille des Oppeliinae, des Taramelliceratinae, des distichoceratinae et pour la plupart d'entre elles des Hectioceratinae Elmi (1966). Pendant le Jurassique moyen, le plus grand nombre d'espèces récoltées dans le Callovien de Saïda sont inventoriés dans les collections du Laboratoire de Géologie de Lyon I ; les espèces sont classées dans le genre *Hectioceras*, *Lunuloceras*

Genre : *Hectioceras* Bonarelli, 1893

Espèce-type : *Ammonites hecticus* Reinecke, 1818

Ce genre fut créé en 1893 par Bonarelli pour les Ammonites qui se rapprochent du groupe d'*Am. Hecticus* Reinecke., il y joint dans un sous-genre *Lunuloceras* les formes voisines de l'*Am. Lunula* ZIET. (non Reinecke). Bonarelli, en étudiant la ligne suturale des *Hectioceras*,

attache une importance particulière à la forme de la selle siphonale, ce qui lui fait écarter les *Hecticoceras* des *Hildocératidés* pour les rapprocher des *Oppéliidés* comme l'ont fait Haug et de Grossouvre.

Diagnose originale :

« Ammonites à coquille discoïde comprimée, carénée ; spire comprimée, généralement sub-involute, légèrement convexe, à côtes transverses : côtes internes généralement rares, noduleuses, ordinairement bifurquées vers le milieu des tours ; dos caréné, carène entière ; péristome auriculé ; ombilic large ; ligne suturale ayant 4-6 lobes ; selle dorsale auriculée. (Groupe de *H. hecticum* Rein.) (affine g. *Neumayria* Bayle, non Nikitin). – Côtes généralement sub-rectilignes, tuberculées à la périphérie ; dos sub-plan, richement orné ; carène peu élevée ; ligne suturale 6-4 ».

Sous-genre *Prohecticoceras* Spath, 1928

Espèce-type : *Hecticoceras (Prohecticoceras) retrocostatum* De Grossouvre, 1888

Description

Prohecticoceras fut créé par Spath (1928, p. 100) qui la limitait strictement à « *Amm.* » *retrocostatus* et aux formes voisines comme « *Harpoceras* » *subpunctatum* Schlippe qui lui est probablement synspécifique. (Elmi, 1967).

La cosulation latérale est en chevron, flagelliforme ; côtes internes proverses généralement bien marquées, avec une ou plusieurs externes rétroverses, peu courbées, terminées par un tubercule périmarginal, la carène est nette, l'ouverture est simple, sur la loge la costulation est simplifiée. *Prohecticoceras* est un groupe homogène.

***Hecticoceras (Prohecticoceras) pseudolunula* Elmi, 1967**

Pl.XV, Fig. 3 et 5

1. Description

L'espèce est involute avec une section comprimée, l'ornementation interne est absente. Au cours de l'ontogénèse la section reste inchangée, le mur ombilical est vertical, les flancs sont parallèles, l'aire ventrale est tectiforme ; elle tend à devenir tricarénée. Les côtes internes n'existent pas, les côtes externes naissent à partir du 1/3 du flanc, elles sont fasciculées et se renforcent vers l'aire ventrale.

2. Répartition stratigraphique et géographique

Les exemplaires appartiennent aux collections de Touahria et récoltées dans les « Argiles de Saïda ». Callovien inférieur, zone à *Gracilis*.

Sous-genre *Lunuloceras (Lunuloceras)*

Espèce-type : *Ammonites lunula* Zieten

Les premiers tours sont lisses, la costulation est fasciculée sur les tours les plus externes, il n'y a pas de tubercules.

L. (Lunuloceras) lugeoni Tsytoitch, 1911, Pl.VIII. Fig. 1 et 2

1. Description

L'espèce a été décrite par Tsytoitch, l'exemplaire figuré, présente un plus petit diamètre. Sur les deux exemplaires F.S.L.168635 (S74) et F.S.L. (S56), on note qu'au cours de la croissance, les flancs s'aplatissent, les côtes primaires sont saillantes et courtes. Sur la coquille, un fort tubercule donnent naissance à des côtes secondaires rétroverses, la costulation a tendance à s'effacer sur le dernier tour, une carène saillante existe sur le pourtour externe. La section augmente en hauteur avec la croissance.

2. Répartition stratigraphique et géographique

Les exemplaires récoltés dans les « Argiles de Saïda » F.S.L. proviennent du banc n° 9 de la coupe de l'Oued Mansour. Callovien moyen, Zone à Coronatum.

L. (Lunuloceras) paulowi Tsytoitch, 1911, Pl.VII, Fig.1

1. Description

Tsytoitch, rapproche cette espèce de *H. lunuloides* (KIL) par « l'accroissement des tours, la forme de son ombilic et sa ligne de suture » et possède en commun avec *H. pseudopunctatum* Lahusen, son mode d'ornementation. Les côtes internes sont difficilement observables, ils sont mal conservés. C'est la raison pour laquelle les mesures et l'ornementation de la coquille n'ont pas été relevées. L'ombilic est petit et profond. La section est renflée sur les premiers tours elle devient allongée suite à l'aplatissement très important des flancs du dernier tour conservé, le recouvrement se fait sur plus de la moitié du tour. La carène est délimitée par deux sillons. Les côtes sont proverses et allongées, elles se divisent au 1/3 du flanc et donne naissance à deux ou trois côtes secondaires. Les lignes de suture (Fig.51) ne sont pas visibles. Tsytoitch, les décrit comme étant intermédiaire entre *H. Pseudopunctatum* et *H. Lunoides* (cf. fig. 15, p. 69).

2. Répartition stratigraphique et géographique

« Argiles de Saïda » coupe de l'Oued Mansour, banc n° 9, Callovien moyen, Zone à Coronatum.

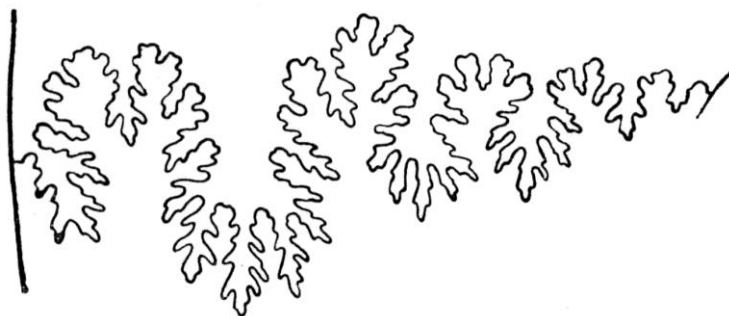


Fig. 51 : Ligne de suture d'*Hecticoceras paulowi* Tsytoitch (in Tsytoitch (1911, p. 69)

Hecticoceras (Lunuloceras) lahuseni De Tsyrovitch, Pl.VII, Fig. 4, 6

1. Description

Les exemplaires récoltés sont aplatis, la déformation de la coquille ne rend pas fiable les mesures. Les côtes internes commencent par le bord du ombilical. Elles sont inclinées sur la moitié extérieure de la coquille et se divisent en deux côtes extérieures. La section ne peut être définie sur les flancs aplatis, le bord ombilical est abrupt.

2. Répartition stratigraphique et géographique

Les spécimens appartiennent aux « Argiles de Saïda », banc n° 9 de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour.

Sous-genre : *Putealicerias* Buckman, 1922

Lunuloceras (Putealicerias) metomphalum Bonarelli, 1893
Pl.XV, Fig.4, Pl.VII, Fig.3

1. Description

La description de l'ornementation est succincte, l'état de conservation de la coquille n'offre pas des observations fiables. Les coquilles sont aplaties, la section de la coquille ne peut être appréciée, la paroi ombilicale est raide et presque plate. Les côtes primaires commencent près de l'ombilic et se terminent sur le flanc à environ un tiers des tubercules latéraux proéminents. Les côtes secondaires sont fortes, prorsiradiées, légèrement falciformes et modérément bifurquées avec quelques côtes intercalaires.

2. Répartition stratigraphique et géographique

FSL 168634 récolté dans les « Argiles de Saïda », coupe de l'Oued Mansour (Banc n° 9). Callovien moyen (Zone Anceps).

Lunuloceras (Lunuloceras) romani Lemoine, 1932, Pl.VII, Fig. 2 et 5

1. Description

Espèce dédiée à Monsieur le professeur Roman. Lemoine, (1932, p. 327) figure la ligne de suture à partir de plusieurs individus, elle n'est donc qu'approximative et analysée dans le détail, il donne les différences et les ressemblances par rapport à *H. sub-nodosum*.

Sur les deux exemplaires F.S.L. 168641 ; la coquille est involute, le recouvrement des tours se fait sur environ la moitié. La section est en « pointe » avec une largeur maximale sur le quart interne. L'échantillon est incomplet, le péristome n'est pas observé. La costulation est formée de côtes internes proverses et assez fortes, la coquille devient tuberculée. Les côtes externes au nombre de deux, naissent à partir des tubercules ; elles se séparent de côtes intercalaires.

2. Répartition stratigraphique et géographique

Lemoine a décrit ses échantillons dans la localité de Chanaz et dans des niveaux différents allant de 1 à 5 (c à g) équivalent de la Zone à R. anceps à la base de la Zone à P. athleta. L'espèce existe à Saïda, les exemplaires viennent de la coupe de l'Oued Mansour banc n° 9,

(F.S.L. 168641 ; Collection de paléontologie Université Lyon 1). Callovien moyen, Zone à Coronatum.

Sous-Famille des Taramelliceratinae SPATH, 1928

Description :

Oppeliidae, sans sillon médio-latéral (cela exclu les Ochetoceratinae) ou bourrelet spiral (médiolatéral, cela exclu les Distichoceratinae), costulé sur toute la hauteur du flanc, passage ventral lisse ou muni d'une carène crénelée ou non, tubercules [*clavi* (?)] latéro-ventraux ; il existe aussi des formes simplifiées et naines dont on pense qu'elles sont spécialisées ou correspondent à des individus dégénérés." Le terme tubercule est plus adapté pour les Taramelliceratinae, le terme *clavi*, évoqué dans cette citation, étant à réserver, entre autres, aux *Distichoceratinae* (tubercules allongés dans le sens de la spire). L'origine de la Sous-Famille des Taramelliceratinae serait selon Cariou *et al.* (1987) à rechercher dans le genre *Paralcidia* (Oppeliinae) dans le Callovien inférieur. La première espèce de cette sous-famille serait *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) *antecedens* Cariou & Sequeiros, 1987. La sous-famille est en fort développement pendant l'Oxfordien inférieur.

Un certain nombre de *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) *sarasini* (Pl. 5, figs. 16-17) (de Loriol, 1902), de taille moyenne ont été collectés. La collecte de *Creniceras lophotum* (Pl. 4, figs. 13-28 a-f) (Oppel, 1863), est assez fructueuse (plus d'une centaine d'exemplaires complets ou partiels). Il est compréhensible que certains auteurs aient confondu cette espèce avec *Creniceras crenatum* Bruguière, 1789, espèce de la Zone à Transversarium, Sous-Zone à Luciaeformis.

Genre *Taramelliceras* s.s. Del Campana, 1905

Espèce-type : *Ammonites trachynotum* Oppel, 1863.

1. Description

"Coquille mince à ombilic étroit, à tours relativement élevés, assez épais, à flancs convexes et région externe arrondie. La carène est souvent remplacée par une rangée de tubercules siphonaux. Flancs ornés de côtes flexueuses dont la partie ombilicale bien détachée est légèrement reportée en avant. Partie externe des côtes infléchie vers l'arrière ; quelques côtes portent des tubercules externes souvent allongés. Ouverture sinueuse sans languettes latérales. Aptychus costé." (Roman, 1938).

***Taramelliceras* (*Taramelliceras*) sp. A aff. *jumarensis* Spath, 1928**

Pl. XXIII, Figs. 4 et 5

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	E/H
OM30	80	40	28	8	0,50	0,35	0,70
TM12	42	17	7	6	0,40	0,17	0,41

2. Description

La coquille est involute, les côtes primaires sont légèrement sigmoïdes, rebroussées à mi-flanc puis divisées en deux côtes secondaires plus fines, falciformes et légèrement proverses ; le point de rebroussement présente un léger épaississement. Il semble y avoir une côte intermédiaire entre deux faisceaux de côtes secondaires. Des petits tubercules allongés existent sur le passage ventral (le reste du passage ventral étant abîmé, il devait y avoir une carène médioventrale). La section est ogivale, le passage ventral un peu arrondi, l'ombilic est peu ouvert ($O/D = 0,11$) et moyennement profond.

3. Discussion

Spath (1928) donne la description suivante de *Taramelliceras jumarense* (émendée) : "Espèce présentant un rebord ombilical exprimé, un ombilic étroit, bordé par une zone légèrement excavée, de nombreuses côtes, biconcaves fortement flexiradiées qui ne sont pas tuberculées sur le bord latéro-ventral, avant un diamètre de 50-60 mm ; la carène médio-ventrale est formée de tubercules assez proéminents et espacés ».

4. Répartition stratigraphique et géographique

Les « Argiles de Saïda » (Niveau fossilifère N°4°) de la coupe de Djebel Tmixi, Takhmaret (Tiaret), cette forme est d'âge Oxfordien moyen, Zone à *Transversarium* ?

1. Phylogénèse des OPPELIIDAE (Fig.52)

Les Opeleidae macroconques évoluent par orthogénèse et proviennent d'un « tronc principal » (Douville 1913) in Elmi, 1966, p. 781. Ce tronc principal correspond à la sous-famille des Opeleinae, à partir duquel vont se détacher les Hecticoceratinae avec les *Eohecticoceras* (*Zeissoceras*) au Bajocien supérieur et les *Taramelliceratinae* au Callovien. Deux phylums apparaissent dès le Bathonien moyen : celui des *Eohecticoceras s. st.* et celui des *Prohecticoceras* qui est à l'origine de tous les Hecticoceratinae macroconques du Callovien. (Elmi 1967).

Les Opeleidae microconques, les Opeleinae représentent le groupe le plus ancien avec les *Oecotraustes* au Bajocien supérieur à partir duquel se détachent les Hecticoceratinae microconques représentés par les *Nodiferites* (dont l'évolution est parallèle à celles des *Zeissoceras* et des *Prohecticoceras*) ; relayés par les *Eulunulites* au callovien Elmi (1967, Thèse). Cet auteur montre que les caractères évolutifs portent surtout sur l'élargissement de l'aire ventrale, ainsi les Opeleinae donnent les Hecticoceratinae ; qui eux par le creusement de gouttières, donnent une région tricarénée caractérisant les Ochetoceratinae.

Les caractères qui portent sur l'importance phylétique ont été classés par l'auteur par ordre décroissant, ce sont :

- les caractères de l'aire ventrale et les grandes lignes structurales de la suture cloisonnaire, ils définissent les familles, les sous-familles et les genres ;
- l'allure d'ensemble de la livrée latérale, servant à délimiter les sous-genres ;
- le détail de l'ornementation et les critères dimensionnels sont utilisés pour la diagnose des espèces ou des catégories infraspécifiques.

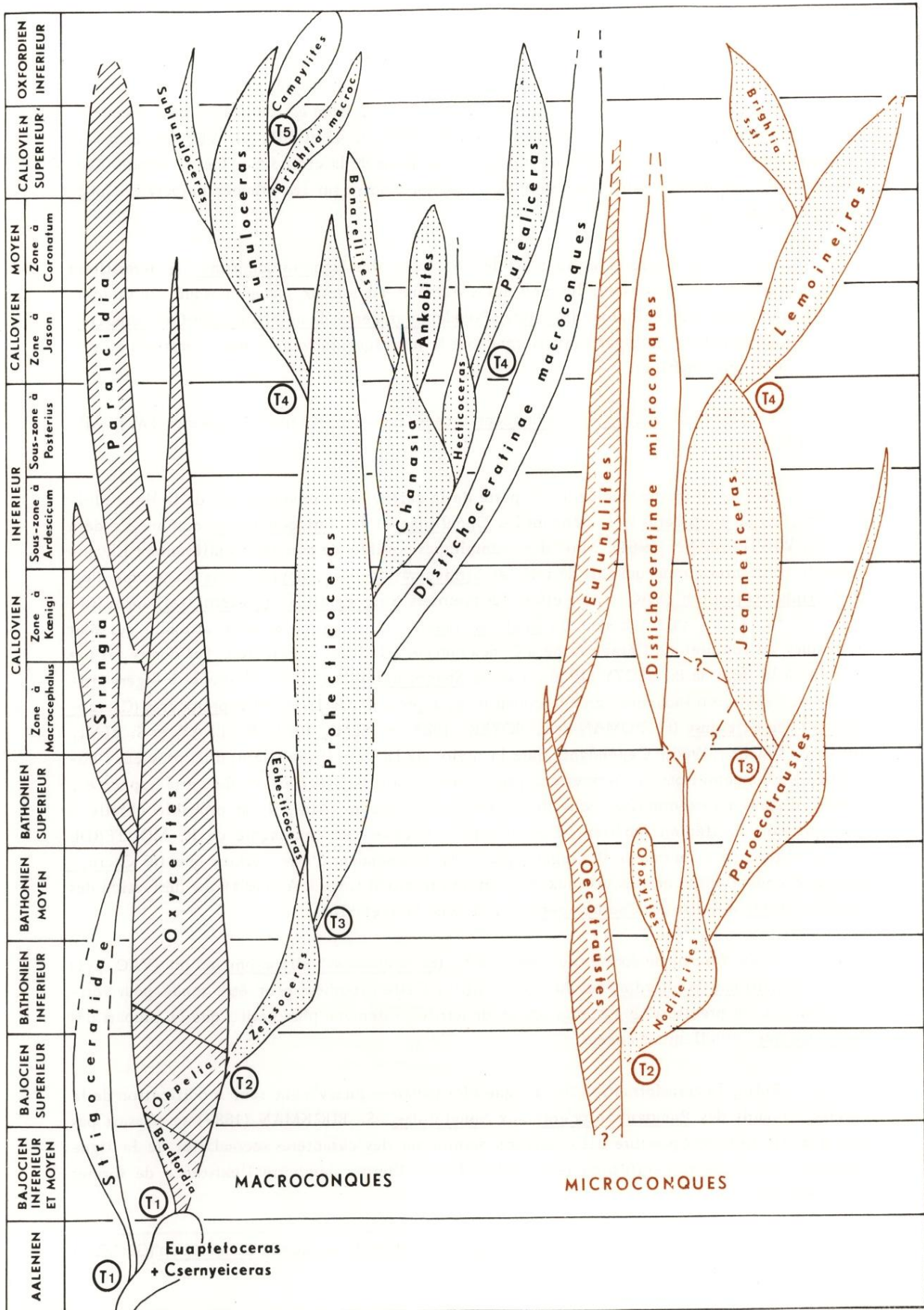


Fig. 52: Évolution présumée des principaux groupes d'OPPELIIDAE pendant le Jurassique moyen in Elmi, 1967.

Super-famille des STEPHANOCERATACEAE Neumayr, 1875

FAMILLE DES MACROCEPHALITIDAE Buckman, 1922

La famille des Macrocephalitidae appartient à la superfamille des Stephanocerataceae, Neumayr, 1875. L'intérêt stratigraphique de ce groupe de Céphalopodes avait été décelé dès 1857 par Oppel, qui reconnaît dans la base du Callovien inférieur, un horizon à *Ammonites macrocephalus*. (Thierry, 1978)

Les Macrocephalitidae appartiennent aux provinces téthysienne et pacifique (Thierry 1976a) caractérisées par des formes d'affinités plutôt nectopélagiques ; ils sont inconnus dans la Province boréale. L'analyse morphofonctionnelle de leur coquille - sphaerocône à ornementation simple de côtes bi- ou trifurquées évanescences sur la loge d'habitation des adultes et ligne de suture très complexe - s'accorde bien avec cette distribution (Tintant *et al.* 1982).

Sous-famille des Macrocephalitinae

Ils apparaissent d'emblée au Callovien inférieur dans toute la Téthys (Fig.53), du Pamir jusqu'en Europe occidentale sur la marge nord, et sur toute la bordure gondwanienne au Sud. Deux lignées, interprétées comme des genres différents sont admises : *Macrocephalites* et *Kamptokephalites*.

La classification des *Macrocephalites* d'après Spath (1924-33 et 1932) est toujours valable et l'origine du groupe est diphyllétique. Thierry, (1978, p. 16).

A partir de *Morrisites* un premier phylum donne naissance aux deux genres, *Eurycephalites* et *Xenocephalites* que Spath crée pour les formes sud-américaines de Steinmann (1881), Tornquist (1898), Burckhardt (1900-1903-1906) et Stehn (1924), Burckhardt (1927) et Gerth (1925).

Un second phylum donne naissance aux *Kamptokephalites* et *Dolikephalites* par l'intermédiaire des *Macrocephalites* puis des *Pleurocephalites*. La famille des *Mayaitidés* est également issue de ce phylum.

Arkell (1957, p. 293 et 297) ajoute aux genres et sous-genres *Macrocephalites*, *Indocephalites*, *Dolikephalites*, *Kamptokephalites* et *Pleurocephalites* du Callovien inférieur de l'Europe occidentale, des Indes et de Madagascar, les *Morrisiceras* et *Lyceticeras* (Bathonien moyen d'Europe) ; *Eurycephalites*, *Xenocephalites* et *Lilloetia* (Callovien Nord et Sud américain), *Nothocephalites*, *Eucycloceras*, *Idiocycloceras* et *Subkossmatia* (Callovien moyen et supérieur(?)) indo-malgache. Ces trois derniers étaient placés par Spath (1928, p. 203) dans une famille distincte, les *Eucycloceratidae* qui sont morphologiquement différents et plus récents. Les *Mayaitidae* (Spath 1928, p. 222) sont rapprochés des *Pachyceratidae*. Les genres boréaux *Cranocephalites* et *Arctocephalites* Spath (1932) se rapprochent eux des *Cardioceratidae*.(p. 141)

Thierry, qualifie ces formes de « cryptogénétiques », car dans toute leur aire de répartition géographique : la Téthys et ses marges épicontinentales, les Macrocephalitidae du Callovien inférieur, ne semblent être précédés par aucune forme bathonienne susceptible de leur donner naissance. A cette époque, en Europe, les seules Ammonites à coquille subsphérocone et ornementation flexueuse sont les *Tulitidae* du genre *Bullatimorphites*.

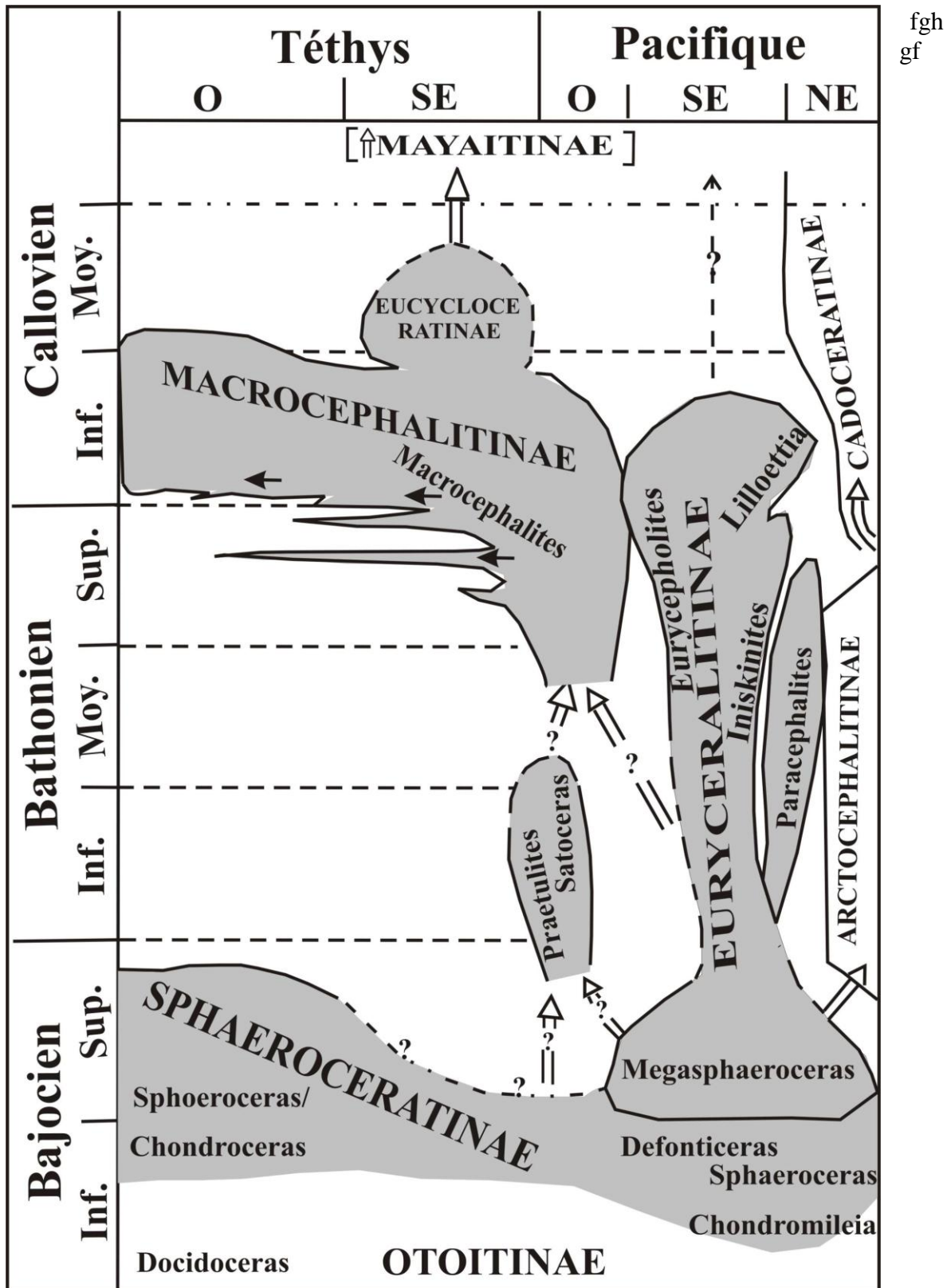


Fig. 53: Phylogénèse et biogéographie des Eurycephalitinae et Macrocephalitinae in Westermann & Callomon, 1988.

Les niveaux datés du callovien inférieur rencontrés dans la coupe levée au Djebel Modz bab livrent deux formes fragmentaires, macro. et microconque appartenant au groupe de l'espèce *Macrocephalites compressus* décrit par Thierry (1978, p. 325), spécifique aux formes européennes.

Dans ce groupe, l'espèce *Macrocephalites compressus* Quenstedt, 1846 est présente avec son transiant dimorphe caractérisant la Sous-Zone à Michalskii. *Macrocephalites compressus compressus* (Quenstedt, 1846) ; macroconque (pl. VI, fig. 1.).

***Macrocephalites compressus, transiant compressus* Quenstedt, 1846, Pl.VI, Fig. 1 et 2.**
« Dimorphe macroconque »

Synonymie :

Ammonites macrocephalus compressus Quenstedt, 1846

L'original de la figure de Quenstedt (1846, pl. 15, fig. 1 a,b,c ; refiguré par Questedt, 1885, pl. 76, fig. 14).

1. Description

L'exemplaire en notre possession est très encroûté et cassé sur son dernier tour (FSL 705955). Son épaissement maximal se trouve sur le bord ombilical. Sur une partie visible de la coquille, on peut observer la costulation qui est assez forte, les autres caractères ne peuvent être donnés. L'échantillonnage de l'espèce était assez important et a fait l'objet d'études très approfondies : morphométrique et biométrique par Thierry (1978, p. 325)

2. Repartition stratigraphique et géographique

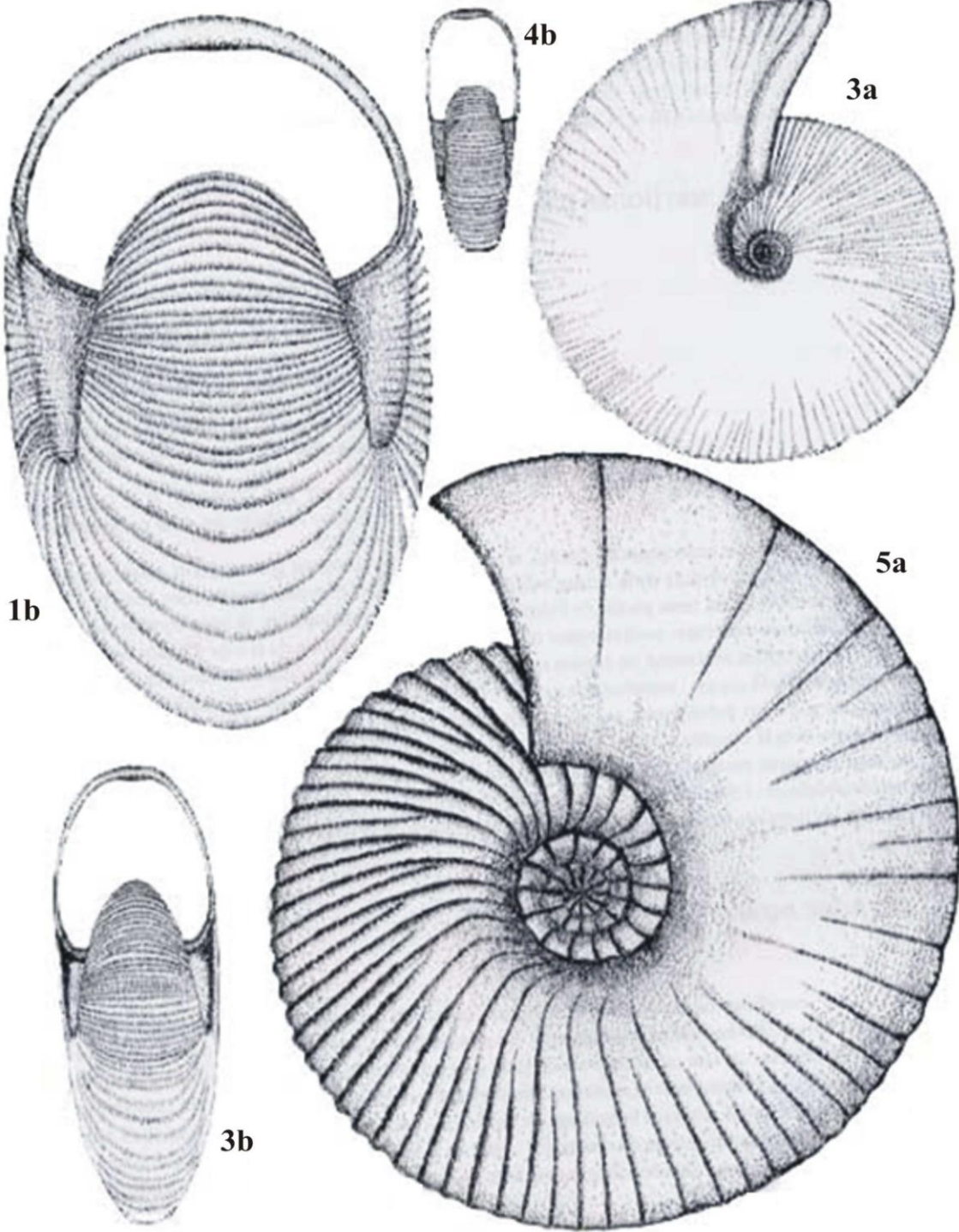
Echantillon récolté dans le banc à ovoïdes, sur le flanc ouest du Dj. Modz bab. Callovien inférieur, zone à Gracilis,
Espèce connue en Espagne, au Portugal et en Europe occidentale (Thierry, 1978).

• Conclusion sur les Macrocephalitidae

Les Macrocephalitidae sont des formes typiquement téthysiennes (Thierry, 1978), ils peuvent avoir dans cette province un rôle biochronologique, comparable à celui des Kosmoceratidae dans le domaine subboréale et celui des Cardioceratidae dans le domaine boréale.

Les ammonitologues reviennent sur le concept de dimorphisme sexuel chez les Macrocephalitidae, Callomon, 1955, regroupe dans les formes macroconques (Fig.54) : coquille de grande taille, devenant lisse au stade adulte avec une ouverture simple légèrement sinuée : les genres *Macrocephalites* Zittel et *Indosphinctes* Spath. Il met les *Kamptokephalites* Buckman et *Pleurocephalites* Buckman dans les formes de petite taille entièrement costulées au stade adulte (formes microconques).

A la base du callovien inférieur, les Macrocephalitinae est constituée par deux genres nettement séparés morphologiquement : les *Macrocephalites* et les *Kamptokephalites* Thierry (1978, p. 440, fig. 173).



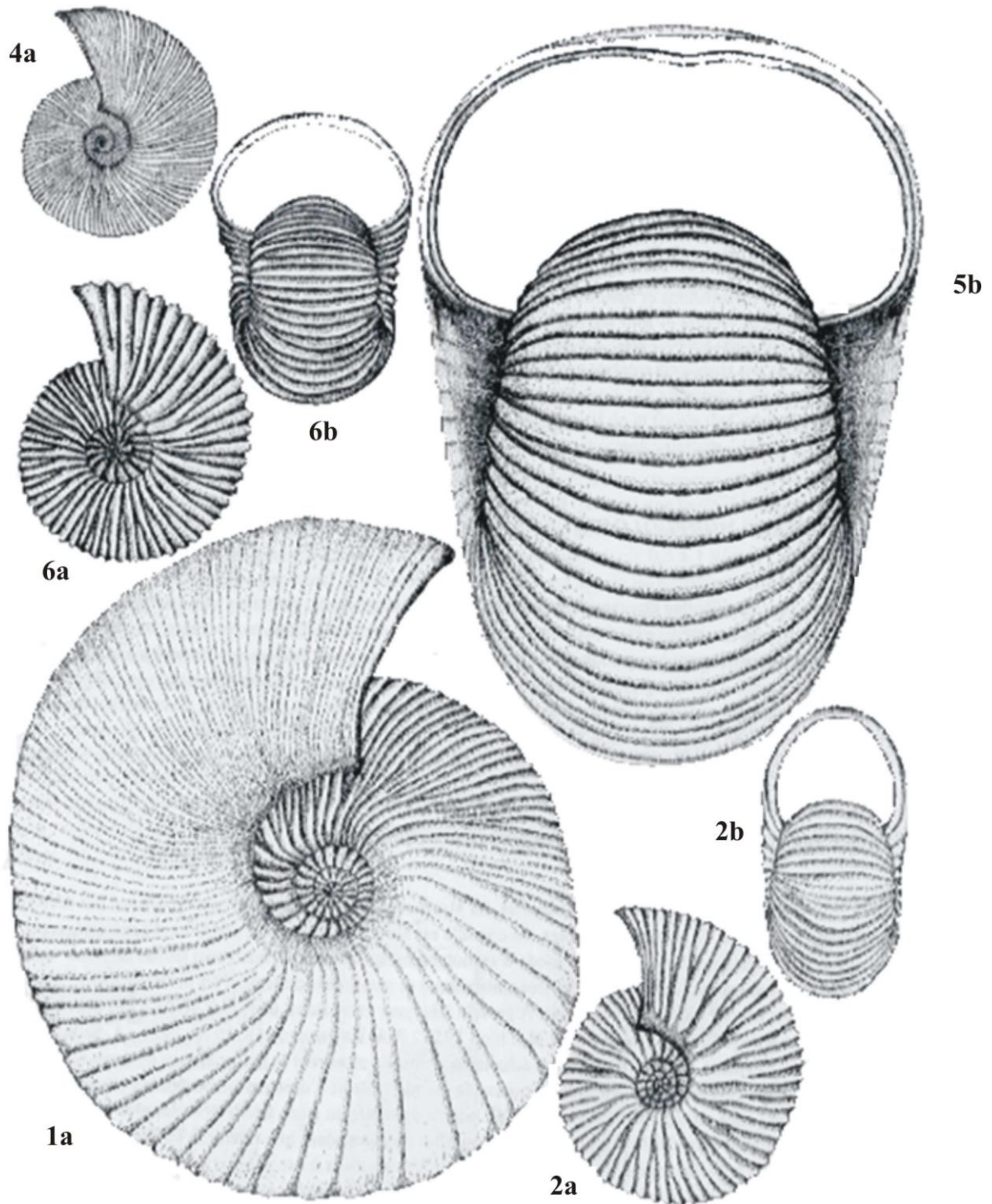


Fig. 54: Reconstitution de quelques dimorphes macroconques et microconques de Macrocephalitidés (d'après des photographies originales) (In Thierry, 1978)

Ordre : PSILO CERATIDA Housa, 1965 (émendé Dommergues, 2002)

Superfamille : LYTO CERATOIDEAE Neumayr, 1875

Les formes sont très évoluées à tours circulaires ou légèrement comprimés, portant souvent des constrictions.

FAMILLE DES LYTO CERATIDAE Neumayr, 1875

Cette famille représente des ammonites à enroulement très évoluées à tours peu ou pas recouvrant. L'ornementation est faite de combinaison variée de ligne de croissance, de collerettes et de constrictions. Les sutures sont complexes mais avec peu d'éléments principaux (Rulleau, 1993). Son intervalle d'existence couvre une période allant du Jurassique inférieur au Crétacé supérieur.

Sous-famille des Lytoceratinae Neumayr, 1875

Cette sous-famille existe depuis le Jurassique inférieur jusqu'au Crétacé supérieur, elle regroupe des formes évoluées, en général à croissance rapide et à tours peu recouvrant. L'ornementation consiste en côtes fines, simples à polyfurquées. Sur la coquille des collerettes annulaires (lamellar flares) sont présentes. Sur le moule interne elles s'expriment par des constrictions. Cette sous-famille est composée de genres macromorphes comme les *Lytoceras* ou les « *Zaghuanites* » et de genres micromorphes comme les *Derolytoceras* *Audaxlytoceras* ou les *Aegolytoceras*.

Genre: *Lytoceras* Suess, 1865

Espèce type : *Ammonites fimbriatus* Sowerby, 1817

Synonymie : *Derolytoceras* Rosenberg, 1909

C'est une ammonite évoluée atteignant une grande taille, les tours sont ovales, circulaires ou encore subquadratiques portant souvent des constrictions périodiques. Les côtes sont fines, serrées plus ou moins fortes souvent crénelées et parfois bifurquées sur les flancs (Meister) le groupe caractéristiques des « Fimbriati » se reconnaît à son ornementation interrompue par des collerettes péristomales et parfois complétées par des stries longitudinale donnant un aspect réticulé. (Rulleau, 1993). Son âge correspond à un intervalle compris entre le Sinémurien et le Cénomaniens.

***Lytoceras* sp. Pl. XXVIII, Fig. 5**

1. Description

Cet exemplaire est de petite taille, la coquille est évoluée, les tours internes ont une expansion très rapide de la hauteur et sont à peine recouvrant avec une section relativement comprimée. Cette expansion de la hauteur semble décroître au cours de la croissance et la section devient plus ovoïde, surtout sur le dernier tour. La ligne de suture n'est pas visible.

2. Répartition stratigraphique et géographique

L'exemplaire a été trouvé dans les calcaires fossilifères (Banc n°2) de la coupe d'Oum Alou, Takhmaret (Tiaret), Oxfordien moyen, Zone à Transversarium.

Ordre : PHYLLOCERATIDA Arkell, 1950

L'ordre des Phylloceratida pris ici au sens de Hoffmann (2010), est un taxon monophylétique qui inclus le sous-ordre des Phyllocertina, Arkell, 1950 et l'ensemble des formes qui en dérivent. Ces dernières sont regroupées au sein du sous-ordre des Psiloceratina Houša, 1965 *sensu* Guex (1995). Au sens de Hoffmann (2010), l'ordre des Phylloceratida peut être compris comme un clade incluant deux sous-ordres, l'un paraphylétique correspond aux Phylloceratina et l'autre très probablement monophylétique correspondant aux Psiloceratina (= Ammonitina Zittel, 1884 *sensu* Hoffmann 2010) qui s'enracinent vers la limite Trias-Jurassique au sein des Phylloceratina.

Sous-ordre : PHYLLOCERATINA Arkell, 1950

Super-famille PHYLLOCERATACEAE Zittel, 1884

Les Phyllocerataceae possèdent une suture particulière avec des selles phylloïdes et un lobe dorsal lituide. Leur enroulement peut être évoluée (Juraphyllitidae) ou, plus généralement, involute (Phylloceratidae). La section du tour est toujours relativement comprimée, à l'exception des tous premiers stades de développement. Des constrictionnements sont fréquemment présentes, au moins dans les tours internes. Celles-ci ont servi de critère taxonomique important, bien qu'elles ne soient pas toujours visibles et que leur signification ne soit pas encore bien comprise. Certains groupes développent une costulation, limitée parfois à la loge d'habitation, mais la plupart des formes sont typiquement lisses. Là encore, les distinctions génériques basées sur l'ornementation dépendent du type de préservation (moule interne / moule externe) et du stade de développement atteint.

Famille des PHYLLOCERATIDAE Zittel, 1884

Sous-famille des Calliphyloceratinae Spath, 1927

Elle est caractérisée par la présence constante de sillons et /ou de bourrelets visibles aussi bien sur le test que sur le moule interne. Les données les plus précises la situent dans un intervalle allant depuis l'Hettangien à Valanginien.

Genre : *Calliphyloceras* Spath, 1927

Espèce type : *Phylloceras disputabile* Zittel, 1869.

Ce genre est caractérisé par des sillons visibles sur le moule interne auxquels peuvent correspondre des bourrelets sur la moitié ventrale du test (Rulleau, 1993). La forme est épaisse, involute, assez comprimés, caractérisée par des flancs parallèles, une aire ventrale arrondie peu convexe, à costulation également très fine mais avec des groupes de stries en relief et un ombilic très fermé. La ligne de suture est complexe à terminaison spatulée. Les *Calliphyloceras* se reconnaissent par l'existence de sillons plus ou moins nombreux sur les flancs. Ils sont présents depuis la zone à Bifrons.

Calliphylloceras disputabile (Zittel, 1869) Pl.XVII, Fig.1 et 3

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	E/H
AB13	59	34	17	2	0,58	0,29	0,50
AB14	44	23	10	2	0,52	0,23	0,43
B11	61	25	19	10	0,41	0,31	0,76
B12	39	22	10	3	0,56	0,26	0,45
B13	63	24	23	5	0,38	0,37	0,96
B15	25	18	12	2	0,72	0,48	0,67
B16	49	20	10	4	0,41	0,20	0,50

2. Description

permet assez facilement l'observation des sutures de type *Calliphylloceras* assez découpée avec la première selle latérale diphyllé, la deuxième triphyllé et le lobe externe plus court que le lobe latéral.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Cette forme est récoltée dans les calcaire fossilifères (N°2) de la coupe d'Oum Alou et dans le (N°3) de la coupe d'Abadela, Takhmaret (Tiaret).Oxfordien inférieur, Zone à Transversarium.

Calliphylloceras sp, Pl. XVII, Fig. 2

1. Description

L'exemplaire est en très mauvaise état, la coquille est involute lisse, l'ombilic est très réduit, escarpé. Les constrictions sont étroites et sigmoïdales sur le dernier tour, elles ne sont pas bien visibles, elles partent de l'ombilical et se terminent au niveau de la face ventrale arrondie. Les lignes de suture sont typiques des phyllocératidae.

2. Répartition stratigraphique et géographique

Calliphylloceras a une distribution mondiale, du Jurassique inférieur depuis l'Hettangien au Crétacé inférieur (Albien moyen). Le spécimen figuré provient de la coupe d'el Abadla, « Argiles de Saïda », Oxfordien inférieur.

Genre : *Sowerbyceras* Parona & Bonarelli, 1895

Espèce-type : *Ammonites tortisulcatus* D'Orbigny, 1841.

***Sowerbyceras tortisulcatum* d'Orbigny, 1841 Pl.XXII, Figs. 1,3 et 4**

C'est l'espèce-type du genre *Sowerbyceras*. Elle est caractérisée par la présence de sillons sinueux (3 à 6 par tour) qui partent du bord ombilical et par une section subquadratique. De taille variable, elle peut atteindre 110 mm de diamètre. Les premières descriptions et figurations de *Ammonites tortisulcatum* placée par erreur dans le Néocomien, se trouvent dans

Chapitre IV Paléontologie

le volume de la paléontologie française sur les terrains crétacés (1841, p. 162, pl.51, fig.4-6). Dans son volume sur les terrains jurassiques, d'Orbigny rétablit le niveau stratigraphique exact de cette espèce qu'il attribue à l'Oxfordien. Atrops, (1990) a choisi comme lectotype l'exemplaire décrit et figuré par d'Orbigny (1849, p. 506, pl.189).

1. Dimensions

N°	D ou Dm	H	E	O	H/D	E/D	E/H
AB2	34	14	13	11	0,41	0,38	0,93
AB3	40	15	14	11	0,38	0,35	0,93
AB4	15	6	6	3	0,40	0,40	1,00
AB5	37	14	13	10	0,38	0,35	0,93
AB6	41	15	15	15	0,37	0,37	1,00
AB15	45	21	17	9	0,47	0,38	0,81
AB16	25	10	9	5	0,40	0,36	0,90
AB17	50	20	18	9	0,40	0,36	0,90
AB18	50	22	20	11	0,44	0,40	0,91
AB20	51	24	21	12	0,47	0,41	0,88
AB21	55	20	20	14	0,36	0,36	1,00
AB22	44	20	16	10	0,45	0,36	0,80
AB23	40	18	11	5	0,45	0,28	0,61
B5	54	26	19	15	0,48	0,35	0,73
B17	42	15	15	10	0,36	0,36	1,00
B18	40	19	15	6	0,48	0,38	0,79
B19	34	17	13	5	0,50	0,38	0,76
B20	25	12	7	3	0,48	0,28	0,58
B21	15	6	5	2	0,40	0,33	0,83
OM1	43	14	15	13	0,33	0,35	1,07
OM2	25	10	9	5	0,40	0,36	0,90
OM3	25	10	9	6	0,40	0,36	0,90
OM4	21	9	6	5	0,43	0,29	0,67
OM6	24	9	9	4	0,38	0,38	1,00
OM7	45	21	15	12	0,47	0,33	0,71
OM8	36	15	14	11	0,42	0,39	0,93
OM9	36	14	14	5	0,39	0,39	1,00
OM10	30	9	10	6	0,30	0,33	1,11
OM11	22	7	9	5	0,32	0,41	1,29
OM12	25	10	10	6	0,40	0,40	1,00
OM12'	23	7	7	4	0,30	0,30	1,00
OM13	34	15	11	6	0,44	0,32	0,73
OM14	28	11	6	5	0,39	0,21	0,55
OM15	18	6	5	3	0,33	0,28	0,83

OM16	14	4	3	3	0,29	0,21	0,75
OM17	9	3	2	3	0,33	0,22	0,67
OM20	60	26	22	11	0,43	0,37	0,85
OM21	38	13	13	8	0,34	0,34	1,00
OM22	46	20	16	9	0,43	0,35	0,80
OM23	30	10	7	4	0,33	0,23	0,70
TM3	47	18	15	11	0,38	0,32	0,83
TM8	45	14	15	10	0,31	0,33	1,07
TM18	40	16	14	10	0,40	0,35	0,88
TM19	34	17	13	6	0,50	0,38	0,76

2. Description

Malgré le mauvais état de conservation, toutes les formes de *Sowerbyceras* trouvées dans le secteur de Takhmaret se rapportent facilement à l'espèce *Ammonites tortisulcatus* d'Orbigny, 1841 (p.162, pl. 51, figs 4-6).

Il s'agit de specimens de taille petite à moyenne ; le plus grand mesure 60 mm. Etant donné le nombre important d'invidus (une quarantaine), je donnerai une description globale de cette espèce. L'ombilic est large, bordé par une paroi subverticale. Les flancs sont aplatis, la section quadrangulaire. La coquille lisse, ne possède aucune ornementation en dehors des sillons sinueux bien marqués à tracé caractéristique en « S » irrégulier. Ceux-ci commencent par s'infléchir fortement vers l'avant jusqu'au tiers internes des flancs puis se recourbent progressivement vers l'arrière. Ensuite, ils sont remplacés par des bourrelets surtout bien individualisés sur la loge, situés à l'arrière du sillon et limités à la région ventrale.

3. Répartition stratigraphique et géographique

Les exemplaires sont récoltés dans les niveaux fossilifères (N°1-3) de la coupe d'Abadela et les niveaux (N°3) de la coupe d'Oum Alou et le niveau (N°3) du Djebel Tmixi (Takhmaret). Les différents spécimens recueillis proviennent de gisements attribués aux Zones Plicatilis et à Transversarium de l'Oxfordien moyen et de la Zone à Bimammatum de l'Oxfordien supérieur.

Sowerbyceras sp. Pl.XXII, Fig. 2

1. Description

Cet exemplaire présente une coquille modérément évoluée à paroi ombilicale abrupte, l'ombilic est distinct, la section du tour est quadratique. Les constrictiones sont profondes, larges et sigmoïdales.

2. Répartition stratigraphique et géographique

Ce spécimen est récolté dans les « Argiles de Saïda » (Niveau fossilifère N°1,3 et 4) de la coupe de Dj.Tmixi et dans le niveau fossilifère N°3 de la coupe de Béni bardaä, Oxfordien moyen, Zone à Plicatilis et Zone à Transversarium a livré cet exemplaire. L'espèce est connue dans le monde entier dans le Jurassique supérieur (Oxfordien-Kimmeridgien).

Ce chapitre consiste à une étude statistique de la faune d'ammonites récoltées dans les séries marne- calcaires dans la région étudiée.

I. ETUDE STATISTIQUE

Parmi la faune d'ammonites du Callovo-oxfordien, on constate le développement et la diversification de la famille des Reineckeidae, Spath, 1928 et la famille des Perisphinctidae, Steinmann, 1890, ces deux familles représentent une part numériquement importante de la faune d'ammonites dans la région étudiée. Leurs évolutions et diversifications rapides font un groupe clé pour cet intervalle.

1. Introduction

L'étude statistique utilisée dans le présent travail est essentiellement d'ordre morphométrique, puisque elle est basée sur des données dimensionnelles et ornementales : la forme de la coquille et la costulation afin de comparer les résultats obtenus à partir de l'approche typologique et ceux obtenus à partir de l'étude statistique.

2. Matériel

Les spécimens étudiés proviennent de collectes banc par banc effectuées dans les coupes de Saïda (Algérie occidentale). Certains individus ont été toutefois écartés de l'analyse statistique en raison de leur mauvais état de conservation.

2.1 Les variables testées

2.1.1 Caractères dimensionnels de la coquille (Fig.36)

Une matrice numérique a été réalisée à partir des différentes mesures des caractères quantifiables (variables continues et discrètes) effectuées directement sur les moules internes d'ammonites (plus rarement les coquilles lorsqu'elles sont préservées). Les paramètres continus testés sont ceux, classiques pour les ammonites, à savoir pour chaque spécimen et en millimètres (Fig. 32) : le diamètre (D), la hauteur de tour (H), l'épaisseur de tour (E), le diamètre de l'ombilic (O). Les rapports conventionnels H/D (hauteur relative), E/D (épaisseur relative), O/D (ombilic relatif), E/H (section relative) et O/H ont été calculés..

2.1.2 Caractères ornementaux (Fig. 36)

Ils concernent le nombre de côtes internes ou ombilicales (N_i) et le nombre des côtes externes ou ventrales (N_e) par tour.

Etant donné la nature des données, l'analyse quantitative permet de déterminer les relations entre les différents paramètres morphologiques et ornementaux de la coquille. L'analyse et les tests ont été réalisés sous environnement PAST version 2.17 (Hammer *et al.* 2001), les diagrammes bivariés ont été tracés avec EXCEL STAT .

3. Méthodes Biométriques

Pour chaque échantillon / population, les valeurs numériques, tant dimensionnelles qu'ornementales, ont été réunies sous forme de tableaux, ce qui nous a conduit à rechercher le maximum d'informations biométriques dans le souci de mettre en évidence les éventuels

hiatus entre les différentes espèces potentielles de même âge, ou au contraire afin de vérifier l'homogénéité des espèces isochrones.

3.1. Analyse bivariée (La régression linéaire)

Le but de cette analyse est de tracer des trajectoires ontogénétiques, et ainsi de savoir comment les variables sont ajustées au cours de la croissance. L'analyse des diagrammes bivariés permet en partie de déterminer les relations entre les paramètres morphologiques de l'échantillon analysé, et surtout de considérer l'évolution de ces paramètres en fonction du diamètre, et donc de l'âge biologique des individus. Cela permet ainsi de connaître l'ontogénèse des espèces (sur sur l'ensemble de l'échantillon), et de détecter s'il existe un ou plusieurs types de trajectoires de croissance au cours du développement.

Dans la pratique nous obtenons un nuage de points à partir duquel il est possible de tracer la courbe de régression ; ce nuage de points est défini par sa dispersion, mesurée par les paramètres directement liés au coefficient de détermination R^2 et donc au coefficient de corrélation r . Lorsque la croissance de la coquille est isométrique pour le caractère étudié, le phénomène se traduit par une courbe de régression de type $y=ax+b$ (une droite, le plus souvent sans rupture de pente), en revanche, lorsque la croissance est allométrique, les courbes de croissances sont construites par régression polynomiale de type $y=b+a_1x+a_2x^2+\dots+a_nx^n$.

Lorsque l'échantillon est incomplet on a éliminé les mesures de la section du tour dans le tracé des courbes. Bien entendu, lorsque le nombre de spécimens étudié est réduit, les statistiques réalisées et les valeurs obtenues, comme les courbes tracées, ne sont données qu'à titre indicatif.

3.1.1 Résultats de l'analyse bivariée (La régression linéaire)

A. Famille des Reineckeidae, Hyatt, 1900

Au sein de cette famille, la sous-famille des Reineckeinae Hyatt, 1900 représente une part numériquement importante des faunes ammonitiques dans la région étudiée.

1. Sous-Famille des Reineckeinae Hyatt, 1900

a. Le genre *Rehmannia* Schirardin, 1956

- *Rehmannia (Loczyceras) cf. hungarica* Till, 1907 « Forme macroconque »

Courbes de croissance (Fig.55)

Les constructions graphiques bivariées attachées aux variables $H = f(D)$, $E = f(D)$ et $O = f(D)$ présentent toutes des nuages de points très homogènes avec des droites de régression linéaire ($0,90 < r < 0,99$), ce qui démontre que la croissance des coquilles est isométrique sans rupture de croissance.

Les graphes élaborées à partir des mesures dimensionnelles réalisées, sur la population de *Rehmannia (Loczyceras) cf. hungarica* ne permettent pas de reconnaître une hétérogénéité biométrique

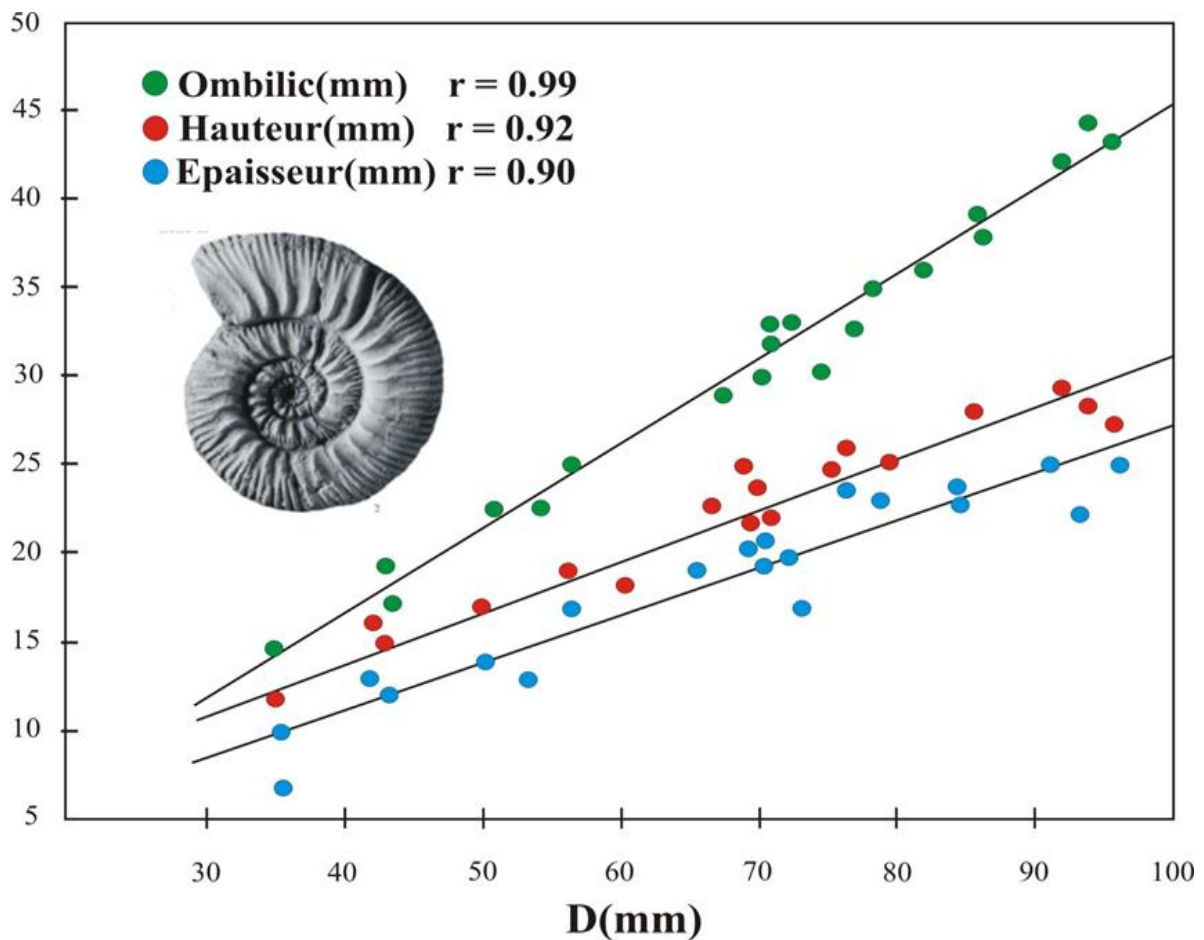


Fig. 55: Courbes de croissance de *Rehmannia (Loczyceras) cf. hungarica* TILL, 1907.

- *Rehmannia (Loczyceras) richei* Flamand, 1911 «Forme Macroconque »

Courbes de croissance (Fig.56)

Le nuage de points attaché à la construction graphique de $O = f(D)$ est dispersé autour d'une droite de régression qui présente un coefficient de détermination élevé $r = 0,89$, ce qui détermine l'ouverture croissante de l'ombilic en fonction du diamètre. En revanche les courbes attachées aux représentations graphiques de $H = f(D)$ et de $E = f(D)$ sont de type binomial ; on observe une légère diminution de la croissance de H en fonction de D, caractère corrélé avec la croissance de l'épaisseur en fonction du diamètre : la croissance en hauteur du tour et de l'épaisseur sont légèrement allométriques.

Les données biométriques obtenues sur cet échantillon de *Rehmannia (Loczyceras) richei* ne permettent pas de reconnaître une hétérogénéité statistique et l'hypothèse de son homogénéité est donc acceptable.

N.B : A partir du diamètre $D = 72$ mm, les courbes de regressions attachées aux représentations graphiques $H = f(D)$ et de $E = f(D)$ se rencontre, alors que la courbe de regression de la représentation graphique $O = f(D)$ prend une ligne droite.

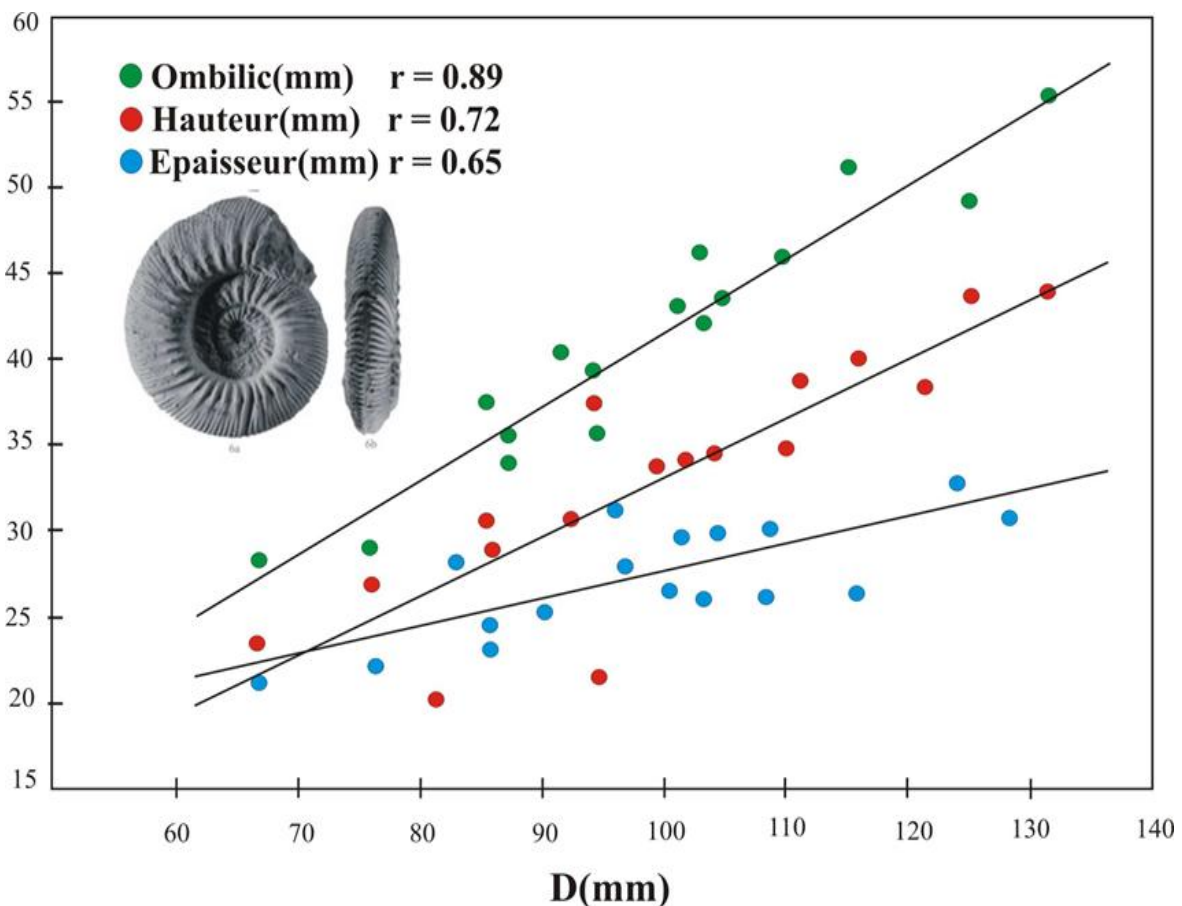


Fig. 56: *Rehmannia (Loczyceras) richei* Flamand, 1911 «Forme Macroconque ».

- *Rehmannia (Loczyceras) reissi* Steinmann, 1881 « Forme macroconque »

Courbes de croissance (Fig.57)

Très peu de spécimens ont été récoltés, mais on observe que les nuages de points attachés aux constructions graphiques bivariées $H = f(D)$ et $O = f(D)$, sont dispersés autour de droites de régression linéaires avec un coefficient de détermination très élevé de 0,81 à 0,97, ce qui implique une bonne corrélation isométrique.

Le peu de mesures effectuées, diminue grandement l'intérêt des courbes tracées.

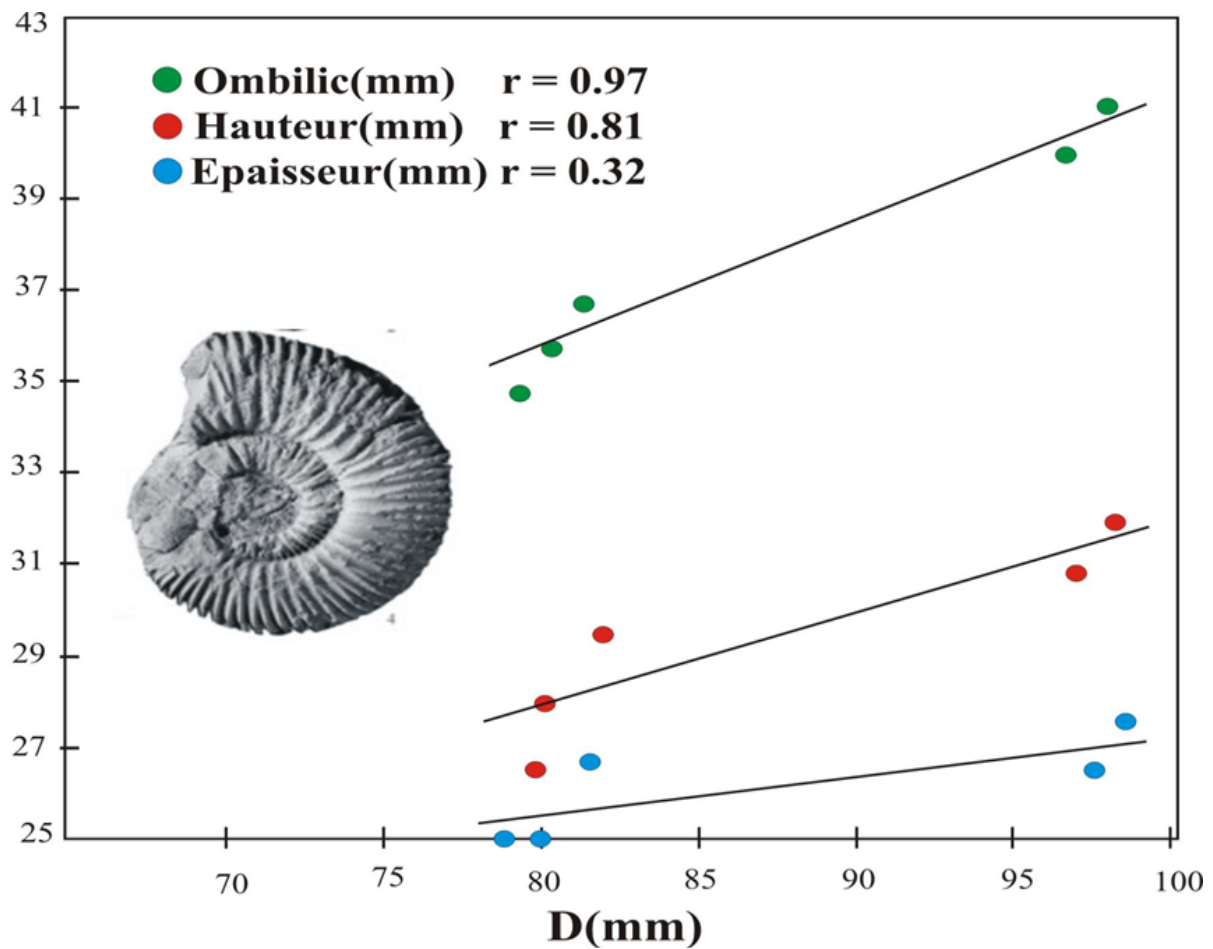


Fig. 57 : courbes de croissance de *Rehmannia (Loczyceras) reissi* Steinmann, 1881 «Forme macroconque ».

- *Rehmannia (Loczyceras) reissi* Steinmann, 1881 « Forme microconque »

Courbe de croissance (Fig.58)

Comme pour l'échantillon précédent, la variation de croissance de H, E et O en fonction de D est parfaitement linéaire, mais la dispersion, reste toujours assez faible et peu variable avec un coefficient de détermination entre 0,76 et 0,91 : la croissance de la coquille est isométrique sans rupture de croissance

Les données biométriques obtenues sur cet échantillon de *Rehmannia (Loczyceras) reissi* Steinmann, 1881 (Forme microconque) ne permettent pas de reconnaître une hétérogénéité statistique et l'hypothèse de son homogénéité est donc acceptable.

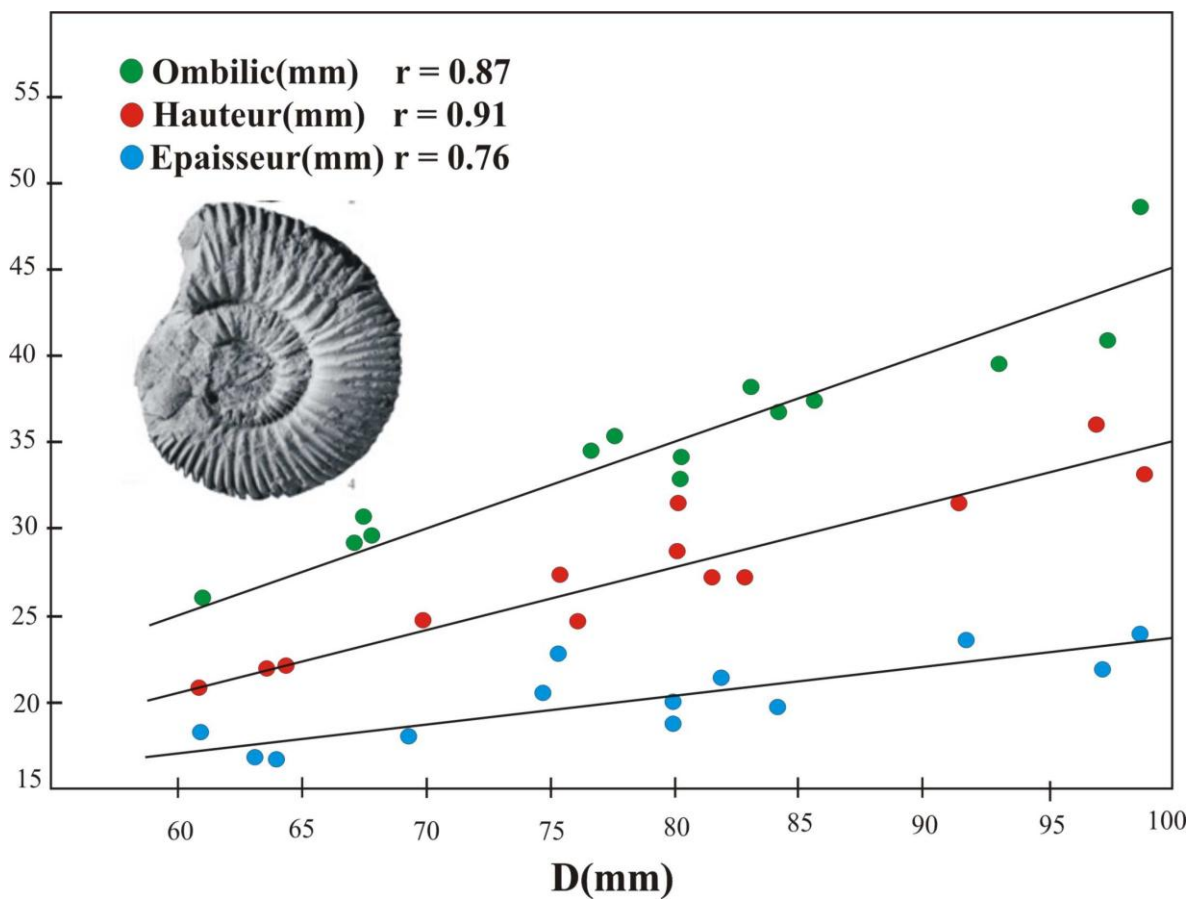


Fig. 58 : Courbes de croissance de *Rehmannia (Loczyceras) reissi* Steinmann, 1881 « Forme microconque »

- *Rehmannia (Loczyceras) corrugis* Bourquin, 1968 « Forme macroconque »

Courbe de croissance (Fig.59)

Malgré la très faible représentation quantitative de l'échantillon et donc la faible représentativité des graphiques, la variation de croissance de H, E et O en fonction de D est parfaitement linéaire et la dispersion assez faible, avec un coefficient de détermination très élevé entre 0,95 et 0.98 dans les trois cas, ce qui montre que la croissance de la coquille est isométrique.

Le faible nombre d'individus étudiés, sur la base de l'étude biométrique réalisée, l'échantillon de *Rehmannia (Loczyceras) corrugis* Bourquin, 1968 (Forme macroconque) ne permet pas de reconnaître une hétérogénéité.

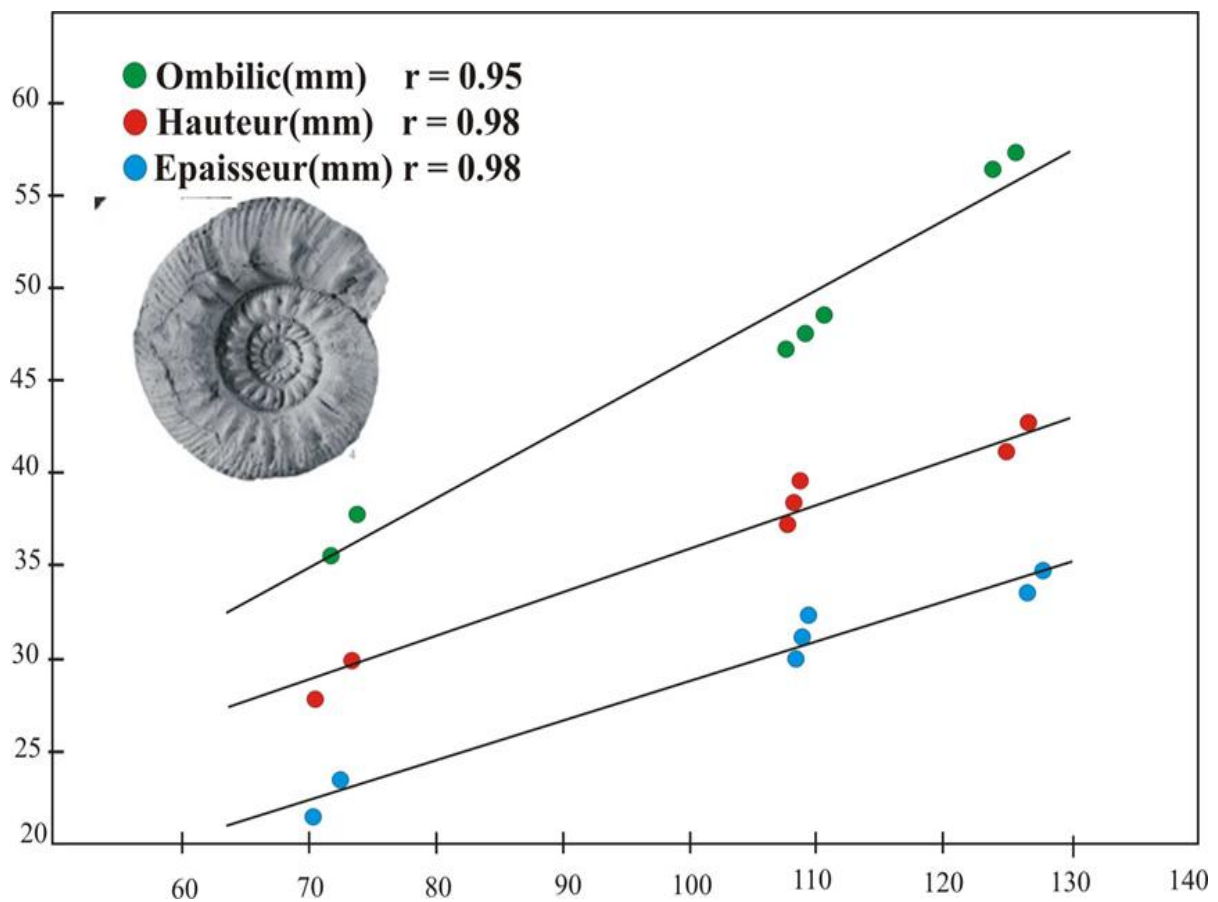


Fig. 59 : Courbes de croissance de *Rehmannia (Loczyceras) corrugis* Bourquin, 1968 « Forme macroconque ».

- *Rehmannia (Loczyceras) intermedia* Bourquin, 1968 « Forme macroconque »

Courbe de croissance (Fig.60)

Les constructions graphiques bivariées attachées aux variables $H = f(D)$, $E = f(D)$ et $O = f(D)$ présentent toutes des nuages de points très homogènes avec des droites de régression linéaires ($0,82 < r < 0,98$), ce qui montre que la croissance des coquilles est isométrique sans rupture de croissance. Par contre, on observe une légère diminution de la croissance de H en fonction de D.

Les constructions graphiques élaborées à partir des mesures dimensionnelles réalisées, sur la population de *Rehmannia (Loczyceras) intermedia* (Forme macroconque) ne permettent pas de reconnaître une hétérogénéité.

N.B : A partir du diamètre $D = 76$ mm, les courbes de regressions attachées aux représentations graphiques $H=f(D)$ et de $E=f(D)$ se rencontre, alors que la courbe de regression de la représentation graphique $O=f(D)$ prend une ligne droite.

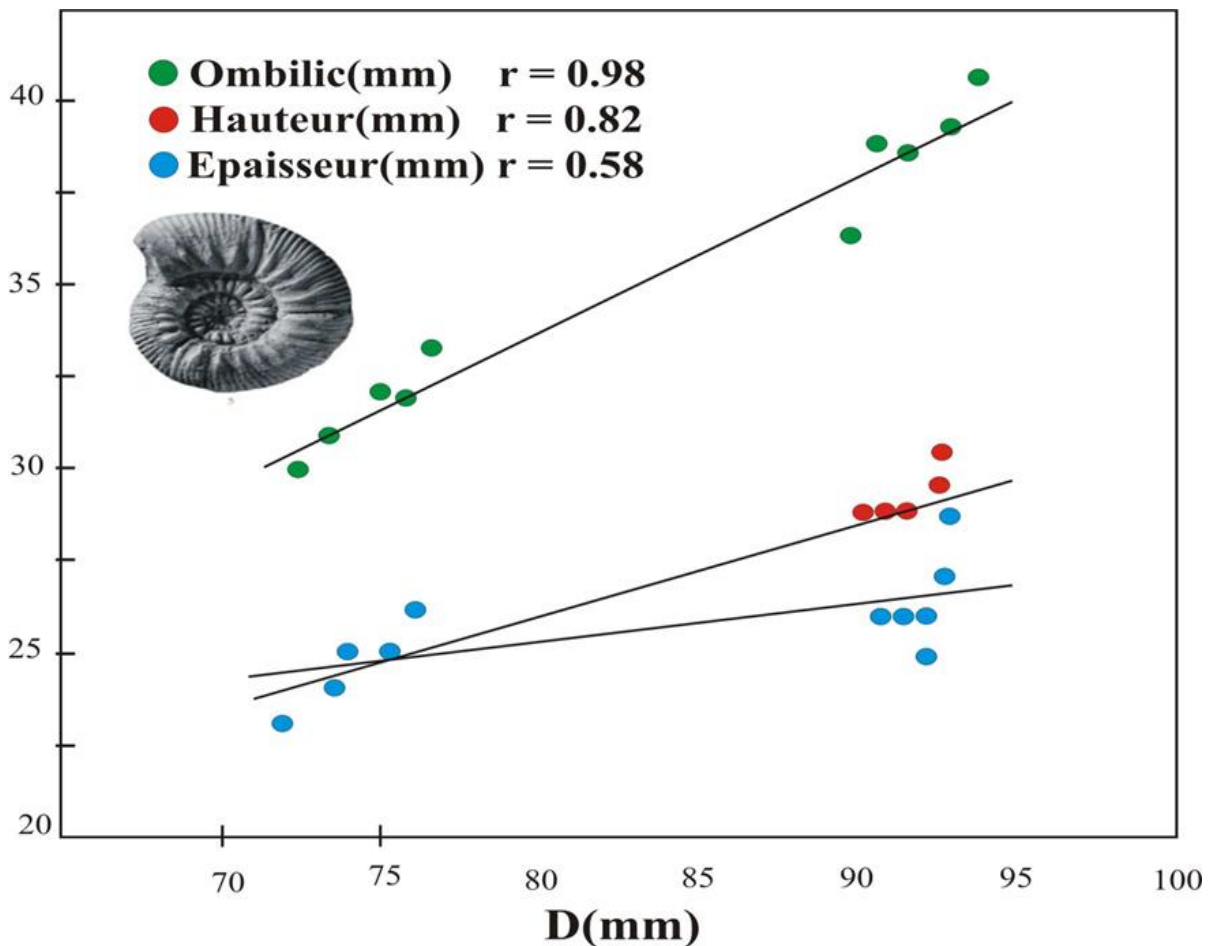


Fig. 60 : Courbes de croissance de *Rehmannia (Loczyceras) intermedia* Bourquin, 1968 « Forme macroconque ».

1.2 Le genre *Reineckeia* Bayle, 1878

- *Reineckeia (Reineckeia) anceps anceps* Reinecke, 1818 « Forme macroconque »

Courbes de croissance (Fig.61)

Les courbes de régressions attachées aux constructions basées sur les valeurs dimensionnelles sont de type binomiales et ont toutes un coefficient de détermination très élevé (de 0,92 à 0,97) ; les valeurs de *a* restent toujours assez faibles, mais sont significatives d'une variation dans la croissance des coquilles qui est donc de type allométrique. La croissance des courbes $O = f(D)$, $H = f(D)$ et $E = f(D)$ augmente en fonction de *D*.

La dispersion des nuages de points sont toujours répartis de façon très homogène autour des droites ou courbes de régression.

N.B : A partir du diamètre $D = 69$ mm, les courbes de regressions attachées aux représentations graphiques $H = f(D)$ et de $E = f(D)$ se rencontre, alors que la courbe de regression de la représentation graphique $O = f(D)$ prend une ligne droite.

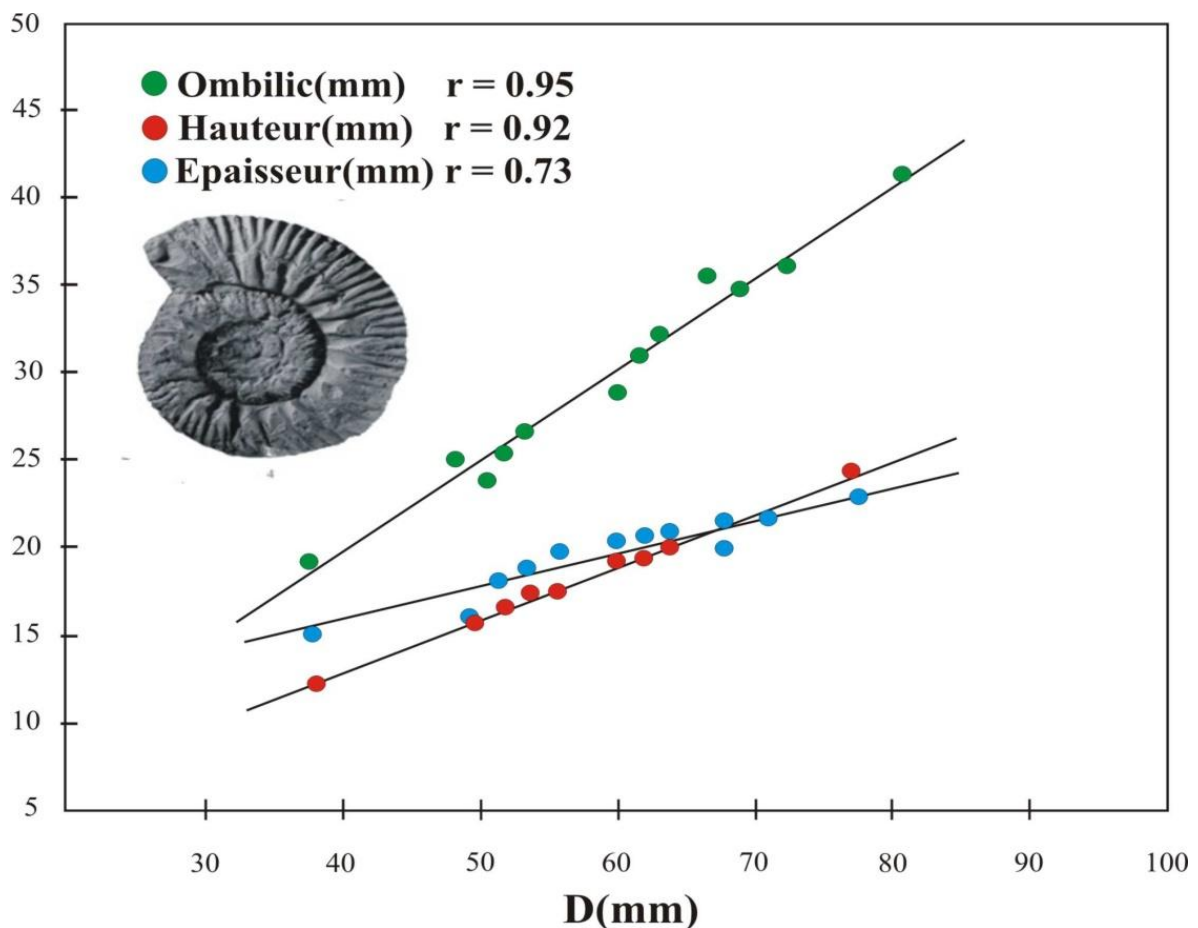


Fig. 61 : courbes de croissance de *Reineckeia anceps anceps* Reinecke, 1818.
« Forme macroconque »

- *Reineckeia (Reineckeia) anceps elmii* Bourquin, 1968 « Forme microconque »

Courbe de croissance (Fig.62)

Les constructions graphiques bivariées attachées aux variables $H = f(D)$, $E = f(D)$ et $O = f(D)$ présentent toutes des nuages de points très homogènes avec des droites de régression linéaires ($0,73 < r < 0,95$), ce qui montre là encore que la croissance des coquilles est isométrique sans rupture de croissance.

Les constructions graphiques élaborées à partir des mesures réalisées sur la population de *Reineckeia anceps elmii* Bourquin, 1968 ne permettent pas de reconnaître une hétérogénéité biométrique.

N.B : A partir du diamètre $D = 98$ mm, les courbes de regressions attachées aux représentations graphiques $H = f(D)$ et de l' $E = f(D)$ se rencontre, alors que la courbe de regression de la représentation graphique $O = f(D)$ prend une ligne droite.

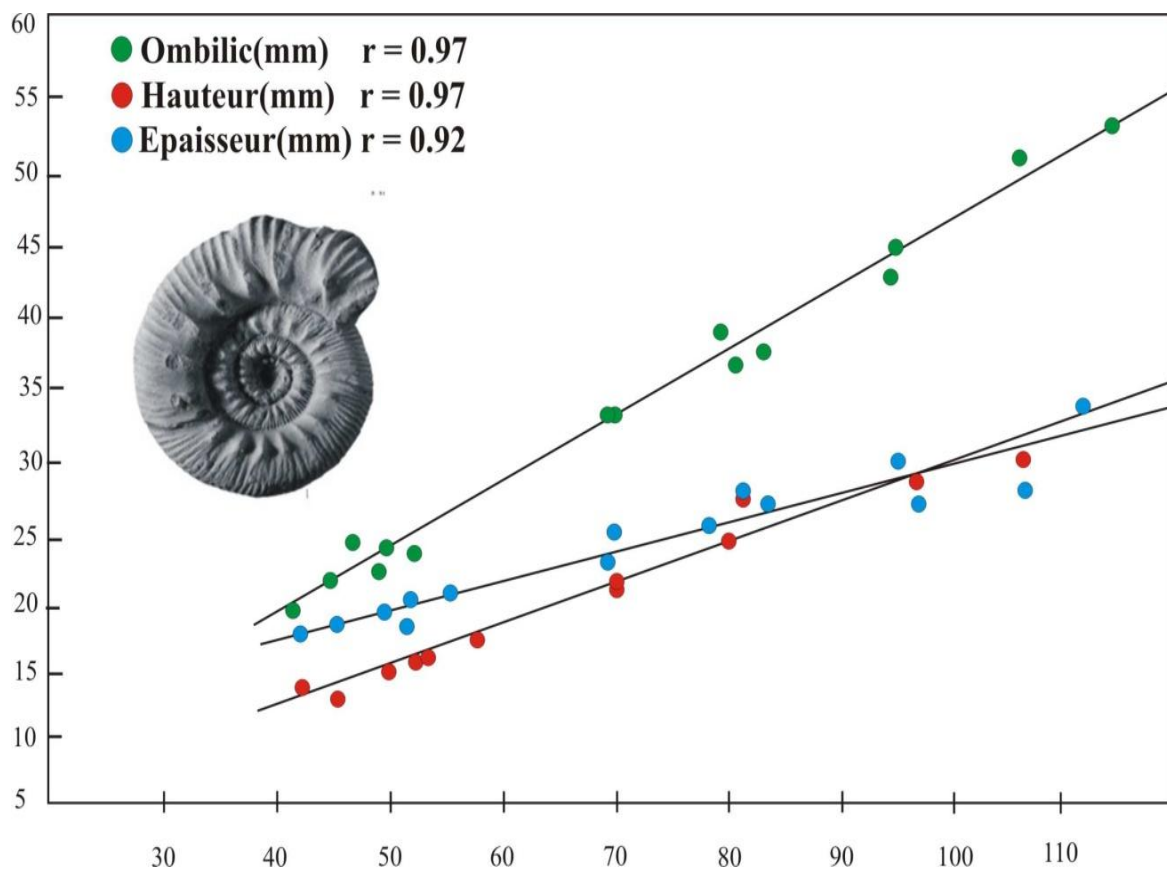


Fig. 62 : courbes de croissance de *Reineckeia anceps elmii* Bourquin, 1968.
« Forme microconque »

- *Reineckeia (Reineckeia) nodosa*, Till, 1907 « Forme macroconque »

Courbe de croissance (Fig.63)

Comme pour l'échantillon précédent, la variation de croissance de H, E et O en fonction de D est parfaitement linéaire, mais la dispersion, toujours assez faible, est un peu plus variable avec un coefficient de détermination entre 0,80 et 0,93 : la croissance de la coquille est isométrique sans rupture de croissance ;

Les données biométriques obtenues sur cet échantillon ne permettent pas de reconnaître une hétérogénéité statistique et l'hypothèse de son homogénéité est donc acceptable.

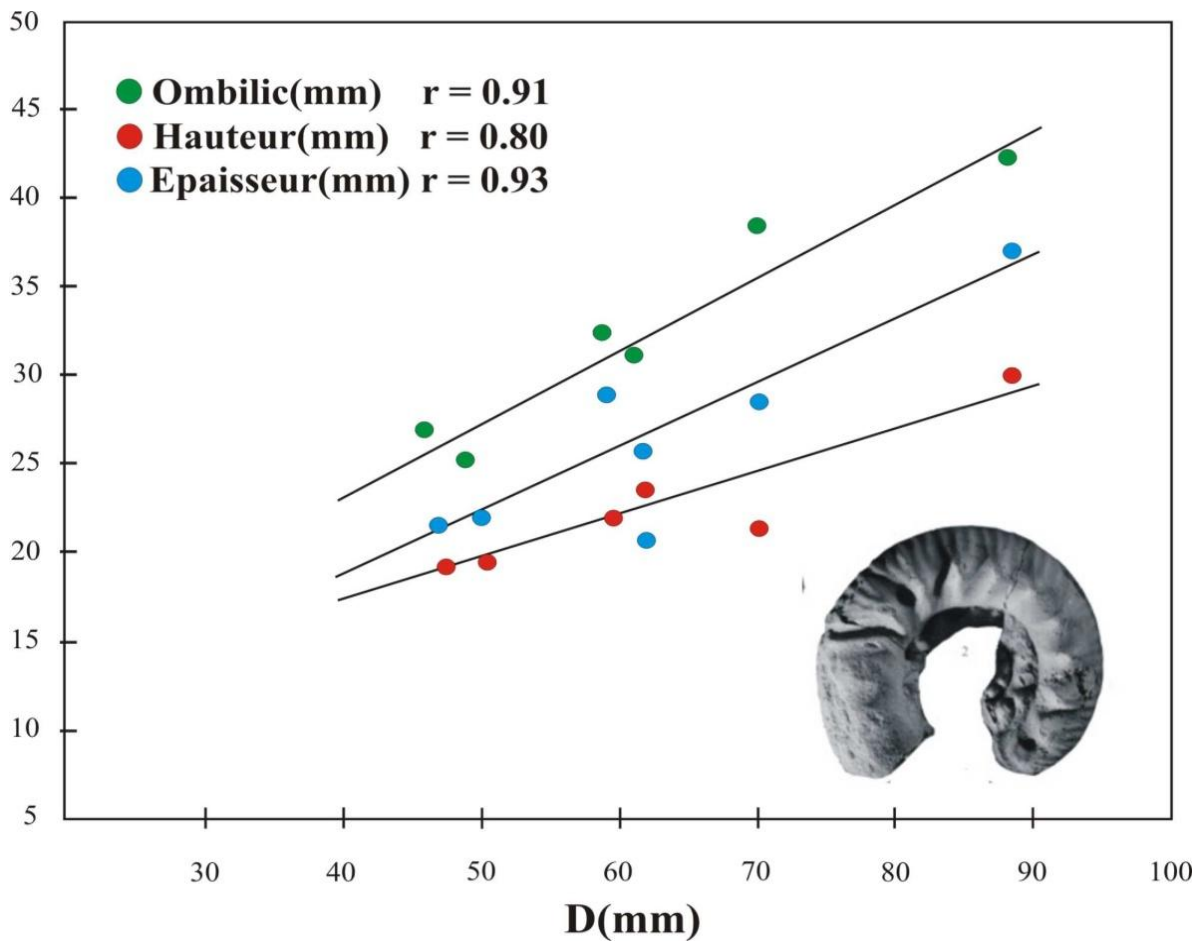


Fig. 63 : courbes de croissance de *Reineckeia nodosa* Till, 1907
« Forme macroconque »

- *Reineckeia (Reineckeia) stuebeli* Steinmann, 1881 « Forme microconque »

Courbes de croissance (Fig.64)

Les nuages de points attachés à la construction graphique de $H = f(D)$ et de $O = f(D)$ sont dispersés autour d'une droite de régression qui présente un coefficient de détermination très élevé supérieur à 0,92, ce qui détermine la croissance isométrique de la hauteur en fonction du diamètre, caractère corrélé avec la croissance de l'ouverture de l'ombilic.

En revanche la courbe attachée aux représentations graphiques de $E = f(D)$ est de type binomial ; on observe une légère diminution de la croissance de E en fonction du diamètre (D).

Les coefficients de déterminations sont très élevés au niveau des courbes de régression des graphiques bivariés basés sur les variables directement mesurables de la coquille la faible dispersion des points autour de ces courbe est très homogène.

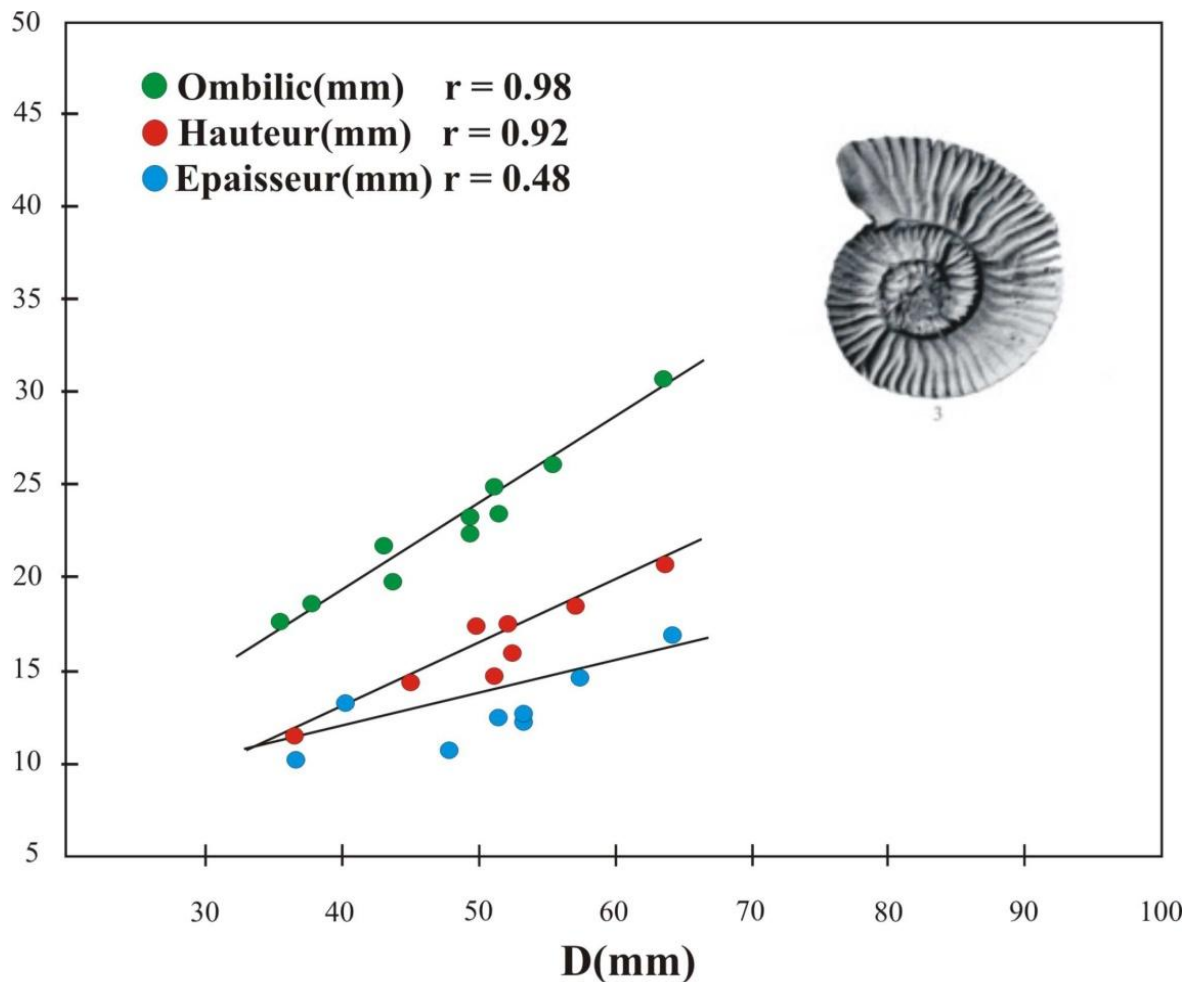


Fig. 64 : courbes de croissance de *Reineckeia (Reineckeia) stuebeli* Steinmann, 1881. « Forme microconque »

1. 3 Le genre *Collotia* De Grossouvre, 1917

- *Collotia multicosata* Petitclerc, 1915 « Forme macroconque »

Courbe de croissance (Fig.65)

Les constructions graphiques bivariées attachées aux variables $H = f(D)$, $E = f(D)$ et $O = f(D)$ présentent toutes des nuages de points très homogènes avec des droites de régression linéaires ($0,61 < r < 0,99$), ce qui montre là encore que la croissance des coquilles est isométrique sans rupture de croissance.

Les constructions graphiques élaborées à partir des mesures réalisées sur la population de *Collotia multicosata* Petitclerc, 1915 ne permettent pas de reconnaître une hétérogénéité biométrique.

N.B : A partir du diamètre $D = 62$ mm, les courbes de regressions attachées aux représentations graphiques $H = f(D)$ et de $O = f(D)$ se rencontre, alors que la courbe de regression de la représentation graphique $H = f(D)$ prend une ligne droite.

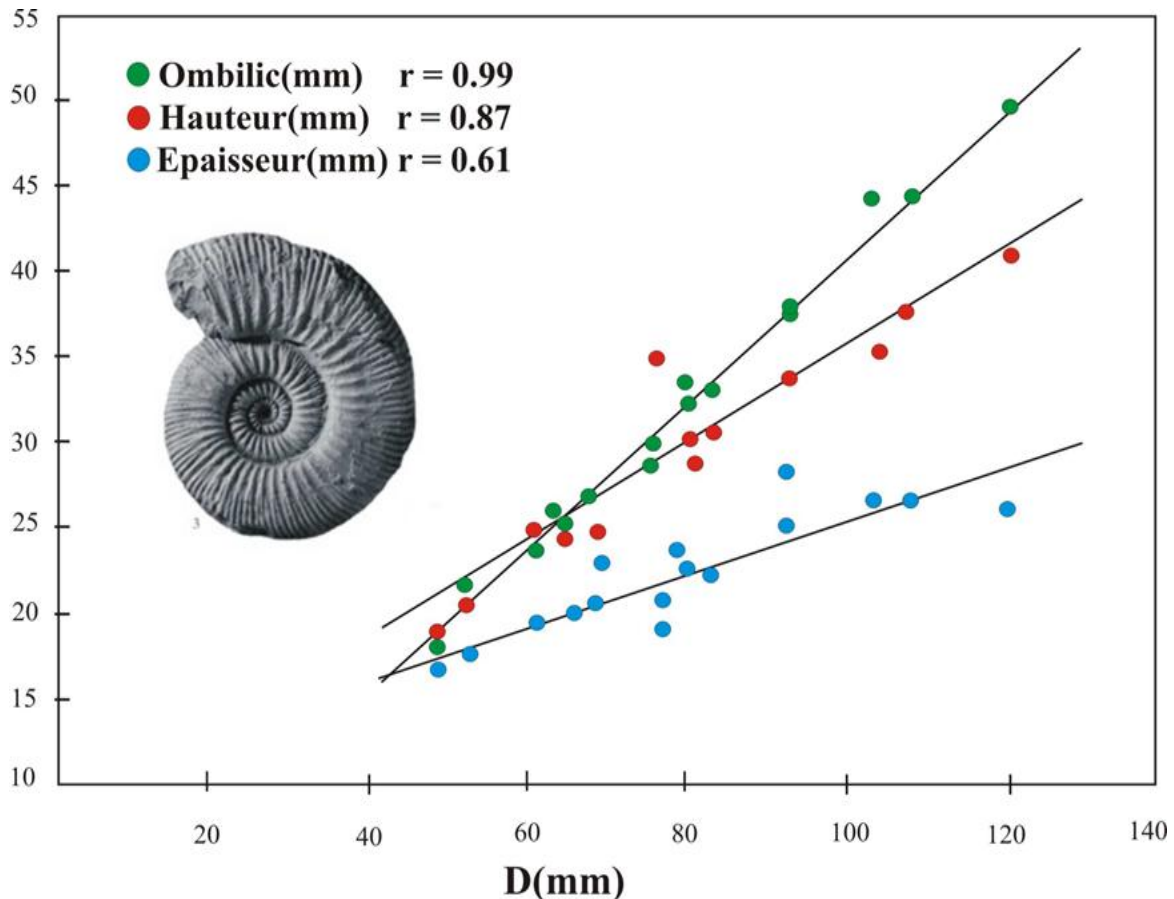


Fig. 65 : courbes de croissance de *Collotia multicosata* Petitclerc, 1915.
« Forme macroconque »

- *Collotia gigantea* Bourquin, 1988 « Forme macroconque »

Courbe de croissance (Fig. 66)

Là encore, très peu de spécimens ont été récoltés, ce qui minimise l'impact de l'étude biométrique. Les nuages de points, attachés aux constructions $O = f(D)$, $H = f(D)$ et $E = f(D)$, sont disposés autour de droites de régression linéaires avec un coefficient de détermination élevé de 0,77 à 0,98 : la croissance des coquilles est toujours isométrique.

Très peu de mesures ont été effectuées, ce qui diminue grandement l'intérêt des courbes tracées.

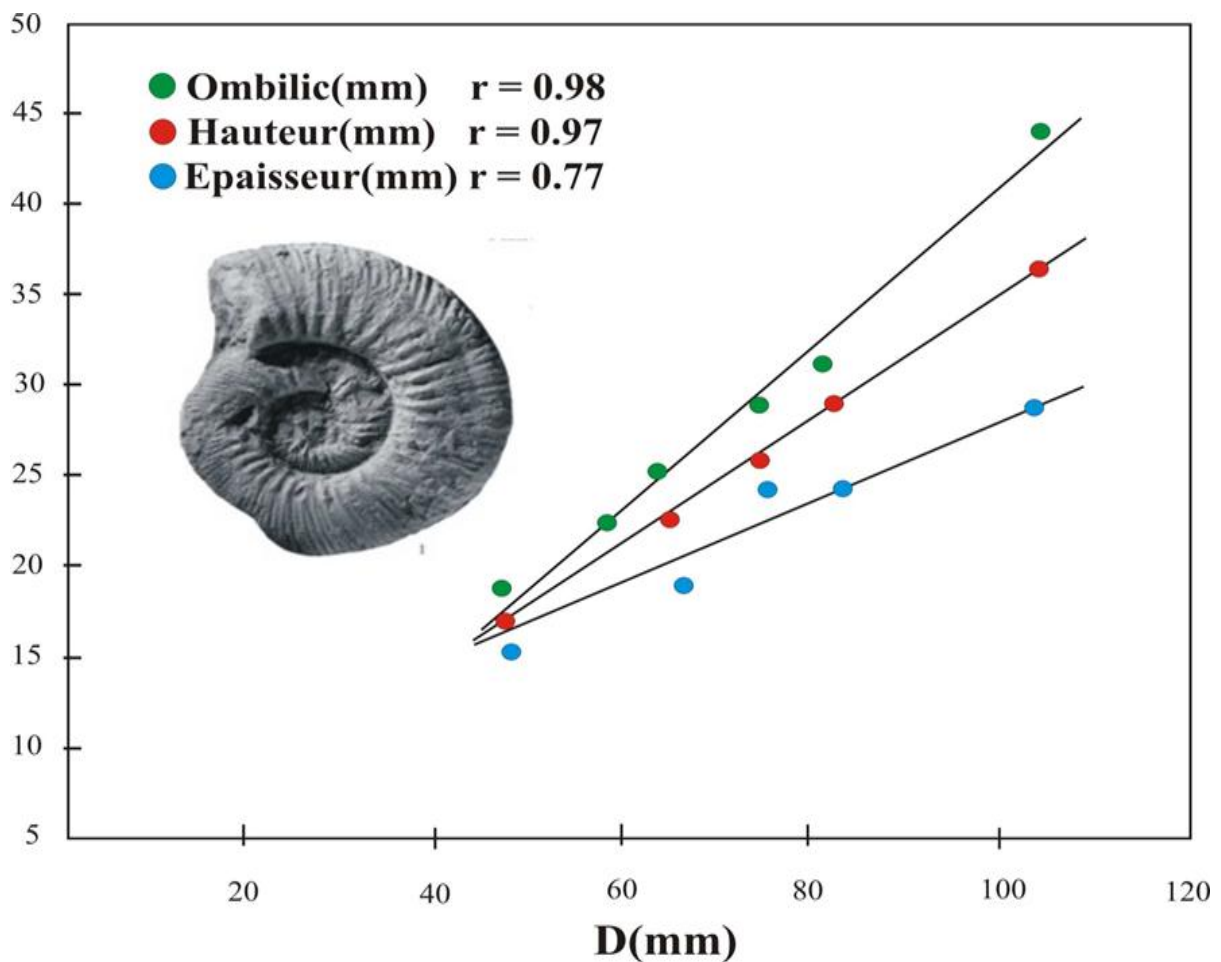


Fig. 66 : courbes de croissance de *Collotia gigantea* Bourquin, 1988 « Forme macroconque »

- *Collotia bourquini*, Cariou, 1984 « Forme macroconque »

Courbes de croissance (Fig. 67)

Quelques spécimens ont été récoltés, mais on observe que les nuages de points attachés aux constructions graphiques bivariées $H = f(D)$, $E = f(D)$ et $O = f(D)$, sont dispersés autour de droites de régression linéaires avec un coefficient de détermination très élevé 0,99, ce qui implique une bonne corrélation isométrique.

Très peu de mesures ont été effectuées, ce qui diminue grandement l'intérêt des courbes tracées.

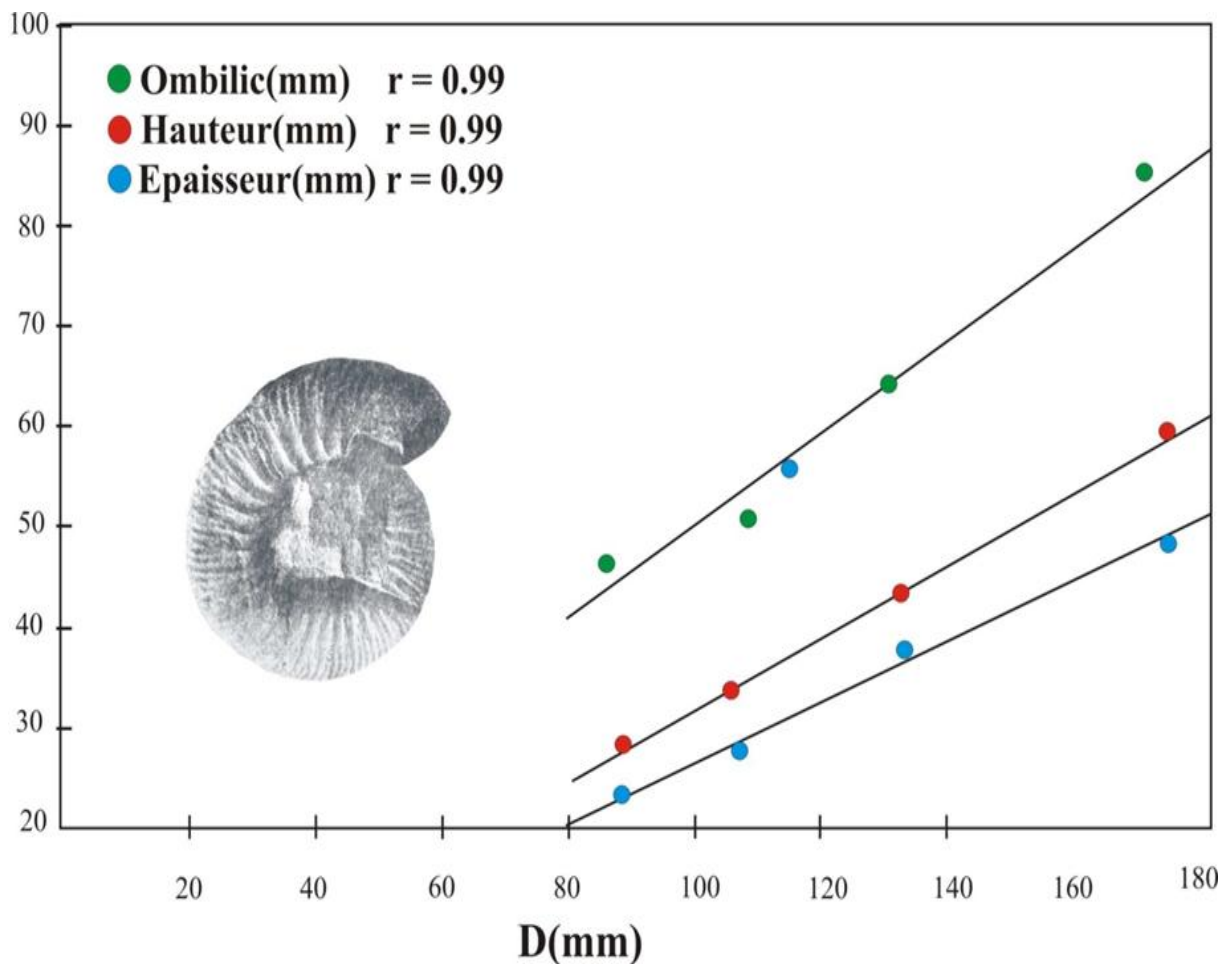


Fig. 67 : Courbes de croissance de *Collotia bourquini* Cariou, 1984 « Forme macroconque »

- *Collotia nivernensis* Bourquin, 1968 « Forme macroconque »

Courbes de croissance (Fig.68)

Comme pour les populations / échantillons précédents, Les nuages de points attachés aux constructions bivariées de $H = f(D)$, $E = f(D)$ et de $O = f(D)$ sont eux aussi homogènes et sont dispersés autour de droites de régression linéaires fortement corrélées ($0,92 > r > 0,98$), ce qui dénote une croissance isométrique des coquilles.

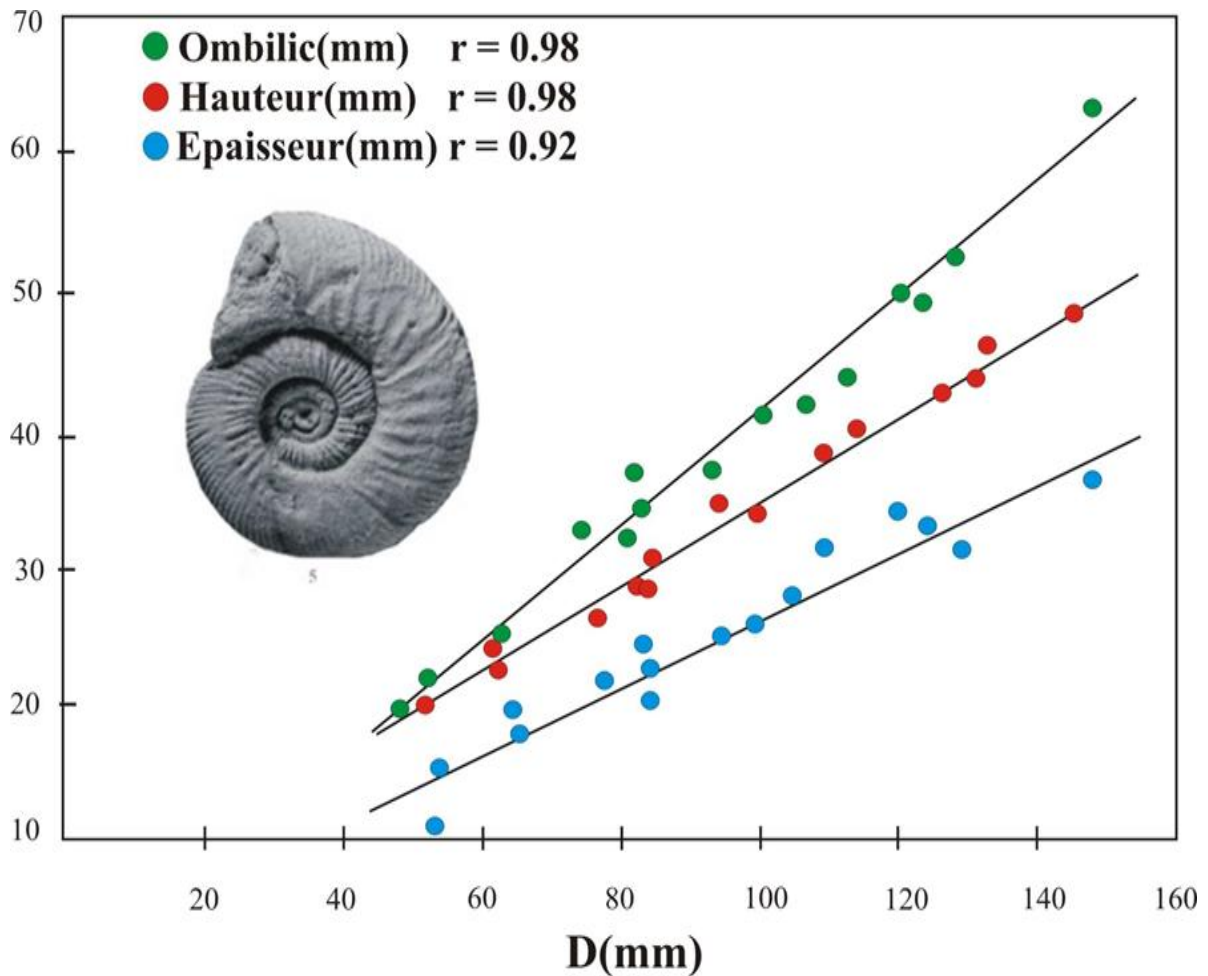


Fig.68 : courbes de croissance de *Collotia nivernensis* Bourquin, 1968.
« Forme macroconque »

2. Conclusion

L'analyse bivariée de la sous-famille des *Reineckeinae* nous a permis de tracer des trajectoires ontogénétiques de chaque espèce, et ainsi de savoir comment les variables sont ajustées au cours de la croissance. L'analyse des diagrammes bivariés permet en partie de déterminer les relations entre les paramètres morphologiques de l'échantillon analysé, et surtout de considérer l'évolution de ces paramètres en fonction du diamètre. Il en découle que l'évolution ontogénétique des genres : *Rehmannia*, *Reneckeia* et *Collotia* est isométrique.

B. Famille des PERISPHINCTIDAE, Steinmann, 1890

Au sein de cette famille, la sous-famille des *Grossouvriinae* Spath, 1931 constitue une part numériquement plus ou moins importante des faunes ammonitiques dans la région étudiée.

1. Sous-famille des *Grossouvriinae* Spath, 1931

a. Le genre *Choffatia* Siemiradzi, 1898

- *Choffatia (Choffatia) pannonica* Loczy, 1915

Courbe de croissance (Fig.69)

Les constructions graphiques bivariées attachées aux variables $H = f(D)$ et $O = f(D)$ présentent toutes des nuages de points très homogènes avec des droites de régression linéaires ($0,93 < r < 0,98$), ce qui montre là encore que la croissance des coquilles est isométrique sans rupture de croissance.

Les graphes élaborées à partir des mesures réalisées sur la population de *Choffatia (C) panonica* Loczy, 1915 ne permettent pas de reconnaître une hétérogénéité biométrique.

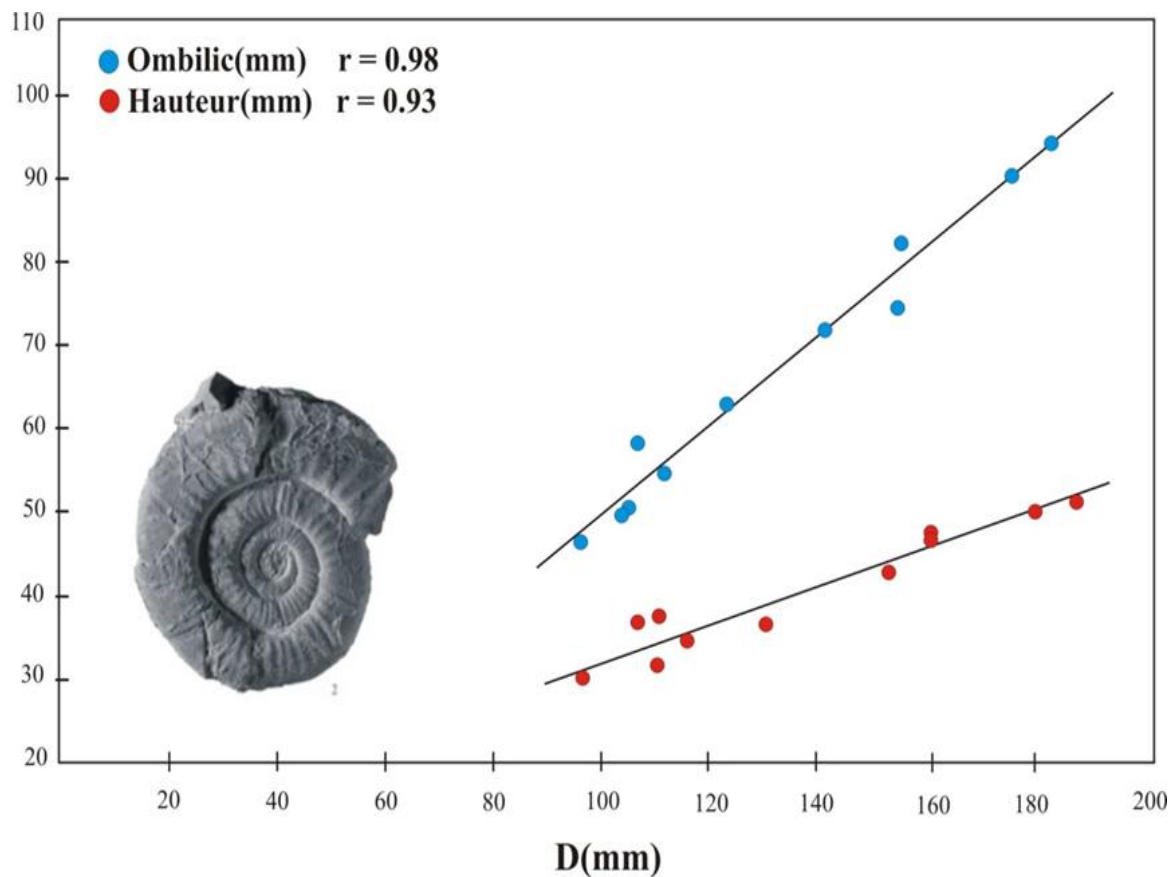


Fig. 69 : Courbes de croissance de *C. (Choffatia) pannonica* Loczy, 1915

- *Choffatia (Choffatia) villanoides* Till, 1911

Courbe de croissance (Fig.70)

Les constructions graphiques bivariées attachées aux variables $H = f(D)$, $E = f(D)$ et $O = f(D)$ présentent toutes des nuages de points très homogènes avec des droites de régression linéaires ($0,88 < r < 0,97$), ce qui montre là encore que la croissance des coquilles est isométrique sans rupture de croissance.

Les graphes élaborées à partir des mesures réalisées sur la population de *Choffatia (C.) villanoides* Till, 1911 ne permettent pas de reconnaître une hétérogénéité biométrique.

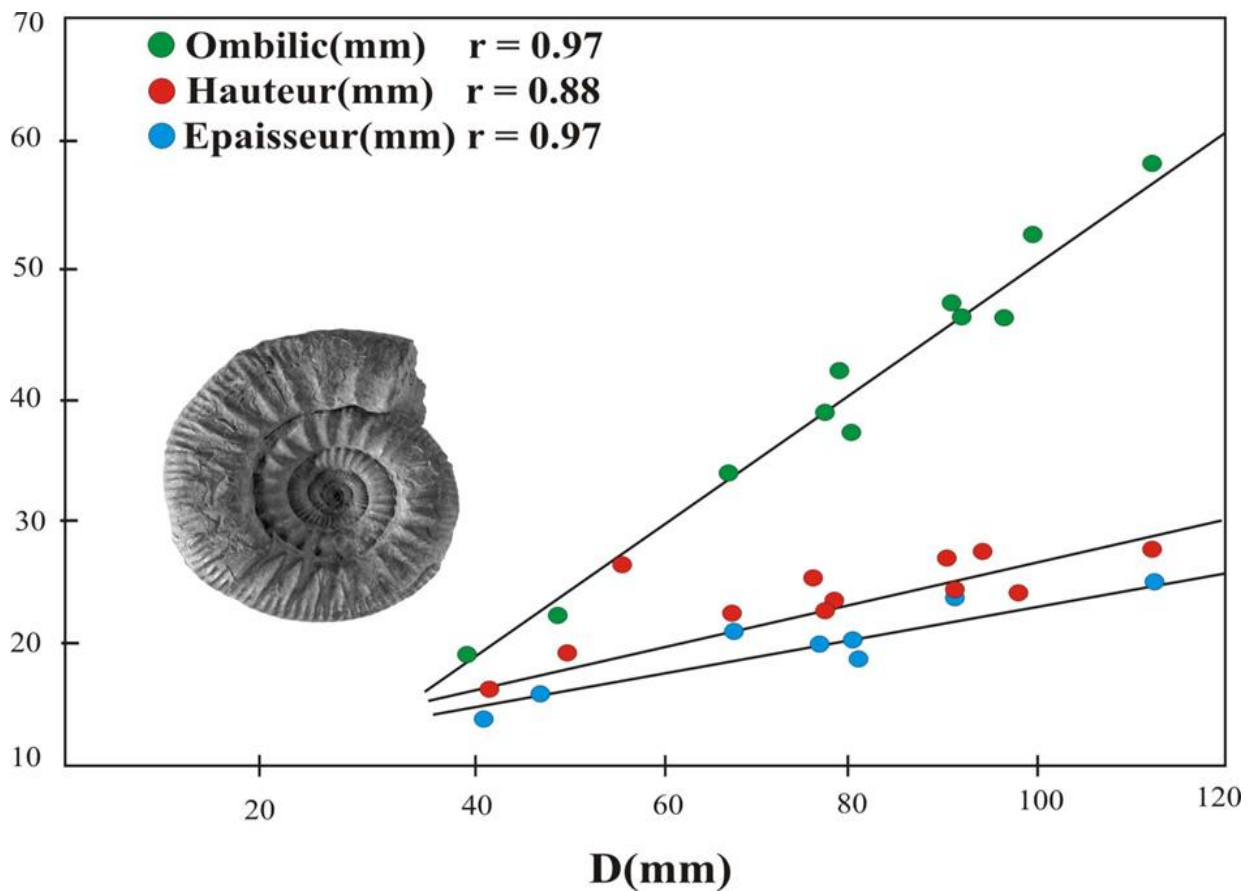


Fig. 70 : Courbes de croissance de *C. (Choffatia) villanoides* Till, 1911

- *Choffatia (Choffatia) romani* Mangold & Elmi, 1966

Courbes de croissance (Fig.71)

Là encore, très peu de spécimens ont été récoltés, mais on observe que les nuages de points attachés aux constructions graphiques bivariées $H = f(D)$, $E = f(D)$ et $O = f(D)$, sont dispersés autour de droites de régression linéaires avec un coefficient de détermination très élevé 0,99, ce qui implique une bonne corrélation isométrique.

Très peu de mesures ont été effectuées, ce qui diminue grandement l'intérêt des courbes tracées.

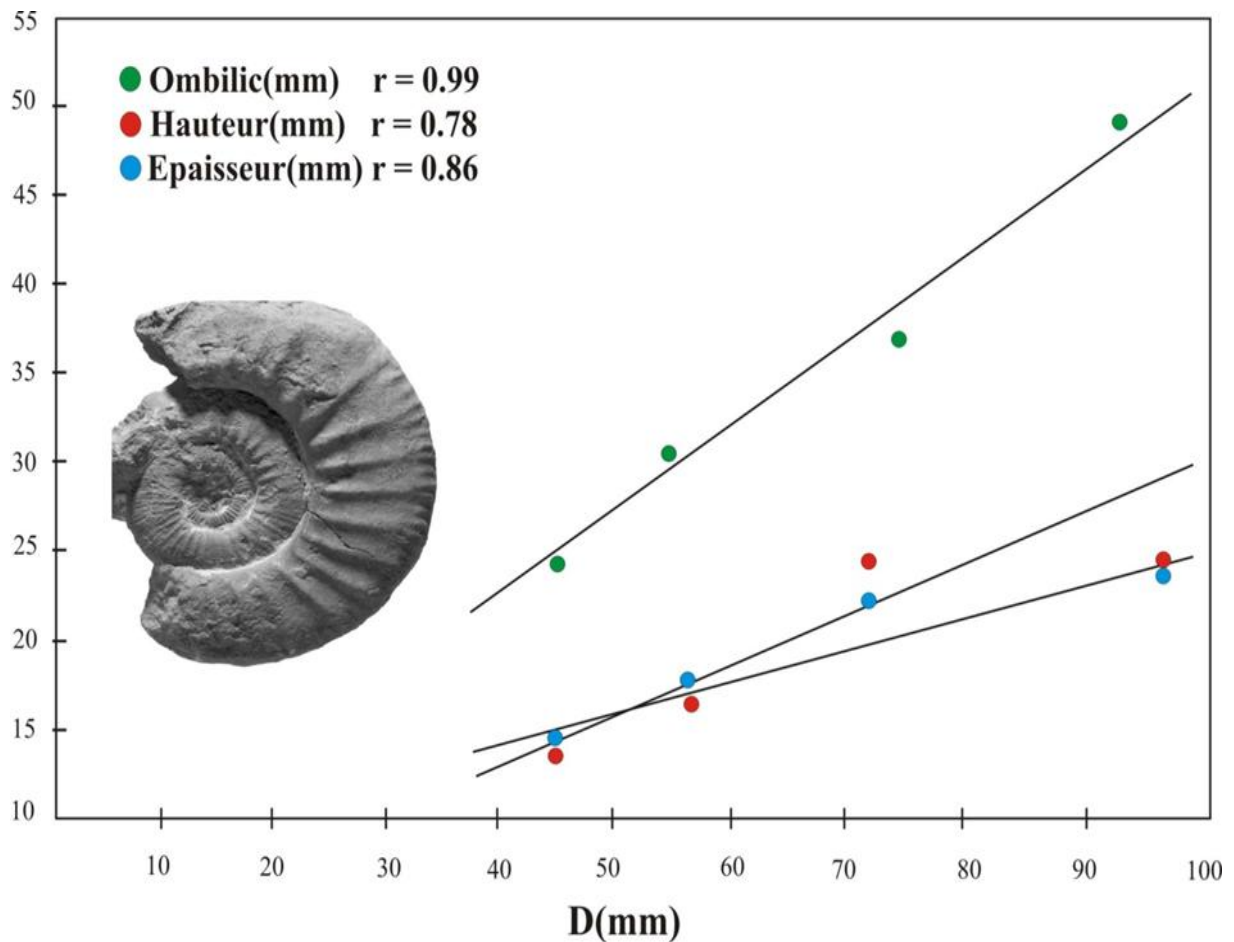


Fig. 71 : Courbes de croissance de *C. (Choffatia) romani* Mangold & Elmi, 1966.

• *Choffatia (Subgrossouvria) aberrans* Waagen, 1875

Courbe de croissance (Fig.72)

Les constructions graphiques bivariées attachées aux variables $H = f(D)$ et $O = f(D)$ présentent toutes des nuages de points très homogènes avec des droites de régression linéaires ($0,92 < r < 0,99$), ce qui montre là encore que la croissance des coquilles est isométrique sans rupture de croissance.

Les graphes élaborées à partir des mesures réalisées sur la population de *C. (Subgrossouvria) aberrans* Waagen, 1875 permettent de visualiser l'homogénéité biométrique.

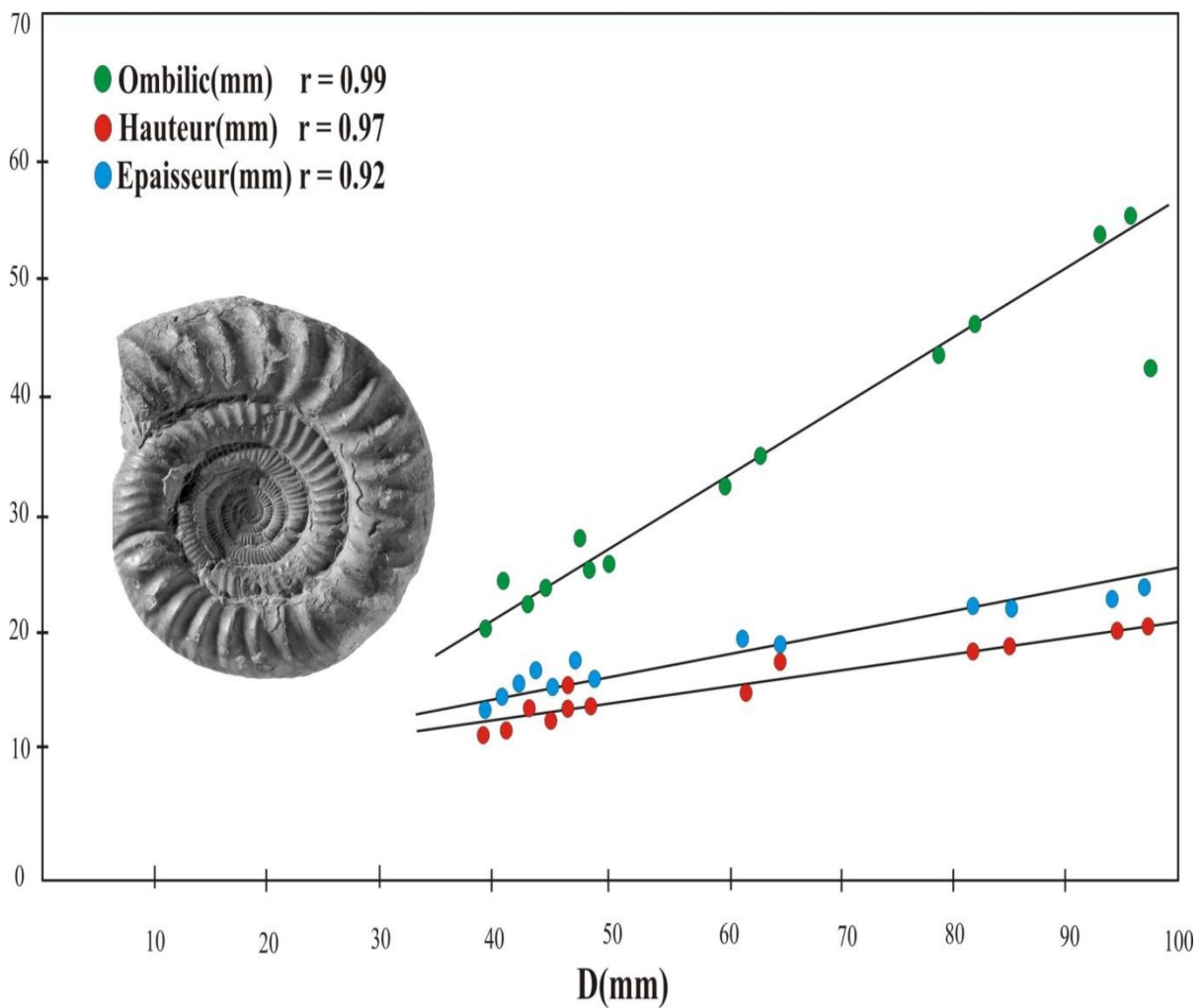


Fig. 72 : Courbes de croissance de *C. (Subgrossouvria) aberrans* Waagen, 1875

• *Choffatia (Subgrossouvria) cardoti* Petitclerc, 1915

Courbe de croissance (Fig.73)

Les constructions graphiques bivariées attachées aux variables $H = f(D)$ et $O = f(D)$ présentent des nuages de points très homogènes avec des droites de régression linéaires ($0,91 < r < 0,97$), ce qui démontre là encore que la croissance des coquilles est isométrique sans rupture de croissance.

Les graphes élaborées à partir des mesures réalisées sur la population de *C. (Subgrossouvria) cardoti* Petitclerc, 1915 ne permettent pas de mettre en évidence une hétérogénéité biométrique.

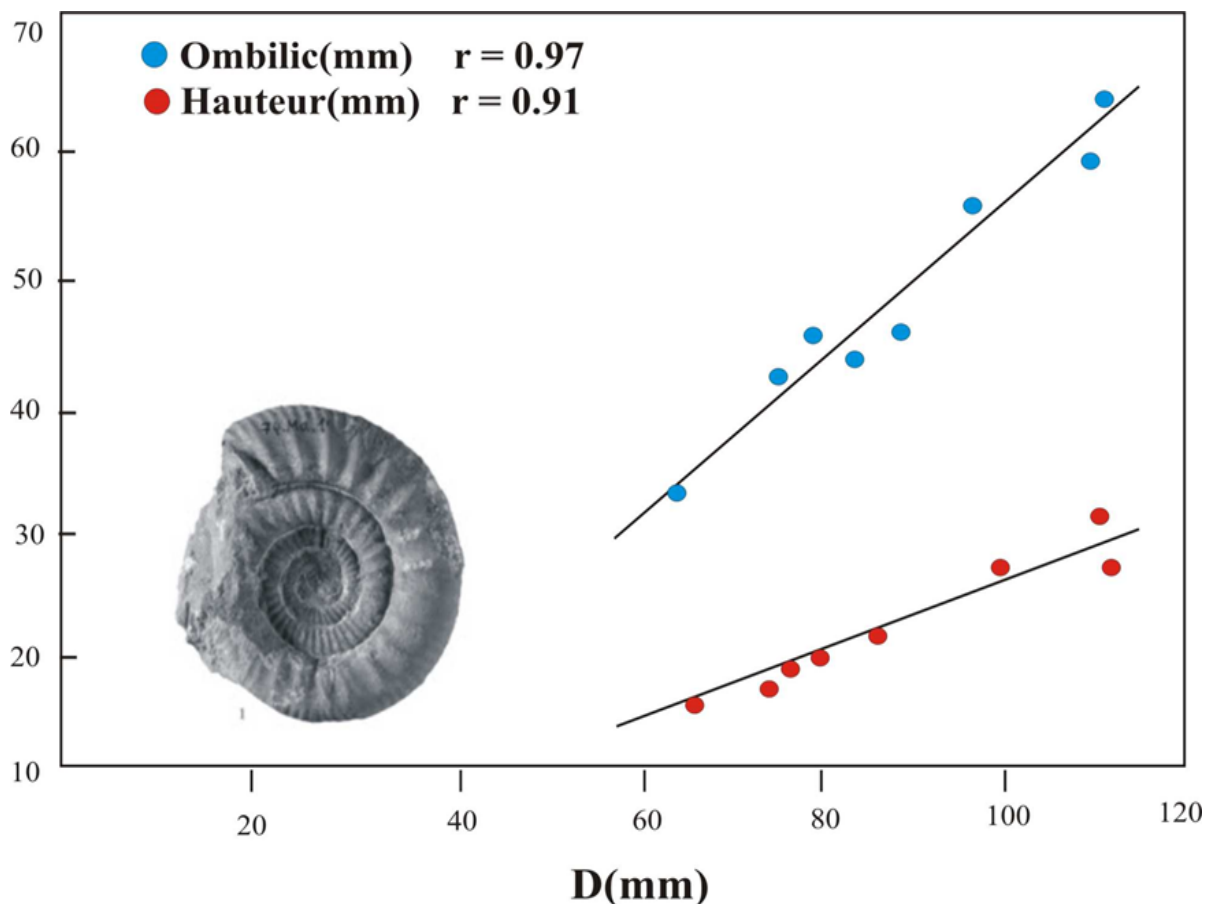


Fig.73 : Courbes de croissance de *C. (Subgrossouvria) cardoti* Petitclerc, 1915

- *Choffatia (Subgrossouvria) coroneiformis* Loczy, 1915

Courbe de croissance (Fig.74)

Les constructions graphiques bivariées attachées aux variables $H = f(D)$, $E = f(D)$ et $O = f(D)$ présentent toutes des nuages de points très homogènes avec des droites de régression linéaires ($0,79 < r < 0,98$), ce qui montre là encore que la croissance des coquilles est isométrique sans rupture de croissance.

Les constructions graphiques élaborées à partir des mesures réalisées sur la population de *C. (Subgrossouvria) coroneiformis* Loczy, 1915 ne permettent pas de reconnaître une hétérogénéité biométrique.

N.B : A partir du diamètre $D = 110$ mm, les courbes de regressions attachées aux représentations graphiques $H = f(D)$ et de l' $E = f(D)$ se rencontre, alors que la courbe de regression de la représentation graphique $O = f(D)$ prend une ligne droite.

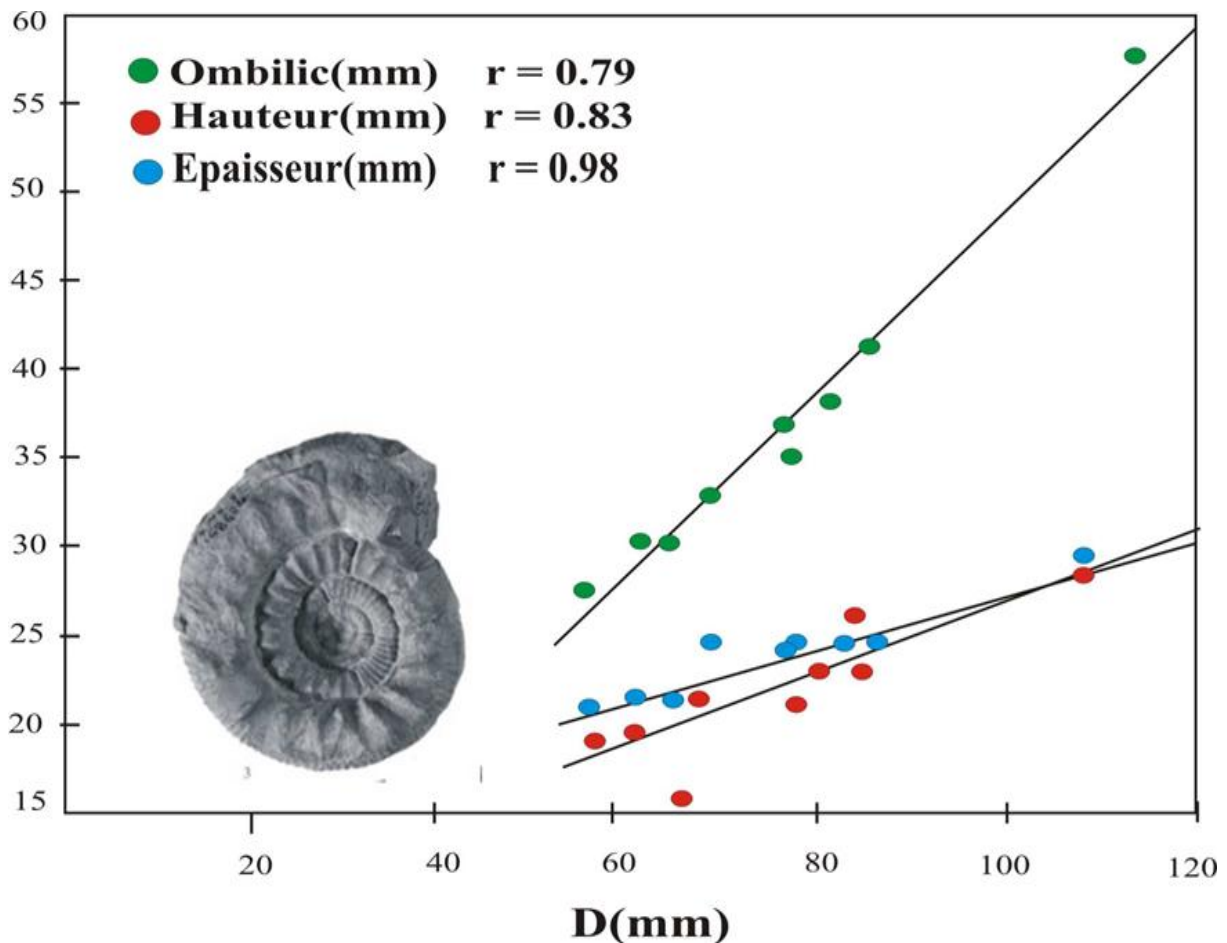


Fig. 74 : Courbes de croissance de *C. (Subgrossouvria) coroneiformis* Loczy, 1915.

- *Choffatia (Grossouvria) kontkiewiczzi kontkiewiczzi* Siemiradzki, 1894

Courbe de croissance (Fig.75)

Les constructions graphiques bivariées attachées aux variables $H = f(D)$, $E = f(D)$ et $O = f(D)$ présentent toutes des nuages de points très homogènes avec des droites de régression linéaires ($0,62 < r < 0,85$), ce qui montre là encore que la croissance des coquilles est isométrique sans rupture de croissance.

Les graphes élaborées à partir des mesures réalisées sur la population de *C. (Grossouvria) kontkiewiczzi kontkiewiczzi* Siemiradzki, 1894 ne permettent pas de reconnaître une hétérogénéité biométrique.

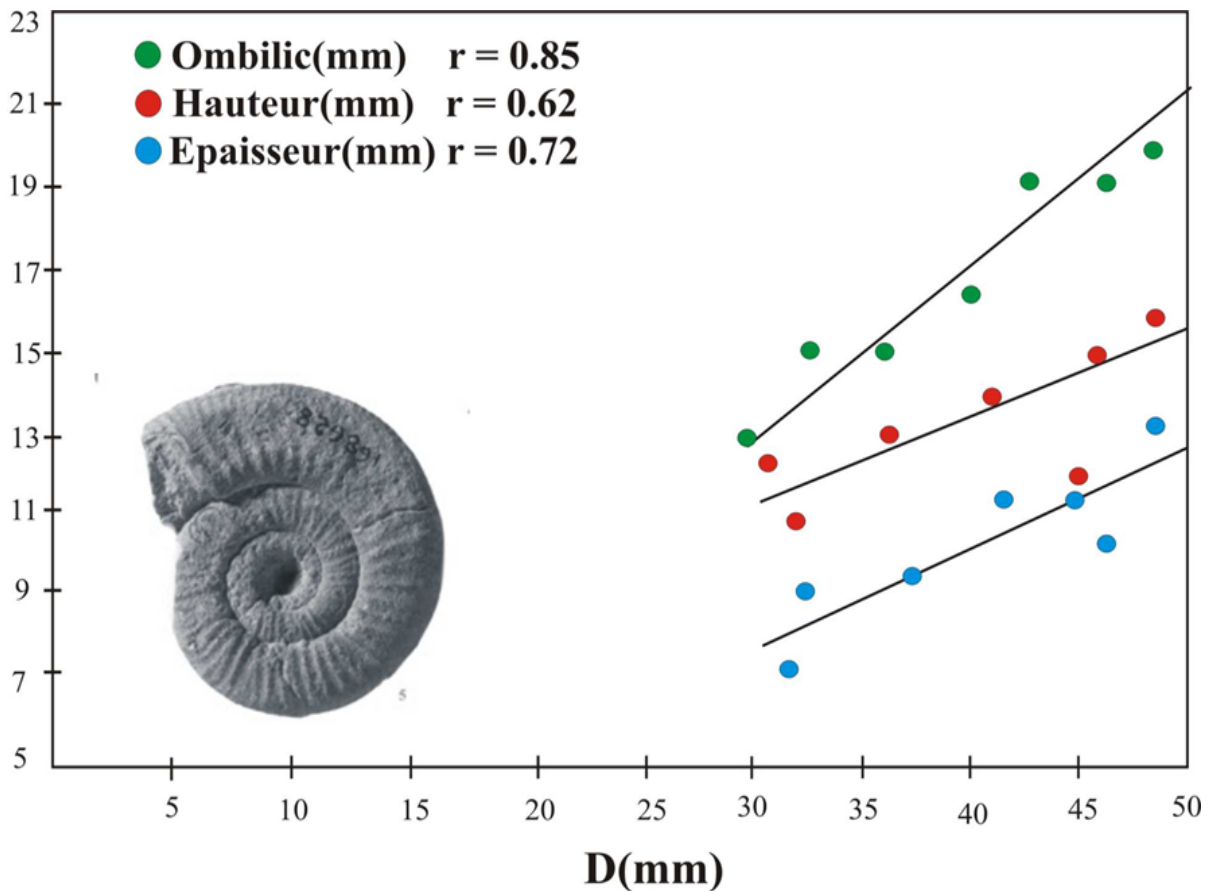


Fig. 75 : Courbes de croissance de *C. (G.) kontkiewiczzi kontkiewiczzi* Siemiradzi, 1894

1. 2. Le genre *Flabellisphinctes* Mangold & Elmi, 1966

- *Flabellisphinctes (Flabellisphinctes) villanyensis* Till, 1911

Courbe de croissance (Fig.76)

Les constructions graphiques bivariées attachées aux variables $H = f(D)$, $E = f(D)$ et $O = f(D)$ présentent toutes des nuages de points très homogènes avec des droites de régression linéaires ($0,77 < r < 0,96$), ce qui montre là encore que la croissance des coquilles est isométrique sans rupture de croissance.

Les graphes élaborés à partir des mesures réalisées sur la population de *F. (Flabellisphinctes) villanyensis* Till, 1911 ne permettent pas de reconnaître une hétérogénéité biométrique.

N.B : A partir du diamètre $D = 99$ mm, les courbes de regressions attachées aux représentations graphiques $H=f(D)$ et de $E= f(D)$ se rencontre, alors que la courbe de regression de la représentation graphique $O=f(D)$ prend une ligne droite.

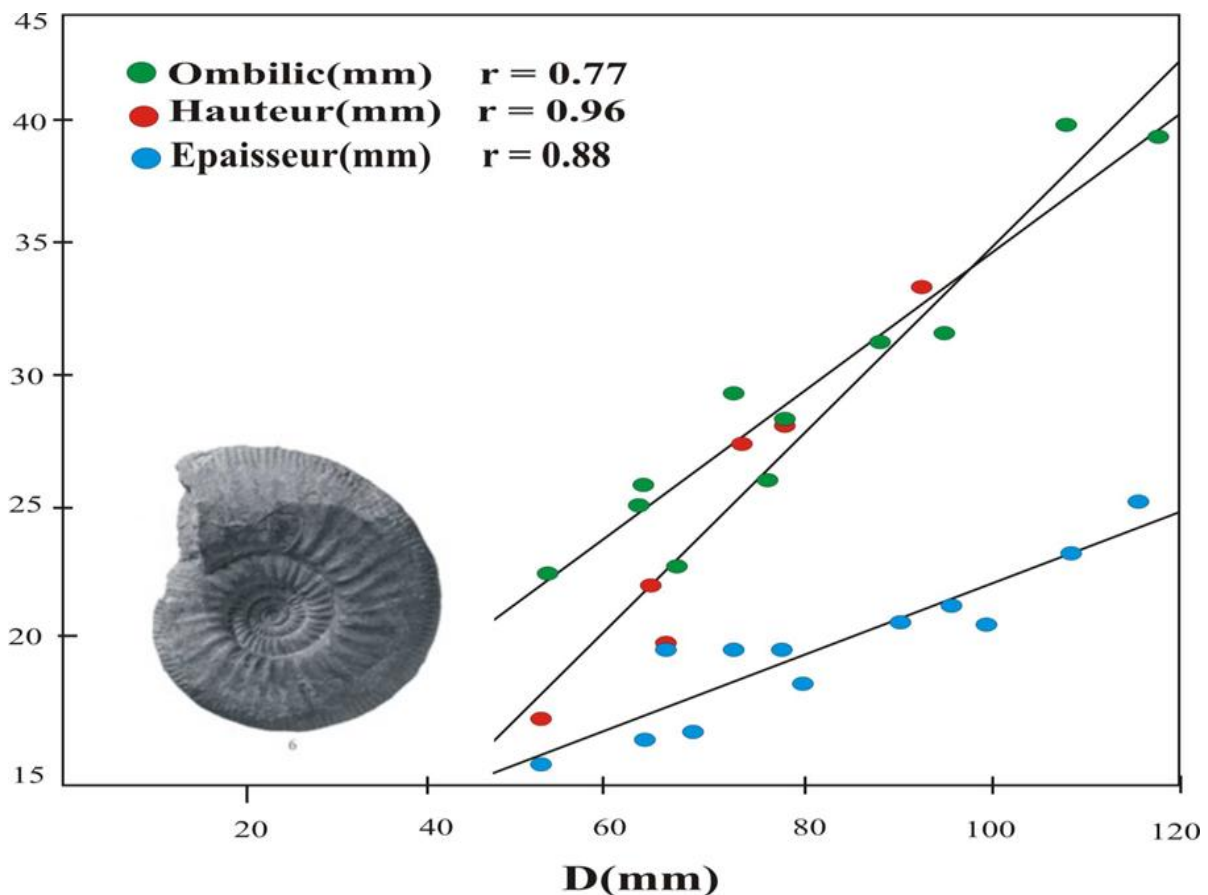


Fig. 76 : Courbes de croissance de *F. (Flabellisphinctes) villanyensis* Till, 1911

- *F. (Flabellisphinctes) pseudolothari* Loczy, 1915

Courbe de croissance (Fig.77)

Les constructions graphiques bivariées attachées aux variables $H = f(D)$, $E = f(D)$ et $O = f(D)$ présentent toutes des nuages de points très homogènes avec des droites de régression linéaires ($0,74 < r < 0,93$), ce qui montre là encore que la croissance des coquilles est isométrique sans rupture de croissance.

Les graphes élaborées à partir des mesures réalisées sur la population de *F. (Flabellisphinctes) pseudolothari* Loczy, 1915 ne permettent pas de reconnaître une hétérogénéité biométrique.

N.B : A partir du diamètre $D = 29$ mm, les courbes de regressions attachées aux représentations graphiques $H = f(D)$ et de l' $E = f(D)$ se rencontre, alors que la courbe de regression de la représentation graphique $O = f(D)$ prend une ligne droite.

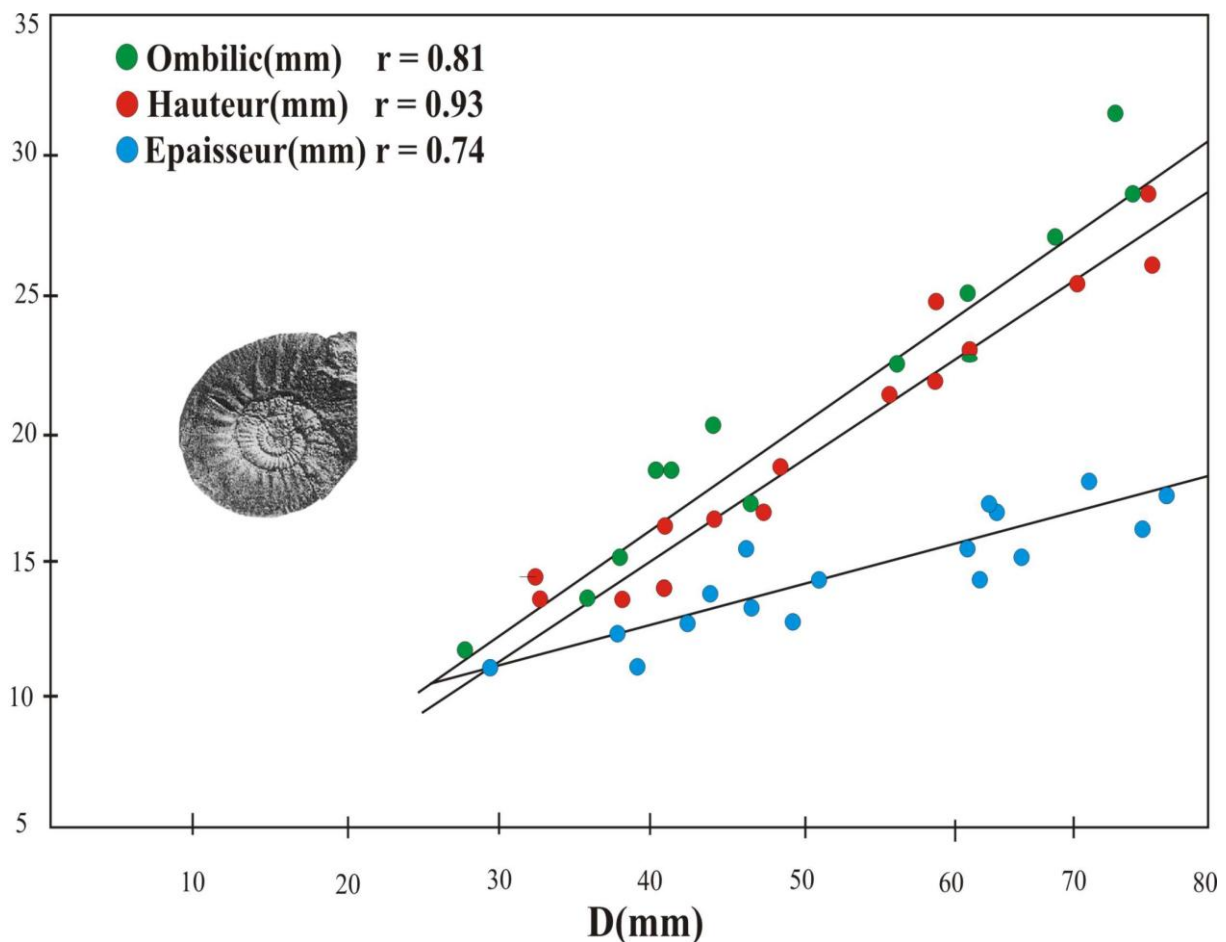


Fig. 77 : Courbes de croissance de *F. (Flabellisphinctes) pseudolothari* Loczy, 1915

1.3 Conclusion

L'analyse bivariée de la sous-famille des *Grossouvriinae* nous a permis de tracer des trajectoires ontogénétiques des espèces étudiées. L'analyse des diagrammes bivariés montre que les relations entre les paramètres morphologiques des spécimens étudiés est isométrique.

3.2 Analyse multivariée

3.2.1 Analyse en composantes principales (ACP)

L'analyse multivariée utilisée ici est le classique Analyse en Composantes Principales (ACP) qui permet d'identifier les axes de variance maximum (les composantes principales), et qui correspond ainsi à la matérialisation de l'occupation de l'espace morphologique de l'échantillon (cf. Neige *et al.*, 1997).

a. Description de la méthode

L'analyse en composantes principales est une méthode statistique dont le but est de comprendre et de visualiser comment des variables a priori indépendantes se combinent. Cette méthode mathématique d'analyses de données consiste à rechercher les directions de l'espace qui représentent le mieux les corrélations entre n variables aléatoires (source wikipedia). Pour chaque individu, un certain nombre de variables est disponible et nous souhaitons connaître les liens entre ces différentes variables pour un même individu. Cette méthode a deux intérêts : faire apparaître un lien, s'il existe, entre les variables et mettre en évidence une évolution entre celles-ci, dans le même sens ou à l'opposé. De plus, le lien peut être quantifié à travers un coefficient de corrélation. Le résultat se présente sous une forme graphique représentant le maximum de l'information contenu dans une table de données à analyser et la répartition des individus qui se ressemblent ou non.

Les variables sélectionnées pour l'ACP sont les variables indépendantes classiques (D , H , E , O , H/D , E/H , N_i et N_e). L'ACP est un test paramétrique, aussi il est nécessaire de vérifier la normalité de distribution des valeurs des variables avant de l'entreprendre. Dans le cas où les variables n'ont pas une répartition gaussienne, les données ont subi une log-transformation avant de pratiquer l'ACP. Cette transformation permet de normaliser la distribution des données, de réduire l'hétéroscédasticité et de résoudre le problème de non additivité des variables indépendantes, le tout sans modifier la variance.

L'analyse a été effectuée avec l'algorithme de décomposition en valeurs singulières (SVD dans PAST) qui montre une meilleure stabilité (Hammer & Harper, 2006). Les données manquantes ont été remplacées par imputation de la valeur moyenne de l'échantillon. Les résultats de l'analyse de l'ACP ont été considérés comme pertinents si les trois premières composantes principales (F) obtiennent une valeur propre (eigenvalue) voisine ou supérieure à 1, et si elles retiennent environ 75% de la variance totale (Abdi & Williams, 2010 ; Jolliffe, 2002). L'analyse de l'orientation et de la norme des vecteurs associés aux différentes variables projetées sur les deux composantes principales (F_1 et F_2) a permis de mettre en évidence les relations éventuelles entre ces variables.

3.3 Analyse multivariée (ACP)

A. Famille des REINECKEIDAE, Hyatt, 1900

1. Sous-famille des Reineckeinae, Hyatt, 1900

Afin de construire l'espace morphologique occupé par les différentes espèces successives dans la sous-famille des Reineckeinae, et de modéliser son évolution au cours du temps, une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée. Les variables testées sont les variables indépendantes : *D*, *H*, *O*, *E*, *E/H*, *O/D*, *Ni* et *Ne*.

L'orientation des vecteurs des variables (Fig. 78) montre des relations entre elles similaires à celles mises en évidence dans les analyses bivariées. Plusieurs caractères de cette variabilité sont fortement corrélés entre eux :

- Le cercle de corrélation des variables (Fig. 78) montre clairement que le diamètre de la coquille (*D*) est corrélée positivement avec la hauteur du tour (*H*), l'ouverture de l'ombilic (*O*) et l'épaisseur de la section (*E*) (vecteurs de même orientation ; (corrélations positives très fortement supportées par le coefficient de Spearman : *H* : $r_s=0,932$; *O* : $r_s= 0,924$ et *E*: $r_s=0,619$).
- La densité générale des côtes intercalaires internes (*Ni*) est très corrélée positivement avec la hauteur du tour (*H* : $r_s=0.686$) et le diamètre (*D* : $r_s=0.589$), et à l'opposé pour les proportions (*E/H* : $r_s=-0.885$) et (*O/D* : $r_s=-0.660$). Il apparaît que ces structures ornementales sont relativement indépendantes de l'épaisseur de la section (*E*) ($r_s=-0.036$).

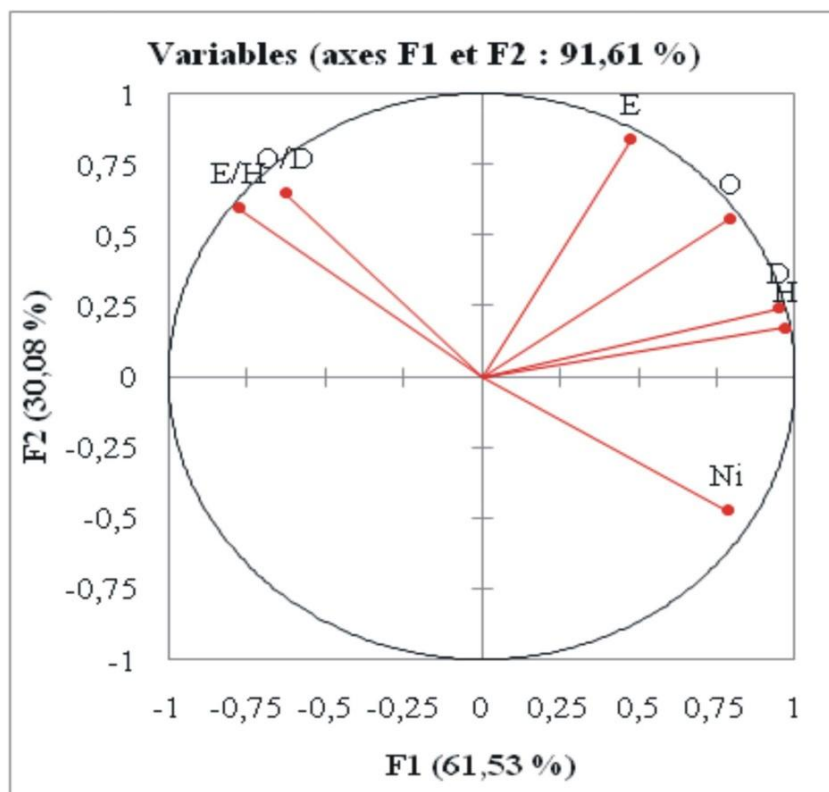


Fig. 78 : Répartition des variables sur les deux premières composantes principales (CP).

Le diagramme multivarié de l'ACP (Fig. 79) montre une très grande homogénéité de l'occupation de l'espace morphologique des taxons en fonction des deux premiers axes (F1, F2), les taxons sont regroupés par genres.

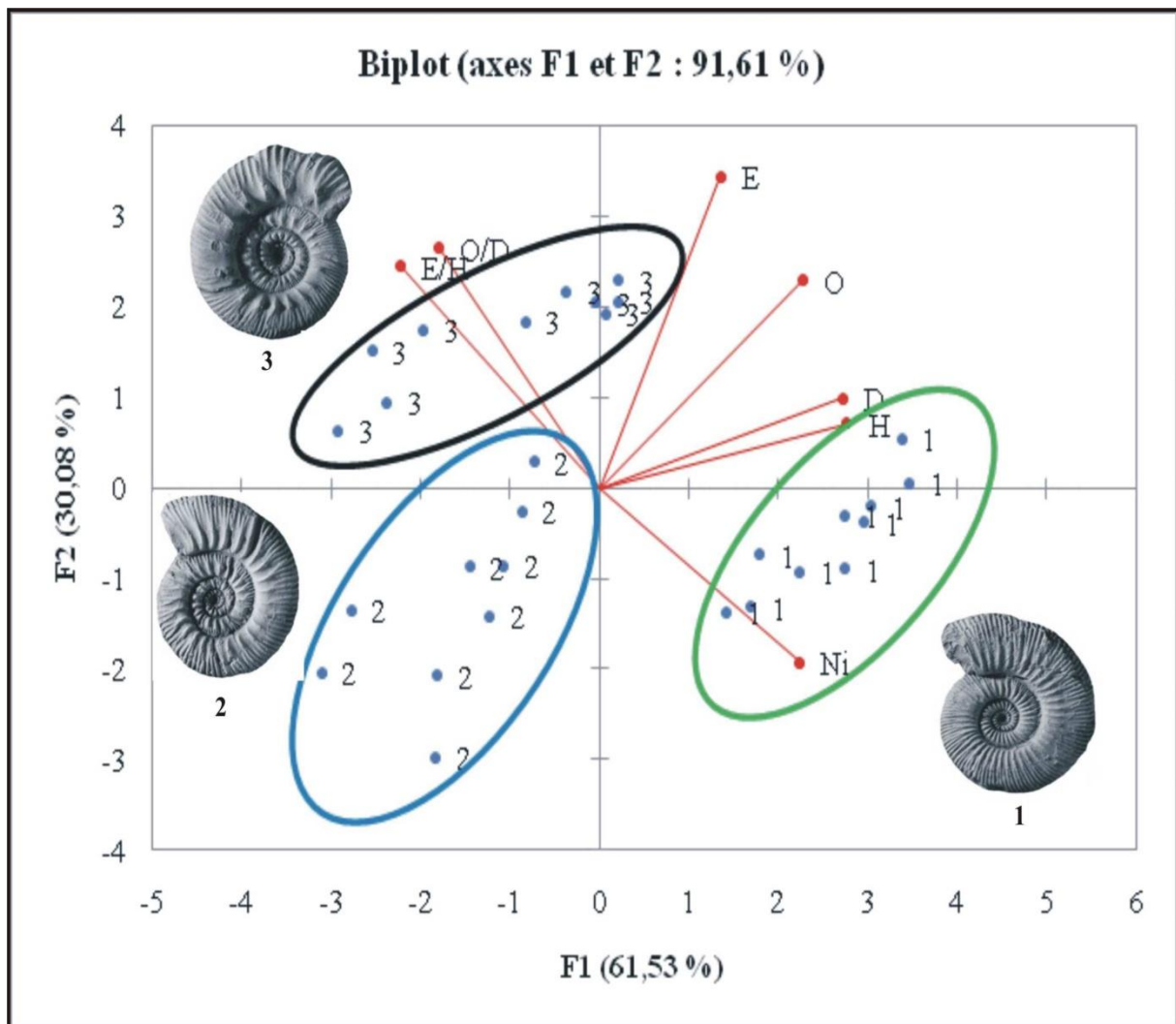


Fig.79: Dispersion des points et vecteurs sur les deux premières composantes principales de l'ACP ; 1 : *Collotia multicostata* Petitcherc, 2 : *Rehmannia* (L) cf. *hungarica* Till, 3: *Reneckeia anceps anceps* Reinecke.

- Le genre *Collotia* occupe nettement une position vers les valeurs élevées des vecteurs : *D*, *H* et *Ni* et dans le sens opposé des vecteurs *E/H*, *O/D* et *E*. Ce résultat conduit à considérer que l'acquisition des côtes intercalaires inermes (*Ni*) chez les *Collotia* s'effectue avec l'augmentation du diamètre de la coquille (*D*) et la croissance en hauteur (*H*), et par la réduction du taux de croissance de son épaisseur (*E*) et les proportions *E/H* et *O/D*, ce qui correspond bien à l'évolution ontogénique observée lors de l'analyse paléontologique.
- Le genre *Rehmannia* occupe une position en direction mais de sens opposé des vecteurs : *E*, *O*, *D* et *H*. par conséquent, cette position supprime l'influence de l'ornementation dans la distribution des taxons.

- Dans le cas des *Reneckeia*, ce spécimen occupe une position en direction des valeurs élevées des vecteurs : *E*, *E/H*, *O/D* et dans le sens opposé du vecteur *Ni*. sur le plan ornemental, ce spécimen présente beaucoup moins des côtes intercalaires internes.

Les résultats de l'Analyse en Composante Principale (ACP) sont considérés comme pertinents puisque les trois premières Composantes Principales (F) contribuent pour plus de 96 % de la variance totale dont 91.61 % de contribution pour les seules deux F1 et F2.

1.1. Le genre *Rehmannia*

Les trois premières composantes principales retiennent presque 95 % de l'inertie totale de la variance, dont 77.86 % de contribution pour les seules deux axes F1 et F2. L'analyse est donc considérée comme pertinente. L'axe F1 supporte la plus grande partie de la variance des variables *D*, *H*, *O* et *E* (Fig. 80), tandis que la variance des variables *E/D*, *E/H* et *Ni* est expliquée en majorité par F2. La variable *H/D* présente un vecteur court sur les dimensions F1 et F2 par contre, l'information est mieux représentée sur la dimension F3.

L'orientation des vecteurs permet de visualiser les relations entre les variables (Fig. 80), et le coefficient de corrélation par rang de Spearman (*rs*) permet de les quantifier. On constate ainsi une très forte relation corrélatrice entre *D*, *O*, *H* et *E* ($rs=0,906$, $rs= 0.888$ et $rs= 0.805$), ce qui avait déjà été bien mis en valeur par l'analyse bivariée. Les vecteurs projetés des variables *H/D* ($rs=-0,159$), *E/D* ($rs=-0,097$), *E/H* ($rs= -0.025$) et *Ni* ($rs=-0.057$) ne semblent pas affectés par le diamètre (projection des vecteurs quasi orthogonale).

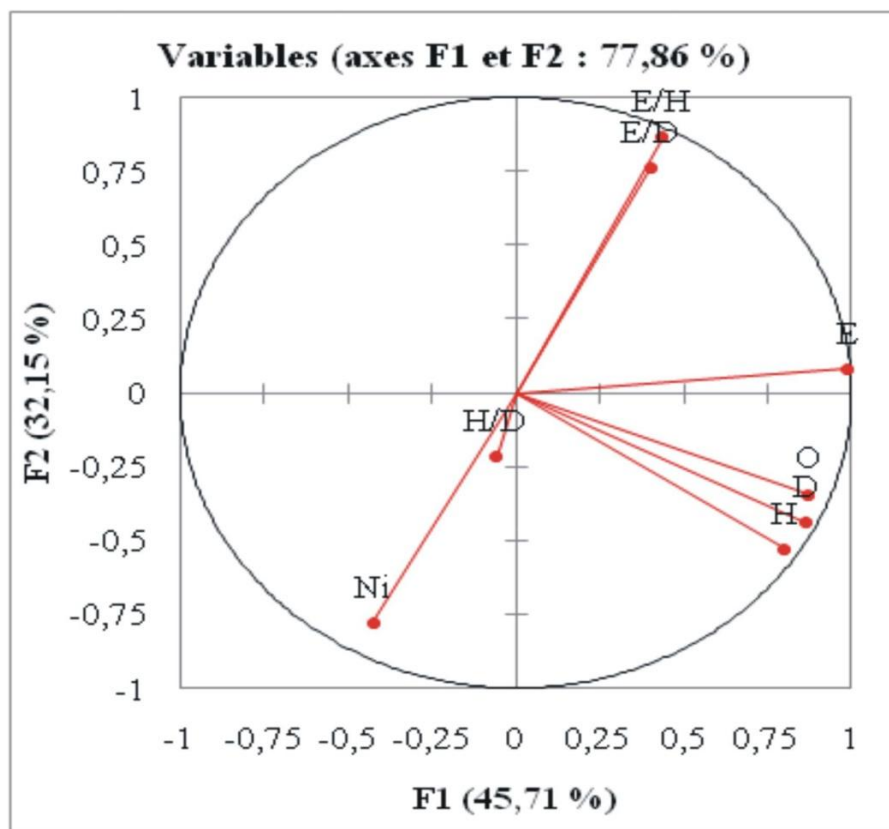


Fig. 80 : Répartition des variables sur les deux premières composantes principales (F1, F2).

Concernant les paramètres ornementaux, on remarque une tendance à l'acquisition des côtes intercalaires inermes (Ni) avec la diminution des proportions de l'épaisseur sur le diamètre (E/D) et l'épaisseur sur la hauteur (E/H) (corrélation négative fortement supportée par le coefficient de Spearman ($r_s=-0,652$ et $r_s=-0,776$), ce qui correspond bien à l'évolution ontogénique observée lors de l'analyse paléontologique. on n'observe curieusement pas de relation particulière entre le diamètre et le nombre des côtes intercalaires inermes (Ni) dont les vecteurs ont une direction presque orthogonale (pour Ni : $r_s=0,007$).

Concernant la distribution globale des points (Fig.81), chaque point représente une mesure), on observe aucune concentration particulière. L'ACP montre une répartition homogène de l'occupation de l'espace morphologique :

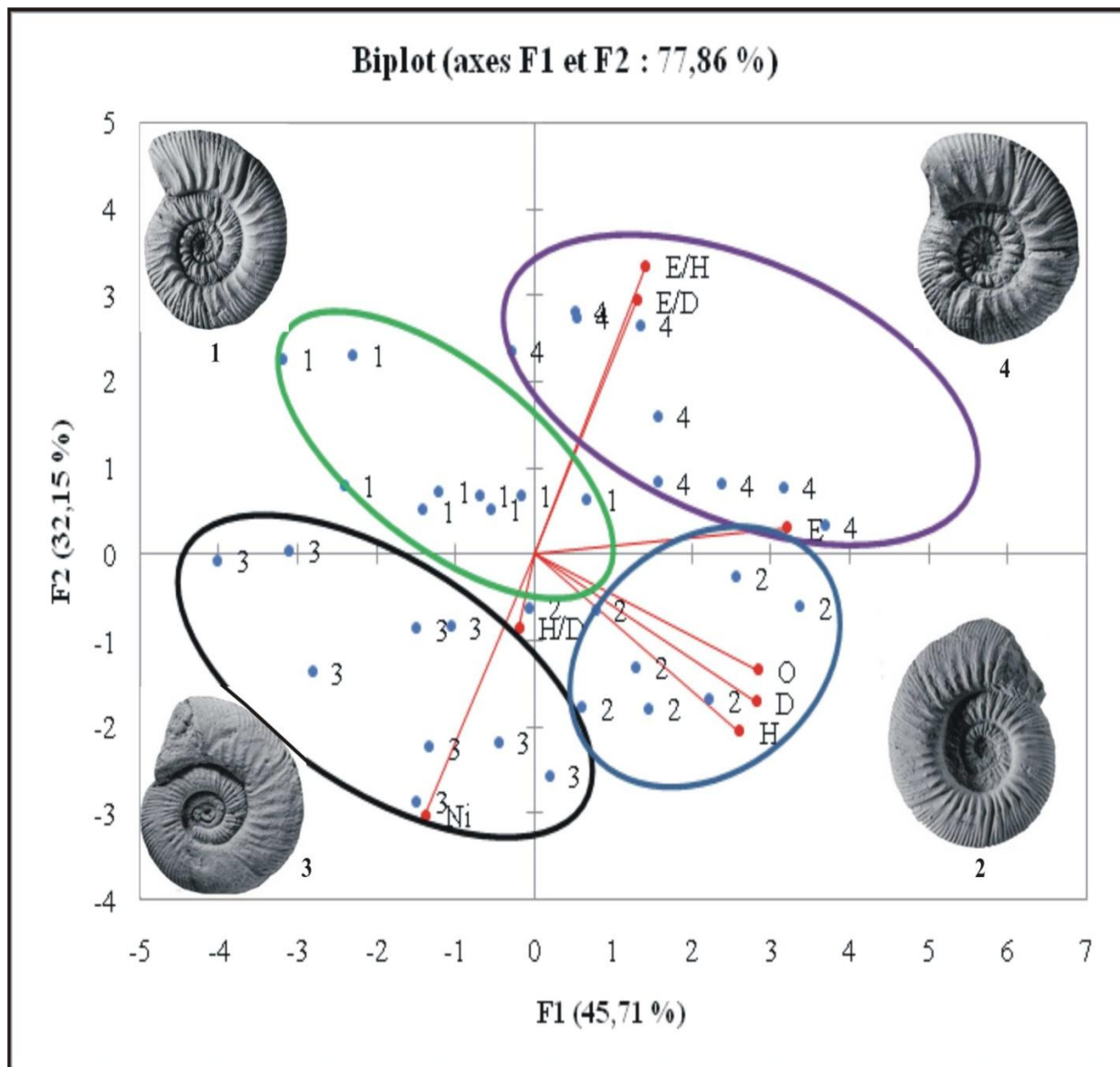


Fig. 81 : Dispersion des points et vecteurs sur les deux premières composantes principales (CP1 et CP2) de l'ACP ; 1 : *Rehmannia (L) cf. hungarica* Till ; 2 : *Rehmannia (L) Richei* Flamand ; 3 : *Rehmannia (L) reissi* STteinmann; 4 : *Rehmannia (L) intermedia* Bourquin.

- L'espèce *Rehmannia (L) cf. hungarica* occupe une position en direction mais dans le sens opposé des vecteurs *D*, *E*, *H* et *O*. Cette position supprime l'influence de l'ornementation dans la distribution des individus.
- Le taxon *Rehmannia (L) Richei* occupe nettement une position vers les valeurs fortes des vecteurs *D*, *E*, *H* et *O*. Cette position est extrême mais elle est davantage supportée par les facteurs dimensionnels que les facteurs ornementaux.
- le spécimen *Rehmannia (L) reissi* occupe une position en direction de plus forte valeur du vecteur *Ni*. En effet, si l'on supprime l'influence de l'ornementation dans l'ACP, la position de ce spécimen est plus modérée puisqu'il se situe alors dans la zone de plus grande densité du nuage de points dans le sens opposé des vecteurs : *E*, *E/D* et *E/H* (corrélation négative). Ce résultat conduit à considérer que l'acquisition des côtes intercalaires inermes (*Ni*) chez les *Rehmannia (L) reissi* s'effectue par la réduction du taux de croissance de son épaisseur (*E*), ce qui correspond bien à l'évolution ontogénique observée lors de l'analyse paléontologique.
- Le taxon *Rehmannia (L) intermedia* occupe une position en direction de plus fortes valeurs des vecteurs : *E*, *E/D* et *E/H* et dans le sens opposé du vecteur *Ni*, sur le plan ornemental, ce spécimen présente beaucoup moins des côtes intercalaires internes.

1.2. Le genre *Reneickeia*

Presque 93.5 % de % de l'inertie totale de la variance est supportée par les trois premières composantes principales (Fig. 82) dont 79.41 % de contribution pour les seules deux axes F1 et F2. L'analyse est donc considérée comme pertinente. La F1 supporte la plus grande partie de la variance des variables *D*, *H*, *E*, *O*, *Ne* et *Ni* (Fig. 83), tandis que la variance des variables *E/D* et *E/H* est expliquée en majorité par CP2. La variable *H/D* présente un vecteur court sur les dimensions F1 et F2, l'information est mieux représentée sur la dimension F3.

L'examen du cercle de corrélation (Fig. 82) et l'orientation des vecteurs permet de visualiser les relations entre les variables. On constate ainsi une très forte relation corrélatrice entre *D*, *O*, *H*, *E* et *Ne* (très fortement supportée par le coefficient de Spearman : $r_s=0,975$, $r_s= 0.959$ et $r_s= 0.860$), ce qui avait déjà été bien mis en valeur par l'analyse bivariée. Les vecteurs projetés des variables *E/D* ($r_s = -0,113$), *E/H* ($r_s = -0.073$), *H/D* ($r_s = -0,017$), ne semblent pas affectés par le diamètre, mais sont à l'opposé les uns aux autres, ce qui indique clairement que lorsque les proportions (*E/D* et *E/H*) augmente, le nombre des côtes intercalaires inermes (*Ni*) diminue (corrélation négative). En revanche on note clairement une relation vectorielle négative entre le nombre des côtes intercalaires inermes (*Ni*) et le diamètre, ce qui montre qu'au plus la taille des individus s'accroît, au plus le nombre des côtes intercalaires inermes (*Ni*) diminue.

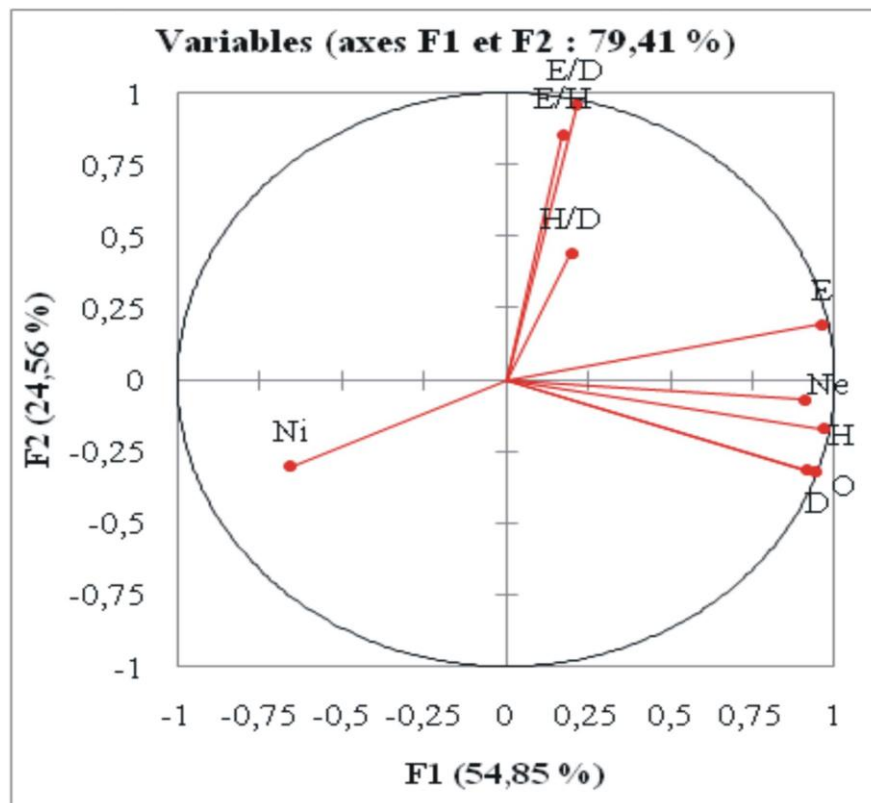


Fig. 82 : Répartition des variables sur les deux premières composantes principales (F1, F2).

L'occupation de l'espace morphologique (Fig. 83) montre une distribution homogène des différentes espèces étudiées :

- L'ACP montre de manière indiscutable que l'espèce *Reneckeia (R) anceps* *anceps* Reinecke est positivement corrélée avec les vecteurs : *D*, *O*, *H*, *E* et inversement corrélée avec le vecteur *Ni*. Ce résultat conduit à considérer que l'acquisition des côtes intercalaires inermes (*Ni*) chez les *Reneckeia (R) anceps* *anceps* Reinecke s'effectue par la diminution du diamètre (*D*), de l'ouverture de l'ombilic (*O*), de la hauteur du tour (*H*) et par la réduction du taux de croissance de son épaisseur (*E*), ce qui correspond bien à l'évolution ontogénique observée lors de l'analyse paléontologique.
- Le spécimen *Reneckeia (R) nodosa* Till, occupe une position en direction des fortes valeurs des vecteurs : *E/D*, *E/H*, *H/D* et *E* et dans le sens opposé du vecteur *Ni*, la répartition de ce spécimen ne semble pas affectée par les vecteurs : *D*, *O*, *H*, *Ne*.
- Dans le cas du spécimen *Reneckeia (R) stubeli* Steinmann, la densité des côtes intercalaires internes *Ni* est inversement corrélée aux proportions : *E/D*, *E/H*, *H/D*, *E* et *Ne* (vecteurs de même direction mais de sens opposé). en revanche cette structure ornementale a tendance à diminuer avec le diamètre.
- L'espèce *Reneckeia anceps elmii* Bourquin occupe nettement une position centrale vers des valeurs faibles de *Ni*.

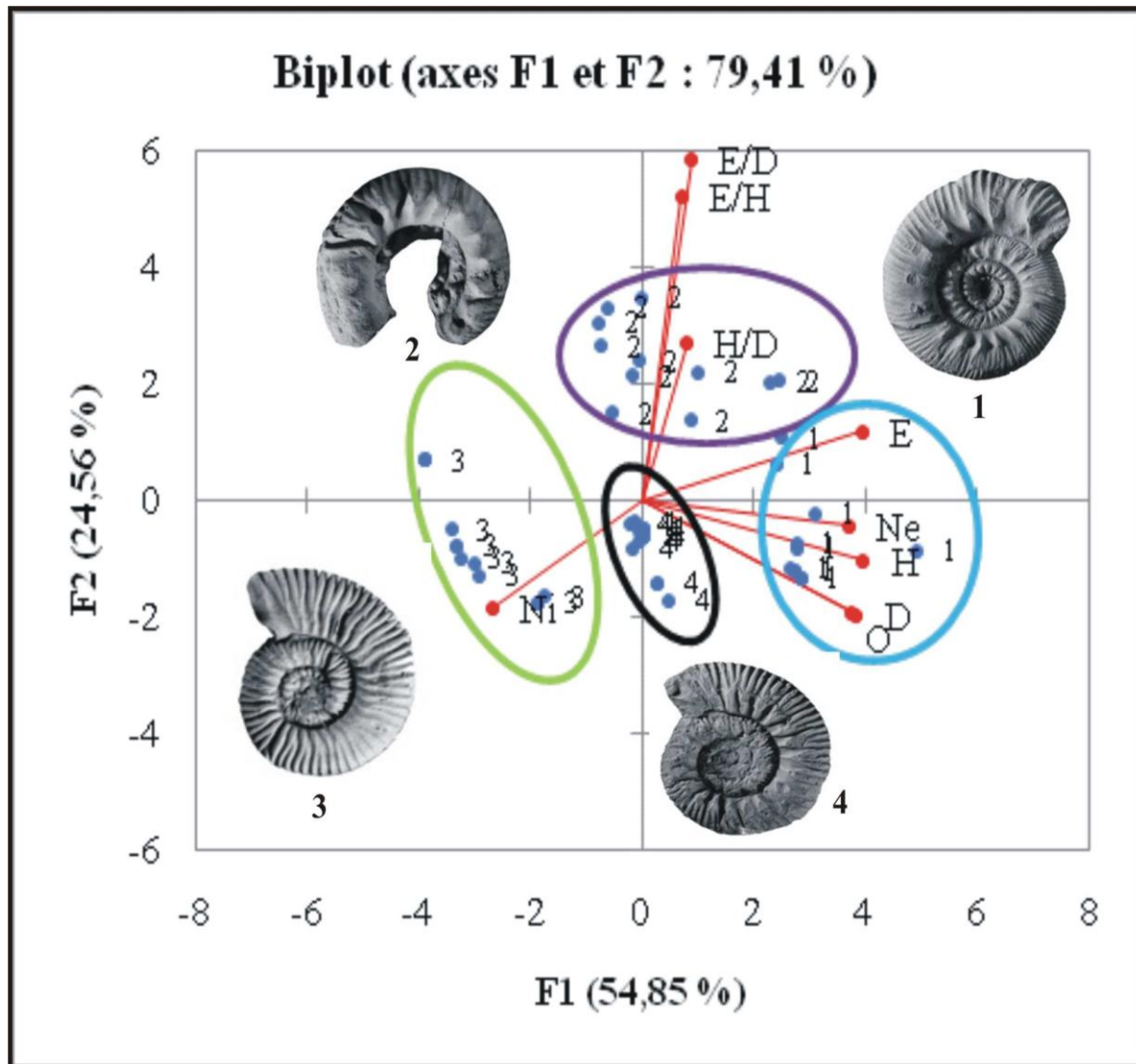


Fig. 83 : Dispersion des points et vecteurs sur les deux premières composantes principales (CP1 et CP2) de l'ACP ; 1 : *Reneckeia (R) anceps anceps* Reinecke; 2 : *Reneckeia (R) nodosa* Till; 3 : *Reneckeia (R) stubeli* Steinmann.; 4 : *Reneckeia (R) anceps elmii* Bourquin.

1.3. Le genre *Collotia*

Les trois premières composantes principales retiennent presque 89 % de l'inertie totale de la variance, dont 76.344 % de contribution pour les seules deux axes F1 et F2. L'analyse est donc considérée comme pertinente. L'axe F1 supporte la plus grande partie de la variance des variables *D*, *H*, *E*, *O* et *H/D* (Fig. 84), tandis que la variance des variables *:O/D*, *E/H* et *Ni* est expliquée en majorité par l'axe F2, le vecteur *E/D* occupe une position médiane entre les deux composante F1 et F2.

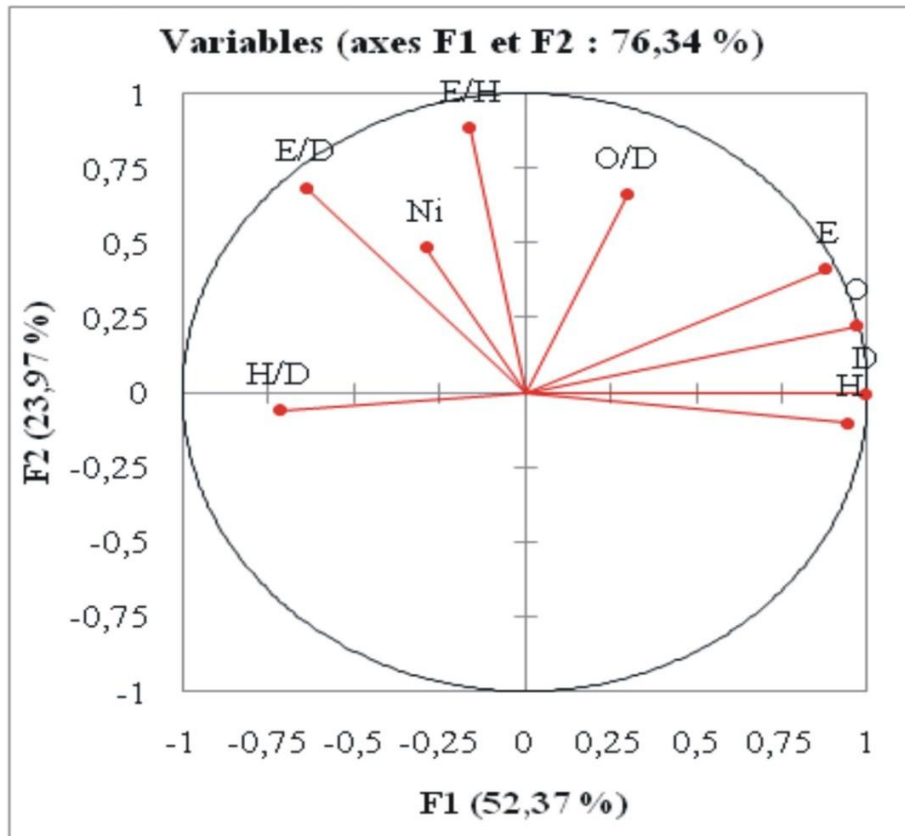


Fig. 84 : Répartition des variables sur les deux premières composantes principales (F1,F2).

L'orientation des vecteurs permet de visualiser les relations entre les variables (Fig.84). On constate ainsi une très forte relation corrélative entre le diamètre de la coquille (D) et les variables : O , H et E ($r_s=0,954$, $r_s= 0,940$, $r_s= 0,883$), ce qui indique clairement que lorsque le diamètre augmente, l'épaisseur et la hauteur relative de la coquille s'accroît et l'ouverture de l'ombilic augmente (corrélation positive) ce qui avait déjà été bien mis en valeur par l'analyse bivariée. L'ACP montre clairement que le diamètre de la coquille est inversement corrélé avec la proportion (H/D) ($r_s=-0,740$). En revanche, on n'observe curieusement pas de relation particulière entre les paramètres ornementaux (Ni) et le diamètre de la coquille (D) dont les vecteurs ont une direction presque orthogonale ($r_s=-0,257$).

Concernant la distribution globale des points (Fig.85), on observe aucune concentration particulière dans le nuage : tous les points sont répartis de manière homogène des espèces étudiées :

- Les *Collotia multicostata* Petitclerc occupent une position en direction des vecteurs H/D et dans le sens opposé des vecteurs : D , H , O , E et Ni , cette position montre une relation inverse entre la densité générale des côtes intercalaires internes chez les *Collotia multicostata* et la proportion de la croissance en hauteur du tour sur le diamètre.
- L'espèce *Collotia gigantea* Bourquin occupe une position vers des grandes valeurs des vecteurs : H/D , E/D et Ni . En revanche, on remarque nettement que cette distribution est inversement corrélée avec les vecteurs : D , H , O et E .

- L'espèce *Collotia nivernensis* Bourquin occupe une position en direction mais dans le sens opposé des fortes valeurs des vecteurs : Ni , E/D , E/H et O/D . par contre cette espèce est positivement corrélée avec le diamètre (D), de la croissance en hauteur (H) et de l'ouverture de l'ombilic (O).
- Le taxon *Collotia bourquini* Cariou occupe une position en direction de fortes valeurs des vecteurs : E , O , D et H et dans le sens opposé du vecteur H/D . Cette position est fortement contrôlée par les facteurs dimensionnels que les facteurs ornementaux.

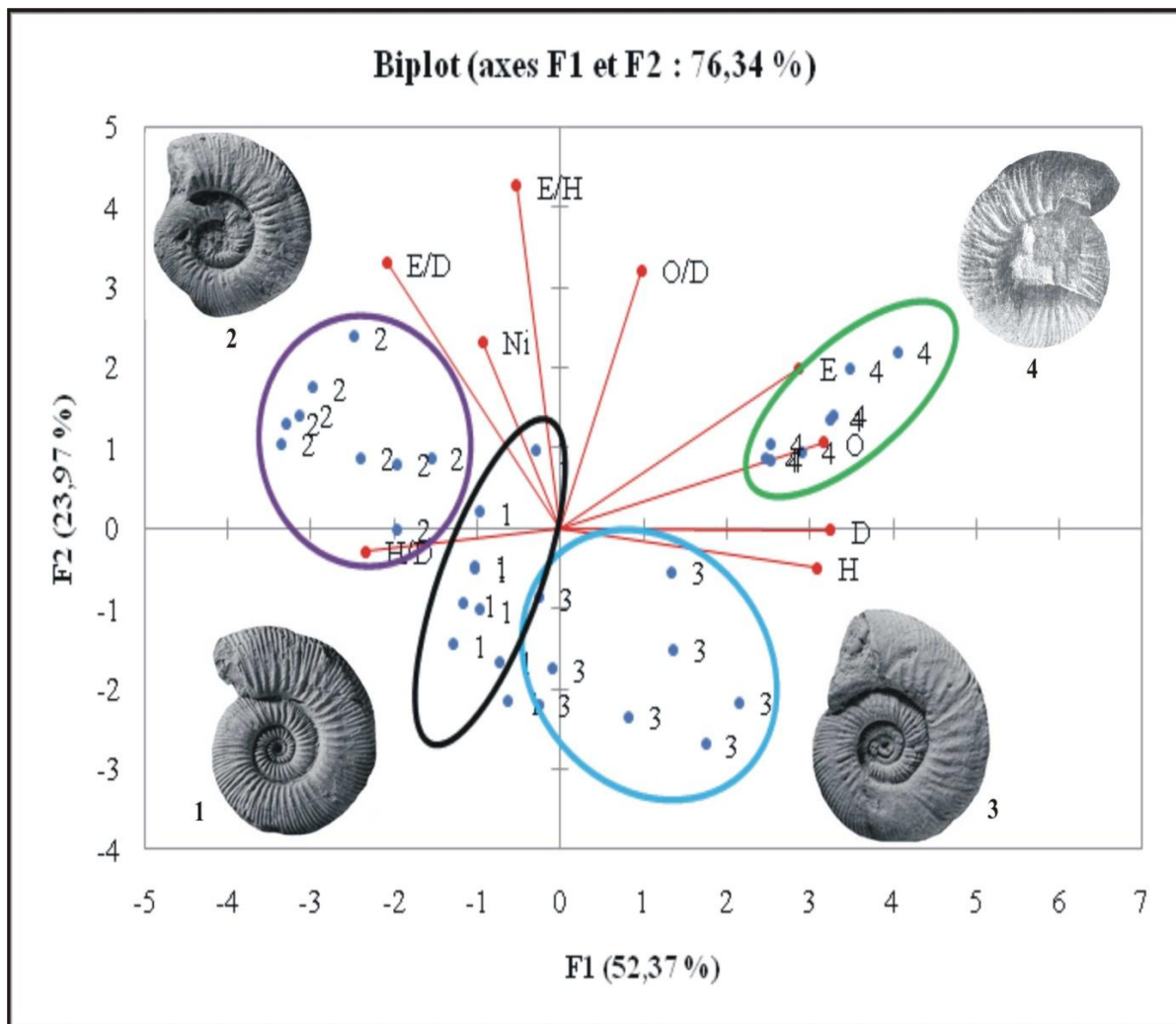


Fig. 85 : Dispersion des points et vecteurs sur les deux premières composantes principales (CP1 et CP2) de l'ACP ; 1 : *Collotia multicosata* Petitclerc ; 2 : *Collotia gigantea* Bourquin ; 3 : *Collotia nivernensis* Bourquin ; 4 : *Collotia bourquini* Cariou.

B. Famille des PERISPINCTIDAE Steinmann, 1890

De manière à construire l'espace morphologique occupé par les différentes espèces successives dans la famille des *Perispinctidae*, une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée. Les variables testées sont les variables indépendantes : D , H , O , E , Ls , et Z .

Les résultats de l'Analyse en Composante Principale (ACP) sont considérés comme pertinents puisque les trois premières Composantes Principales (F) contribuent pour plus de 95 % de la variance totale dont 87.460 % de contribution pour les seules deux axes F1 et F2.

L'orientation des vecteurs des variables (Fig. 86) montre des relations entre elles similaires à celles mises en évidence dans les analyses bivariées. Plusieurs caractères de cette variabilité sont fortement corrélés entre eux :

- Le cercle de corrélation des variables (Fig.86) montre clairement que le diamètre de la coquille (*D*) est corrélée positivement avec la croissance en hauteur du tour (*H* : $r_s=0.969$), l'épaisseur de la section (*E* : $r_s=0.837$) et l'ouverture de l'ombilic (*O* : $r_s=0.645$) (vecteurs de même orientation ; *H* : $r_s=0,932$; *O* : $r_s= 0,924$ et *E* : $r_s=0,619$).
- Les résultats de l'analyse montrent une relation positive entre La complexité de la ligne de suture (*LS*) vue sur les échantillons observé par Mangold) et la présence de stade en « zigzag » (*Z*) ($r_s=0.816$). Il apparait que la complexité de la ligne de suture (*LS*) est indépendante à l'ouverture de l'ombilic (*O*) et du diamètre de la coquille (*D*) ($r_s=-0.015$, $r_s=0.280$).

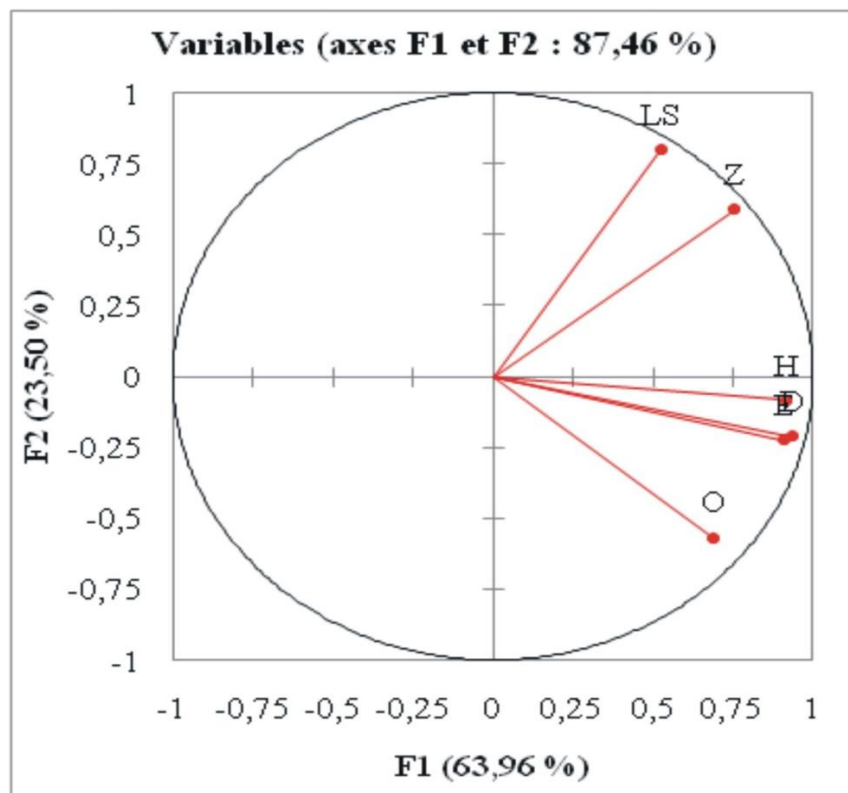


Fig. 86: Répartition des variables sur les deux premières composantes principales (F1,F2) Chez la famille des Perisphinctidae.

Le diagramme multivarié de l'ACP (Fig.87) montre une très grande homogénéité de l'occupation de l'espace morphologique des taxons en fonction des deux premiers axes (F1, F2), les taxons sont regroupés par genres.

- L'ACP montre d'une manière indiscutable que les genres *Homeoplanulites* et *Indosphinctes* appartenant à la sous-famille des Zigzaguiceratinae occupe nettement une position vers les valeurs élevés des vecteurs : *LS* et *Z*. ce qui correspond bien à l'évolution ontogénique observée lors de l'analyse paléontologique.
- Le genre *Choffatia* occupe une position vers les valeurs élevés des vecteurs : *D*, *H*, *E* et *O*.
- Le genre *Flabelisphinctes* occupe une position en direction mais de sens opposé des vecteurs : *D*, *E* et *H*. Il apparait que la position de ce genre est indépendante du variable ligne de suture (*LS*). ce qui correspond bien à l'évolution ontogénique observée lors de l'analyse paléontologique.
- Le genre *Binasphinctes* occupe nettement une position vers les valeurs élevés des vecteurs : *LS* et *Z* et dans le sens opposé des vecteurs : *D*, *O*, *H* et *E*.
- Les genres *Choffatia*, *Binatisphinctes* et *Flabelisphinctes* appartenant à la sous-famille des Grossouviinae.

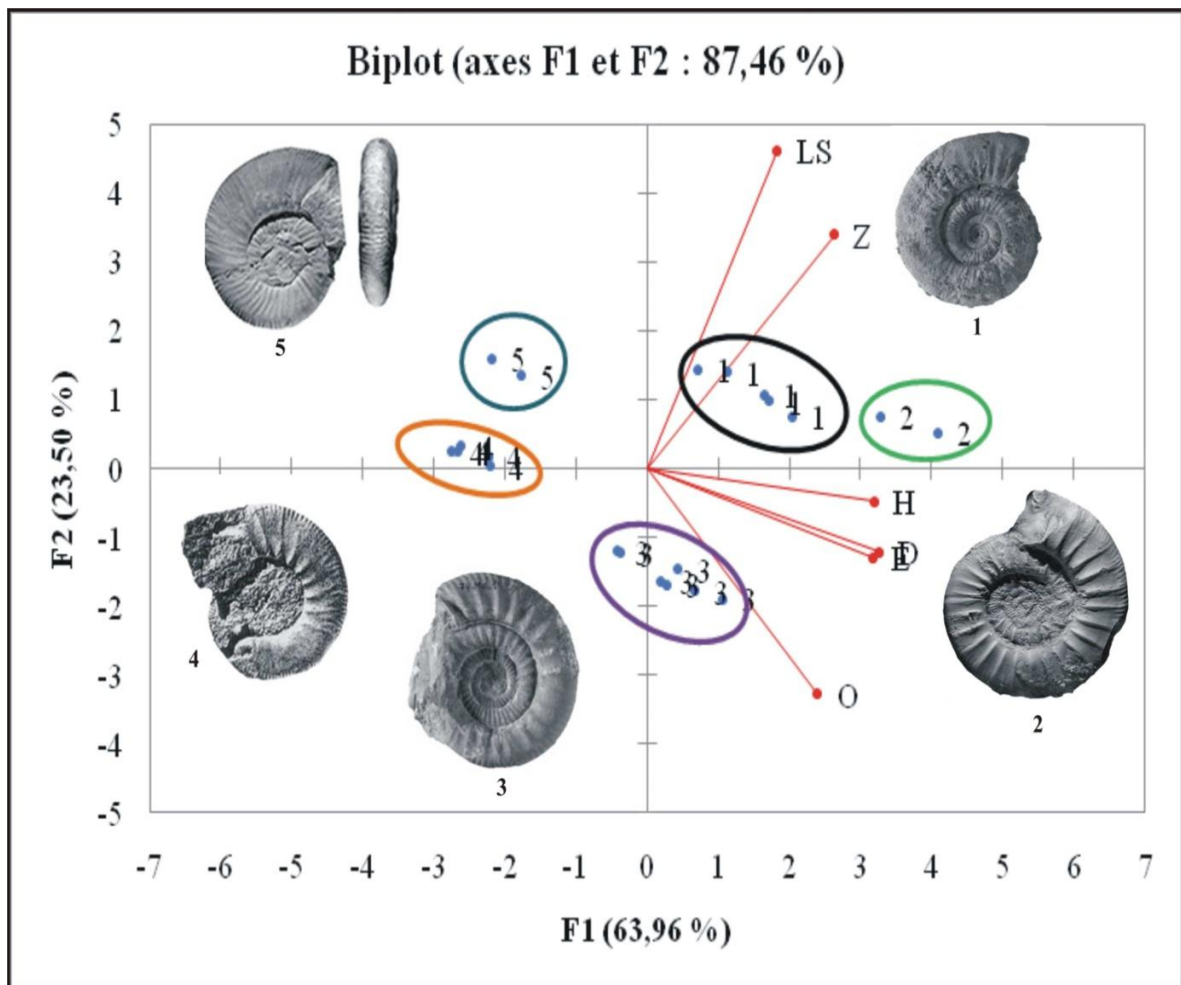


Fig. 87: Dispersion des points et vecteurs sur les deux premières composantes principales (F1 et F2) de l'ACP ; 1 : *Homeoplanulite (H.) furculus* NEUM.; 2 : *Indosphinctes (I.) patina* NEUM., 3 : *Choffatia (S.) cardoti* PETITC.; 4 : *Flabelisphinctes (F.) pseudolothari* LOCZY; 5 : *Binatisphinctes binatus* BEAN-LECKEN.

1. La sous-famille des *Grossouvriinae*

De manière à construire l'espace morphologique occupé par les différentes espèces successives dans la sous-famille des *Grossouvriinae*, une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée. Les variables testées sont les variables indépendantes : *D*, *H*, *O*, *E*, *H/D*, *E/H*, *E/D*, *O/D* et *Ni*.

Les résultats de l'Analyse en Composante Principale (ACP) sont considérés comme pertinents puisque les trois premières Composantes Principales (CP) contribuent pour plus de 93 % de la variance totale dont 85.699 % de contribution pour les seules deux F1 et F2. L'axe F1 supporte la plus grande partie de la variance des variables *E*, *O*, *E/D*, *O/D*, *E/H* et *H/D* (Fig. 88), tandis que la variance des variables *D*, *H* et *Ni* est expliquée en majorité par F2. La variable *H/D* présente un cas particulier où la variance semble presque à l'équilibre entre les deux premières composantes principales, avec toute fois une légère prépondérance sur F1.

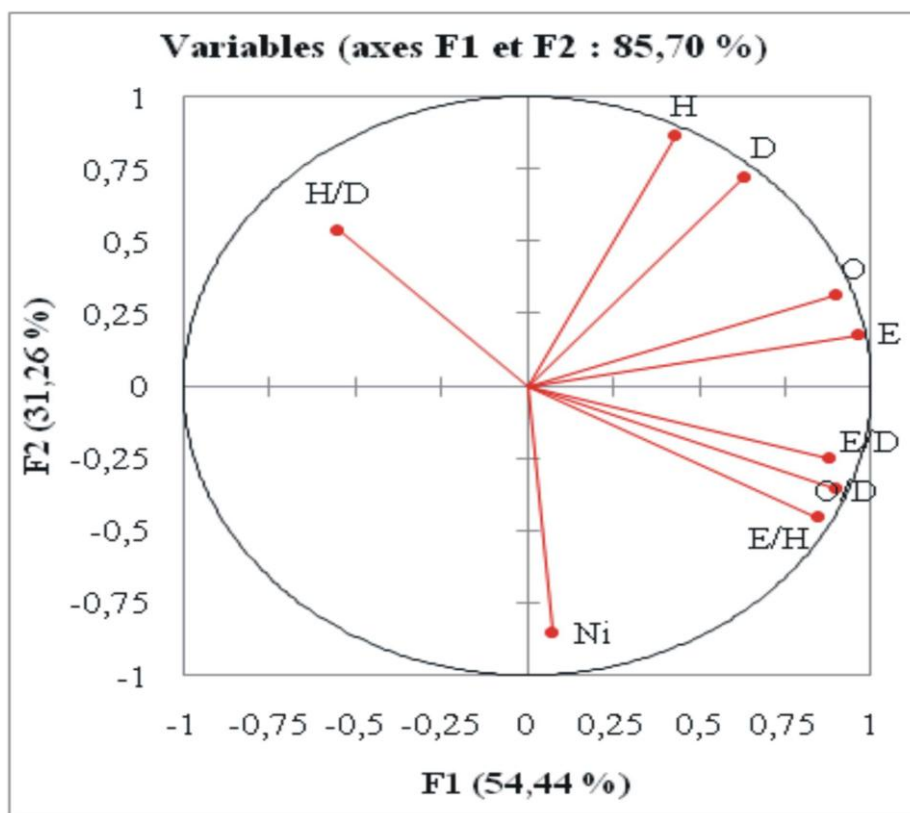


Fig. 88: Répartition des variables sur les deux premières composantes principales (F1, F2) Chez les *Grossouvriinae*

L'orientation des vecteurs des variables (Fig. 89) montre des relations entre elles similaires à celles mises en évidence dans les analyses bivariées. Plusieurs caractères de cette variabilité sont fortement corrélés entre eux :

- Les résultats de l'analyse montrent une relation positive entre le diamètre de la coquille (*D*), la croissance en hauteur du tour (*H* : $r_s = 0.933$), l'ouverture de l'ombilic (*O* : $r_s = 0.837$) et l'épaisseur de la section (*E* : $r_s = 0.689$) (vecteurs de même orientation).

En revanche, on note une forte corrélation entre l'épaisseur de la section (E) et l'ouverture de l'ombilic (O) ($r_s = 0.870$).

Sur le plan ornemental, l'ACP montre clairement que la densité générale des côtes intercalaires (Ni) est inversement corrélée la croissance en hauteur (H : $r_s = -0.581$), le diamètre de la coquille (D : $r_s = -0.479$) et à la proportion de la croissance en hauteur sur le diamètre (H/D : $r_s = -0.450$). En revanche, la variable (Ni) semble indépendante de l'épaisseur de la section (E : $r_s = -0.142$) et la proportion (E/D : $r_s = -0.094$).

Le diagramme multivarié de l'ACP (Fig.89) montre une répartition très homogène et presque isotrope de l'occupation de l'espace morphologique des taxons en fonction des deux premiers axes ($F1, F2$), les taxons sont regroupés par genres.

- L'espèce *Choffatia (Choffatia) vilanoides* Till, occupe une position vers des grandes valeurs des vecteurs : O et E . Il apparait que la répartition de cette espèce est indépendante de la variable Ni , cette espèce est beaucoup plus contrôlée par les facteurs dimensionnels que les facteurs ornementaux.

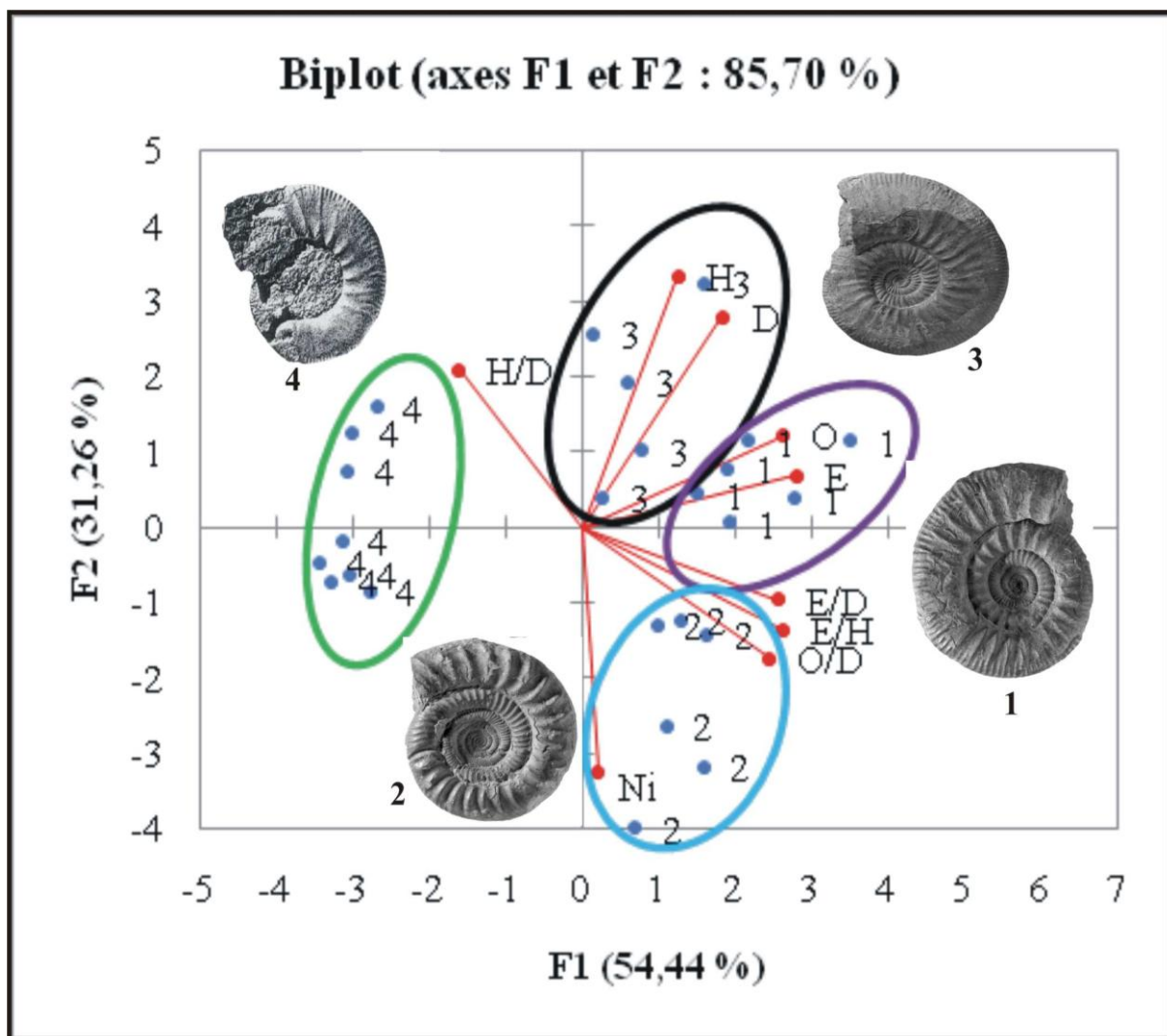


Fig. 89 : Dispersion des points et vecteurs sur les deux premières composantes principales ($F1$ et $F2$) de l'ACP ; 1 : *Choffatia (C.) vilanoides* Till ; C ; 2 : *Choffatia (S.) aberans* Waagen ; 3 : *Flabelisphinctes (F.) villanyensis* Till ; 4 : *Flabelisphinctes (F.) pseudolothardi* Loczy.

- Le taxon *Choffatia (Subgrossouvrina) aberans* Waagen occupe une position vers des valeurs élevées des vecteurs : Ni , O/D , E/H et E/D et dans le sens opposé des vecteurs H/D , D et H . Cette position semble indépendante de l'ouverture de l'ombilic (O) et l'épaisseur de la section (E). En revanche, la densité des côtes intercalaires internes Ni a tendance à augmenter avec le diamètre.
- Le taxon *Flabelisphinctes (Flabelisphinctes) villanyensis* Till, occupe une position vers des valeurs élevée des vecteurs : D et H et dans le sens opposé du vecteur Ni . Ce qui implique que le développement de la densité générale des côtes intercalaires internes Ni chez les *Flabelisphinctes(F) villanyensis* ce fait par la réduction du diamètre de la coquille (D) et la croissance de son hauteur(H).
- L'espèce *Flabelisphinctes (Flabelisphinctes) pseudolothardi* Loczy, occupe une position vers le vecteur H/D et dans le sens opposé des vecteurs : O et E . Cette position est indépendante du diamètre (D), la croissance en hauteur (H) et la densité des côtes intercalaires internes Ni .

3.4. Conclusion :

Les résultats de l'analyse en composante principale (ACP) confortent ceux obtenus lors de l'analyse paléontologique à savoir :

La sous-famille des Reineckeinae

- **Le genre *Rehmannia***

L'analyse paléontologique des taxons (*Loczyceras*) cf. *hungarica* Till, 1907I et *Rehmannia (Loczyceras) rihei* Flamand, 1911, montre que ces deux formes sont caractérisées par une petite taille, des tubercules faibles et des côtes primaires qui demeurent serrées Cariou, (1980,1984) ;

- dans le diagramme multivariée de l'ACP, ces ceux espèces occupent une position en direction mais dans le sens opposé des vecteurs D , E , H et O .
- Le specimen *Rehmannia (Loczyceras) reissi* steinmann est caractérisée par une taille grande et des côtes primaires épaisses et dans le diagramme de l'(ACP), cet espèce occupe une position en direction de plus forte valeur du vecteur Ni .
- Dans le diagrmmme de l'ACP l'espèce *Rehmannia(Loczyceas) intermedia* Bourquin, 1968, occupe une position en direction de plus fortes valeurs des vecteurs : E , E/D et E/H . l'analyse paléontologique montre que c'est une forme caractérisée par une section épaisse, très forte, déprimée et un enroulement légèrement involute (Cariou,1980,1984).

- **Le genre *Reneckeia***

L'analyse paléontologique du genre *Reneckeia* montre que :

- Chez le groupe *anceps*, c'est le cas des taxons : *Reneckeia (R) anceps anceps* Reinecke, *Reneckeia (R) anceps elmii* (BOURQ.) et *Reneckeia (R) nodoa*, TILL, l'aquisition des bitubercules et les côtes intercalaires s'effectuent par une brusque et importante

diminution de la taille (Cariou, 1980) ; Dans le diagramme de l'ACP, ces taxons sont positivement corrélée avec les vecteurs : D , O , H , E et Ne et inversement corrélée avec le vecteur Ni .

- Chez le groupe *stubeli*, l'apparition des côtes peu divisées et renforcées sur la loge ; Dans le diagramme de l'ACP, la densité des côtes intercalaires internes Ni chez *Reneckeia (R) stubeli* Steinmann est inversement corrélée avec le diamètre de la coquille.

- **Le genre *Collotia***

L'étude paléontologique montre que chez *Collotia gigantea* Bourquin, le diamètre de la coquille augmente. Les résultats de l'ACP montrent que l'acquisition des côtes intercalaires chez *Collotia gigantea* Bourquin n'est pas corrélée au diamètre de la coquille. L'acquisition des côtes intercalaires ne naissent pas avec le développement de l'espèce.

- Le groupe *multicostata* est marqué par une réduction brutale et importante de la taille qui s'observe chez *Collotia bourquini* Cariou,. L'ornementation est caractérisée par ailleurs, par un épaissement notable de la costulation (Cariou, 1980) ; cette description confortent celle obtenue avec l'ACP.
- Le groupe *collotiformis* représenté par *Collotia nivernensis* Bourquin, est caractérisé par la croissance des macroconques qui va avec un large ombilic, un accroissement lent de la hauteur, une forte compression, ainsi que par l'ornementation d'une partie des tours internes (Cariou, 1980,1984). Sur le diagramme de l'ACP, ce specimen est corrélé avec le diamètre (D), la croissance en hauteur (H) et avec l'ouverture de l'ombilic (O).

La sous-famille des Grossouvriinae

- **Le genre *Choffatia***

Les résultats obtenus montrent que :

- *Choffatia (Choffatia) villanoides* Till est caractérisée par une section légèrement plus large exprimée par des flancs arrondis, par un nombre plus petit de côtes primaires courtes et fortement renflées ; le diagramme multivariée de l'ACP montre que cette espèce occupe une position vers des grandes valeurs des vecteurs : O et E .
- *Choffatia (Subgrossouvrina) aberans* Waagen, présente la densité des côtes intercalaires internes Ni qui a tendance à augmenter avec le diamètre de la coquille, ce résultat est comparable avec la description typologique de l'espèce.
- *Flabelisphinctes (Flabelisphinctes) villanyensis*, Till est caractérisée par à un enroulement involute, la section est comprimée. La hauteur des flancs augmente très vite sur le dernier tour ; le diagramme multivarié de l'ACP montre que cette espèce occupe une position vers des valeurs élevées des vecteurs : D et H tout en s'opposant au vecteur Ni .
- *Flabelisphinctes (Flabelisphinctes) pseudolothardi* Loczy est caractérisée par des flancs qui s'épaississent avec la croissance, les côtes primaires naissent sur la ligne d'insertion du tour, tout en restant fines ; elles s'écartent au fur et à mesure avec l'augmentation du diamètre de la coquille. Dans le diagramme multivarié de l'ACP, cette espèce occupe une

position qui démontre qu'au cours de son développement, l'ombilic et l'épaisseur du tour (O. E.) s'opposent à sa croissance.

4. Méthode cladistique

4.1 Les tentatives cladistiques

La méthode cladistique (Hennig, 1966), est restée longtemps ignorée par les ammonitologues la première analyse cladistique d'ammonites ayant été publiée en 1989 par Landman. Cette méthode basée uniquement sur l'analyse des caractères morphologiques présente l'avantage de répondre à un protocole d'analyse strictement reproductible et aussi de limiter l'influence des concepts évolutifs.

Aujourd'hui, il n'existe que très peu d'analyses cladistiques appliquées aux ammonites. Certaines d'entre elles suivent une démarche cladistique au sens de Hennig c'est-à-dire en définissant des liens de parentés sur des apomorphies sans traitement de parcimonie (Landman, 1989 ; Dommergues & Meister, 1992 ; Dommergues, 1994 ; Cooper, 1992, 1994, 1997, 1998, 1999 ; Dommergues & Meister, 1999) tandis que d'autres font l'objet d'une recherche par un algorithme de parcimonie (Landman et al., 1991 ; Landman & Waag 1993 ; Neige & Dommergues, 1995 ; Korn, 1997 ; Ycobucci, 1999 ; Monks, 1999, 2000, 2002 ; Rulleau et al., 2003 ; Moyne & Neige 2004).

Les résultats des analyses cladistiques connues montrent que contrairement aux idées reçues, les coquilles d'ammonites portent des caractères suffisamment nombreux et informatifs pour permettre de reconstruire des phylogénies. La ligne de suture apparaît par exemple comme un caractère complexe largement indépendant de la géométrie de la coquille et permettant d'établir des homologies fiables (Wiedmann & Kullmann, 1981 ; Korn, 1997 ; Monks, 1999). De plus, l'accessibilité aux premiers tours des ammonites offre la possibilité de trouver des caractères ontogénétiques (Landman, 1989 ; Landman et al., 1991).

Le but de cette analyse est de proposer une reconstruction phylogénique des genres *Rehmannia*, *Reineckeia* et *Collotia* appartenant à la sous-famille des *Reineckeinae* et d'identifier les processus évolutifs qui ont pu contraindre le pattern phylogénique observé. Il inclut une analyse cladistique, utilisant les données continues, celle-ci est ensuite mise en parallèle avec les données stratigraphiques.

4.2 Choix des taxons représentatifs

L'analyse cladistique est faite pour proposer des hypothèses de relations phylogénétiques à l'échelle de la sous famille des *Reineckeinae*. Elle s'appuie sur l'étude des spécimens récoltés par Touahria (1979) dans la région de Saida (Algérie occidentale). Notre échantillonnage a conduit à la sélection de 15 taxons (espèces) de la sous-famille des *Reineckeinae* jugés représentatifs de la diversité des formes rencontrées : Le genre *Rehmannia* est représenté par six espèces (*R. (Loczyceras) cf. hungarica* Till, 1907, *R. (Loczyceras) richei* Flamand, 1911, *R. (Loczyceras) reissi (Forme macroconque)* Steinmann 1881, *R. (Loczyceras) reissi (Forme microconque)* Steinmann, 1881, *R. (Loczyceras) corrugis* Bourquin, 1968 et *R. (Loczyceras) intermedia* Bourquin, 1968. Le genre *Reineckeia* est représenté par quatre espèces (*R. (Reineckeia) anceps* Reinecke, 1818, *R. (Reineckeia) anceps elmii* Bourquin, 1968, *R. (Reineckeia) nodosa* Till, 1907 et *R. (Reineckeia) stuebeli* Steinmann, 1881 et le genre *Collotia* représenté par cinq espèces (*C. multicostata* Petitclerc, 1915, *C. gigantea* Bourquin,

1988, *Collotia bourquini* Cariou, 1984, *C. nivernensis* (*Forme macroconque*) Bourquin, 1968 et *C. nivernensis* (*Forme microconque*) Bourquin, 1968.

Six caractères morphologiques sont pris en compte (Fig.90), décrivant à la fois les caractéristiques géométriques de la coquille. Les états sont codés pour des spécimens adultes. Cet ensemble nous semble constituer une base de description pouvant s'appliquer aux 15 taxons pris chez les Reineckinae.

N° des Caractères morphologiques et états	
A.	Type d'enroulement de la coquille : 0 (évolute), 1 (moyennement involute), 2 (franchement involute).
B.	Section des tours : 1 (ovalaire), 2 (moyennement comprimée), 3 (très comprimée), 4 (trapézoïdale).
C.	Compression de la coquille : 0 (rapport épaisseur/hauteur < 1), 1 ($E/H \geq 1$).
D.	Profondeur de l'ombilic : 0 (peu profond), 1 (profondeur moyenne), 2 (profond).
E.	Forme de la coquille : 0 (aplatie), 1 (serpent icône).
F.	Taille de la coquille : 1 (grande), 2 (moyenne), 3 (petite)

Fig. 90 : Caractères morphologiques et états des caractères choisis pour l'analyse Cladistique.

Références individuelles	A	B	C	D	E	F
<i>Rehmannia (Loczyceras) cf. hangarica</i> Till, 1907	0	3	0	0	0	2
<i>Rehmannia (Loczyceras) richei</i> Flamand, 1911	0	3	0	0	0	2
<i>Rehmannia (L.) reissi (Macroconque)</i> Steinmann, 1881	0	3	0	0	0	2
<i>Rehmannia (L.) reissi (Microconque)</i> Steinmann, 1881	0	3	0	0	0	2
<i>Rehmannia (Loczyceras) corrugis</i> Bourquin, 1968	0	3	0	0	0	2
<i>Rehmannia (Loczyceras) intermedia</i> Bourquin, 1968	0	1	0	0	0	2
<i>Reineckeia (Reineckeia) anceps</i> Reinecke, 1818	0	2	1	2	1	1
<i>Reineckeia (Reineckeia) anceps elmii</i> Bourquin, 1968	0	2	1	2	1	1
<i>Reineckeia (Reineckeia) nodosa</i> Till, 1907	0	2	1	2	1	1
<i>Reineckeia (Reineckeia) stubeli</i> Steinmann, 1881	0	2	1	2	1	2
<i>Collotia multicostata</i> Petitclerc, 1915	0	3	0	1	0	0
<i>Collotia gigantea</i> Bourquin, 1988	0	1	0	1	0	0
<i>Collotia bourquini</i> Cariou, 1984	0	3	0	1	0	0
<i>Collotia nivernensis (Macroconque)</i> Bourquin, 1968	0	1	0	1	0	0
<i>Collotia nivernensis (Microconque)</i> Bourquin, 1968	0	1	0	1	0	0

Fig. 91 : Matrice des caractères pour les 15 espèces de Réineckeinae.

La matrice des caractères (Fig.91) est traitée à l'aide du logiciel de parcimonie PAST (Paleontological statistic analys). Les caractères sont considérés comme non ordonnés, non orientés et non pondérés. La matrice ne contient que des caractères informatifs ; La recherche des arbres les plus parcimonieux est effectuée avec l'option de recherche « heuristique » qui a produit 6 arbres

4.3 Résultats et discussion (Construction phylogénétique)

Les arbres de parcimonie montrent un indice de cohérence de 0,8 et un indice de rétention de 0,86, révélant la présence d'homéoplasies. Les topologies de ces cinq arbres sont assez proches et ne diffèrent que sur certains nœuds particuliers. Les conflits et les cohérences entre ces arbres de parcimonie minimale peuvent être analysés et synthétisés en calculant des arbres de consensus.

L'arbre de consensus strict (Fig. 92) montre que les trois genres étudiés (*Rehmannia*, *Reineckeia* et *Collotia*) constituent trois rameaux différents. Ce qui confirme le polyphylétisme du groupe étudié.

Le phylogramme obtenu (Fig. 93) montre que : *Rehmannia*, *Reineckeia* et *collotia* appartiennent à trois lignées différentes ; Le genre *Rehmannia* apparaît comme un genre souche de la sous famille des Reineckeinae qui donne naissance peu après son apparition, au genre *Reineckeia* puis au genre *Collotia*.

4.4. Conclusion

L'analyse cladistique présentée donne des résultats intéressants pour comprendre les relations phylogénétiques au sein des Reineickeinae. En comparant nos résultats avec l'approche classique de la phylogénèse proposée par Cariou (1980,1984) ; On note une certaine analogie dans l'histoire évolutive des Reineickeinae étudiées ; L'analyse cladistique confirme le polyphylétisme du groupe, les genres étudiés : *Rehmannia*, *Reineckeia* et *Collotia* constituent indubitablement des lignées séparées. Chaque nœud donne naissance à un taxon. L'ordre d'apparition des taxons sur le cladogramme (à partir de la racine) correspond à leur distribution stratigraphique.

Enfin, L'analyse cladistique ne peut résoudre tous les problèmes de la phylogénie à l'échelle de la sous-famille étudiée d'autant plus que dans les séries étudiées nous avons des niveaux condensés ce qui complique notre étude du point de vue évolution des espèces dans le temps.

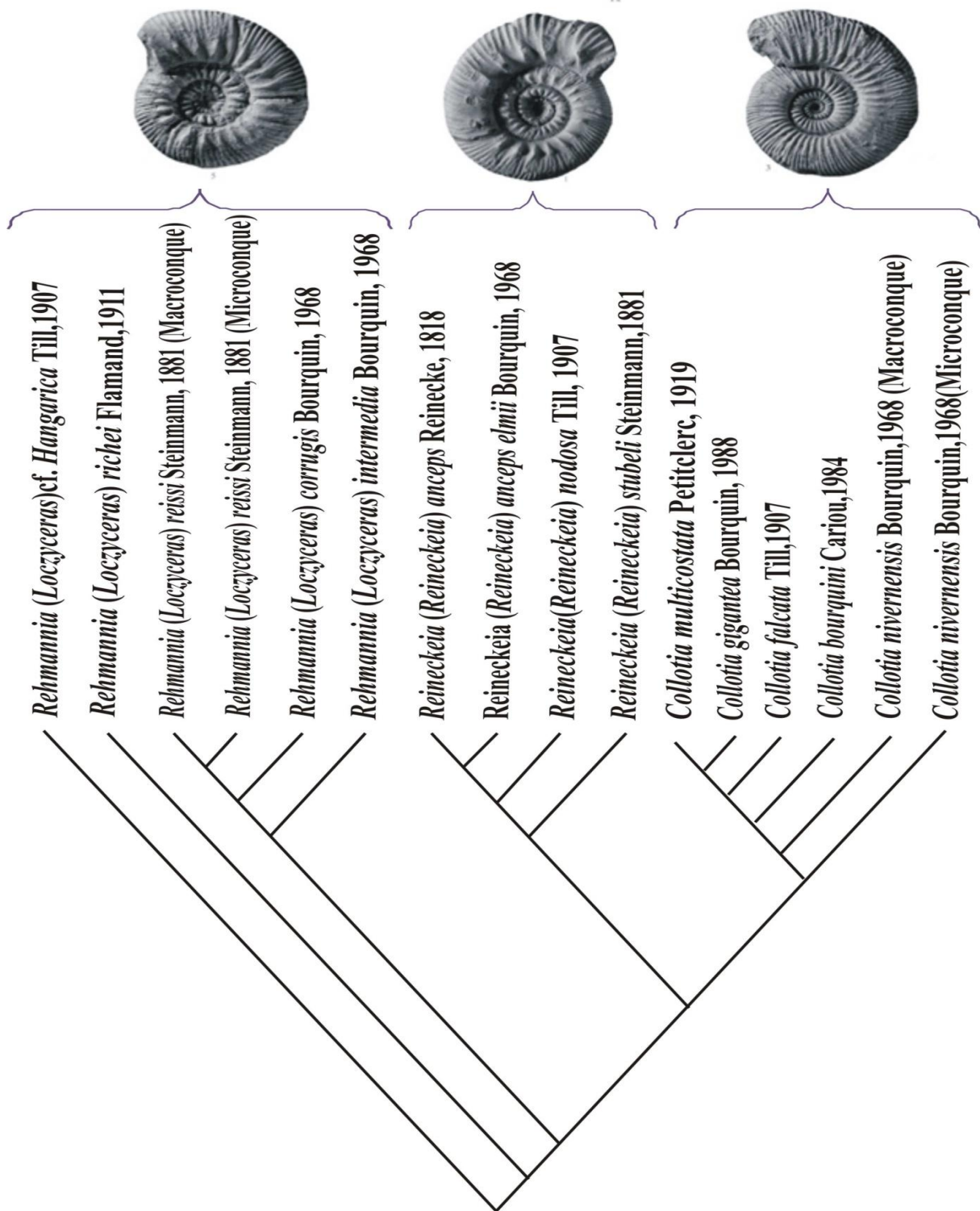


Fig.92 : Phylogénèse supposée des genres étudiés (approche cladistique : arbre de consensus strict).



Fig.93 : Phylogramme des genres étudiés (Analyse cladistique).

Conclusion générale

Ma contribution à l'étude de la Formation des « Argiles de Saïda » est pluridisciplinaire, elle fait appel à la lithostratigraphique, à la biostratigraphique, à la chronostratigraphique, à la minéralogique et à la paléontologique. Cette dernière est couplée à une analyse statistique. Ces différentes approches viennent compléter les récents travaux de mes prédécesseurs : Touahria (1979) et Cherif (2006),

1. Sur le plan lithostratigraphique,

L'analyse lithostratigraphique de la Formation des Argiles de Saïda nous a permis de reconnaître les trois membres (Touahria, 1979) : un membre argilo-pélimitique, un deuxième membre argileux et un troisième membre argilo-carbonaté à développement spatio-temporel inégal, les deux premiers membres affleurent à Saïda et le troisième dans le secteur de Takhmaret.

2. Sur le plan biostratigraphique,

L'étude taxinomique des différentes espèces a permis aux associations faunistiques d'établir des biozonations pour l'élaboration d'un cadre biostratigraphique régional. L'absence des Kosmocerotidae et des Cardiocerotidae, espèces indices dans les régions de l'Europe Nord-Occidentale et du domaine subboréal n'a pas permis d'établir clairement une première biozonation en province méditerranéenne. Malgré l'absence de ces indices classiques, nous avons pu établir une biostratigraphie zonale régionale et faire des corrélations aisées et précises. Ainsi, la répartition des associations fauniques, a permis le découpage du Callovien et de l'Oxfordien en Zones et Sous-Zones. A Beni Bardâa on reconnaît même l'horizon à Bifurcatoides

- Pour le Callovien inférieur, la Zone à *Macrocephalus* est mal représentée dans la région de Saïda. Le banc à « ovoïdes » permet de bien établir la présence de la Zone à *Gracilis*, les *Indosphinctes*, les *Dolikephalites*, les *Hecticoceras* et les *Chanasia* permettent de reconnaître l'existence de ses principales subdivisions mais sous un faciès très condensé.

- Pour le Callovien moyen, l'abondance des *Hecticoceratinae*, des *Grossouvriinae* et des *Reineckeidae* et la comparaison de leur répartition avec ce qui est connu dans le Sud de la France (Elmi, 1971 ; Cariou *et al.*1971) permet de définir une Zone à *Anceps*, équivalent mésogéen de la Zone à *Jason*. (Tab.8).

Au-dessus, de rares *Erymnoceras* permettent d'établir l'existence de la Zone à *Coronatum*. On peut y reconnaître la succession de deux faunes. La première, très riche en espèces et en individus, semble être l'équivalent de la Sous-Zone à *Obductum* d'Europe : Sous-Zone à *Villanyensis* et la Sous-Zone à *Baylei* (Mangold, 1970). La faune suivante est extrêmement pauvre et l'équivalent de la Sous-Zone à *Grossouvrei* n'a pas pu être démontré jusqu'à présent.

- Pour le Callovien supérieur, les deux divisions subméditerranéennes de la Zone à *Athleta* sont bien identifiables malgré l'absence des *Peltoceras*. Dans la sous-Zone à *Treezeense*, on trouve *Rehmannia*, de nombreux *Pachyerymnoceras*, des *Orbignyceras*, des

Pseudopeltoceras et des *Binatisphinctes*. La Sous-Zone à Collotiformis se reconnaît par l'existence de grandes *Collotia* usée et de *Collotites* fragmentaires.

- La biozonation établie pour l'Oxfordien indique l'existence de la Zone à Plicatilis (Sous-Zone à Antecedens) au niveau du gisement d'el Abadela par l'association de *Perisphinctes* (*Otosphinctes*) *siemiradzki* Enay, 1966, *Perisphinctes* (*Otosphinctes*) *sp.*, *Perisphinctes* (*Kranosphinctes*) *sp.*, l'association faunique dans le gisement d'el Abadla et Dj Oum el Alou permettent de définir La Zone à Transversarium (Sous-Zone à Parandieri), aucun fossile significatif de la Sous-Zone à Luciaeformis n'a été récolté jusqu'à présent, l'association faunique permet de définir la Sous-Zone à Schilli et la Sous-Zone à Rotoides.

La limite Oxfordien moyen et Oxfordien supérieur a été mise en évidence au niveau de la coupe de Béni Berdaâ grâce à l'espèce *Dichotomoceras bifurcatoides*. La riche faune d'ammonites dans le gisement permet de définir la Zone à Bifurcatus (Sous-Zone à Sténocycloïdes). On peut signaler la présence de l'horizon à Bifurcatoïdes est reconnu à Béni Berdaâ par l'espèce indice *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *bifurcatoides* (Enay, 1966), associée le plus souvent à *Perisphinctes* aff. *panthieri* Enay, 1966, *Subdiscosphinctes* *sp.* et *Sowerbyceras tortisulcatum* d'Orbigny, 1841.

Au Djebel Oum el Alou, la Sous-Zone à Sténocycloïdes est reconnue sans ambiguïté par *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) *elisabethae* De Riaz, 1898 et *Perisphinctes* (*Arisphinctes*) cf. *chloolithicus* Gümbel, 1865.

Cette biozonation peut être comparée à la zonation méditerranéenne standard et peut être corrélable avec d'autres travaux dans des régions à affinité téthysienne, notamment dans l'Ouest de la France, au Sud de l'Espagne, en Tunisie septentrionale et au Nord de l'Italie.(Tab.5)

3. Sur le plan paleoenvironnement (Fig. 95)

L'étude des dépôts de la Formation des Argiles de Saïda dans le secteur étudié permet de souligner les relations entre certaines fluctuations de la tranche d'eau et la composition minéralogique. Dans un premier temps le changement s'opère à la base de la série avec une diminution de la calcite, puis un approfondissement progressif qui va de pair avec une phase distensive. Ces fluctuations tectono-eustatiques génèrent des événements biologiques qui se caractérisent par des niveaux repères et des niveaux condensés qui ont livré des ammonites datées du Callovien inférieur (Zone à Gracilis, Sous-Zone à Patina) et du Callovien moyen (Zone à Anceps, Sous-Zone à Stubeli). Dans un second temps s'opère une diminution de la tranche d'eau puis l'arrivée des décharges gréseuses et des dépôts avec des figures de charges.

Dans ce secteur, on assiste donc à un comblement progressif du bassin avec une montée du niveau marin relatif. On observe de brefs cycles sédimentaires de marnes suivis de calcaires à ammonites. Les niveaux condensés, enregistrés pendant le Callovien inférieur, semblent correspondre à des haut-fonds qui ont disparu lors de l'effondrement généralisé produit pendant le Callovien moyen. La série suivante est composée de produits détritiques grossiers associés à des carbonates. Ces derniers caractères sont en accord avec un épisode d'inondation rapide. Cette instabilité du bassin s'explique par la présence de la kaolinite qui indique la réduction de la profondeur et une haute énergie du milieu ainsi que par l'absence de la smectite qui témoigne également d'un milieu à faible profondeur.

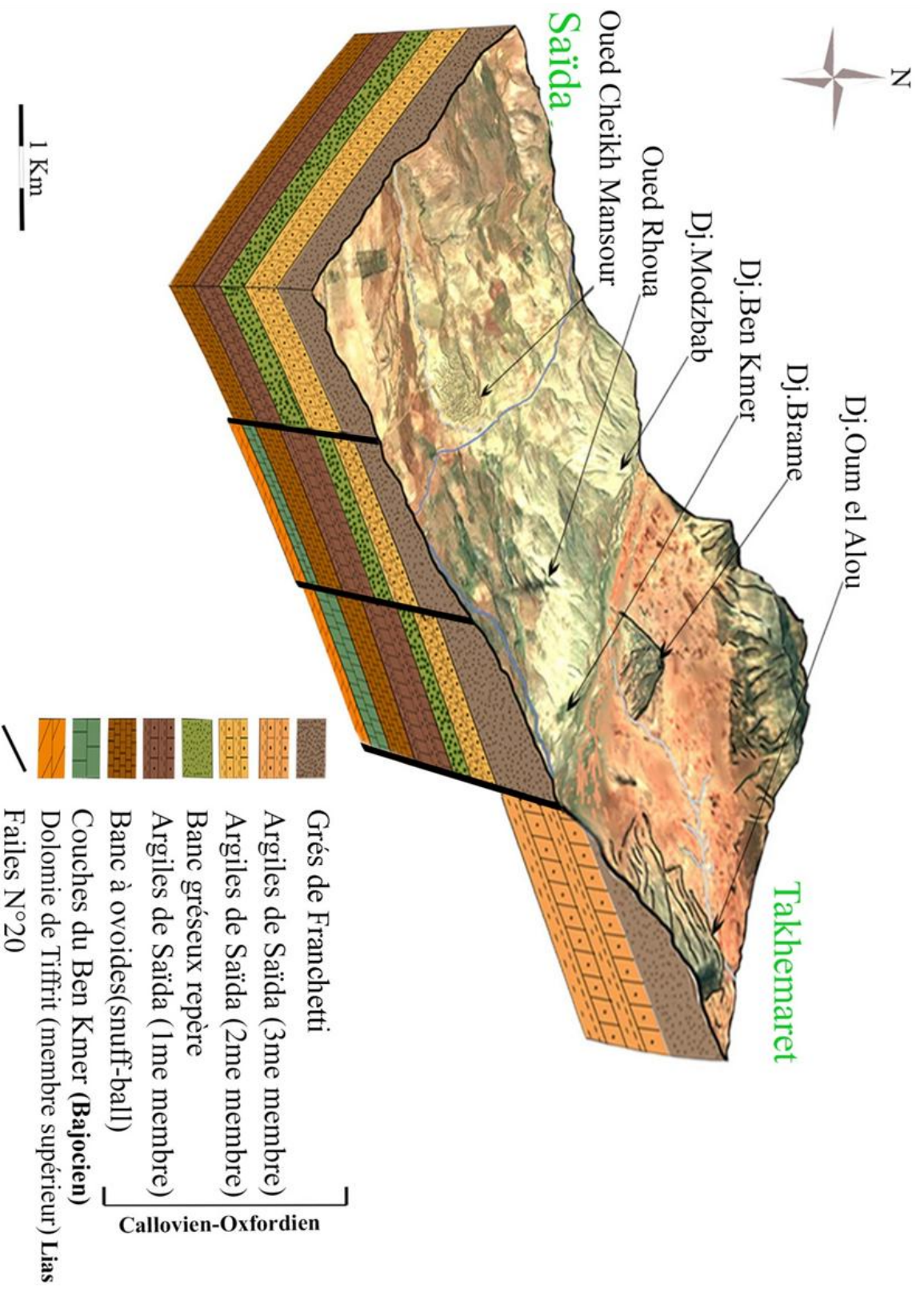


Fig. 94: Bloc diagramme représentant un modèle hypothétique de la mise en place de la Formation des Argiles de Saïda.

4. Systématique et statistique

Le matériel récolté est bien repéré stratigraphiquement, soixante quatorze (74) espèces d'ammonites du Callovien et de l'Oxfordien recueillies appartiennent essentiellement à huit familles : les Phylloceratidae, les Lytoceratidae, les Pachyceratidae, les Oppeliidae, les Reineckeidae, les Aspidoceratidae, les Macrocephalidae et les Perisphinctidae.

Parmi les familles reconnues et identifiées seules la famille Reineckeidae et celle des Perisphinctidae ont donné des résultats aux méthodes utilisées, ce sont :

4.1. L'analyse bivariée (Régression linéaire) appliquée aux Reineckeidae nous a permis de reconnaître l'évolution ontogénique des genres *Rehmannia*, *Reneckeia* et *Collotia*.

4.2. L'analyse en composantes principales (ACP) nous a permis de construire l'espace morphologique occupé par les différentes espèces successives dans la sous-famille des Reineckeinae, et la sous-famille des Grossouvriinae et ainsi de modéliser son évolution au cours du temps.

Les résultats de l'analyse en composante principale (ACP) effectuée sur les différentes espèces successives dans la sous-famille des Reineckeinae, et la sous-famille des Grossouvriinae confortent ceux obtenus lors de l'analyse paléontologique :

a. Chez les *Reineckeinae*, les espèces *Rehmannia (Loczyceras)* cf. *hungarica* Till et *Rehmannia (Loczyceras)* *richei* Flamannd sont caractérisées par une petite taille, des tubercules faibles et des côtes primaires qui demeurent serrées (Cariou, 1980); dans le diagramme multivariée de l'ACP, ces deux espèces occupent une position en direction mais dans le sens opposé des vecteurs *D*, *E*, *H* et *O*.

Rehmannia (Loczyceras) *reissi* est caractérisée par une taille grande et des côtes primaires épaisses et dans le diagramme de l'ACP, cet espèce occupe une position en direction de plus forte valeur du vecteur *Ni*.

Dans le diagramme de l'ACP l'espèce *Rehmannia (Loczyceas)* *intermedia* Bourquin, occupe une position en direction de plus fortes valeurs des vecteurs : *E*, *E/D* et *E/H* et l'analyse paléontologique montre que c'est une forme caractérisée par une section épaisse, très forte, déprimée et un enroulement légèrement involute (Cariou, 1980).

Chez le groupe *anceps*, c'est le cas *Reneckeia (R)* *anceps anceps* Reinecke, *Reneckeia (R)* *anceps elmii* Bourquin et *Reneckeia (R)* *nodoa*, Till, l'acquisition des bitubercules et les côtes intercalaires s'effectuent par une brusque et importante diminution de la taille (Cariou, 1980) ; Dans le diagramme de l'ACP, ces espèces sont positivement corrélées avec les vecteurs : *D*, *O*, *H*, *E* et *Ne* et inversement corrélée avec le vecteur *Ni*.

Chez le groupe *stubeli*, l'apparition des côtes peu divisées et renforcées sur la loge ; Dans le diagramme de l'ACP, la densité des côtes intercalaires internes *Ni* chez *Reneckeia (R)* *stubeli* Steinman est inversement corrélée avec le diamètre de la coquille.

Chez *Collotia gigantea* Bourquin le diamètre de la coquille augmente et devient très grand ; Les résultats de l'ACP montrent que l'acquisition des côtes intercalaires chez *Collotia gigantea* Bourquin est inversement corrélée avec le diamètre.

Le groupe *multicostata* est marqué par une réduction brutale et importante de la taille qui augmente. *Collotia bourquini* Cariou est caractérisée par un épaissement notable de la costulation (Cariou, 1980) ; cette description conforte à celle obtenue obtenu dans l'application de l'ACP.

Le groupe *collotiformis*, représenté par *Collotia nivernensis* Bourquin le diagramme ACP montre une corrélation positive en faveur du diamètre (*D*), de la croissance en hauteur (*H*) et de l'ouverture de l'ombilic (*O*).

b. chez les **Grossouvriinae** Le diagramme multivariée de l'ACP montre que *Choffatia* (*Choffatia*) *villanoides* Till occupe une position vers des grandes valeurs des vecteurs : *O* et *E*.

- Chez les *Choffatia* (*Subgrossouvrina*) *aberans* Waagen, la densité des côtes intercalaires internes *Ni* a tendance à augmenter avec le diamètre de la coquille, ce résultat est confrontée par l'analyse paléontologique.
- Le diagramme multivariée de l'ACP montre que *Flabelisphinctes* (*Flabelisphinctes*) *vilanyensis*, occupe une position vers des valeurs élevées des vecteurs : *D* et *H* et dans le sens opposé du vecteur *Ni*.
- Dans le diagramme multivarié de l'ACP, *Flabelisphinctes* (*Flabelisphinctes*) *pseudolothardi* (Loczy) occupe une position dans le sens opposé des vecteurs : *O* et *E*.

4.3. La méthode cladistique

L'analyse cladistique présentée dans le présent travail donne des résultats intéressants pour comprendre les relations phylogénétiques au sein des Reineickeinae. En comparant nos résultats avec l'approche classique de la phylogénèse proposée par Cariou (1980, 1984). On note une certaine analogie dans l'histoire évolutive des Reineickeinae. L'analyse cladistique confirme le polyphylétisme du groupe : *Rehmannia*, *Reineckeia* et *Collotia* constituent indubitablement des lignées séparés. Le genre *Rehmannia* apparait comme un genre souche **dans la sous- famille des Reineickeinae, qui donne naissance par la suite aux genres : *Reineckeia* et *Collotia*.**

Références bibliographiques

A

- ABBINK O., TARGARONA J., BRINKHUIS H. ET VISSCHER H. (2001)** - Late Jurassic to earliest Cretaceous palaeoclimatic evolution of the southern North Sea. *Global and Planetary Change*, 30, pp. 231- 256.
- ABDI H. & WILLIAMS L. J. (2010)** - Principal component analysis. *Computational Statistics* 2 (4), 433-459.
- AMEUR, M., 1988.** Histoire d'une plate-forme carbonatée de la marge sud-téthysienne: autochtone des Traras (Algérie occidentale) du Trias supérieur jusqu'au Bathonien moyen. *Thèse Docorat en es-Sciences*, Université Claude Bernard, Lyon, 551 p. (inéd.).
- ARKELL, W.J. (1933).** -The Jurassic System in Great Britain. - Clarendon Press, Oxford, 687 pp.
- ARKELL, W.J. (1935).** - A Monograph on the Ammonites of the English Corallian Beds. Part.1. - *Paleontogr. London*, 88-89, 1-30, 31-42.
- ARKELL, W. J., (1939)** - The Ammonites succession at the Woodham Brick Company's pit, Akeman street Station, Bucking-hamshire, and its bearing on the classification of the Oxford Clay. *Quart.J. geol.Soc.*, London, vol.XCV, part 2, n° 378, p.135-222, pl.VIII-XI.
- ARKELL, W. J., (1941).** - The Upper Oxford Clay at Purton, Wilts, and the Zones of the Lower Oxfordian. *Geological Magazine*, 78: 161-172.
- ARKELL, W. J., (1946).**- Standard of the European Jurassic. *Bull.geol.Soc. of America*, Washington, vol.LVII, n° 1, p.1-34.
- ARKELL, W. J., (1946).**- A Monograph on the Ammonites of the English Corallian beds, part XI. *Palaeontogr. Soc. (Monogr.)*, 297-332.
- ARKELL, W. J., (1950).** - A classification of the Jurassic Ammonites. *Journ. of Paleont.*, Tulsa, vol.24, n°3, p. 354-364.
- ARKELL, W. J., (1952).** - Jurassic Ammonites from Jebel Tuwaiq, central Arabia, *Phil.trans, Roy.Soc.*, London, sér.B, vol. 236, n°633, p. 241-313.
- ARKELL, W. J., (1956).** - Jurassic Geology of the world. *Oliver and Boyd Ltd edit.*, Edinbourg et Londres, 806 p., 102 fig., 27 tabl. 46 pl.
- ARKELL W.J., KUMMEL B. et WRIGHT C., in MOORE R.C. (1957).** - Treatise on invertebrate Paleontology, Part L, Mollusca 4, *Geol.Soc.Amer. and Univ.Kansas Press*.XXII p. + 490 p.,558 fig.
- ARKELL, W.J. (1958).** - A monograph on the English Bathonian Ammonites. *Monogr. Palaeontogr. Soc.*, London, 1, 209-264.

- ATGER M. & VERDIER J.(1965).**- Etude géologique du Plateau jurassique de Cacherou (Permis Mascara-Burdeau) Bordure Nord des Monts de Saïda. Rapports inédits S. N. Répal.
- ATROPS, F. & BENEST, M., (1981).**- Données biostratigraphiques nouvelles sur l'Oxfordien et Kimméridgien du Djebel Nador et Tiaret (Avant-pays tellien, Algérie): Conséquences paléogéographiques. *Geobios*, Lyon, fasc. 1, 14: 155- 122.
- ATROPS, F. & BENEST, M., (1984).**- Les formations du Jurassique supérieur du Bou Rheddou au Nord de Tiaret (bordure sud-tellienne, Algérie) : âge et milieux de dépôt. *Geobios*, 17: 207–216.
- ATROPS, F. & BENEST, M., (1986).**- Stratigraphie du Jurassique supérieur du Djebel Bechtout au Nord-Ouest de Tiaret (bordure sud-tellienne, Algérie); comparaison avec le Bou Rheddou. *Geobios*, 19: 855-862.
- ATROPS, F. & BENEST, M., (1994).**- Les formations à ammonites du Malm dans le bassin tellien, au Nord de Tiaret: leur importance pour les corrélations avec les séries de l'Avant-pays de l'Ouest algérien. In: Cariou, E., Hantzpergue, P. (Eds.), 3rd International Symposium on Jurassic stratigraphy, Poitiers 1991. *Geobios*, MS, 17: 79-91.
- AUBOUIN, J., (1964).**- Reflexions sur le faciès 'ammonitico rosso'. *Bulletin de la Société Géologique de France*, Paris, 7 (VI): 475-501, 10 fig.
- AUBOIN J. (1977)**- Téthys, Atlantique et Pacifique : Regard tectonique .*C.R.som.Soc.géol.Fr.*,Paris, t.XIX, fasc. 4, p. 170-179, 4 fig.
- AUBOIN J., BLANCHET R., STEPHAN J.F. et TARDY M. (1977)** - Téthys, Atlantique : Données de la géologie .*C.R.Acad.Sci.* , Paris, t. 285, sér. D, p. 1025-1028.
- AUCLAIR D. & BIEHLER J. 1967.** Etude géologique des Hautes Plaines oranaises entre Tlemcen et Saïda. *Publication du Service Géologique d'Algérie*, Alger, N.S., Bull. 34 : 3-45.
- AUGIER C. (1967).**- Quelques éléments essentiels de la couverture sédimentaire des hauts plateaux .*Publ. Serv.géol.Alger.*, Alger n. s., n° 34, P. 3-45, 4 FIG. , 6 pl.
- AURELL M. ET MELENDEZ G. (1988).**- Upper Jurassic of the Iberian Chain: a synthesis. In : First Oxfordian Working Group Meeting (International Subcommission on Jurassic stratigraphy) (Ed. G. Méléndez). Publication of the Seminar of Paleontology, Zaragoza 2, pp. 5–32.
- AZEMA, J., (1977).** - Étude géologique des zones externes des Cordillères bétiques aux confins des provinces d'Alicante et de Murcie (Espagne). *Thèse de Doctorat*, Université P. et M. Curie, Paris, 393 p.

B

- BARTHEL, K.W., CEDIEL, F., GEYER, O. F. & REMANE, J., (1966).** - Der subbétique Jura von Cehegin (Provinz Murcia, Spanien). *Mitteilungen Bayerische Staatssammlung Paläontologische und historische Geologie*, 6: 167-211.
- BARTOLINI A., PITTET B., MATTIOLI E. ET HUNZIKER J. C. (2003).**- Shallow-platform palaeoenvironmental conditions recorded in deep-shelf sediments: C and O stable isotopes in upper Jurassic sections of southern Germany (Oxfordian-Kimmeridgian). *Sedimentary Geology*, 160, pp. 107-130.
- BASSE E. et PERRODON M. (1951).**- Macrocéphalites du SW de Madagascar. *Mém.Soc.géol.France*. n° 5, t. 30, Mém. 65, 100 p., 7 pl.
- BAYLE E. et ZEILLER R. (1878).** - Fossiles principaux des terrains. *Expl. Carte géol.France*, t. IV, vol. 2, pl. XXIII-XXIX.
- BEAUVAIS L. (1974).**- Quelques exemples pris dans le Malm montrant le rôle des Madréporaires dans la théorie de la mobilité continentale. *Bull.Soc.géol.France*, Paris, sér. 7, t. XVI, n° 4, p. 465-469.
- BENDELLA, M., BENYOUCEF, M., CHERIF, A. & BENHAMOU, M., (2011).**- Ichnology and sedimentology of the "Argiles de Saïda formation" (Callovo-Oxfordian) of the Djebel Brame (Tiaret, Algeria). *Bulletin de la Société Géologique de France*, 182 (5): 417-425.
- BENEST, M. & ELMI, S., (1969).**- Précisions stratigraphiques sur le Jurassique inférieur et moyen de la partie méridionale des Monts de Tlemcen (Algérie). *Comptes Rendus Sommaires de la Société Géologique de France*, 8: 295-296.
- BENEST, M., (1971).**- Importance des mouvements de coulissage et de rotation dans la mise en place de la partie occidentale de la dépression de Sebdo (Monts de Tlemcen, Algérie). *Bulletin de la Société de l'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, Algérie, 62 (1 et 2): 21-38.
- BENEST, M., (1972).**- Les formations carbonatées et les grands rythmes du Jurassique supérieur des Monts de Tlemcen (Algérie). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 275: 1469-1471.
- BENEST, M., (1973).**- Présence de faciès de haut-fond dans la plateforme carbonatée du jurassique supérieur de la région de Beni -Bahdel (Monts de Tlemcen). *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t.276,sér.D, p.1385-1388, 1fig.
- BENEST, M., DONZE P., LE LHEGARAT G. et ATROPS F. (1975).**- Le Berriasien de Lamoricière (Monts de Tlemcen, Algérie): précision stratigraphique et évolution faciologique. *C.R. Acad.Sci.* , Paris, sér. D, t. 281, p. 871-874.
- BENEST, M., (1982).**- Importances des décrochements sénestres (N-S) et dextres (E-W) dans Monts de Tlemcen et de Daïa (Algérie occidentale). *Revue de Géographie physique et Géologie Dynamique*, 23 (5): 345-362.

- BENEST M. (1985).**- Evolution de la plate-forme de l'Ouest algérien et du Nord-Est marocain au cours du Jurassique supérieur et au début du Crétacé : Stratigraphie, milieux de dépôt et dynamique sédimentaire. *Documents des Laboratoires Géologiques de Lyon*, 95 : 581 pp.
- BENEST, M., ELMI, S., OUARDAS, T., PERRIAUX, J., GHALI, M. & BENHAMOU, M. (1995).**- Dynamique de mise en place d'un cône détritique d'âge callovo-oxfordien dans le sillon intra cratonique du Nador de Tiaret sur la marge téthysienne de l'Ouest algérien. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 321: 103-110.
- BENEST, M., ELMI, S., OUARDAS, T., PERRIAUX. & BENHAMOU, M. (1997).**- Les facteurs de contrôle de la sédimentation de l'éventail détritico-callovo-oxfordien du Djebel Nodor de Tiaret sur marge continentale sud-téthysienne en Algérie occidentale. *Bulletin du Service Géologique de l'Algérie*, 8 (1): 3-17.
- BENEST, M., OUARDAS, T. & BOULLIER, A., (1998).**- Conditions d'installation d'un seuil corallien dans l'intervalle transgressif Oxfordien moyen et supérieur entre le bassin tellien et son Avant-pays (Ouest algérien): implications paléogéographiques. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris. Sciences de la terre et des planètes/ Earth & Planetary Sciences*, 326: 399-405.
- BENHAMOU, M., (1983).**- « Stratigraphie et milieux de dépôt du Jurassique inférieur et moyen des Béni-Ouarsous et des Béni-Khallad (Massif des Traras, Oranie W). *Thèse 3eme cycle*, Oran, 168 p., 56 fig.
- BENOSMAN, B., (1990).**- Le Jurassique supérieur de la région de Tiaret (Algérie): Stratigraphie et faune d'ammonites. *Thèse de Doctorat, Université Claude Bernard Lyon 1*, 204 p (inéd.).
- BERT, D., (2004).**- Révision, étude systématique et évolution du genre *Gregoryceras* Spath, 1924 (Ammonoidea, Oxfordien). *Annales du Muséum d'Histoire naturelle de Nice*, 19: 1-183.
- BERT, D. & ENAY, R., (2004).**- Les *Gregoryceras* (Ammonitina, Oxfordien moyen) de la Cluse de Chabrières (Sud-Est de la France): étude paléobiologique et nouvelles interprétations. *Revue de Paléobiologie*, 23: 441-461.
- BERT, D., ENAY, R. & ATROPS, F., (2009).**- Les *Gregoryceras* (Ammonitina) de l'Oxfordien moyen terminal et supérieur téthysien: révision systématique, biostratigraphie et évolution. *Geobios*, 42: 451-493.
- BEURLIN, K. (1925.)** - Über den *Perisphinctes bifurcatus* Qu. Ein Beitrag zur Systematik der Perisphinctiden. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, Stuttgart, Beilagen Band 53, Abt. B: 1-30.
- BISCAYE PE. (1965).**- Mineralogy and sedimentation of Recent Deep-sea Clay in the Atlantic Ocean and Adjacent seas and Ocean. *Geological Society of America Bulletin*, 76 : 803-832.
- BLAISON J. MAILLARD A. et RANGHEARD Y. (1962).** - Zonéographie du Callovien de Blye. *Ann.Scient. Univ. Besançon*, sér. 2, Géol., fasc. 16, p. 59-67, 2 fig.

- BLAISON J. et BOURQUIN J. (1966).** - Révision des *Collotia lato sensu*. Un nouveau sous-genre *Tintanticeras*. *Ann.Scient. Univ. Besançon*, sér. 3, Géol., fasc. 2, p. 69-80, pl. I-III.
- BLAKEY R. (2010).**- <http://jan.ucc.nau.edu/~rcb7/index.html>, NAU Geology.
- BLEICHER M. (1881).** - Recherche sue le Lias supérieur et l'Oolithe inférieure de la province d'Oran. *Assoc. Franc.avanc.Sci.*, Congrès d'Alger.
- BONARELLI G. (1894).**- *Hecticoceras* novum genus Ammonidarum. *Bolletino Societa geologia italiana*, 18 : 73-108.
- BONNOT, A. (1990).** - Les Peltoceratinés de la zone à Athleta (Callovien supérieur) de la Côte d'Or (structure de l'espèce, systématique, évolution). - *Dipl. Sup. Et. Rech. Univ. Bourgogne*, 155 pp. (inédit).
- BONNOT, A. & MARCHAND, O. (1991).** - Biostratigraphie de la zone à Athleta (Callovien supérieur) en Côte d'Or. *Bull. sei. Bourgogne*, **44** (1), 23-31.
- BONNOT A. (1993).**- Les Peltoceratinae (Ammonoidea) de la sous-zone à Trezeense (Zone à Athleta, Callovien supérieur) en Côte d'Or (France).- *Géobios*, Villeurbanne, vol. 36, n° 2, p. 135-160.
- BONNOT A. (1995).**- Les Aspidoceratidae d'Europe occidentale au Callovien supérieur et à l'Oxfordien inférieur.- *Thèse nouveau Doctorat, Université Dijon*, inédit, 487 p.
- BONNOT A. (1996).**- Découverte d'une nouvelle espèce du genre *Euaspidoceras* (Ammonitina, Aspidoceratidae) dans l'horizon à Collotiformis (Callovien supérieur, zone à Athleta, sous-zone à Collotiformis) de Montreuil-Bellay (France, Maine-et-Loire).- *Annales de Paléontologie*, Paris, vol. 82, n° 2, p. 117-139.
- BONNOT A. COURVILLE, P. MARCHAND, D (2002).**- Parallel biozonation in the Upper Callovian and the Lower Oxfordian based on the Peltoceratinae subfamily (Ammonitina, Aspidoceratidae)-*Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, **57**:501507.
- BONNOT A. & GYGI R. A. (2001).**- Les Euaspidoceratinae (Ammonitina, Aspidoceratidae) de la zone à Transversarium (Oxfordien moyen) de Suisse septentrionale (cantons d'Argovie et de Schaffhouse). *Eclogae geol. Helv.* 94 (2001), p. 427-445.
- BONNOT A., BOURSICOT P.-Y. & FERCHAUD P. (2005).**- *Peltoceras marysae*, une nouvelle espèce de Peltoceratinae (Ammonitina, Aspidoceratidae) dans l'horizon à Leckenbyi (Callovien supérieur, zone à Athleta) de Montreuil-Bellay (Maine-et-Loire, France).- *Revue de Paléobiologie*, Genève, vol. 24, n° 1, p. 75-95.
- BONNOT A., BOURSICOT P.-Y. & FERCHAUD P. & MARCHAND D. (2008).**- Les Pseudoperisphinctinae (Ammonitina, Perisphinctidae) de l'horion à *Leckenbyi* (Callovien supérieur, zone à Athleta) de Montreuil-Bellay (Maine-et-Loire, France) et description d'une nouvelle espèce, *Choffatia isabelae*-*Carnet de Géologie*, 2008/5 :1-27.
- BOURQUIN J. (1968).**- Les Reineckeidés. *Annales scientifiques de l'Université Besançon*, 3e série, Géologie, 3(4), 169 pp.

- BOURQUIN J. & CONTINI D. (1968).**- Données nouvelles sur la stratigraphie et la paléogéographie du Callovien du Jura franc-comtois.- *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, (7e Série), t. X, n° 3, p. 362-369.
- BOURQUIN J. (1971).**- Documents nouveaux sur les Reineckeidés du Callovien du Jura. *Ann. Scient.Univ.Besançon*, sér. 3, éol., 13, p. 49-57, V pl.
- BOURSEAU J.-P. (1977).**- L'Oxfordien moyen à nodules des "Terres Noires" de Beauvoisin (Drôme) (Ammonitina de la zone à Plicatilis, paléontologie et biostratigraphie ; milieu de sédimentation et genèse des nodules carbonatés). *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon*, 15: 116 p.
- BOURSEAU J.-P., CHARVET J. & ENAY R. (1979).**- Faune oxfordienne dans les Dinarides internes au nord de Sarajevo (Bosnie orientale, Yougoslavie). *Géobios*, Villeurbanne, 12(1): 123-131.
- BOUTERFA, B., (1999).**- Enregistrement sédimentologique et enchaînement séquentiel des événements détritiques calloviens, Oxfordiens et Kimméridgiens dans les Monts de Ghar Roubane (Algérie occidentale). *Thèse de Magistère, Université d'Oran*. 188 p., 74 fig., 4 pl.
- BRASIL L. (1896).**- Les genres *Peltoceras* et *Cosmoceras* dans les couches de Dives et de Villers-sur-Mer. *Bull. Soc.géol.Norm.*, Caen, t.XVII, p. 3-16, pl.III-IV.
- BREISTROFFER M. (1947).**- Notes de nomenclature paléozoologique. I: Ammonites jurassiques et crétacées. *Procès verbaux mensuels de la Société Scientifique du Dauphiné*, Grenoble, 26(195) : 5 pp.
- BRIGAUD B. (2006).**- Variations climatiques au Jurassique supérieur : enregistrement dans les carbonates néritiques de l'Est du Bassin de Paris. Mémoire de Master 2, Laboratoire Biogéosciences, Université de Bourgogne, Dijon, 50 p.
- BROCHWICZ-LEWINSKI, W., (1973).**- Some remarks on the origin of the Subfamily Idoceratinae Spath, 1924 (Perisphinctidae, Ammonoidea). *Acta Palaeontologica Polonica*, 18: 299-320.
- BROCHWICZ-LEWINSKI, W. (1976).**- Oxfordian of the Czestochowa area. 1, Biostratigraphy. *Bull Acad. Pol. Sei.*, 24, 1' 37-46.
- BROCHWICZ-LEWINSKI, W. (1981).** - Early Oxfordian Perisphinctids of the Czestochowa area; their stratigraphic value. *Bull. Acad. pol. Sei.*, 28, 4, 233-242.
- BROCHWICZ-LEWINSKI W., GASIEWICZ A., SUFFCZYNSKI S., SZATKOWSKI K. ET ZBIK M. (1984).**- Lacunes et condensations à la limite Jurassique moyen-supérieur dans le sud de la Pologne : manifestation d'un phénomène mondial ? *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris* **299**, 1359–1362.
- BRUGUIERE J.G. (1789-1792).**- *Histoire naturelle des Vers*. Partie de l'*Encyclopédie Méthodique*, Paris I-XVIII, 1789 : 1-344, 1792 : 345-757.

- BUCKMAN, S.S. (1881).**- A descriptive catalogue of some of the species of Ammonites from the Inferior Oolite of Dorset. - *Quart. J. Geai. Soc. London*, 37, 588-608.
- BUCKMAN, S.S. (1887-1907).** -A monograph of the Ammonites of the " Inferior Oolite, Series. - *Palaeontogr. Soc. Monographs*, London, 1-456 & supplement 1 - CCLXII.
- BUCKMAN, S.S. (1888).**- A monograph of the Inferior Oolite Ammonites of the British Islands. Part II.- *Palaeontogr. Soc.*, London, 41, 25-56.
- BUCKMAN, S.S. (1891).** - On certain ammonite-zones of Dorset and Somerset. *Rept. Brit. Assac. Adv. Sei.*, London, 1891, C(5), 655-656.
- BUCKMAN, S.S. (1893).** - The Bajocian of the Sherborne district: its relation to subjacent and superjacent strata. - *Quart. J. geai. Soc. London*, 49, 479-522.
- BUCKMAN, S.S. (1895).** - The Bajocian of the Mid-Cotteswolds. - *Quart. J. geai. Soc. London*, 51, 388-562.
- BUCKMAN, S.S. (1902).** - The lerm "Hemera " · - *Geai. Mag.*, 9, 554-557.
- BUCKMAN, S.S. (1909-1930).**- Yorkshire Type Ammonites. - Wheldon & Wesley (eds.): London & Thame, 1-7, 730 pl.
- BUCKMAN, S.S. (1910a).** - Certain Jurassic (Lias, Oolite) strata of South Dorset, and their correlation. - *Quart. J. geai. Soc. London*, 66, 52-89.
- BUCKMAN, S.S. (1910b).** - Yorkshire type ammonites. - 1, London, 9-22.
- BUCKMAN, S.S. (1913).**- The "Kellaways rock, of Scarborough.- *Quart. J. geai. Soc. London*, 69, 152-158.
- BUCKMAN, S.S. (1917).**- The *Brachiopoda* of the Namyau Beds, Northern Shan States, Burma. - *Mem. geai. Surv. India, Pa/eont. Indica*, Calcutta, n.s., Ill, 2, 299 p.
- BUCKMAN, S.S. (1918).** - Jurassic chronology, 1 - Lias. - *Quart. J. geai. Soc. London*, 73, 257-327.
- BUCKMAN, S.S. (1918).** Yorkshire type ammonites. - 2, London, 109-116.
- BUCKMAN, S.S. (1921).** - Yorshire type Ammonites. - 4, Wesley & Son, London.
- BUCKMAN, S.S. (1922).** - Jurassic chronology, 2 – Preliminary studies. Certain Jurassic strata near Eypesmouth (Dorset); the junction bed of Wallon cliff and associated rocks. - *Quart. J. geai. Soc. London*, 78, 378-475.
- BUCKMAN, S.S. (1923).**- Yorkshire type ammonites. - 5, London.
- BUCKMAN, S.S. & WILSON, E. (1896).** - Dundry Hill: its upper portion, or the beds marked as Inferior Oolite in the maps of the Geological Survey. - *Quart. J. geai. Soc. London*, 52, 669-720.

BUCKMAN, J. O., (1994).- *Archaeonassa* Fenton and Fenton 1937 reviewed. *Ichnos*, 3: 185-192.

BUCKMAN, J. O., (1995).- A comment on annulate forms of *Palaeophycus* Hall 1847: with particular reference to *P. "annulatus" sensu Pemberton* and Frey 1982, and the erection of *P. Crenulatus* ichnosp. nov. *Ichnos*, 4: 131-140.

BURCKHARDT, C , (1900 A).- Profils géologiques transversaux de la Cordillère Argentino-Chilienne: Stratigraphie et tectonique. *Museo La Plata, Sección Geología y Mineralogía, Anales* 2,1-136, lám. 1- 32.

BURCKHARDT, C , (1900 B).- Coupe géologique de la Cordillère entre Las Lajas et Curacautin. *Museo La Plata, Sección Geología y Mineralogía, Anales* 3,1-102, lám. 1-26.

BURCKHARDT, C , (1903).- Beiträge zur Kenntniss der Jura- und Kreideformation der Cordillere. *Palaeontographica* 50, 1-114, pl. 1-16.

BURCKHARDT C. (1906).- — La faune jurassique de Mazapil avec un appendice sur les fossiles du Crétacique inférieur. *Boletín del Instituto Geológico de México* 23: 1-216.

BURCKHARDT C. (1925).- Faunas del Aptiano de Nazas (Durango). *Boletín del Instituto Geológico de México*. Tome 45, 1-71.

BURCKHARDT C. (1927).- Cephalopodos del Jurassico medio de Oaxaca y Guerrero. *Bull.Inst.géol.Mex.*, Mexico, n° 47, 108 p., XXXIV pl.

BUSNARDO R., ELMI S. et MANGOLD Ch. (1964).- Ammonites calloviennes de Cabra (Andalousie), Espagne). *Trav.Lab.Géol.Fac., Lyon*, n. s ; n° 11, p. 49-94, 8 fig., 6 pl.

C

CAIRE A. (1960-1963).- L'évolution paléogéographique et structurale des domaines méditerranéens et alpins d'Europe. In: Livre à la mémoire du Prof .P. Fallot. *Mém.H.S.Soc.géol.France*, n° 1, t. I, p. 105-158, 17 fig.

CAIRE A. (1970).-Tectonique de la méditerranée centrale.*Ann.Soc.géol.Nord*, Lille, t. XC, fasc. 4, p.307-346, 24 fig.

CAIRE A. (1975). - Essai de coordination des accidents transversaux en Algérie et en Tunisie. *C.R.Acad.Sci.Paris*. t.280, sér. D, p. 403-406, 1fig.

CALLOMON, J. H., (1955). - The ammonite succession in the lower Oxford Clay and Kellaways beds at Kidlington, Oxfordshire and the zones of the Callovian stage.*Philos.Trans.r.Soc.*, Londres, sér.B., Biol.Sci., n° 664, vol. 23, p. 215-264, pl. I-II, 5fig., 4 tabl.

CALLOMON, J. H., (1963). - Sexual Dimorphism in Jurassic Ammonites.*Trans.Leic.Lit. Phil.Soc.*, Leicester, vol. LVII, p.19-56, 9 fig., 1 tabl., I pl.

- CALLOMON, J. H., (1964).**- Notes on the Callovian and Oxfordian Stages. Colloque du Jurassique à Luxembourg, 1962. *Comptes Rendus et Mémoires Institut grandducal*, Section des Sciences naturelles, physiques et mathématiques, 269-291.
- CALLOMON, J. H., (1965).** - Notes on Jurassic stratigraphical nomenclature: II.Subdivision of the Jurassic: the middle-upper Jurassic... *Carpatho-Balken. Geol.Ass.*, VII Cong., Sofia, 1965, Reports, Part II, vol. I, p.87-90.
- CALLOMON, J. H. et DONOVAN D.T (1966).** - Stratigraphic classification and terminology, *Geol.Mag.*, London, vol. 103, p. 97-99.
- CALLOMON, J.H. (1968).** -The Kellaways beds and the Oxford clay. - *In: SYLVESTER-BRADLEY, P.C. & FORD, T.C. (eds.): The Geology of the East Midlands*, Leicester Univ. Press , 264-293.
- CALLOMON, J. H., (1969).**- Dimorphism un Jurassic Ammonites.In « Sexual Dimorphism in fossil metazoa and taxonomic implications » G.E.G. Westerman. *Int.Union. Geol.Sci.*Stuttgart, sér. A, n° 1, p. 111-125.
- CALLOMON, J.H. (1971)..**- On the type species of *Macrocephalites* ZITTEL, 1884, and the type specimen of *Am382 monites macrocephalus* SCHLOTHEIM, 1813. - *Paleontology*, 14, 114-130.
- CALLOMON, J.H. (1980).**- *Macrocephalites* (SUTNER MS) ZITTEL, 1884 and *Ammonites macrocephalus* SCHLOTHEIM, 1813 (Cephalopoda: Ammonoidea): revised proposals.- *Bull. zoo!. Nom.*, 37, (2), 109-113.
- CALLOMON, J.H. (1984).**- Report of the Callovian Working Group. - *In: MICHELSEN, O. & ZEISS, A. (eds.): International Symposium on Jurassic Stratigraphy*, Erlangen, Geological Survey of Denmark, Copenhagen. 1, 77-86.
- CALLOMON, J.H. (1985).** - The evolution of the Jurassic Ammonite family Cardioceratidae. - *Spec. Pap. Palaeont.*, 73, 49-90.
- CALLOMON, J.H. (1988a).** - Reports of the Working Groups: Callovian. - *In: RocHA, R.B. & SoARES, A.F. (ed.): 2nd Int. Symp. Jurassic Stratigraphy*, Lisbonne, 1, 20-25.
- CALLOMON, J.H. (1988b).** - The ammonite successions and Subzones of the Transversarium Zone in the Submediterranean Middle Oxfordian. - 2nd Int. Symp. Jurassic Stratigraphy, Lisbonne, 1, 433-444.
- CALLOMON, J.H. & CHANDLER, R.B. (1990).** -A review of the ammonite horizons of the Aalenian. Lower Bajocian Stages in the Middle Jurassic of Southern England. - *Mem. descr. Carta geai. Ital.*, 40, 85-112. G.F.E.J.
- CALLOMON, J.H., & COPE, J.C.W. (1971).**- The stratigraphy and ammonite succession of the Oxford and Kimmeridge Clay in the Warlingham borehole. *Bull. geai. Surv. G.B.*, Willerby, 36, 147-176.

- CALLOMON, J.H. & DIETL, G. (1991).**- Proposed definition of the Callovian stage. - *In*: 3rd Int. Symp. Jurassic Stratigr., Poitiers, September 22-24, 1991, abstr., 3, 20 pp.
- CALLOMON, J.H. & SYKES, R.M. (1980).** - Callovian Correlation Chart: contribution on the subzones of the stage. - *In*: COPE, J.C.W., DUFF, K.L., PARSONS, C.F., TORRENS, H.S., WIMBLEDON, W.A. & WRIGHT, J.K. (eds.): A correlation of Jurassic rocks in the British Isles. Part two: Middle and Upper Jurassic, London, 45-60.
- CALLOMON, J.H., DIETL, G., GALACZ, A., GRADL, H., NIEDERHOFER, H.J. & ZEISS, A. (1987).** -On the stratigraphy of the Middle and early Upper Jurassic at Sengenthal, near Neumarkt/Opf.- *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, 132, B, 1-53.
- CALLOMON, J.H., DIETL, G., NIEDERHOFER, H.-J. (1989).** - Die Ammonitenfaunen-Horizonte im Grenzbereich Bathonium/ Callovium des Schwabischen Juras und deren Korrelation mit W-Frankreich und England. – *Stuttgarter Beitr. Naturk.* , 148, B, 1-13.
- CALLOMON, J.H., DIETL, G., NIEDERHÜFER, H.-J. (1992).** - On the true stratigraphic position of *Macrocephalites macrocephalus* (SCHLOTHEIM, 1813) and the nomenclature of the standard Middle Jurassic "Macrocephalus Zone".- *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, 185, B, 1-65.
- CALLOMON, J.H., DIETL, G., NIEDERHÜFER, H.-J. (1990).** - Field Symposium in Swabia Stuttgart/Aibstadt (16-21 September 1990). - Guide book, Int. Subcomm. Jur. Stratigr., Callovian Working Group, 16 pp. (inédit.).
- CALLOMON, J.H., DIETL, G. & PAGE, K.N. (1988).** -On the Ammonite Faunal horizons and Standard zonations of the Lower Callovian stage in Europe.- *In*: ROCHA, R.B. & SOARES, A. B. (eds.): 2nd Int. Symp. Jurassic Stratigraphy, Lisbonne, 1, 339-356.
- CAMPANA A. DEL (1905).**- Fossili del Giura superiore di Sette Comuni in Provincia di Vicenza. *Istituto di studi superiori, sezione: scienze fisiche e naturali*, Firenze, n° 23, 137 p., 19 fig., 7 pl.
- CARATINI, C., (1970).**- Etude géologique de la région de Chellala-Reibell. *Publication du Service Géologique de l'Algérie*, Alger, n. s., bull.n° 40, t. I, p. 1-23, 4 fig., 18 tabl.
- CARIOU E. (1965).**- Essai de corrélations stratigraphiques entre l'Ouest de l'Europe et la province indo-malgache, au Callovien. *Bull.Soc.géol.France*, Paris sér. 7, t. VII, p. 537-540.
- CARIOU, E., (1966).** Les faunes d'ammonites et la sédimentation rythmique dans l'Oxfordien supérieur du seuil du Poitou. *Travaux de l'Institut de Géologie et d'Anthropologie Préhistorique*. Faculté des Sciences de Poitiers, 7: 47-67.
- CARIOU E. ELMI S., MANGOLD Ch., THIERRY J. et TINTANT H. (1971a).**- La succession des faunes dans le Callovien français .Essai de corrélation à l'échelle de la zone.Luxembourg 1967, *Mém. B.R.G.M.*, Paris, n° 75, 1971, p. 665-692, 1 tabl., 3 fig.

- CARIOU E. ELMI S., MANGOLD Ch., THIERRY J. et TINTANT H. (1971b).** - Zones de l'Étage callovien en France. (province sub-méditerranéenne). *Bull.Soc.géol.France.sér. 7*, t. XIII, p. 38-45, 1 fig.
- CARIOU, E., ENAY, R. & TINTANT, H. (1971c).** - Les zones du Jurassique en France, Oxfordien (province subméditerranéenne).- *C.R. somm. Soc. géol. France*, 6, 93- 96.
- CARIOU E. (1973).** - Ammonites Callovian and Oxfordian. *In Atlas of Palaeogeography. A. HALLAM ed.*, Amsterdam, p. 287-295, 3 fig., 1 pl.
- CARIOU E. (1974).** - Unités biochronologiques nouvelles dans le Callovien du Sud-Ouest de l'Europe (province subéthysienne). *C.R. Acad.Sci.*, Paris ? t. 279, sér. D, p. 381-384.
- CARIOU, E. (1980).**- L'étage Callovien dans le Centre- Ouest de la France. 1, Stratigraphie. - *Thèse Doct. Sciences, Univ. Poitiers*, p. 1-37 (inédit).
- CARIOU, E. (1984).** - Biostratigraphic subdivision of the Callovian stage in the Subtethyan province of ammonites, correlations with the Subboreal zonal scheme. *In: Int. Symp. Jurassic Stratigraphy, Erlangen.* - ZEISS, A. & MICHELSEN, O. (eds.): *Geol. Surv. Denmark, Copenhagen*, 2, 315-326.
- CARIOU E. & SEQUEIROS A. (1987).**- Les *Taramelliceras* (*Ammonitina*, *Taramelliceratinae*) du Callovien : découverte de formes ancestrales et origine progénétique présumée à partir du genre *Paralcidia* (*Oppeliinae*).- *Geobios*, Villeurbanne, n° 20, fasc. 4, p. 495-515, 2 Pls.
- CARIOU, E., MANGOLD, C., MOUTERDE, R., DA ROCHA, R. B., AUGET, C. & THIERRY, (1988a).**- Biochronologie du Callovien de la province subméditerranéenne : apport de la coupe du Cap Mondego (Portugal).- *In.*: DA RoCHA, R.B. & SOARES, A.F. (eds) : 2nd Int. Symp. Jurassic Stratigraphy, Lisbonne, 1, 407-418.
- CARIOU, E., MELENDEZ, G., SEQUEIROS, L. & THIERRY, J. (1988b).** - Biochronologie du Callovien de la province d'ammonites subméditerranéenne : reconnaissance dans les Chaînes Ibériques de subdivisions fines distinguées dans le Centre-Ouest de la France. - *In: DA*
- CARIOU, E., KRISHNA, J. & ENAY, R. (1990).** – Dynamique biogéographique des ammonites téthysiennes au Callovien inférieur et corrélations stratigraphiques entre les marges indienne et européenne. - *C. R. Acad. Sei., Paris*, 311, Sér. II, 373-379.
- CARIOU, E. & MELENDEZ, G. (1990).** - A modified Perisphinctid zonation for the Middle Oxfordian of Southern Europe, Submediterranean Province, First Oxfordian Meeting, Zaragoza 1988. - *Publ. Sem. Paleont. Zaragoza*, 2, 129-151.
- CARIOU, E., MELENDEZ, G. & BRANGER, P. (1991).**- Définition d'une échelle biochronologique fine pour une zone d'ammonites de l'Oxfordien moyen, zone à *Transversarium* (province subméditerranéenne).- *C.R. Acad. Sei., Paris*, 313, 2, 703-708.
- CARIOU E. & HANTZPERGUE P. (1997).**- Groupe Français d'Etudes du Jurassique, biostratigraphie du Jurassique, ouest-européen et Méditerranéen. Zonations parallèles et

distribution des invertébrés et microfossiles. *Bulletin des Centres de Recherches Exploration Production d'Elf-Aquitaine*, 17 : 400 pp.

- CECCA, F., FOURCADE, E. & AZÉMA, J., (1992).**- The disappearance of the “Ammonitico Rosso”. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 99: 55-70.
- CECCA F. & LANDRA G. (1994)**-Late Barremian-Early Aptian ammonites from the Maiolica Formation near Cesana Brianza (Lombardy Basin, Northern Italy). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 100, 3 : 395-422.
- CECCA F., DHONDT A. V. & BOGDANOVA T. N. (1999)**-The Aptian stratigraphy in Southern Tuarkey (NW Turkmenistan, Central Asia). *Rivista Italiana de Paleontologia et Stratigrafia*. Volume 105, n°3, 377-396.
- CECCA F., MARTIN GARIN B., MARCHAND D., LATHUILLIÈRE B. ET BARTOLINI A. (2005).** -Paleoclimatic control of biogeographic and sedimentary events in Tethyan and peri Tethyan areas during the Oxfordian (Late Jurassic). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 222, pp. 10-32.
- CECCA F. & SAVARY B. (2007).**- Palaeontological study of Middle Oxfordian-Early Kimmeridgian (Late Jurassic) ammonites from the Rosso Ammonitico of Monte Inici (north-western Sicily, Italy). *Geodiversitas*, 29 (4), 507-548.
- CHARPY N. (1976).**- Le genre *Pachyceras* (Ammonitina, Pachyceratidae, Callovien supérieur à Oxfordien moyen) – Systématique, phylogénie, paléobiologie, stratigraphie. *Thèse de Doctorat, Université de Bourgogne* (unpublished), Dijon: 160 p.
- CHARPY N. & THIERRY J. (1977).**- Dimorphisme et polymorphisme chez *Pachyceras* Bayle (Ammonitina, Stephanocerataceae) du Callovien supérieur (Jurassique moyen). *Haliotis*, 6: 185-218.
- CHAUMEAU J. (1956).** - Etude géologique de l'anticlinal de Hassi Zarga des Béni-Méthar. *Travaux des collaborateurs, serv.carte.géol.de l'Algérie.*, p.100-106.
- CHERIF, A., BENHAMOU, M. & BENYOUCEF, M., (2015).**- Sedimentologie et Analyses ichnologiques de la Formation des Argiles de Saïda (Oxfordien) dans la region de Frenda (Tell, Algerie). *3eme Colloque International sur la Géologie du Sahara, ressources minérales, énergétiques, hydrocarbures et eaux*. Ouargla le, 09 et 10 Décembre 2015.
- CHERIF, A., BENHAMOU, M. & OUALI-MEHADJI, A., (2015).**- Précisions stratigraphiques sur les niveaux fossilifères du Jurassique supérieur de la région de Tiaret (Algérie nord occidentale). *3eme Colloque International sur la Géologie du Sahara, ressources minérales, énergétiques, hydrocarbures et eaux*. Ouargla le, 09 et 10 Décembre 2015.
- CHERIF, A., BERT, D., BENHAMOU, M. & BENYOUCEF, M., (2015).**- La Formation des Argiles de Saïda (Jurassique supérieur) dans le domaine tlemcenien oriental (Takhemaret, Algérie): données biostratigraphiques, ichnologiques et sédimentologiques. *Revue de Paléobiologie, Genève, Suisse*, 34 (2): 363-384.

- CHOFFAT, P. (1947).** - Description de la faune jurassique du Portugal. Brachiopodes. *Mem. Serv. geol. Port.*, Lisbonne, 46 pp.
- CHOFFAT P. (1893).**- Description de la faune jurassique du Portugal - classe des céphalopodes. Première série - ammonites du Lusitanien de la contrée de Torres-Vedras. *Direction des Travaux Géologiques du Portugal*, Lisbonne, 82 p., 19 pl.
- CISZAK, R., (1993).**- *Evolution géodynamique de la chaîne tellienne en Oranie (Algérie occidentale) pendant le Paléozoïque et le Mésozoïque. Thèse Doctorat d'Etat, Actes du Laboratoire de Géologie Sédimentaire et Paléontologie, série 2, Université Paul Sabatier, Toulouse, 20: 506 p.*
- COLLIGNON M. (1958).** - Atlas des fossils caractéristiques de Madagascar. *Soc. Géol.Madagas.*, Tananarive, fasc.II, Bthonien- Callovien, pl. VI-XXXIII.
- COLLIGNON M. (1962).**- Echelle chronostratigraphique proposée pour les domaines indo-africano-malgache (Bathonien moyen à Tithonique). Colloque du Jurassique. *C.R.Mém. Inst.grd.duc.*, Luxembourg, sect. Sci. nat. phys. math., p.927-931
- COLLOT L. (1905).** - Sur la *Reineckeia angustilobata* BRASIL. *Feuille Jeune Naturalistes*, Paris, sér. 4, t. XXXV, n° 422, p. 25-28, 2 fig.
- CONTINI D., BONNOT A. & MARCHAND D. (1989).**- Le passage Dogger-Malm en bordure de la chaîne de l'Heute (Jura français).- *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, (4e Série), n° 9, p. 17-25.
- COOK H. E., JOHNSON P. D., MATTI J.C. & ZEMMELS I. (1975).**- Methods of sample preparation and x-ray diffraction data analysis, x-ray mineralogy laboratory. *Initial reports of the deep sea drilling project. Deep Sea Drilling Project, University of California, Riverside* : 999-1007.
- COOPER M. R. (1992).**- Towards a phylogenetic classification of the Cretaceous ammonites, II Lyellitaceae. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 185, 21-38.
- COOPER M. R. (1994).**- Towards a phylogenetic classification of the Cretaceous ammonites, III Scaphitaceae. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 193, 165-193.
- COOPER M. R. (1997).**- Towards a phylogenetic classification of the Cretaceous ammonites V Euomphaloceratidae. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 203, 1-21.
- COOPER M. R. (1998).**- Towards a phylogenetic classification of the Cretaceous ammonites, VI Euomphaloceratidae. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 209, 217-230.
- COOPER M. R. (1999).**- Towards a phylogenetic classification of the Cretaceous ammonites, VII Turrilitidae. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 213, 1-18.
- COQUAND H. (1862).** - Géologie et Paléontologie de la région sud de la province de Constantine. *Arnaud et Cie.imp.*, Marseille, texte : 341 p., 59 fig., atlas : XXXV pl.

CORROY G. (1932).- Le Callovien de la bordure orientale du bassin de Paris. *Mém. Carte géol. France*, Paris, n° 337, 337 p., 60 fig., 2 cartes , 2 tabl., XXIX pl.

COUFFON O. (1919)- Le Callovien du Chalet, commune de Montreuil-Bellay (M. et L.) *Bull.Soc.Etud.Sci.Angers*, vol. XLVII, p. 65-130 (1917), vol. XLVIII, p.225- 321 (1918), vol.XLIX, p. 15-97, pl. I-XVIII (1919).

D

DE BLAINVILLE MHD. (1840).- Prodrome d'une monographie des ammonites.In: Supplement du Dictionnaire des Sciences Naturelles. Paris:Bertrand. p. 1-31

DEBRAND-PASSARD S. (1982).- Le Jurassique supérieur du Berry. *Mém. Bur. Rech. géol. min.* 119, p. 1- 225.

DELFAUD, J. (1973).- Sur l'appartenance de certains "pseudo-flyschs" aux faciès prodeltaïques de plate-forme. *Comptes Rendus Académiques des Sciences de Paris*, 277: 1125-1128.

DE LORIOU, P., ROYER, E. & TOMBECK, H. (1872). – Description géologique et paléontologique des étages jurassiques supérieurs de la Haute-Marne. - Libr. Savy, Paris, 542 pp.

DE LORIOU P. (1876).- Monographie paléontologique des couches à *Ammonites tenuilobatus* (Badener Schichten) de Baden (Argovie), première partie. *Mémoires de la Société paléontologique suisse*, Genève, vol. 3, 32 p., 4 pl.

DE LORIOU P. (1877).- Monographie paléontologique des couches à *Ammonites tenuilobatus* (Badener Schichten) de Baden (Argovie), seconde partie. *Mémoires de la Société paléontologique suisse*, Genève, vol. 4, 76 p., 8 pl. LorioU P. de (1878) Monographie paléontologique des couches de la zone à *Ammonites tenuilobatus* de Baden (Argovie). Part 3. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 5 : 137 p.

DE LORIOU P. (1896) Etude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura Bernois. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 23: 97 p.

DE LORIOU P. (1901).- Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura bernois. *Mém. Soc. Paléont. Suisse*, Genève, vol. XXVIII, 119 p., VII pl..

DE LORIOU P. (1902-1904).- Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura lédonien. *Mém. Soc. Paléont. Suisse*, Genève, vol. XXIX, 298 p., XXVII pl..

DE LORIOU P. (1903).- Etude sur les mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura Lédonien. Part. II. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève., 30 : 77-160.

DE LORIOU, P. & A. GIRARDOT (1903). - Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura lédonien (de LorioU), accompagnée d'une notice

stratigraphique (Girardot). Deuxième partie. *Mémoires de la Société paléontologique Suisse*, Genève: 77-160.

- DERCOURT J., ZONENSHAIN L.P., RICOU L.-E., KAZMIN V.G., LE PICHON X., KNIPPER A.L., GRANDJACQUET C., SBORSHCHIKOV I.M., BOULIN J., SOROKHTIN O., GEYSSANT J., LEPVRIER C., BIJU-DUVAL B., SIBUET J.-C., SAVOSTIN L.A., WESTPHAL M. ET LAUER J.P. (1985).**- Présentation de 9 cartes paléogéographiques au 1/20.000.000e s'étendant de l'Atlantique au Pamir pour la période du Lias à l'Actuel. *Bulletin de la Société Géologique de France* **8**, 637–652.
- DE RIAZ, A. (1898).** - *Description des ammonites des couches à Peltoceras transversarium (Oxfordien supérieur) de Trept (Isère)*. Géorg, Lyon: 69 p.
- DEWEY J.F., PITMANN W.C., RYAN W.B.F. ET BONNIN J. (1973).**- Plate tectonics and the evolution of the Alpine System. *Geological Society of America Bulletin* **84**, 3137–3180.
- DIENI I., MASSARI F., STURANI C. (1966)**- Segnelazione di Ammoniti nel Giurese della Sardagna orientale. *Accad.Naz.Lincei. Rend.CL.Sci.fis.mat.nat.*, Rome, sér.VIII, vol.XL, fasc.1, p. 99-107, 4 fig.tav. I-II.
- DIETL, G. (1981a).**- Über *Macrocephalites* (Ammonoidea) aus dem Aspidoides-Oolith und die Bathonium/callovium- Grenzsichten der Zollernalb (SW-Deutschland). - *Stuttg. Beitr. Naturk.*, Stuttgart, 68, B, 1-15.
- DIETL, G. (1981b).**- Zur systematischen Stellung von *Ammonites subfurcatus* ZIETEN und deren Bedeutung für die *subfurcatum*-Zone (Bajocium, Mittl. Jura). - *Stuttg. Beitr. Naturk.*, Stuttgart, 81, B, 11 p.
- DIETL, G. (1987).** - The Braunjura (Brown Jurassic) in Southwest Germany. - *Stuttg. Beitr. Naturk.*, Stuttgart, 25, B, 41 p.
- DIETL, G. (1991).** -The Lamberti zone of the Swabian Jurassic; preliminary note.- in.: 3'd Int. Symp. Jurassic Stratigraphy., Poitiers, abstr., 34.
- DIETL, G. (1993).** - Der punctulatum-Horizont; ein neuer Ammonitenfaunen-Horizont aus dem schwabischen Ornaten- Ton (Ober-Callovium, Mittlerer Jura). - *Geol. Bl. Nordost-Bayern angrenz. Geb.*, 43, (1-3), 15-32.
- DIETL, G. & CALLOMON, J.H. (1988).** - Der Orbis-Oolith (Ober-Bathonium, Mittl. Jura) von Sengenthal/Opf. Frank. Alb, und seine Bedeutung für Korrelation und Gliederung der Orbis-zone.- *Stuttg. Beitr. Naturk.*, 142, B, 1-31.
- DIETL, G. & HAAG, W. (1989).**- Über die " *Sowerby-Zone*, (Bajocium) in einem Profil bei Nennigen (ostl. Schwab. Alb). - *Stuttg. Beitr. Naturk.*, Stuttgart, 60, B, 11 pp.
- DIETL, G., BEMMERER, F. & NETH, G. (1979).** - Zur Stratigraphie des Subfurcaten-Ooliths (Ober-Bajocium, Dogger) entlang der mittleren Schwabischen Alb., Baden-Württemberg. - *Jh. Ges. Natkd. Württemb.*, Stuttgart, 134, 85-95.

- D'ORBIGNY, A., 1844-** Paléontologie du Voyage de M. Hommaire de *Hell*. In : Hommaire de *Hell*. Les steppes de la mer Caspienne, le Caucase, la Crimée et la Russie méridionale. *Voyage pittoresque, historique et scientifique*, Tome 3, pp. 419-491
- DORN, C., (1923).**- Aspidoceraten des untersten Malm in der nördlicher Frankenalb-Oberrheinischen geologischen Vereines. *Jahresbericht und Mitteilungen*, Stuttgart, Neue Folge XII, 529-534, 1 pl.
- DORN, P. (1930).** - Die Ammonitenfauna des untersten Malm der Frankenalb. I. Die Perisphincten. *Palaeontographica*, Stuttgart, 73: 107-172.
- DOUMERGUE, F., (1910).**- Carte géologique détaillée d'Algérie à 1/50 000e, feuille Terni, n° 300. *Publication du Service de la Carte Géologique de l'Algérie*.
- DOUMERGUE, F., (1926).**- Carte géologique détaillée d'Algérie à 1/50 000e, feuille Tlemcen, n° 270. *Publication du Service de la Carte Géologique de l'Algérie*.
- DOUMERGUE, F., (1928).**- Carte géologique détaillée d'Algérie à 1/50 000e, feuille Chanzy, n° 272. *Publication du Service de la Carte Géologique de l'Algérie*.
- DOUMERGUE, F. & REY, M. A., (1948).**- Carte géologique détaillée d'Algérie à 1/50 000e, feuille Lamoricière, n° 271. *Publication du Service de la Carte Géologique de l'Algérie*.
- DOMMARGUES J.-L., CARIOU E., CONTINI D., HANTZPERGUE P., MARCHAND D., MEISTER CH. & THIERRY J. (1989).**- Homéomorphies et canalisations évolutives : le rôle de l'ontogénèse. Quelques exemples pris chez les Ammonites du Jurassique. *Géobios*, n°22, fasc. 1, p. 5-48, 13 fig..
- DOMMARGUES J.-L., DAVID B., MARCHAND D. (1986).**- Les relations ontogénèse-phylogénèse : applications paléontologiques. *Géobios*, n°19, fasc. 3, p. 335-356, 9 fig., 2 tab., Lyon.
- DOMMARGUES J.L & MEISTER C. (1992).**- Late Sinemurian and early Carixien ammonites in Europe with cladistic analysis of sutural characters.-*N.Jb. Geol, Palaont. Abh.*, 185,211-237.
- DOMMARGUES J.L., (1994).**- Les faunes d'ammonites pandémiques et téthysiennes du Lias confrontées à un modèle de distribution pantropicale. *Palaeopelagos Special publication* 1, 93-107.
- DOMMARGUES J.L et MEISTER C. (1999).**- Cladistic formalisation within a superfamily of lower Jurassic ammonitina: Eodeocerataceae Spath, 1929.-*Rev.Paléobiol.Genève*, 18, 273-286.
- DOUVILLE H. (1880).** -Note sur l'Ammonites pseudo-anceps et sur la forme de son ouverture. *Bull.Soc.géol.France*, sér. 3, t.8, p.239-246.
- DOUVILLÉ, H. (1886).**- Sur quelques Brachiopodes du terrain jurassique. - *Bull. Soc. Sei. Hist. nat. Yonne*, Auxerre, 43-102.

DOUVILLÉ, R. (1881).- Note sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le Bassin de Paris et sur le terrain corallien en particulier. *Bull. Soc. géai. France*, Paris, 3, 9, 439-474.

DOUVILLE (H.) (1904). - Sur la coupe du Jurassique moyen de la plage de Villers-sur-Mer (Calvados). *Bull. Soc. géol. France*, sér. 4, t. IV, p. 106.

DREYFUSS M. (1933).-Le Callovien des environs de Morges (Jura). *Bull.Soc.Hist.nat.Doubs*, Besançon, n° 43, p. 64-66.

DROMART G., ALLEMAND P., GARCIA J.-P. ET ROBIN C. (1996).- Variation cyclique de la production carbonatée au Jurassique le long d'un transect Bourgogne-Ardèche, Est-France. *Bulletin de la Société Géologique de France* **167**, 423–433.

DROMART G., GARCIA J.-P., PICARD S., ATROPS F., LECUYER C. ET SHEPPARD S.M.F. (2003A).- Ice age at the Middle-Late Jurassic transition ? *Earth and Planetary Science Letters* **213**, 205-220.

DROMART G., GARCIA J.-P., GAUMET F., PICARD S., ROUSSEAU M., ATROPS F., LECUYER C. ET SHEPPARD S.M.F. (2003B).- Perturbation of the carbon cycle at the Middle/Late Jurassic: geological and geochemical evidence. *American Journal of Science* **303**, 667–707.

DUBAR, G., (1932).- Sur le Lias de Tifrit, à l'Est de Saïda (Oranie). *C.R. Som. Soc. géol. France*, Paris, sér.5, fasc. 1-2, p.106-108.

DUBAR, G., et DURAND DELGA M. (1951).- Découverte en Algérie, dans la Chaîne numidique, du Lias à Rhynchonellines. *C.R.Acad.Sci.*, Paris, t. 233, p. 1639-1641.

E

EL HARIRI K. (1998).- Le signal morphologique de l'évolution chez les ammonites du Lias inférieur et moyen dans des contextes stratigraphique, paléobiogéographique et paléoécologique du Haut-Atlas central (Maroc). *Thèse de Doctorat d'Etat, Université Cadi-Ayyad (inédit)*, Marrakech, 180 pp.

EL HARIRI I. K., DOMMERGUES J.-L., MEISTER C., SOUHEL A. & CHAFIKI D. (1996).- Les ammonites du Lias inférieur et moyen du Haut-Atlas de Béni Mella (Maroc) : taxinomie et biostratigraphie à haute résolution. *Geobios*, 29 : 537-576.

EL HARIRI K., DOMMERGUES J.-L., MEISTER C. & CHAFIKI D. (2010).- Nouvelles données sur les ammonites du Sinémurien et du Pliensbachien basal du Haut Atlas central (Maroc). Taxonomie et implication stratigraphiques et paléobiogéographiques. *Revue de Paléobiologie*, 29 : 217-260.

ELMI, S. (1967). - Le Lias supérieur et le Jurassique moyen de l'Ardèche. *Docum.Lab.géol.Fac. Sci.*, Lyon, n° 19, 845 p., 206 fig. 17 pl.

ELMI, S. (1969). - Remarques sur la nomenclature appliquée au « Dimorphismes » chez les ammonites jurassiques. *In* « Sexual Dimorphism in fossil metazoa and taxonomic

implication". *G.G. estermann ed., Intern. Union. Geol. Sci. Stuttgart.*, sér. A, n° 1, p. 165-166.

ELMI, S. (1970).- Rôles des accidents décrochants de direction SSW-NNE dans la structure des Monts de Tlemcen (Ouest algérien). *Bulletin de la Société de l'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, Alger, 61 (3-4): 3-8.

ELMI S. (1971).- Les influences mésogéennes dans le Jurassique moyen du Sud-Est de la France, comparaison avec l'Ouest algérien. *Annales Instituti Geologici Publici Hungarici*, 54(2) : 471-481.

ELMI S. (1971).- Les zones d'Ammonites dans la série Bajocien supérieur-Callovien de l'Oranie (Ouest algérien). *Bull. Soc. géol. France*, sér. 7, t. XIII, p. 28-37, 1 fig.

ELMI, S. (1972).- L'instabilité des Monts de Tlemcen et de Rhar-Roubane (Ouest algérien) pendant le Jurassique. Interprétation paléogéographique. *Comptes Rendus sommaires de la Société Géologique de France*, Paris, 5: 220-222.

ELMI S. & FAUGERES J.C. (1973). - Les Amalthéidés (Ammonoidea) du Maroc et de l'Ouest algérien; interprétation paléobiogéographique. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 276, sér. D, p. 1413- 1415.

ELMI S., ATROPS F. et MANGOLD Ch. (1974).- Les zones d'ammonites du Domérien Callovien de l'Algérie occidentale. 1^{ère} partie Domérien-Toarcien. *Docum. lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, n° 61 , p.1-83, 17 fis, 6pl.

ELMI, S. (1976).- A propos de la différenciation alpine (tellienne) en Oranie. 4^{ème} Réunion. *Annale des Sciences de la Terre. Société Géologique de France*, Paris, p. 160.

ELMI S. & M. BENEST (1978).- Les « Argiles de Saïda » faciès flyschöide du Callovo-Oxfordien du sillon tlemcenien (Ouest algérien), stratonomie, environnement, interprétation et évolution paléogéographique. *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences, Lyon*, h. s. 4 : 203-261.

ELMI, S. (1981a).- Classification typologique et génétique des Ammonitico-Rosso et des faciès noduleux ou grumeleux: essai de synthèse. *In Farinacci, A & Elmi, S. (eds.): Rosso Ammonitico Symposium Production. Tecnoscienza (Edition)*, Roma, pp. 233-249.

ELMI, S. (1981b).- Sédimentation rythmique et organisation séquentielle dans les Ammonitico-Rosso et les faciès associés du Jurassique de la Méditerranée occidentale. Interprétation des grumeaux et des nodules. *In Farinacci, A & Elmi, S. (eds.): Rosso Ammonitico Symposium Production. Tecnoscienza (Edition)*, Roma, pp. 251-299.

ELMI, S., (1983).- L'évolution des Monts de Rhar-Roubane (Algérie occidentale) au début du Jurassique. *In: Lang, J. (Ed.), Livre jubilaire Gabriel Lucas. Mémoires géologiques de l'Université de Dijon*, 7: 401-412.

ELMI, S., ALMERAS, Y., AMEUR, M. & BENHAMOU, M., (1985).- Précision biostratigraphiques et paléoécologique sur le Lias des environs Tiffrit (Saïda, Algérie occidentale). *Cah. Inst. Cath. Lyon*, 14: 14-41.

- ELMI, S. & AMEUR, M., (1984).**- *Quelques environnements des faciès noduleux mésogéens. Geologica Rom, Roma, 23: 13-22.*
- ELMI, S., BENEST, M., 1978.** Les Argiles de Saïda, faciès flyschoides du Callovo- Oxfordien du sillon tlemcenien (Ouest algérien); stratonomie, environnement, interprétation et évolution paléogéographique. *In: Livre jubilaire Jaques Flandrin. Documents du Laboratoire géologique de la Faculté des Sciences de Lyon, h. s., 4: 203-262.*
- ENAY, R. & ELMI, S. (1961).**- Observations nouvelles sur le Lias supérieur et la limite Lias-Bajocien dans l'Ile Crémieu (Jura méridional tabulaire). Colloque sur_ le Lias français, C.R. Congrès Soc. savantes. - *Mem. Bur. Rech. géol. min., 4, Chambéry 1960, 649-654.*
- ENAY R. (1962).**- Contribution à l'étude paléontologique de l'Oxfordien supérieur de Trept (Isère). I - Stratigraphie et Ammonites. Travaux des Laboratoires de géologie de Lyon, N.S., 8, 7-81.
- ENAY R. (1962).**- Les faunes d'ammonites et la zonation de l'Oxfordien supérieur du Jura méridional. *C. R. & Mém. Inst. gr.-duc. Luxembourg, Sect. Sci. nat. phys. math., p. 487-501, 2 text-fig., 2 pl.*
- ENAY, R. (1963).**- La nomenclature stratigraphique du Jurassique terminal, ses problèmes et sa normalisation. - *Bull. Rech. géol. min., Paris, 59, 1-9.*
- ENAY, R. (1964a).** - L'étage Tithonique. Coll. Jurassique: Luxembourg 1962. - *C.R. et Mém. Inst. gr.-duc., Sect. nat., phys., math., Luxembourg, 355-379.*
- ENAY, R. (1964b).**- Les faunes d'ammonites et la zonation de l'Oxfordien supérieur du Jura méridional. Coll. Jurassique. Luxembourg, 1962. - *C.R. et Mém. Inst. gr.duc., Sect. Sei. nat. phys., math., 487-501.*
- ENAY, R. (1966a).** - L'Oxfordien dans la moitié sud du Jura français. Étude stratigraphique. - *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, VIII, 1 (Stratigraphie), 324 pp.; II (Paléontologie), 300 pp.*
- ENAY, R. (1966b).** - Le genre *Gravesia* (Ammonitina jurassique) dans le Jura français et les chaînes subalpines. - *Ann. Paléont., Paris, 3, 1, 96-105.*
- ENAY, R. (1971).** - Tithonique/Portlandien (sens français). - *In: MOUTERDE, R. (éd.) : Les zones du Jurassique en France. - C. R. Soc. géol. France, Paris, 1971, 6, 23-25.*
- ENAY, R., TINTANT, H. & CARIOU, E. (1971).** - Les faunes oxfordiennes d'Europe méridionale, essai de zonation. - *Mém. Bur. Rech. géol. min., 75, 635-664.*
- ENAY, R., TINTANT, H., RIOULT, M. (1971).**- Les zones du Jurassique en France : Kimméridgien. - *C.R. somm. Soc. géol. France, Paris, 97-98.*
- ENAY R., TINTANT H. & CARIOU E. (1974).**- Les faunes oxfordiennes d'Europe méridionale. Essai de zonation. *Mém B.R.G.M., Paris, n° 75 (1971), p. 635-664, 3 text-fig., 1 tab..*

- ENAY R. & GEYSSANT, J. (1975).** - Faunes d'ammonites de Tithonique des chaînes bétiques (Espagne méridionale). -In: Coll. limite Jurassique-Crétacé, Lyon, Neuchâtel 1973. - *Mém. Bur. Rech. géai. min.*, 86, 39-55.
- ENAY R. (1976).**- A propos du dimorphisme chez les Ammonites jurassique. Quelques réflexions. *Haliotis, Soc.Fr.Malaco.*, Paris, vol. 6, 1976 (1977), p. 97-112, 3 pl.
- ENAY R. (1977).**- A propos du dimorphisme chez les ammonites jurassiques. Quelques réflexions. Colloque sur le Polymorphisme chez les Invertébrés, Dijon, 1975. *Haliotis* 6 (1976), 96-118.
- ENAY, R., MANGOLD, C., CARIOU, C., CONTINI, O., DEBRANDPASSARD, S., OONZE, P., GABILLY, J., LEFAVRAIS-RAYMOND, A., MOUTERDE, R. & THIERRY, J. (1980).** -Synthèse paléogéographique du Jurassique français. - *Doc. Lab. géo/. Fac. Sei. Lyon*, 5, R. sér., 210 pp.
- ENAY, R. (1980).** - Portlandien. - In: MEGNIEN, C. (éd.): Synthèse géologique du Bassin de Paris. 1 : stratigraphie et paléogéographie. - *Mém. Bur. Rech. géai. mm.*, Orléans, 1 01, 226-236.
- ENAY, R. & BOULLIER, A. (1981).**- L'âge du complexe récifal des Côtes de Meuse entre Verdun et Commercy et la stratigraphie de l'Oxfordien dans l'Est du Bassin de Paris.- *Geobios*, Lyon, 14, 6, 727-771.
- ENAY, R. (1983).** - Spéciation phylétique dans le genre d'Ammonite téthysien *Semiformiceras* Spath du Tithonique inférieur des chaînes bétiques (Andalousie, Espagne). - Coll. int. CNRS, 330, Modalités, rythmes et mécanismes de l'évolution biologique, DIJON 1982, 115-123.
- ENAY, R. & MELENDEZ, G. (1984).**- Report of the Oxfordian Working Group. - Int. Symp. Jurassic Stratigraphy, Erlangen; MICHELSEN, O. & ZEISS, A. (eds.): 1, 87-103.
- ENAY, R. et al. (1984).** - Jurassique supérieur: Malm. - In: DEBRAND-PASSARD *et al.*, Synthèse géologique du Sud-Est de la France. - *Mém. Bur. Rech. géai. min.*, Orléans, 125, 223-286.
- ENAY, R. (1985).** -Seuils et voies d'échanges: rôle dans la distribution et l'évolution des ammonites jurassiques. - In : La Géodynamique des seuils et des hauts-fonds. - *Bull. Sect. Sei.*, Bibl. natl., Paris (éd.), 9, 203-215.
- ENAY R. & CECCA, F (1986).** - Structure et évolution des populations tithoniques du genre d'ammonites téthysien *Haploceras* Zittel, 1868. - *Atti I Conv. Fosst!t, Evol., Ambiente*, Pergola 1984, 37-67.
- ENAY, R., LE NINDRE, Y.M., MANGOLD, C., MANIVIT, J. & VASLET, O. (1987).** - Le Jurassique d'Arabie Saoudite centrale : nouvelles données sur la lithostratigraphie, les paléoenvironnements, les faunes d'Ammonites, les âges et les corrélations. - *Geobios*, Mém. spec., 9, 13-65.
- ENAY, R., CONTINI, O. & BOULLIER, A. (1988).**- Le Séquanien- type de Franche-Comté (Oxfordien supérieur) : datations et corrélations; nouvelles conséquences sur la

paléogéographie et l'évolution du Jura et régions voisines. - *Eclogae. geol. He/v.*, Bâle, **81**, 2, 295-363.

ENAY R., CARIOU E., BELLION Y., GUIRAUD R., MANGOLD C. ET THIERRY J. (1993).- Callovian Palaeoenvironments (162-158 Ma). In : Atlas Tethys, Palaeoenvironmenral Maps (Eds. J. Dercourt, L.-E. Ricou et B. Vrielynck). CCGM CGMW, Paris.

ENAY R., FISHER J.-C., GAUTIER H., MOUTERDE R., THIERRY J. & TINTANT H. (1994).- Révision critique de la Paléontologie française d'Alcide d'Orbigny. Vol. I : *Céphalopodes jurassiques*. Masson éd., Paris : 340 p.

ENAY R. & GYGI R. A. (2001).- Les ammonites de la zone à Bifurcatus (Jurassique supérieur, Oxfordien) de Hinterstein, près de Oberehrendigen (canton d'Argovie, Suisse). *Eclogae geologicae Helvetiae*, 94 : p. 447-487.

ENAY, R., HANTZPERGUE, P., SOUSSI, M. & MANGOLD, C., (2005).- La limite Kimméridgien- Tithonien et l'âge des formations du Jurassique supérieur de la Dorsale tunisienne, comparaisons avec l'Algérie et la Sicile. *Geobios*, 38: 437-450.

ENAY R. (2009).- Les faunes d'ammonites de l'Oxfordien au Tithonien et la biostratigraphie des Spitishales (Callovien supérieur-Tithonien) de Thakkhola, Népal central. *Documents des Laboratoires de géologie de Lyon*, n°166, 351 p., 33 fig., 150 tabl., 52 pl.

ERNI A. (1934).- Zur Stratigraphie und Palaeontologie des Callovien und Oxfordien im Weissensteingebiet (Kt Solothurn). *Mitt. Naturf. Ges. Solothurn*, vol. X, p. 107- 144, pl. I.

F

FAGEL N., BOSKI T., LIKHOSWAY L. & OBERHAENSLI H. (2003).- Late quaternary clay mineral, record in Central Lake Baikal (Academician ridge Siberia) *Palaeogeography, Palaeo- climatology, Paleoecology*, 193 : 159-179.

FAGEL N. (2004).- Géologie des argiles. Notes de cours, Faculté des Sciences, Université de Liège, 1-185 pp.

FAGEL N. (2010).- Argiles et environnement. Liège, Université de Liège, notes de cours inédites.

FAVRE, A. (1867).- Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piedmont et de la Suisse voisine du Mont-Blanc. - Genève, 3 vol. + atlas.

FAVRE, E., (1875).- Description des fossiles du terrain jurassique de la Montagne des Voirons (Savoie). *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 79 p.

FAVRE, A. (1876).- Description des fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises. - *Mém. Soc. paléont. Suisse*, Genève, **III**, 29 partie, 73 pp.

FAVRE, E. (1880). - Description des fossiles des couches tithoniques des Alpes fribourgeoises. - *Mém. Soc. paléont. Suisse*, Genève, **VI**, 74 pp.

- FENET B. (1975).**- Recherches sur l'alpinisation de la bordure septentrionale du bouclier africain à partir de l'étude d'un élément de l'orogénèse nord-maghrébin : les monts du Djebel Tessala et les massifs du littoral oranais. *Thèse. Sci. Nice*, 1 vol. ronéot., 301 p. 101 fig., 4 pl. h.t., 4 cartes.
- FISCHER E. (1915).**- Jura und Kreideversteinerungen aus Persien. *Beit. Pal. Geol. Osterreichs-Ungarns*, bd XXVII, p.207-273, taf.XIX-XXI.
- FISCHER-OOSTER, C. V., (1858).**- Die fossilen Fucoïden der Schweizer Alpen. Nebst Erörterungen über deren geologisches Alter, *Bern (Huber)*, 72 p., 18 pl.
- FLAMAND G.B.M. (1908).** -Note préliminaire sur les formations secondaires (Triasiques et infrajurassiques) du Sud-Oranais (Algérie et Territoires du Sud). *Bull.Soc.géol.France*, sér. 4, t. VIII, n° 1, p. 256-258.
- FLAMAND G.B.M. (1911).**- Recherches géologiques et géographiques sur le Haut pays de l'Oranie et sur le Sahara (Algérie et territoire du Sud). *Thèse SC. Lyon*, 1001 p., 152+5 fig., 7 cartes h.t., XVI pl.
- FLANDRIN J. et CLAIR A. (1949)**- Faciès et Extension du Bajo-Bathonien dans la partie méridionale et orientale du causse de Saïda (Oranie). *C.R.som.Soc.géol.France*, Paris, sér. 6, t. 19, p. 308-310.
- FORTWENGLER, O. & MARCHAND, O. (1994).**- Nouvelles unités biochronologiques de la zone à Mariae (Oxfordien inférieur). *Geobios*, mem. spéc. **17**, 203-209.
- FOUCAULT, A. 1971.** Étude géologique des environs des sources du Guadalquivir (provinces de Jaén et de Grenade, Espagne méridionale). *Thèse de Doctorat, Université P. et M. Curie*, Paris, 633 p., 196 fig., 9 tab.
- FÖZY, I. & MELENDEZ, G., (1996).**- Oxfordian ammonites from Hungary. In: Riccardi A. (Eds.). *Advances in Jurassic Research. Geo.Research .Forum*, 1-2: 187-194.
- FRADIN, M., (1947).**- Application des méthodes graphiques à l'étude de l'espèce chez les *Ochetoceras argoviens* du Poitou. *Bulletin de la Société Géologique de France*, Paris, (série 3), t. XVII., p. 411-424., 1 pl.
- FRAKES L.A., FRANCIS J.E. ET SYKTUS J.I. (1992).**- Climate modes of the Phanerozoic : the history of the earth's climate over the past 600 million years. Cambridge University Press, Cambridge. 286 pages.
- FUCINI A. (1898).**- Di alcune nuove Ammoniti di calcari rossi inferiori della Toscana. *Palaeontographia italica*, 4 : 239-250.
- FUCINI A. (1899-1900).**- Ammoniti del Lias Medio del'Appennino Centrale esistenti nel museo di Pisa. *Palaeontographia italica*, 5(1899), 6(1900) : 145-185.
- FUCINI A. (1901-1905).**- Cefalopodi Liassici del Monte di Cetona. *Palaeontographia Italica*, 7(1901) : 1-89 ; 8(1902) : 91- 177 ; 9(1903) : 125-185 ; 10(1904) : 241-264 ; 11(1905) : 265-218.

FUCINI A. (1908).- Ammoniti medoliane dell'Appennino. *Atti della Società Toscana di Scienze naturali – Memorie*, 24 : 79-95.

FUCINI A. (1913).- Sulla fauna di ballino illustrata dal dott. Otto Haas. *Atti della Società Toscana di Scienze naturali*, Parte 5, 22(4) : 46-48.

FUCINI A. (1920-1935).- Fossili domeriani dei dintorni di Taormina. *Palaeontographia italica*, 26(1920) : 75-116 ; 27(1921) : 1-21 ; 29-30(1923-28) : 41-77 ; 31(1929-30) : 93-149 ; 35(1934-35) : 85-100.

G

GARDET G. (1960).- Notes de Paléontologie haut-marnaise.IV. A propos de *Reineckeia aff. spinosa* JEAN. Du Callovien de Saint-Blin. *Bull.Soc.Sci. nat.archéol. Haute-Marne*, Chaumont, t. 17, fasc. 23, p. 294.

GAUTIER E.F.(1909).- La meseta sud-oranaise.*In* Flamand G.B.M.1911.

GEMMELLARO G. (1872-1882).- Sopra alcune faune giuresi e liasiche di Sicili, *Studi Paleontologici. Texte et Atlas*, Palermo, 434 p., XXI pl..

GEMMELLARO G. (1875).- Sopra i fossili della zona con *Peltoceras transversarium* Quenst. sp. Della provincia di Palermo et di Trapani. *Atti Accademia delle Scienze e Lettere*, 4, 113-124.

GEMMELLARO G. (1877).- Sopra alcuni fossili della zona con *Peltoceras tansversarium*, Quenst. sp. Del Monte Erice a S. Giuliano, nella provincia di Trapani. *Giornale Scienze naturali ed economiche*, 12, 82-98.

GENTIL, L. (1903).- Etude géologique du bassin de la Tafna.*Bull.Serv.Carte géol.Algér.*, Alger, sér.2, 425 p., 88 fig., 4 pl. h.-t.

GENTIL, L. & LEMOINE, P., (1904).- Sur les gisements calloviens de la frontière marocaine. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 139: 376.

GENTIL, L. & LEMOINE, P., (1905).- Sur les gisements calloviens de la frontière marocentre. *C.R. Ass. franç. av.Sci.*, Grenoble 1904, sess. XXXIII, p. 641-644.

GERARD Ch. Et CONTAUT H. (1936).- Les Ammonites de la zone à *Peltoceras athleta* du centre ouest de la France .*Mém.Soc.géol.France*, n.s.,t. 13, fasc.2-3,Plles 7-19, Mém.29, 101 p., 18 fig., pl. I-XIX.

GERTH H., (1925).- Contribuciones a la estratigrafía y paleontología de los Andes Argentinos I: Estratigrafía y distribución de los sedimentos mesozoicos en los Andes Argentinos. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina* 9: 7-55.

GEYER, O.F. (1961). - Monographie der Perisphinctidae des unteren Unterkimeridgium (Weißer Jura γ , Badenerschichten) im süddeutschen Jura. *Palaeontographica*, Stuttgart, A117: 1-157.

- GLANGEAUD L. (1897).**- Sur la forme de l'ouverture de quelques Ammonites. *Bull.Soc. géol. France*, sér. 3, t. XXV, n° 1, p. 99-107, 3 pl.
- GLANGEAUD L. (1933).** -Unités paléogéographiques et structurales de l'Atlas méditerranéen (Algérie, Maroc, Tunisie). *Actes Soc.linn.Bordeaux*, t. LXXXV, 48 p., 13 fig., 4 pl. h.-t.
- GLANGEAUD L. (1951).**- Interprétation tectono-physique des caractères structuraux et paléogéographiques de la méditerranée occidentale. *Bull.Soc.géol. France*, sér.6,t. I, p.735-762,3 figs.
- GLOWNIAK, E., (2000).**- The Plalysphinctes immigration event in the Middle Oxfordian of the Polish Jura Chain (Central Poland). *Acta Geologica Polonica*, 5011: 143- 160.
- GLOWNIAK, E. (2002).** - The ammonites of the family Perisphinctidae from the Plicatilis Zone (lower Middle Oxfordian) of the Polish Jura Chain (Central Poland); their taxonomy, phylogeny and biostratigraphy. *Acta Geologica Polonica*, Warsaw, 52: 307-364. 538 D. K. Pandey, M. Alberti & F. T. Fürsich
- GLOWNIAK, E. & A. WIERZBOWSKI (2007).** - Taxonomical revision of the perisphinctid ammonites of the Upper Jurassic (Plicatilis to Planula zones) described by Józef Siemiradzki (1891) from the Kraków Upland. *Volumina Jurassica*, Warsaw, 5: 27-137.
- GLOWNIAK, E., D.N. KISELEV, M. ROGOV, A. WIERZBOWSKI & J.K. WRIGHT (2010).** - The Middle Oxfordian to lowermost Kimmeridgian ammonite succession at Mikhalenino (Kostroma District) of the Russian Platform, and its stratigraphical and palaeobiogeographical importance. *Volumina Jurassica*, Warsaw, 8: 5-48.
- GOTTSCHE C. (1878).** -Ueber jurassische Versteinerungen aus der Argentinischen Cordillere.*Beitr.Geol.Palaeont.Argent.Repub.II*, Cassel, pal. 2, suppl. III, life.III, helf 2, 50 p., VIII pl.
- GROSSOUVRE, A. DE (1891).** - Sur le Callovien de l'Ouest de la France et sur sa faune.*Bull. Soc.géol.France*, sér. 3, t. XIX, p. 247-262, pl. IX.
- GROSSOUVRE, A. DE (1917).** - Etude sur l'*Ammonites fraasi* et quelques *Reineckeia* d'Authoison (Haute-Saône). *In: PETITCLERC, P. (Ed.)*. Note sur des fossiles nouveaux, rares, ou peu connus de l'Est de la France. *L.Bon.ed.*, Vesoul., 53-65, pl. 9- 10-1 1.
- GROSSOUVRE A. de (1918).** - Bajocien-Bathonien dans la Nièvre.- *Bull. Soc. géol. Fr.*, 18 (4), 337-459.
- GUARDIA, P., (1967).**- Esquisse structurale de la région côtière comprise entre le Cap Milonia et l'Ilot d'El Mokreum (Algérie occidentale). *Publ.ser.géol.Algér.*, Alger, n.s., Bull. n° 35, p.51-61, 5 fig.
- GUARDIA, P., (1970).**- Etude structurale du Djebel Fillaousène et aperçu sur la tectogenèse atlasique dans l'autochtone oranais (Alérie occidentale). *Bull. Soc. géol. France*, sér.7, t.XII, p.220-226, 5 fig.

- GUARDIA, P., (1975).**- Geodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de l'Oranie nord-occidentale. *Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Nice*, 286 p, (inéd.).
- GUEx, J. (1967a).**- Dimorphisme sexuel d'un groupe d'Hammatoceras et position systématique du genre Onychoceras. *Bull. labs Géot. Géogr. phys. Minèr. Univ. Lausanne*, 168, 1-12, 2 pls.
- GUEx, J. (1967b).**- Contribution à l'étude des blessures chez les ammonites. *Bull. Soc, vaud. Sci. nat.* 69, 323- 338, 8 pls.
- GUEx, J. (1968a).**- Note préliminaire sur le dimorphisme sexuel des Hildocerataceae du Toarcien moyen et supérieur de l'Aveyron (France). *Bull. Labs. Géol. Géogr. phys. Minér. Univ. Lausanne*, 172, 1-29, 3 pls.
- GUEx, J. (1968b).**- Sur deux conséquences particulières des traumatismes du manteau des ammonites. *Bull. Soc. vaud. Sci, nat.* 70, 121-126, pls. 1-2.
- GUEx, J. (1970).**- Sur les moules internes des Dactilocératidés. *Ibid.* 337-343. and RAKUS, M. 1971. Sur la regulation bathymetrique des ammonites (Cephalopoda). *Ibid.* 71, 157-164.
- GUEx J. (1970).**- Sur le sexe des Ammonites. *Bull. Lab.Géol.Min.Géophys. et Mus. Géol. Univ. Lausanne*, t. 178, p. 1-6.
- GUEx J. (1973).**- Aperçu biostratigraphique sur le Toarcien inférieur du Moyen-Atlas marocain et discussion sur la zonation de ce sous-étage dans les séries méditerranéennes. *Eclogae geologicae Helveticae*, 66(3) : 493-523.
- GUILLOCHEAU F., ROBIN C., ALLEMAND P., BOURQUIN S., BRAULT N., DROMART G., FRIEDENBERG R., GARCIA J.-P., GAULIER J.-M., GAUMET F., GROSDOY B., HANOT F., LE STRAT P., METTRAUX M., NALPAS T., PRIJAC C., RIGOLLET C., SERRANO O. ET GRANDJEAN G. (2000).**- Meso-Cenozoic geodynamic evolution of the Paris Basin: 3D stratigraphic constraints. *Geodinamica Acta* **13**, 189–246.
- GUMBEL, C.W. (1865).**- Geognostische Verhältnisse der Frankischen Alb. *In: Riehl, W.H. von (ed.) 1860–1868, Bavaria: Landes- und Volkskunde des Königreichs Bayern.* Cotta, Munich, **3**, 751–824.
- GYGI, R. A. (2000).** - Integrated stratigraphy of the Oxfordian and Kimmeridgian (Late Jurassic) in northern Switzerland and adjacent southern Germany. *Mémoire de l'Académie des Sciences Naturelles*, BirkhiiUser, 104: 152 p.
- GYGI, R. A., (2001).**- Perisphinctacean ammonites of the type Transversarium Zone (Middle Oxfordian, Late Jurassic) in Northern Switzerland. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 122: 171 p.
- GYGI, R. A. & PERSOZ, F., (1987).**- The epicontinental sea of Swabia (Southern Germany) in the late Jurassic-factors controlling sedimentation. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*.176: 49-65.

- HAMMER Ø., HARPER D. A. T. & RYAN P. D. (2001).**- PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Pelaeontologia Electronica* 4(1), 9 pp.
- HAMMER Ø., HARPER D. A. T. (2006).**- Paleontological data analysis. Blackwell Publishing, 1-370.
- HAMPTON J.S. (1958).**- Subgeneric status in taxonomic paleontology. *Journ.Paleont.* Tulsa, vol. 32, n° 5, p. 1031.
- HANTZPERGUE, P. (1979).** - Biostratigraphie du Jurassique supérieur nord-aquitain. - *Bull. Soc. géol. France*, Paris, (7), **21**, 6, 715-725.
- HANTZPERGUE, P. (1983).**- Précisions nouvelles sur la limite Kimméridgien-Portlandien *sensu gallico*. - *C.R. Acad. Sc. Paris*, **296**, II, 1803-1805.
- HANTZPERGUE, P. (1987).**- Biochronologie des dépôts kimméridgiens du haut-fond d'Europe occidentale : corrélation avec les zones d'ammonites des provinces subméditerranéenne et subboréale. - 2nd Int. Symp. Jurassic Stratigraphy, Lisbonne 1987, **1** (1988), 491-504.
- HANTZPERGUE, P. (1987).** - Les ammonites kimméridgiennes du haut-fond d'Europe occidentale. - *Thèse Doct. Univ. Poitiers*, 568 pp.
- HANTZPERGUE, P. (1989).** - Les ammonites kimméridgiennes du haut-fond d'Europe occidentale. Biochronologie, systématique, évolution, paléobiogéographie. - *Cah. Paléont.*, CNRS (éd.): 1-428.
- HANTZPERGUE, P. (1991).** - Biogéographie des ammonites et variations du niveau marin : apport de la stratigraphie séquentielle dans l'analyse des peuplements du Kimméridgien nord-aquitain. - *Geobios*, Lyon, 24, 1, 59-64.
- HANTZPERGUE, P. (1993).**- Le seuil de résolution du temps est-il atteint par les Ammonites au Mésozoïque. - *Paleovox*, **2**, 31-42.
- HANTZPERGUE, P. & CARIOU, E. (1993).** - Spéciation, longévité et modalités d'évolution des lignées d'ammonitinae avec les environnements au Jurassique. - *Geobios*, M.S. **15**, 191-202.
- HANTZPERGUE, P. & DEBRAND-PASSARD, S. (1980).** - L'Oxfordien supérieur et le Kimméridgien des Charentes (Bassin aquitain) et du Berry (Bassin parisien). - *Bull. Soc. géol. France*, Paris, (7), **22**, 3, 369-375.
- HANTZPERGUE, P. & BRANGER, P., 1992.** L'ichnogène Paleodictyon dans les dépôts néritiques de l'Oxfordien supérieur nord aquitain (France). *Geobios*, 25 (2): 105- 205.
- HARDENBOL J., THIERRY J., FARLEY M.B., JACQUIN T., GRACIANSKY P.-C. de, VAIL P.R., (1998).**- Mesozoic and Cenozoic sequence Chronostratigraphic framework of European basins. In: Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European basins (eds P.-C. de Graciansky et al.). S.E.P.M. (Soc. of Sediment. Geol. Edit.), Spec.

Publ., 60: 3–13; Appendix: 763–781; Mesozoic and Cenozoic Chronostratigraphic Charts n° 1 to 8.

- HENNING .W (1966).**- Phylogenetic systematics-University of Illinois Press, Urbana, 263p.
- HERRERO-DUCLOUX et LEANZA F. (1943)**- Sobre los Ammonitos de la Lotena Formation y su sinification geol. *Notas Mus. La Plata*, vol.III, 281 p., 3 pl.
- HÖLDER, H., (1955).**- Die Ammoniten-Gattung Taramelliceras (Südwestdeutschen unterund mittelmalm). Morphologische und Taxonomische studien an Ammoniten flexo-sus BUCH (Oppeliidae). *Paläontographica, Abt. A., Stuttgart*, pp. 37-153.
- HOLTZAPFFEL T., (1985).**- Les minéraux argileux. Préparation, analyse diffractométrique et détermination. *Soc. géol. Nord Publ. Lille*, 12, 136 p.
- HOUŠA V. (1965).**- Sexual dimorphism and the system of Jurassic and Cretaceous Ammonoidea (Preliminary note). *Casopis Národního Muzea*, 134 : 33-35.
- HOUSE M.R. (1985).** – Mollusca, class Cephalopoda. In:J.W.MURRAY, ED., Atlas of invertebrate macrofossils. – The Palaeontological Association, 114-152.
- HUDLESTON W.H. (1878).**- The Yorkshire oolites II.- Proceeding of the Geologists' Association.
- HYATT A. (1900).**- Céphalopodes. In : Zittel K.A. (ed.), *Textbook of Palaeontology*. Macmillan Publishers, Londres et New York : 502-592.
- J**
- JACQUIN T. ET DE GRACIANSKY P.C. (1998).**- Major transgressive/regressive cycles: the stratigraphic signature of European basin development. In : Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins (Eds. P.C. de Graciansky, J. Hardenbol, T. Jacquin et P.R. Vail). SEPM Special Publication, volume 60, pp. 15–29.
- JACQUIN T., DARDEAU G., DURLET C., DE GRACIANSKY P.-C. ET HANTZPERGUE P. (1998).**- The North-Sea cycle: an overview of 2nd-order transgressive/regressive facies cycles in western Europe. In : Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins (Eds. P.C. de Graciansky, J. Hardenbol, T. Jacquin et P.R. Vail). SEPM Special Publication, volume 60, pp. 445–466.
- JENKYNS H.C. (1978).**- Pelagic environments. In : Sedimentary Environments and Facies (Ed. H.C. Reading). Blackwell, Oxford, pp. 314–371.
- JEANNET A. (1951).**- Stratigraphie und Paleontologie des Oolithischen Eisenerzlagen von Herznach und seiner Umgebung. *Beitr. geol. Schweiz*, Bern, Géotechn., sér. XIII., Lief., 5 Bd., 240 p., 544 fi., 107 pl.
- JOLLIFFE I. T. (2002).**- Principal Component Analysis, Second Edition. Springer series in statistics, 519 pp.

JOLY B. (2000).- Les Juraphyllitidae, Phylloceratidae, Neophylloceratidae (Phyllocerataceae, Phylloceratina, Ammonoidea) de France au Jurassique et au Crétacé. *Mémoire de la Société géologique de France* 174; *Geobios* mémoire spécial 23: 1-204.

K

KIEKEN M. (1962).- Esquisse tectonique de l'ALGERIE (Algérie du Nord). Exposé sur la présentation d'une carte tectonique. *Publ.Serv.Carte géol. Algér.*, Alger, n.s., Bull. n° 31 ? 16 P., III pl.

KILIAN, M., (1889).- Mission d'Andalousie. II-Études paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalousie. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 30: 601-750

KORN .D (1997).- Evolution of the Goniatitaceae and Viséan – Namurian biogeography.- *Acta Paleont.Pol.*,42, 177-199.

KUHN. O. (1939). - Die Ammoniten des frankischen Calloviums. *Nov.Acta.Leopold*, Halle, n.f., Bd. 6, n° 45, p. 451-532, (3-84), pl. 48-57, (1-10).

L

LAFAY G. (1909). - Note sur le Calloien des environs de Mâcon. *C.R.Congr.Soc.sav.*, 1908, Sci., Paris, p. 311-315 (3-7), pl. I-II.

LANDMAN N.H. (1989).- Iterative progenesis in Upper Cretaceous ammonites.- *Acta Paleont.Pol.*, 42,177-199.

LANDMAN N.H., DOMMERGUES J.L & MARCHAND. D (1991).- The complex nature of progenetic species-exemple from Mesozoic ammonites.- *Lethaia*,24,409-421.

LANDMAN N.H &WAAGE K.M. (1993).- Scaphitid ammonites of the Upper Cretaceous (Maastrichtian) fox Hill formation in South Dakota and Wyoming.-*Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 215, 1-257.

LANQUINE A. (1929).- Le Lias et le Jurassique des chaînes provençales.Recherches stratigraphiques et paléontologiques.I le Lias et le Jurassique inférieur, 379 p., pl. I-XII. *Bull.Serv.Carte géol.France et des topogr.souterr.*, t.XXXII, n° 173.

LANTEAUME M., BEAUDOIN B. et CAMPREDON R. (1967).- Figures sédimentaires du flysch « Grès d'Annot » du synclinal de Peira-Cara. *Ed.Centre nat. Rech.Sci., Paris*, 99 p., 5 fig., LXL pl.

LAVILLE E. (1977). - L'évolution sédimentaire et tectonique de la couverture jurassique de la région d'Immouzer de Marmoucha (Moyen Atlas-Maroc).*Bull.Soc.géol.France*, sér. 7, t. XIX, p. 1151-1158, 6 fig.

LEE G.W. (1905). - Contribution à l'étude stratigraphique et paléontologique de la chaîne de la Faucille.*Mém.Soc.paleont.Suisse*, Genève, vol.XXXII, 91 p., 12 fig., pl. I-II, tabl. I-II.

- LEFLEM J.P.(1962).** - Etude de quelques familles d'Ammonites du Callovien des Deux-Sèvres.*D.E.S.Fac.Sci.Lyon*, 162 p. dactyl., IV pl., (inédit).
- LEHMANN, U. (1966).**- Dimorphismus bei Ammoniten der Ahrensburger Lias Geschiebe. *Paläont. Z.* 40, 25-55, pls. 3-4.
- LEHMANN, U. (1967a).**- Ammoniten mit Kieferapparat und Radula aus Lias-Geschieben. *Ibid.* 41, 38-45.
- LEHMANN, U. (1967b).**- Ammoniten mit Tintenbeutel. *Ibid.* 132-136.
- LEHMANN, U. (1968).**- Stratigraphie und Ammonitenführung der Ahrensburger Glazial Geschiebe aus dem Lias epsilon (= Unt. Toarcium). *Mitt. Geol. StInst. Hamb.* 37, 41-68.
- LEHMANN, U. (1970).**- Lias-Anaptychen als Kieferelemente (Ammonoidea). *Paläont. Z.* 44, 25-31, pl. 2.
- LEHMANN, U. (1971a).**- New aspects in ammonite biology. North Amer. Paleont. Convention Proc. 1251-1269.
- LEHMANN, U. (1971b).**- Jaws, radula, and crop of *Arnioceras* (Ammonoidea). *Palaeontology*, 14, 338-341, pl. 61.
- LEMOINE P. (1910).**- Les Ammonites du Jurassique supérieur du cercle d'Analava (Madagascar).*Ann.Paleont. et Masson et Cie éd.*, t.V, p.137-168 (1-32), 45 fig. pl. I-V (XVI-XX).
- LEMOINE E. (1932).**- Essai sur l'évolution du genre *Hectioceras* dans le Callovien de la Chaîne du Mont du-Chat. Deux nouvelles espèces d'*Horioceras*. *Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 527 pp.
- LINARES A. et VERA J.A. (1966).** - Precisiones estratigraficas sobre la serie mesozoica de Sierra Gorda, Cordilleras Beticas (Provincia de Granada).*Estud.geol.Inst. «Lucas Mallada»*, Madrid, vol. XXII, p. 65-99, XIV pl.
- LISSAJOUS M. (1912).**- Jurassique du Macônnais.Fossiles caractéristiques. *Bull.Soc. Hist.nat.Mâcon*, vol.III, n° 3-16 (1907-1911), p. 208, XIX pl.
- LOCZY L. (1915).**- Monographie der Villányer Callovien-Ammoniten. *In : Geologica Hungarica*, Budapestini, Academia Scientiarum Ungarica, 1(3-4) : 255-507.
- LOMBARD A. (1972).** - Séries sédimentaires .Genèves..Evolution. *Masson et Cie éd.*, Paris, 425 p., 89 fig.
- LUCAS G. (1942).**- Description géologique et pétrographique des Monts de Ghar Rouban et du Sid el Abed.1942. *Bulletin du service de la Carte géologique*, Algérie, 2e série, n° 16.
- LUCAS G. (1952a).** -Observations nouvelles stratigraphiques et paléontologiques sur le Jurassique de la région de Saïda (Dpt.d'Oran). *C.R.som. et Bull. Soc.géol. France*, fasc. 9, p. 142-144.

LUCAS G. (1952b). - Considérations paléogéographiques sur le Jurassique de la région de Saïda. *C.R.som.géol.France*, fasc. 9, p. 172-173.

LUCAS G. (1952).- Bordure Nord des Hautes Plaines dans l'Algérie occidentale. Primaire – Jurassique – Analyse structurale. Monographie Régionales. 1re série: Algérie. *XIXe Congrès géologique international, Alger*, 21 : 139 pp.

M

MAIRE, P. (1983). - Le Jurassique supérieur charentais: plate-forme carbonatée et faciès de bassin : stratigraphie, sédimentologie, paléogéographie. - *Thèse Univ. Poitiers*, 151 pp.

MAJIDIFARD, M. R., (2003).- *Biostratigraphy, lithostratigraphy, ammonite taxonomy and microfacies analysis of the Middle and Upper Jurassic of Northeastern Iran. PhD Thesis, University of Würzburg*, 201 p.

MAKOWSKI (1962a).- Recherches sur le dimorphisme sexuel chez les Ammonoïdés. *Księga Pamiatkowa Prof. J. Samsonowicza*, 31-55.

MAKOWSKI (1962b).- Problem of sexual dimorphism in ammonites. *Polska Akademia Nauk. Palaeontologia polonica*. 12, 1-143.

MALINOWSKA, L. (1972A). - The Middle Oxfordian Perisphinctidae of Zawodzie near Częstochowa (Poland). *Acta Palaeontologica Polonica*, Warsaw, 17: 167-242.

MALINOWSKA, L. (1972B). - Middle and Upper Oxfordian in the north-west part of the Częstochowa Jurassic. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, Warsaw, 233: 5-44.

MANGOLD, C. & ELMI, S. (1966).- *Flabellisphinctes et Choffatia* (Ammonitina) du Callovien moyen de l'Ardèche. - *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, nouvelle série, 13: 183- 204.

MANGOLD, Ch., (1970).- Stratigraphie des étages Bathonien et Callovien du Jura méridional. *Docum.Lab.Géol.Fac.Sci.Lyon*, n° 41, fasc. 1, 376 p., 119 fig.

MANGOLD, Ch., (1970).- Les *Perisphinctidae* (Ammonitina) du Jura méridional au Bathonien au Callovien. *Docum.Lab.Géol.Fac.Sci.Lyon*, n° 41, fasc. 2, 246 p., 16 pl., 160 fig.

MANGOLD, Ch., (1974).- Lacunes et perturbations sédimentaires dans le Bathonien périméditerranéen : leur signification. 2^{ème}. *Réun.ann.Sci.Terre*, Pont à Mousson, (Nancy), p.273.

MANGOLD, Ch., BENEST M. et ELMI, S. (1974).- Les "Argiles de Saïda" (Callovo-Oxfordien d'Oranie, Algérie) : age et milieu de dépôt. *C.R. Acad. Sci*, Paris, t.279, sér. D, p.137-140.

MANGOLD, Ch. & TOUAHRIA, A., (1975).- La sédimentation du Bajocien à l'Oxfordien , sur le bord NW du "seuil" de l'Aïn Soltane (NE de Saïda, Algérie). 3^{ème}. *Réun. annu. Sci. Terre*, Montpellier, *Soc.géol.France*, Paris, p.245.

- MANGOLD, Ch. & TOUAHRIA, A., (1976).**- Structure des Djebel Ben-Kmer et Modz bab près de Saïda (Algérie). 4^{ème}. Réun. annu. Sci. Terre, Paris, Soc.géol.France, p.279.
- MANGOLD, Ch., ELMI, S. & TOUAHRIA, A., (1978).** - Le Callovien moyen et supérieur d'Oranie Corrélation entre les provinces subboréale et téthysienne .6ème.Réun.annu.Sci.Terre, Orsay, Soc.géol.France, p.264.
- MANGOLD, Ch., ELMI, S. & TOUAHRIA, A., (1979).**- Précisions sur le Bajocien du Causse de Saïda (Algérie occidentale). 7ème Réunion. ann. Sci. Terre, Lyon, S.G.F.
- MANGOLD C. (1988).**- Les *Pachyerymnoceras* (Pachyceratidés, Périssphinctacés), Ammonites du Callovien moyen et supérieur de la région de Saïda (Algérie occidentale). Origine phylétique et biogéographie des Pachyceratidés. *Géobios*, 21(5) : 567-609.
- MANGOLD, C., ELMI, S., (1966).**- Flabellisphinctes et Choffatia (Ammonitina) du Callovien moyen de l'Ardèche. Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon N.S. 13, 183-204.
- MANGOLD, K., BIDDER, A.M., (1989 A).**- Flottabilité et locomotion. In: Grassé, P.P. (Ed.) Traité de Zoologie, anatomie, systématique, biologie, Tome 5, Céphalopodes. 4. Masson, Paris, pp. 71-120.
- MANGOLD, K., BIDDER, A.M., (1989 B).**- L'appareil digestif et la digestion. In: Grassé, P.P. (Ed.) Traité de Zoologie, anatomie, systématique, biologie, Tome 5, Céphalopodes. 4. Masson, Paris, pp. 321- 373.
- MARCHAND D. (1977).**- Quelques précisions sur le polymorphisme dans la famille des Cardioceratidae Douvillé (Ammonoidea). *Haliotis*, Dijon, 6: 119-140.
- MARCHAND D. & PASCAL A. (1979).**- Précisions stratigraphiques et sédimentologiques sur la limite Dogger-Malm en Haute-Marne (région de Latrecey). *Bulletin de la Société des Sciences Naturelle et d'Archéologie de la Haute-Marne*, 21(5): 101-112.
- MARCHAND D. (1982).**- Gradualisme phylétique et macroévolution dans la famille des Cardioceratidae (Ammonoïdae). Réflexions sur l'origine des genres. *Colloques internationaux du C.N.R.S.*, n°330 Modalités, Rythmes et Mécanismes de l'Evolution Biologique, p. 181-187.
- MARCHAND D. & THIERRY J. (1982).**- Ammonites et coupures biostratigraphiques. Possibilités et limites : exemples pris dans le Callovien et l'Oxfordien d'Europe occidentale. *Neuvième réunion annuelle des Sciences de la Terre, Paris, Soc. Géol. France édit., Paris.*
- MARCHAND D. (1984).**- Ammonites et paléoenvironnements ; une nouvelle approche. *Géobios M.S. n°8*, p. 101-107, 2 fig., Lyon.
- MARCHAND D. & DOMMERGUES J.-L. (1985).**- Rythmes évolutifs et hétérochronies du développement : Exemples pris parmi les Ammonites Jurassiques. In : *Wiedmann, J. &*

Kullman, J. (Eds.). Cephalopods—Present and Past, pp. 67-78. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

MARCHAND D. (1986).- L'évolution des Cardioceratinae d'Europe occidentale dans leur contexte paléobiologique (Callovien supérieur-Oxfordien moyen). *Thèse de Doctorat, Université de Bourgogne* (unpublished), Dijon, 603 p., 22 pl.

MARCHAND D. & TARKOWSKI R. (1990).- L'Oxfordien des environs de Cracovie (Pologne) et de la région de Merues (Causses, France). *In* : MELENDEZ G. (ed.), 1st Oxfordian Working Group Meeting (September 22-23, 1988).- *Publicaciones del Seminario de Paleontología de Zaragoza*, vol. 2, p. 175-184.

MARCHAND D. & TARKOWSKI R. A. (1992).- Les Ammonites du niveau vert de Zalas (Oxfordien inférieur, Pologne du Sud). Condensation ou concentration de faunes. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences*, Warszawa, 40, 1, p. 55-65.

MARCHAND D. & THIERRY J. (1997). - Enregistrements des variations morphologiques et de la composition des peuplements d'ammonites durant le cycle régressif/ transgressif de 2e ordre Bathonien inférieur-Oxfordien inférieur en Europe occidentale-. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, t. 168, n° 2, p. 121-132.

MARCHAND D., COURVILLE PH., BONNOT A., ROSSI J. & SCOUFFLAIRE QU. (2002).- Very small Ammonites (Micromorphs) from Lower Oxfordien Marls (Mariae Zone). *In*:

MARTIN E. (2003).- Intraspecific variation of *Dufrenoyia furcata* SOWERBY (Ammonoidea, Ancylocerataceae, Deshayesitidae) from the Gargasian in the Vaucluse (Southern France). *Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg*. Volume 87, 115-124.

MARCHAND D. & DOMMERGUES J.-L. (2008).- L'approche paléontologique des concepts biologiques de l'espèce : défi pour l'étude de la paléobiodiversité. L'exemple des ammonites jurassiques. *In* Prat, D., Raynal-Roques, A., & Roguenant, A. (eds.). *Peut-on classer le vivant ? Linné et la systématique aujourd'hui*. Editions Belin, Paris. 203-214.

MARTIN-GARIN B. (2005).- Climatic control of Oxfordian coral reef distribution in the Tethys Ocean including a comparative survey of Recent coral communities (Indian Ocean) and a new method of coral morphometrics based on fractal dimensions. *Thèse, Université H. Poincaré Nancy et Université de Bern*, 253 p.

MAYER E., LINSLEY E.G. et USINGER R.L. (1953).- *Methods and Principles of Systematic Zoology*. *Mcra Hill Book Co. INC*, Londres, 336 p. 45 fig.

MAYER E. (1969).- *Principles of Systematic Zoology*. *Mcra Hill Book Co. INC*, Londres, 428 p.

MAYR E. (1942).- *Systematics and the origin of species, from the viewpoint of a zoologist*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. 334 p.

MAYR E. (1974).- *Populations, espèces et évolution*. *Hermann*, Paris, 496 p.

- MAYR E. (1982).**- The growth of biological thought. Diversity, evolution and inheritance. Belknap Press, Cambridge, Massachusetts. 974 p.
- MAYR E. & BOCK W.J. (2002).**- Classifications and other ordering systems. *J. Zool. Syst. Evol. Res.*, 40, 169-194.
- MELLENDEZ G., SEQUEIROS L. ET BROCHWIC-LEWINSKI W. (1983).**- Lower Oxfordian in the Iberian chain, Spain: Part II. Ammonite fauna. *Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences, Série Sciences de la Terre* **30**, 173–180.
- MELLENDEZ, G., (1989).**- El Oxfordiense en el sector central de la Cordillera Iberica (Provincias de Zaragoza y Teruel)- Thesis 1984. I- Bioestratigrafia; II – Paleontologia (Perisphinctidae, Ammonoidea) *Institución Fernando el Católico, Instituto de Estudios Turolenses*, Teruel, 418 p., 62 pl.
- MONKS. N (1999).**- Cladistic analysis of Albian heteromorphe ammonites.-*Paleontology*, 42, 907-925.
- MONKS .N (2000).**- Functional morphology, ecology and evolution of the Scaphitaceae Gill, 1871.-*J.Moll.Stud*, 66,205-216.
- MONKS. N (2002).**- Cladistic analysis of a problematic ammonite group: the Hamitidae (Cretaceous, Albian- Turonian) and proposals for new cladistic terms.-*Paleontology*, 45,689-707.
- MOORE (R. C.) (1957).**- Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L., Mollusea 4, Cephalopoda, Ammonoidea. *Univ. of Kansas Press*, 490 p., 558 fig.
- MOORE D.M. & REYNOLDS R.C. (1989).**- X-Ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals. Oxford University Press, 332 pp.
- MORLEY-DAVIES, A. (1916).** - The Zones of the Oxford and Ampthill Clays in Buckinghamshire and Bedfordshire. - *Geol. Mag.*, ser. VI, 3 (9), 395-400.
- MOUSTERDE, R., ENAY, R., CARIOU, E., CONTINI, D., ELMI, A., GABILLY, J., MANGOLD, C., MATTEI, J., RIOULT, M., THIERRY, J. & TINTANT, H. (1971).**- *Les zones du Jurassique en France. Comptes Rendus de la Société Géologique de France*, 2: 76-102.
- MOYNE. S & NEIGE. P (2004).**- Cladistic analysis of the Middle Jurassic ammonite radiation.-*Geol.Maag.*,**141**,1-9
- MULDER, T. & ALEXANDER, J., 2001.** The physical character of subaqueous sedimentary density flows and their deposits. *Sedimentology*, 48: 269-299.
- MUNIER-CHALMAS C. (1892).**- Sur la possibilité d'admettre un dimorphisme sexuel chez les Ammonitidés. *Comptes Rendus Sommaires des Sciences de la Société Géologique de France*, Paris, 10 (3): 14 p.

- NEIGE P. & DOMMERGUES J.L. (1995).**- Morphometrics and phenetic *versus* cladistic analysis of the early Harpoceratinae (Pliensbachian ammonites).-*Jb .Geol .Palaont .Abh.* 196,411-438.
- NEIGE P, CHALINE J., CHONE T., COURANT F., DAVID B., DOMMERGUES J.-L., LAURIN B., MADON C., MAGNIEZ-JANNIN F., MARCHAND D. & THIERRY J. (1997).**- La notion d'espace morphologique, outil d'analyse de la morphodiversité des organismes. *Geobios M.S.* 20, 415-422.
- NEIGE P., MARCHAND D., ROSSI J. & LANCE J. (1997B).**- Apparition d'une morphologie scaphitomorphe par miniaturisation chez une ammonite oxfordienne: *Scaphitodites scaphitoides* (Coquand, 1853). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris. Series IIA - Earth and Planetary Science, Volume 325, Issue 4, 281-284.*
- NEIGE P., ROUGET I. & MOYNE S. (2007).**- Phylogenetic practices among scholars of fossil cephalopods, with special reference to cladistics. *In Landman, N.H., Davis, R.A. and Mapes, R.H. (eds). Cephalopods present and past: new insights and fresh perspectives, Springer, New York, 3-14 3-14.*
- NEUMAYR, M., (1870).**- Ueber einige neue oder wenigen bekannte Cephalopoden der Macrocephaluschichten. *Jb .K. K .Reinchsanst., Wien.Bd.XX, n°2, p.147-156, pl.VII-IX.*
- NEUMAYR, M., (1871).**- Jurastudien 3, Die Phylloceraten des Dogger und Malm . *Jahrb. K.K. Geol. Reichs. Anst., Wien, 21 (3): 57 p.*
- NICOLESCO C. (1917).** - Sur un nouveau genre de Perisphinctids (*Bigotella*) de l'Oolithe ferrugineuse de Bayeux (Calvados). *Bull. Soc. geol. Fr., 16: 153-179, Paris.*
- NICOLESCO C. (1918).** - Rectification de nomenclature. *C. R. Somm. Soc. geol. France, 1-2: 36, Paris.*
- NICOLESCO C. (1932)** - Étude monographique du genre *Bigotites*. *Mém. Soc. Géol. France, 7 (1931): 1-52, Paris.*
- NIKITIN S. (1881).**- Die Jura Ablagerungen zwischen Rybinsk, Mologa und Myschkin an der Oberen Wolga.*Mém.Acad.Imp.Sci., St. Pétersbourg, sér. 7, t. XXVIII, n° 5, 98 p., VII pl.*
- NORRIS, M. S. & HALLAM, A., (1995).**- Facies variations across the Middle-Upper Jurassic boundary in Western Europe and the relationship to sea-level changes. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 116: 189-245.*

O

- OGG J.G., ROBERTSON A.H.F. ET JANSA L.F. (1983).**- Jurassic sedimentation history of site 534 (Western North Atlantic) and of the Atlantic-Tethys seaway. *In : Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, volume LXXVI (Eds. R.E. Sheridan et F.M. Gradstein). US Government Printing Office, Washington D.C., pp. 829-884.*
- OPPEL, A. (1856-58).** -Die Juraformation Englands, Frankreichs und südwestlichen Oeutschlands, nach ihren einzelnen gliedern eingetheilt und verglichen. - *Würt. nat. Jh., 12-14, 857 pp.*

- OPPEL, A., (1862- 1863).**- Über jurassische Cephalopoden. Paleontologische Mittheilungen aus dem *Museum des Koeniglichen Bayerischen Staates*, Stuttgart, 1: 127-266, pl. 40-74.
- OPPEL, A. (1865).** - Geognostische Studien in dem Ardèche Oepartment. - *Palaeont. Mittheil.*, Stuttgart, 1, 5, 305-322.
- ORBIGNY, A. D' (1842-1851).** - Paléontologie française, Terrains jurassiques, 1. Céphalopodes. *Masson et Cie*, Paris, 2 vol., texte et atlas : 642 p., 234 pl.
- OUARDAS, T., 1983.** Sedimentologie des Grès de Sidi Amar ou Grès de Franchetti dans les Monts de Saïda et les Monts de Daïa (Algerie). *Thèse 3ème Cycle, Université des Scientifique et Médecine de Grenoble*, 206 p., (ined.).

P

- PALFRAMAN D. F. B. (1966).**- Variation and ontogeny of some Oxfordian ammonites: *Taramelliceras richei* (de Loriol) and *Creniceras renggeri* (Oppel) from Woodham, Buckinghamshire. *Palaeontology*, London, vol. 9, part 2, p. 290-311, 15 fig., pl. 48-52.
- PALFRAMAN. D.F.B. (1967a).**- Mode of early growth in the ammonite *Promicroceras marstonense* Spath. *Nature* 216. 1128-1130.
- PALFRAMAN. D.F.B. (1967b).**- Variation and ontogeny of some Oxford clay ammonites: *Distichoceras bicostatum* (Stahl) and *Horioceras baugieri* (d'Orbigny). From England. *Palaeontology* 10(1). 60-94
- PARONA C.F. et BONARELLI G. (1897).** - Sur la faune du Callovien inférieur (Chanasien) de Savoie. *Mém.Acad.Sci.bel.lett. de Savoie*, Chambéry, sér. IV, t.VI, 211 p., 5 fig., XI pl.
- PETITCLERC P. (1906).** - Le Callovien de Baume-les-Dames(Doubs).Sa faune. *L.Bon.ed.*, Vesoul, 96 p.
- PETITCLERC P. (1915- 1917).** - Essai sur la faune du Callovien dans le Département des Deux-Sèvres et plus spécialement de celle des environs de Niort. Part. I, 151 pp. Part II, 1 p., pl. I-XIV, *L. Bon. éd., Vesoul*.
- PETITCLERC P. et de GROSSOUVRE A.(1916-1917).** -Note sur des fossiles nouveaux rares ou peu connus de l'Est de la France. *L.Bon.ed.*, Vesoul, 52 p., pl.I-VIII.
- PETITCLERC P. (1918a).** - Ornementation peu connue chez certaines Ammonites jurassiques. *Bull.Soc.géol.France*, sér.4, t.XVIII, n° 15, p.233-234.
- PETITCLERC P. (1918b).** -Note sur plusieurs espèces d'Ammonites nouvelles du Callovien moyen des environs de Niort. *L.Bon. éd.*, Vesoul, 40 p., pl.XV-XX (I-VI).
- PETITCLERC P. (1921).** - Description de quelques formes nouvelles d'Ammonites du Callovien du Poitou. *L.Bon.ed.*, Vesoul, 20 p., pl. XXI.
- PETITCLERC P. (1924a).** - Le Callovien de la carrière « Molet » près de Doux (Deux Sèvres). *L.Bon.ed.*, Vesoul, 20 p., pl. XXV.

PETITCLERC P. (1924b). -Note sur deux espèces d'Ammonites adultes de la zone à *Reineckeia anceps*, Bossard éd., Paris, p. 1-16, pl. XXIII-XXIV.

PETITCLERC P. (1926). - Note sur le Nautilus julii Baugier suivie de la description d'espèces nouvelles ou intéressantes du Callovien des Deux Sèvres, de Maine-et-Loire, de l'Ardèche etc.... *L.Bon.ed.*, Vesoul, 27 p., IV pl.

POMEL A. & POUYANNE J. (1889). - Les Céphalopodes néocomiens de Lamorcière. *Matér. Carte géol. Alger.*, Alger, 1^{ère} sér., n° 2, 96 p., pl. I-XIII.

POMEL A. & POUYANNE J. (1890)- Carte géologique provisoire de l'Algérie, 2^{ème} édition avec additions, 1890 - *P. Fontana et Cie imp. Alger*, texte explicatif (POMEL.A) : Description stratigraphique générale de l'Algérie- Alger- 1889.

PFAEHLER-ER ATH, I. (1938).- Sur quelques Grossouvria et Choffatia du Callovien de Chézery (Jura Français). *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, 60: 1-29.

POUYANNE. J., (1877).- Notice géologique sur la subdivision de Tlemcen. Carte au 1/400.000e de la région de Tlemcen. *Annale des Mines*, Alger, ser. 7, t. XII, p. 81.

O

QUENSTEDT, F.A., (1845-1849).- Petrefactenkunde Deutschlands. Die Cephalopoden. *L.F.Fuess ed.*, Tübingen. Texte: 158 p., Atlas : 36 pl.

QUENSTEDT, F.A., (1858).- Der Jura. *Laupp ed.*, Turbingen, 842 p., C pl.

QUENSTEDT, F.A., (1886-1887). - Die Ammoniten des schwäbischen Jura. Der Braune. *E.Schweizerbart ed.*, Stuttgart, Bd.II, texte: p.441-815, Atlas: pl.55-90.

QUENSTEDT, F.A., 1887. Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. 3. Der Weisse Jura. (1887-1888). *Schweizerbart*, Stuttgart, pp. 816-1140., pl. 91-126.

R

RAIS P., LOUIS B., BERNASCONI S. ET WEISSERT H. (2005).- Evidence for changes in intermediate-water currents in the Alpine Tethys during the Late Jurassic. General Assembly 2005 of the European Geosciences Union, Geophysical Research Abstracts, volume 7, Vienna, Autriche, 24-29 avril, 2005, 06583

RAUP D. M. & CHAMBERLIN J. A. (1967).- Equations for volume and center of gravity in ammonoid shells. *J. Paleont.*, 41, p. 566-574.

REINECKE D.J.C.M. (1818).- Maris protogaei Nautilus et Argo- nautas, vulgo cornua Ammonis. *In : Agro Coburgico et vicinoreperiundos.* L.C.A. Ahli imp., Cobourg, 90 pp.

RICHE A. & ROMAN F. (1921) La montagne de Crussol, étude stratigraphique et paléontologique. *Travaux du laboratoire de géologie de la faculté des sciences de Lyon*, fasc. 1, 196 p., 8 pl.

- RIVIERE A (1934).**- Contributions à l'étude géologique de l'Elbourz (Perse). *Rev.Géogr.phys.géol.dyn.*, Paris et *Bull.Lab.Géogr.phys.Fac.Sci. Univ.Paris*, t.VII, fasc. 1 et 2, 190 p. 20 fig., pl. I-XIV + A.B.
- ROCHA, R.B. & SOARES, A.B. (eds.)** : 2nd Int. Symp. Jurassic Stratigraphy, Lisbonne, 1, 395-406.
- ROLL, A. (1931)**. - Die stratigraphie des Oberen Malm im Lauchertgebiet (Schw. Alb) als Unterlage für tektonische Untersuchungen.- *Abh. Preuss. geol. Landesanst Berlin, N.F.*, II, 135, 1-164. 408
- ROLL, A. (1932)**. - Stratigraphischen Vergleich zwischen nordwesteuropäischen und süddeutschen oberen Weissjura. - *N. Jb. Miner., Bei.*, Stuttgart, **68, B**, 179- 189.
- ROLLET, A. (1964)**. -Etude des Térébratules des Marnes dites à *Rhynchonella varians* du Jura Septentrional. - *Ann. sei. Un iv. Besançon*, (2), **19**, 27-44.
- ROLLET, A. (1972)**. - *Terebratula rollieri*: validité de l'espèce dans le Jura, définition d'une nouvelle espèce (Brachiopode- Oxfordien). - *Ann. sei. Univ. Besançon*, (3), Géol., **17**, 21-35.
- ROLLIER, L. (1909)**.- Caractères généraux et affinités géologiques du Jura. - ge Congr. Assoc. franc-comtoise, Pontarlier Août 1909, Besançon, 13-32.
- ROLLIER, L. (1911)**.- Fossiles nouveaux ou peu connus des terrains secondaires du Jura et des contrées environnantes. Ire partie. - *Mém. Soc. paléont. Suisse*, Genève, **37**, 32 pp.
- ROLLIER, L. (1922)**.- Phylogénie des Ammonîdes. *Eclogae geol. Helv.*, Lausanne, vol.XVII, n° 3, p. 358-360, pl. XX-XXII.
- ROMAN F. (1923)**. - Fauna caloviense del Mineral de Hierro de Sarrion (Teruel).*Trav.Mus.Nat.Sci.nat.Madrid*, sér.géol., n° 33, 29 p., 2 fig., II pl.
- ROMAN F. et de BRUN (1924)**. - Etudes sur le Callovien de la vallée du Rhône.1- le Cllovien de Naes. *Trav.Lab.Géol.Lyon*, fasc.VI, mém. 5, 111 p., XII pl.
- ROMAN F. et SAYN G. (1928-1930)**. - Monographie stratigraphique et paléontologique du jurassique moyen de la Voulte –sur-Rhône. *Trav.Lab.Gol.Lyon*, fasc.XIII, mém. 11, 165 p, XII pl., +p. 166-256, pl.XIII-XXI.
- RONCHADZE, J. (1917)**.- *Perisphinctes* de l'Argovien de Chezery et de la Faucille. *Memoires de la Societe Paleontologique Suisse*, **42**, 1-69. Genève.
- ROSENBERG P. (1909)**.- Die liassische Cephalopodenfauna der Kratzalpe im Hagengebirge. *Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients*, 22 : 193-348.
- RULLEAU. L (1990)**.- Les Grammoceratinae du Toarcien supérieur de la région lyonnaise – *Thèse, Univ. Claude Bernard, Lyon I*, 218p. 34pl.

RULLEAU.L (1991).- Les Phylloceratidae et les Lytoceratidae du Toarcien et du Dogger inférieur de la région lyonnaise, Ed. C.E.Lafarge,Lozanne,14p.22pl.

RULLEAU. L (1993).- Ammonites du Toarcien inférieur et moyen de la région lyonnaise - Lozane, C.E. Lafarge Éd., 15 p., 34 pl.

RULLEAU.L(1994).- L'évolution des Grammocerotinae (Hildocerataceae, Ammonitina) au Toarcien supérieur, dans la région lyonnaise. 3e Symp. "Céphalopodes actuels et fossiles" (Lyon 1990) – *Géobios*, Mém. Spéc. **15** : 331-339, 1 pl., 4 fig.

RULLEAU. L., BÉCAUD. M & NEIGE. P (2003).- Les ammonites traditionnellement regroupées dans la sous-famille des Bouleiceratinae (Hildoceratidae, Toarcien) : aspects phylogénétiques, biogéographiques et systématiques. *Géobios*, sous presse.

S

SALFELD H. (1906).- Beitrag zur Kenntniss des *Peltoceras toucasi* d'Orb. und *Peltoceras transversarium* Qu. Neues Jahrburg für Mineralogie, 1, 81-90.

SALFELD, H. (1913).- Certain Upper Jurassic strata of England. - *Quart. J. geol. Soc. London*, 69, 423-432.

SALFELD, H. (1913).- Die Gliederung des Oberen Jura in Nordwest-Europa. - *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, Stuttgart, 37, 125-246.

SALFELD H. (1914) Ueber einige stratigraphische wichtige und einige seltene Arten der Gattung *Perisphinctes* aus dem Oberen Jura Nordwestdeutschlands. *Jahr. Nieder. Geol. Vereins*, Hanovre, p. 231-251, pl. XI-XIII, text-fig. 4.

SAPUNOV L. G., (1973).- Ammonites de l'Oxfordien de la partie occidentale des Hauts-Plateaux (Algérie). *Bulletin du Service de Carte Géologique de l'Algérie*, Alger, 44: 101-137.

SASONOV, N.T. (1961).- *Jurskie otlozenija centralnych oblastej russkoj platformy*. Leningrad, 155 p.

SAYN, G. & ROMAN, F. (1930).- Etudes sur le Callovien de la vallée du Rhône. II. - Monographie stratigraphique et paléontologique du Jurassique moyen de La Voulte-sur-Rhône. 2e fasc. - *Trav. Lab. géol. Lyon*, 14, 166-256.

SCHAIRER G. (1972).-*Taramelliceras, Glochiceras, Ochetoceras* (Haplocerataceae, Ammonoidea) aus der platynota-Zone (unterstes Unterkimmeridge) der Fränkischen Alb (Bayern). *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie*, Munich, 12, p. 33-56, 11 fig., 2 pl. 515

SCHAIRER G. (1984).- Die Cephalopodenfauna der Schwammkalke von Bilburg (Oberoxford, Südliche Frankenalb): *Glochiceras, Ochetoceras* (Ammonoidea, Haplocerataceae) *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie*, Munich, 24, p. 27-38, 3 fig., 2 pl.

- SCHAIRER G., FÜRSISH F. T., WILMSEN M., SEYED-EMAMI K. & MAJIDIFARD M. R. (2003).**- Stratigraphy and ammonite fauna of Upper Jurassic basal sediments at the eastern margin of the Tabas Block (East-Central Iran). *Geobios*, 36 (3), 195-222.
- SCHINDEWOLE, O. H., (1928).**- *Studien* aus dem Marburger Buntsandstein, III-VII. *Senckenbergiana*, 10: 16-54.
- SCHIRARDIN J. (1956).** - Le Callovien du sondage HNI de Bldelsheim (Haut Rhin). *Bull. Serv. Carte geol. Als. Lorr.*, Strasbourg, sér. 9, fasc. 1, p. 39-84, pl. I.
- SCOTESE C. R. (1998).**- Quicktime Computer Animations, PALEOMAP Project. Department of Geology, University of Texas at Arlington, Arlington, Texas.
- SEOUEIROS, L. (1974).**- Paleobiogeografía del Calloviense y Oxfordiense en el sector central de la zona subbetica. - *Tesis Ooct. Univ. Granada*, 65, 1-275.
- SEOUEIROS, L. (1975).**- Revision de *Gregoryceras fouquei* (KILIAN) 1889 (Peltoceratinae, Ammonoidea, Cordilleras Beticas). - *Cuad. Geai.*, 6, 165-176.
- SELLWOOD B. W., VALDES P. J. ET PRICE G. D. (2000).**- Geological evaluation of multiple general circulation model simulations of late Jurassic palaeoclimate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 156, pp. 147-160.
- SELLWOOD B. W. ET VALDES P. J. (2006).**- Mesozoic climates: General circulation models and the rock record. *Sedimentary Geology*, 190, pp. 269-287.
- SELLWOOD B. W. ET VALDES P. J. (2008).**- Jurassic climates. *Proceedings of the Geologists' Association*, 119, pp. 5-17.
- SEQUEIROS, L., (1974).**- Paleobiogeografía del Calloviense y Oxfordiense en el sector central de la Zona Subetica. *Thèse de Doctorat, Université de Granada*, 361 p.
- SHEVIREV A. (1960)** - Developpement ontogenique de certaines ammonites du Jurassique superieur (en russe). *Bull. Soc. Nat. Moscou*, t. XXXV (1).
- SIEMIRADZKI, J. (1891).** - Fauna kopalna warstw oxfordzkich I kimerydzkich w okregu krakowskim i przyleglych czesciach Krolestwa Polskiego, 1. Glowonogi. *Pamietnik Akademii Umiejtnosci w Krakowie, Wydzial matematyczno-przyrodniczy*, 18: 1-92.
- SIEMIRADZKI, J. (1898-1899).** - Monographische Beschreibung der Ammonitengattung *Perisphinctes*. *Palaeontographica*, Stuttgart, 45: 69-352.
- SIEMIRADZKI J. VON (1894).**- Neue Beiträge zur Kenntniss der Ammoniten fauna der polnischen Eisenoolithe. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, 46: 501-536.
- SIEMIRADZKI, VON. J., (1891).**- Fossil fauna of Oxfordian and Kimmeridgian strata of the Cracow region and adjoining parts of the Polish Kingdom. *Pamietnik Wydziatu, matematyczno- przyrodniczego Akademii Umiejtnosci w Krakowie*, 18: 1-91.
- SIEMIRADZKI, VON. J., (1898).**- Monographische Beschreibung der Ammoniten gattung *Perisphinctes*. *Palaeontographica*, Stuttgart, 45: 69-352.

- SIMIONESCU, J. (1907).** - Studii geologice si paleontologice din Dobrogea. I. Fauna cephalopodelor jurasice dela Harsova. *Academia Romana Publicatiunile Fondului Vasile Adamachi*, Bucharest, 21: 1-97.
- SIMPSON M. (1843).**- *A monograph of the ammonites of the Yorkshire Lias*. London : 60 pp.
- SIMPSON G.G (1951).** - The species concept. *Evolution*, Lancaster, t. 5, n° 4, P. 285-298, 4 fig.
- SIMPSON M. (1855).**- *The fossils of the Yorkshire Lias ; described from nature* [1. edition]. Whittaker, London, Whitby, 149 pp.
- SIMPSON G.G (1961).**- Principles of Animal Taxonomy. *Columbia Biol.Ser.*, Columbia, n° 20, t. XII , 247 p., 30 fig. (Univ.Press.New-York).
- SORNAY J. (1959)**- Revue de quelques travaux de O.H.Schindewolf sur l'ontogenèse suturale (Ammonoïdes).*Bull. Soc.géol.France*, sér.7, t. I, n° 7, p. 738-744, 2 fig.
- SOUSSE M., ENAY, R., BOUGHDIRI, M., MANGOLD, C. & ZAGHBIB-TURKI, D., (1999).**- L'Ammonitico Rosso (formation Zaress) de la Dorsale tunisienne. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 329: 279-286.
- SOWERBY J. (1812-1822).**- *The Mineral Conchology of Great Britain*. London, 1-4 (pars.), pl. 1-337.
- SOWERBY J. DE C. (1823-1846).**- The mineral conchology of Great Britain ; or coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells, which have been preserved at various times and depths in the Earth. London, 4 (fin)-7, pl. 384-648.
- SPATH, L. F., (1913).**- On Jurassic Ammonites from Jebel Zaghuwan (Tunisia). *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, vol. XLIX, n° 276, p. 540-578, pl. LII-LIII.
- SPATH, L. F., (1928-1933).** - Revision of the Jurassic Cephalopod fauna of Kachh (Cutch.) *Paleont. Indica*, Calcutta, n.s., vol. IX, mém.2, 6 part. 945 p. XX-CXXX.
- SPATH, L.F. (1922).** -On the Liassic succession of Pabay, Inner Hebrides. - *Geol. Mag.*, London, **59**, 548-551.
- SPATH, L.F. (1923).** - Correlations of Ibex and Jamesoni Zones of the Lower Lias. - *Geol. Mag.*, London, **60**, 6-11.
- SPATH, L.F. (1932).** - The invertebrate faunas of the Bathonian- Callovian deposits of Jameson Land (East Greenland). - *Medd. Gronl.*, **87**, (7), 158 pp.
- SPATH, L.F. (1936).** -On Bajocian ammonites and belemnites from eastern Persia (Iran).- *Palaeont. indica*, Calcutta, n.s., **22** (3), 1-21.
- SPATH, L.F. (1938).**- A catalogue of the ammonites of the Liassic family Liparoceratidae in the British Museum (Nat. Hist.). - *Bull. british Mus. nat. Hist.*, London, 191 pp.
- SPATH, L.F. (1942).** -The ammonite Zones of the Lias. - *Geol. Mag.*, London, **79**, 264-268.

SPATH, L.F. (1956). - The Liassic ammonite fauna of the Stowell Park Borehole. - *Bull. geol. Surv. G.B.*, London, **11** ' 140-164.

STANKEVICH E.S. (1964).- Les Ammonites des dépôts argileux sablonneux du Jurassique du Caucase nord-ouest. *Mosk. Leningrad, Izdat. Nauka*, 99 p. XX pl.

STEFANINI G. (1928).- Molluschi e Brachiopodi Calloviani del Caracorum. *Spedizione De Filippi, N. Zanichelli ed.*, Bologne, sér. 2, ol. 6, p. 41-100 (1-60), pl.VIII-XIII.

STEHN E. (1923).- Beiträge zur Kenntnis des Bathonien und Callovien in Südamerika. *Beitr. geol. Palaeont. Südamerika et N. Jb. Mineral. ect.*, Stuttgart, Bd XLIX, p. 51-158, 19 texfig., 1 tabl., VIII pl.

STEINMANN G. (1881). - Zur Kenntniss der Jura und Kreideformation von Caracoles (Bolivia). *N. Jb. Mineral. Palaeont.*, Stuttgart, Bd 1, p. 239-301, 4 fig., pl. IX-XIV, 4 Holzschritten pl.XV.

STEINMANN G. & DÖDERLEIN L. (1890).- Elemente der Paläontologie, Engelmann, Leipzig, 8, 1-848.

STUR D. (1851).- Die liassischen Kalksteingebilde von Hirtenberg und Enzesfeld. *Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt*, 2, 3(5) : 19-27.

SUESS E. (1865).- Über Ammoniten. *Sitzungsberichte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, 52 : 71-89.

T

TARKOWSKI, R., (1984).- Biostratigraphie ammonitique de l'Oxfordien inférieur et moyen des environs de Cracovie. *Akademi Górnikzo-Hutniczej IM. Stanisława Staszica*, 104 p.

TARKOWSKI, R. (1990). - Les *Taramelliceras* (Ammonitina) de l'Oxfordien inférieur du Jurassique cracovien, valeur stratigraphique. First Oxfordian Meeting, Zaragoza. - *Publ. Sem. Paleont. Zaragoza*, 2, 205-221.

TCHOUMATCHENCO, P. & KHRISCHEV, KH., (1992).- Le Jurassique dans les Monts de Tiaret et de l'Ouarsenis occidental (Algérie). *Geologica Balcanica, Sofia*, 22 (5): 29-39.

TEISSEYRE (L.) (1889).- Ueber die Systematische Bedeutung der sog. Parabeln der Perisphineten. *Neues Jahr. Geol., Palaont.*, Stuttgart, Bd. VI, p. 570-643.

THEOBALD N. (1958).- Quelques malformations chez les Ammonites. *Ann. sci. Univ. Besançon*, sér. 2, Géol., fasc. 8, p. 19-28, 1 fig., pl. I-II.

THIERRY J. (1978).- Le genre *Macrocephalites* a Callovien inférieur. (Ammonites, Jurassique moyen). Systématique et évolution, Biostratigraphie. Biogéographie : Europe et domaine indo-malgache. *Thèse. Sci. Inst. Sci. Terre, Univ. Dijon*, et *Mém. géol. Univ. Dijon*, 490 p., 175 fig. 35 pl.

- THIERRY, J., CARIOU, E., CONTIN!, D., MARCHAND, D. & RIOULT, M. (1991).** - Callovien. - *In: Réactualisation des échelles d'ammonites. Groupe français d'Etudes du Jurassique. 3'd Int. Symp. Jur. Stratigr., Poitiers, résumé, 131.*
- THIERRY J., CARIOU E., ELM I S., MANGOLD C., MARCHAND D., RIOULT M., (1997).** -Biozonations, Ammonites Callovien. *In: Biostratigraphie du Jurassique ouest européen et méditerranéen: zonations parallèles et distribution des invertébrés et microfossiles. Bull. Centr. Rech. Explo. Prod., ELF Aquitaine, Pau, Mém., 17: 63–78, tabl. VIIIa–VIIIb, pls 19–20*
- THOMAS G.(1956).** - The species conflict .*In “The Species concept in Paleontology”.* *Syst.Assoc.Publ., Londres, n° 2, p. 17-51.*
- THOMPSON, W. O., (1937).**- Original structures of beaches, bars, and dunes. *Geological Society of America Bulletin, 48: 723-752.*
- THOREZ J. (1976).**- Practical identification of clay minerals. A handbook for teachers and students in clay mineralogy. *Lelotte ed., Dison, Belgique, 190 pp.*
- THOREZ J. (1985).**- Argillo-genesis and the hydrolysis index. *Mineralogica et Petrographica Acta, 29 : 313-338.*
- TILL A. (1870).**- Ueber einige neue oder weniger bekannte Cephalopoden der Macrocephalen-Schichten. *Jb. K. K; geol. Reichsanst., Wien, n°2, 147-156 (1-10), pl. VII-IX.*
- TILL A. (1907).**- Zur Ammoniten fauna von Villany (Südungar). *Verhandlungen der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt, Wien, 5 : 121-129.*
- TILL A. (1910- 1911).**- Die Ammoniten fauna des Kelloway von Villany (Hongrie). *Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients, Wien, Bd. XXIII, Abt. I, pp. 175-199 (1-25), Abt. II, pp. 251-272 (1-22), pl. XVI- XIX (I-IV), Bd. XXIV, pp. 1-49 (23-71), pl. I-VII (V-XII).*
- TINTANT H. (1952).**-- Principes de la systématique. *In Piveteau « Traité de Paléontologie ».* *Masson éd., Paris, p.41-64.*
- TINTANT, H. (1963).** - Les Kosmoceratidés du Callovien inférieur et moyen d'Europe occidentale. *Thèse. Sci. Dijon et Publ. Univ. Dijon, vol. XXIX, 500 p., 92 fig., 58 pl.*
- TINTANT, H. (1966 a).**- La notion d'espèce en Paléontologie. *Mise à jour scient., Paris,n° 1, p. 273-294.*
- TINTANT, H. (1966 b).** - Pricipes et méthodes d'une paléontologie moderne. *Bull.Inf.Géol. Bass. Paris, n° 7, p.559-576.*
- TINTANT, H. (1969).** - L'espèce et le temps. Point de vue Paléontologiste. *Bull.Soc.zool. France., Paris, t. 94, n° 4, p.559-576.*
- TINTANT, H. (1970).**- Phylogenèse et ontogenèse chez les Céphalopodes fossiles. *Cah.Etud.Biol., Paris, n° 18-19, p.11-24.*

TINTANT, H. (1972). - Paléontologie des Invertébrés et Stratigraphie. *Mém. B.R.G.M.*, Paris, n° 77, p.33-44.

TORNQUIST A. (1894).- Ueber Macrocephaliten im Terrain-à-Chailles. *Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft*, Zürich, 21: 31 p.

TORNQUIST A. (1898). - Der Dogger am Espinazito-Pass, nebst einer Zusammenstellung der jetzigen 230 Kenntnisse von der argentinischen Juraformation. *Palaeont. Abh.*, Jena, Bd. 8, (N.F. Bd. IV), Heft 2, p. 135-204, 1 fig. in texte, 1 profil, pl. I-X.

TOUAHRIA A. (1975). - Les Djebels Ben-Kmer et Modzbab, près de Saïda : Stratigraphie, cartographie et paléontologie du Callovien. *D.E.A.Fac Sci.Oran*, 66 p.dactyl. 17 fig. (3h.-t.), (inédit).

TOUAHRIA, A. (2004).- *Rehmannia (Loczyceras) richei* (FLAMAND), 1911 ; Ammonite du Callovien moyen (zone à Coronatum, sous-zone à Baylei) des environs de Saïda (Oranie, Algérie occidentale). *Bull. du Serv. Géol. Algérie*, vol. 16, n° 1, pp. 83-89, 2 fig., 1 pl., 2005.

TOUAHRIA A. (1979).- Stratigraphie de Callovien des environs de Saïda (Algérie occidentale). Les Reineckeidae (Ammonitina, Perisphinctaceae). *Thèse 3e cycle, Univ. Lyon*.

TRUEMAN A. E. (1941).- The ammonite body-chamber, with special reference to the buoyancy and mode of life of the living ammonite. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 384: 339-383.

TSYTOVITCH X. (1911).- *Hecticoceras* du Callovien de Chézery. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève. Vol. 37 : 84 pp.

U

UHLIG. V. (1881). - Uber die Fauna des rothen Kellowaykalkes der pennischen Klippe Babierzowka bei Neumarkt in West-Galizien. *Jb.K.K.geol.Reichsanst.*, Wien, Bd. XXXI, h. III, p. 381-422, pl. VIII-IX.

V

VACEK M. (1888). - Bemerkungen Uber einige Arten der Gattungen *Harpoceras* und *Simoceras*. *Jb.K.K. geol. Reichsanst*, Wien, Bd.XXXVII, h.2, p. 293-308.

VALDES P. J. ET SELLWOOD B. W. (1992). - A Palaeoclimate model for the Kimmeridgian. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 95 (1992), pp. 47-72.

W

WAAGEN, W. (1867). - Uber die Zone des *Ammonites sowerbyi*. - *Beitr., Geogn. u. Palaont.* Munich, 1, 3, 507- 668.

WAAGEN W. (1873-1876). - Jurassic fauna of Kutch. The Cephalopoda. *Mém. geol. Sur. India. Paleont. Indica*, Calcutta, sér.IX, vol. I, 247 p., LX pl.

- WEAVER Ch .E. (1931).** - Paleontology of the Jurassic and cretaceous of West Central Argentina. *Mém. Univ. of Washington*, vol. I, 594 p., 62 pl.
- WEIGELT, J., (1929).**- Fossile Grabschiichtc brachyurer Decapoden als Lokalgeschiebe in Pommern und das Rhizocorallium problem: *Zeitschr. für. Geschiebeforsch*, 5 (1- 2): 1-42., pl. 1-4.
- WEISSERT, H. & MOHR, H., (1996).**- *Late Jurassic climate and its impact on carbon cycling. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 122: 27-43.
- WEITHOFER K.A (1889).**- Uber Jura und Kreide aus dem nordwestlichen Persien. *Sitz. Math.-Naturw. Cl. K. Akad. Wissenschaft.*, band XCVIII, abt. I, p. 756-773, taf. I-II. ien.
- WELCH J. (1890).**- Les terrains jurassiques dans les environs de Tiaret, Frenda et Saïda (Dpt. d'Oran). *Thèse, Faculté des Sciences*, Lille, 200 pp.
- WENDT J. (1963).** - Stratigraphisch-Paläontologische Untersuchungen im Dogger Westsiziens. *Boll. Soc. paleont. ital. Modena*, vol. 2, n° 1, p. 1—88 (57-144), 4 fig., pl. 6-24.
- WESTERMANN G. E. G. (1956).**- Philogenie der Stephanocerataceae und Perisphinctaceae des Dogger. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, Stuttgart, 103: 233-279. 519
- WESTERMANN, G.E.G., (1958).**- Ammoniten fauna und stratigraphie des Bathonien NW-Deutschlands: Hannover, Amt für Bodenforschung, 32, 103 p.
- WESTERMANN G. E. G. (1966).**- Covariation and taxonomy of the Jurassic ammonite *Soninia adicra* (Waagen).- *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, Abhandlungen, band. 124, heft. 3, p. 289-312.
- WESTERMANN G. (1969).** - Proposal classification and nomenclature of dimorphs et the Genus group Level. In "Sexual dimorphism in fossil metazoan and taxonomic implications" *G.E.G. Westermann ed. Et Internat. Union, Geol. Sci.*, Stuttgart, sér. A, n° 1, p. 234-238.
- WESTERMANN, G.E.G. (1971).**- Memorial to Otto H. Schindewolf, 1896-1971. The Geological Society of A merica, Memorials 1971: 1-4
- WESTERMANN G. (1993).** -Global bio-events in mid-Jurassic ammonites controlled by seaways. In HOUSE M.R (ed). *Ammonoidea: Environment, Ecology and Evolutionary chage*, *Oxfor. University Press*: 187-226
- WESTERMANN G. E. G. (1996).**- Ammonoid life and habitat. In Landman, N. *et al.* (eds). *Ammonoid Paleobiology, Vol. 13 of Topics in Geobiology*, Plenum press, New-York, 16, 608-707.
- WETZEL, W. (1950).**-Faune und Stratigraphie du Wurttem- bergica Schichten inspesondere Norddeutschlands. - *Palaeontographica*, A, 199, 63-120.

WIEDMANN .J & KULLMANN .J (1981).- Ammonoid sutures in ontogeny and phylogeny. In :M.R. HOUSE & J.R. SENIOR, Eds., *The Ammonoidea.-Systematic association special volume*,18.Academic Press, London and New York, 215-255.

WRIGHT, J.K. (1972). - The stratigraphy of the Yorkshire Corallian.- *Proc. Yorkshire geol. Soc.*, 39, 2, 225-266.

WRIGHT, T. (1860).- On the Zone of *Avicula contorta* and the Lower Lias of the South of England. - *Quart. J. geol. Soc. London*, 16, 37 4-411.

WRIGHT, T. (1857 -1878). - Monograph of the British Fossil Echinodermata of the Oolitic Formations. 1. The Echinoidea. - *Paleontogr. Soc.* (London), 468 pp.

Y

YACOBUCCI. M (1999).- Plasticity of developmental timing as the underlying cause of high speciation rates in ammonoids. In: *R.OLORIZ & R.RODRIGUEZ-TOVAR*,Eds., *Advancing research on living and fossil Cephalopods.*- Kluwer Academic ,Plenum publisher,New-York.59-76.

YOUNG, G. & BIRD, J. (1822).- A geological survey of the Yorkshire Coast. - Witby, 335 pp.

ZEISS A. (1955). - Zur Stratigraphie des Callovien und des Unter-Oxfordien bei Blumberg (Südbaden). *Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg*, Freiburg im Breisgau, Bd. 1, p. 239-266, fi. 29-31, pl.9-10.

ZEISS A. (1956). - Stratigraphie der Brauneisenooid und Glaukonit gesteine des Callovien und Oxfordien bei Blumberg (Südbaden). *Z.geol.Ges.*, Stuttgart, Bd. 109, 1 teil, p. 74-75.

ZEISS A. (1956). - *Hecticoceras* und *Reineckeia* in Mittel-und Ober- Callovien von Blumberg (Südbaden). *Abh. Bayer.Akad.Wiss.math.natur.Kl.*, Munchen, n.f., h. 80, 101 p. 4 fig., 4 pl.

ZEISS A. (1959).- Hecticoceratinae (Ammonoidea jurassica). In: Quenstedt W. (ed.), *Fossilium Catalogus I: Animalia*, Uitgeverij Dr. W. Junk's, 143 pp.

ZEISS A. (1969)- Dimorphisme bei Ammoniten des unter-Tithon In "Sexual dimorphism in fossil metazoan and taxonomic implications". *G.E.G.Westermann* ed. et *Int.Union.Geol.Sci.*Stuttgart, sér. A, n°1, p. 155-164.

ZIEGLER, B. (1958). - Die Ammonitenfauna im tieferen Malm Delta in Württemberg. - *!ber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver. Jb.*, Stuttgart, 40, 171-201.

ZIEGLER, B. (1961). - Stratigraphische und zoogeographische Beobachtungen an *Au/acostephanus* (Ammonoidea- Oberjura). - *Palaont. Z.*, Stuttgart, 35, 79-89.

ZIEGLER, B. (1962). - Die Ammoniten Gattung *Aulacostephanus* im Oberjura (Taxionomie, Stratigraphie, Biologie). - *Palaeontographica*, Stuttgart, A, 119, 1-172.

ZIEGLER, B. (1964).- Das untere Kimmeridgien in Europa. - C.R. Coll. Jurassique Luxembourg 1962, et *Mem. !nst. gr.-duc., Sei. Nat., phys., math.*, 345-354.

ZIEGLER, P. A., (1988).- Late Jurassic-Early Cretaceous Central Atlantic sea-floor spreading, closure of Neo-Tethys, and opening of Canada Basin. *In: Ziegler, P.A. (Ed) Evolution of the Arctic-North Atlantic and the Western Tethys. American Association of Petroleum Geologists Memoir, 43: 63-82.*

ZIEGLER, P. A., (1990).- Late Jurassic opening of Central Atlantic and polarization of European rift system. *In: Ziegler, P.A. (Ed) Geological Atlas of Western and Central Europe. Second edition, Shell Internationale Petroleum Maatschappij -B.V., pp. 102-110.*

ZIETEN, C.H. (1830).- Die Versteinerungen Württembergs. Exped. Werkes unsere Zeit (ed.), Stuttgart, 102 pp.

ZITTEL, K.A. VON (1868). - Die Cephalopoden der Stramberger Schichten. - *Pal. Mitt. Mus. k. bayer. Staates, Stuttgart, II, 1, VIII, 118 pp.*

ZITTEL K.A. (1870).- Die Fauna der alteren Cephalopoden fuhrenden Tithonbildungen. - *Palaeontographica, Kassel, suppl., 1-192.*

ZITTEL, K.A. (1877). - Studien über fossile spongien 1 - Hexactinellidae. - *Abh. Math. Phys. Glass. Kan. Bayer. Akad. Wiss., München, 13, 1, 1-63.*



ZITTEL, K.A. (1884). - Handbuch der Palaeontologie. - 1, Palaeozoologie, 1, 3, Mollusca und Arthropoda, München., 329-522.

ZIETTEL K.A. (1887).- Traité de Paleontologie.Mollusca-Arthropoda t. II. *O. Doined., Paris, 897 p. 1126 fig.*

ZITTEL K. A. VON (1895).- Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie). Munich and Leipzig : R. Oldenbourg, 1-971.

LISTE DES FIGURES

Chapitre I

Fig.1 : Les grands ensembles géographiques de l'Algérie du Nord	15
Fig.2 : Carte paléogéographique du Callovo-Oxfordien (modifiée Enay <i>et al.</i> , 1993).	16
Fig.3 : Photographie satellitaire de la région d'étude	18
Fig.4 : Carte géologique de Saïda <i>in</i> Touahria, 1979	19
Fig.5 : Cadre structural de la région d'étude	20
Fig.6 : Coupe synthétique de la région d'étude	24

Chapitre II

Fig.7 : Localisation des coupes dans le secteur de Saïda.....	29
Fig.8 : Les principaux symboles et figurés utilisés.....	30
Fig.9 : Succession lithostratigraphique de la coupe de l'Oued Rhoua	32
Fig.10 : Répartition des faunes d'ammonites de la coupe de l'Oued Rhoua.....	34
Fig.11 : Succession lithostratigraphique de la coupe de Djebel Ben-Kmer	36
Fig.12 : Répartition des faunes d'ammonites de la coupe de Djebel Ben-Kmer.....	38
Fig.13 : Succession lithostratigraphique de la coupe de l'Oued Mansour.....	40
Fig.14 : Répartition des faunes d'ammonites de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour	41
Fig.15 : Succession lithostratigraphique de la coupe de Djebel Modzab	43
Fig.16 : Coupe palinspatique des « Argiles de Saïda », les numéros renvoient aux bancs repères des coupes A. Touahria, 1979	44
Fig.17 : Essai de corrélation biostratigraphique par les ammonites dans le secteur de Saïda.....	45
Fig.18 : Localisation des coupes dans le secteur de Takhmaret	46
Fig.19 : Succession lithostratigraphique de la coupe de Beni Bardaâ	48
Fig.20 : Répartition des faunes d'ammonites de la coupe de Beni Bardaâ	49
Fig.21 : Succession lithostratigraphique de la coupe d'el Abadla	50
Fig.22 : Répartition des faunes d'ammonites de la coupe d'el Abadla	51
Fig.23 : Succession lithostratigraphique de la coupe d'Oum el Alou	53
Fig.24 : Répartition des faunes d'ammonites de la coupe d'Oum el Alou	54
Fig.25 : Succession lithostratigraphique de la coupe de Djebel Tmixi	56
Fig.26 : Répartition des faunes d'ammonites de la coupe de Dj. Tmixi.....	57
Fig.27 : Essai de corrélation biostratigraphique par les ammonites dans la région de Takhmaret.....	58
Fig.28 : Illustration des figures de courants	59
Fig.29 : Illustration des « <i>flutes-casts</i> » et rides de courants	60
Fig.30 : Illustration des traces d'activités organiques.....	61
Fig.31 : Illustration des traces d'activités organique	62

Chapitre III

Fig.32 : Pourcentage des minéraux argileux (argile totale) et non argileux de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour durant le Callovien	77
Fig.33 : Diffractogramme RX de la Formation des Argiles de Saïda de la coupe l'Oued Cheikh Mansour	78
Fig.34 : Pourcentage des minéraux argileux (argile totale) et non argileux de la coupe de l'Oued Rhoua durant le Callovien	80
Fig.35 : Pourcentage des minéraux argileux (argile totale) et non argileux de la coupe de Djebel Modzbab durant le Callovien.....	82

Chapitre IV

Fig.36 : Caractères dimensionnels de la coquille	88
Fig.37 : Ornementation des Reineckeidae, Cariou, 1984	91
Fig.38 : Ligne de suture de ; Reineckeia subantipodum A. Jeannet, 1951.....	92
Fig.39 : Arbre phylogénétique de la Famille des Reineckeidae, Cariou, 1984	94
Fig.40 : Schéma phylogénique des Zigzagiceratinae et des Grossouvriinae, Mangold,	123
Fig.41 : Différents types de côtes chez les Périssphinctidae in Mangold, 1970	125
Fig.42 : Ornementation parabolique chez les Périssphinctidae in Mangold, 1970	125
Fig.43 : Péristome de macroconque chez les Périssphinctidae in Mangold, 1970.....	125
Fig.44 : Péristome de microconque chez les Périssphinctidae in Mangold, 1970	125
Fig.45 : <i>Perisphinctes (Kraanosphinctes) subevolutus</i> Waagen, 1875	153
Fig.46 : <i>Perisphinctes (Arisphinctes) kheraensis</i> Spath, 1931	154
Fig.47 : <i>Perisphinctes (Arisphinctes) chloroolithicus</i> Gümbel, 1865	155
Fig.48 : <i>Perisphinctes (Arisphinctes) aff. cotovuiformis</i> Enay, 2009	156
Fig.49 : <i>Perisphinctes (Dichotomosphinctes) elisabethae</i> de Riaz, 1898.....	157
Fig.50 : <i>Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatoïdes</i> Enay, 1966.....	158
Fig.51 : Ligne de suture d' <i>Hecticoceras paulowi</i> Tsyrovitch in Tsyrovich, 1911.....	169
Fig.52 : Évolution présumée des principaux groupes d'OPPELIIDAE pendant le Jurassique moyen in Elmi, 1967	173
Fig.53 : Phylogénèse et biogéographie des Eurycephalitinae et Macrocephalitinae in Westermann & Callomon, 1988.....	175
Fig.54 : Reconstitution de quelques dimorphes macroconques et microconques de MACROCEPHALITIDES (In Thierry, 1978)	178

Chapitre V

Fig.55 : Courbes de croissance de <i>Rehmannia (L.) cf. hungarica</i> Till, 1907	186
Fig.56 : Courbes de croissance de <i>Rehmannia (L.) richei</i> Flamand, 1911	187
Fig.57 : Courbes de croissance de <i>Rehmannia (L.) reissi</i> Steinmann, 1881 (Forme macroconque)	188
Fig.58 : Courbes de croissance de <i>Rehmannia (L.) reissi</i> Steinmann, 1881 (Forme microconque)	188
Fig.59 : Courbes de croissance de <i>Rehmannia (L.) corrugis</i> Bourquin, 1968	

	(Forme macroconque)	190
Fig.60 :	Courbes de croissance de <i>Rehmannia (L.) intermedia</i> Bourquin, 1968 (Forme macroconque)	191
Fig.61 :	Courbes de croissance de <i>Reineckeia anceps anceps</i> Reinecke, 1818.....	192
Fig.62 :	Courbes de croissance de <i>Reineckeia anceps elmii</i> Bourquin, 1968.....	193
Fig.63 :	Courbes de croissance de <i>Reineckeia nodosa</i> Till, 1907.....	194
Fig.64 :	Courbes de croissance de <i>Reineckeia stubeli</i> Steinmann, 1881	195
Fig.65 :	Courbes de croissance de <i>Collotia multicostata</i> Petitclerc, 1915 « Forme macroconque »	196
Fig.66 :	Courbes de croissance de <i>Collotia gigantea</i> Bourquin, 1988	197
Fig.67 :	Courbes de croissance de <i>Collotia bourquini</i> Cariou, 1984 (Forme macroconque)	198
Fig.68 :	Courbes de croissance de <i>Collotia nivernensis</i> Bourquin, 196 (Forme macroconque)	199
Fig.69 :	Coures de croissance de <i>C. (Choffatia) pannonica</i> Loczy, 1915	201
Fig.70 :	Courbes de croissance de <i>C. (Choffatia) villanoïdes</i> Till, 1911.....	202
Fig.71 :	Courbes de croissance de <i>C. (C.) romani</i> Mangold et Elmi, 1966.....	203
Fig.72 :	Courbes de croissance de <i>C. (Subgrossouvria) aberrans</i> Waag., 1875	204
Fig.73 :	Courbes de croissance de <i>C. (Subgrossouvria) cardoti</i> Petit., 1915	205
Fig.74 :	Courbes de croissance de <i>C. (Subgrossouvria) coronaeformis</i> Loc., 1915	206
Fig.75 :	Courbes de croissance de <i>C. (G.) kontkiewiczzi kontkiewiczzi</i> Siemiradzki, 1894	207
Fig.76 :	Courbes de croissance de <i>F. (Flabellisphinctes) villanyensis</i> Till, 1911	208
Fig.77 :	Courbes de croissance de <i>F. (F.) pseudolothari</i> Loczy, 1915.....	209
Fig.78 :	Répartition des variables sur les deux premières composantes principales (F1, F2)	211
Fig.79 :	Dispersion des points et vecteurs sur les deux premières composantes principales de l'ACP ; 1 : <i>Collotia multicostata</i> Petitclerc, 2 : <i>Rehmannia</i> (<i>L.</i>) cf. <i>hungarica</i> Till, 3 : <i>Reineckeia anceps anceps</i> Reinecke	212
Fig.80 :	Répartition des variables sur les deux premières composantes principales (F1,F2)	213
Fig.81 :	Dispersion des points et vecteurs sur les deux premières composantes principales de l'ACP ; 1 : <i>Rehmannia (L.)</i> cf. <i>hungarica</i> ; 2 : <i>Rehmannia (L.)</i> <i>Richei</i> ; 3 : <i>Rehmannia (L.) reissi</i> ; 4 : <i>Rehmannia (L.) intermedia</i>	214
Fig.82 :	Répartition des variables sur les deux premières composantes principales (F1, F2)	216
Fig.83 :	Dispersion des points et vecteurs sur les deux premières composantes principales (CP1 et CP2) de l'ACP ; 1 : <i>Reineckeia (R) anceps anceps</i> Rein; 2 : <i>Reineckeia (R) nodosa</i> Till; 3 : <i>Reineckeia (R) stubeli</i> Stein; 4 : <i>Reineckeia</i> (<i>R) anceps elmii</i> Bourq.....	217
Fig.84 :	Répartition des variables sur les deux premières composantes principales (F1,F2)	218
Fig.85 :	Dispersion des points et vecteurs sur les deux premières composantes principales (CP1 et CP2) de l'ACP ; 1 : <i>Collotia multicostata</i> Petitclerc ; 2 : <i>Collotia gigantea</i> Bourquin ; 3 : <i>Collotia nivernensis</i> Bourquin ;	

4 : <i>Collotia bourquini</i> Cariou	219
Fig.86 : Répartition des variables sur les deux premières composantes principales (F1,F2)	220
Fig.87 : Dispersion des points et vecteurs sur les deux premières composantes principales (F1 et F2) de l'ACP ; 1 : <i>Homeomplanulites</i> ; 2 : <i>Indosphinctes</i> ; 3 : <i>Choffatia</i> ; 4 : <i>Flabelisphinctes</i> ; 5 : <i>Binatisphinctes</i>	221
Fig.88 : Répartition des variables sur les deux premières composante principales (F1,F2)	222
Fig.89 : Dispersion des points et vecteurs sur les deux premières composantes principales (F1 et F2) de l'ACP ; 1 : <i>Choffatia (C.) vilanoïdes</i> Till, 1911 ; C ; 2 : <i>Choffatia (Subgrossouvria) aberans</i> Waagen, 1875 ; 3 : <i>Flabelisphinctes (F.) villanyensis</i> Till, 1911 ; 4 : <i>Flabelisphinctes (F.) pseudolothardi</i> Loczy, 1915	223
Fig.90 : Caractères morphologiques et états des caractères choisis pour l'analyse Cladistique.....	227
Fig.91 : Matrice des caractères pour les 15 espèces de <i>Réineckeinae</i>	227
Fig.92 : Phylogénèse supposée des genres étudiés (approche cladistique : arbre de consensus strict)	229
Fig.93 : Phylogramme des genres étudiés (Analyse cladistique)	230

Conclusion générale

Fig.94 : Bloc diagramme représentant un modèle hypothétique de la mise en place de la Formation des « Argiles de Saïda »	233
---	-----

LISTE DES TABLEAUX

Tab.1 : Les principaux travaux stratigraphiques effectuées sur les formations du Jurassique supérieur et crétacé inférieur de l'Algérie Nord occidentale (<i>in</i> Ouardas, 1983).....	27
Tab.2 : Zonation du Callovien inférieur, Cariou <i>et al.</i> , 1997, complété	64
Tab.3 : Zonation du Callovien moyen et supérieur, Cariou <i>et al.</i> , 1997, complété	65
Tab.4 : Découpage biostratigraphique des étages Callovien et Oxfordien utilisé Pour la province boréale et téthysienne. Biostratigraphie d'après Thierry <i>et al.</i> , (1997) pour le Callovien et Cariou <i>et al.</i> (1997) pour l'Oxfordien Ages absolus d'après Gradstein <i>et al.</i> (1995) et Hardenbol <i>et al.</i> (1998b).....	66
Tab.5 : Zonation de l'Oxfordien inférieur Cariou <i>et al.</i> , 1997, complété	67
Tab.6 : Zonation de l'Oxfordien moyen Cariou <i>et al.</i> , 1997, complété.	68
Tab.7 : Zonation de l'Oxfordien supérieur Cariou <i>et al.</i> , 1997, complété	69
Tab.8 : Essai de comparaison avec quelques travaux de biozonation de l'Oxfordien des régions méditerranéennes.....	74

Planche I

Fig.1,2,3 : *Reineckeia (Reineckeia) anceps anceps* Reinecke, 1818 « Forme macroconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei) Algérie occidentale. *G.O. 11, G.O 1, G.O 3 (Collection Touahria). (x1).

Fig. 4 : *Reineckeia (Reineckeia) anceps anceps* Reinecke, 1818 « Forme macroconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien inférieur, Zone à Gracilis (Sous-zone à Patina). Algérie occidentale. G.O. 26 (Collection Touahria). (x1).

Fig. 5 : *Reineckeia (Reineckeia) nodosa* Till, 1907 « Forme macroconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien supérieur, Zone à Athleta (Sous-zone à Trezeense). Algérie occidentale. G.O. 22 (Collection Touahria). (x1).

Fig. 6 : *Reineckeia (Reineckeia) stuebeli* Steinmann, 1881 « Forme microconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien inférieur, Zone à Gracilis, (Sous-zone à Patina). Algérie occidentale. G.O. 59 (Collection Touahria). (x 2/3).

*G. O. Géologie Oran

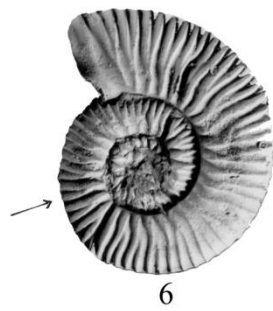


Planche II

Fig. 1 : *Rehmannia (Loczyceras) corrugis* Bourquin, 1968. « Forme macroconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Algérie occidentale. *G.O. 27 (Collections Touahria) (x1).

Fig.2a-2b : *Rehmannia (Loczyceras) richei* Flamand, 1911. « Forme macroconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Algérie occidentale. n° 64262 (Collections Université Claude Bernard Lyon) (x1).

Fig. 3 : *Rehmannia (Loczyceras) intermedia* Bourquin, 1968 « Forme macroconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Algérie occidentale. G.O. 165 (Collections Touahria) (x1).

Fig. 4 : *Rehmannia (Loczyceras) intermedia* Bouquin, 1968 « Forme macroconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Algérie occidentale. G.O. 152 (Collections Touahria) (x1).

*G.O. Géologie Oran



Planche III

- Fig. 1 :** *Collotia gigantea* Bourquin, 1968 « Forme macroconque ». « Argiles e Saïda » Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Algérie occidentale. *G.O. 137 (Collection Touahria). (x1)
- Fig. 2:** *Rehmannia (Loczyceras) cf. hungarica* Till, 1907 « Forme macroconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Algérie occidentale. G.O 95 (Collection Touahria). (x 2/3)
- Fig. 3 :** *Rehmannia (Loczyceras) reissi* Steinmann, 1881 « Forme macroconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien moyen Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Algérie occidentale. G.O 85 (Collection Touahria). (x1).
- Fig. 4 :** *Reineckeia (Reineckeia) anceps elmi* Bourquin, 1968 « Forme microconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Algérie occidentale. G.O 88 (Collection Touahria). (x 4/5).
- Fig. 5 :** *Collotia multicosata* Petitclerc, 1915 « Forme macroconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Algérie occidentale. G.O 105 (Collection Touahria). (x1).
- Fig. 6 :** *Reineckeia (Reineckeia) stuebeli* Steinmann, 1881 « Forme microconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien inférieur, Zone à Gracilis (Sous-zone à Patina). Algérie occidentale. G.O. 62 (Collection Touahria). (x).

*G.O. Géologie Oran



Planche IV

- Fig. 1 :** *Rehmannia (Loczyceras) reissi* Steinmann, 1881 « Forme plana, microconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien inférieur, Zone à Gracilis (Sous-zone à Patina). Algérie occidentale. *G.O. 40 (Collections Touahria) (x1).
- Fig. 2 :** *Rehmannia (Loczyceras) richei* Flamand, 1911 « Forme macroconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Algérie occidentale. G.O. 142 (Collections Touahria) (x1).
- Fig. 3 :** *Rehmannia (Loczyceras) richei* Flamand, 1911. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Algérie occidentale. G.O. 143 (Collections Touahria) (x1).
- Fig. 4 :** *Collotia nivernensis* Bourquin, 1968 « Forme microconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien supérieur, Zone à Athleta (Sous-zone à Trezeense). Algérie occidentale. G.O. 170 (Collections Touahria) (x1).
- Fig.5 :** *Collotia bourquini* Cariou, 1984 « Forme macroconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien supérieur, Zone à Athleta (Sous-zone à Collotiformis). Algérie occidentale. G.O. 194 (Collections Touahria) (x1).

*G.O. Géologie Oran



3



1



4



2



5

Planche V

- Fig.1a-1b:** *Collotia nivernensis* Bourquin, 1968 « Forme macroconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Algérie occidentale. G.O. 120 (Collections Touahria) (x1).
- Fig. 2 :** *Collotia gigantea* Bourquin, 1968 « Forme macroconque » .N° 131166 : holotype in Neumayr, 1870, pl. VIII, fig. 2 (Collections : université de Claude Bernard à Lyon) (x1).
- Fig.3 :** *Collotia nivernensis* Bourquin, 1968 « Fome microconque ». « Argiles de Saïda» Callovien supérieur. Zone à Athleta, (Sous-zone à Trezeense). Algérie occidentale. G.O. 171 (Collections Touahria) (x1).
- Fig. 4:** *Collotia falcata* Till, 1907 «Forme macroconque». «Argiles de Saïda ». Callovien supérieur. Zone à Athleta (Sous-zone à Trezeense). Algérie occidentale. G.O. 172 (Collections Touahria) (x1).
- Fig. 5 :** *Collotia nivernensis* Bourquin, 1968 « Forme macroconque ». « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Algérie occidentale. G.O. 133 (Collections Touahria) (x1).

G.O. Géologie Oran



1a



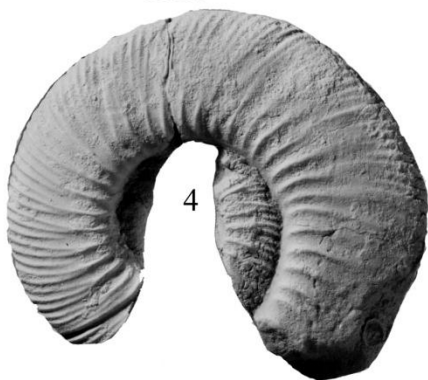
1b



5



2



4



3

Planche VI

Fig. 1 : *Macrocephalites compressus* Quenstedt , 1846 transiant *compressus* Quenstedt,1846

« dimorphe macroconque », phragmocône entièrement cloisonné d'un exemplaire adulte, Zone à Gracilis (sous-zone à Michalskii) ; Chanaz, Savoie, France. Coll.Favre M.H.N. Genève Espèce figurée dans la planche 27 (fig. 3a et 3b) dans la thèse de Thierry (1979). Figurée dans le banc à ovoïdes, flanc ouest du Dj. Modzbab. Callovien inférieur, Zone à Gracilis (sous-zone à Prahecquense).(x1).

Fig. 2 : *Macrocephalites compressus* Quenstedt, 1846 transiant *compressus* Quenstedt, 1846

Callovien inférieur, Zone à Gracilis (sous-zone à Prahecquense). Niort, Deux-Sèvres, France. Coll. L.G.S.P. Poitiers. Espèce figurée dans la planche 27 (fig. 5a et 5b) dans la thèse de Thierry (1979).(x1).

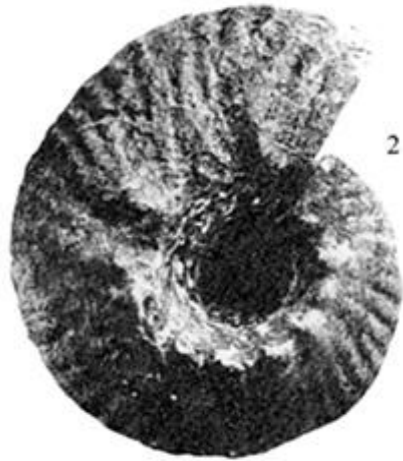


Planche VII

- Fig. 1 :** *Lunuloceras (Lunuloceras) paulowi* Tsytowich, 1911. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum. F.S.L. 168627 (S 35) Dm=114mm) banc n° 9 coupe de l'Oued Cheikh Mansour (Collection Université de Claude Bernard) (x1)
- Fig. 2 :** *Lunuloceras (Lunuloceras) romani* Lemoine, 1932. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum. F.S.L. 168641 (S 47); (Dm=55mm) banc n° 9 coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Université de Claude Bernard). (x1).
- Fig. 3 :** *Lunuloceras (Lunuloceras) metomphalum* Bonarelli, 1893. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone Anceps. F.S.L. 168634 (Dm=66mm) banc n° 9 coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Université de Claude Bernard). (x1).
- Fig. 4 :** *Lunuloceras (Lunuloceras) lahuseni*, Tsytowich, 1911. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum. F.S.L. 168631 (S 19) (Dm=40mm) banc n° 9 coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Université de Claude Bernard). (x1).
- Fig. 5 :** *Lunuloceras (Lunuloceras) romani* Lemoine. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum. F.S.L. 168641 (S 24) (Dm=55mm) banc n° 9 coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Université de Claude Bernard). (x1).
- Fig. 6 :** *Lunuloceras (Lunuloceras) lahuseni* Tsytowich. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum. F.S.L. 168631 (S 50) (Dm=70mm) (b) banc n° 9 Coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Université de Claude Bernard) (x1).

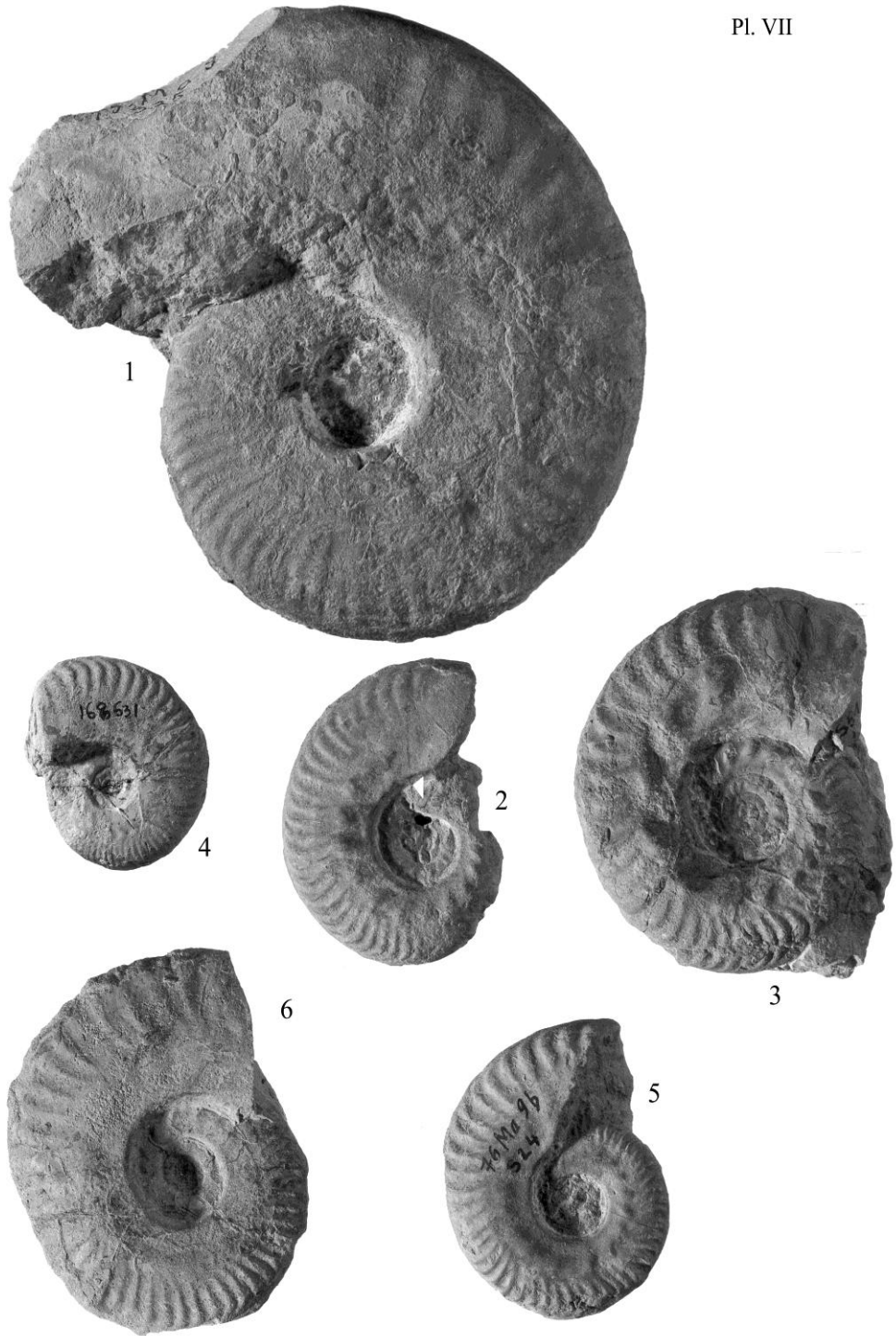


Planche VIII

- Fig. 1:** *Lunuloceras (Lunuloceras) lugeoni* Tsytowich, 1911. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum. F.S.L. 168635 (S 74) (Dm=85mm) banc n° 9 : coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Université de Claude Bernard) (x1).
- Fig. 2:** *Lunuloceras (Lunuloceras) lugeoni* Tsytowich, 1911. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum. F.S.L. 168635 (S 56) (Dm=100mm) banc n° 9 : coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Université de Claude Bernard). (x1).
- Fig. 3 :** *Binatisphinctes (Binatisphinctes) robauxi* Gerard & Contaut, 1936). « Argiles de Saïda ». Callovien supérieur, Zone à Athleta (Sous-zone à Trezeense). F.S.L. 168541 (Dm=130mm) banc n° 32a : coupe de l'Oued Rhoua. (Collection Université de Claude Bernard). (x1).
- Fig. 4 :** *Binatisphinctes (Okaites) ryanensis* Teisseyre, 1883. « Argiles de Saïda ». Callovien supérieur, Zone à Athleta (Sous-Zone à Trezeense). F.S.L. 168556 (Dm=65mm) banc n° 32a : coupe de l'Oued Rhoua. (Collection Université de Claude Bernard) (x1).



Planche IX

- Fig. 1 :** *Choffatia (Choffatia) romani* Mangold & Elmi, 1966. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen. Zone à Coronatum (Sous-Zone à Baylei). F.S.L. 168586 banc n° : IX de la coupe du synclinal au Dj. Ben-Kmer (Saïda). (Collection Université de Claude Bernard) (x1)..
- Fig. 2 :** *Binatisphinctes (Binatisphinctes) robauxi* Gerard & Contaut, 1936 « Argiles de Saïda ». Callovien supérieur, Zone à Athleta. (Sous-zone à Trezeense).F.S.L. 168555 Banc n° 32a de la coupe Oued Rhoua. (Collection Université de Claude Bernard) (x1).
- Fig. 3 :** *Choffatia (Subgrossouvria) euryptycha* Neumayr, 1871. Callovien inférieur. Zone à Gracilis. F.S.L. 168604. (Collection Université de Claude Bernard). (x1).
- Fig. 4:** *Choffatia (Choffatia) soorkhaensis* Spath, 1931. « Argiles de Saïda ». Banc à ovoïdes de la coupe de l'oued Rhoua. Callovien inférieur, Zone à Gracilis (Sous-zone à Prahecquense). F.S.L. 168571 (Collection Université de Claude Bernard) (x1).



Planche X

- Fig. 1 :** *Homoeoplanulites (Homoeoplanulites) furculus* Neumayr, 1871. « Argiles de Saïda », niveau à « ovoïdes ». Callovien inférieur, Zone à Gracilis. 168608 banc n° 1 de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Touahria) (x1)..
- Fig. 2 :** *Homoeoplanulites (Homoeoplanulites) furculus* Neumayr, 1871. « Argiles de Saïda », niveau à « ovoïdes ». Callovien inférieur, Zone à Gracilis. 705995, banc n° 1 de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Touahria) (x1)..
- Fig. 3 :** *Homoeoplanulites (Parachoffatia) funatus* Oppel, 1857. « Argiles de Saïda ». Callovien inférieur, Sone à Gracilis (Sous-zone à Prahecquense). 705990, banc n° 1 à « ovoïdes » de la coupe de l'Oued Mansour (Collection Touahria) (x1).
- Fig. 4:** *Homoeoplanulites (Homoeoplanulites) aff. balinensis* Neumayr, 1871. « Argiles de Saïda », niveau à « ovoïdes ». Callovien inférieur, Zone à Gracilis (Sous-zone à Prahecquense). 705977, banc n° 1 de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Touahria) (x1)..



Planche XI

- Fig. 1 :** *Choffatia (Subgrossouvria) cardoti*, Petitclerc, 1915. « Argiles de Saïda ». Callovien inférieur, Zone à Gracilis , 705967, banc n° 1 à « ovoïdes » de la coupe de l'Oued Chikh Mansour (Collection Touahria) (x1)..
- Fig. 2:** *Homoeoplanulites (Homoeoplanulites) aff. Balinensis* Neumayr, 1871. « Argiles de Saïda », niveau à « ovoïdes ». Callovien inférieur, Zone à Gracilis (Sous-zone à Prahecquense). 705987, banc n° 1 de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Touahria) (x1)..
- Fig. 3 :** *Choffatia (Subgrossouvria) coronaeformis* Loczy, 1915. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 168624 (n°43) banc n° 9 : coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Université de Claude Bernard). (x1)..
- Fig.4 :** *Choffatia (Subgrossouvria) intermedia* Spath, 1931. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum, (Sous-Zone à Baylei). F.S.L. 168548, ", banc n° 9, coupe de l'Oued Rhoua. (Collection Université de Claude Bernard). (x1).

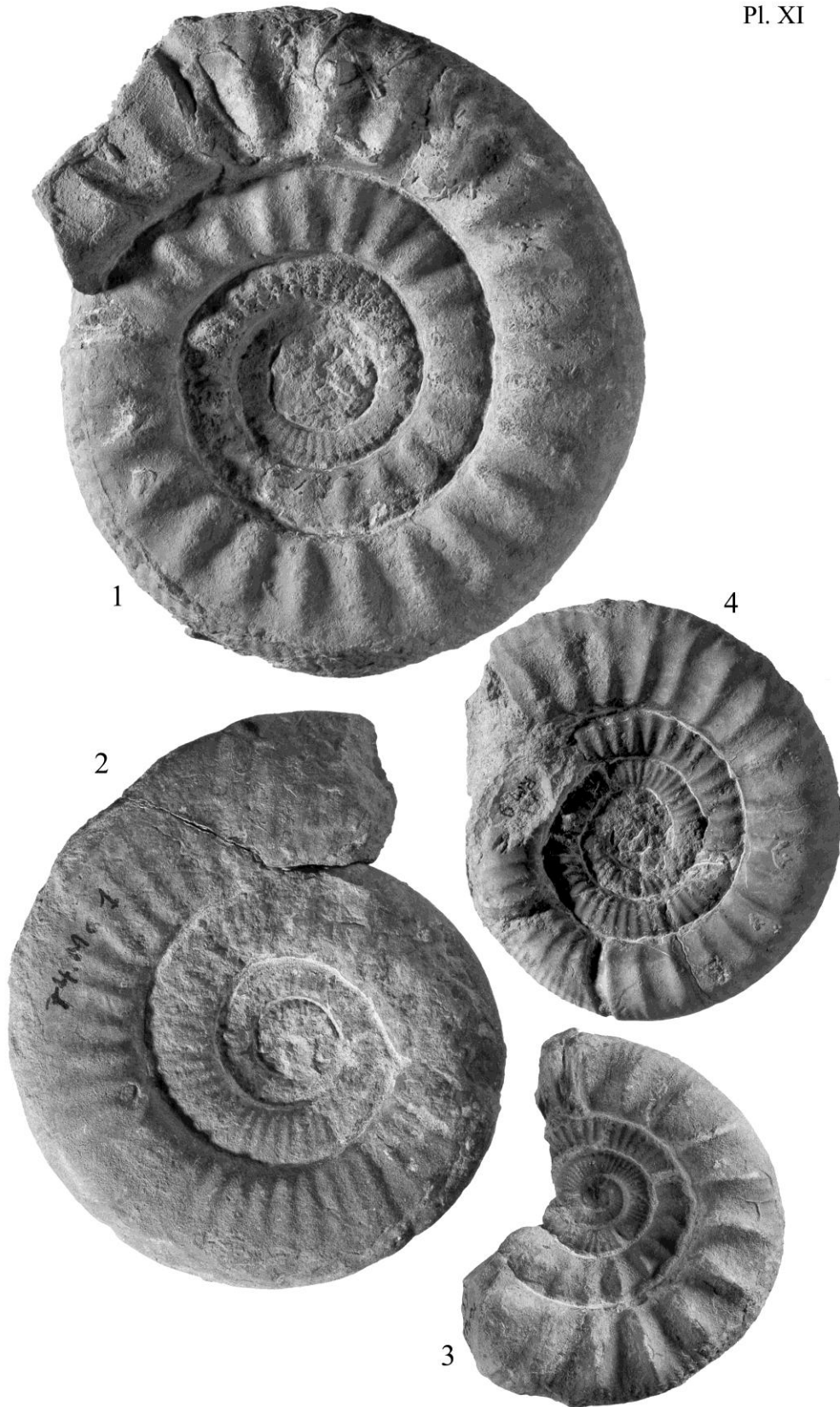
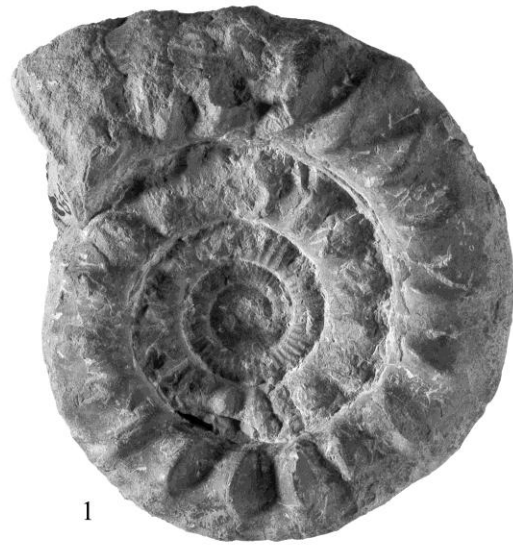


Planche XII

- Fig.1 :** *Choffatia (Subgrossouvria) coronaeformis* Loczy, 1915. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). 168572, banc n° 9 : coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Touahria) (x1).
- Fig. 2 :** *Choffatia (Subgrossouvria) coronaeformis* Loczy, 1915. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). 168624 (n° 42) , banc n° 9 : coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Touahria) (x1).
- Fig. 3 :** *Flabellisphinctes (Flabellisphinctes) villanyensis* Till, 1911. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). 168607 (n°66), banc n° 9 de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour (Collection Touahria) (x1).
- Fig. 4 :** *Flabellisphinctes (Flabellisphinctes) villanyensis* Till, 1911. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). 168607 (n°64), banc n° 9 de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour (Collection Touahria) (x1).
- Fig.5:** *Choffatia (Subgrossouvria) cardoti* Petitclerc, 1915. « Argiles de Saïda ». Callovien inférieur, Zone à Gracilis , 705992 , banc n° 1 à « ovoïdes » de la coupe de l'Oued Chikh Mansour (Collection Touahria) (x1).



2



1



4



3



5

Planche XIII

- Fig. 1 :** *Choffatia (Choffatia) villanoïdes* Till, 1911. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 168618 (n°9) banc n° 9, de la coupe de l'Oued Mansour. (Collection Université de Claude Bernard). (x1).
- Fig. 2 :** *Choffatia (Choffatia) villanoïdes* Till, 1911. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei), F.S.L. 168618 (n°19) , banc n° 9, de la coupe de l'Oued Mansour. (Collection Université de Claude Bernard) (x1).
- Fig. 3 :** *Choffatia (Choffatia) villanoïdes* Till, 1911. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 168609 (n°14), banc n° 9, de la coupe de l'Oued Mansour. (Collection Université de Claude Bernard). (x1).
- Fig. 4 :** *Choffatia (Choffatia) villanoïdes* Till, 1911. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 168609 (n°74), banc n° 9, de la coupe de l'Oued Mansour (Collection Université de Claude Bernard) (x1).
- Fig. 5 :** *Choffatia (Grossouvria) kontkiewiczzi incomposita* Pfaehler-Erath, 1938. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 168672 niveau ferrugineux R.M. 9 de la coupe de l'Oued Rhoua. (Collection Université de Claude Bernard).
- Fig. 6 :** *Choffatia (Subgrossouvria) aberrans* Waagen, 1875. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 168620 (n°23) banc n° 9 de la coupe de l'Oued Mansour. (Collection Université de Claude Bernard). (x1).
- Fig. 7 :** *Choffatia (Subgrossouvria) aberrans* Waagen, 1875. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 168620 (n°22) banc n° 9 de la coupe de l'Oued Mansour. (Collection Université de Claude Bernard) (x1).

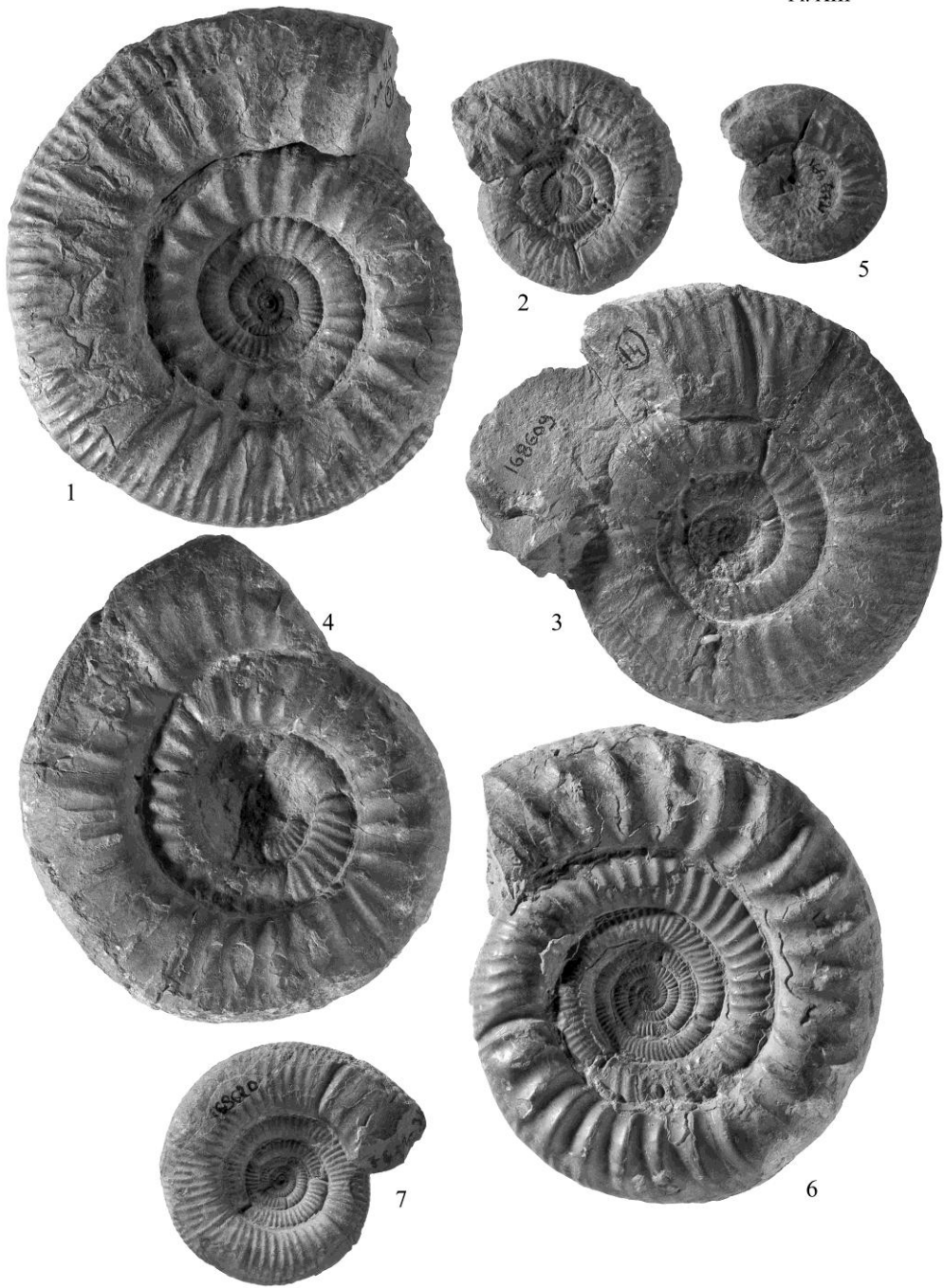


Planche XIV

- Fig. 1 :** *Choffatia (Subgrossouvria) aberrans* Waagen, 1875. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 168619, banc n° 9 de la coupe de l'Oued Mansour (Collection Université de Claude Bernard) (x1).
- Fig. 2 :** *Choffatia (Choffatia) subbalinensis* Siemiradzki, 1894. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 168616 (n° 12), banc n° 9. de la coupe de l'Oued Mansour.(Collection Université de Claude Bernard) (x1).
- Fig.3:** *Choffatia (Choffatia) evoluta* Neumayr, 1871. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 168625 (n° 4) banc n° 9 de la coupe de l'Oued Mansour. (Collection Université de Claude Bernard). (x1).
- Fig.4 :** *Choffatia (Choffatia) subbalinensis* Siemiradzki, 1894. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 168616 (n° 20) banc n° 9. de la coupe de l'Oued Mansour (Collection Université de Claude Bernard) (x1)..
- Fig. 5 :** *Choffatia (C.) waageni* Teisseyre var. *tenella* Pfaehler-Erath, 1938. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 168626 (n° 34), banc n° 9 de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour(Collection Université de Claude Bernard). (x1).

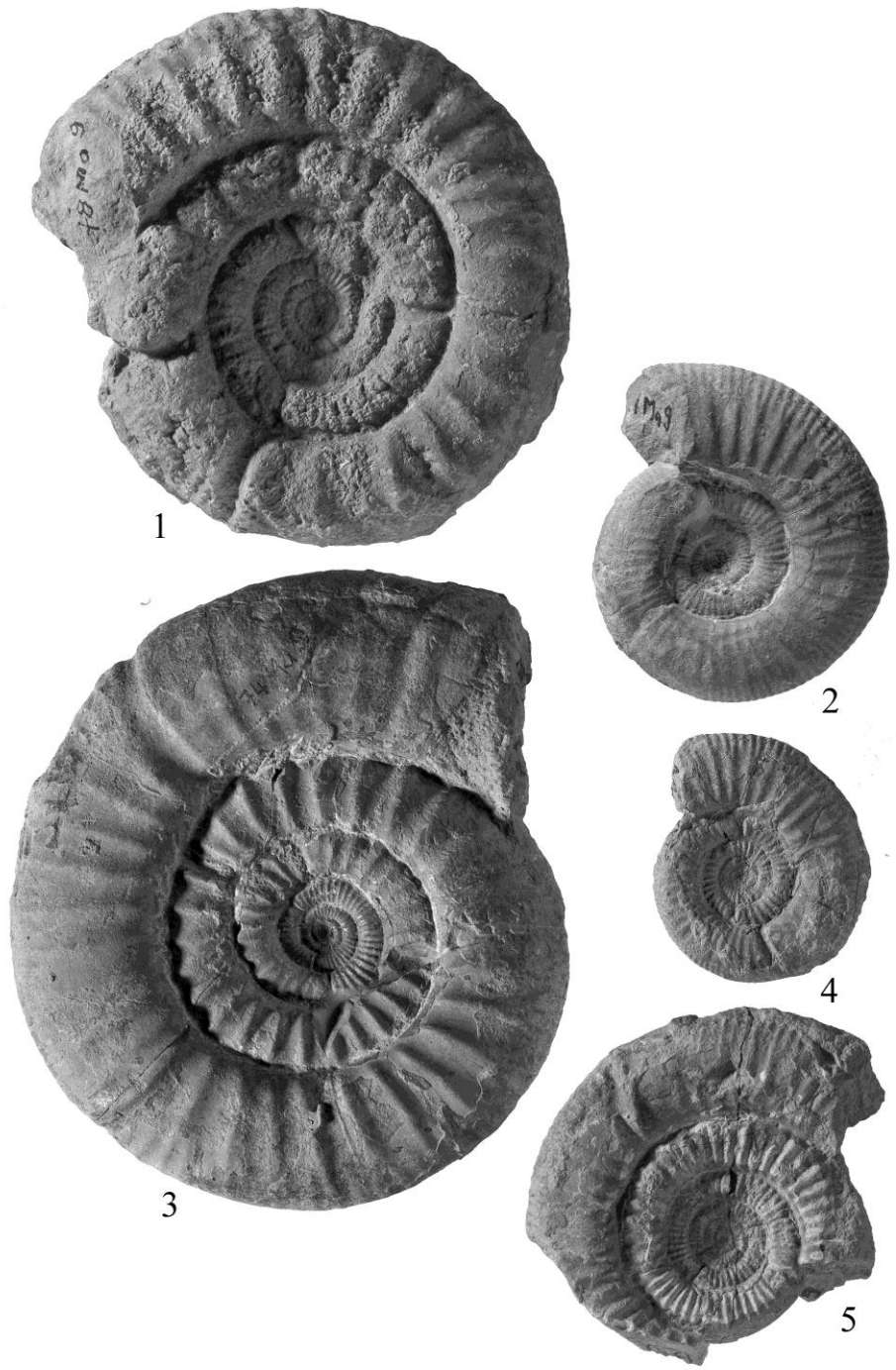


Planche XV

- Fig. 1 :** *Choffatia (Choffatia) aff. prorsocostata* Siemiradzki, 1894. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen. Zone à Coronatum. (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 168612 Banc n°9 de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour (Collection Université de Claude Bernard) (x1).
- Fig. 2 :** *Choffatia (Choffatia) waageni* Teisseyre var *tenella* Pfaehler-Erath, 1938. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 168626 (n°33), banc n° 9 de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour (Collection Université de Claude Bernard) (x1).
- Fig. 3 :** *Hecticoceras (Prohecticoceras) pseudolunula* Elmi, 1967. « Argiles de Saïda ». F.S.L. 168602. (Collection Université de Claude Bernard) (x 1).
- Fig. 4 :** *Lunuloceras (Lunuloceras) metomphalum* Bonarelli, 1893. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Anceps. F.S.L. 168634 (S68) (Dm=80mm) coupe de l'Oued Cheikh Mansour. (Collection Université de Claude Bernard) (x 1).
- Fig. 5:** *Hecticoceras (Prohecticoceras) pseudolunula* Elmi, 1967. « Argiles de Saïda ». Age F.S.L. 168602 (Dm=61mm). (Collections Université Claude Bernard Lyon) (x 1).



1



2



3



4



5

Planche XVI

- Fig.1:** *Binatisphinctes binatus* Bean-Leckenby SP., (Genotype, Lectotype cf. CLXXXVI), in Buckman, Pl. CCLXIA, Fig. 3, 1919-1921). Callovien supérieur, Zone à Athleta, (Sous-zone à Trezeense) (x1).
- Fig.2 :** *Flabellisphinctes (Flabellia) lineatus* Mangold, 1970: holotype F.S.L. 80063, récoltée dans l'alternance calcaréo-argileuse (Pl. 16, Fig. 5 et 6,1970). Figuré dans « Argiles de Saïda », de la coupe de l'Oued Rhoua. Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). (Collection Université de Claude Bernard) (x 1).
- Fig.3:** *Binatisphinctes binatus* Bean-Leckenby SP., Paralectotype (Callovian, Zone à Athleta, in Buckman, Pl. CCLXIB, Fig. 2, 1919-1921) (x1).
- Fig.4-6 :** *Flabellisphinctes (Flabellisphinctes) pseudolothari* Loczy, 1915 : holotype F.S.L. 168617, récoltée dans l'alternance calcaréo-argileuse (Pl. 15,16 Fig. 3,4, Mangold, 1970). Figuré dans « Argiles de Saïda », de la coupe de l'Oued Mansour. Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). (Collection Université de Claude Bernard) (x1).



Planche XVII

- Fig. 1 :** *Calliphylloceras disputabile* Zittel 1869, « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, Zone à Transversarium . « B15 ». Coupe de Beni Bardâa. Algérie occidentale. (Collection Douas) (x1).
- Fig. 2 :** *Calliphylloceras* sp. « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, Zone à Transversarium. Coupe d'el Abadla. Algérie occidentale. (Collection Douas) (x1)..
- Fig. 3 :** *Calliphylloceras disputabile* Zittel 18693 « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, Zone à Transversarium. « AB14 ». Coupe d'Oum Alou, Niveau fossilifère N°3. Algérie occidentale. (Collection Douas) (x1).



1a



1b



2a



2b



3a



3b

Planche XVIII

- Fig. 1:** *Choffatia (Choffatia) waageni* Teisseyre, 1889. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Banc 1 à 6 de la coupe de l'Oued Rhoua. F.S.L. 168537 (Collection Université de Claude Bernard) (x1)..
- Fig. 2 :** *Choffatia (Choffatia) prorsocostata* Siemiradzki, 1894, « Argiles de Saïda ». Callovien inférieur. Zone à Patina .Coupe de l'Oued Rhoua, banc n° 5. Algérie occidentale (Collection Toahria) (x 1).
- Fig. 3 :** *Indosphinctes (Indosphinctes) patina* Neumayr, 1870. « Argiles de Saïda ». Callovien inférieur. Zone à Patina. Coupe de l'Oued Rhoua Banc 1-5. Algérie occidentale. (Collection Université Claude Bernard) (x 0,5)

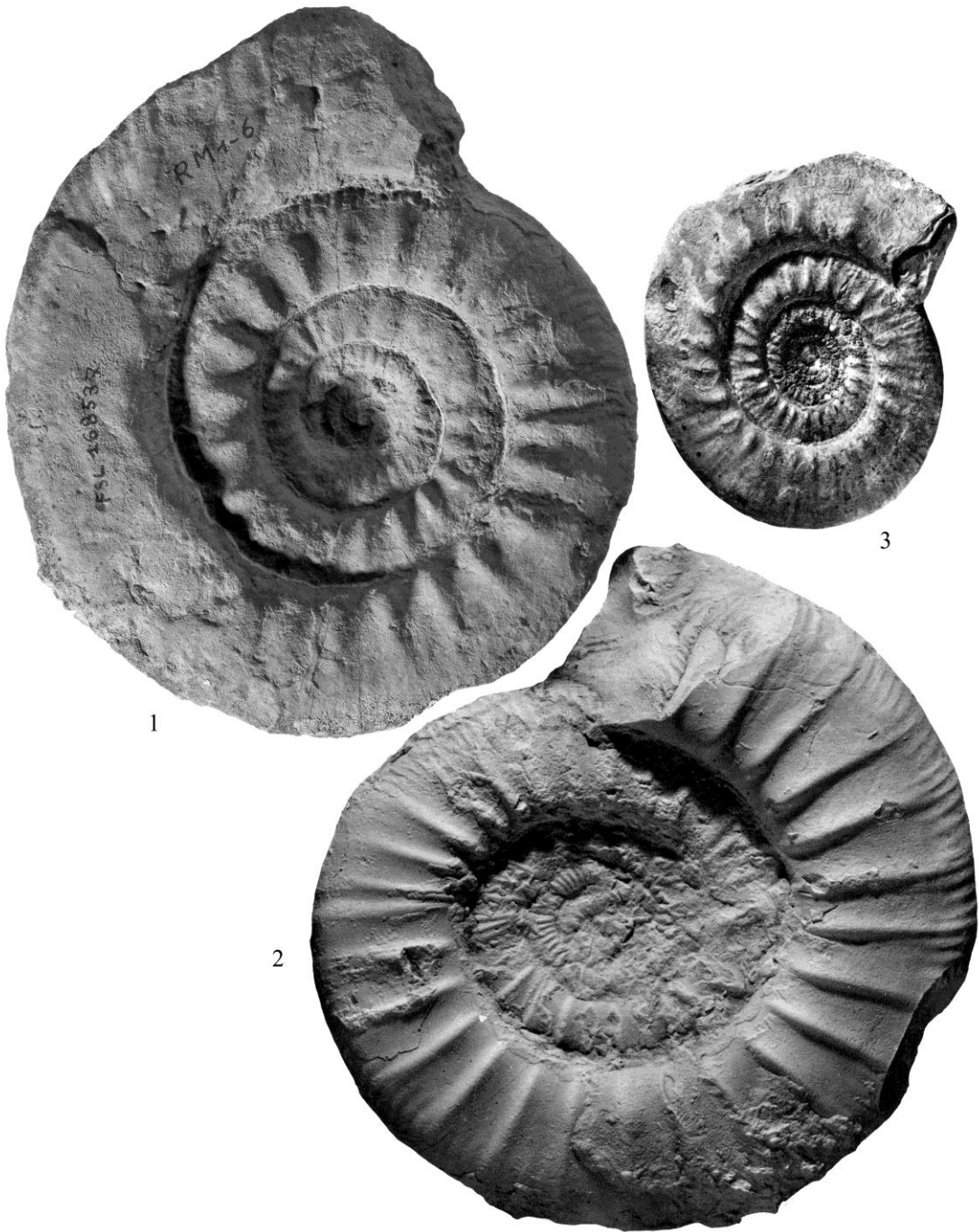


Planche XIX

Fig.1 : F.S.L. 168536 *Indosphinctes (Indosphinctes) patina* Neumayr, 1870. « Argiles de Saïda ». Callovien inférieur. Zone à Patina coupe de l'Oued Rhoua Banc 1-5. F.S.L. 80313 (Collection Université Claude Bernard) (x 0,5).



1

Planche XX

Fig.1 : *Choffatia (Choffatia) pannonica* Loczy, 1915. « Argiles Saïda ». Callovien inférieur, Zone à Gracilis (Sous-zone à Prahecquense). Banc n°1 de la coupe de l'Oued Cheikh Mansour. F.S.L. 705963 (n° 3). (Collection Université Claude Bernard) (x1).



1

Planche XXI

- Fig. 1 :** *Hamulisphinctes (Pseudopeltoceras) leckenbyi* Bean. « Argiles de Saïda ». Callovien supérieur. Zone à Athleta (Sous-Zone à Trezeense) .banc n° 32b. Coupe de l'Oued Rhoua. F.S.L. 168557 (Collection Université Claude Bernard) (x1).
- Fig. 2 :** *Choffatia (Grossouvria) kontkiewiczzi kontkiewiczzi* Siemiradzki, 1894. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Banc n° 9 de la coupe de l'Oued Mansour. F.S.L. 168628 (n°42) (Collection Université Claude Bernard) (x1)..
- Fig.3 :** *Choffatia (Grossouvria) kontkiewiczzi kontkiewiczzi* Siemiradzki, 1894. « Argiles de Saïda ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). Banc n° 9 de la coupe de l'Oued Mansour. F.S.L. 168628 (n°57) (Collection Université Claude Bernard) (x1).



Planche XXII

- Fig.1 :** *Sowerbyceras tortisulcatum* D'Orbigny, 1841.« Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, Zone à Transversarium, Niveaux fossilifères (N°1-3) de la coupe de Dj. Tmixi. Algérie occidentale. « TM11 » (Collection Douas) (x3/2).
- Fig.2 :** *Sowerbyceras* sp. « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, Zone à Transversarium Niveau fossilifère N°2 de la coupe de Dj. Tmixi. Algérie occidentale. (Collection Douas). (x0.5).
- Fig.3 :** *Sowerbyceras tortisulcatum* D'Orbigny, 1841.« Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, Zone à Transversarium. Niveaux fossilifères (N°1-3) de la coupe d'Abadela. Algérie occidentale. « A15 ». (Collection Douas) (x1).
- Fig.4:** *Sowerbyceras tortisulcatum* D'Orbigny, 1841. « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, Zone à Transversarium. Niveau fossilifère (N° 3) de la coupe d'Oum Alou .Algérie occidentale. «OM21» (Collection Douas) (x1).



1a



1b



2a



2b



3a



3b



4a



4b

Planche XXIII

- Fig.1 :** *Perisphinctes (Otosphinctes) arkelli* Glowniak 2000. « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, Zone à Plicatilis, (Sous-zone à Vertébrale). Niveau fossilifère N°3 de la coupe d'Oum Alou. Algérie occidentale. « OM8 ». (Collection Douas) (x3/2).
- Fi.2 :** *Perisphinctes (Otosphinctes) arkelli* Glowniak 2000. « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, Zone à Plicatilis, (Sous-zone à Vertébrale). Niveau fossilifère N°3 de la coupe Béni Bardaa. Algérie occidentale. « B7 ». (Collection Douas) (x1).
- Fig.3 :** *Perisphinctes cf. panthieri* Enay, 1966, « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, Zone à Transversarium (Sous-Zone à Rotoides). Niveau fossilifère N°3 de la coupe Béni Bardaa. Algérie occidentale. « B8 » (Collection Douas) (x2).
- Fig.4 :** *Taramelliceras (Taramelliceras) sp. A aff. Jumarense* Spath, 1928. Oxfordien moyen, Zone à Transversarium ?. Les Calcaires fossilifères (N°4°) de la coupe d'Oum Alou, Takhmaret (Algérie occidentale). « OM30 ». (Collection Douas) (Collection Douas) (x2).
- Fig.5 :** *Taramelliceras (Taramelliceras) sp. A aff. Jumarense* Spath, 1928. Oxfordien moyen, Zone à Transversarium ?. Les Calcaires fossilifères (N°4°) de la coupe De Dj.Tmixi, Takhmaret (Algérie occidentale). « TM12 ». (Collection Douas) (Collection Douas) (x2).



1a



1b



1c



2a



2b



3



4a



4b



5a



5b

Planche XXIV

- Fig. 1 :** *Pachyerymnoceras praecox* Mangold, 1988 « Forme microconque ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 83843, holotype nucleus cloisonné, banc ferrugineux, coupe de l'Oued Rhoua , In Mangold (1988), pl.1, fig. 1.(Collection Université Claude Bernard) (x1).
- Fig. 2:** *Pachyerymnoceras praecox* Mangold, 1988 « Forme macroconque ». Callovien moyen, Zone à Coronatum (Sous-zone à Baylei). F.S.L. 83844, allotype, avec ¼ de tour de loge, banc ferrugineux,coupe de l' Oued Rhoua In Mangold (1988), pl.1, fig. 2. (Collection Université Claude Bernard) (x1).



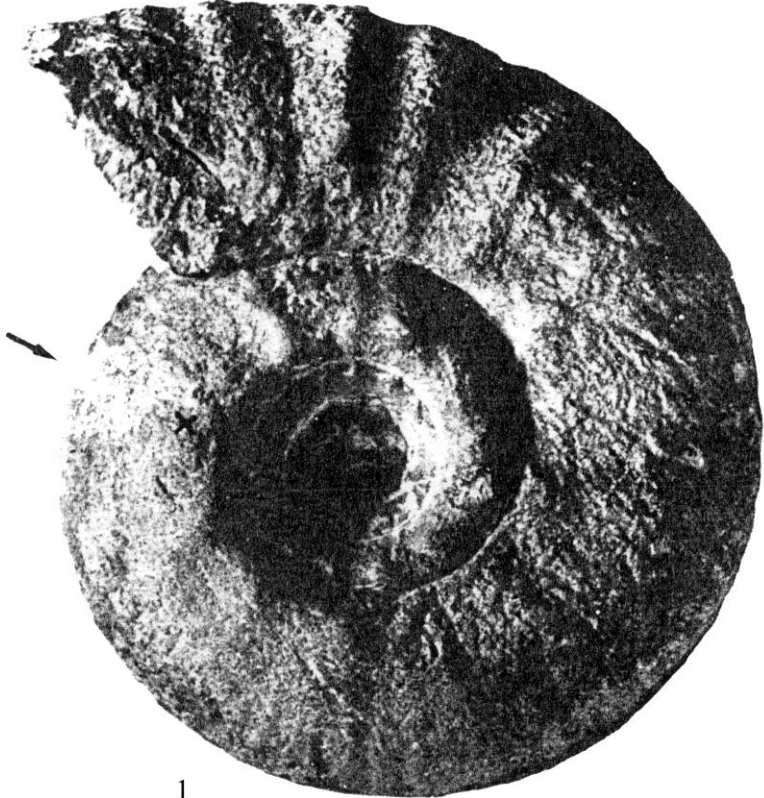
1



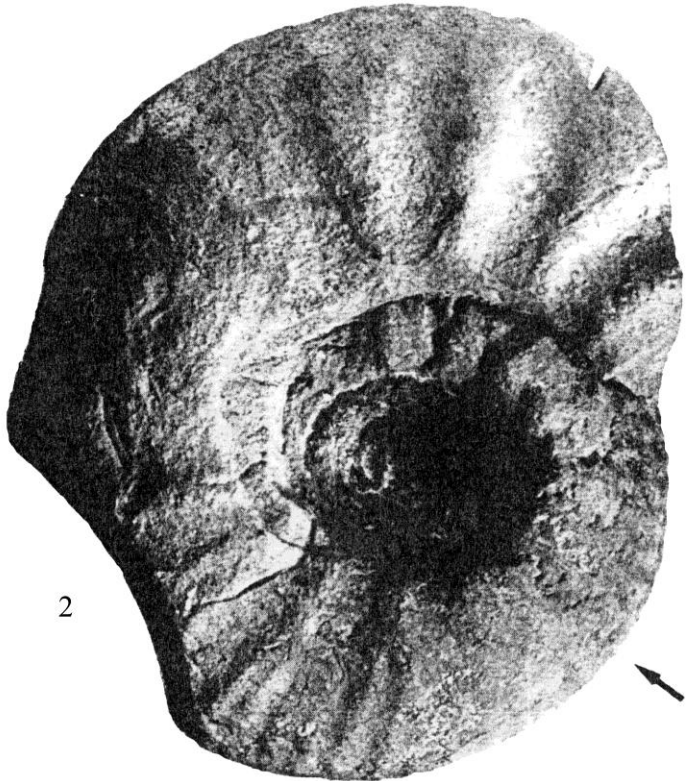
2

Planche XXV

- Fig. 1 :** *Pachyerymnoceras kmerense* Mangold, 1988. « Forme microconque ». Callovien supérieur, zone à Athleta, sous-zone à Trezeense .F.S.L. 83866, holotype, complet avec péristome, banc n°7, coupe de l'Oued Rhoua .In Mangold (1988), pl.1, fig. 3 (Collection Université Claude Bernard) (x1).
- Fig. 2:** *Pachyerymnoceras saidense* Mangold, 1988« Forme microconque». Callovien supérieur, base de la Zone à Athleta, Sous-zone à Trezeense. F.S.L. 83858 avec $\frac{3}{4}$ de tour de loge, banc n°3, coupe de l'Oued Rhoua In Mangold (1988), pl. 2, fig. 2(Collection Université Claude Bernard) (x1)..



1



2

Planche XXVI

- Fig.1 :** *Perisphinctes (Kranaosphinctes) subevolutus* Waagen, 1875. Les calcaires argileux (Niveau fossilifère N°3) dans les « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, zone à *Transversarium*. « AB29 ». Coupe d'Abadla Takhmaret. Algérie occidentale. (Collection Douas) (x1).
- Fig.2 :** *Perisphinctes (Otosphinctes) siemiradzki* Enay, 1966 . Les calcaires argileux (Niveau fossilifère N°3) dans les « Argiles de Saïda ». l'Oxfordien moyen, zone à *Transversarium*. « B4 ». Coupe de Beni Bardaâ, Takhmaret. Algérie occidentale. (Collection Douas) (x1).
- Fig.3 :** *Perisphinctes (Perisphinctes) n.sp. A.* « Argile de Saïda ». Oxfordien supérieur, Zone à *Bifurcatus* (Sous-zone à *Stenocycloides*). « AB15 » (Niveau fossilifère N°3) de la coupe d'Abadla, Takhmaret (Algérie occidentale). (Collection Douas) (x1).
- Fig.4 :** *Perisphinctes (Kranaosphinctes) subevolutus* Waagen, 1875. Argiles de Saïda". Oxfordien moyen, Zone à *Plicatilis*. « B27 ». Niveau fossilifère (N°3) de la coupe de Beni Bardaâ, Takhmaret (Algérie occidentale). (Collection Douas). (x 0.5).



1a



1b



1c



2a



2b



3a



3b



4a



4b

Planche XXVII

- Fig.1 :** *Euaspidoceras* cf. *oegir* Oppel, 1863. « Argiles de Saïda ». Oxfordien Moyen, Zone à Transversarium (Sous-zone à Parandieri). « TM17 ». Niveau fossilifère N°.3 de la coupe de Dj. Tmixi. Algérie occidentale. (Collection Douas) (x1).
- Fig.2 :** *Euaspidoceras* cf. *oegir* Oppel, 1863. « Argiles de Saïda ». Oxfordien Moyen, Zone à Transversarium (Sous-zone à Parandieri). « AB1 ». Niveau fossilifère N°.3 de la coupe de d'el Abadla. Algérie occidentale. (Collection Douas) (x1).
- Fig.3 :** *Euaspidoceras* cf. *oegir* Oppel, 1863. « Argiles de Saïda ». Oxfordien Moyen, Zone à Transversarium (Sous-zone à Parandieri). « OM29 ». Niveau fossilifère (N°.3) de la coupe d'Oum Alou. Algérie occidentale. (Collection Douas) (x1).



1a



1b



2



3a



3b

+++++

Planche XXVIII

- Fig. 1 :** *Passendorferia tenuis* Enay, 1966, « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen , Zone à Transversarium (Sous-Zone à Parandieri). «TM1» Niveau fossilifère (N°2) de la coupe de Dj. Tmixi.Algérie occidentale. (Collection Douas) (x1).
- Fig. 2 :** *Passendorferia tenuis* Enay, 1966. « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, Zone à Transversarium (Sous-Zone à Parandieri). « B2». Niveau fossilifère (N°3) de la coupe de Beni bardâa. Algérie occidentale. (Collection Douas) (x2).
- Fig. 3 :** *Gregoryceras ferchaudi* Bert, 2004 « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen , Zone à Transversarium (Sous-Zone à Parandieri) . « TM9 ». Niveau fossilifère (N°3) de la coupe de Dj. Tmixi.Algérie occidentale. (Collection Douas) (x3/2)..
- Fig. 4 :** *Gregoryceras ferchaudi* Bert, 2004. « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen , Zone à Transversarium (Sous-Zone à Parandieri). « TM13» .Niveau fossilifère (N°3) de la coupe de Dj. Tmixi. Algérie occidentale.(Collection Douas) (x2).
- Fig. 5 :** *Lytoceras* sp. « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, Zone a Transversarium .Niveau fossilifère (N° 3) de la coupe d'Oum Alou.Algérie occidentale. (Collection Douas) (x0.5).



1a



1b



1c



2



3



4a



4b



5a



5b

Planche XXIX

- Fig.1 :** *Perisphinctes (Arisphinctes) kheraensis* Spath, 1931. «Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, Zone a Transversarium. « TM5 ». Niveau fossilifère (N°3) de la coupe de Dj. Tmixi, Takhmaret..Algérie. (Collection Douas) (x1).
- Fig.2 :** *Perisphinctes (Arisphinctes) aff. Cotovuiiformis* Enay, 2009. « Argiles de Saïda ». Oxfordien moyen, Zone a Transversarium. Niveau fossilifère (N°3) de la coupe d'Oum Alou, Takhmaret. Algérie occidentale. (Collection Douas) (x1).



1a



1b



1c



2a



2a

Planche XXX

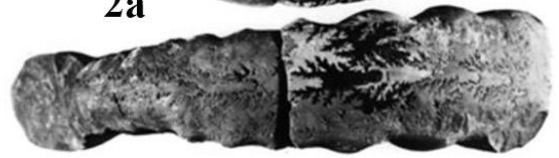
- Fig.1 :** *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) elisabethae* De riaz, 1898, Topotype, Couches à spongiaires, Trept (Isère). Oxfordien supérieur, (Sous- Zone à Stenocycloides). F.S. Lyon 75.285. (Collection Université Claude Bernard). (x2/3).
- Fig.2 :** *Perisphinctes (Perisphinctes) cf. chloroolithicus*, Gümbel, 1865. « Argiles de Saïda ».Oxfordien moyen, Zone à Transversarium (Sous-zone à Pandieri). Niveau fossilifère (N°3) de la coupe d'Abadla, Takhmaret. Algérie occidentale. (Collection Douas) (x1).
- Fig.3 :** *Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatoides* Enay, 1966, Paratype, Couche du Geissberg, Argis (Ain). Oxfordien supérieur, Zone à Bifurcatus (Sous- zone à Stenocycloides). F. S. Lyon.75.578 (Collection Université Claude Bernard).(x3/2).
- Fig.4 :** *Subdiscosphinctes* sp. « Argiles de Saïda ». Oxfordien supérieur, Zone à Planula. Niveau fossilifère(N°3) de la coupe d'Abadla, Takhmaret. Algérie occidentale. (Collection Douas) (x1).



1



2a



2b



3a



3b



4a



4b