

DONNEES NOUVELLES ET MISE AU POINT STRATIGRAPHIQUE SUR LE SINEMURIEN EN LORRAINE BELGE ¹

par

Philippe MERGEN ²

(7 figures et 1 tableau)

RESUME.- En Lorraine belge, la stratigraphie du Sinémurien était principalement basée sur la lithologie et la sédimentologie. Cette lithostratigraphie engendrait de continuelles polémiques quant aux corrélations avec les zones à Ammonites bien que certaines Ammonites furent cependant décrites, par le passé, dans ces formations.

L'utilisation de ces données bibliographiques et la découverte de nouvelles Ammonites permettent de jeter les bases d'une biostratigraphie du Sinémurien en Lorraine belge.

ABSTRACT.- In Belgian Lorraine the Sinemurian stratigraphy was based mainly on lithological and sedimentological characters. This lithostratigraphy gave rise to continual argument with regard to its correlation to the ammonite zones, even though some ammonites had been described from these strata. The relevant information from the literature has been combined with new ammonite finds to present the groundwork for a biostratigraphy of the Sinemurian in Belgian Lorraine.

1.- INTRODUCTION

C'est au milieu du 19^e siècle que Terquem & Piette (1862), suite à une étude paléontologique, mettent fin aux polémiques parfois violentes concernant la position stratigraphique des Grès de Luxembourg. Le principe des variations latérales de faciès dans le Lias lorrain est définitivement établi et accepté.

A la fin du 19^e siècle, les cartes géologiques, dressées principalement sur des bases lithologiques, sont publiées et constituent encore actuellement le seul document cartographique disponible.

Au milieu du 20^e siècle, Maubeuge & Monteyne étudient le Jurassique de la Lorraine belge. Leurs travaux, basés à la fois sur la lithologie, la sédimentologie et la paléontologie, précisent et modifient la connaissance géologique du Lias de cette région.

De nouvelles coupes et des sondages récents permettent de revoir à nouveau la stratigraphie et de mieux interpréter les variations de faciès.

Le Sinémurien définit par d'Orbigny va de la zone à *bucklandi* à la zone à *raricostatum*. Haug (1908) crée le Lotharingien et assimile le Sinémurien s.s. aux zones à *bucklandi* et à *semicostatum*. Cette conception est actuellement admise par la plupart des auteurs franco-belges.

Tableau 1.- Echelle biostratigraphique
(d'après Guérin-Franiatte, 1982).

Etage	Zones	Sous-zones
S		<i>E. sauzeanum</i>
I	<i>semicostatum</i>	<i>A. scipionianum</i>
N		
E		
M		<i>C. lyra</i>
U		<i>A. bucklandi</i>
R	<i>bucklandi</i>	
I		<i>C. rotiforme</i>
E		<i>C. conybeari</i>
N		

2.- LES FORMATIONS SINEMURIENNES

2.1.- REGION OCCIDENTALE

La base de la zone à *bucklandi* est constituée par les marnes de Warcq, assise marneuse et marno-calcaire bien développée dans l'Ouest de la Gaume et dans les Ardennes françaises. Elle affleure à la base de la cuesta

¹ Communication présentée le 15 novembre 1983, manuscrit reçu le 8 mai 1984.

² Université Catholique de Louvain. Institut géologique. Laboratoire de Géographie Physique, place Louis Pasteur, 3 B 1348 Louvain-la-Neuve.

sinémurienne et au fond des vallées encaissées dans le revers de cuesta.

Dans la région de Florenville et de Chassepierre, les marnes de Warcq affleurent jusqu'au milieu du front de cuesta (fig. 1).

Au sondage d'Orval, sur le revers de la cuesta, Guérin-Franiatte & Muller (inédit) signalent à -112 m *Sulciferites* aff. *ventricosus* (Sow.) qui constitue l'une des deux seules ammonites jamais signalées dans la marne de Warcq en Belgique. Au sommet de l'assise, la marne devient de plus en plus sableuse et passe progressivement au faciès grés-calcaire surincombant. Des lumachelles à *Pinna* sp. sont très fréquentes dans les faciès grés-sablo-marneux de transition.

Le sommet de la zone à *bucklandi* est constitué par les grès calcaires de Florenville qui surmontent les marnes de Warcq. Cette assise est bien développée sur la planchette de Florenville. Dormal (1894) donne à Chassepierre la succession suivante :

Grès de Virton

..... lumachelle à *Pecten disciformis*

Grès sableux d'Orval

..... lumachelle à *Isastrea condeana* Ch. et D.
Astroecoenia clavellata T. et P.

Calcaire sableux de Florenville.

Cet auteur sépare les deux zones du Sinémurien par un "banc limite" caractérisé notamment par des coraux. Nous verrons par la suite que ce banc n'est pas unique et que son utilisation comme repère stratigraphique a engendré de nombreuses polémiques.

La distinction entre le sommet de la zone à *bucklandi* et de la zone à *semicostatum* grés-calcaires n'est guère possible et les ammonites y sont trop rares pour en préciser la limite.

Sur la planchette de Florenville-Izel, *Arietites bucklandi* (Sow.) et *Coromiceras kridion* (Z.) datent la zone à *bucklandi*.

Aucune ammonite caractéristique de la zone à *semicostatum* n'a jamais été mentionnée.

Plus au Sud, dans la région d'Orval, la limite entre les deux zones semble marquée par un changement local de sédimentation :

- le sommet de la zone à *bucklandi* correspond à des petits bancs de grès calcaire à stratifications entrecroisées.
- la base de la zone à *semicostatum* correspond à une alternance de gros bancs de grès calcaire alternant avec du sable : *Arnioceras* sp., plusieurs exemplaires *Prototeuthis acutus* (M.) nombreux.

Ces deux formations sont parfois en contact direct. Mais souvent une lumachelle de lamellibran-

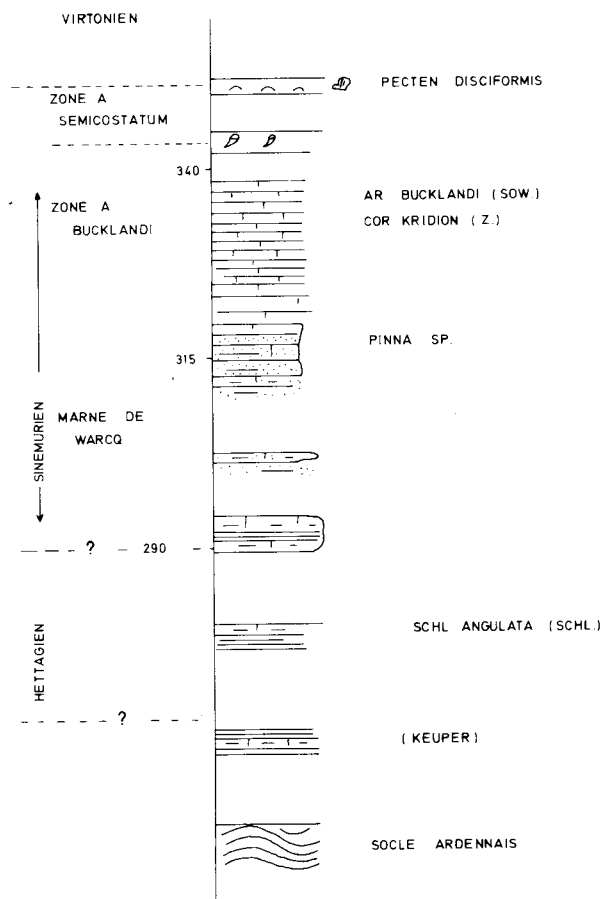


Figure 1.- Profil géologique général de la région de Florenville.

ches à *P. acutus* (M.) et *Arnioceras* sp. sépare les deux assises. Monteyne (1957) (1) signale des polypiers dans cette lumachelle qui, à certaines places, est remplacées par un paléosol. Laugier (1971, p. 99) y décrit un récif à bryozoaires.

Le manque de données paléontologiques et le faciès grés-calcaire semblable dans le Sinémurien et le Lotharingien ne permettent pas de localiser rigoureusement la limite entre les deux étages.

2.2.- REGION CENTRALE

La zone à *bucklandi*

Dans la région centrale, la marne de Warcq, lithologiquement indifférenciée de l'Hettangien marno-calcaire, a une puissance beaucoup plus réduite que dans la région Ouest. Monteyne (1957, p. 581) confirme sa présence par *Arietites* sp. au pied du front de cuesta à Breuvanne.

Entre Tintigny et Bellefontaine, *A. bucklandi* (Sow.) est mentionné dans les grès calcaires qui sont

(1) MONTEYNE, R., 1957. *Recherches sur le Lias inférieur du Sud de la Belgique. Thèse de doct., 3 vol., 641 p., ULB.*

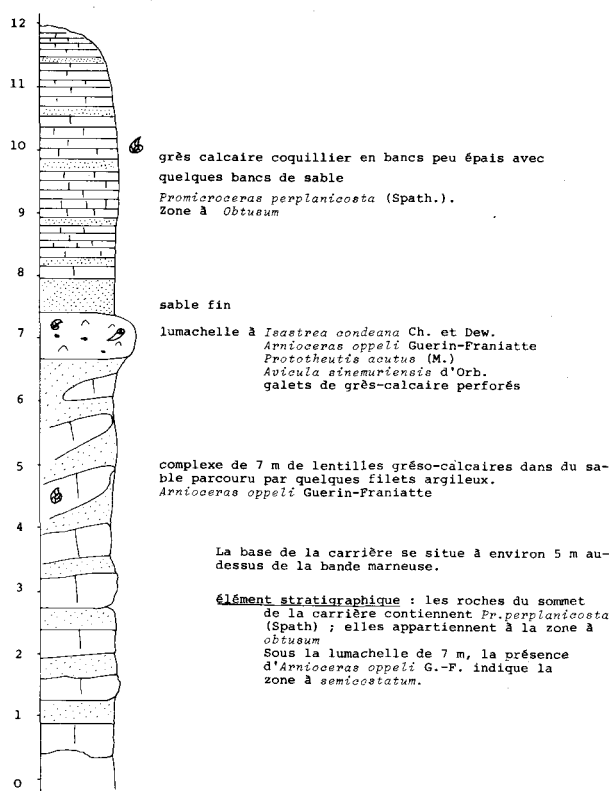


Figure 2.- Carrière de Huombois, à l'Est de la route Etalle-Virton, Borne K 23.

fréquemment décalcifiés sur le revers de cuesta (Prouvy, Chantemelle).

La zone à *semicostatum*

Le sommet de cette zone semble marqué par un banc à coraux et à *Pecten disciformis*. A Huombois, au-dessus de cette lumachelle, *Promicroceras perplanicosta* (Spath.) indique la zone à *obtusum* qui se présente sous un même faciès grésocalcaire (fig. 2).

Sous cette lumachelle, l'assise d'Orval est datée par *Arnioceras oppeli* (G.-F.) (plusieurs exemplaires). Elle se présente sous une alternance de sable et de grès calcaire contenant, dans la région de Bellefontaine, de nombreuses lumachelles à Cardinies avec quelques ammonites, *Euagassicerus sauzeanum* (d'Orb.) et *Arnioceras nodulatum* (S. Buckman).

Un banc riche en *Arnioceras acuticarinatum* (S.) se retrouve dans plusieurs sites de source à la base de l'assise, juste au-dessus des marnes de Strassen.

Reposant fréquemment sur un banc de grès calcaire perforé, ces marnes de Strassen datées à Bellefontaine et à Buzenol par *Arnioceras* sp., appartiennent à la zone à *semicostatum*.

Sous cette assise marneuse épaisse d'environ 5 à 7 m, affleurent une formation de 20 à 30 m de grès calcaire avec, vers le sommet, de fréquentes lumachelles

à coraux et galets plats de grès calcaires. Dormal et Monteyne considèrent l'une de ces lumachelles comme le banc limite séparant la zone à *bucklandi* de la zone à *semicostatum*. Monteyne (1957, p. 419) admet cependant l'existence d'autres lumachelles analogues et constate : "l'adoption automatique de cette limite a cependant entraîné de nombreuses erreurs". Il conclut (p. 481) : "il faut se résoudre à rejeter la notion si simple et si commode d'un banc limite à polytypiers pour distinguer les deux assises...".

2.3.- REGION DE BELLEFONTAINE-BUZENOL

Mergen (1983a) a étudié dans la région de Bellefontaine-Buzenol le prolongement occidental de la marne de Strassen (zone à *semicostatum*) et propose les raccords stratigraphiques de la figure 3.

En se basant sur la présence de Bélemnites (*P. acutus* (M.)) sous la marne de Strassen, il semble qu'un faciès de grès calcaire appartenant à la zone à *semicostatum* affleure sur quelques mètres sous la marne de Strassen. Mais aucune ammonite ne confirme cette hypothèse.

2.4.- VALLEES DU RABAIS ET DU CHOU

Plus au Sud, dans les vallées du Rabais et du Chou, des anciennes carrières et de nouvelles coupes permettent de mieux préciser la limite entre les zones à *bucklandi* et à *semicostatum*.

2.4.1.- Vallée du Rabais

Purves (1884, p. 5) décrit la vallée du Rabais :

- D sable ferrugineux
- C sable jaune-brunâtre avec bancs de calcaire sableux
- B argile grise sableuse
- A grès calcareux renfermant de nombreux fossiles : *Belemnites abbreviatus*, *Ammonites obtusus*, *Ostrea cymbium*...

Il précise (p. 6) que l'argile grise sableuse renferme "*Ammonites valdani*". Cette ammonite indique la zone à *ibex* ou à *jamesoni*, c'est-à-dire la base du Carixien. Dans la vallée du Chou, il mentionne *A. bisucaltus* ce qui indique l'étage sinémurien. A l'ouest de la station d'Ethe, il signale *A. obtusus* qui indique la zone à *obtusum*.

Monteyne (1957, 1965) décrit toutes les coupes des vallées du Chou et du Rabais (fig. 4).

En Ra 1, il décrit (1957, p. 197-198) :

- 5. sable ocre, assez ferrugineux, renfermant des débris de grès calcaire ponctués de noir et passant à du grès calcaire coquillier.
- 4. grosse lumachelle cariée.
Prototheutis acutus (Miller), *Asteroceras obtusum* (d'Orb.), d'après Purves 1884, *Lyogryphaea cymbium* (Lam.), *Plagiostoma nodulosa*

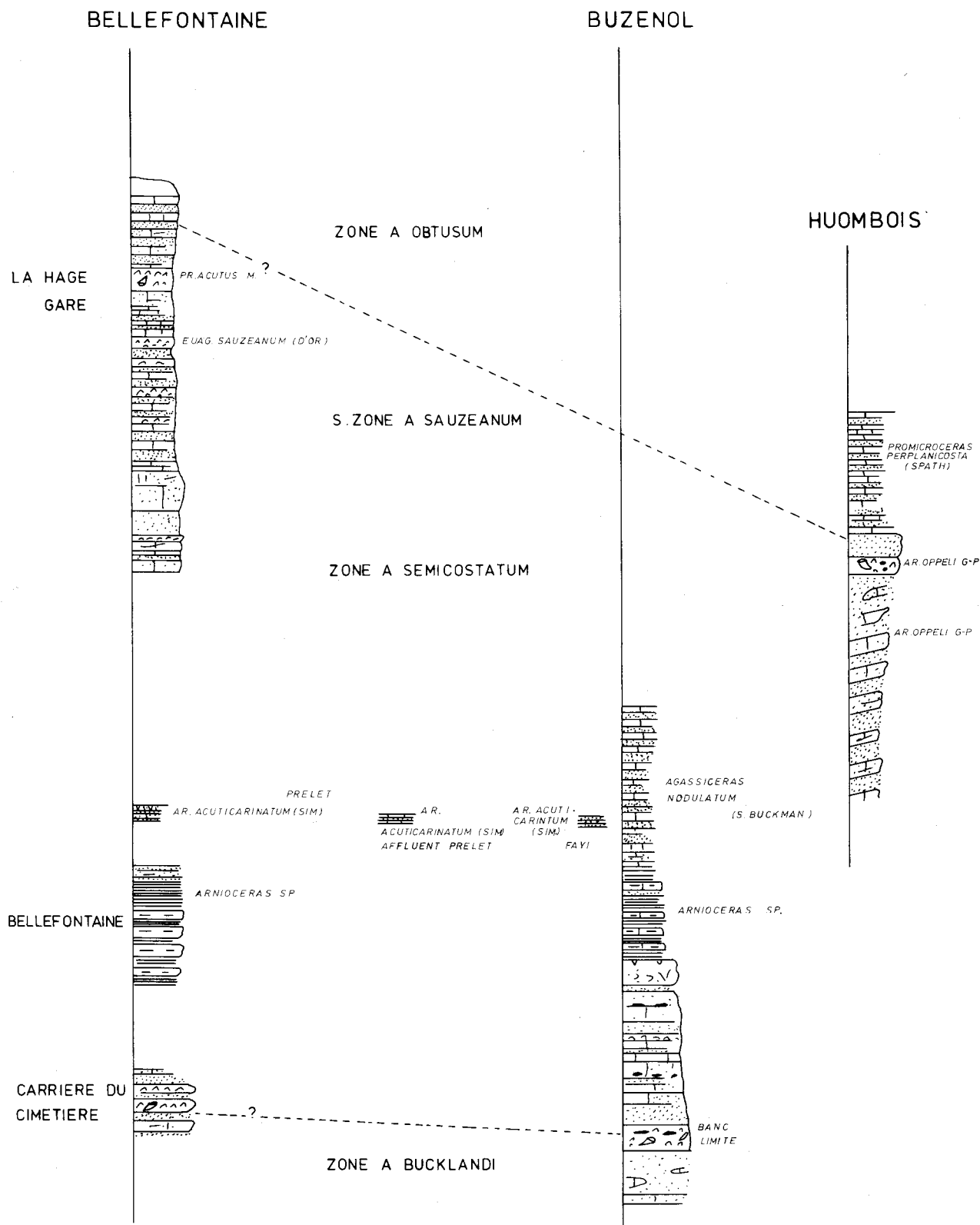


Figure 3.- Corrélations entre les coupes de Bellefontaine, Buzenol et Huombois.

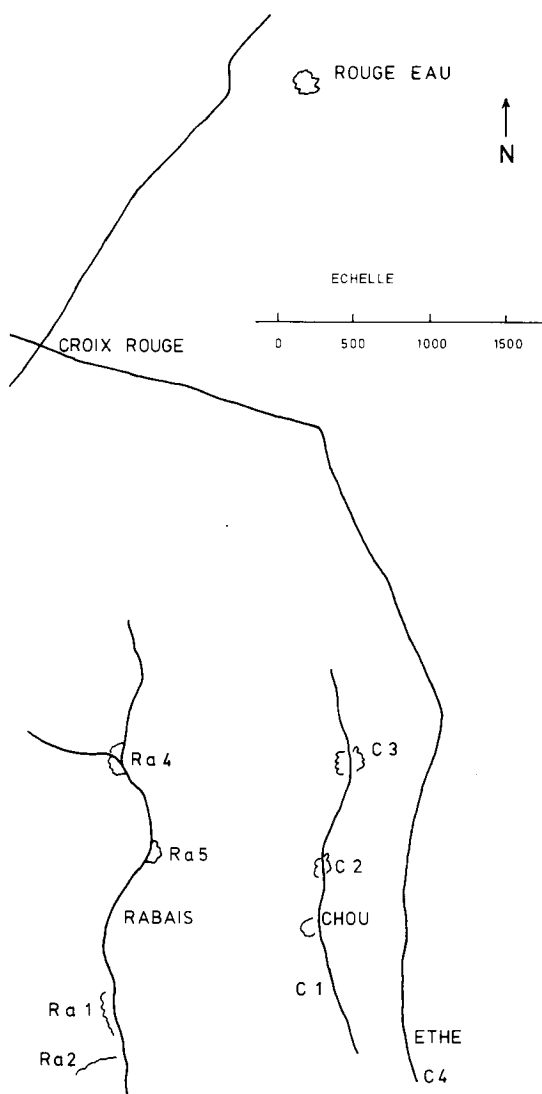


Figure 4.- Carte de localisation des affleurements dans les vallées du Rabais et du Chou.

Terq., *Avicula sinemuriensis* d'Orb., *Radula hettangiensis* Terq., *Chlamys subulata* (Münster), *Entolium fraiponti* Roll., *Cardinia flichei* Joly, *Spiriferina walcotti* Sow., *Pentacrinus tuberculatus* Miller.

La pâte renferme de gros grains de quartz, mais point d'oolithes calcaires. Les Cardinies sont de 10 à 20 fois plus abondantes que les gryphées.

0.60 m

3. sable avec petites lentilles de calcaire gréseux, coquillier; grains moyen : 0.191 mm. 1.70 m

2. lumachelle passant à du grès, riche en *Entolium fraiponti* et très pauvre en Cardinies. 0.30 m
Prototheutis acutus (Miller), *Coroniceras bucklandi* (Sow.) (?), *Entolium fraiponti* Roll., *Chlamys textorius* (Schloth.), *Plagiostoma*

gigantea Sow., *Cardinia crassissima* Sow., *Isastrea condeana* Ch. et Dew.

1. sable et petites lentilles de grès calcaire. 3.30 m

Actuellement, l'affleurement est défraîchi et l'aspect carié des lumachelles visibles rend aléatoire une détermination aussi précise des fossiles. C'est d'après Purves (1884) que Monteyne signale la présence d'*Asteroceras obtusum* dans la lumachelle supérieure, ainsi que la présence de *Coroniceras bucklandi* (Sow.) (?) (1957) et d'*Arietites* sp. (1965) dans la lumachelle inférieure. L'épaisseur de la zone à *semicostatum* serait ainsi ramenée à environ 1,5 m ce qui, nous allons le voir, ne peut être accepté. D'ailleurs, d'après Purves lui-même (1884, p. 5 et 6), l'ammonite *obtusum* a été trouvée sur la pente, sous l'"argile grise sableuse".

La coupe a été partiellement rafraîchie en 1979, sur quelques mètres, pour établir une aire de repos en face du complexe sportif. Elle a livré une magnifique lumachelle constituée presque exclusivement d'*Arnioceras oppeli* G.-F. (zone à *semicostatum*).

Dès lors, dans cette coupe, la lumachelle supérieure appartient à la zone à *semicostatum* (présence d'*A. oppeli* G.-F.) et la lumachelle inférieure à la zone à *bucklandi* (présence de *C. bucklandi* (Sow.) (?)) ou d'*Arietites* sp.

En Ra 4, carrière à la confluence du Rabais et du ruisseau de la Fontaine de la Mère Dieu. Deux carrières défraîchies s'ouvrent de part et d'autre de l'affluent. Celle du Sud est encore bien visible.

de 8 à 6.5 m : sable et grès calcaire d'aspect lenticulaire ;

à 6.5 m : lumachelle cariée à *Cardinia*, *P. acutus* (M.) ;

à 5 m : banc massif de grès, où d'après Monteyne (1957, p. 191) dans la carrière vis-à-vis, il y a présence d'*A. semicostatum* (Y. and B) ?

à 4 m : lumachelle à Cardinies, *P. acutus* (M.) avec *C. bucklandi* (Sow.), (Monteyne, 1957).

de 4 à 0 m : sable et grosses lentilles de grès.

Dans l'ancienne carrière, en face de Ra 4, Monteyne (1957) note encore la disparition de la lumachelle inférieure et son remplacement par une surface d'érosion avec niveau de galets de grès calcaire dans un lit d'argile grise, sous laquelle il a recueilli de nombreux *C. bucklandi* (Sow.).

Pour les deux coupes, s'observe donc le passage de la zone à *bucklandi* (calcaire gréseux de Florenville) à la zone à *semicostatum* (calcaire d'Orval). *Coroniceras bucklandi* (Sow.) est également mentionnée par Monteyne (1957) dans une exploitation (Ra 5) située entre Ra 1 et Ra 4.

En Ra 2, à la confluence du Rabais, une nouvelle coupe est due à la tranchée de la route montant vers le village de vacance. Elle livre une séquence du Lotharingien à la base du Carixien.

SYNTHESE GEOLOGIQUE DE LA VALLEE DU RABAIS

(fig. 5)

En considérant un pendage moyen de 2 ‰ vers le Sud, il devient possible d'établir une synthèse globale du sommet de la zone à *bucklandi* à la zone à *ibex*. Les carrières Ra 1 au Sud (alt. 220 m) et Ra 4 (alt. 250 m) au Nord, sont distantes d'environ 1750 m. Avec un pendage moyen de 2 ‰ vers le Sud, les bancs de la base de Ra 4 devraient donc correspondre à ceux de Ra 1 35 m plus bas, vers environ 215 m d'altitude. Or, pour R. Monteyne (1965, p. 68), la base de la carrière Ra 1 viendrait 25 m environ plus haut que la base de la carrière Ra 4, ce qui néglige le pendage général des couches vers le Sud, bien qu'il soit mentionné dans le texte de cet auteur. En outre, il signale à plusieurs endroits la présence de *Coroniceras bucklandi* dans le bas des carrières qu'il a décrites. Ceci révèle que la base de la plupart des affleurements appartient à la zone à *bucklandi* et leur partie supérieure à la zone à

semicostatum. Les deux zones peuvent effectivement être séparées par un banc remarquable à coraux qui passe parfois latéralement à un niveau de galets plats.

Rappelons que l'*Ammonites obtusum* mentionnée par Monteyne à l'affleurement Ra 1 n'a pas été recueillie par Purves à cet endroit, mais une vingtaine de mètres plus haut, sur le chemin qui escalade le versant près du confluent du Rabais. Il devient donc évident que la limite entre les zones à *obtusum* et à *semicostatum* se situe bien au-dessus de la carrière Ra 1. Notons encore la disparition des marnes de Strassen à la base de la zone à *semicostatum* dans la vallée du Rabais.

2.4.2.- Vallée du Chou (fig. 2)

Le Chou se jette dans le Ton à Ethe. Il s'est encaissé profondément dans les calcaires gréseux du Sinémurien. La vallée est parsemée d'anciennes exploitations aujourd'hui partiellement remblayées ou très dégradées.

A la sortie Nord de Blémont (C 1), Purves (1884, p. 8) décrit du sable brunâtre et du grès calcaireux contenant "*Belemnites abbreviatus*" et "*Ostrea cymbium*". Il rattache ces niveaux au Virtonien.

En C 2, une carrière abandonnée a livré (Monteyne, 1957) deux exemplaires d'"*Asteroceras semicostatum*" (Y. and B.) et "*Arnioceras* sp." dans des lumachelles qui peuvent être ainsi rattachées à la zone à *semicostatum*.

Dans les carrières à l'amont de la vallée (C 3), Maubeuge (1955 et 1969) signale à 2 mètres de la base, la présence d'un banc riche en grands *Coroniceras*. Il "opte pour un *Coroniceras* cf. *rotiforme* Parona". Pour Guérin-Franiatte (in Maubeuge, 1969), il s'agit plutôt d'un *Coroniceras lyra* Hyatt. Or, dans son article de 1969, P.L. Maubeuge écrit :

"Sans avoir donné la moindre indication, j'ai montré la pièce à Mme Guérin-Franiatte . . . , un *Coroniceras* dit *lyra* Hyatt . . . lui ayant seulement posé le problème avec la question de savoir si c'était un fossile de la zone à *C. bucklandi* ou des niveaux terminaux du Sinémurien, au contraire encore déjà un *Asteroceras* du Lotharingien, la même conclusion a été maintenue" (sic.)

Mme Guérin-Franiatte, spécialiste des Ammonites du Lias a déterminé un *C. lyra* Hyatt, ce qui indique la zone à *semicostatum*. Maubeuge "opte" néanmoins pour un *Coroniceras* cf. *rotiforme* Parona avec des caractères de *C. lyra*. Il prétend donc rattacher ce banc à la sous-zone à *rotiforme*.

Pour nous, d'après S. Guérin-Franiatte, le niveau doit se rattacher à la zone à *semicostatum*.

En C 4, Purves (1884) signale à l'entrée d'Ethe, dans la tranchée de chemin de fer, du grès calcaireux ou argileux à *Ammonites obtusum*.

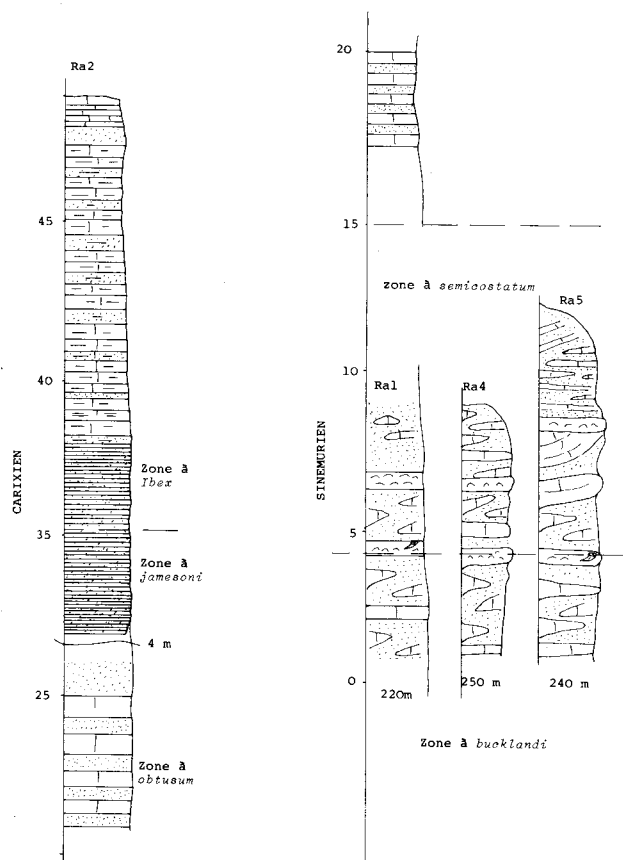


Figure 5.- Synthèse géologique de la vallée du Rabais.

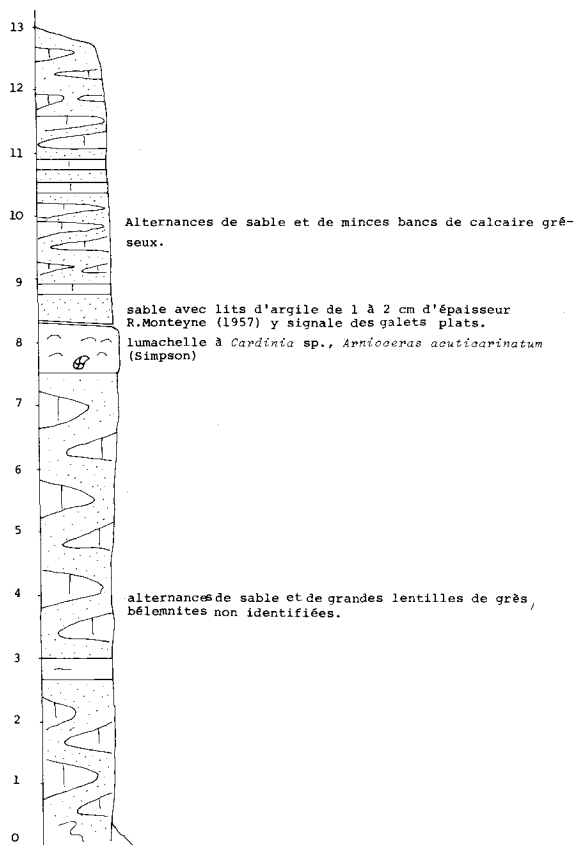


Figure 6.- C 3 : Chou
anciennes carrières à 2000 m au Nord d'Ethe.
Versant ouest de la vallée.

2.5.- REGION EST

Sur la planchette d'Arlon (n° 219 1/40.000), Dewalque prolonge les marnes de Warcq jusqu'à Thiaumont, à 4 km à l'ouest d'Arlon. De nouvelles coupes entre Etalle et Vance, à environ 15 km à l'ouest d'Arlon livrent *S. angulata* (Schl.) et *Waehneroceras* sp. Le faciès grés-marneux et sablo-marneux de cette contrée n'est pas, comme l'indique Dewalque, du Sinémurien mais de l'Hettangien moyen et supérieur (zone à *liasicus* et *angulata*).

Le long de la rouge Vance-Arlon, à Villers Tortu le front de la cuesta sinémurienne est intensément exploité (fig. 7). La présence de *C. lyra* à 20 m (zone à *semicostatum*) et de *C. kridion* (Z.) à 15 m (zone à *Bucklandi*) précise la limite entre les deux zones. De plus, la marne de Strassen avec *Prot. acutus* (M.) a été atteinte par sondage au-dessus de cette carrière. La zone à *semicostatum* est donc marneuse dans sa partie supérieure et grés-calcaire à sa base.

Sur le front de cuesta à Metzert, les carrières Setim offrent une coupe complète du Sinémurien. Mergen (1983b) précise que :

- la zone à *semicostatum* datée par *A. semicostatum*

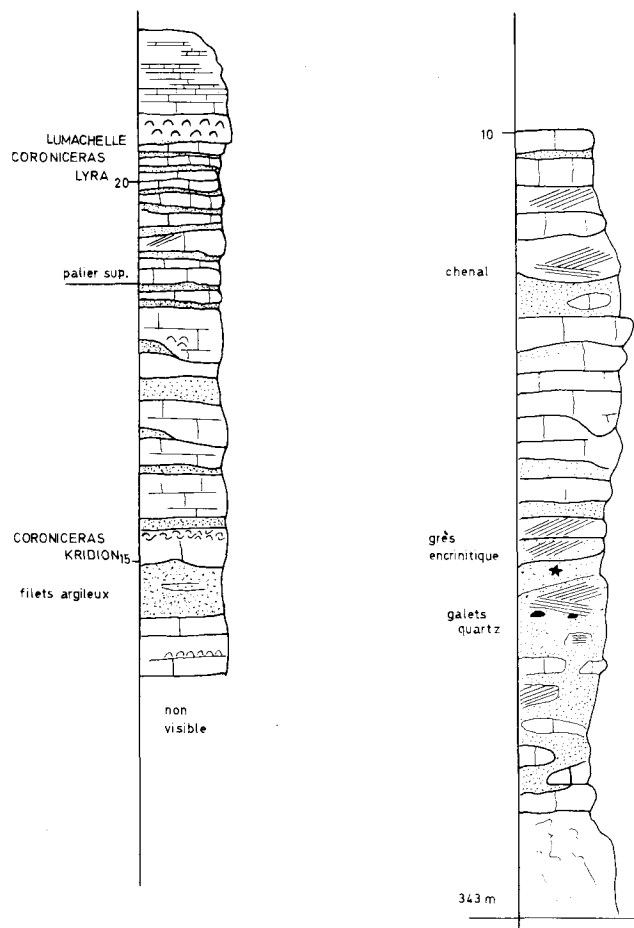


Figure 7.- Affleurements des carrières Setim à Fouches.

(Y and B) et *A. oppeli* G.-F. est entièrement marneuse (Marnes de Strassen) ;

- la limite entre la zone à *bucklandi* et à *semicostatum* correspond pratiquement à la transition marne - grés calcaire ;
- les trois sous-zones de la zone à *bucklandi* sont présentes ;
- les sables de Metzert, traditionnellement rattachés à l'Hettangien, appartiennent en réalité à la sous-zone à *conybeari* (Sinémurien).

Sur le revers de la cuesta, le sondage d'Arlon interprété par Gulinck *et al.*, (1973) montre que :

- la zone à *semicostatum* bien repérée par ammonites correspond à la marne de Strassen ;
- la zone à *bucklandi* est grés-calcaire. Sa limite avec l'Hettangien n'est pas précisée.

3.- SYNTHÈSE STRATIGRAPHIQUE

3.1.- ZONE A BUCKLANDI

- La marne de Warcq. Constituée de marne et de calcaire marneux, la marne de Warcq se situe à la base de la zone à *bucklandi*. Epaisse d'environ 40 m à l'Ouest,

elle se réduit progressivement vers l'Est, pour disparaître entre Tintigny et Etalle. Cette marne est peu connue à l'affleurement et n'a livré que deux ammonites.

- Le grès calcaire de Florenville est bien représenté dans toute la Lorraine belge avec une épaisseur variant de 20 à 30 m.

Il est caractérisé par des alternances de grès calcaire et de sable, avec de fréquentes lumachelles au sommet de l'assise.

Les trois sous-zones à *bucklandi*, *rotiforme* et *conybeari* sont connues en Lorraine belge.

3.2.- ZONE A SEMICOSTATUM

- Le grès calcaire d'Orval constitue l'entièreté de la zone dans l'ouest de la Gaume. Il est lithologiquement indifférencié des grès calcaires de Florenville sous-jacents et du Lotharingien surincombant. Au centre de la Gaume, l'intercalation des marnes de Strassen le sépare en deux. Il disparaît progressivement vers l'Est en faisant place au faciès marneux.

- Les marnes de Strassen forment la totalité de la zone à *semicostatum* dans l'Est de la Lorraine belge (12 m d'épaisseur).

Plus à l'ouest dans la région de Vance, elles se situent au sommet de la zone à *semicostatum*. La base est gréso-calcaire.

Épaisses d'environ 5 m au centre de la Gaume, les marnes de Strassen s'intercalent au milieu des grès calcaires d'Orval. Vers l'ouest et le sud, leur puissance se réduit peu à peu ; elles ne sont pas présentes dans le sondage d'Orval et dans la région de Rabais.

Les trois sous-zones à *sauzeanum*, *scipionianum* et *lyra* sont connues en Lorraine belge.

4.- CONCLUSIONS

En Gaume, la lithostratigraphie ne peut être utilisée qu'avec réserve. Les changements de faciès sont trop fréquents et diachroniques, à toute échelle.

La biostratigraphie se révèle seule acceptable. Basée uniquement sur les trop rares ammonites, elle ne localise qu'approximativement les limites entre étages.

Les zones à *bucklandi* et *semicostatum* se révèlent pourtant complètes avec leurs sous-zones respectives.

BIBLIOGRAPHIE

- DEWALQUE, G., 1902. Carte géologique de la Belgique, levée sur l'ordre du Gouvernement. Feuille Habay-la-Neuve, Arlon (219).
- DORMAL, V., 1894. C.R. Excursion de la Société belge de Géol., Pal., Hydrol. dans les terrains triassiques et jurassiques des environs d'Arlon et de Florenville. Bull. Soc. belg. Géol., Pal., Hydrol., VIII : 102.
- GUERIN-FRANCIATTE, S., 1982. Une échelle biostratigraphique réaliste pour le Lias inférieur du Bassin parisien. 9e Réun. ann. Sc. Terre, Paris, Soc. Géol. Fr. édit. Paris.
- GULINCK, M., LAGA, P. & LEGRAND, R., 1973. Le sondage d'Arlon. Prof. Pap., 1973, n° 3, Serv. Géol. Belg., 6 p.
- HAUG, E., 1980. Traité de Géologie. I. Les phénomènes géologiques, 1907 ; II. Les périodes géologiques, 1908-11.
- LAUGIER, R., 1964. Le Lias inférieur et moyen du N.E. de la France. Sc. de la terre, Mém. n° 21, 300 p.
- MAUBEUGE, P.L., 1955. Observations géologiques dans l'Est du Bassin de Paris. Nancy 1955, 540 p.
- MAUBEUGE, P.L., 1969. Quelques observations stratigraphiques sur les calcaires sableux du Jurassique inférieur à l'Est de Virton. Bull. Soc. belg. Géol., Pal., Hydrol., 78 (1) : 105-110.
- MERGEN, Ph., 1983a. Les marnes de Buzenol et de Belle-fontaine ; un seul et même niveau à la base de l'assise d'Orval (zone à *semicostatum*). Bull. Soc. belg. Géol., 92 (2) : 99-106.
- MERGEN, Ph., 1983b. Données nouvelles et mise au point sur la limite Hettangien-Sinemurien à Metzert (Arlon). Bull. Soc. belg. Géol., 92 (1) : 55-60.
- MONTEYNE, R., 1965. Calcaire sableux d'Orval et Calcaire sableux de Florenville dans la région de Virton. Bull. Soc. Géol. Pal., Hydrol., LXXIV (1) : 60-79.
- PURVES, M.J.C., 1884. Explication de la feuille de Virton. Serv. Carte Géol. Roy., Mus. roy. Hist. Nat. Belg. : 1-30.