

Ammonites et bélemnites des "Couches à Sonninia" (Bajocien inférieur) du Grand-duché de Luxembourg

Driss Sadki

Université Moulay Ismail, Faculté des Sciences, Département de Géologie
BP. 11201 Zitoune, Meknès, Maroc
driss.sadki@gmail.com

Robert Weis

Musée national d'histoire naturelle, section paléontologie
25 rue Münster, L-2160 Luxembourg
rweis@mnhn.lu

Robert Haas

Collaborateur scientifique, Musée national d'histoire naturelle, section paléontologie
25 rue Münster, L-2160 Luxembourg
roberthaas@pt.lu

Schlüsselwörter: Mittlerer Jura, Ammoniten, Belemniten, Sonninien-Schichten, Hohebrückner Kalk, Glimmermergel, Stratigraphie, Systematik, Bajocium, Differdingen, Rümelingen, Luxemburg.

Zusammenfassung

Die Ausgrabungen in den Sonninien-Schichten (Bajocium, Mittlerer Jura) in Süd-Luxemburg während den Jahren 1984 und 2010, durch die Paläontologische Abteilung des National Museums für Naturgeschichte (Luxemburg) und wissenschaftliche Mitarbeiter, haben zahlreiche gut erhaltene Ammoniten ans Licht gebracht. Die hier erstmals beschriebenen Funde werden zu den Gattungen *Hyperlioceras*, *Euhoploceras*, *Fissiloboceras*,

Nannoceras, *Pseudoshirbuirnia*, *Shirbuirnia*, und *Emileia* gestellt. Zusätzlich zu den Ammoniten werden auch neue Belemnitenfunde der Gattungen *Eocylindroteuthis* und *Brevibelus* beschrieben, sowie deren stratigraphisches Vorkommen präzisiert. Die paläontologische Analyse erlaubt eine genauere Einordnung einzelner lithologischer Einheiten des unteren Bajocium Luxemburgs in die biostratigraphische Skala.

Keywords: Middle Jurassic, ammonites, belemnites, 'Couches à Sonninia', 'Calcaire de Haut-Pont', 'Marnes micacées', stratigraphy, systematics, Bajocian, Differdange, Rumelange, Luxembourg.

Abstract

The field work carried on by the Palaeontological section of the National Museum for Natural History (Luxembourg) and collaborators in the 'Couches à Sonninia' (Bajocian, Middle Jurassic) of southern Luxembourg, during 1984 and 2010, yielded numerous well preserved ammonites. The specimens are referred to the genera *Hyperlioceras*, *Euhoploceras*, *Fissiloboceras*, *Nannoceras*, *Pseudoshirbuirnia*, *Shirbuirnia*, *Emileia* and are herein

described for the first time from Luxembourg. As a complement to ammonites, new specimens of belemnites referred to the genera *Eocylindroteuthis* and *Brevibelus* are reported herein, with comments on their stratigraphic position. The palaeontological analysis of the ammonite assemblage provides further biostratigraphic details for the lithological units of the lower Bajocian in Luxembourg.

Mots-clés: Jurassique moyen, ammonites, bélemnites, Couches à Sonninia, Calcaire de Haut-Pont, Marnes micacées, stratigraphie, systématique, Bajocien, Differdange, Rumelange, Luxembourg.

Résumé

Les fouilles dans les Couches à Sonninia (Bajocien, Jurassique moyen) au sud du Luxembourg, menées en 1984 et 2010 par la section Paléontologie du Musée national d'histoire naturelle (Luxembourg) et ses collaborateurs scientifiques, ont permis de récolter de nombreuses ammonites bien conservées. Ces spécimens sont rapportés aux genres *Hyperlioceras*, *Euhoploceras*, *Fissiloboceras*, *Nannoceras*, *Pseudoshirburnia*, *Shirburnia*, *Emileia*

et décrits ici pour la première fois du Grand-duché. En complément aux ammonites, de nouveaux spécimens de bélemnites des genres *Eocylindroteuthis* et *Brevibelus* sont présentés et leur position stratigraphique précisée. L'analyse paléontologique permet finalement de préciser en partie le cadre biostratigraphique pour les unités lithologiques du Bajocien inférieur luxembourgeois.

Introduction

Les couches du Bajocien inférieur représentent les plus jeunes sédiments marins qui subsistent actuellement sur le territoire luxembourgeois, affleurant sur une large bande tout au long de la frontière française (Fig. 1). Le Bajocien grand-ducal a fait l'objet d'un certain nombre d'études paléontologiques et stratigraphiques au cours des dernières années (Bintz 2001, Thuy 2003, 2010, Fayard et al. 2005, Gründel 2012, Monari & Gatto 2013, Gatto et al. 2013), dont certaines contiennent

des descriptions systématiques de céphalopodes (Maubeuge 1994, Weis 2006, Weis & Mariotti 2008). En 2010 notamment, S. Guérin-Franiatte et R. Weis ont présenté un travail consacré au passage Aalénien-Bajocien près de Rumelange (Bassin d'Esch-sur-Alzette), et en dressent le cadre biostratigraphique. Pour compléter cette monographie, nous présentons ici l'étude systématique des faunes d'ammonites et de bélemnites des niveaux sus-jacents appartenant au Bajocien inférieur, zones à Discites-Propinquans (pars). Ces faunes proviennent des unités lithologiques

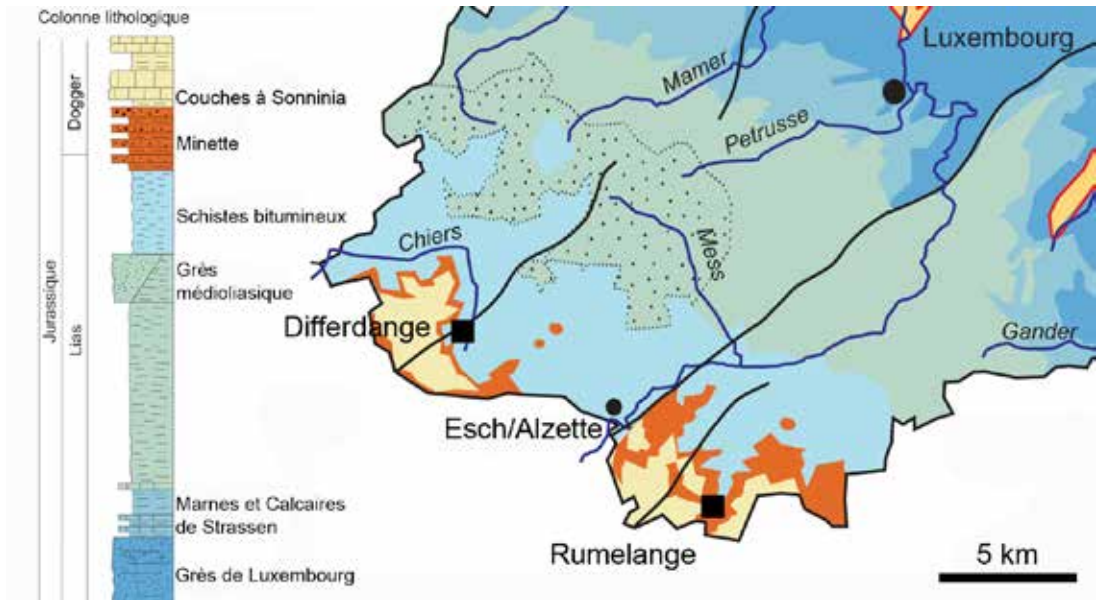


Fig. 1: Situation géologique de la partie sud-ouest du Grand-duché de Luxembourg et position des localités fossilières (Differdange, Rumelange). Extrait et adapté de la carte géologique du Grand-duché de Luxembourg (© 1998 Service géologique, Luxembourg).

des Couches à Sonninia, pour la plupart d'entre eux, ainsi que du Calcaire de Haut-Pont (1 échantillon). L'analyse de la distribution des ammonites dans les différents niveaux permet ainsi la mise à jour partielle du cadre biostratigraphique de ces unités du Bajocien inférieur.

Cadre géologique et stratigraphique

Les gisements dont proviennent les ammonites étudiées se situent en bordure nord-est du Bassin de Paris, dans les séries jurassiques de la partie sud-ouest du Luxembourg (Fig.1). Les échantillons proviennent essentiellement de deux sites situés sur le territoire de la commune de Differdange (Giele Botter et Rollesberg : Fig. 2), ainsi que d'un troisième site près de Rumelange (Hutberg : voir Guérin-Franiatte & Weis 2010 pour de plus amples détails). Le cadre sédimentologique et lithostratigraphique de ces sites a été étudié par Lucius (1945) et Köwius (1977) et les coupes ci-présentées (Fig. 2) font référence à ce dernier travail. La proposition de Köwius (1977), qui suggère de considérer le "conglomérat à Sonninia" comme base lithologique des Couches à Sonninia est acceptée ici, vu que ce niveau présente aussi une césure paléontologique et stratigraphique (disparition des *Hyperlioceras*; limite entre sous-zones à Discites et à Ovalis).

Les trois unités lithologiques suivantes (de bas en haut) sont donc présentes sur les coupes étudiées:

Les **Marnes micacées** (dom¹), argilite grise micacée, puissantes de 8 à 12 m, et pauvres en fossiles, si ce n'est vers la base, au niveau de plusieurs minces niveaux à concrétions phosphoriques comprenant, à Rumelange, des Graphoceratidés remaniés, dont des *Toxolioceras*, *Hyperlioceras*, *Graphoceras* et *Reynesella* (Guérin-Franiatte & Weis 2010). Cette unité se termine par les premiers niveaux calcaires anticipant le "conglomérat à Sonninia" (Lucius 1945), qui constitue déjà la base de l'unité suivante.

Les **Couches à Sonninia** (dom²), sont constituées d'un calcaire jaune avec des intercalations d'une marne grise qui diminuent vers le haut de la coupe; ils peuvent atteindre une puissance de 20 m. Les bancs inférieurs surtout sont riches en traces

sédimentaires (*Zoophycos*), les macrofossiles sont plutôt rares, excepté pour la base du "conglomérat à Sonninia", qui outre les ammonites et bélemnites décrites dans cette note, a livré une faune exceptionnelle de gastéropodes (Monari & Gatto 2013) et d'échinides (Thuy 2010) outre de nombreux coraux. Ce niveau, qui est témoin d'un ancien hardground (Köwius 1977), peut localement se subdiviser en deux parties (Fig. 3a). Un autre niveau lumachelique présent au sommet des Couches à Sonninia sur le site du Giele Botter (Fig. 3b) est encore mal exploré au niveau paléontologique. Il a livré cependant un grand exemplaire de *Shirbuirnia* sp. cf. *platymorpha* (Buckman), à côté de nombreuses coquilles de bélemnites et de bivalves (Trigonidés).

Le **Calcaire de Haut-Pont** (dom³), suite compacte (15-25 m) de calcaire gréseux, ayant livré de rares ammonites du genre *Emileia* (Lucius 1945, Maubeuge 1951, Gross & Weis 2005).

Matériel et méthodes

Le matériel étudié se présente en très bon état de conservation. Il est déposé dans la collection paléontologique du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg (MnhnL). Parmi ce matériel figurent aussi des exemplaires qui ont été décrits par P.L. Maubeuge en 1994 et pour lesquels nous réactualisons la nomenclature et reprenons la description. La majeure partie des ammonites a été trouvée lors des fouilles organisées par le MnhnL au site du Rollesberg près de Differdange, en 1984, d'autres spécimens proviennent d'acquisitions ponctuelles et de fouilles récentes du MnhnL sur le site du Giele Botter en 2010. Quelques spécimens trouvés à Rumelange proviennent de collectes récentes des collaborateurs scientifiques bénévoles du MnhnL (notamment R. Haas, J. Simon et M. Haas). Si les bélemnites des Couches à Sonninia ont fait l'objet d'une étude récente détaillée (Weis & Mariotti 2008), les nouvelles trouvailles lors des fouilles en 2010 sont reportées ici en complément.

Les subdivisions biostratigraphiques utilisées (Fig. 4) sont celles proposées par Rioult et al. (1997). Les unités lithologiques reposent sur la carte géologique du Luxembourg, feuille Esch-sur-Alzette, éditée par le Service géologique du Luxembourg.

Mensurations des ammonites:

- D: diamètre de la coquille (en mm).
- H: hauteur du tour au diamètre D (en mm).
- E: épaisseur du tour au diamètre D (en mm).
- O: diamètre de l'ombilic (en mm).
- N/2: nombre de côtes par demi-tour de spire au diamètre D.

- H/D (%) : hauteur relative du tour par rapport au diamètre, exprimée en pourcentage.
- E/D (%) : épaisseur relative du tour par rapport au diamètre, exprimée en pourcentage.
- O/D (%) : indice d'évolution de la coquille ou diamètre relatif de l'ombilic, exprimé en pourcentage.

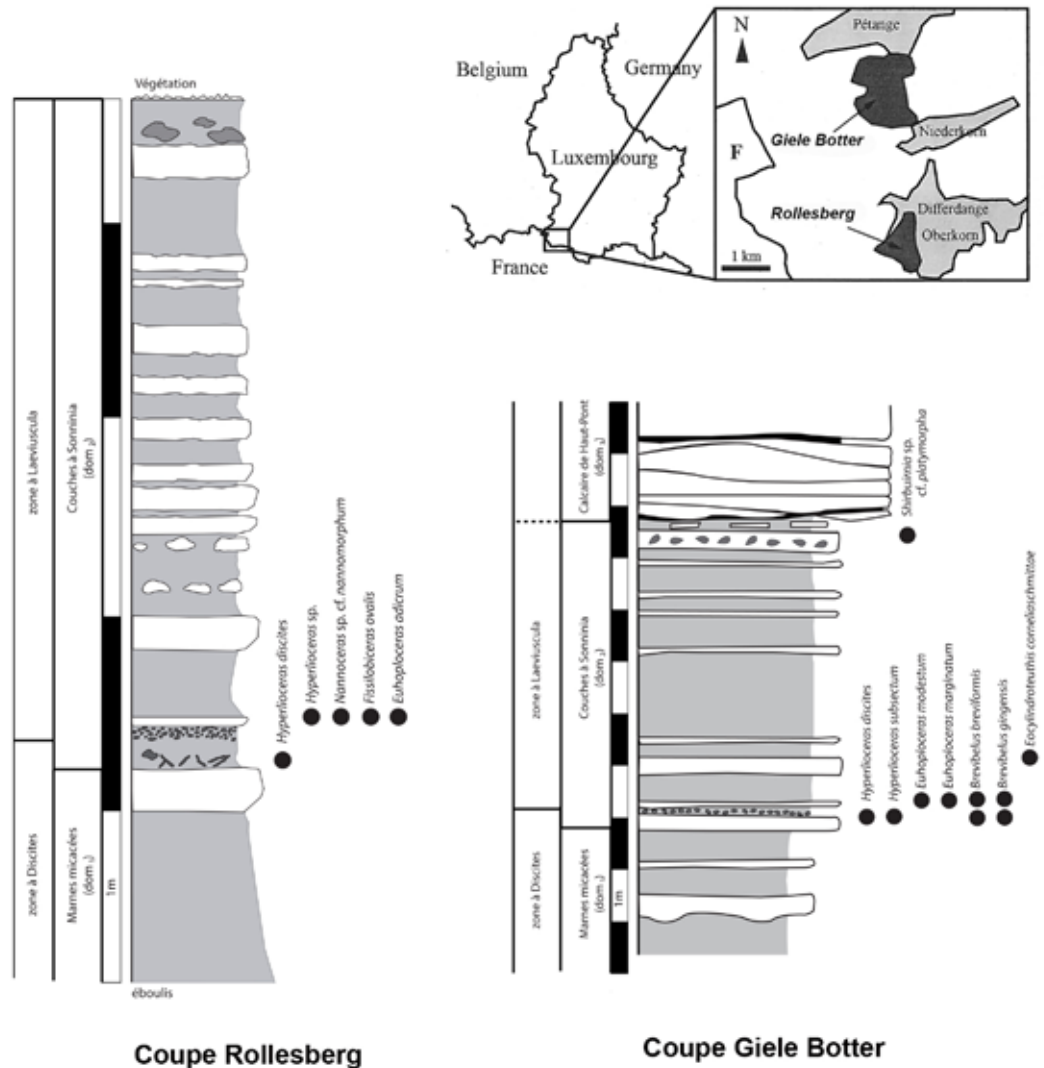


Fig. 2: Profils géologiques des sites Giele Botter et Rollesberg (commune de Differdange). Répartition des ammonites et bélemnites selon rapport des fouilles 1984 (Rollesberg) et 2010 (Giele Botter). Uniquement les spécimens trouvés lors de ces fouilles sont positionnés, voir fig. 5 pour une vue d'ensemble de toutes les espèces traitées. Données géographiques et lithostratigraphiques d'après Thuy (2010), Köwius (1977) et rapport de fouilles interne du MnhnL.

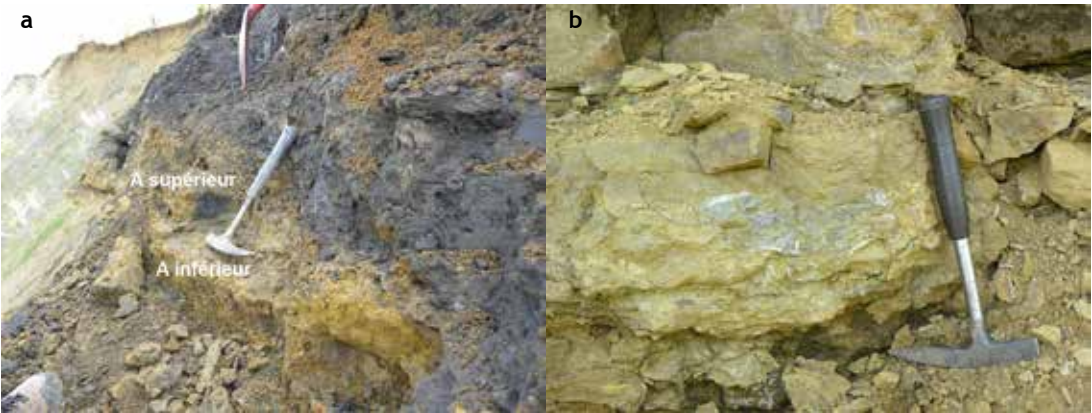


Fig. 3: Détails du profil Giele Botter (Differdange). a) "Conglomérat à Sonninia" in situ (niveau A de la figure 5). On distingue les deux bancs, correspondant au niveaux inférieur et supérieur respectivement. b) niveau lumachelique au sommet des Couches à Sonninia (niveau B de la figure 5).

Rioul&al., 1997 Jurassic NW European and Mediterranean			Dietze&al., 2009			
Zone	Subzone	Horizon	Zone	Subzone	Horizon Southern Germany	Horizon Southern England Chandler &al., 2006
RPROPINQUANS	Hebridica	Pinguis	SAUZEI		macrum	Stephanoceras rhytum ; Bj-12
	Patella	Propinquans			pseudocontrahens ?	Nannina evoluta ; Bj-11b
		Patella			delatus	Stephanoceras kalum ; Bj-11a
LAEVIUSCULA	Laeviuscula	Laeviuscula	LAEVIUSCULA	Laeviuscula	glauca	Witchellia micracanthica ; Bj-10b
		Jugifera		spinifera	Witchellia spinifera ; Bj-10a	
	Trigonalis	Trigonalis		Stephani	Witchellia rubra ; Bj-9	
		Connata		adicra β	Shirbuirmia trigonalis ; Bj-8b	
	Ovalis	Fissilobatum		OVALE	Ovale	adicra α
Ovalis		macer	Witchellia pseudoromanoides ; Bi-7b			
DISCITES	Dominans	Subsectum Rudidiscites Walkeri - Contorta Mundum - Aspera Incisum - Rotabilis	DISCITES	Gap	oechslei	Witchellia gelasina ; Bj-7a
	Walkeri				Ovale	Witchellia pseudoromani MS ; Bj-
	Acanthodes					Ovale
					Euhoploceras zugophorum ; Bj-6a	
					Witchellia romanoides ; Bj-5	
					Bradfordia inclusa ; Bj-4	
					Hyperlioceras subsectum ; Bj-3	
					Hyperlioceras rudiscites ; Bj-2b	
					Hyperlioceras walkeri ; Bj-2a	
					Hyperlioceras politum ; Bj-1	

Fig. 4: Zonation du Bajocien inférieur (pars.) des provinces Nord-Ouest européennes et méditerranéennes (Rioul et al. 1997) et corrélation avec le Sud de l'Allemagne (Dietze et al. 2009) et le Sud de l'Angleterre (Chandler et al. 2006).

Descriptions systématiques

Ordre Ammonoidea Zittel, 1884

Sous-ordre Ammonitina Hyatt, 1889

Super-famille Hildocerataceae Hyatt, 1867

Famille Graphoceratidae Buckman, 1905

Sous-famille Graphoceratinae Buckman, 1905

Genre Hyperlioceras Buckman, 1889

Espèce-type : Ammonites discites Waagen, 1867.

Hyperlioceras discites (Waagen, 1867)

Pl. 2, fig. C

1867 Ammonites discites - Waagen, p. 97, fig. 2 a-b, pl. 28 (V).

1889 Hyperlioceras discites (Waagen) – Buckman, Taf 17, Fig. 3-4, Taf. 18, Fig. 3-5.

Matériel : 4 exemplaires de Differdange-Rollesberg et Differdange-Giele Botter (MnhnL ZS427, ZS303, RB307, ZS467). Base des Couches à Sonninia ("conglomérat à Sonninia").

Dimensions :

N°	D (mm)	H (mm)	E (mm)	O (mm)	H/D (%)	E/D (%)	O/D (%)
ZS427	60	32	-	9	53,3	-	15

Description : Nous présentons ici un exemplaire de taille moyenne (ZS427), assez semblable au type de Waagen, et surtout aux figures données par S. Buckman. C'est un spécimen de forme discoïde, à ombilic réduit et à paroi verticale. Les flancs des tours se plissent brusquement vers le bord externe aplati en formant une arête émoussée. Ces flancs sont ornés de côtes falciformes, larges et plates. Sur le bord externe, s'élève une carène haute.

Position stratigraphique : H. discites constitue l'espèce indice de la zone à Discites.

Hyperlioceras desori (Moesch, 1867)

Pl. 1, fig. A-B ; Pl. 2, fig. A-B ; Pl. 3, fig. A-B

1867 Ammonites desori - Moesch, p. 295, Tab. I, fig. 8 a, b.

1888 Hyperlioceras desori – Buckman, Inf. Ool., p. 97, pl. XVII, fig. 6-7.

1904 Hyperlioceras desori - Buckman, Inf. ool. Amm. Suppl. p. cxxii, fig.89 in text; fig. 89, p. clxv.

1994 Hyperlioceras desori - Maubeuge, p. 366, Fig. 1.

Matériel : 5 échantillons de Differdange-Rollesberg et Differdange-Giele Botter (MnhnL ZS108 [figuré par Maubeuge, 1994], RB303, ZS408, ZS277, ZS288).

Dimensions :

N°	D (mm)	H (mm)	E (mm)	O (mm)	H/D (%)	E/D (%)	O/D (%)
ZS108	144	80	24	10	55,5	16,5	7
ZS408	105	60	22	9	57	21	8,5
RB303	70	38	14	8	54	20	11,5

Description : Nous reprenons la description de l'exemplaire (ZS108) figuré par Maubeuge (1994) ainsi que deux autres spécimens de taille plus petite. Ce sont des formes discoïdes comprimées, portant une carène large haute et distincte. L'ombilic est réduit et profond. Le grand échantillon (ZS108) est presque lisse, montrant en lumière rasante une costulation fine à tracé falciforme. En revanche, le petit échantillon (RB303), montre des côtes visibles surtout sur le tiers supérieur des flancs avec un tracé concave, parfois groupées par deux ou trois. H. desori montre des ressemblances avec H. discites (Waagen) dont il se distingue par son ombilic plus réduit.

Position stratigraphique : H. desori caractérise également la zone à Discites.

Hyperlioceras subsectum (Buckman, 1889)

Pl. 4, fig. A-C

1889 Hyperlioceras discoidum - BUCKMAN, Inf. Ool. pl. XIX, fig. 3-4.

1902 Deltoceras subsectum - BUCKMAN, emend. Amm. Nom., p. 3.

1904 Deltoceras subsectum - BUCKMAN, Inf. ool. Amm. Suppl. p. cxxi, fig.86, p. clxv.

Matériel : 3 échantillons de Differdange-Giele Botter (MnhnL ZS392, ZS484, ZS491). Base des Couches à Sonninia ("conglomérat à Sonninia").

Dimensions :

N°	D (mm)	H (mm)	E (mm)	O (mm)	H/D (%)	E/D (%)	O/D (%)
ZS484	92	48	23	10	52	25	11
Z491	111	56	-	18	50,5	-	16

Description : Forme triangulaire, aigue, bords intérieurs des tours surplombant l'ombilic, section de spire aiguë et triangulaire, mur ombilical en saillie.

Position stratigraphique : *H. subsectum* est une espèce très caractéristique de la partie supérieure de la zone à Discites.

Hyperlioceras sp.

Pl. 5, fig. A-B

1994 *Hyperlioceras* cf. *discites* (Waagen) - Maubeuge, pp. 367-368, Fig. 2.

Matériel : 1 échantillon (MnhnL ZS182), figuré par Maubeuge (1994) comme *Hyperlioceras* cf. *discites*.

Dimensions :

N°	D (mm)	H (mm)	E (mm)	O (mm)	H/D (%)	E/D (%)	O/D (%)
ZS182	160	85	24	19	53	15	12

Description : C'est un spécimen qui montre une forme involute, une section discoïde, des flancs presque plats, un ombilic étroit à paroi abrupte et un bord ventral bordé de deux méplats.

Famille Sonniniidae Buckman, 1892

La famille des Sonniniidés comprend une grande variété de formes toujours carénées, mais à sections diverses, généralement ornées de côtes et de tubercules au moins à un stade de leur développement. Elle montre une série de genres avec formes macroconques et microconques qui se succèdent dans le temps depuis l'Aalénien supérieur (zone à Concavum) jusqu'au Bajocien inférieur (zone à Humphriesianum) (Sadki 2010).

Genre *Euhoploceras* Buckman, 1913

Espèce-type : *Sonninia acanthodes* Buckman, 1889.

Euhoploceras marginatum (Buckman, 1892)

Pl. 6, fig. A-B

1892 *Sonninia marginata* Buckman, p. 321, pl. 62; pl.63, fig. 2; pl. 64; pl. 65, figs. 1-2; pl. 96, fig. 6.

Matériel : 1 échantillon de Differdange-Giele Botter (MnhnL ZS275). Base des Couches à *Sonninia* ("**conglomérat à *Sonninia***").

Dimensions :

N°	D (mm)	H (mm)	E (mm)	O (mm)	H/D (%)	E/D (%)	O/D (%)
ZS275	210	80	46	66	30	22	31,5

Description : Exempleaire de grande taille, relativement évolute, à section comprimée et ovale dans les tours internes, puis subrectangulaire compressée sur les tours intermédiaires et externes. Bord ombilical arrondi et légèrement convexe. Mur ombilical subvertical. Bord ventral arrondi sur les spires intérieures, devenant subtabulaire sur les tours externes. Côtes relativement fortes visibles sur les tours internes dont certaines ont tendance à se rassembler près du bord ombilical. Sur les tours externes, l'ornementation se compose de côtes peu marquées, simples et espacées.

Position stratigraphique : D'après Sandoval & Chandler (2000), *E. marginatum* présente une large répartition géographique en Europe et en Afrique du Nord au sommet de l'Aalénien (Sous-zone à Limitatum) et à la base du Bajocien inférieur (Sous-zone à Ovalis).

Euhoploceras modestum (Buckman, 1892)

Pl. 7, fig. A-B ; pl. 8 ; pl. 9, fig. A-C ; pl. 10

1892 *Sonninia modesta* Buckman, p. 325, pl. 68; pl.70, fig. 5.

Matériel : 5 échantillons de Differdange-Giele Botter et Differdange-Rollesberg (MnhnL ZS266, ZS281, RB023, RB274, RB360). Base des Couches à *Sonninia* ("**conglomérat à *Sonninia***").

Dimensions :

N°	D (mm)	H (mm)	E (mm)	O (mm)	H/D (%)	E/D (%)	O/D (%)
ZS266	145	62	37	38	42,5	25,5	26
ZS281	150	62	-	41	41,5	-	27
RB023	56	35	16	28	62,5	28,5	50
RB360	220	83	46	68	38	21	31
RB274	110	45	29	37	41	26	33,5

Description : Cinq exemplaires caractérisés par leur ornementation peu marquée dans les tours internes, avec des côtes parfois légèrement tuberculées (RB274), devenant lisses ou légèrement ornées dans les tours externes. Section subrectangulaire, comprimée, paroi verticale près de l'ombilic qui présente un bord ombilical brusquement arrondi, flancs très légèrement convexes et bord ventral plutôt arrondi.

Position stratigraphique : *E. modestum* caractérise la zone à Discites, mais de rares exemplaires sont signalés dans certaines régions d'Europe aussi bien dans la zone à Concavum que dans la zone à Laeviuscula.

***Euhoploceras* sp. cf. *E. acanthodes* (Buckman, 1889)**
Pl. 9, fig. D-E

cf. 1889 *Sonninia acanthodes* - Buckman, p. 658.
cf. 1892 *Sonninia acanthodes* - Buckman, p. 319, pls. 58-60; pl. 63, Fig. 1.

Matériel : 1 échantillon de Differdange-Rollesberg (MnhnL RB283). Base des Couches à *Sonninia* ("**conglomérat à *Sonninia***").

Dimensions :

N°	D (mm)	H (mm)	E (mm)	O (mm)	H/D (%)	E/D (%)	O/D (%)	N/2
RB 283	46	19	15	21	41	32,5	45,5	15

Description : Exempleaire qui rappelle *Euhoploceras acanthodes* (Buckman). Il possède une section épaisse, subquadratique et à bord ventral subtabulaire et possédant une faible carène. Les tours

internes possèdent des côtes primaires avec des tubercules bien développés. Sur le tour externe, les tubercules deviennent distants ; il y a entre deux tubercules consécutifs une, deux ou trois côtes, elles-mêmes parfois inégales en hauteur.

Position stratigraphique : *E. acanthodes* présente une large répartition, étant connu dans les zones à Concavum (sous-zone à Limitatum) et à Discites.

***Euhoploceras* gr. *adicrum* (Waagen, 1867)**
Pls. 11, 12 ; pl. 14., fig. D

1867 *Ammonites adicrus* n. sp. - Waagen, p. 591, pl. XXV, Fig. 1 [HT].

1935 *Sonninia adicra* (Waagen) - Dorn, p. 37, text-Fig. III, Fig. 1-2; pl. 10, Fig 7 [HT refiguré].

1985 *Sonninia adicra* (Waagen) - Schlegelmilch, p. 60, pl. 17, Fig. 1 [HT refiguré].

Matériel : 3 échantillons de Differdange-Giele Botter et Differdange-Rollesberg (MnhnL ZS105, ZS280, RB357). Base des Couches à *Sonninia* ("**conglomérat à *Sonninia***").

Dimensions :

N°	D (mm)	H (mm)	E (mm)	O (mm)	H/D (%)	E/D (%)	O/D (%)	N/2
ZS105	200	76	47	62	38	23,5	31	-
Z280	180	64	44	65	35,5	24,5	36	14
RB357	106	40	32	39	37,5	30	36,5	16

Description : Formes à ombilic très large, à section subrectangulaire et à bord ventral ovale et possédant une forte quille. Mur ombilical bas, abrupt et rebord ombilical arrondi. Les côtes sont simples, fortes, non bifurquées et légèrement tuberculées dans les tours internes et se transforment en plis espacés, inégalement saillants et légèrement falciformes sur les tours externes. Comme la plupart des *Sonniniidés*, *Euhoploceras adicrum* présente une grande variabilité de costulation (Westermann 1966). L'exempleaire ZS105, illustre cette caractéristique avec des côtes peu marquées sur le dernier tour.

Position stratigraphique : D'après Dietze *et al.* (2005), le type de *E. adicrum* provient de la zone à Laeviuscula (Sous-zone à Trigonalis).

Genre *Nannoceras* Buckman, 1923

Espèce-type : *Nannoceras nannomorphum* Buckman, 1923

Nannoceras sp. cf. *N. nannomorphum* Buckman, 1923
Pl. 14, fig. C

cf. 1923 *Nannoceras nannomorphum* - Buckman, TA 5, pl. 445.

Matériel : 1 échantillon de Differdange-Rollesberg (MnhnL ZS116). Base des Couches à Sonninia ("**conglomérat à Sonninia**").

Dimensions :

N°	D (mm)	H (mm)	E (mm)	O (mm)	H/D (%)	E/D (%)	O/D (%)	N/2
ZS116	14	8	7	10	57	50	71,5	19

Description : Forme microconque qui rappelle *N. nannomorphum* Buckman. Elle montre un enroulement modérément évolute, une section subovale déprimée dans les tours internes et subrectangulaire et comprimée dans les tours externes. Côtes simples retroverses.

Position stratigraphique : Les *Nannoceras* qu'on retrouve à côté des *Euhoploceras* dont ils représentent la forme dimorphe sont connus dans les zones à Concavum et à Discites.

Genre *Fissilobicerias* Buckman, 1919

Espèce-type : *Ammonites fissilobatus* Waagen, 1867.

Fissilobicerias ovalis (Quenstedt, 1886)

Pl. 13, fig. A-B ; pl. 14, fig. A-B ; pl. 15, fig. A-B

1886 *Ammonites sowerbyi* - Quenstedt, p. 496, pl. 62, Fig. 1 [LT].

1958 *Sonninia ovalis* (Quenstedt) - Oechsle, p. 93, pl. 12, Fig. 1-4, pl. 17, Fig. 1-2.

1994 *Sonninia* sp. – Maubeuge, p. 369, Fig. 4.

Matériel : 3 échantillons de Differdange-Rollesberg (MnhnL ZS115 [figuré comme *Sonninia* sp. par Maubeuge 1994], ZS107, RB294). Base des Couches à Sonninia ("**conglomérat à Sonninia**").

Dimensions :

N°	D (mm)	H (mm)	E (mm)	O (mm)	H/D (%)	E/D (%)	O/D (%)
ZS107	205	95	48	41	46	23,5	20
ZS115	165	77	41	35	46,5	25	21
RB294	140	64	38	32	45,5	27	23

Description : Nous reprenons ici l'exemplaire (ZS115) figuré en tant que *Sonninia* sp. par Maubeuge (1994) ainsi que deux autres spécimens conformes à l'espèce *F. ovalis*. Ils se caractérisent par une section subovale comprimée, à région ventrale arrondie, à bords ventro latéraux à peine différenciés, à ombilic moyennement étroit et à flancs couverts de plis radiaux rares et à peine visibles.

Position stratigraphique : *F. ovalis* est caractéristique de la partie inférieure de la zone à Laeviuscula et représente donc l'espèce indice de la sous-zone à Ovalis.

Genre *Pseudoshirbuirnia* Dietze and al., 2005

Espèce-type : *Amaltheus? stephani* Buckman, 1883.

Pseudoshirbuirnia stephani (Buckman, 1883)

Pl. 16, fig. A-B

1883 *Amaltheus? stephani* – Buckman, p. 138, pl. 1, fig. 1 [LT].

1893 "*Sonninia*" *stephani* – Buckman, p. 494.

2005 *Pseudoshirbuirnia* cf. *stephani* (Buckman) – Dietze and al., p. 48, Figs. 27-29, 30b.

Matériel : 2 échantillons de Rumelange-Hutberg (MnhnL HU433, HU437). Couches à Sonninia.

Dimensions :

N°	D (mm)	H (mm)	E (mm)	O (mm)	H/D (%)	E/D (%)	O/D (%)
HU433	162	76	38	25	47	23,5	15,5
HU437	102	51	-	20	50	-	19,5

Description : Ces deux spécimens rappellent les formes décrites par Dietze et al. (2005). Elles montrent toutefois un ombilic un peu plus ouvert. Ce sont des formes comprimées à section de tour discoïde et

ovale. Elles possèdent des côtes faibles sur les tours internes qui s'estompent rapidement dans les tours intermédiaires et externes qui sont lisses.

Position stratigraphique: Les formes de *Pseudoshirbuirnia stephani* décrites par Dietze et al. (2005) proviennent de la zone à Laeviuscula (sous zone à Trigonalis) du Sud de l'Allemagne et de l'Angleterre.

Genre *Shirbuirnia* Buckman, 1910

Espèce-type : *Shirbuirnia trigonalis* Buckman, 1910.

Shirbuirnia sp.

Pl. 18, fig. A-B

Matériel: 1 échantillon de Rumelange-Hutberg (MnhnL BU302, anc. Coll. R. Haas). Couches à Sonninia.

Dimensions :

N°	D (mm)	H (mm)	E (mm)	O (mm)	H/D (%)	E/D (%)	O/D (%)
BU302	122	64	33	19	52,5	27	15,5

Description: L'exemplaire BU302 présente des affinités avec la figure 16b de Dietze et al. (2005) décrite comme *Sonninia (Euhoploceras) oviformis* (Dorn), var. *trigonata* ex Quenstedt.

Position stratigraphique: Les espèces du genre *Shirbuirnia* sont connues dans la zone à Laeviuscula.

Shirbuirnia sp. cf. *S. platymorpha* (Buckman, 1925)

Pl. 17, fig. A-B

cf. 1925 *Witchellia platymorpha* - Buckman, TA-6, Pl. DLXXX.

Matériel: 1 échantillon de Differdange-Giele Botter (MnhnL BU303, anc. Coll. R. Haas). Lumachelle au top des Couches à Sonninia.

Dimensions :

N°	D (mm)	H (mm)	E (mm)	O (mm)	H/D (%)	E/D (%)	O/D (%)
BU303	270	160	42	60	59	15,5	22

Description : Pour ce spécimen nous adoptons la proposition de Parsons (1974, 1979) et Callomon & Chandler (1990) qui suggèrent d'attribuer

"*Witchellia*" *platymorpha* Buckman au genre *Shirbuirnia*. Notre exemplaire montre une coquille de grande taille, discoïde avec un enroulement modérément involute. La section est subrectangulaire, avec des flancs légèrement convexes. L'épaisseur maximale du tour est située à la moitié de la hauteur des flancs. Le mur ombilical est presque vertical, le bord ombilical est arrondi. La région ventrale est relativement étroite portant une carène faible et émoussée.

Position stratigraphique: D'après plusieurs auteurs (Parsons 1974, 1979 ; Fernandez-Lopez 1985 ; Callomon & Chandler 1990) "*Pseudoshirbuirnia*" *platymorpha* (Buckman) constitue une espèce caractéristique de la Zone à Laeviuscula (Sous-zone à Laeviuscula).

Super-famille Stephanocerataceae Neumayer, 1875

Famille Otoitidae Maschke, 1907

Genre *Emileia* Buckman, 1898

Espèce-type : *Ammonites brocchii* Sowerby, 1818.

Emileia brocchii (Sowerby, 1818)

Pl. 18, fig. C

1818 *Ammonites brocchii* - Sowerby, vol. II, p. 233, pl. 208.

1927 *Emileia brocchii* (Sowerby) - Buckman, T.A. – VI, pl. DCCX.

Matériel: 1 échantillon de Differdange-Giele Botter (MnhnL ZS180). Limite supérieure des Couches à Sonninia ou Calcaire de Haut-Pont.

Dimensions :

N°	D (mm)	H (mm)	E (mm)	O (mm)	H/D (%)	E/D (%)	O/D (%)
ZS180	115	49	50	31	42,5	43,5	27
Z491	111	56	-	18	50,5	-	16

Description : Cet exemplaire montre une section comprimée, à bord externe circulaire et des flancs courbés. Les tours internes sont à moitié cachés ; portant des côtes émoussées. Les côtes primaires occupent presque la moitié du flanc, le reste étant couvert de côtes secondaires pas très saillantes, arrondies et beaucoup plus nombreuses.

Position stratigraphique: *E. brocchii* est une espèce largement représentée dans la zone à Propinquans.

Ordre Belemnitida Zittel, 1895

Sous-ordre Belemnitina Zittel, 1895

Famille Megateuthididae Sachs & Naljaeva, 1967

Genre *Brevibelus* Doyle, 1992

***Brevibelus breviformis* (Voltz, 1830)**

Pl. 19, fig. C-D

1992 *Brevibelus breviformis* (Voltz) – Doyle, p. 62, pl. 23, figs. 6, 10-11 ; pl. 24, figs. 1-2.

1998 *Brevibelus breviformis* (Voltz) – Schlegelmilch, p. 68, pl. 13, figs. 5-6.

2008 *Brevibelus breviformis* (Voltz) – Weis & Mariotti, p. 158, pl. 3, figs. 3-4, 7.

Matériel: 1 échantillon de Differdange-Gielesbotter (MnhnL ZS595). Base des Couches à Sonninia ("Conglomérat à Sonninia").

Description: Rostre cylindronique et allongé, de petite taille (longueur 55 mm). L'apex mucroné ne porte pas de sillons. L'alvéole pénètre environ un tiers du rostre. La section du rostre est légèrement comprimée.

Position stratigraphique: Espèce à distribution stratigraphique très large, du Toarcien supérieur au Bajocien (Doyle 1992, Weis & Mariotti 2008)

***Brevibelus gingensis* (Oppel, 1857)**

Pl. 19, fig. E-F

1998 *Brevibelus gingensis* (Oppel) – Schlegelmilch, p. 69, pl. 13, figs. 7-8.

2006 *Brevibelus gingensis* (Oppel) – Weis, p. 157, fig. 11.

2008 *Brevibelus gingensis* (Oppel) – Weis & Mariotti, p. 160, pl. 3, figs. 5-6.

Matériel: 1 échantillon de Differdange-Gielesbotter (MnhnL ZS594). Base des Couches à Sonninia ("Conglomérat à Sonninia").

Description: Rostre conique et robuste, de petite taille (longueur 51 mm). L'apex est pointu et sans sillons. L'alvéole pénètre un peu plus de la moitié

du rostre et la section au niveau de l'alvéole est subquadratique.

Position stratigraphique: Selon Riegraf (1980), Doyle (1992) et Weis & Mariotti (2008), *B. gingensis* est connu de l'Aalénien supérieur au Bajocien inférieur. L'espèce est particulièrement caractéristique pour les zones à Discites et Laeviuscula d'Allemagne du Sud et du Luxembourg.

***Eocylindroteuthis corneliaschmittae* Riegraf, 1980**

Pl. 19, fig. A-B

1980 *Eocylindroteuthis corneliaschmittae* n.sp. – Riegraf, p. 159, text-figs. 143-145.

2006 *Eocylindroteuthis corneliaschmittae* Riegraf – Weis, p. 159, fig. 11.

2008 *Eocylindroteuthis corneliaschmittae* Riegraf – Weis & Mariotti, p. 154, pl. 1 figs. 1-3; pl. 2, figs. 1-2 ; pl. 3, fig. 1.

Matériel: 1 exemplaire de Differdange-Gielesbotter (ZS596). Couches à Sonninia.

Description: Rostre robuste de grande taille (longueur 170 mm, diamètre maximal 27 mm) et de profil cylindronique. L'apex se rajeunit assez brusquement et porte un court sillon irrégulier légèrement asymétrique du côté ventral, accompagné d'un aplatissement à peine perceptible. De fines stries sont présentes sur les premiers millimètres de la région apicale. Le rostre est fortement comprimé latéralement.

Remarques: Le spécimen ZS595 est similaire à celui figuré par Weis & Mariotti en 2008 (pl. 1, fig. 1). Il s'agit d'un exemplaire adulte typique. Le court sillon apical est interprété comme un caractère atavique, qui indique l'origine phylogénétique du genre *Eocylindroteuthis*, dérivé du genre *Acrocoelites* du Toarcien-Aalénien inférieur.

Position stratigraphique: *E. corneliaschmittae* a été reporté du Bajocien inférieur (zones à Discites-Humphriesianum) d'Allemagne du Sud-ouest (Riegraf 1980) et de la partie nord-ouest du Bassin de Paris (Luxembourg et Lorraine; Weis & Mariotti 2008).

Remarques stratigraphiques

Les ammonites étudiées ici sont caractérisées par des spécimens de grande taille et en bon état de conservation. Elles proviennent d'au moins quatre horizons distincts (Fig. 5) :

A : "Conglomérat à Sonninia"

Le **niveau inférieur** renferme essentiellement des *Hyperlioceras* de la zone à Discites. Le **niveau supérieur** renferme aussi des *Hyperlioceras* auxquels il faut ajouter les *Euhoploceras* (*E. marginatum*, *E. modestum* et *E. cf. acanthodes*) ainsi que les premiers *Fissilobicer* (*F. ovalis*). Cet assemblage indique un mélange de faunes de la zone à Discites et de la zone à Laeviuscula, sous-zone à Ovalis.

B : Couches à Sonninia

Ces niveaux ont livré *Pseudoshirbuirnia* et *Shirbuirnia* de la zone à Laeviuscula, sous-zone à Trigonalis. Un niveau lumachellique au sommet des Couches à Sonninia à livré *Shirbuirnia* sp. cf. *S. platymorpha*, qui indique la présence de la sous-zone à Laeviuscula.

C : Calcaire de Haut-Pont

C'est de ces niveaux que proviennent les *E. brocchi* de la zone à Propinquans. Lucius (1945) cite "*Sphaeroceras polyschides*" et "*Sphaeroceras sauzei*" du Calcaire de Haut-Pont. Gross & Weis (2005) reportent ?*Emileia catamorpha* de Rumelange-Ottange. Des faunes à *Emileia* ont été également citées dans les niveaux analogues de la proche région frontalière franco-belge par Maubeuge (1951).

A inf.	A sup.		B		C	Unités lithologiques	
—●—	—●—					<i>Hyperlioceras discites</i>	AMMONITES
—●—	—●—					<i>H. desori</i>	
—●—	—●—					<i>H. subsectum</i>	
—●—	—●—					<i>Hyperlioceras</i> sp.	
	—●—					<i>Euhoploceras marginatum</i>	
	—●—					<i>E. modestum</i>	
	—●—					<i>E. sp. cf. E. acanthodes</i>	
		—●—				<i>E. gr. adicrum</i>	
	—●—					<i>Nannoceras</i> sp. cf. <i>N. nannomorphum</i>	
		—●—				<i>Fissilobicer</i> <i>ovalis</i>	
			—●—			<i>Pseudoshirbuirnia stephani</i>	
			—●—			<i>Shirbuirnia</i> sp	
				—●—		<i>Shirbuirnia</i> cf. <i>S. platymorpha</i>	
					—●—	<i>Emileia brocchii</i>	BELEMNITES
—●—	—●—	—●—			—●—	<i>Brevibelus breviformis</i>	
—●—	—●—	—●—				<i>Brevibelus gingensis</i>	
	—●—	—●—	—●—	—●—	—●—	<i>Eocylindroteuthis corneliaschmittae</i>	
		Ovalis	Trigonalis	Laevius.		Sous Zones	
Discites		Laeviuscula			Propinq.	Zones	

Fig. 5 - Répartition des ammonites et des bélemnites du Bajocien inférieur (pars.) du Grand-Duché de Luxembourg. A: Conglomérat à Sonninia ; B: Couches à Sonninia ; C: Calcaire de Haut-Pont. La répartition des bélemnites prend également en compte les données de Weis & Mariotti (2008).

Conclusions

L'analyse paléontologique de la faune d'ammonites des Couches à Sonninia (Bajocien inférieur) des collections du Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg a permis de répertorier quatorze espèces d'ammonites dont dix sont citées pour la première fois au Grand-duché. Ces espèces sont réparties dans les différentes unités qui constituent les Couches à Sonninia et le Calcaire de Haut-Pont sus-jacent (pars) et dont l'âge s'étend de la zone à Discites à la zone à Propinquans (pars) du Bajocien inférieur. Niveau repère par excellence, le "conglomérat à Sonninia", bien représenté dans la région de Differdange, à livré des faunes mélangées (zone à Discites et sous-zone à Ovalis). Les bancs calcaires surmontant le niveau du conglomérat ont donné, à Rumelange, des ammonites des genres *Pseudoshirbuirnia* et *Shirbuirnia*, typiques des sous-zones à Trigonalis et à Laeviuscula de la zone à Laeviuscula. Le Calcaire de Haut-Pont reste mal daté, vu la rareté d'ammonites bien conservées. Toutefois, la présence des *Emileia* indique que cette unité date au moins partiellement de la zone à Propinquans.

À côté des ammonites, trois espèces de bélemnites sont présentes dans les mêmes niveaux. Il s'agit de *Brevibelus breviformis* qui montre une distribution stratigraphique très large, du Toarcien supérieur au Bajocien, de *Brevibelus gingensis* qui est connu dans l'Aalénien supérieur et le Bajocien inférieur, et de *Eocylindroteuthis corneliaschmittae* dont la répartition est connue dans tout le Bajocien inférieur (zones à Discites-Humphriesianum).

Ces données apportent donc, en plus des données paléontologiques, une contribution à la connaissance de la répartition conjointe des ammonites et des bélemnites du Bajocien inférieur du Grand-duché de Luxembourg et de la bordure nord-est du Bassin de Paris en général.

Remerciements

Nous remercions tous les collaborateurs scientifiques du MnhnL, qui par leurs dons ou leur aide sur le terrain ont contribué à cette étude: Jo Simon (Kayl), Marcelline Haas (Steinsel), Roland Felten (Dudelange). L'Administration de la Nature et

des Forêts (Ministère de l'Environnement), nous a généreusement accordé l'autorisation d'une fouille de prospection sur le territoire de la réserve naturelle du Giele Botter (commune de Differdange). Alain Faber (Directeur du MnhnL) a mis à notre disposition les moyens nécessaires pour le bon déroulement de l'étude des collections; nous le remercions également pour ses suggestions et la relecture d'une première version du manuscrit. Nous remercions le rapporteur Louis Rulleau pour ses remarques enrichissantes qui ont contribué de façon essentielle à l'amélioration du manuscrit. Finalement, nous avons bénéficié de l'aide de Simone Backes et Isabelle Keller (Service muséologique du MnhnL) pour la partie graphique.

Références

- Bintz J. 2001. - Les faciès du Bajocien moyen sur le plateau du Katzenberg. Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeoise 102: 145-148.
- Buckman S. S. 1887-1907. - A monograph of the ammonites of the "Inferior Oolite Series". Monographs of the Palaeontographical Society, London, 456 + 103 pp. (1887-1894); supplement 24 + 262 pp. (1898-1907).
- Buckman S. S. 1909-1930. - Yorkshire Type ammonites. Wheldon and Wesley, London. Vols 1-7, 790 pls. Reprint (1972-1976), Historia Naturalis Classica, 93 (1). Cramer Verlag and Wheldon and Wesley, Lehre and Codicote.
- 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. In Cresta S. & Pavia G. (eds), Memorie per la Descrizione della Carta Geologica d'Italia 40: 85-112.
- Chandler R. B., Callomon J. H., King A., Jeffreys K., Varah M. & Bentley A. 2006. - The stratigraphy of the Inferior Oolite at South Main Road Quarry, Dundry, Avon. Proceedings of the Geologists' Association 117 (4): 345-375.
- Dietze V., Callomon J.H., Schweigert G. & Chandler R. B. 2005. - The ammonite fauna and biostratigraphy of the Lower Bajocian (Ovale and Laeviuscula zones) of E Swabia (S Germany).

- Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Serie B 353: 1-84.
- Dietze V., Kutz M., Franz M. & Bosch K. 2009. - Stratigraphy of the Kahlenberg near Ringsheim (Upper Rhine Valley, SW Germany) with emphasis on the Laeviuscula and Sauzei zones (Lower Bajocian, Middle Jurassic). *Palaeodiversity* 2: 19-65.
- Dorn P. 1935. - Die Hammatoceraten, Sonninien, Ludwigien, Dorsetensien und Wittchellien des Süddeutschen, insbesondere Fränkischen Doggers. *Palaeontographica, Abteilung A*, 82: 1-124.
- Doyle P. 1992. - The British Toarcian (Lower Jurassic) belemnites. Part 2. Monograph of the Palaeontographical Society 145 (1991): 50-79.
- Fayard J.-P., Gross N., Lajournade J.-B., Lathuilière B., Vailly G. & Weis R. (coord.). - Fossiles et minéraux de la carrière d'Ottange-Rumelange. Geolor (Thionville) et AGMP (Bascharage). 152 pp.
- Fernandez-Lopez S.R. 1985. - El Bajocense en la Cordillera Iberica. Facultad de Ciencias Geológicas, Depart. de Paleontología, Universidad Complutense, Madrid. 800 p. (thèse de doctorat).
- Gatto R., Monari S., Szabo J. & Conti M.A. 2013. - The Jurassic pleurotomarioidean gastropod *Laevitormaria* and its palaeobiogeographical history. *Acta Paleontologica Polonica*. (available online 25 Jul 2013 doi: <http://dx.doi.org/10.4202/app.2013.0012>)
- Gross N. & Weis R. 2005. - Les ammonites, 59-65, in Fayard J.-P., Gross N., Lajournade J.-B., Lathuilière B., Vailly G. & Weis R. (coord.). Fossiles et minéraux de la carrière d'Ottange-Rumelange. Geolor (Thionville) et AGMP (Bascharage). 152 p.
- Gründel J. 2012. - Beschreibung einiger Gastropoden aus dem unteren und mittleren Jura des Grossherzogtum Luxemburgs. *Revue de Paléobiologie* 31 (1): 115-125.
- Guérin-Franiatte S. & Weis R. 2010. - Le passage Aalénien-Bajocien près de Rumelange: la série biostratigraphique dans le Bassin d'Esch-sur-Alzette (Grand-Duché de Luxembourg), 73-95, in Weis R. & Guérin-Franiatte S. (eds.), *Le Jurassique inférieur et moyen au Luxembourg - Nouvelles données paléontologiques et biostratigraphiques*. Ferrantia 62, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg.
- Hyatt A. 1867. - The fossil Cephalopoda of the Museum of Comparative Zoology. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 5: 71-102.
- Köwius B. 1977. - Sedimentologisch-stratigraphische Untersuchungen im unteren und mittleren Bajocien Luxemburgs. Thèse non-publiée, Friedrich-Wilhelms Universität Bonn, 93 p.
- Lucius M. 1945. - Die Luxemburger Minetteformation und die jüngeren Eisenerzbildungen unseres Landes. *Beiträge zur Geologie von Luxemburg*. Service Carte géologique de Luxembourg, 4, 347 p.
- Maschke E. 1907. - Die Stephanoceras-Verwandten in den Coronaten-Schichten von Norddeutschland. Inaug. Dissert. Univ. Göttingen, pp. 1-38.
- Maubeuge P. L. 1994. - Sur quelques *Hyperlioceras* et autres ammonites bajociennes du Musée National d'histoire naturelle de Luxembourg. *Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeoise* 95: 365-371.
- Maubeuge P. L. 1951. - Les ammonites du Bajocien de la région frontière franco-belge (bord septentrional du bassin de Paris). *Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, (2), 42, 104 p.
- Moesch C. 1867. - Geologische Beschreibung des Aargauer-Jura und der Nördlichen Gebiete des Kantons Zürich. *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz* (4) iii-xv: 1-319.
- Monari S. & Gatto R. 2013. - *Pleurotomaria* Defrance, 1826 (Gastropoda, Mollusca) from the Lower Bajocian (Middle Jurassic) sediments of Luxembourg, with considerations on its systematics, evolution and paleobiogeographical history. *Palaeontology* 56(4): 751-781.
- Neumayer M. 1875. - Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft* 27: 854-942.
- Oechsle E. 1958. - Stratigraphie und Ammonitenfauna der Sonninien-Schichten des Filsgebiets unter besonderer Berücksichtigung der Sowerbyi-Zone (Mittlerer Dogger, Württemberg). *Palaeontographica, Abteilung A*, 111 (1-4): 47-129.

- Oppel A. 1856–1858. - Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. Verlag von Ebner & Seubert. Stuttgart. p. 439–586 (1857).
- Parsons C.F. 1974. - The *sauzei* and "so called" *sowerbyi* Zones of the Lower Bajocian. Newsletter of Stratigraphy (3): 152-179.
- Parsons C. F. 1979. - A stratigraphic revision of the Inferior Oolite of Dundry Hill, Bristol. Proceedings of the Geological Association 90 (3): 133-151.
- Quenstedt F. A. 1886-1887. - Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. II. Band. Der Braune Jura. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch), Stuttgart.
- Riegraf W. 1980. - Revision der Belemniten des Schwäbischen Jura. Teil 7. Palaeontographica, Abteilung A, 169: 128-206.
- Rioul M., Contini D., Elmi S. & Gabilly J., avec la participation de Mouterde R. 1997. – Bajocien, 41-53, in Cariou E. & Hantzpergue P. (coord.), Groupe Français d'Etude du Jurassique (1997) - Biostratigraphie du Jurassique Ouest-Européen et Méditerranéen: zonations parallèles et distribution des invertébrés et microfossiles. Bulletin du Centre de Recherches Elf Exploration et Production, Mémoire 17: 41-53.
- Sachs V.N. & Nal'njaeva T.I. 1967. - О выделении надсемейства Passaloteuthaceae в подотряде Belemnoidea (Cephalopoda, Dibranchia, Decapoda) [Recognition of the superfamily Passaloteuthaceae in the suborder Belemnoidea (Cephalopoda, Dibranchia, Decapoda)]. Doklady Akademii nauk SSSR 173 (2): 438-441.
- Sadki D. 2010. - The Sonnniniidae (Ammonitina) from the Laeviuscula Zone (Lower Bajocian, Middle Jurassic) of Moroccan Central High Atlas. 8th International Symposium on Jurassic System, Shehong, China. Earth Science Frontiers 17, Special Issue (Aug. 2010): 202-203.
- Sandoval J. & Chandler R. B. 2000. - The Sonnniniid ammonite *Euhoplloceras* from the Middle Jurassic of south-west England and southern Spain. Palaeontology 43: 495-532.
- Schlegelmilch R. 1985. - Die Ammoniten des Süddeutschen Dogger. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 284 p.
- Schlegelmilch R. 1998. - Die Belemniten des süddeutschen Jura. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 151 p.
- Sowerby J. 1812-1846. - The mineral conchology of Great Britain; Meredith, London, vol. 1-7, 648 pp.
- Thuy B. 2003. - Les échinides du Bajocien de Rumelange (Grand-Duché de Luxembourg). Ferrantia, Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg, 36: 79-123.
- Thuy B. 2010. - An early Bajocian echinoid fauna from Differdange and Pétange (Luxembourg), including a new Rhabdocidaroid species, 97-114, in Weis R. & Guérin-Franiatte S. (eds.), Le Jurassique inférieur et moyen au Luxembourg - Nouvelles données paléontologiques et biostratigraphiques. Ferrantia 62, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg.
- Voltz P. 1830. - Observations sur les Bélemnites. Mémoire de la Société d'histoire naturelle, Strasbourg 1: 1-70.
- Waagen W. 1867. - Über die Zone des Ammonites Sowerbyi. Geognostisch-Paläontologische Beiträge 1: 507-668.
- Weis R. 2006. - Bélemnites (Cephalopoda, Coleoidea) du Bajocien de Rumelange (Luxembourg). Bulletin de la Société des Naturalistes luxembourgeoise 106: 151-165.
- Weis R. & Mariotti N. 2008. - A belemnite fauna from the Aalenian-Bajocian boundary beds of the Grand Duchy of Luxembourg (NE Paris Basin). Bollettino della Società Paleontologica Italiana 46(2-3), 2007: 149-174.
- Westermann G.E.G. 1966. - Covariation and taxonomy of the Jurassic ammonite *Sonninia adicra* (Waagen). Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, 124: 289-312.
- Zittel K. A. von 1884. - Handbuch der Paläontologie, vol. 1, no. 2. R. Oldenbourg. München and Leipzig. 893 p. Cephalopoden, p. 329–522.
- Zittel K.A. von 1895. - Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie), 7: 971 pp.; München & Leipzig (Oldenbourg).

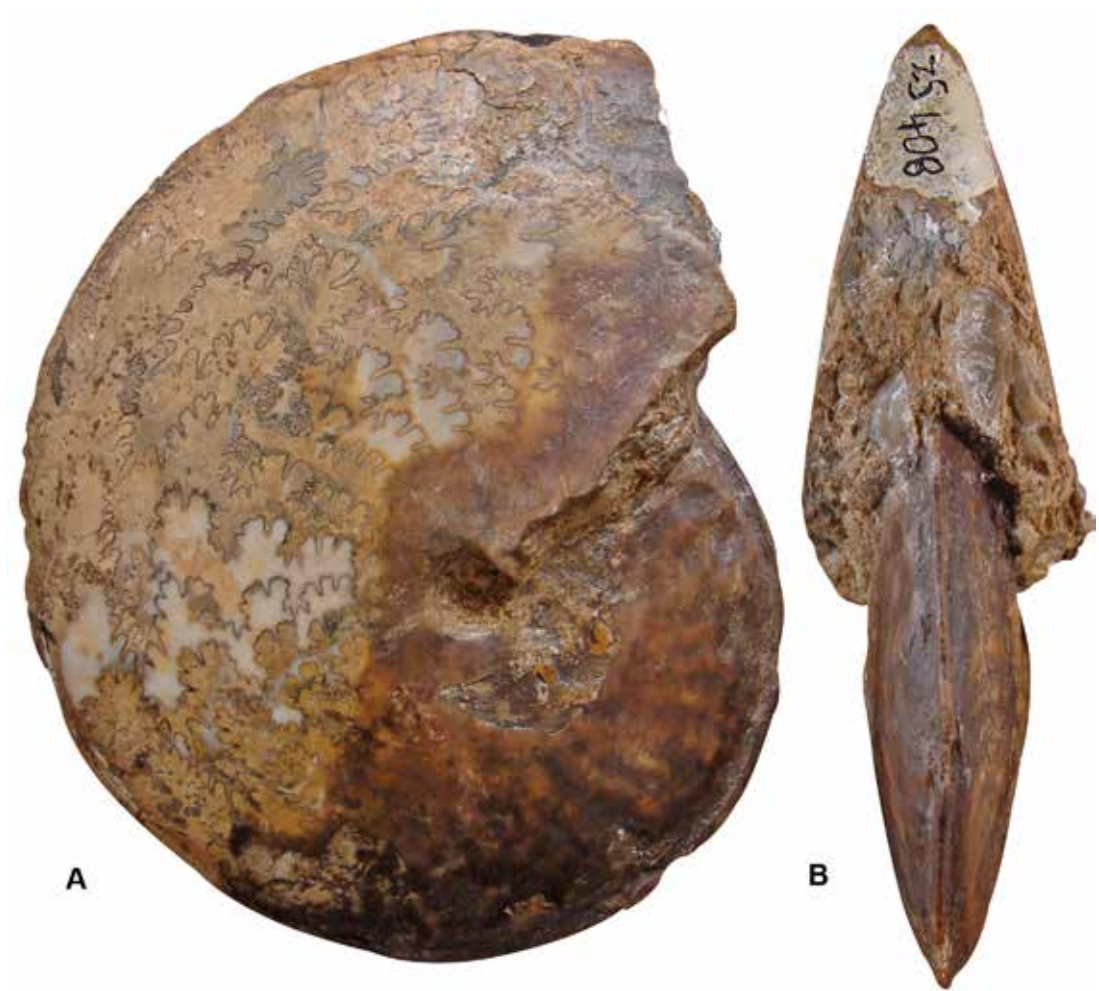


Planche 1: A-B. *Hyperlioceras desori*, conglomérat à Sonninia, Rollesberg, Differdange (MnhnL ZS408); x 1.

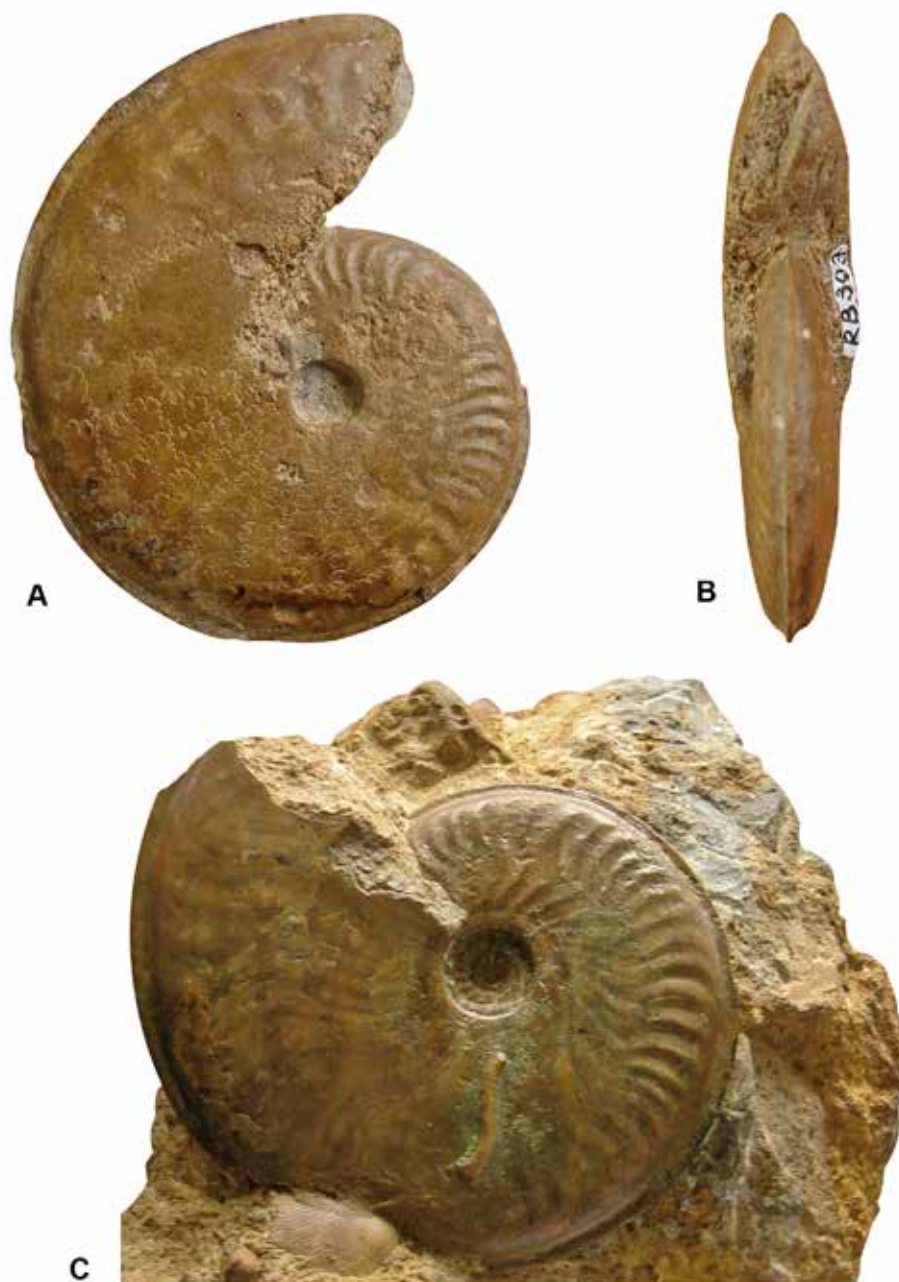
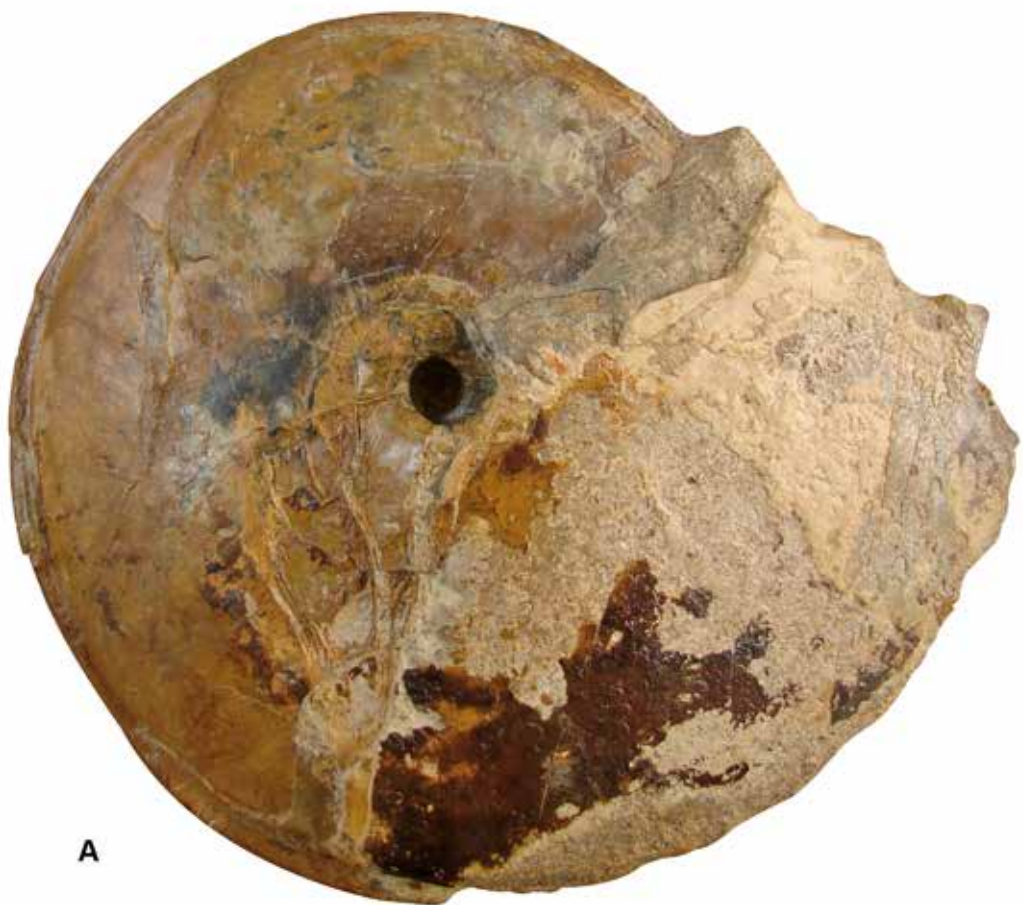


Planche 2: - A-B. *Hyperlioceras desori*, conglomérat à Sonninia, Rollesberg, Differdange (MnhnL RB303); x 1. - C. *Hyperlioceras discites*, conglomérat à Sonninia, Rollesberg, Differdange (MnhnL ZS427); x 1.



A



B

Planche 3: A-B. *Hyperlioceras desori*, conglomérat à Sonninia, Giele Botter, Differdange (MnhnL ZS108); x 0,75.

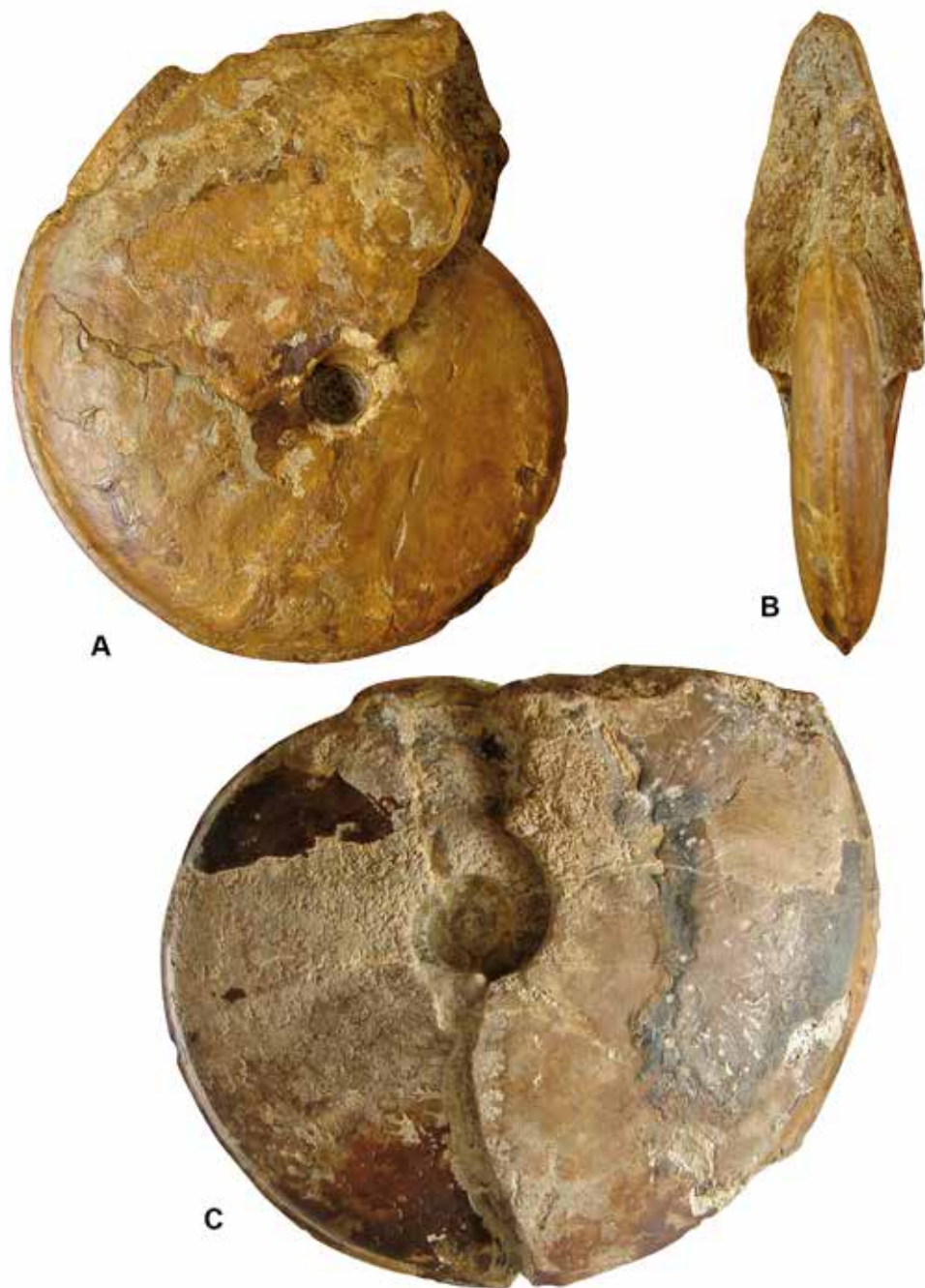


Planche 4: A-B. *Hyperlioceras subsectum*, conglomérat à Sonninia, Giele Botter, Differdange (MnhnL ZS484); x 1.
- C. *Hyperlioceras subsectum*, conglomérat à Sonninia, Giele Botter, Differdange (MnhnL ZS491); x 0,75.

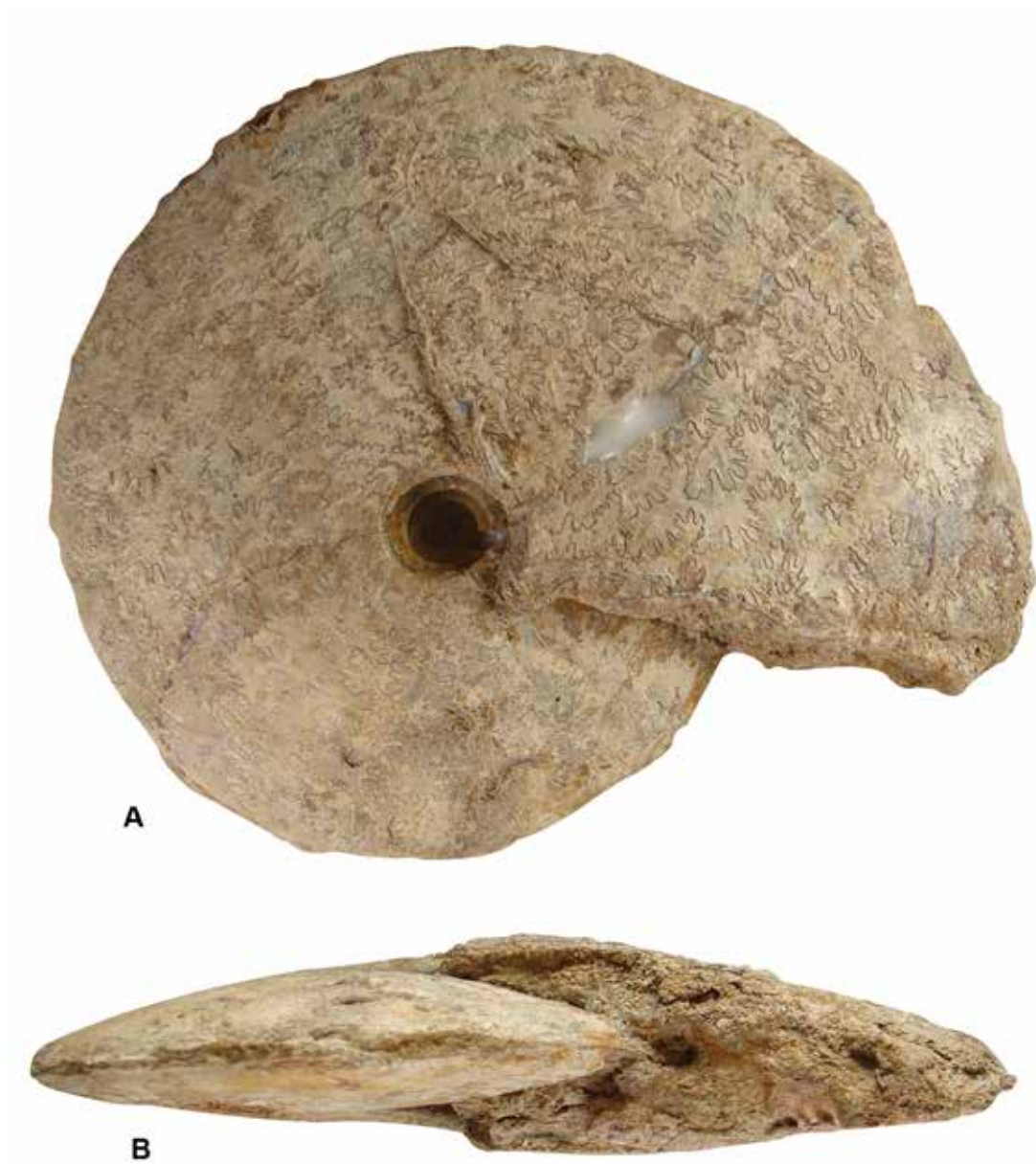


Planche 5: A-B. *Hyperlioceras* sp., Bajocien inférieur, Giele Botter, Differdange (MnhnL ZS182); x 0,75.

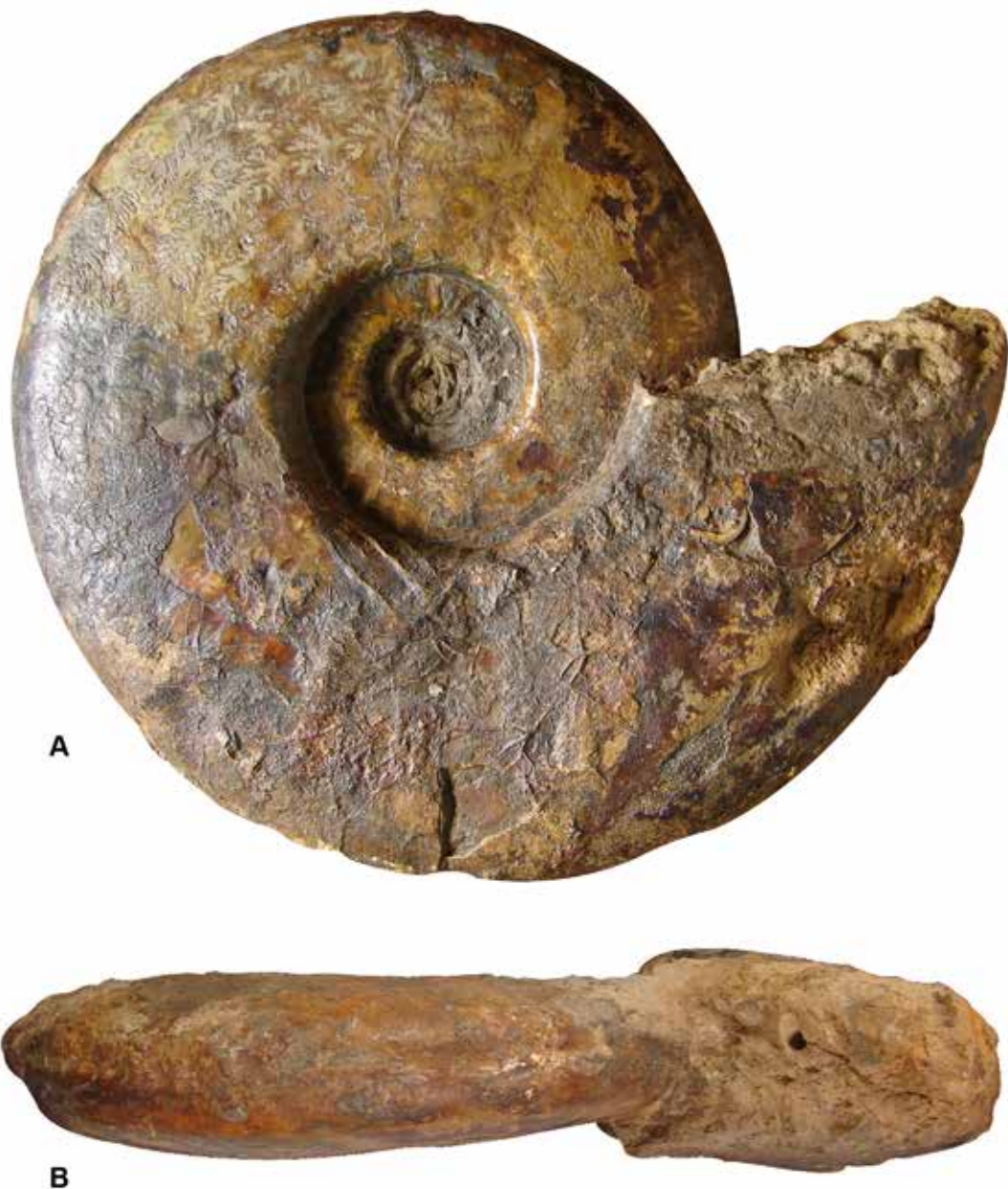


Planche 6: A-B. *Euhoploceras marginatum*, partie supérieure du conglomérat à Sonninia, Giele Botter, Differdange (MnhnL ZS275); x 1.

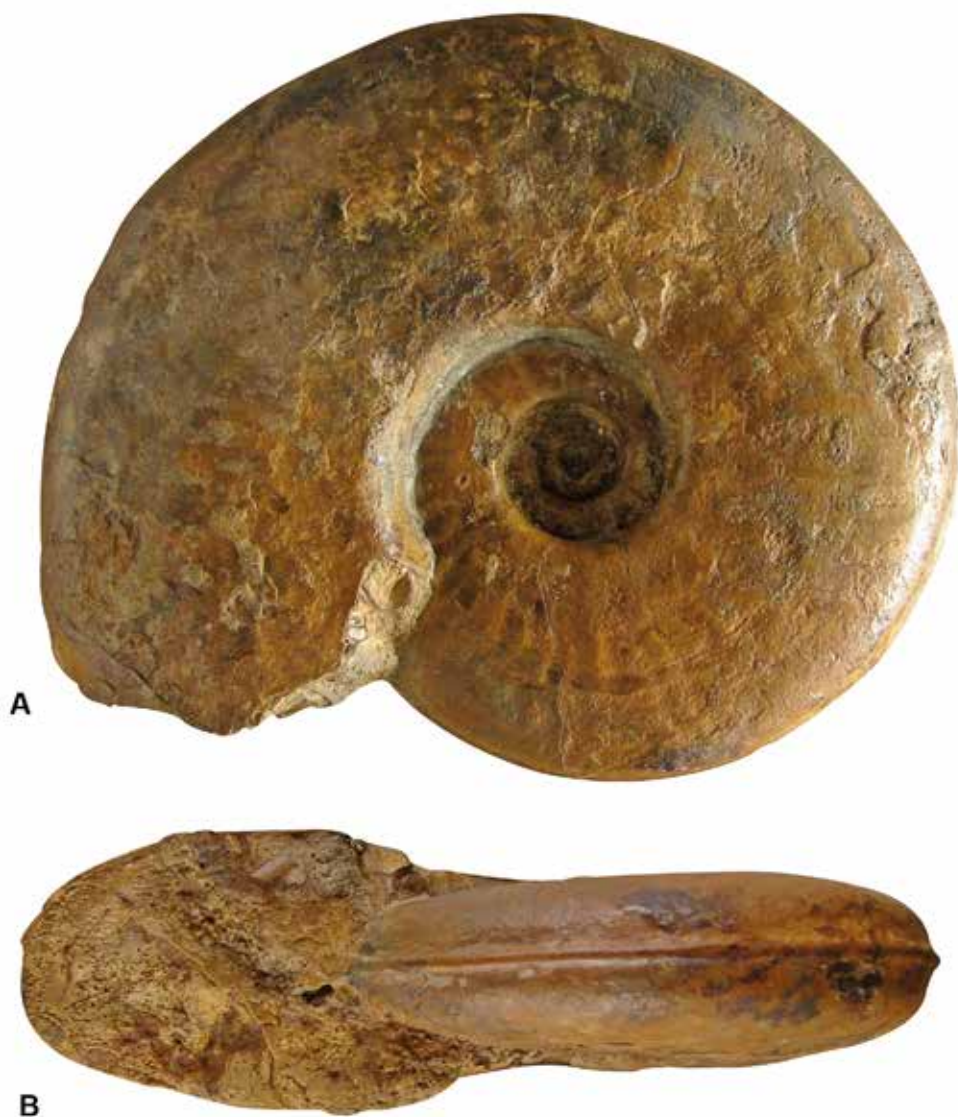


Planche 7: A-B. *Euhoploceras modestum*, partie supérieure du conglomérat à Sonninia, Giele Botter, Differdange (MnhnL ZS266); x 0,75.



Planche 8: *Euhoplloceras modestum*, partie supérieure du conglomérat à Sonninia, Giele Botter, Differdange (MnhnL ZS281); x 1.

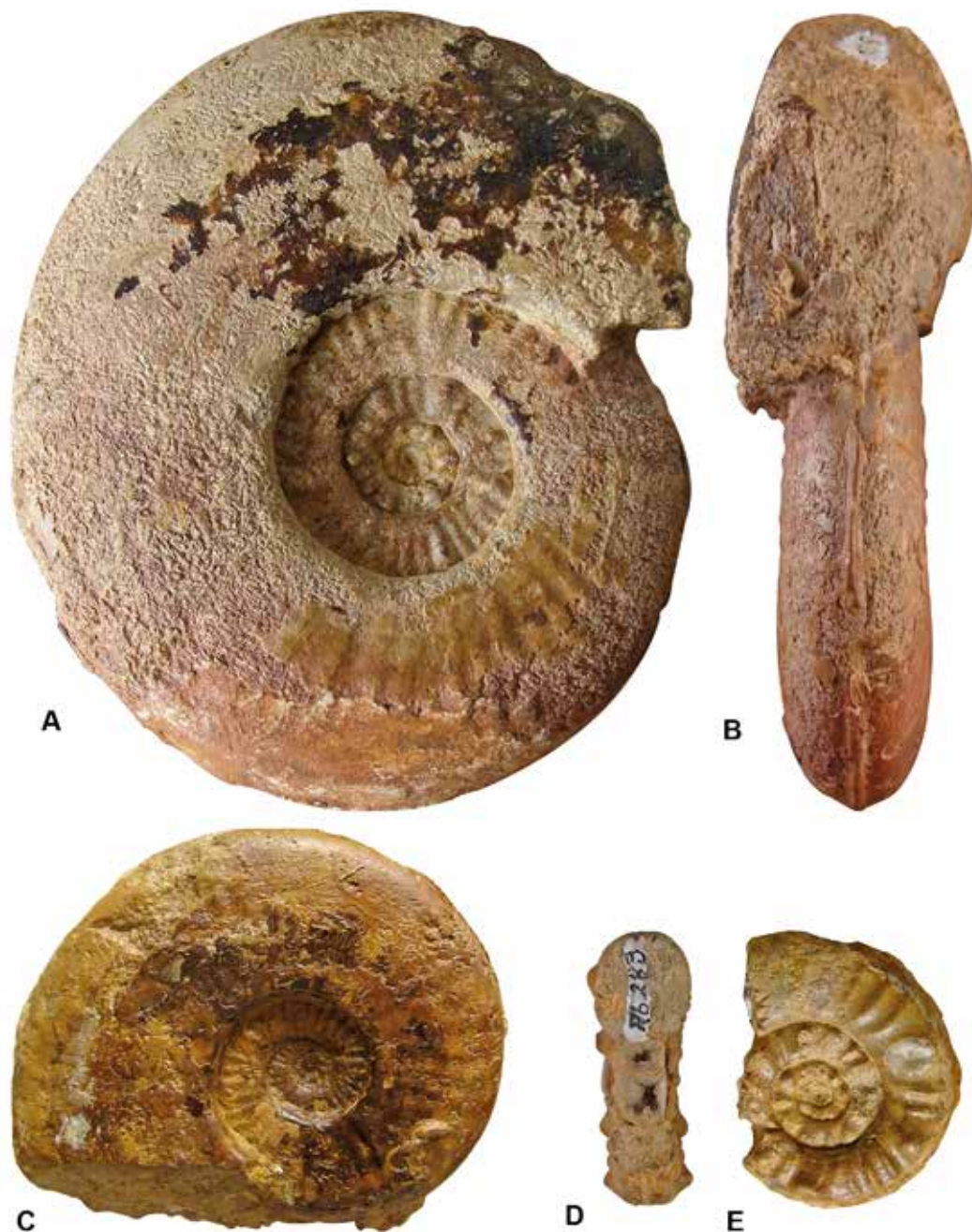


Planche 9: A-B. *Euhoploceras modestum*, conglomérat à Sonninia, Rollesberg, Differdange (MnhnL RB274); x 1.
 - C. *Euhoploceras modestum*, conglomérat à Sonninia, Rollesberg, Differdange (MnhnL RB023); x 1. D-E. *Euhoploceras* sp. cf. *E. acanthodes*, conglomérat à Sonninia, Rollesberg, Differdange (MnhnL RB283); x 1.



Planche 10: *Euhoplloceras modestum*, Bajocien inférieur, Rollesberg, Differdange (MnhnL RB360); x 0,75.



A



B

Planche 11: *Euhoploceras adicrum*, partie supérieure du conglomérat à Sonninia, Rollesberg, Differdange (MnhnL ZS105); x 0,6.



Planche 12: *Euhoploceras adicrum*, partie supérieure du conglomérat à Sonninia, Giele Botter, Differdange (MnhnL ZS280); x 0,75.

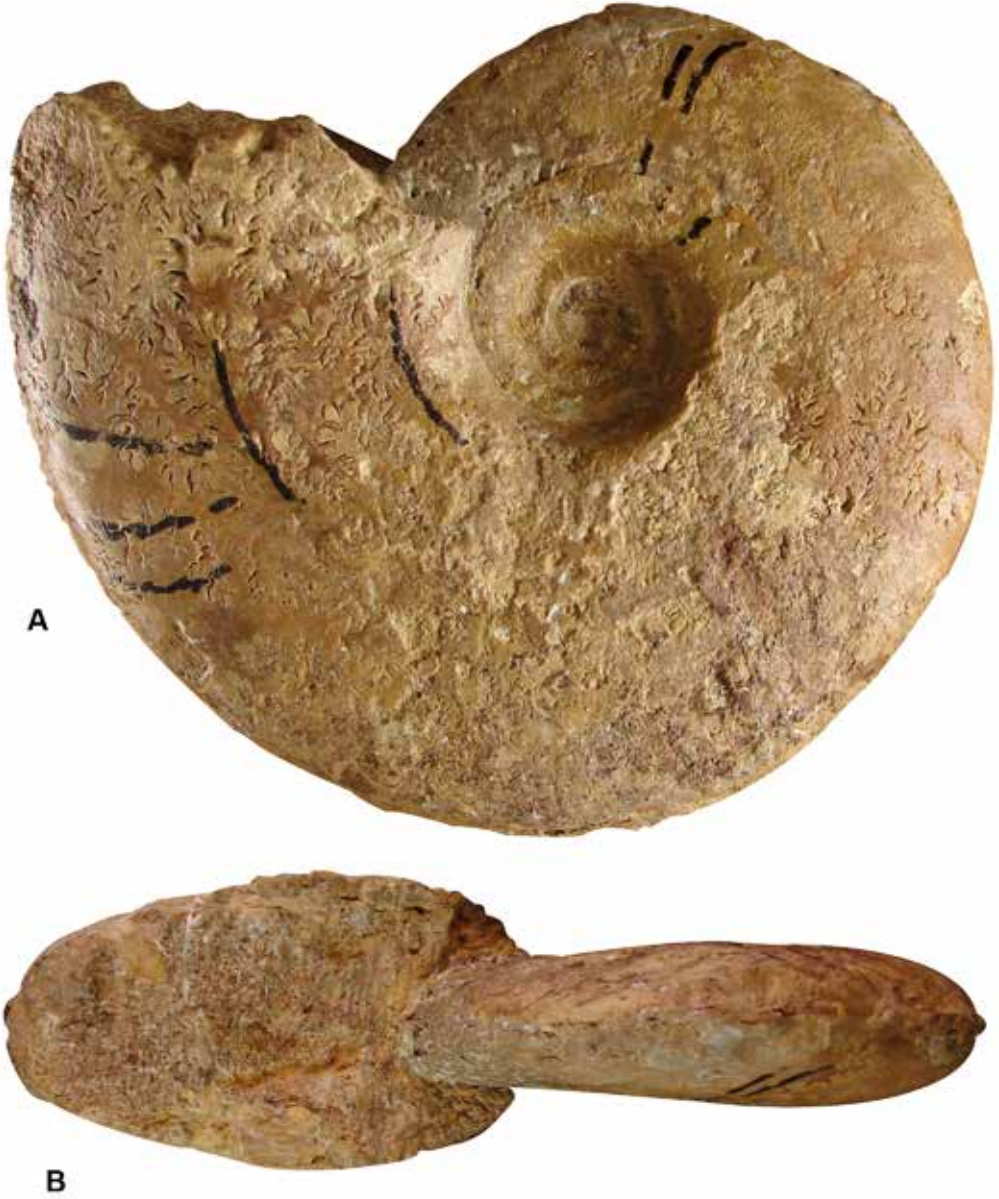


Planche 13: A-B. *Fissilobiceras ovalis*, conglomérat à Sonninia, Rollesberg, Differdange (MnhnL ZS115); x 0,75.

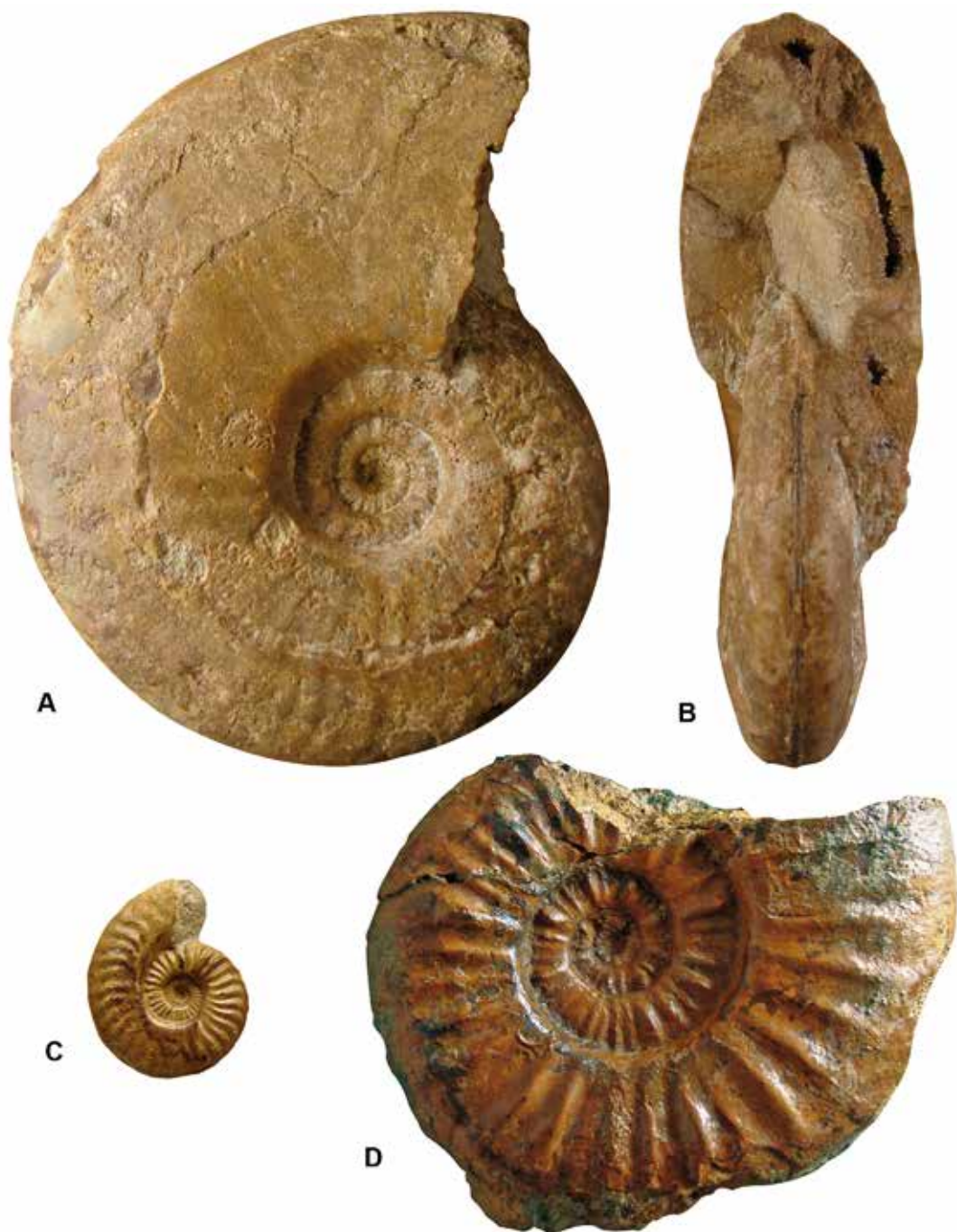


Planche 14: A-B. *Fissiloboceras ovalis*, Bajocien inférieur, Rollesberg, Differdange (MnhnL RB294); x 0,75. - C. *Nannoceras* sp. cf. *N. nannomorphum*, partie supérieure du conglomérat à Sonninia, Rollesberg, Differdange (MnhnL ZS116); x 1. - D. *Euhoploceras adicrum*, Bajocien inférieur, Rollesberg, Differdange (MnhnL RB357); x 0,75.



A



B

Planche 15: A-B. *Fissilobicerias ovalis*, conglomérat à Sonninia, Rollesberg, Differdange (MnhnL ZS107); x 0,6.



Planche 16: A-B. *Pseudoshirbuirnia stephani*, Couches à Sonninia, Hutberg, Rumelange (MnhnL HU433); x 0,75.



A



B

Planche 17: A-B. *Shirbuirnia* sp. cf. *S. platymorpha*, partie supérieure des Couches à Sonninia, Giele Botter, Diferdange (MnhnL BU303); x 0,5.

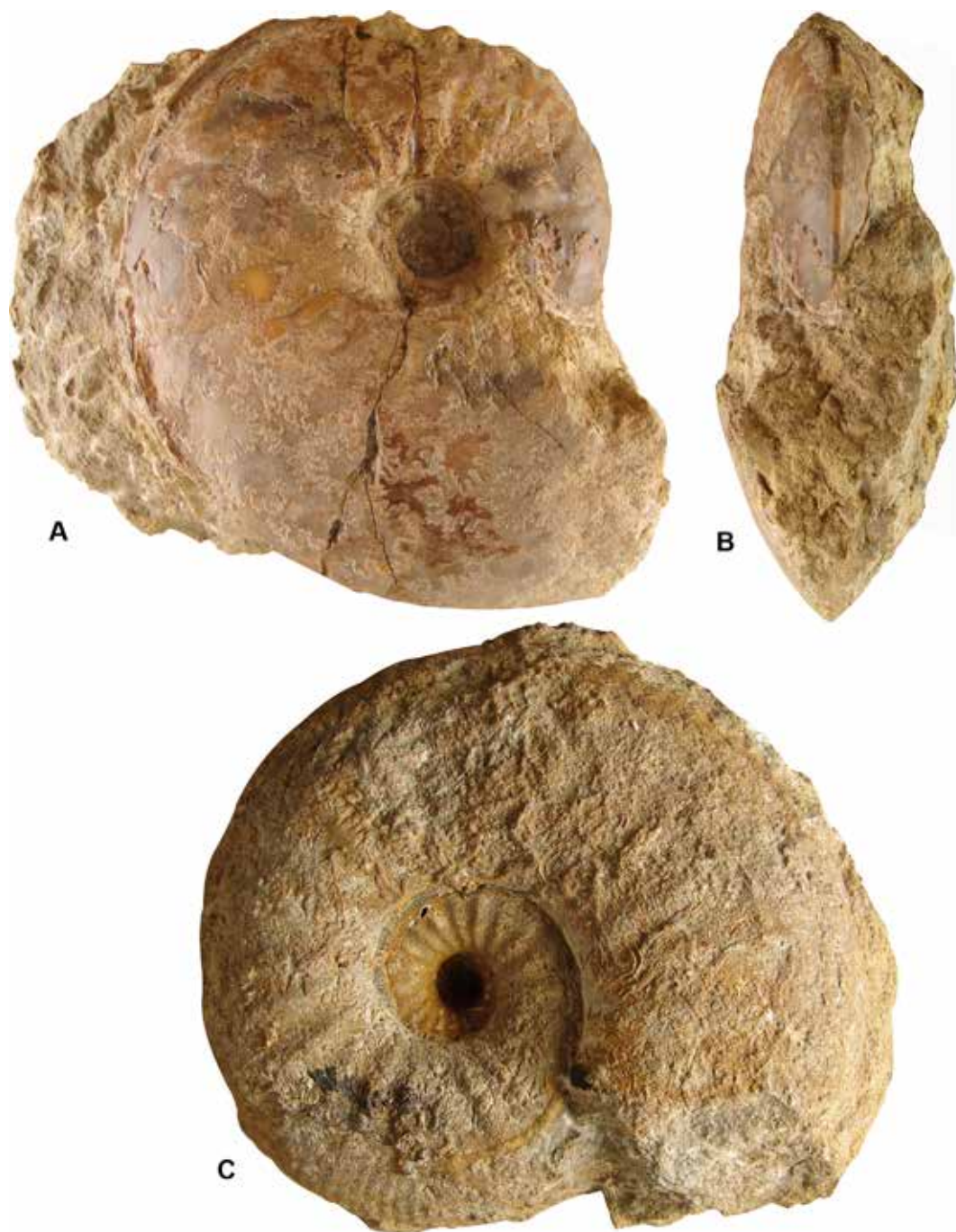


Planche 18: A-B. *Shirbuirnia* sp., Couches à Sonninia, Hutberg, Rumelange (MnhnL BU302); x 0,75. - C. *Emileia brocchii*, limite supérieure des Couches à Sonninia ou Calcaire de Haut-Pont, Giele Botter, Differdange (MnhnL ZS180); x 0,75.



Planche 19: A-B. *Eocylindroteuthis corneliaschmittae*, avec fissure ventrale anormale (pathologique?), Couches à Sonninia, Giele Botter, Differdange (MnhnL ZS596); x 1. - C-D. *Brevibelus breviformis*, base des Couches à Sonninia, Giele Botter, Differdange (MnhnL ZS495); x 1. - E-F. *Brevibelus gingensis*, base des Couches à Sonninia, Giele Botter, Differdange (MnhnL ZS594); x 1.