Bull. Soc. Nat. luxemb. 106 (2006) p. 151-165

Bélemnites (Cephalopoda, Coleoidea) du Bajocien de Rumelange (Luxembourg)

par

Robert Weis [1])

Résumé: On donne un aperçu sur l'inventaire des Cephalopoda Coleoidea, avec une attention particulière portée aux Belemnitida, des couches de la zone à Humphriesianum du Bajocien (Jurassique inférieur) de la carrière «op der Heed» localisée entre Rumelange et Ottange, à cheval sur la frontière luxembourgoise et française. Sept espèces des genres *Megateuthis*, *Brevibelus*, *Eocylindroteuthis*, *Pachybelemnopsis* et *Hibolithes* sont brièvement décrites et figurées. L'ontogenèse de *Megateuthis suevica* (Klein, 1773) est précisée.

Abstract: The present study provides an overview of the Cephalopoda Coleoidea, with a special focus on the Belemnitida, collected from the Bajocian Humphriesianum-zone of the quarrel "op der Heed", which straddles the Luxembourgish-French border between Rumelange and Ottange. Seven species belonging to the genera *Megateuthis*, *Brevibelus*, *Eocylindroteuthis*, *Pachybelemnopsis* and *Hibolithes* are briefly described and illustrated. The ontogeny of *Megateuthis suevica* (Klein, 1773) is described.

Key words: Cephalopoda, Coleoidea, Belemnites, Bajocian, Luxembourg.

1. Introduction

Les recherches sur les céphalopodes fossiles de la sous-classe des Coleoidea dans le nord-est du Bassin de Paris ont abouti à de premiers résultats pour l'Hettangien belge et la Minette luxembourgeoise (Delsate et al. 2002, Weis 1999). Plus récemment, les recherches se sont concentrées surtout sur les faunes du Bajocien. Dans la présente étude, je présente un aperçu sur les bélemnites des couches de la zone à Humphriesianum du Bajocien (Jurassique inférieur) de la carrière «op der Heed» localisée entre Rumelange et Ottange, à cheval sur la frontière luxembourgeoise et française. Sept espèces des genres *Megateuthis*, *Brevibelus*, *Eocylindroteuthis*, *Pachybelemnopsis* et *Hibolithes* sont décrites et figurées. L'ontogenèse de *Megateuthis suevica* (Klein, 1773) est précisée.

Dans les mers actuelles, les céphalopodes de la sous-classe des Coleoidea font partie des mollusques les plus évolués. On en connaît 700 espèces récentes et certains chercheurs estiment leur masse biologique proche de celle des poissons (Engeser 1998). Dans les mers anciennes, les Coleoidea étaient tout aussi présents, même si les données paléontologiques ne l'indiquent pas toujours: en effet, une grande partie du groupe se prête mal à la fossilisation, vu l'absence de véritable coquille dure.

En ce sens, les Belemnitida font exception puisqu'ils sont caractérisés par un rostre massif en calcite (suite au processus de fossilisation) qui est connu de nos jours sous le nom de bélemnite.

[1]) Musée national d`histoire naturelle de Luxembourg, section paléontologie, 25, rue Munster, L-2160 Luxembourg (rweis@mnhn.lu).

Les bélemnites apparaissent pour la première fois avec le genre *Schwegleria* Riegraf, 1980, présent dans le Lias inférieur d'Allemagne et de la Lorraine belge (Delsate et al. 2002). Le groupe connaît son apogée au Lias supérieur (avec une cinquantaine d'espèces pour le Toarcien) et livre des fossiles fréquents tout au long du Jurassique et du Crétacé. La taille maximale est atteinte au Jurassique moyen avec le genre *Megateuthis* Bayle, 1878, qui sera présenté plus en détail dans la partie systématique. Certaines espèces de bélemnites sont utilisées comme fossiles stratigraphiques (Doyle & Bennett 1995; Combémorel 1997), en absence ou en complément des ammonites.

Malgré la grande abondance de ces fossiles, il s'agit d'un groupe particulièrement peu étudié dans la partie est du Bassin de Paris. Les monographies les plus récentes remontent au géologue allemand E.W. Benecke, qui en 1898 ainsi qu'en 1905 a décrit et figuré 13 espèces du Toarcien supérieur de Lorraine. Depuis quelques années, l'étude de ces faunes a été relancée avec l'objectif premier d'en dresser un inventaire complet dans la mesure du possible, et de répertorier les différentes espèces dans un cadre stratigraphique actualisé, ce qui permettra dans un deuxième temps de procéder à des études phylogénétiques et paléogéographiques pertinentes.

2. Matériel et méthodes

2.1. La carrière « op der Heed » à Rumelange

C'est depuis 1975 que l'entreprise Groupe Ciments Luxembourgeois exploite à grande échelle une carrière destinée à la production de clinker (fig. 1). La carrière est située au lieu-dit « op der hënneschter Heed » sur le territoire des communes d'Ottange et de Rumelange, à cheval sur la France et le Luxembourg. Dans un cadre géologique général, ce site fait partie de la bordure nord-est du Bassin de Paris.

La carrière est ouverte sur 5 paliers (fig. 2): le niveau inférieur, peu exploité, se situe dans le Calcaire de Haut-Pont, daté selon Lucius (1948) de la zone à Propinquans (= zone à Sauzei). Les deux paliers suivants sont formés par le Calcaire d'Audun-le-Tiche, développé soit en faciès récifal, soit en faciès bioclastique; ils se terminent par un hardground recouvert d'huîtres (Hary 1970, Bintz 2001). La faune est constituée essentiellement de coraux, brachiopodes, lamellibranches, gastéropodes et échinodermes; les céphalopodes y sont rares.

Les bélemnites se trouvent surtout dans les deux niveaux supérieurs, qui correspondent aux Marnes sableuses d'Audun-le-Tiche et au Calcaire de Nondkeil, respectivement (fig. 3). L'assise a été datée par des trouvailles d'ammonites de la zone à Humphriesianum (Lucius 1948, Hary 1970), ce qui correspond à la partie supérieure du Bajocien inférieur.

Malgré les grandes quantités de matériel fossilifère extraites des carrières de la région de Rumelange, les études scientifiques n'ont été jusqu'à présent que sporadiques et concernaient surtout le paléo-environnement des récifs coralliens (Hary 1970; Geister 1984, 1986) ainsi que certains groupes fossiles tels les oursins (Thuy 2003) et les dents de requins (Delsate 1992). Récemment, une étude sur la stratigraphie séquentielle des calcaires bajociens de l'est de la France (région de Rumelange incluse) a été présentée dans une thèse de doctorat (Thiry-Bastien 2002).

2.2. Matériel étudié

Le matériel étudié est constitué d'une centaine de bélemnites récoltées récemment sur le site ou provenant de fouilles plus anciennes. Les rostres proviennent du Bajocien,

zone à Humphriesianum, de la carrière « op der hënneschter Heed » à Rumelange et sont conservés dans les collections suivantes :

Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg (MnhnL):
Collection N. Gross, L-Bous (NG);
Collection E. Soirfeck, F-Nilvange (ES);
Collection J.-P. Fayard, F-Metz (JPF) ;
Collection J. Simon, L-Kayl (JS);
Collection R. Haas, L-Bascharage (RH);
Collection K. Meiers, D-Losheim (KM);
Collection G. Kronz-Wilmes, L-Soleuvre (GKW).

3. Systématique

Les Coleoidea constituent une sous-classe à part au sein des céphalopodes et sont caractérisés notamment par la présence d'une coquille interne (le rostre des bélemnites p. ex.). La classification employée ici repose sur les travaux de Riegraf (1998) et Fuchs et al. (2003).

Les Belemnitida constituent un ordre au sein des Belemnoidea qui comprennent en outre les Aulacocerida, Diplobelida, Belemnotheutida et Phragmoteuthida.

Tous ces groupes se sont éteints au plus tard au cours du Crétacé, tandis que les Octobrachia (Octopoda et Vampyromorpha) et les Decabrachia comportent des formes de céphalopodes dibranchiaux qui ont donné naissance aux seiches et calmars actuels. Selon Doyle et al. (1994), ces deux groupes pourraient être issus des Phragmoteuthida, ce que des études futures devront préciser; à l'état actuel des connaissances, ce dernier ordre est retenu ici dans les Belemnoidea, en accord avec Engeser (1990) et Riegraf (1998).

La fig. 4 montre la position des Belemnitida dans le contexte phylogénétique général des Coleoidea.

Classe Cephalopoda Cuvier, 1795
Sous-classe Coleoidea Bather, 1888
Super-ordre Belemnoidea Hyatt, 1884
Ordre Belemnitida Gray, 1849
Sous-ordre Belemnitina MacGillivray, 1840

Famille **Megateuthididae Sachs & Nalnjaeva, 1967**

Genre ***Megateuthis Bayle, 1878***

Espèce-type : *Megateuthis gigantea* (von Schlotheim, 1820).
Remarques: Le genre comprend des rostres spectaculaires qui marquent l'apogée du groupe du point de vue de la taille. Si une bélemnite "ordinaire" ne mesure guère plus de 10 cm, les rostres de *Megateuthis* peuvent atteindre jusqu'à 80 cm de longueur, ce qui correspondrait à une taille totale de l'animal d'environ 3,5 m (Schlegelmilch 1998: 75).

A première vue, les rostres de *Megateuthis* appartiennent à un certain nombre de formes très différentes entre elles. En réalité, l'étude de l'ontogenèse montre qu'on peut distinguer deux espèces qui adoptent des morphologies différentes selon l'état de croissance. Ces stades de développement ont parfois été décrits comme "espèces" distinctes.



Fig. 1. La carrière « op der Heed »: vue d`ensemble des quatre paliers supérieurs.

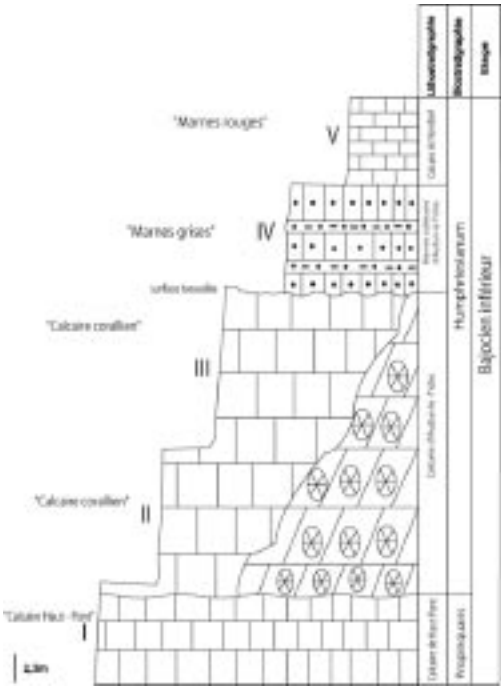


Fig. 2. Coupe schématique de la carrière « op der Heed » (d`après Waterlot et. al. 1973; Thiry-Bastien 2002; Weis, observations personnelles 2002-2004).



Fig. 3. Banc de calcaire lumachellique avec bélemnite *Megateuthis* dans les Marnes d`Audun-le-Tiche.

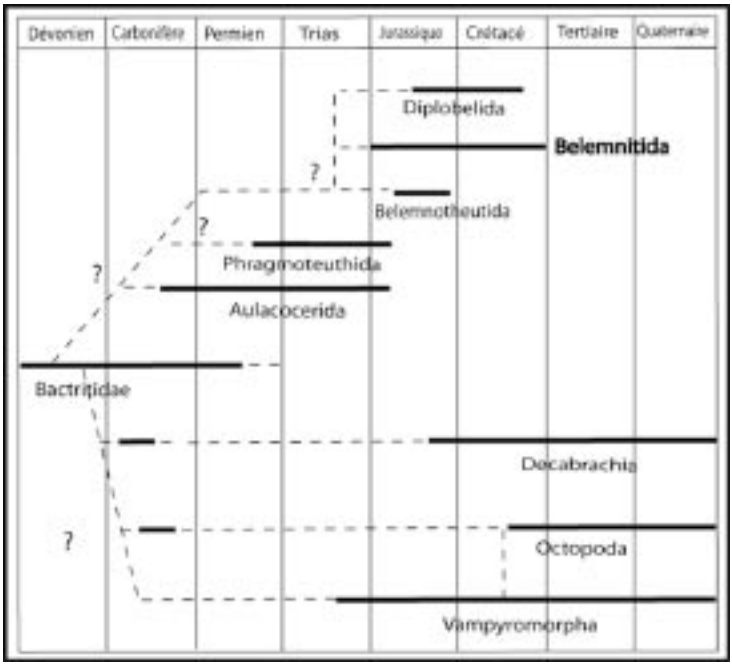


Fig. 4. Position phylogénétique des Belemnitida au sein des Coleoidea (d`après Engeser 1998; Riegraf 1998; Fuchs et al. 2003).

Megateuthis suevica (Klein, 1773)

(Figs 5-8)

1773 *Belemnites suevicus* Klein: 27-28, pl. 7: 2-3.
1820 *Belemnites giganteus* von Schlotheim: 45-46.
1830 *Belemnites aalensis* - Voltz: 60-62, pl. 4; pl. 7: 1.
1998 *Megateuthis gigantea* - Schlegelmilch: 75, pl. 13: 1-2; pl. 14: 3-5.
2001 *Megateuthis suevica* - Riegraf: 289-291, figs. 11-12, 19 (cum syn.).

Matériel: 11 spécimens MnhnL (BM205, BM226-227, BM229, BM281-282, BM332, BM336, BM346, BM349, BM350, BM364); 10 spécimens (ES); 6 spécimens (NG); 6 spécimens (KM); 5 spécimens (JPF); 2 spécimens (JS); 2 spécimens (GKW); 1 spécimen (RH).

Description: L'espèce se caractérise par son grand rostre robuste, prolongé par un long épirostre développé à l'âge adulte. L'apex est obtus et présente deux sillons dorsolatéraux, auxquels se rajoutent d'autres stries irrégulières tout au long de l'épirostre. Vu de profil, le rostre apparaît asymétrique, le côté ventral étant bombé. La coupe transversale est elliptique, comprimée latéralement. L'aspect morphologique est très variable selon l'état de croissance (voir sous ontogenèse).

Remarques: Une grande partie des rostres qu'on trouve dans la carrière «op der Heed» appartient à cette espèce, mieux connue sous le nom de *Megateuthis gigantea* ou encore *M. aalensis*. Riegraf (2001) a montré que les deux dernières dénominations sont des synonymes plus récents de l'espèce figurée en premier par Klein (1773).

L'espèce se distingue de *M. elliptica* par un diamètre plus grand, par son épirostre nettement plus développé avec passage orthorostre-épirostre évident et enfin par son profil asymétrique (côté ventral enflé).

Ontogenèse: Schlegelmilch (1998: 75) distingue trois stades de développement pour *M. suevica*. Ils sont repris ici et complétés par un quatrième stade (adulte avec épirostre résorbé/non-développé).

Le stade 1 (fig. 8a, b) montre une forme conique presque parfaite, avec deux sillons dorsolatéraux bien prononcés. Vu de profil, le rostre est légèrement asymétrique, le côté ventral apparaît bombé. En plus des deux sillons dorsolatéraux, il peut y avoir d'autres stries assez longues, mais négligeables pour la classification.

Au stade 2 (fig. 7), le rostre commence à développer un épirostre, c'est-à-dire un prolongement du rostre massif (l'orthorostre), creux ou rempli de sédiment. Bon nombre d'auteurs ont discuté sur la fonction possible de cet épirostre, présent chez de nombreuses d'espèces, et il semble établi que son apparition marque le début de l'âge adulte. Il est possible que des rostres adultes avec épirostre témoignent d'un dimorphisme sexuel, ce que Doyle (1985) a pu démontrer pour une espèce du Toarcien. Müller-Stoll (1936: 178) de son côté a émis l'hypothèse qu'un animal adulte aurait été capable de développer et de résorber l'épirostre une ou plusieurs fois pendant sa vie. Cette hypothèse fournirait une explication supplémentaire au fait qu'on trouve des *Megateuthis* adultes, mais sans épirostre proprement dit. Ces rostres adultes dépourvus d'épirostre sont désignés ici par le stade 4 (figs. 5, 8c). Les adultes avec épirostre développé constituent le stade 3 (fig. 6): l'épirostre est fortement strié avec de longs sillons dorsolatéraux, mais également souvent ventrolatéraux, auxquels peuvent encore s'ajouter d'autres stries.

Répartition stratigraphique: Marnes sableuses d'Audun-le-Tiche, Calcaire de Nondkeil. Zone à Humphriesianum.

Megateuthis elliptica (Miller, 1826)

(Figs 9-10)

1826 *Belemnites ellipticus* Miller: 60, pl. 8: 14-17.
1827 *Belemnites gladius* Blainville: 86, pl. 2: 10.
1830 *Belemnites longus* - Voltz: 58-60, pl. 3: 2.
1997 *Megateuthis elliptica* - Combémorel: 159, pl. 27: 20.
1998 *Megateuthis elliptica* - Schlegelmilch: 76, pl. 13: 3-4.

Matériel: 6 spécimens (MnhnL BM139, BM287, BM331, BM337, BM342, BM352); 5 spécimens (JPF); 5 spécimens (KM); 4 spécimens (ES); 3 spécimens (NG); 3 spécimens (RH); 2 spécimens (JS)

Description: L'espèce se caractérise par un rostre légèrement conique, pouvant atteindre une taille géante et prolongé par un épirostre qui n'apparaît qu'en coupe transversale. La pointe est allongée de façon régulière, on n'observe pas de bombement du côté ventral. Généralement, pour les formes jeunes, les sillons dorsolatéraux ne sont pas très prononcés et il peut y avoir de très courtes stries sur l'apex. A l'âge adulte, l'aspect de la pointe change et un court épirostre se développe. Celui-ci se caractérise par une forte compression et possède deux sillons dorsolatéraux qui peuvent être marqués de façon telle que la pointe prend l'aspect d'un 8 en coupe. La section transversale est elliptique, avec une compression prononcée.

Remarques: L'ontogenèse de *M. elliptica* est nettement plus régulière que celle de *M. suevica*, les proportions restent à peu près les mêmes tout au long de la croissance. Quant aux différences vis-à-vis à l'espèce précitée, *M. elliptica* reste plus mince, le diamètre maximal du rostre adulte étant nettement inférieur à celui de *M. suevica*. Majoritairement pour les formes adultes, la distinction entre les deux espèces de *Megateuthis* n'est pas toujours aisée et dans certains cas seule une coupe longitudinale du rostre permet de les séparer.

L'espèce a été choisie par Combémorel (1997: 159) comme espèce-indice de la zone à *Megateuthis elliptica.* C'est un fossile-guide pour le Bajocien.

Répartition stratigraphique: Calcaire d'Audun-le-Tiche (faciès bioclastique), Marnes sableuses d'Audun-le-Tiche, Calcaire de Nondkeil. Zone à Humphriesianum.

Genre ***Brevibelus*** Doyle, 1992
(pro *Brachybelus* Naef, 1922)

Espèce-type: *Brevibelus breviformis* (Voltz, 1830).

Remarques Le genre comprend 3 espèces, dont *B. subaduncatus* (Voltz, 1830) du Toarcien supérieur et *B. breviformis* (Voltz, 1830), espèce très commune avec une répartition verticale remarquable (du Toarcien supérieur au Bajocien inférieur).

Brevibelus gingensis (Oppel, 1856)

(Figs 11a-b)

1856 *Belemnites gingensis* Oppel: 362
1998 *Brevibelus gingensis* - Schlegelmilch: 69, pl. 13: 7-8



Fig. 5. *Megateuthis suevica* (Klein, 1773), adulte sans épirostre, stade 4. MnhnL BM281. A : vue latérale. B : vue ventrale (échelle 1 cm).



Fig. 6. *Megateuthis suevica* (Klein, 1773). A : stade 3, coupe longitudinale (épirostre cassé). Bajocien, localité inconnue. MnhnL BM350. B : stade 3, vue latérale (épirostre cassé). Coll. Gross. C : idem, vue ventrale (échelle 1 cm).

Matériel: 2 spécimens (NG); 1 spécimen (JPF).

Description: L'espèce se distingue par sa forme trapue et conique; le côté ventral est légèrement aplati, la pointe est aiguë, parfois effilée et ne présente aucun sillon. La section transversale est sub-quadratique, avec une légère compression latérale.

Remarques: *Br. gingensis* apparaît à partir du Bajocien basal où elle est abondante dans certains horizons. Au niveau de la zone à Humphriesianum elle se rencontre plus rarement.

Répartition stratigraphique: Marnes sableuses d'Audun-le-Tiche. Zone à Humphriesianum.

Famille Cylindroteuthididae Stolley, 1919

Genre ***Eocylindroteuthis*** Riegraf, 1980

Espèce-type: *Eocylindroteuthis trautscholdi* (Oppel, 1862).
Remarques: Le genre a été établi assez récemment pour des rostres trouvés en Allemagne du Sud et c'est la première fois qu'il est cité de la région Lorraine-Luxembourg. *Eocylindroteuthis* est courant dans les premiers bancs calcaires du Bajocien (zone à Laeviuscula/Sowerbyi), mais rare au niveau de la zone à Humphresianum.



Fig. 7. *Megateuthis suevica* (Klein, 1773), juvénile, stade 2. MnhnL BM336. A : vue latérale. B : vue ventrale (échelle 1 cm).



Fig. 8. *Megateuthis suevica* (Klein, 1773). A : juvénile, stade 1, vue latérale. MnhnL BM336b. B : idem, vue ventrale. C : adulte, stade 4, coupe longitudinale. MnhnL BM349 (échelle 1 cm).

Eocylindroteuthis corneliaschmittae Riegraf, 1980

(Figs 11e-f)

1980 *Eocylindroteuthis corneliaschmittae* n.gen et n.sp. - Riegraf: 159-161, figs 142-144.
1998 *Eocylindroteuthis corneliaschmittae* - Schlegelmilch: 78, pl. 15: 4-5.

Matériel: 1 spécimen (MnhnL BM345); 1 spécimen (NG)

Description: L'espèce est caractérisée par un rostre cylindrique ou légèrement conique, de taille moyenne. L'apex est pointu et ne montre pas de sillon. Le côté ventral montre un sillon large et plutôt effacé, qui ne rejoint pas la pointe. La coupe transversale est sub-triangulaire.

Remarques: *E. corneliaschmittae* peut facilement être confondue avec des individus jeunes de *Megateuthis elliptica*, mais elle s'en distingue par l'absence de sillons dorsolatéraux et le côté ventral aplati, avec une légère dépression qui peut prendre l'aspect d'un véritable sillon ventral intermédiaire, sans pour autant rejoindre la pointe. De suite, la section devient légèrement triangulaire, en contraste avec le genre *Megateuthis* où la section équivaut à une ellipse parfaite.

Le spécimen trouvé dans la carrière « op der Heed » (fig. 10e-f) est plus mince et plus allongé que la forme typique que Riegraf (1980) a décrite d'Allemagne.

Répartition stratigraphique: Marnes sableuses d'Audun-le-Tiche. Zone à Humphriesianum.

Sous-ordre Pachybelemnopseina Riegraf, 1998
Famille Mesohibolithidae Nerodenko, 1983
Genre ***Pachybelemnopsis*** Riegraf, 1980
(pro *Belemnopsis* Bayle, 1878)

Espèce-type: *Pachybelemnopsis canaliculata* (v. Schlotheim, 1820)

Remarques: Le genre se caractérise par des rostres de taille moyenne et de forme légèrement lancéolée, ne possédant pas de sillons apicaux mais un long canal ventral qui s'étend sur plus de la moitié du rostre, sans jamais atteindre la pointe.

Pachybelemnopsis roettingensis (Schlegelmilch, 1998)

(Figs 12a-d)

1980 *Belemnopsis (Longib.)* cf. *beyrichi* (Opp.) - Riegraf: 188, fig. 172; pl. 2: 20-21.
1998 *Belemnopsis roettingensis* Schlegelmilch: 78, pl. 17: 2-4.

Matériel: 3 spécimens (MnhnL BM 321, BM352, BM 354); 5 spécimens (JPF); 4 spécimens (NG); 3 spécimens (ES); 1 spécimen (RH)

Description: *P. roettingensis* est une espèce de taille réduite, possédant un rostre lancéolé particulièrement mince. L'apex est pointu et dépourvu de sillons. Sur le côté ventral se dessine un long sillon bien incisé occupant la quasi-totalité du rostre mais s'effaçant avant d'atteindre la région apicale. La section transversale suggère une dépression latéro-ventrale évidente, avec le côté ventral aplati dans la région où le canal ventral s'estompe.

Remarques: L'espèce est commune en Allemagne du Sud où on la rencontre en association avec *Megateuthis* (Schlegelmilch 1998: 80).

Répartition stratigraphique: Marnes sableuses d'Audun-le-Tiche, Calcaire de Nondkeil. Zone à Humphriesianum.

Pachybelemnopsis cf. *roettingensis* (Schlegelmilch, 1998)

(Figs 12e-f)

Matériel: 2 spécimens (MnhnL BM320, BM338).

Remarques: Les deux rostres retenus ici pourraient être des spécimens adultes de *P. roettingensis*. Néanmoins, la pointe se rajeunit plus abruptement comparé à l'espèce précitée. A défaut de matériel d'étude plus représentatif, ils sont provisoirement classés comme *Pachybelemnopsis* cf. *roettingensis*.

Répartition stratigraphique: Marnes sableuses d'Audun-le-Tiche. Zone à Humphriesianum.

Pachybelemnopsis baculiformis Riegraf, 1980

(Fig. 12g-h)

1980 *Belemnopsis (Pachyb.) baculiformis* - Riegraf: 179-181, text-figs. 160-161; pl. 1: 11 (cum syn.).
1998 *Belemnopsis baculiformis* Riegraf - Schlegelmilch: 79, pl. 16: 10-11.

Matériel: 1 spécimen (NG).

Remarques: Un rostre incomplet de *Pachybelemnopsis*, fortement corrodé, est rapporté à *P. baculiformis*. Cette espèce se distingue de la précédente par son rostre plus robuste et ses dimensions supérieures (longueur de l'holotype 134mm, suivant Schlegelmilch 1998).

Répartition stratigraphique: Marnes sableuses d'Audun-le-Tiche. Zone à Humphriesianum.

Genre ***Hibolithes*** Denys De Montfort, 1808
Espèce-type: *Hibolithes hastatus* Denys De Montfort, 1808

Remarques: Le passage de *Pachybelemnopsis* vers *Hibolithes* est continu: ce dernier genre se distingue surtout par le fait qu'il adopte une forme encore plus lancéolée que *Pachybelemnopsis* et que le canal ventral ne pénètre guère plus loin que la moitié du rostre. Certaines espèces comme *Hibolithes wuerttembergicus*, peuvent montrer, outre le canal ventral, un court sillon alvéolaire sur le côté dorsal.

Hibolithes wuerttembergicus (Oppel, 1856)

(Fig. 11c-d)

1856 Belemnites württembergicus - Oppel: 485.
1981 *Hibolithes (H.) wuerttembergicus* (Oppel) - Riegraf: 67-70, pl. 5 figs. 37-38, figs188-189 [cum syn.].
1998 *Hibolithes wuerttembergicus* (Opp.) - Schlegelmilch: 82, pl. 18: 6-9; pl. 20: 14.

Matériel: 2 spécimens (ES).

Description: *H. wuerttembergicus* se caractérise par son rostre fortement lancéolé et de petite taille. L'apex est pointu et dépourvu de sillons. Un court canal ventral se développant à l'âge adulte occupe la région alvéolaire. En outre, il peut y avoir un sillon dorsal sur la partie alvéolaire des rostres adultes.

Remarques: L'espèce marque le passage entre les genres *Pachybelemnopsis* et *Hibolithes*. Des formes du Jurassique souabe présentant des caractéristiques communes aux deux genres ont été décrites par Riegraf (1981) sous le nom de *Hibolithes* cf. *wuerttembergicus*.

Les deux spécimens reconnus dans le matériel de la carrière « op der Heed » sont des formes juvéniles.

Répartition stratigraphique: Marnes sableuses d'Audun-le-Tiche. Zone à Humphriesianum.



Fig. 9. *Megateuthis elliptica* (Miller, 1826). A : adulte, vue latérale. MnhnL BM331 (échelle 10 cm). B : idem, vue ventrale. C : coupe longitudinale de jeune adulte. MnhnL BM287 (échelle 10 cm).



Fig. 10. *Megateuthis elliptica* (Miller, 1826). A : juvénile, stade 2, vue latérale. MnhnL BM337. B : idem, vue ventrale. C : juvénile, stade 1, vue latérale. MnhnL BM337b. D : idem, vue ventrale (échelle 1 cm).

4. Conclusions

L'étude d'une centaine de bélemnites du Bajocien inférieur, zone à Humphriesianum, a permis l'identification de sept espèces, réparties sur cinq genres. Dans ce contexte, l'ontogenèse de *Megateuthis suevica* et de *Megateuthis elliptica* a pu être précisée. Le genre *Eocylindroteuthis* est décrit pour la première fois du Bassin de Paris.

Face à l'apport constant de matériel fossilifère, une remise à jour est à envisager dans quelques années. Ceci vaut surtout pour le genre *Pachybelemnopsis*, dont on connaît au moins 4 espèces des niveaux comparables en Allemagne du Sud (Schlegelmilch 1998; Riegraf 1980).

Ces nouvelles données s'intègrent dans le cadre du projet de recherche sur les coléoïdés jurassiques, projet coordonné par le Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg. Elles s'ajoutent aux résultats obtenus lors de travaux précédents portant sur les faunes de l'Hettangien belge (Delsate & al. 2002) et de la formation ferrifère luxembourgeoise (Weis 1999).



Fig. 11. A : *Brevibelus gingensis* (Oppel, 1856), adulte, vue latérale. Coll. Gross. B : idem, vue ventrale. C : *Hibolithes wuerttembergicus* (Oppel, 1856), juvénile, vue latérale. Coll. Soirfeck. D : idem, vue ventrale. E : *Eocylindroteuthis corneliaschmittae* Riegraf, 1980, vue latérale. MnhnL BM345. F : idem, vue ventrale (échelle 1 cm).



Fig. 12. *Pachybelemnopsis roettingensis* (Schlegelmilch, 1998). A : adulte?, vue latérale. MnhnL BM352. B : idem, vue ventrale. C : juvénile, vue latérale. MnhnL BU106. D : idem, vue ventrale. E : *Pachybelemnopsis* cf. *roettingensis* (Schlegelmilch, 1998), adulte, vue latérale. MnhnL BM320. F : idem, vue ventrale. G : *Pachybelemnopsis baculiformis* Riegraf, 1980, incomplet, vue latérale. Coll. Gross. H : idem, vue ventrale (échelle 1 cm).

5. Remerciements

N. Mariotti (Université La Sapienza, Rome) a guidé mes réflexions sur le matériel d'étude et contribué ainsi de façon essentielle aux déterminations. Je suis particulièrement reconnaissant à W. Riegraf (D-Münster) et B. Lathuilière (F-Nancy) pour leurs précieux conseils et les discussions fructueuses. Je remercie également la direction de la société Groupe Ciments Luxembourgeois et tout particulièrement le chef de carrière, B. Kubiak, pour les autorisations et l'accueil. Un merci spécial à E. Soirfeck et son épouse (F-Nilvange) pour leur hospitalité généreuse et le don de quelques pièces figurées ici.

De même je remercie N. Gross (L-Bous), J.-P. Fayard (F-Metz), K. Meiers (D-Losheim), R. Haas (L-Hautcharage), J. Simon (L-Kayl) et G. Kronz-Wilmes (L-Soleuvre) pour m'avoir donné accès à leurs collections. R. Biren (B-Arlon) a préparé les coupes des rostres. S. Weis a soigné la mise en page des deux schémas et L. Bianchi a réalisé une partie des photos de bélemnites. A. Faber (MnhnL) m'a fourni des compléments de littérature. Je remercie tout particulièrement M. Valentini pour ses suggestions critiques et A. Bonniot pour la relecture du manuscrit.

6. Références bibliographiques

Benecke, E.W., 1898. - Beitrag zur Kenntnis des Jura in Deutsch-Lothringen. - Abh. Geol. Spezialkarte Elsass-Loth. N.F. 1. Strasbourg, 97 pp.

Benecke, E.W., 1905. - Die Versteinerungen der Eisenerzformation Deutsch-Lothringens und Luxemburgs. - Abh. Geol. Spezialkarte Elsass-Loth. N.F. 6. Strasbourg, 575 pp.

Bintz, J., 2001. - Les faciès du Bajocien moyen sur le plateau du Katzenberg. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 102 (2001): 145-148.

Blainville, H.M.D. de, 1827. - Mémoire sur les Bélemnites, considérées zoologiquement et géologiquement. - Levrault, Paris, Strasbourg, 136 pp.

Cariou, E. & Hantzpergue, P., éd. 1997. - Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen: zonations parallèles et distribution des invertébrés et microfossiles. Groupe français d'étude du Jurassique. - Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod. Mém. 17. - Éditions Elf Exploration Production, Pau, 440 pp.

Combémorel, R., 1997. - Bélemnites. - In: Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen. Zonations parallèles et distribution des invertébrés et microfossiles (Groupe français d'étude du Jurassique), Bulletin du Centre des Recherches Elf Exploration-Production, Mémoire 17 : 157-167.

Delsate, D., 1992. - Chondrichthyens mésozoïques du Luxembourg. Note préliminaire. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 93 (1992): 181-193.

Delsate, D., C.J. Duffin & R. Weis, 2002. - A new microvertebrate fauna from the Middle Hettangian (Early Jurassic) of Fontenoille (Province of Luxembourg, south Belgium). - Memoirs of the geological survey of Belgium 48, 84pp.

Doyle, P., 1985. - Sexual dimorphism in the belemnite *Youngibelus* from the Lower Jurassic of Yorkshire. - Palaeontology 28: 133-146. London.

Doyle, P., D.T. Donovan & M. Nixon, 1994. - Phylogeny and systematics of the Coleoidea. - Univ. Kansas paleontol. Control 5: 1-15. Lawrence, Kansas.

Doyle, P. & M.R.Bennett, 1995. - Belemnites in Biostratigraphy. - Palaeontology 38: 815-829. London.

Engeser, T., 1990. - Phylogeny of the fossil coleoid Cephalopoda (Mollusca). - Berliner geowiss. Abh. (A), 124: 123-191.

Engeser, T., 1998. - The fossil Coleoidea page. http://userpage.fu-berlin.de/~palaeont/fossilcoleoidea/welcome.html [30.11.2003].

Fuchs, D., H. Keupp & Th. Engeser, 2003. - New records of soft parts of *Muensterella scutellaris* Muenster, 1842 (Coleoidea) from the late Jurassic Plattenkalks of Eichstätt and their significance for octobrachian relationships. - In: Coleoid cephalopods through time (Warnke, Keupp & v. Boletzky, ed.), Berliner Paläobiol. Abh. 3: 101-111.

Geister, J., 1984. - Récifs à coraux du Bajocien du Grand-Duché de Luxembourg et de Malancourt en Lorraine. - In: Géologie et paléoécologie des récifs (Geister & Herbs, ed.), Inst. Univ. Berne 13: 1-12.

Geister, J., 1986. - Taux de croissance et production de carbonates d'un récif corallien bajocien (Rumelange, Grand-Duché de Luxembourg). - Fossil Cnidaria 15: 13-14.

Hary, A., 1970. - Récifs de coraux du Bajocien moyen aux environs de Rumelange (Grand-Duché de Luxembourg). - Inst. g.-d. Luxemb., sect. Sci. nat., phys. math., Arch., N.S. 34: 431-455.

Klein, J.T., 1773. - Descriptiones tubulorum marinorum ; in quorum censum relati lapides caudae cancri, gesneri, & his similes ; belemnitae ; eorumque alveoli. Secundum dispositionem musei Kleiniani. Addita est dissertatio epistolaris de pilis marinis. Cum figuris. - Knoch, Danzig, 26 pp.

Lucius, M., 1948. - Das Gutland. Erläuterungen zu der geologischen Spezialkarte Luxemburgs. - Publ. Serv. géol. 5, Luxembourg.

Miller, J.S., 1826. - Observations on belemnites. - Trans. Geol. Soc. London 1 (1823): 45-62.

Müller-Stoll, H., 1936. - Beiträge zur Anatomie der Belemnoidea. - N. Acta Leopoldina N.S. 4: 159-226. Halle/Saale.

Naef, A., 1922. - Die fossilen Tintenfische. - G. Fischer, Jena, 322 pp.

Oppel, A., 1856. - Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, nach ihren einzelnen Gliedern eingetheilt und verglichen. Theil 1. - Jahresh. Vereins Vaterländ. Naturkde. Würtemb. 12: 121-556. Stuttgart.

Riegraf, W., 1980. - Revision der Belemniten des Schwäbischen Jura. Teil 7. - Palaeontographica Abt. A 169: 128-206. Stuttgart.

Riegraf, W., 1981. - Revision der Belemniten des Schwäbischen Jura. Teil 8 (Schluss). - Palaeontographica Abt. A 173: 64-139. Stuttgart.

Riegraf, W., 1999. - Taxonomic status of the belemnite genus *Belemnopsis* Bayle 1878. - Paläont. Zeits. 73 (1/2): 59-76. Stuttgart.

Riegraf, W., 2001. - The belemnites described by Baron Ernst Friedrich von Schlotheim (1764-1832). - Paläont. Zeits. 74 (3): 281-303. Stuttgart.

Riegraf, W., N. Janssen & C. Schmitt-Riegraf, 1998. - Cephalopoda dibranchiata fossiles (Coleoidea) II. - In: Fossilium Catalogus Animalia (Westphal, ed.) Pars 135. - Backhuys Publishers, Leiden, 519 pp.

Schlegelmilch, R., 1998. - Die Belemniten des süddeutschen Jura: ein Bestimmungsbuch für Geowissenschaftler und Sammler. - Fischer, Stuttgart, 151 pp.

Schlotheim, E.F. von, 1820. - Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinerter und fossiler Überreste des Thier- und Pflanzenreichs der Vorwelt erläutert. - Becker, Gotha, 499 pp.

Voltz, P.L., 1830. - Observations sur les bélemnites. - Mém. Soc. Hist. Nat. Strasbourg 1: 1-70. Paris, Bruxelles.

Thiry-Bastien, P., 2002. - Stratigraphie séquentielle des calcaires bajociens de l'est de la France (Jura-Bassin de Paris). - Thèse de doctorat, Université Claude Bernard, Lyon, 411 pp.

Thuy, B., 2003. - Les échinides du Bajocien de Rumelange (Grand-Duché de Luxembourg). - In: Paléontologie au Luxembourg (Guérin-Franiatte, ed.), Ferrantia, Trav. sci. Mus. nat. hist. nat. Luxemb. 36: 79-123.

Waterlot, G., A. Beugnies & J. Bintz, 1973. - Ardenne Luxembourg. - Guides géologiques régionaux. - Masson, Paris, 206 pp.

Weis R., 1999. - Die Belemniten der Minette-Formation (ob. Toarcium- ob. Aalenium) Luxemburgs. - In: Les collections paléontologiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg. Fossiles du Trias et du Jurassique (Delsate, Duffin & Weis, eds), Trav. sci. Mus. nat. hist. nat. Luxemb. 32: 207-246.