

ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Administration des Mines - Service Géologique de Belgique
Rue Jenner, 13 - 1040 Bruxelles

DEUX NOUVEAUX HORIZONS A VERTEBRES (CHONDRICHTHYES-ELASMOBRANCHII
ET OSTEICHTHYES-ACTINOPTERYGII) DANS LE TOARCIEEN BELGE ET
LIMITROPHE (LORRAINE) : SYNTHESE STRATIGRAPHIQUE ET PROFILS NOUVEAUX.

par
Dominique DELSATE

PROFESSIONAL PAPER 1990/1
Nr 242



"Heureux l'homme dont c'est le sort de connaître
Les secrets de la Terre. Il ne se hâte pas
De blesser son compagnon par des actions injustes
Mais contemple avec une admiration profonde
L'harmonie sans âge de l'immortelle Nature,
Et quand, et comment, son ordre vint à paraître."

EURIPIDE

Deux nouveaux horizons à Vertébrés (Chondrichthyes-Elasmobranchii et Osteichthyes -Actinopterygii) dans le Toarcien belge et limitrophe (Lorraine) : Synthèse stratigraphique et profils nouveaux.

Dominique DELSATE

Table des matières

p.1: Résumé.

Stratigraphie du Toarcien lorrain (à l'exclusion de la formation ferrifère) :

p.1-2-3-4: -Belgique

p.5 -Belgique : Conclusions

p.6 -France

p.6-7-8 Stratigraphie théorique du Toarcien lorrain

p.8-9-10-11-12: -Grand-Duché de Luxembourg

p.13 : Interprétation de la lithologie toarcienne

p.14-15 : Aperçu paléontologique du Toarcien lorrain

p.15-16 : Deux nouveaux horizons à Vertébrés. Introduction aux nouveaux profils.

p.17 : Halanzy / rue des Vergers

p.18 : Halanzy : Pralle

Saint-Mard

p.19 : Ancienne douane Aubange-Mont-Saint-Martin (F)

Route de jonction Mont-Saint-Martin / Longlaville

p.20 : Halanzy / La Fagneulle

p.21 : Le niveau à *Coeloceras crassum* et *Astarte voltzi* : Composition de la faune .

p.22 | La couche à *Coeloceras crassum*, *Haugia variabilis* et *Astarte voltzi* en Lorraine

p.23 | : variations

p.23 : remarque concernant les plaques de lumachelle grésocalcaire

p.24 : Aubange / lotissement OTTEMT

p.25 : Aubange / Contenu paléontologique du niveau grésifié à ossements

p.26 : Route traversant la zone industrielle d'Aubange/Aix-sur-Cloie

p.27 : remarque sur les *Plicatula* variété naine

p.28 : Athus / rue de Rodange

p.29 | I. la zone à *Dactylioceras semicelatum* et *D.tenuicostatum* en Lorraine. Variations

p.30 | Résumé des couches intercalées entre les Schistes cartons typiques et le

p.31 | Grès Médio-Liasique à *Pleuroceras spinatum*.

p.31 : Commentaire

p.32 | II. Extension du niveau grésifié marquant la limite entre zone à *D.tenuicostatum*

p.33 | et *D.semicelatum* et les Schistes cartons à *Harpoceras falciferum*

p.33-34-35 : Conclusions générales sur le Toarcien basal en Belgique

Corrélations stratigraphiques Horizon à *Paltarpites cf paltus*

p.35 : résumé (Toarcien basal)

... / ...

- p.36 : Athus : site industriel Athus-Pétange
 Athus ; rue du Plateau
 Athus : rue des Métallurgistes
- p.37 : Route entre Athus et Pétange. Bois/Ruisseau
- p.38 : Pôle européen de développement : Crassier Aubange-Rodange
- p.39 : Aubange / rue de la Gendarmerie
- p.39 : Aubange / rue L.Thommès
- p.40 : Athus / rue Pas de Loup / rue de France / rue des Champs
 Halanzy / rue de la Barrière / rue du Bois
 Musson
- p.41 : Tranchée d'Autoroute à Piedmont (F)
- p.42 : Halanzy / rue de la Minière
 Baranzy / réservoir d'eau - pompage
 Route Ville-Houdlémont / Bure-la-Ville (F)
 Saint-Mard : la Tuilerie
 Ruelle : Château d'eau
- p.43 Lamorteau : lotissement à l'Est du village
- p.44 | Concrétions et "nodules" du Toarcien belge et limitrophe
- p.46 | légende de la planche et commentaire planche : p.45
- p.47 | Le Toarcien lorrain dans la région des 3 Frontières : Résumé
- p.48 |
- p.49 : CONCLUSIONS
- p.50 : remerciements
- p.51-52-53 : Bibliographie
- Cartes

DEUX NOUVEAUX HORIZONS A VERTEBRES (CHONDRICHTHYÈS-ELASMOBRANCHII ET OSTEICHTHYES-
ACTINOPTERYGII) DANS LE TOARCIEN BELGE ET LIMITROPHE (LORRAINE) ; SYNTHÈSE
STRATIGRAPHIQUE ET PROFILS NOUVEAUX.

Résumé : La découverte récente de deux horizons à vertébrés (Elasmobranches, Actinoptérygiens, Reptiles) dans le Toarcien belge nous incite à revoir de près la stratigraphie de cet étage (minéral de fer terminal exclu) en Lorraine.

Summary : Two new vertebrates faunas (elasmobranches, actinopterygians, reptiles) from the belgian Toarcian are introduced. A stratigraphic review of the Lorraine Toarcian is proposed.

Mots-clés : Toarcien-Lorraine belge -néosélaciens-actinoptérygiens-reptiles- stratigraphie
Key-words : Toarcian-belgian Lorraine-neoselachians-actinopterygians-reptiles-
stratigraphy.

Stratigraphie du Toarcien lorrain (à l'exclusion de la formation ferrifère)

Le Toarcien lorrain intéresse la Belgique, la France, le Luxembourg.

En Belgique : Les divisions stratigraphiques habituelles sont au nombre de 3 :
(Carte géologique : Dormal 1896) . De haut en bas :

Toc : Marne de Grandcourt avec gros septarias vers le haut. Ammonites radians
(Harpoceras fallaciosum) dénomination actuelle : Pseudogrammoceras fallaciosum,
Ammonites (Harpoceras) toarcense : actuellement Grammoceras Toarcense, et Ammonites
(Harpoceras) striatulum, actuellement Grammoceras striatulum.

Tob : Marne de Grandcourt à petits septarias, Ammonites (Harpoceras) bifrons,
actuellement Hildoceras bifrons et Ammonites (Coeloceras) Holandrei, actuellement
Dactylioceras Holandrei (espèce voisine de D.commune)

Toa : Schistes bitumineux de Grandcourt à Ammonites serpentinus (Harpoceras falciferum).

Commentaire : Purves, dans son "explication de la feuille de Ruette, et de la
feuille de Lamorteau" 1884, premiers projets de cartes géologique de Belgique,
distingue de haut en bas :

-argile sableuse micacée jaunâtre	à septarias argilo-calcaires
-marnes gris noirâtres ou bleuâtres	géodiques ou irréguliers, souvent fossilifères.

-calcschistes gris bitumineux gypsifères et pyriteux, avec quelques septarias, dans la région de Ruelle. Dans la région de Lamorteau, il s'agit plutôt de marne grise, avec passées schisteuses calcaires, que de véritable schistes.

-La base de l'étage, à Ruelle est constituée par un petit lit calcaro-marneux brunâtre truffé d'Ammonites et Bélemnites, avec vertèbres, écailles de Poissons et fragments de Bois. A Lamorteau, la base des marnes contient des lits de calcaire argileux à ossements de Reptiles (Teleosaurus ?) et écailles de Poissons.

L'étage sous-jacent est le Domérien, qui peut se présenter sous forme de grès argilo-calcaireux (macigno) bleu-vert à brun, ou de grès marneux bleu.

Purves distinguait le "Mussonien a" = couches inférieures caractérisées par Ammonites serpentinus (Harpoceras falciferum), et le " Mussonien b " = couches supérieures, à Ammonites bifrons (Hildoceras bifrons).

Les nodules remarquables dans l'étage contenaient Ammonites communis (Dactylioceras) et Posidonomya bronni.

V. Dormal en 1894 décrit à Halanzy la coupe suivante :

-
- Sous l'Oolithe aalénienne de Mont-Saint-Martin : marnes sans septaria, à Ammonites radians (Pseudogrammoceras fallaciosum).
 - Marnes bleuâtres plastiques avec cristaux de gypse et septarias, zone à Ammonites bifrons (Hildoceras bifrons).
 - Schistes de Grandcourt : calcschiste bitumineux en feuillets, avec petits cristaux de gypse. Ammonites serpentinus (Harpoceras falciferum), Posidonomya bronni, Bélemnites.
- Il s'agit de la succession des couches entre le Bois-Haut (Bois de France, de Longwy) et la route nationale.

P.L. Maubeuge (1954) donne une coupe de la cuesta bajocienne à Halanzy :

En ce qui concerne le Toarcien, sous la formation ferrugineuse, de haut en bas :

- Sable ferrugineux et grès supraliasique Toc
- Marnes micacées ou argiles sableuses Toc
- Argiles à nodules calcaires nombreux vers le sommet et très fossilifères Toc
- Argiles bleues brunâtres calcaires à "miches" Tob
- Marnes et calcaires marneux bleus Toa
- Schistes à Posidonomya (Schiste de Grandcourt, schiste-carton) Toa

P.L. Maubeuge (1955) décrit d'autres coupes du Toarcien belge : (coupes de haut en bas)

290 bis route de Rouvrois à Lamorteau : contact Grès médioliasique et base Toarcien inférieur.

Marne gris clair (pas de schiste carton) à *Dactylioceras* commune et *Harpoceras subplanatum*, *Dactylioceras* cf. *semicelatum*, *Bélemnites Dactyloteuthis* et *Acrocoelites*, avec nodules à *Harpoceras falciferum* et *subplanatum*.

A la base, plaquettes calcaires à débris de Poissons (écailles et fulcres, dents)

291 Chemin de Lamorteau à Torgny : base Toarcien

Marne grise : *Hildoceras bifrons*, *Miches* et *septarias* calcaires gris bleuâtres à *Steinmania bronni* Voltz et *Inoceramus dubius* et *Lingula* cf. *Longoviciensis*.

293 Athus gare : contact Grès médio-liasique et Schistes cartons du Toarcien inférieur.

Schistes pyriteux à débris de Poissons : *Harpoceras falciferum*, *Aptychus*, petits nodules calcaires gris-bleu à *Lamellibranches*.

A la base, 5mm de marne ocreuse à *Bélemnites* (*Dactyloteuthis* et *Salpingoteuthis*) reposant sur le Grès médioliasique (marne gris-bleu calcaire à muscovite)

294 Tranchée de l'usine d'Athus : Schistes cartons = base Toarcien

Argile altérée à *Hildoceras bifrons* avec miches calcaires

Schistes cartons à *Dactyloteuthis*, *Steinmania bronni*, *Inoceramus dubius*, débris de Poissons, avec passées calcaires et miches calcaires à *Posidonomya*.

346 Puits de recherche au Sud de Grandcourt, au bord de la route de Tellancourt,

au bord Est du chemin de la carrière de Grandcourt : Toarcien supérieur + Aalénien.

3 mètres : argile de décalcification et pierrailles bajociennes.

1 mètre : éboulis calcaire bajocien, calcaire sablo-micacé, et minerai oolithique (conglomérat du toit de l'Aalénien)

10 mètres : argile micacée gris foncé / gris-bleu, sableuse, avec *Grammoceras striatum*, bancs de calcaire sableux coquillier.

347 Ruette : cote 270-275 mètres : talus Bois de Stockfontaine vers Malmaison:

Toarcien supérieur.

Marnes gris-bleu à *septarias* et miches calcaires à *Pseudogrammoceras* et *Lamellibranches*.

348 Harnoncourt : Fossé, chemin le plus à l'Ouest vers Bois de Guéville.

Bajocien - Aalénien - Toarcien supérieur.

Cote 295 m. : carrière : 2 mètres calcaire bajocien à entroques et coquilles.

Cote 280 m. : carrière : 3 mètres calcaire cristallin coquillier

Cote 257-250 m. : minette oolithique avec conglomérat du sommet de l'Aalénien.

Cote 247-243 m. : Marne micacée gris bleuâtre à plaquettes calcaires feuilletées, à septarias et miches calcaires gris-bleu.

En 1971, Zone industrielle d'Aubange, en contrebas de la tranchée de chemin de fer :

contact Grès médioliasique et base Toarcien inférieur.

Schistes cartons avec un banc de calcaire à fins débris de Poissons.

Ligne criblée de Bélemnites taraudées avec petits nodules (3-10 cm.) calcaires roulés et phosphatés, à Dactylioceras semicelatum.

Grès médioliasique avec au sommet lumachelle à Pleuroceras spinatum, Plicatula spinosa, Bélemnites dont Passaloteuthis, Aequipecten aequivalvis, Liogryphaea cymbium.

Marne sablo-micacée avec les mêmes fossiles.

En 1971, Zone industrielle d'Aubange, ancien chemin d'Aix-sur-Cloie vers la

frontière française (face à l'actuelle usine Champion) : Schistes bitumineux du

Toarcien inférieur.

Schistes bitumineux avec quelques bancs calcaires, Dactylioceras, Hildoceras, Inoceramus dubius, Bélemnites, fins débris isolés de Poissons, Bois fossile.

Conclusion sur le Toarcien belge

Résumons le Toarcien belge, selon P.L. Maubeuge 1954 et 1971 :

Région orientale (Halanzu, Musson)

-Grès supraliasique :

Marne argilo-sableuse micacée, grise, avec quartz, spicules de spongiaires, débris coquilliers. Plus calcaire à la base, plus argileux au sommet.

Grammoceras fallaciosum, Pseudogrammoceras, Lytoceras, Bélemnites, Discina, Mya, Pleuromya.

-Argiles et marnes grises à septarias : Pseudogrammoceras fallaciosum au sommet, Hildoceras bifrons (lusitanicum ?) + Dactylioceras commune à la base, où les argiles deviennent plus feuilletées.

-Schistes cartons : Zone à Harpoceras falciferum, Dactylioceras dont D. (tenuidactylites) tenuicostatiformis, Inoceramus, Steinmania, Ichthyosaures, jayets de plantes.

-Lacune stratigraphique au contact brutal avec le Lias Moyen (Grès médio-liasique ou Domérien supérieur), ou mince niveau de marne ocre à Bélemnites (Athus, tranchée chemin de fer), ou niveau à galets phosphatés avec Dactylioceras semicelatum roulées (Aubange, bordure Nord de la Zone industrielle, tranchée chemin de fer)

= Indices d'érosion ! Zone à D. semicelatum et tenuicostatum

Région occidentale (Lamorteau)

-Le Grès supraliasique est atrophique. Quelques miches à Grammoceras.

-Argiles et marnes : Nodules à Lingula, Discina (Orbicula) papyracea.

-Schistes cartons ou argiles schisteuses.

-Contact Lias moyen (Indices d'érosion : Dactylioceras de la zone à D. semicelatum roulées.)

Remarques : On n'avait pas retrouvé alors le niveau phosphaté à nodules remaniés (Zone à Coeloceras crassum) connu en Lorraine française et luxembourgeoise. Nous verrons par la suite qu'il est en réalité très bien représenté en Belgique également.

-Nos observations ont mis en évidence à Aubange une variante de contact Toarcien/Grès médio-liasique : les couches intercalaires ici sont constituées par un niveau de plaques de grès pyriteux lumachelique à Bélemnites et ossements de Poissons et Reptiles, reposant sur une argile bleue compacte, avec nodules, à Dactylioceras tenuicostatum ou semicelatum.

-D'autre part, le niveau ocre à Bélemnites à Athus n'est peut-être pas l'extrême base du Toarcien. (mais une variante du niveau à ossements, sous les Schistes-cartons, et dessus la couche à Dactylioceras tenuicostatum)

Vu leur continuité avec le Toarcien belge, nous avons aussi envisagé les zones limitrophes, en France et Grand-Duché de Luxembourg.

FRANCE

. En France, P.L. Maubeuge (1955) décrit, entre autres, 2 coupes prolongeant le Toarcien belge. En fait, le Toarcien lorrain français s'étend aussi sur la ligne Thionville-Metz-Nancy.

295. Mont-Saint-Martin ("Tuilerie") : contact Toarcien moyen et supérieur.

-Argile grise à Dactyloteuthis, Mesoteuthis, Pseudogrammoceras cf fallaciosum.

-Argile grise avec les mêmes Bélemnites, miches calcaires gris-bleu, à lumachelle en surface et débris de lamellibranches à l'intérieur, septaria : Zone à Hildoceras bifrons.

296. Herserange : col de Longlaville : contact Aalénien et Grès supraliasique.

-Banc de minerais aalénien

-Grès roux très argileux à muscovite et limonite avec Pseudogrammoceras abondantes, Lytoceras cf sigaloe, Bélemnites, Discina papyracea, Mya et Pleuromya : c'est le Grès supraliasique.

. La coupe suivante s'éloigne de la zone qui nous occupe, mais est intéressante pour comparaison stratigraphique, et par le fait que nous y avons trouvé aussi la faune de Sélaciens mise en évidence à Halanzy (couches phosphatées à Coeloceras crassum).

315. Ludres : Tranchée de l'autostrade sous la voie ferrée, à l'échangeur de Ludres,

un peu avant les Baraques de Ludres, Nancy : Toarcien moyen.

-3 m. : argile grise

-10 cm. : argile grise à taches ocres et Inoceramus dubius

-10 cm. : argile grise à Bélemnites (dont Dactyloteuthis), Ammonites Coeloceras crassum, Hildoceras, Haugia, etc. roulées et phosphatées, nodules phosphatés centimétriques avec trous de lithophages. Cote 295, niveau des rails.

-80 cm. : argile grasse gris clair

-3,6 m. : argile grise feuilletée à nodules (marne à Hildoceras)

Stratigraphie théorique :

De la "Synthèse stratigraphique du Bassin de Paris" (BRGM), nous avons déduit la succession théorique suivante, pour le Toarcien lorrain, de haut en bas :

1 : Toarcien supérieur : marnes micacées à oolithes ferrugineuses, sous l'Aalénien atrophique (fer oolithique) (au sens des étages du Colloque de Luxembourg)

2 : Toarcien supérieur : Grès supraliasique : niveaux à *Pseudogrammoceras fallaciosum*, avec *Grammoceras striatulum*, *Hammatoceras insigne*, *Lytoceras jurense*. Il s'agit d'un grès argilo-micacé ou sableux, ou d'une marne gréseuse micacée, avec nodules ou plaquettes gréso-calcaires.

3 : Toarcien moyen : Marnes à *Astarte Voltzi*. Marnes noires et grises, schisteuses = argilites sableuses bleu-noir, à *Grammoceras striatulum* et *Bélemnites*, nodules calcaires cloisonnés et concrétions marneuses au sommet. (Ce niveau est divisé en Marne d'Oetrange, à la base, et Marnes et Argiles de Beuvange à *Pseudogrammoceras fallaciosum*, au sommet.)

4 : Toarcien moyen : Couches phosphatées à *Coeloceras crassum* : argilite sableuse grise, à nodules phosphatés roulés et fossiles remaniés, le tout sous forme conglomératique. (Marne de Bacourt)

5 : Toarcien moyen : Marnes à *Hildoceras bifrons*. Marnes noirâtres avec nodules calcaires en forme de miches, parfois nodules septariés. Principalement présents dans les nodules : *Hildoceras bifrons*, *Dactylioceras commune*, *Dactylioceras subarmatum*, *Bélemnites*, Bivalves, Gastéropodes, Fucoïdes, Ichthyosaures.

6 : Toarcien inférieur : Schistes à *Posidonomya Bronni* (*Steinmania Bronni*), Schistes bitumineux de Grandcourt. Schistes cartons.

Il s'agit de shales bitumineux gris-noir, devenant papyracés (cartons) en séchant. Pyriteux et bitumineux. Epaisseur variable dans les forages du Bassin de Paris, le faciès montant parfois dans le Toarcien. Ammonites *Dactylioceras*, Ammonites *Harpoceras falciferum*, *Posidonomya Bronni*, *Inoceramus dubius*, Végétaux supérieurs. Parfois intercalations de petites couches calcaro-gréseuses, de miches calcaires à Lamellibranches ou à Vertébrés. Au sommet de ce niveau, plaques calcaro-marneuses à *Avicula substriata*, ou nodules calcaires très fossilifères. Mais souvent le passage au niveau sus-jacent est progressif, via des marnes schisteuses.

7 : Toarcien basal : Zone à *Dactylioceras tenuicostatum* et *Dactylioceras semicelatum*, contenant également *Dactylioceras crassulosum*, *Harpoceras falciferum*. Niveau parfois mince et dur, souvent pyriteux, gris à gris-bleu. A Bourmont (Haute-Marne), la base de ce niveau est une lumachelle à Ammonites (grès gris parfois sableux, phosphaté, et pyriteux, à *Bélemnites* et Ammonites coelocératidées, *Pholadomya*, branches d'Arbres. Les Ammonites appartiennent à la zone à *Dactylioceras tenuicostatum* et *D. semicelatum*.) Ce niveau se réduit parfois à une couche de nodules phosphatés remaniés ou peut prendre des caractères d'argilité (Bettembourg (GDL)), d'argile sableuse (Metz, Briey), ou de sable (Ouest du Grand Duché), ou présenter même une lacune stratigraphique : tous indices de mouvements épirogéniques (Phase de régression marine). Ce niveau constitue la base du Toarcien, et fait la jonction avec le "Grès médioliasique" Domérien, sous-jacent.

Commentaire : La caractérisation de ces couches est due principalement à M. Bleicher, M. Hanzo, P.L. Maubeuge. Dès 1948 P.L. Maubeuge insistait sur l'absence d'uniformité du contact Lias moyen (Domérien) et Lias supérieur (Toarcien) dans l'Est de la France et mettait en évidence la zone à *Dactylioceras semicelatum* et *tenuicostatum*, avec ses variations, niveau de transition et horizon repère sus-jacent au Domérien. Il a établi la solidité de cette zone comme premier horizon du Toarcien en Europe, fait unanimement admis par les spécialistes après sa démonstration.

GRAND DUCHE DE LUXEMBOURG

La carte géologique (M. Lucius 1956) reprend très clairement les niveaux suivants :
de haut en bas :

L05 : couches à *Harpoceras* (*Pseudogrammoceras*) *fallaciosum*

L04 : Grès à *Harpoceras* (*Grammoceras*) *striatulum*

L03 b : Marne à *Astarte Voltzi*

 a : couches à *Coeloceras crassum*

L02 : Marne à *Posidonomya Bronni* et *Hildoceras bifrons*

L01 : Schistes bitumineux à *Posidonomya Bronni* et *Harpoceras falciferum*

P.L. Maubeuge (1955) décrit quelques coupes du Toarcien luxembourgeois ; en voici les grandes lignes :

292 Entre Schouweiler et Bascharage : schistes cartons (tranchée chemin de fer)

. Schistes gris bleus à bruns, à *Steinmania Bronni*, *Bélemnites*, *Dactylioceras* commune, *Inoceramus dubius*. NB : découverte en 1933 d'un groupe d'Ichthyosaures (exposé au Musée de l'Etat à Luxembourg), ainsi que Poissons *Leptolepis* et *Tétragonolepis* (G. Faber).

298 Marnière de Bettembourg : contact Toarcien-Domérien : Zone à *D. semicelatum*

. Schistes bitumineux à *Dactylioceras* cf *semicelatum* à la base.

. Marne feuilletée grise micacée un peu sableuse, passant à un calcaire gris-noir micacé avec *Dactylioceras semicelatum* et *D. tenuicostatum*.

. Marnes et schistes argileux feuilletés, micacés et sableux, mêlant *Inoceramus dubius* (typiquement Toarcien) à *Pleuroceras spinatum* (ammonite-type du Domérien supérieur)

. Grès argileux domérien à *Pleuroceras spinatum* et *Plicatula spinosa* ; "Grès médioliasique"

Note : P.L. Maubeuge signalait ainsi la zone basale du Toarcien, jamais identifiée jusque là au Grand Duché de Luxembourg, et démontrait que c'est actuellement là que se présente la plus forte sédimentation de l'horizon pour tout le Bassin de Paris.

299 Tunnel de Dudelange : Toarcien moyen-Zone à *Coeloceras crassum*

5 m : Argile feuilletée gris-bleu à miches, avec *Hildoceras bifrons* et *Dactylioceras*

0,3 m : Argile grise très fossilifère (aspect conglomératique) à nodules phosphatés roulés gris clairs (centimétriques) , avec *Coeloceras crassum*, *Hildoceras bifrons*, *Dactylioceras* et *Haugia*, tous fossiles roulés.

0,5 m : Argile gris-bleu feuilletée

0,3 m : Argile grise identique à celle décrite ci-dessus (*Coeloceras crassum*)

10 m : Argiles grises et marnes feuilletées gris-bleu à miches calcaires, avec *Hildoceras*, *Dactylioceras* et *Coeloceras*. Schistes cartons à la base.

Commentaire : La répétition du niveau d'aspect conglomératique, intercalé dans l'argile bleue, pourrait traduire la survenue d'un épisode de sédimentation avec prolifération de vie (apparemment fort perturbée : fossiles roulés !), interrompue par un retour à la sédimentation habituelle plus calme (argile gris bleu beaucoup moins fossilifère), traduisant des mouvements épirogéniques, avec modification de l'origine des matériaux déposés.

Cette zone à *Coeloceras crassum*, niveau d'aspect conglomératique à fossiles roulés et nodules phosphatés centimétriques, roulés également, est donc très bien représentée au Grand Duché. Elle avait été reconnue par Nicolas Laux, étudiée et décrite par Michel Lucius, sous le nom de "Couche à Crassus", entre Kayl et Schifflange, et entre Esch et Belvaux. P.L. Maubeuge avait donc décrit la coupe du tunnel de Dudelange en 1955 et décrivait 2 niveaux phosphatés à *C. crassum*, superposés, totalisant 60 à 110 cm d'épaisseur.

Les travaux transformant le tunnel en tranchée avaient ensuite permis des compléments d'étude par M. Lucius et P.L. Maubeuge. Celui-ci (1958), précise la coupe suivante :
 .argile sableuse à quartzites et grains de fer fort, que M. Lucius date du Tertiaire.
 .Schiste argileux gris foncé à *Grammoceras* et lignite, avec à la base aspect de schiste carton

.Marne feuilletée à très nombreux *Bélemnites Dactyloteuthis irregularis* et *D. acuarius*, *Ammonites* phosphatées; à la base : *Lytoceras*, *Coeloceras crassum*, *Astarte* et *Inoceramus dubius* sur dalles. 40 cm.

.Marne dure feuilletée, gris-brun comme la précédente, à *Dactylioceratidés* dont *Coeloceras crassum*, *Grammoceras*, *Haugia*, etc. , *Bélemnites Dactyloteuthis*, *Lamellibranches* phosphatés. Ce niveau est moins riche en *Bélemnites*. 120 cm.

.Schistes à miches calcaires et septarias. (Zone à *H. bifrons*)

! 2 particularités de ce niveau au Grand Duché, sur lesquelles insiste P.L. Maubeuge :
 -le niveau phosphaté à *Coeloceras crassum* est surmonté par une couche d'argile schisteuse et bitumineuse, rappelant les schistes cartons du Toarcien inférieur,

alors qu'on s'attend à trouver une argile calcaire peu ou non papyracée. Ce fait prouve l'extension verticale du faciès bitumineux haut dans le Toarcien (chose jamais soulignée alors) ainsi que son hétérogénéité géographique et chronologique dans le bassin lorrain.

-Contrairement à la Lorraine centrale où le niveau à nodules phosphatés centimétriques et *Coeloceras crassum* est simple, très conglomératique, et ne dépasse pas 40 centimètres (région de Nancy), au Grand Duché il semble y avoir 2 niveaux proches (avec relative rareté de *Hildoceras*), plus feuilletés, différenciés par une abondance variable des *Bélemnites*, totalisant jusque 160 centimètres : Il se pourrait qu'une agitation plus importante et une émergence plus prononcée aient réduit en Lorraine centrale un niveau originellement plus épais. P.L. Maubeuge associe ainsi les conglomérats phosphatés aux ruptures d'équilibre produites par l'épirogénie.

Récemment, la couche à *Coeloceras crassum* a été explorée par A. Pick et R. Hirtz à Belvaux : la couche conglomératique ici fort calcaire est également surmontée d'un niveau argileux à tendance bitumineuse et schisteuse :

Belvaux : terrain industriel ARBED Esch-Belval, talus de voie ferrée, près de pylône de ligne à Haute Tension. Le site nous a été renseigné par Mrs. A. Pick, R. Hirtz, R. Maquil et N. Schréder. L'analyse au microscope a fourni une faune de Sélaciens (dents) et Otolithes semblable à celle de Halanzy.

- . Sol arable
- . Argile bleue
- . Couche de conglomérat lithifié calcaire et phosphaté, avec nodules phosphatés centimétriques, *Coeloceras crassum*, *Hildoceras bifrons*, *Astarte*, *Bélemnites*, *Dactyloteuthis* et *Acrocoelites*, Gastéropodes, *Mya*, *Inoceramus*.
- . Argile bleue feuilletée.

Note sur les schistes bitumineux (Schistes cartons)

M. Lucius et G. Faber (1956) ont effectué une série de sondages dans le Toarcien inférieur luxembourgeois, avec analyse des schistes cartons bitumineux en vue d'une exploitation industrielle. Ils obtiennent comme résultat moyen pour une tonne de schiste : huile : 7,5 kilos

NH_4OH : 0,7 kilo
 S_2 : 7,5 kilos
 Gaz sans S_2 : 27 m³ (6000 Kcal/m³)

Nous verrons plus loin l'importance paléontologique des Schistes cartons, de leurs intercalations calcaires et concrétions nodulaires.

Remarque : les schistes bitumineux ne contiennent pas de bitume libre mais du kérogène libérant par pyrolyse des hydrocarbures libres. (P.L. Maubeuge)

Coupes récentes :

De nombreuses implantations industrielles ou des travaux autoroutiers récents offrent une série de nouvelles coupes.

Par exemple, les fondations de l'usine Luxguard II en Zone industrielle de Dudelange ont mis à jour sous les schistes cartons la couche à *Dactylioceras tenuicostatum* et *D. semicelatum*, sous forme d'une argile bleue un peu sableuse riche en Ammonites, probablement semblable à l'argile actuellement non accessible de la manière de Bettembourg toute proche.

Une étude stratigraphique et paléontologique de coupes récentes est actuellement effectuée par A. Faber et collaborateurs (Musée de l'Etat, Luxembourg) ainsi que par M. Henrotay et A. Nel (Annales du Museum de Paris).

Nos amis grand-ducaux nous ont permis étude et prélèvements sur les gisements.

Reprenons avec plus de détail la coupe PLM 1951: (Bettembourg-marnière)

Schistes cartons à Harpoceras falciferum et Steinmannia Bronni Voltz
Marne sableuse feuilletée à Dactylioceras semicelatum et Plicatula spinosa
nains.

Nodules phosphatés et fossiles roulés (petit mouvement épirogénique)

Banc calcaire à Dactylioceras semicelatum et D.tenuicostatum.

Marne feuilletée grise sablo-micacée, à Dactylioceras.

Transition Toarcien/Domérien

Schistes feuilletés argileux bitumineux à Pleuroceras spinatum et Inoceramus
cf. dubius. Ammonites Paltarpites au sommet (P.L.Maubeuge et M.Rioult 1964)
Grès médio-liasique argileux typique, à Pleuroceras spinatum, aequipecten
aequivalvis, Chlamys, Brachiopodes, Bélemnites.

P.L.Maubeuge conclue :

-le faciès papyracé typique du Toarcien inférieur s'annonce déjà au sommet
du Domérien

-On trouve des précurseurs d'une faune dans l'étage plus ancien : Inoceramus
cf. dubius, typiquement toarcien, au sommet du Domérien.

- on trouve des survivants d'une autre faune dans l'étage plus jeune : forme
naine de Plicatula spinosa, espèce typiquement Domérienne, dans les couches
à D.tenuicostatum et D.semicelatum de la base du Toarcien.

La série stratigraphique étant continue, à Bettembourg, ces faits semblent
logiques, quoique tranchant avec les nettes divisions d'étages basées sur
les Ammonites.

Il est intéressant d'examiner le problème du point de vue microfaune :

Les Foraminifères de la zone à D.tenuicostatum sont d'affinités franchement
domériennes : en effet, la disparition des Ichthyolaria et Marginulines costulées
domériennes ne se réalise qu'au sommet de la zone à D.tenuicostatum, avec
l'apparition des Citharines et du Morphogénre Falsopalmula chez les Lenticulines,
typiquement toarciennes.

Par contre, les Ostracodes montrent le renouvellement de faune dès le début
de la zone à D.Tenuicostatum : diminution des Ogmoconcha et apparition des
Kinkellinella typiquement toarciennes.

Ces constatations ont été récoltées en bordure du Bassin de Paris par Bodergat,
Donze, Nicollin, Ruget. (Lyon 1985)

Interprétation de la lithologie toarcienne

Les schistes cartons bitumineux sont généralement interprétés comme des dépôts de mer calme : bassin euxinique, avec benthos réducteur, sans vie, et prolifération de vie en surface; apports continentaux importants, sédiments vaseux à proximité d'une côte échappant à l'influence des courants rapides.

L'état réducteur du milieu est prouvé par la présence de pyrite.

Les miches et nodules argilo-calcaires sont considérés comme des précipitations de carbonates par l'ammoniaque libéré lors de la décomposition des matières organiques par des bactéries anaérobies, autour d'un organisme qui sera fossilisé, ou dissout. Les septaria sont des nodules ou miches où sont survenues des fissures, comblées par de la calcite formant cloisons.

Contrairement à sa base, la partie supérieure du Toarcien est sableuse et témoigne donc de l'arrivée de courants chargés d'éléments quartzeux, donc d'origine différente de ceux formant la base de l'étage.

P.L. Maubeuge tire de ses observations les conclusions suivantes :

1° La zone à *Dactylioceras semicelatum* et *D. tenuicostatum* est soit intacte, soit remaniée (galets phosphatés), soit absente : ces deux dernières possibilités traduisent un retrait temporaire de la mer, une émergence.

2° Schistes cartons : étendue boueuse temporaire, proche du littoral (Reptiles, Insectes, Végétaux terrestres), milieu euxinique, non agité.

Toutefois ce niveau présente près de Nancy (Ludres) un stupéfiant bone-bed (dents et ossements de Poissons et Reptiles, débris de Végétaux continentaux) dans un gravier de roches cristallines vosgiennes : au sein des schistes cartons (vers la base), ce niveau ne peut s'interpréter que par l'érosion d'un massif continental proche du lieu de sédimentation, du côté vosgien. (grâce à des intercalations de grès et sables à plantes continentales et même restes de Dinosauriens, dans les calcaires bajociens des environs de Nancy, P.L. Maubeuge a démontré l'existence de reliefs émergés du côté des Vosges, pendant le Bajocien.)

Nous avons, guidés par Monsieur Maubeuge, retrouvé ce Bone-bed par sondage à la tarière, près de l'échangeur de Ludres, non loin du lieu où il avait été décrit pour la première fois il y a plus de 30 ans. Jusqu'à présent nous n'avons pas trouvé un tel bone-bed en Lorraine septentrionale. *

3° Marnes à miches calcaires à *Hildoceras bifrons* : présence de Végétaux continentaux, donc proximité des côtes.

4° Zone à *Coeloceras crassum* à nodules phosphatés et Ammonites roulées et taraudées : surface littorale ou haut fond émergé ...

5° Argiles sableuses du toarcien supérieur : faciés détritique impliquant une zone émergée à proximité.

(* à moins qu'il corresponde au niveau grésifié à bone-bed de la base des Schistes-cartons à Aubange, si l'on admet une lacune stratigraphique sous ce niveau)

Intermédiaire Holostéen/Téléostéen : Pholidophorus

Téléostéens : Leptolepis (Clupéiformes)

Thrissops ?

Reptiles : Ichthyosauriens (Ichthyosaurus, Stenopterygius)

Plésiosauriens

Téléosauriens (Pelagosaurus, Steneosaurus)

ainsi que : Crustacés Eryonidés (Proeryon)

Antrimpos

Glyphaea

Insectes : Libellules (P.L.Maubeuge annonçait déjà en 1973 la découverte d'Odonate dans le Toarcien inférieur luxembourgeois)

Diptères

Coléoptères, etc.

Les insectes sont actuellement étudiés par Mrs. A.Nel (La Ciotat) et

M.Henrotay (Liège) (Annales du Museum de Paris)

Quelques espèces de Végétaux supérieurs sont également d'un grand intérêt.

En France, un très beau Tetragonolepis semicincus a été trouvé entre Dudelange et Thionville, dans les mêmes niveaux. A Ludres près de Nancy, P.L.Maubeuge avait découvert, à côté d'ossements d'Ichthyosaure, des ossements de Ptérosaure. A Nancy, les bancs calcaires des schistes bitumineux ont livré : Lepidotes, Leptolepis, Hybodus, Ichthyosaure et Téléosauriens (P.Lamaud) Plusieurs Ichthyosaures ont été exhumés au début du siècle , aux environs de Nancy (Collections Gaiffe, Université de Nancy)

Deux nouveaux horizons à Vertébrés ont été mis en évidence dans le Toarcien de Lorraine belge et limitrophe.

Le premier est situé à la base du Toarcien et sépare les Schistes cartons à Harpoceras falciferum de la zone d'argile compacte à Dactylioceras tenuicostatum et D.semicelatum ; c'est un niveau lithifié, contenant Ammonites PALTARPITES, Bélemnites Mesoteuthis, ossements et dents d'Ichthyosaure, débris de Leptolepis (dont structures crâniennes avec Otolithes), dents de Sélaciens Hybodontiformes, Palaeospinacités, Hexanchidés, ainsi que lignite.

Le second est la zone à Coeloceras crassum, argile conglomératique riche en fossiles Invertébrés : une très riche microfaune y est identifiée :

- Plusieurs Familles de Néosélaciens (dents, denticules dermiques)

dont : Palaeospinacités, Orectolobiformes, Squaliformes, Hétérodontidés, Batomorphes.

-Ossements et dents de Poissons Holostéens et Téléostéens, Otolithes .

Pour bien cerner la position stratigraphique de ces deux niveaux et pouvoir étudier leur extension horizontale, nous avons recensé de nouvelles coupes et effectué des sondages à la tarière.

Les résultats obtenus permettent de préciser l'extrême base du Toarcien, du moins dans la partie Est de la bande toarcienne belge, ainsi que la zone conglomératique à *Coeloceras crassum* et *Haugia variabilis*.

Signalons dès le départ qu'il ne s'agit pas là d'un inventaire paléontologique exhaustif, et qu'il ne sera que rarement proposé d'identification plus précise que le genre et l'espèce reconnue comme plus probable. Il nous a paru que ce niveau de précision suffisait actuellement pour le but fixé au départ.

Il est certain que des travaux ultérieurs pourront compléter cette étude.

Les spécialistes voudront bien excuser lacunes et imprécisions.

L'ordre suivi n'est ni purement géographique ni purement stratigraphique : il s'adapte aux impératifs de la description des niveaux intéressants.

Un tableau stratigraphique résumé se trouve en fin de ce travail (p.47-48).

Attribution stratigraphique des Observations (de la base au sommet du Toarcien)

Zone à *Dactylioceras tenuicostatum* : Observations 10,11, 11 bis, 12, 13, 14

Horizon à *Paltarpites* cf *paltus*, ou équivalent : Obs.10,11, 12, 13,

Schistes cartons à *Harpoceras falciferum* : Obs.10,11, 12, 13,14, 15, 16, 17, 19 à 30
05,06, 33, 34, 36

Marnes à *Hildoceras bifrons* : Obs.01 à 06, 18, 30, 32, 35

Couches à *Coeloceras crassum* et *Haugia variabilis* : Obs.01 à 06

Argiles micacées à *Grammoceras striatulum* et "Grès supraliasique" : Obs.01, 02, 03, 05,
? 07, 08, 09, 30, 31

HALANZY : Rue des Vergers. Toarcien moyen : Zone à *Hildoceras bifrons*, Zone à *Coeloceras crassum*, Zone à *Grammoceras striatulum*. OBS.01

°Sondage 1 : 195 mètres au Sud de l'embranchement du chemin montant vers le Sud-Est.
Cote approx. : 300 mètres. Prairie en bord de route. (côté Est)

0-20 cm : sol : limon sableux brun-jaune
20-40 : argile bleuâtre sableuse
40-60 : Argile conglomératique brun-jaune à *Coeloceras crassum*, *Haugia*, *Dactyloteuthis*, *Acrocoelites*, *Astarte voltzi*, *Mya*, Gastéropodes, Microfaune de Poissons dont Sélaciens, Otolithes. Galets phosphatés (petits nodules centimétriques).

°Sondage 2 : 200 mètres au Sud de l'embranchement du chemin montant vers le Sud-Est.
Cote approx. : 300 mètres. Prairie en bord de route.

0-20 cm : sol : argile sableuse brune.
20-40 : argile sableuse bleu-jaune.
40-42 : niveau de plaques Gréso-Calcaires jaunes roulées.
42-70 : Argile conglomératique à *Coeloceras crassum*, etc. Niveaux de Bélemnites.
sous 70 : argile bleu feuilletée. *Dactylioceras* comprimées, concrétions septariées, avec *Dactylioceras*, *Hildoceras*, *Lingulina longoviciensis*.

°Sondage 3 : 210 mètres au Sud de l'embranchement du chemin montant vers le Sud-Est.
Prairie en bord de route.

0-20 cm : sol : limon sableux brun-jaune.
20-100 : argile bleue à Bélemnites et débris de Mollusques, cristaux de gypse millimétriques souvent mâclés.
100-120 : Argile conglomératique brun-jaune à *Coeloceras crassum*, etc.
sous 120 : argile bleue légèrement sableuse.

°Sondage 4 : 250 mètres au Sud de l'embranchement du chemin montant vers le Sud-Est. Cote approx. : 305 mètres. Prairie en bord de route.

0-20 cm : sol jaune sableux. Plaques gréso-calcaires jaunes.
20-400 : argile bleu-gris. Fragments de *Grammoceras striatulum*.
vers - 100 : nombreux débris de Mollusques, taches sableuses jaunes.
1 vertèbre de Poisson, 0,5 cm.
vers - 200/- 300 : abondance de cristaux de gypse de .5 à 2-3mm.

NB : les plaques gréso-calcaires semblent provenir du grès supraliasique.

Puits ouvert dans les prairies au Sud du Bois de la Pralle, (Halanz), chauvauchant
la frontière Belgique-France.

OBS.02

Sondage à la tarière, près du puits : (Cote +/- 305m.)

20 cm : sol argilo-sableux brun

2,3 m : argile bleue plastique, débris d'Ammonites comprimées (peut-être Grammoceras),
riche en cristaux millimétriques de gypse

25 cm : couche conglomératique à Coeloceras crassum, nodules phosphatés centimétriques,
microfaune de Sélaciens et Otolithes.

plus bas : argile bleue feuilletée. (Marne à Hildoceras bifrons).

Saint-Mard / Cuesta : prairies sous le bois des Pendus (cote : 285 m) (sous la
ligne électrique) (Bois de la Côte)

OBS.03

- Argile bleu-jaune sableuse 20 cm.
- Plaquettes lumachelliques gréso-calcaires 2 cm.
- Argile jaune à Coeloceras crassum (avec dents de Sélaciens) 20 cm.
- Argile bleue

Ancienne douane Aubange - Mont-Saint Martin / autoroute à travers prairies (chenal recouvert par l'autoroute, au nord du cimetière) FRANCE OBS.04

Cote \pm 290 m.

- Limon bleu-jaune 15 cm.
- Plaquettes lumachelliques grésocalcaires 2 cm.
- Couche à *Coeloceras crassum* (avec dents de Sélaciens)
- Argile bleue avec nodules septariés à *Dactylioceras* et *Hildoceras*.

Route de jonction Mont-Saint-Martin / Longlaville (FRANCE) Gisement "LGL"

Altitude +/- 270 m. (50 mètres au Nord-Ouest du pont) OBS.05

- Argile sableuse à Oolithes et limonite en petits nodules. 50 cm.
- Argile bleue à *Grammoceras striatulum* "pourries" 50 cm.
- Conglomérat à *Coeloceras crassum* et nodules phosphatés centimétriques. *Hildoceras*, *Astarte voltzi*, dents de Sélaciens. Dégagement de H_2S . 15cm.
- Argile bleue 40-60 cm.
- Argile feuilletée à *Bélemnites*.
- Niveaux de nodules septariés (de 20 cm. à 1,5 m. de grande axe.) à *Hildoceras bifrons* et *Dactylioceras*.
- Schistes cartons à *Bélemnites* et *Dactylioceras*. Plaquettes calcaires (5 mm) avec débris de *Leptolepis*.

Halanzky : Lieu-dit "La Fagneulle". (Rue du Bois - Rue de la Minière) OBS.06

Virage r.d.Minière, près des Bâtiments de la Société Electrique, Altitude 285 m.

Excavations en contrebas du mur Est des bâtiments de la ferme Laurent.

-sol 20 cm

- 20 cm : limon sableux à nodules limonitiques et taches noires

- 20 cm : couche à *Coeloceras crassum* et *Haugia variabilis*, argile bleu-brun
Microfaune de Sélaciens (dents) et Otolithes.

- 20 cm : argile brune sableuse avec taches ocres

puis : argile feuilletée bleue

Septaria avec Ammonites
de la zone à *Hildoceras*
bifrons

puis : schistes cartons à *Bélemnites* et *Dactylioceras*

Sondage à la tarière, au même niveau, dans prairies à l'Ouest de la route. OBS.07

- 20 cm : sol

- 130 cm : argile bleue plastique

- 20 cm : Argile sableuse brune à débris osseux de Poissons *Leptolepis*.

puis : argile bleue avec cristaux de gypse et débris de Mollusques.

Sondage à la tarière, cote 290 mètres, prairie à l'Ouest du chemin. OBS.08

- 20 cm : sol

- 30 cm : argile bleue

- 20 cm : niveau argilo-sableux

puis : argile bleue avec gypse et débris de mollusques

Sondage à la tarière, cote 295 mètres, prairie à l'Ouest du chemin, sous un verger.

OBS.09

- 30 cm : sol et limon jaune sableux

puis : argile micacée bleue bigarrée de rouge et brun.

Le niveau à *Coeloceras crassum* et *Astarte voltzi* : Sommet de la zone à *Hildoceras bifrons* (Toarcien moyen.) (Halanzky).

Marne conglomératique à passées calcaires jaunâtres, semblant mêler les niveaux français à *Coeloceras* d'une part et *Astarte* d'autre part. La macrofaune est principalement constituée de Mollusques roulés. L'épaisseur maximale de la couche atteint 30 cm. Nombreux nodules phosphatés centimétriques.

Composition de la faune

INVERTEBRATA

Protista : Foraminifera : Nodosariidea : Lenticulina

Lenticulina morphogène Marginulinopsis

Ammodiscidae : Ammodiscus

Mollusca : Bivalves : *Astarte voltzi*

Pleuromya

Gasteropoda : Cerithiidae, Pleurotomariidae, Littorina ?, Turbo.

Cephalopoda : Belemnitidae : Dactyloteuthis

Acrocoelites

Ammonoidea : *Coeloceras crassum*

Haugia variabilis

Grammoceras cf. *striatulum*, *Hildoceras bifrons*

Ammonites roulées indéterminables

Echinodermata : Crinoidea : *Pentacrinus* (articles isolés)

Ophiuridea : pièces brachiales

Astérides (plaques basales de crinoïde planctonique, du genre *Saccocoma*)

Echinoïdes : plaques interambulacraires d'oursin *Cidaridé*

Arthropoda : Ostracoda : (*Procytherura*?) *Ektypocythere* (*Kinkellinellidae*)

Crustacea : pinces et fragments de carapaces.

note : à part les Mollusques, ces Invertébrés sont inférieurs ou égaux à 2 millimètres.

VERTEBRATA

Pisces : Osteichthyes Actinopterygii

Dents, Denticules dermiques, Ecailles,

Chondrichthyes Elasmobranchii*

ainsi qu'ossements.

Reptilia : Ichthyosauria : Vertèbres, côtes, phalanges, os crâniens.

* Palaeospinacés, Orectolobiformes, Squaliformes, Hétérodontidés, Batomorphes.

La couche à Coeloceras crassum, Haugia variabilis et Astarte voltzi
 en Lorraine : Variations.

(Toarcien moyen)

Couche phosphatée conglomératique généralement sous forme de marne meuble, mais parfois prenant des caractères lithiques nets, plus calcaires. Les fossiles sont toujours fort roulés. Les phosphates sont contenus dans de petits nodules bruns ou beiges, centimétriques, ou bien constitutifs des Mollusques fossiles (Ammonites, Gastéropodes, Bivalves) : moules internes phosphatés.

Dans tous les cas, fossiles comme nodules sont roulés, témoignant donc d'un milieu de dépôt mouvementé (littoral ? émergence ?). Le stratigraphe trop peu connu L.Cayeux attribuait les dépôts de phosphates à des ruptures d'équilibre, des modifications radicales du milieu marin, que P.L.Maubeuge rattache à l'épirogénie, traduite par les conglomérats et les surfaces taraudées. Au départ, les phosphates proviendraient de la décomposition par l'acide carbonique de l'apatite des roches cristallines continentales, ou bien seraient d'origine organique, les phosphates des innombrables Poissons, Requins, Reptiles et Invertébrés crevés en masse lors des perturbations d'environnement s'engageant dans la sédimentation. Les variations de physico-chimie marine entraînent la précipitation des phosphates (ainsi que du fer : le même raisonnement est appliqué par P.L.Maubeuge pour expliquer les dépôts de fer lorrains.)

Caractéristiques, épaisseur, Présence de dents de Sélaciens (S) et d'Otolithes (O)
en plusieurs gisements (PLM : P.L.Maubeuge - DD : D.Delsate)

Ludres-Nancy : PLM 315 : argile conglomératique. 10-30 cm. S+O+ (DD). (France)

Eulmont : PLM 310 : argile brun gris conglomératique. 10 cm. S?O? (France)

Leyr-Montenoy : PLM 305 : argile conglomératique. moins de 10 cm. S?O? (France)

Dudelange :(GDL) : PLM 299 : marne rugueuse gris brun feuilletée, sédimentation
 en vraie couche. 1m60 !. S?O?

Belvaux (GDL): DD : conglomérat dur calcaire. ± 30 cm ?. S+O+

Halanzy : DD : argile conglomératique. 20-30 cm. S+O+ (Belgique)

Mont-Saint-Martin (F) : DD : argile conglomératique x épaisseur: ? S+O+

Longlaville (F) : DD : argile compacte dure conglomératique. 15 cm. S+O+

Saint-Mard (B) : DD : argile sableuse conglomératique. ± 20 cm. S+O+

Dans toutes ces coupes : nodules phosphatés centimétriques, Ammonites *Coeloceras crassum*, *Haugia variabilis*, *Hildoceras* cf *bifrons*, *Bélemnites* *Acrocoelites* et *Dactyloteuthis*, *Astarte voltzi*, Gastéropodes, tous fossiles et nodules roulés.

Seul Dudelange présente une sédimentation en couche continue, ailleurs transformation en conglomérat à nodules remaniés (épirogénie) avec réduction d'épaisseur de couche.

On peut raisonnablement considérer que la faune de Sélaciens s'étend dans toute la zone à C.crassum du croissant toarcien lorrain, à des concentrations variables.

NB : Numérotation PLM selon Mémoire 1955.

En Belgique, avant notre intervention, la couche à *C. crassum* n'avait pas été identifiée. La couche à *Coeloceras* varie surtout par son épaisseur, maximale à Dudelange-tunnel, sa consistance, allant d'une argile plus ou moins sableuse conglomératique à éléments serrés et abondants ou plus épars, à un conglomérat plus compact (Longlaville) et même lithique (Belvaux). Aspect plus feuilleté à Dudelange (moins rémanié).

Constants : les nodules phosphatés, centimétriques, à cassure nette, avec "crouste" de couleur plus sombre que l'intérieur.

PLM fournit l'analyse chimique de ces nodules à Leyr-Montenoy : les nodules contiennent jusque 25% de P2O5.

Les fossiles sont roulés, usés, taraudés par des organismes lithophages.

La faune est constituée de : *Astarte Voltzi*, très bon fossile guide pour la couche

Pholadomya, *Pleuromya*

Petits gastéropodes (*Littorina* ?)

Bélemnites Acrocoelites et *Dactyloteuthis*

Ammonites : *Coeloceras crassum*, *Dactylioceras*,

Hildoceras cf *bifrons*, *Hildoceras lusitanicum*, *Haugia*, *Phymatoceras*, *Grammoceras*...

avec variations dans les répartitions statistiques selon les gisements :

Hildoceras est fréquente à Longlaville, Belvaux, Leyr-Montenoy, Ludres; elle est beaucoup plus rare à Halanzy, Dudelange; *Coeloceras* est constante.

Au microscope, abondance de cristaux de gypse ainsi que de microagrégats sphéroïdes de cristaux de calcite.

Macroscopiquement, la couche à *C. crassum* est véritablement truffée de fossiles, et tranche sur les couches sus et sous-jacentes beaucoup plus pauvres.

Remarque concernant les plaques de lumachelle gréso-calcaire:

Les gisements de Halanzy, Mont-Saint-Martin et Saint-Mard montrent la couche à *C. crassum* recouverte de limons marno-sableux : on trouve sous le sol arable et juste au-dessus de la couche à *C. crassum*, des plaquettes de grès calcaire parfois lumachellique, d'aspect bajocien ou grès supraliasique. Les sondages plus haut sur les pentes, où la couche à *C. crassum* se retrouve en profondeur sous des argiles bleues très riches en gypse, semblent ne pas livrer ces plaquettes gréso-calcaires, ce qui tend donc à prouver que celles-ci proviennent d'apport ultérieur, par destruction ou glissement des grès supraliasiques retrouvés plus haut sur le front de la cuesta. A Longlaville, Ludres, Belvaux, nous n'avons pas trouvé ces plaquettes gréso-calcaires, la couche à *C. crassum* étant surmontée par les argiles bleues en place. A Longlaville, les argiles bleues (à *Grammoceras*) elles-mêmes sont coiffées par un dépôt de limon sableux riche en concrétions de fer limonitique ou carbonées, probablement post-mésozoïques.

Aubange : Lotissement OTTEMT (au pied de la côte d'Athus).

OBS.10

La colline de la zone Nord-Est, proche de la bretelle d'autoroute, est constituée de schistes cartons typiques, avec Harpoceras et Dactylioceras comprimées, Bélemnites, miches argilo-calcaires. Présence de gros nodules septariés (70 cm) avec Harpoceras, Inoceramus, Bélemnites.

La zone Ouest du lotissement est domérienne avec "macigno" limonitique, riche en Ammonites Pleuroceras spinatum, innombrables Plicatula spinosa, Bélemnites, Mya, Aequipecten aequivalvis, Gryphaea cymbium, Rhynchonella, Terebratula et rares Démosponges. Nous avons procédé à un examen microscopique du sédiment : La microfaune contient de nombreux Ostracodes Ogmoconcha, des Foraminifères (Marginulina, Ichthyolaria (Fronicularia), Lenticulina prima et L. inaequistriata morphogénère Planularia, Dentalina, Ammodiscus, etc. : soit une majorité de Nodosariidés). Cuspides de Palaeospinacés, radioles d'Oursins.

Les lots 2, 3, 4 présentent la transition Domérien/Toarcien. Voici la coupe relevée à ce niveau, à la cote +/- 280 mètres :

.20 cm : limons

.60 cm : Schistes cartons à Harpoceras falciferum et Dactylioceras comprimées. Poissons*.

.5 cm : Concrétions argilo-calcaires plates fusiformes, enrobées de schiste carton.

.1 à 4 cm : Niveau grésifié lumachellique pyriteux. Ammonites Paltarpites cf paltus.

./- 60 cm : Marne bleue compacte avec Dactylioceras tenuicostatum, Plicatula cfr. spinosa, forme naine, Bélemnites Mesoteuthis, nodules bleus subsphériques, polylobés ou réniformes, avec Dactylioceras tenuicostatum, petits Plicatula, Pecten, Rhynchonella, Bélemnites. Cette marne passe progressivement à :

. Marne compacte bleue avec Pleuroceras spinatum (Sommet du Domérien)

Cette coupe présente l'intéressante transition Domérien / Toarcien, sous forme d'un banc lumachellique grésifié, coiffant une marne bleue compacte :

Le banc consiste en plaques d'1 à 4 cm. d'épaisseur, grésocalcaires et pyriteuses (micronodules de pyrite octaédrique). Leur face supérieure est très pyriteuse et riche en ossements de Poissons et Reptiles, elle est parfois lumachellique.

Elle est en contact avec les schistes cartons enrobant les concrétions fusiformes aplaties sus-jacentes. La masse (grès pyriteux, coquillier, à débris d'ossements) est parfois occupée par des plaques de lignite, des Bélemnites, des Paltarpites.

La face inférieure du banc grésifié est couverte de Bélemnites taraudées ("champ de bataille") et parfois de Dactylioceras tenuicostatum. Cette face inférieure, bleue, pyriteuse, est en contact avec une argile bleue compacte contenant de rares Ammonites Dactylioceras tenuicostatum et D. semicelatum, souvent pourries. On y trouve des nodules argilo-calcaires bleus, subsphériques ou polylobés, roulés, apparemment phosphatés, avec Ammonites Dactylioceras tenuicostatum ou D. semicelatum,

* Poissons : Leptolepis, Tetragonolepis, Pachycormus.

Bélemnites Mesoteuthis, Plicatula variété naine, et Rhynchonellidé.

Cette argile bleue compacte semble constituer la transition progressive au Domérien : les Dactylioceras disparaissent et les Pleuroceras spinatum commencent à pulluler quelques décimètres plus bas sans modification de lithologie de la gangue. Néanmoins une étude de la microfaune s'impose, braquée sur les Foraminifères et les Ostracodes.

Cette argile bleue compacte à D.tenuicostatum, coiffée du banc lithifié, représente donc l'extrême base du Toarcien, si bien individualisée par P.L.Maubeuge, mais restée jusqu'à présent mal connue en Belgique.

Remarquons qu'ici le sommet du Domérien, certifié par Pleuroceras spinatum, est une argile bleue, et non du macigno ou une argile conglomératique limonitique. La microfaune contenue dans cette argile bleue est représentée par des radioles d'Oursins et des Foraminifères Saracenella. Madame le Professeur Ruget confirme l'attribution stratigraphique : sans aucun doute partie sommitale de la zone à spinatum, presque à la limite de la zone à tenuicostatum. (Conclusions basées sur examen des Foraminifères d'un concentré du sédiment).

La même argile bleue compacte a livré plusieurs formes d'Otolithes.

Contenu paléontologique du niveau grésifié à ossements:

Ammonites : 1° dans la masse : PALTARPITES : 2 variétés, fines ou larges côtes.

Lytoceras

Dactylioceras non tenuicostatum, cf. commune

Ces Ammonites se retrouvent à l'état fragmentaire, à cause de la structure feuilletée ondulée et "microconglomératique" du banc lithifié.

2° sur la face inférieure des plaques, dans la marne bleue adhérente :

Dactylioceras tenuicostatum

Bélemnites Mesoteuthis

Brachiopodes : Rhynchonellidés (pourraient s'identifier à Koninckella ("Leptaena") connu du Toarcien basal de Normandie (Zone à D.tenuicostatum))

Lamellibranches : Plicatula cfr spinosa, forme naine

Ostrea

débris coquilliers variés

Gastéropodes non identifiés

Articles (cylindriques) de Crinoïdes

Foraminifères Lenticulina

Lignite

Ossements indéterminés

Vertèbres et Dents d'Ichthyosaures

Mandibules et Maxillaires de Poissons Leptolepis

Dents de Poisson Lepidotes, quelques écailles de Lepidotes.

Dents de Sélaciens : ? Polyacrodus; Palaeospinacidé; ? Hexanchidé (cuspides).

Route traversant la zone industrielle d'Aubange/Aix-sur-Cloie, Ouest-Est.

Cote + 280 mètres

OBS.11

Cette route dessert les entreprises Paridans, Interbois, Eurotool, Cochlea, CMI (BMF). L'adduction d'eau vers le site frontière du Pôle Européen de Développement a entraîné le creusement d'une tranchée longeant le bord Sud de la route. P.L.Maubeuge a décrit en 1971 la coupe du talus de chemin de fer, parallèle à cette route (jonction Schistes cartons et argiles domériennes via zone à *Dactylioceras tenuicostatum* remaniée.) ainsi que la coupe du bord de la route Nord-Sud desservant l'usine Champion (Schistes cartons).

A l'Est de la zone industrielle, se trouve une butte creusée en entonnoir, sous la ligne à haute tension : schistes cartons avec concrétions nodulaires ou ovoïdes + allongées et plaques calcaires riches en ossements de *Leptolepis*, au sommet.

Tranchée en bord de route :

Devant l'usine Paridans (Z.I.1) : Sous 40 cm de schiste papyracé, marne bleu-beige peu fossilifère

Plus à l'Est, devant l'usine CMI (Z.I.2): 70 à 80 cm de schiste carton à débris de Poissons, *Posidonomya*, *Dactylioceras* et *Harpoceras falciferum*

3-4 cm : niveau ocre* argilo-sableux, riche en *Bélemnites* (*Mésoteuthis*) OU banc gréso-calcaire lumachellique à *Bélemnites* (confer lotissement OTTEMT/Aubange) et *Ammonites Paltarpites* cf *paltus*.

puis : argile bleu-beige, feuilletée dans ses 20 cm supérieurs, avec *Dactylioceras tenuicostatum* abondantes (dimensions de 1 à 10 cm) mais souvent très friables, *Bélemnites Mesoteuthis*, *Plicatula naines*, *Terebratula*, *Pecten* ; de plus, abondants nodules sphéroïdes, réniformes ou polylobés, phosphatés, à *D.tenuicostatum* également. Ce niveau argileux a été observé sur 50-60 cm en profondeur. Le Domérien n'a pas été atteint, et aucune *Pleuroceras* n'a été découverte.

A noter vers la base des schistes cartons, un niveau discontinu de concrétions argilo-calcaires plates d'aspect extérieur jaunâtre, et bleu à l'intérieur, riches en débris de Vertébrés (*Ichthyosaurus*, *Steneosaurus* ou *Pelagosaurus*) et Arthropodes (*Proeryon*).

OBS.11 bis

Des fondations de maison , rue des Alliés à Aix-sur-Cloie (ALL.), ont livré le même genre de nodules phosphatés à *Dactylioceras tenuicostatum*, dans une marne bleu-beige. Les schistes cartons n'y étaient pas visibles, apparemment transformés en limons. Ce point d'observation est situé à 1,4 km au Nord-Ouest de la tranchée décrite ci-dessus.

* La coloration ocre semble attribuable aux produits de dégradation de la pyrite du banc gréso-calcaire en gypse et oxydes de fer.

Remarquons à nouveau, dans la marne à *Dactylioceras tenuicostatum*, les 'Plicatula', variété naine, déjà signalés par P.L.Maubeuge :

Les *Plicatula spinosa** typiques, sont caractéristiques du Domérien surtout supérieur, accompagnant *Pleuroceras spinatum*.

Un échantillon de 20 valves de *Plicatula spinosa* du Domérien d'Aubange/Ottemt donne : Nombre moyen de stries de croissance : 25

Longueur moyenne de la valve : 33 mm

largeur moyenne de la valve : 28 mm

Les formes naines, *Plicatula cf. spinosa*, peuplent la zone à *Dactylioceras tenuicostatum*, dans sa phase marneuse et nodulaire, ainsi que l'horizon à *Paltarpites*. On ne les retrouve plus dans les Schistes-cartons, où la niche équivalente est occupée par *Posidonomya*.

Une étude statistique et biostratigraphique détaillée devrait préciser si la population naine résulte d'un environnement devenu hostile à l'espèce habituelle, ayant autorisé un dernier essai (forme naine) avant disparition.

Un échantillon de 20 valves de *Plicatula cf. spinosa*, forme naine, de la couche à *Dactylioceras tenuicostatum* d'Aubange/Ottemt donne :

Nombre moyen de stries de croissance : 10

Longueur moyenne de la valve : 12,5 mm

largeur moyenne de la valve : 10 mm

Plicatula spinosa : *Harpax pectinoides*

Rue de Rodange, au coin de la rue du Bassin, fondations
 Maison Burg, ATHUS Altitude 280 mètres.

OBS.12

50 cm : béton. Puis 50 cm : limon argileux de dégradation des Schistes cartons.
 60 cm : Schistes cartons brunâtres, très riches en débris osseux et quelques
 Leptolepis entiers, de bonne conservation. Ammonites Harpoceras falciferum.
 Rares miches argilo-calcaires, plates.

2 cm : marne sableuse brun-ocre (rares Bélemnites). Pas de niveau lithifié.
 Plus bas : Marne bleue à Bélemnites Passaloteuthis, Dactylioceras tenuicostatum,
 nodules bleus sphéroïdes ou bilobés, Blocs de Lignite.

Cette coupe confirme la richesse en Vertébrés de l'extrême base des Schistes cartons.
 Se référer aux fouilles de l'Athénée d'Athus, au lotissement OTTEMT à Aubange,
 au parc industriel Grosswatels à Aubange, ainsi qu'à une fouille des années 1970 dans
 cette même rue de Rodange à Athus, à l'emplacement de l'actuel magasin Aldi.
 Les Schistes cartons stratigraphiquement plus hauts situés sont plus riches en
 Ammonites, sont généralement plus bleus, d'aspect moins organique, et ne
 présentent que de rares débris disséminés de Poissons Leptolepis (par exemple,
 coupes du Pôle Européen de Développement à Aubange-Rodange ou à Athus-Pétange ,
 ou talus voie ferrée face à l'usine Champion-Parc industriel d'Aubange.)

Le niveau de transition brun-ocre évoque le lit de marne ocreuse à la base des
 Schistes cartons, dans le talus de chemin de fer près de l'usine d'Athus, décrit par
 P.L.Maubeuge. Il faut donc attribuer ce mince niveau à la transition Zone à
 Harpoceras falciferum / Zone à Dactylioceras tenuicostatum et D.semicelatum.
 La marne bleue plastique sous-jacente n'est pas Domérienne, mais bien
 la base du Toarcien.

I. La zone à *Dactylioceras semicelatum* et *D. tenuicostatum* en Lorraine : Variations.
Résumé des couches intercalées entre les Schistes cartons typiques et le
Grès Médio-Liasique à *Pleuroceras spinatum*.-----

PLM 1955 (328) AUDELONCOURT (Haute-Marne)

50 cm Grès gris avec pyrite et masses ovoïdes phosphatées, Bélemnites, Pholadomya, Mya, Branches d'Arbres, Ammonites Coeloceratidées *Dactylioceras semicelatum* et *D. tenuicostatum*. Passage continu au Grès Médio-Liasique à *Pleuroceras spinatum*.

PLM 1948 et 1955 (329) BOURMONT (Haute-Marne)

1-2 cm : lit ocreux sableux

30 cm : Grès dur gris ou gris-bleu, sableux, avec nodules inférieurs au décimètre, calcaires, gris-bleu, quartzeux et limonitiques, avec *Dactylioceras confer semicelatum*, Brachiopodes, Lamellibranches, Bélemnites, Bois.

70 cm : grès bleu à Rhynchonelles et Bois fossile.

50 cm : grès marneux bleu.

Passage à un calcaire gréseux micacé bleu à *Pleuroceras spinatum*.

PLM 1948 et 1955 (316) LUDRES (Meurthe et Moselle)

1 mètre : marne schisteuse grisâtre (base Schistes cartons)

1 cm : aragonite

2-3 cm : bone-bed à graviers de roches cristallines anciennes, ossements de Reptiles et Bois fossile.

2,5 à 3 m. : Schistes saumon et gris (base des Schistes cartons)

50 cm : marne ocreuse

30 cm : Marne jaunâtre ferrugineuse , avec sur 2-3 cm au sommet, nombreux Bélemnites roulés, en "champ de bataille". Plus bas : nodules calcaires phosphatés (6-7 cm.), avec quartz et minéraux lourds.

Dactylioceras tenuicostatum et *D. semicelatum*.

PLM 1948 BRICHAMBEAU (Meurthe et Moselle)

Banc marno-sableux pyriteux à Bélemnites et *Dactylioceras*. Total environ 80 cm.

PLM 1948 FECOCOURT (Meurthe et Moselle)

Banc calcaire

Mince niveau de pyrite altérée

15 cm : marne jaune grisâtre riche en Bélemnites (surface d'érosion marine ?)

PLM 1948 MILLERY-CUSTINES (Meurthe et Moselle)

3 cm : Marne ferrugineuse
 Nodules sablo-calcaires (phosphatés)
 5 cm : Marne sableuse bleu-noir à Bélemnites.
 Total environ 10 cm.

PLM 1951 et 1955 (298) BETTEMBOURG (Grand Duché de Luxembourg)

Marne sableuse feuilletée à nodules phosphatés et fossiles roulés.
 Banc calcaire gris-noir
 Marne sableuse feuilletée
 Total environ 4 mètres !

PLM 1948 et 1955 (293) ATHUS (Belgique)

5 mm : délit de marne ocreuse riche en Bélemnites non roulées Dactyloteuthis
 et Salpingoteuthis
 Marne gris bleuâtre.

PLM 1971 AUBANGE (Parc industriel) (Belgique)

Ligne criblée de Bélemnites
 Dactylioceras semicelatum roulée
 Galets calcaires phosphatés roulés

PLM 1955 LAMORTEAU (Belgique)

Dactylioceras semicelatum phosphatée roulée (niveau non en place)

DD 1988 AUBANGE (OTTEMT) (Belgique) OBS.10

1-4 cm : niveau de grès pyriteux à lumachelle, Bois fossiles, Bélemnites en
 "champ de bataille": ce niveau constitue un véritable bone-bed (débris
 de Poissons et Reptiles, dents de Sélaciens et Reptiles), Ammonite Paltarpites, Lytocer
 60-70 cm : Marne bleue compacte avec Dactylioceras tenuicostatum, Plicatula
 cf spinosa (variété naine)

DD 1989 AUBANGE (Parc industriel) (Belgique) OBS.11 ZI2

1 cm : niveau grésifié bleu dans la masse, jaune en surface, ou couche marno-sableuse
 ocre : débris de Poissons, Bélemnites, Ammonites Paltarpites. (gypse, oxydes de fer)
 Marne feuilletée bleue : environ 25 cm
 Marne compacte bleue à Dactylioceras tenuicostatum et D.semicelatum (épaisseur ?)

DD 1988 SOLEUVRE (autoroute) (Grand Duché de Luxembourg)

OBS.13

3 mm : argile sableuse brun-bleu à Bélemnites et débris osseux millimétriques (Poissons).
Marne bleue compacte à Dactylioceras tenuicostatum, passant progressivement à marne bleue durcie à Pleuroceras spinatum.

DD 1988 DUDELANGE (Luxguard II) (Grand Duché de Luxembourg)

OBS.14

Argile bleue sableuse avec Dactylioceras tenuicostatum (non en place)

J.ALLOUC (repris par J.Hilly et B.Haguenauer 1979) JOUY-AUX-ARCHES (carrière) Metz (F)

Niveau centimétrique riche en Bélemnites et produits de dégradation de pyrite,
5,5 m : argile avec nombreux D.tenuicostatum dans les derniers décimètres supérieurs.

COMMENTAIRE

seule la marnière de Bettembourg fournit un passage continu et non remanié, du Domérien au Toarcien, avec un maximum d'épaisseur : 4 mètres (unique en Lorraine). Ailleurs, les Ammonites roulées et galets phosphatés (Aubange-parc industriel), les nodules phosphatés, les Fossiles roulés (Lorraine centrale), la marne ocre (Athus), la pyrite altérée (Fécocourt), les éléments remaniés (Lamorteau), ainsi que la faible épaisseur du niveau comparativement à son maximum à Bettembourg, constituent tous des éléments en faveur de mouvements épirogéniques expliquant l'abrasion de cette zone, pouvant aller jusqu'à une lacune stratigraphique, avec érosion du sommet du Domérien. A Bettembourg, nodules phosphatés et fossiles roulés prouvent la même influence, mais très affaiblie.

Les "champs de bataille" de Bélemnites ainsi que la présence de concentrations osseuses (Aubange) sont un argument supplémentaire : Invertébrés et Vertébrés ont péri en masse au changement de profondeur ou de composition en sels minéraux du milieu marin, induit par les pulsations épirogéniques (P.L.Maubeuge).

A Aubange (Ottemt et Parc industriel), il y a également sédimentation continue, du sommet du Pliensbachien au Toarcien : la même gangue (marne bleue) offre une faune d'Ammonites Pleuroceras spinatum passant à Dactylioceras tenuicostatum, sans mélange sur une même ligne.

La carrière de Jouy-aux-Arches (Metz) est intéressante, avec ses niveaux apparemment peu remaniés, évoquant fort Bettembourg, et son niveau centimétrique riche en Bélemnites, juste sous les Schistes cartons, comme le niveau grésifié à bone-bed, Bélemnites et Paltarpites d'Aubange. Il persiste cependant des incertitudes sur le niveau de transition Domérien-Toarcien (manque d'Ammonites de zone).

II. Extension du niveau grésifié marquant la limite entre zone à *D. tenuicostatum* et *D. semicelatum* et les Schistes cartons à *Harpoceras falciferum*.

Ce niveau lithifié est caractérisé par l'Ammonite *PALTARPITES* cf. *paltus* BUCKMAN.

Le niveau est très bien observé à Aubange, lotissement OTTEMT, où il est surmonté d'un niveau de nodules aplatis. (voir page 24)

. A Aubange zone industrielle, (page 26) le niveau grésifié est moins pyriteux et moins riche en débris d'ossements. Le niveau grésifié n'y est pas constant, étant par endroits parfois très proches remplacé par une couche ocre de 3-4 cm. d'épaisseur, argilosableuse, riche également en Bélemnites. Les Schistes cartons sus-jacents contiennent également des nodules aplatis, mais pas de façon aussi systématisée, ne présentant pas une dalle de nodules +/- jointifs comme à Ottemt.

. Au Grand Duché de Luxembourg, à Bascharage, fondations de l'usine LUXGUARD I présence de plaques calcaires à Bélemnites en champ de bataille, mais sans aucun débris osseux. Les sédiments n'ont pas été observés en place, mais on note sur les remblais des marnes riches en petites et moyennes *Dactylioceras tenuicostatum* et *semicelatum*, souvent pyritisées.

Ces plaques calcaires et marnes à *Dactylioceras* semblent correspondre aux niveaux décrits à Aubange.

A Soleuvre, le long de l'autoroute en construction 1988-89, traversant les terrains de l'ARBED, sur la tranchée Nord de L'autoroute, belle observation du contact Toarcien Schistes cartons et zone à *D. tenuicostatum* sous forme d'argile bleue compacte, perdant rapidement en profondeur ses *Dactylioceras* et se chargeant de *Pleuroceras spinatum*, comme à Aubange OTTEMT.

La transition s'effectue par un niveau argilo-sableux mince (quelques mm), brunâtre, riche en débris de Poissons indéterminables.

(N.B.: un niveau argilo-sableux ocre à Bélemnites a été signalé à la base des Schistes-cartons à Athus (tranchée gare) (P.L. Maubeuge 1955).)

Cette coupe présente 20 mètres plus à l'Est le passage de l'argile compacte bleue à *Pleuroceras spinatum* au "macigno" limonitique, plutôt argile calcaire conglomératique, très riche en fossiles typiques du Domérien supérieur (*Pleuroceras spinatum*, *Aequiptecten*, *Gryphaea*, *Rhynchonella*, *Terebratula*, Bélemnites, *Plicatula spinosa*. Présence de belles éponges (observation Auguste Pick, Differdange)), via une dalle calcaire brune.

, Dormal (1894) signale qu'à Halanzy les Schistes bitumineux reposent directement sur le macigno (Domérien sup.) sans démarcation stratigraphique. Aucun affleurement actuel ne permet de préciser cela.

. Purves cite une zone-limite à ossements à Ruelle et Lamorteau (en réexploration) : à Ruelle, il s'agit d'un lit calcaire brunâtre à la base des schistes ; à Lamorteau, il s'agit de lits schistoides de calcaires argileux intercalés dans de la marne gris bleuâtre. (Il semble que sont concernés également dans ces observations des nodules

aplatis (miches) classiquement riches en Vertébrés.) Apparemment ces niveaux de base du Toarcien correspondent encore à la zone à *Harpoceras falciferum* : l'aspect schiste carton étant atténué au profit d'une argile feuilletée.

Des sondages à la tarière sont en cours afin de mieux préciser la base du Toarcien.

- . P.L. Maubeuge (1955) signale de plaquettes calcaro-marneuses à débris de Poissons à la base du Toarcien à Lamorteau, qui ne se retrouveraient pas dans la zone Est du Toarcien belge : ces plaquettes semblent correspondre à celles décrites par Purves. Il s'agit donc encore de la zone à *Harpoceras falciferum*. En fait, ces plaques calcaires pourraient correspondre à celles s'intercalant en région Aubange-Athus dans les Schistes cartons (confer crassier P.E.D., zone industrielle Aubange, etc.)
- . Faber et Lucius (1956) ne trouvent pas de niveau-limite particulier entre le Domérien et le Toarcien, dans les sondages de Sanem, Ehlerange, etc. : ces auteurs décrivent une limite lithologique nette (schiste fissile / roche gris verdâtre) mais sont imprécis sur le contenu en ammonites *Dactylioceras* et *Pleuroceras*.

CONCLUSIONS GENERALES SUR LE TOARCIEEN BASAL EN BELGIQUE

- * Les observations d'Aubange (Ottemt et Parc industriel Grosswatels) et d'Athus (rue de Rodange) mettent parfaitement en évidence la zone à *Dactylioceras tenuicostatum* en Belgique, (du moins dans la partie Est de la bande toarcienne) avec de plus sédimentation continue à partir du Pliensbachien (Domérien) : même gangue (marne bleue) offrant successivement *Pleuroceras spinatum* puis *Dactylioceras tenuicostatum*. La zone à *D.tenuicostatum* présente ici une épaisseur de l'ordre du mètre (peut-être 1,5 mètre). P.L.Maubeuge avait déjà des indices précis de cette zone (Aubange, Lamorteau), sans bénéficier de belles coupes. Les observations indiquaient surtout remaniements ou lacune stratigraphique.
- * Un horizon à *Paltarpites* est également prouvé, constituant bone-bed (niveau lithifié feuilleté pyriteux à Poissons et Reptiles), et pouvant disparaître par variation latérale de faciès, transformé en couche de marne ocre également pyriteuse. L'Ammonite *Paltarpites* a été reconnue à Bettembourg (marnière) par P.L.Maubeuge et M.Riout, peuplant là principalement le sommet du Pliensbachien et peut-être la base des couches à *D.tenuicostatum*.
Cet horizon à *Paltarpites*, outre les ossements, contient de rares articles (cylindriques) de Crinoïdes, et des Brachiopodes (rareté dans le Toarcien) : Rhynchonellidés peut-être *Koninckella* (faune fixée sur des substrats durs) évoquant fortement la couche à *Koninckella* (ou couche à *Leptaena*) de Basse-Normandie, datée du Toarcien basal, appartenant à divers horizons, depuis celui à *Paltarpites paltus* jusqu'à celui à *Dactylioceras semicelatum* (M.Riout). P.L.Maubeuge signale *Paltarpites paltus* BUCKMAN associée à *Catacoeloceras crassoides* SIMPSON, à Rolampont (Haute-Marne), dans un petit banc calcaire fétide sous les Schistes cartons à *Harpoceras falciferum* et dessus la zone à *Dactylioceras semicelatum* et *tenuicostatum*.(P.L.Maubeuge 1984. Trav.Sc.M.H.N.Lux.)

Malheureusement, le niveau pyriteux de Jouy-aux-Arches n'a pas livré d'Ammonite. Un fait important : le site d'Aubange (Ottemt) a fourni une Ammonite Paltarpites de 10 cm de diamètre, identifiée par Monsieur Maubeuge, incluse en surface d'une miche argilo-calcaire faisant partie du niveau de miches jointives (coincé entre le niveau lithifié sous-jacent (bone-bed), riche en Paltarpites, et les Schistes cartons sus-jacents, riches en Harpoceras falciferum et Dactylioceras.). Ce fait, présence ponctuelle de Paltarpites à ce niveau, démontrant que l'Ammonite Paltarpites remonte assez haut dans le Toarcién basal, en fait jusqu'au début des Schistes cartons (la miche évoquée étant enrobée de schiste carton).

Autre fait troublant : le niveau lithifié à Bone-bed et Paltarpites (Ottemt et Parc industriel) à Aubange ressemble très fort au Bone-bed de l'échangeur de Ludres : épaisseur 2-3 cm, structure feuilletée, présence de silice, Bois, ossements de Poissons et Reptiles...

voici une coupe comparative :

Ludres (Nancy)

Schistes cartons à Dactylioceras et Harpoceras.

Aragonite 1 cm

Bone-bed à roches siliceuses, petits graviers, débris d'ossements, Dactylioceras sp. structure feuilletée, 1-2 cm.

Marnes feuilletées saumon

Schistes argileux saumon

Marnes jaunes, ocres, gris-bleu

Argiles à Dactylioceras tenuicostatum et semicelatum.

Aubange

Schistes cartons à Harpoceras et Dactylioceras.

Miches aplaties (variable) ; Paltarpites

Bone-bed à silice, pyrite, lignite, débris de Poissons et Reptiles, Ammonites Paltarpites.

Structure feuilletée, 2-4 cm.

(lacune ???)

Marne bleue compacte, avec sommet parfois légèrement feuilleté à Dactylioceras tenuicostatum et nodules phosphatés

Aux deux endroits, le bone-bed constitue la base du faciès Schiste carton, mais à Ludres, les marnes saumon sous-jacentes au bone-bed sont considérées comme variante des schistes cartons (aspect moins feuilleté, contenu organique plus abondant). L'épaisseur des sédiments entre le bone-bed et le Domérien est de 3,20 m.

A Aubange OTTEMT, les marnes compactes bleues sous-jacentes au bone-bed ne sont pas feuilletées, mais à Aubange PARC INDUSTRIEL, elles présentent tout-de-même une zone supérieure schisteuse (+/- 20 cm), ressemblant aux Schistes cartons. L'épaisseur des sédiments entre le Bone-bed et le Domérien est de l'ordre du mètre, à Aubange OTTEMT.

Ces différences pourraient-elles s'expliquer par une sédimentation schisteuse localement moins importante à Aubange qu'à Ludres (N.B : Bettembourg : épaisseur entre Schistes cartons et Domérien = 5-6 mètres), ou bien à une érosion des couches peut-être schisteuses avant le dépôt du niveau bone-bed (mouvements épirogéniques, émergence)? Les nodules phosphatés bleus de la marne compacte à *D.tenuicostatum*, sous-jacente au bone-bed, ainsi que les nodules aplatis reposant sur le bone-bed prouvant les mouvements épirogéniques.

D'autre part, les Ammonites Paltarpites plaident contre une corrélation stratigraphique : Ammonites Paltarpites dans le bone-bed à Aubange, *Dactylioceras* à Ludres. De même pour les *Plicatula* variété naine (affinité zone à *tenuicostatum*) : présence dans le bone-bed à Aubange, absence à Ludres.

Paltarpites peuplant classiquement sommet du Domérien et base de la zone à *tenuicostatum*, il paraît peu probable que d'éventuels sédiments (érodés) sous-jacents au bone-bed à Paltarpites eussent été des Schistes cartons (équivalents aux marnes saumon), peuplés eux d'*Harpoceras* et de *Dactylioceras*.

Quoi qu'il en soit, cette hypothèse de corrélation pourrait se tester par une étude de répartition des minéraux lourds entre les 2 bone-beds, un examen complet de lames minces, la recherche et l'identification précise d'Ammonites (Marnes saumon ?). Une situation stratigraphique voisine et une ressemblance de structure et contenu ne constituant pas des preuves péremptoires. Une découverte éventuelle de *Dactylioceras tenuicostatum* dans les marnes saumon de Ludres serait le meilleur argument pour préciser cette hypothèse...

RESUME :

Démonstration de - Couche à *Dactylioceras tenuicostatum* (marne bleue)

- Horizon à Paltarpites cf *paltus* (Bone-bed lithifié, mais parfois remplacé (variation latérale) par un niveau de marne ocre)

Corrélations évoquées pour cet horizon à Paltarpites :

- niveau à pyrite et Bélemnites de Jouy-aux-Arches (Metz)
- Couches à *Koninckella* de Basse-Normandie (sous-jacentes aux argiles et schistes à Poissons, *Harpoceras*, *Dactylioceras*)
- Bone-bed de Ludres (Nancy)
- Banc de calcaire intercalé sous les Schistes cartons et dessus la zone à *D.tenuicostatum*, à Rolampont (Haute-Marne), soit précisément en même position stratigraphique : Paltarpites *paltus* y est associée à *Catacoeloceras crassoides*. *

* P.L.Maubeuge, 1984 - Nouvelles études Paléontologiques et Biostratigraphiques sur les Ammonites du Grand Duché de Luxembourg, de la Province de Luxembourg, et de la Région lorraine attenante. Travaux Scientifiques Musée Hist.Nat.Luxembourg.

ATHUS : Travaux d'assainissement du site industriel à la frontière belgo-luxembourgeoise,
entre Athus et Pétange, près de la station d'épuration. OBS.15

Cote +/- 275 m.

Talus parallèle à l'avenue de Luxembourg :
 hauteur 4 mètres. Le sommet est constitué d'un limon de dégradation du schiste carton,
 sur 1,5-2 mètres. Dessous, le schiste carton présente des intercalations d'épaisses
 plaques moins feuilletées, ainsi que de concrétions nodulaires non septariées, avec
 Dactylioceras dans la masse.

La base de la coupe est constituée de Schiste carton typique avec Harpoceras et
 Dactylioceras tenuicostatiformis, comprimées, ainsi que Bélemnites.

Quelques débris de Poissons se rencontrent sporadiquement dans les Schistes ou les
 concrétions. La base de la coupe paraît située plus haut que les couches riches en
 Vertébrés Leptolepis, Tetragonolepis et Pachycormus de la rue de Rodange toute proche,
 ou des fondations de l'Athénée.

Talus parallèle à la rue des Jardins :

même coupe, mais de hauteur moindre.

A mi-hauteur du talus, un niveau brun, riche en lignite, présente au microscope
 binoculaire une multitude d'Ammonites juvéniles.

ATHUS

Rue du Plateau : Talus parallèle à l'autostrade (cote + 295 mètres) OBS.16

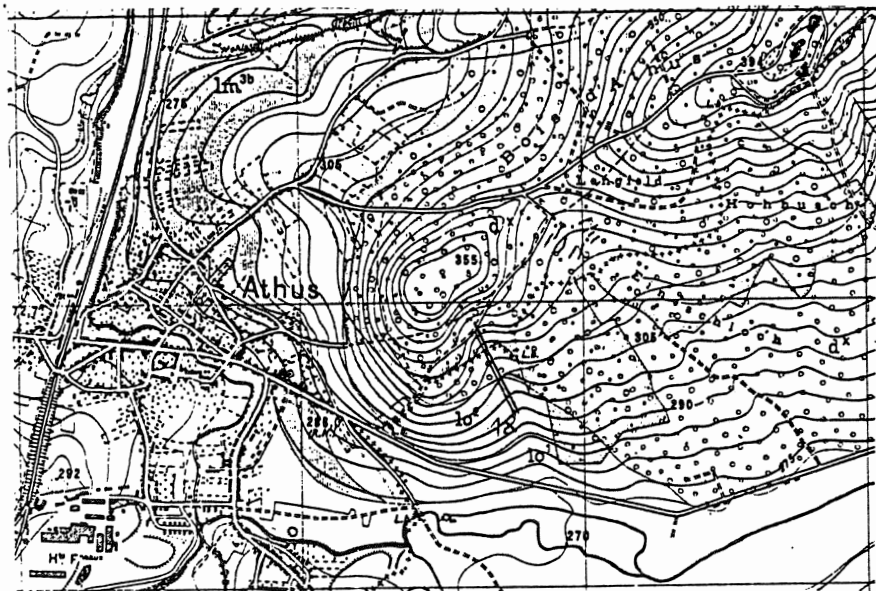
sur 1,5 mètre : limons de dégradation des Schistes cartons.

Rue des Métallurgistes : Talus entre la Clinique Belle-Vue et la Caserne des Pompiers.

sur 3-4 mètres : Schistes cartons. (cote + 285 mètres) OBS.17

Route entre Athus et Pétange, Ruisseau descendant du Bois d'Athus creusant son lit dans le Bois et les prairies. (Grand Duché de Luxembourg) OBS.18

Le lit du ruisseau livre des Nodules septariés, des ammonites *Dactylioceras* et des Bélemnites. Il s'agit de la zone des Marnes à *Hildoceras bifrons*.



(Serv. Géol. Lux. 1947)

Ce site constituait une accumulation de déchets de sidérurgie, poussières et grenailles. Il est actuellement en voie de réutilisation par de nouvelles industries. La rénovation du site a nécessité d'importants travaux de terrassement.

La hauteur de coupe approche les 4 mètres à proximité de la route Aubange-Rodange, et pratiquement 8 mètres au pied du crassier et installations d'exploitation.

La coupe concerne la zone à *Harpoceras falciferum*, Schistes cartons du Toarcien inférieur. Altitude +/- 280 mètres. De haut en bas :

- Déchets industriels ("poussier") : épaisseur variable.
 - Schistes cartons altérés en limon jaune.
 - Marne feuilletée (altération) ou schiste carton avec niveaux de plaques calcaires avec Bois, Ossements de Poissons, Vertèbres d'Ichthyosaure, Ammonites, *Harpoceras* et *Lytoceras*.
 - Intercalation de niveaux de nodules (concrétions en forme de miches) bleus, avec Brachiopodes, Lamellibranches, et Ammonites *Dactylioceras*. Les concrétions présentent une coquille de limonite. Ils ne sont jamais septariés à ce niveau. Parfois grosses buches de lignite.
 - Les Schistes cartons contiennent la faune habituelle de Bélemnites ; *Dactylioceras*, *Harpoceras*, *Lytoceras* (comprimées) ; *Posidonomya bronni*, *Inoceramus dubius*.
-

AUBANGE : Butte du sommet de la rue de la Gendarmerie. OBS.20

(Cote 305 m.)

Plusieurs fondations de maisons en 1987, 88 et 89 ont permis d'observer une épaisseur d'au moins 2,5 mètres de marne feuilletée d'aspect moins "cartonné" que le Schiste carton habituel.

Intercalations de plusieurs niveaux de plaques calcaires épaisses de 6 à 8 mm. riches en débris de Leptolepis (mandibules, maxillaires, corps vertébraux) ainsi que de niveaux à concrétions argilo-calcaires en forme de miches ventrues ou bien de disques aplatis ou de formes allongées, plates, à bords arrondis.

Ces concrétions contiennent des Lamellibranches.

AUBANGE : Fondation de maisons (Cote 280 m.)

1° rue Léon Thommès : au niveau de la rue Bauvir OBS.21
Schistes cartons à Harpoceras, Dactylioceras, Bélemnites Acrocoelites.

2° jonction rue L. Thommès et rue du Stade OBS.22

20 cm Sol

90 cm limon brun-jaune de dégradation des Schistes-cartons, avec intercalation de plaques de lignite.

Plus bas : Schistes cartons avec niveaux de concrétions oblongues plates argilo-calcaires.

ATHUS

Fondations N°63 Rue Pas de Loup OBS.23

1 mètre limons jaunes de dégradation de Schiste carton
70 cm : Schistes cartons

Fondations N°82 Rue Pas de Loup OBS.24

Schistes cartons sur 2 mètres de hauteur

Fondations N° 18c Rue de France OBS.25

Limons de dégradation des Schistes cartons avec concrétions argilo-calcaires jaunes aplaties avec *Inoceramus dubius*.

Fondations N°12 Rue des Champs OBS.26

Limon jaune 60 cm
Schistes cartons

HALANZY

Fondations N°53 rue de la Barrière OBS.27

Limons jaunes 25 cm
Schistes cartons

Tranchée N°17 rue du Bois. OBS.28

Limon de dégradation des Schistes cartons, Argile bleu-jaune avec *Bélemnites* et
Lignite ± 1 m.
Schistes cartons

MUSSON

Travaux de recouvrement de ruisseau, le long du talus de la voie de chemin de fer (flanc Sud), à hauteur et parallèlement à la rue Beau Séjour. OBS.29

Schistes cartons à *Dactylioceras*, *Harpoceras*, *Posidonomya*, *Inoceramus*, *Bélemnites*

Tranchée de l'autoroute "Contournement de Longwy", entre le village de Piedmont
 (France) et la douane Aubange - Mont-Saint-Martin. OBS.30

Près du "Bel arbre", (Cote 310 m.) les deux routes descendant à l'Est de Piedmont vers Mont-Saint-Martin, entourent une butte qui a été ouverte par les travaux : maximum 3 mètres d'argile sableuse jaune sans fossile trouvé.

En descendant vers le Nord-Est, sur le trajet de l'autoroute, on voit apparaître une argile micacée bleue, sous-jacente à l'argile sableuse jaune.

Le contact jaune-bleu est progressif et montre en fait des alternances bariolées.

Cette transition était bien visible dans la coupe en contre-bas de la route Piedmont-Mont-Saint-Martin située la plus au Nord. De cette butte vers la vallée, la tranchée traverse quelques collines d'argile micacée bleue. On rencontre au niveau des buttes les plus élevées, des couches très riches en Ammonites Grammoceras, sous forme de tours de spires souvent brisés et émoussés, ou bien d'Ammonites entières mais très fragiles, peu lithifiées. Des nodules argilo-calcaires bleus, avec spicules de sphalérite + calcite,

livrent des Grammoceras en bonne conservation. Les autres fossiles sont : Bélemnites (Dactyloteuthis, Mesoteuthis), Pectinidés, Mya, Pleuromya.

Parfois les Ammonites contiennent des cristallisations de sphalérite (analyse : Jean François Liégeois).

Les collines situées plus bas sont pauvres en Ammonites, mais très riches en cristaux de gypse millimétriques à centimétriques, parfois mâclés ou en oursins. En approchant de la douane, on traverse des zones de marne sableuse bariolée brun-jaune, puis au niveau du chenal actuellement enfoui sous l'autoroute (à hauteur du cimetière), la couche à *Coeloceras crassum*, déjà décrite plus haut. (OBS.04)

Au niveau de la douane, (Cote 275 m.), la tranchée effectuée le long de la route montre les Schistes-Cartons typiques, avec *Harpoceras* et *Dactylioceras* comprimées. Des septarias ou débris de septaria, datant la couche à *Hildoceras bifrons*, ont été rencontrés sous la couche à *crassum* ainsi qu'aux environs des marnes bariolées qui semblent en fait un remaniement en limon de la couche à *crassum* et des couches sus et sous-jacentes, en fond de vallée.

Cette coupe a donc permis de bien observer le Toarcien supérieur, et fournit une faune parfois abondante de *Grammoceras striatulum*, malheureusement souvent en mauvais état. Remarquons la richesse en micro-paillettes de mica, (témoin de l'ouverture d'un nouveau chenal ou bras de mer, érosion d'un nouveau massif).

Halanzay. Sommet Rue de la Minière. Altitude 320 m. Niveau du début du Bois, à la séparation en 2 chemins. Prairie à l'Ouest de la route. OBS.31

Sondage à la tarière.

- 40 cm : limon sableux oolithique
- puis : marne sableuse feuilletée, bariolée de jaune, ocre et bleu. Suivie sur 160 cm.

Dans la même prairie, altitude 330 mètres. Sondage à la tarière. Près de mur en ruine.

- sur 2 mètres de profondeur : limon sableux jaune oolithique
- vers -140 cm : marne sableuse bleue à débris calcaires de Mollusques, dont Ostrea, rameaux de Coralliaires, Bryozoaires, radioles et fragments de Cidaridés.

Ces deux derniers sondages paraissent appartenir au sommet du "Grès" supra-liasique.

Réservoir d'eau de Baranzay. Bordure du Bois "Le Plainsart". Cote + 290 m. OBS.32

Les fondations du bâtiment ainsi que le chemin pénétrant dans le Bois, juste sous le bâtiment, ont mis à jour une argile bleue très collante, avec concrétions septariées à Hildoceras bifrons, Dactylioceras, Lingula longoviciensis, Bélemnites.

(Marnes à Hildoceras bifrons)

Route entre Ville-Houdlémont et Bure-la-Ville (France) : point le plus élevé du chemin, contre-bas Ouest. OBS.33

Schistes cartons avec Harpoceras falciferum.

Saint-Mard. "La Tuilerie". Chemin montant vers le Bois des Pendus, à l'Est de la route montant vers "la Cambuse" et "la Malmaison". Altitude + 250 mètres. OBS.34

Dans le fossé Ouest, plaques de schiste bleu de type schiste carton grossier, avec multitude d'Aptychus et d'Ammonites Harpoceras falciferum.

Chateau d'eau de Ruelle, Bois "Là-Haut", "au Laid Bois". OBS.35

Marnes à Hildoceras bifrons, avec nodules septariés à Dactylioceras et Hildoceras bifrons, Nautilus, Bélemnites.

LAMORTEAU : Lotissement à l'Est du Village. OBS.36

Toarcien inférieur : zone à *Harpoceras falciferum*.

Cote 200 m.

Talus de 1,50 mètre montrant une argile grasse bleu-brun, avec Bélemnites, lignite, Vertèbres d'Ichthyosaure.

Intercalations de plaques calcaires légèrement feuilletées, avec abondantes *Harpoceras falciferum*, quelques *Dactylioceras*, *Posidonomya bronni*, *Inoceramus dubius*, *Pecten*, *Aptychus*, naissin d'Ammonites, débris de Poissons *Leptolepis*, dont toits crâniens, dentalo-spléniaux avec angulaire et apophyse coronofide, préoperculaires et operculaires. Le sommet de la coupe est parfois constitué d'un limon brun riche en concrétions de fer limonitique (centimétriques).

A ce niveau, pas de faciès schiste carton, malgré une faune identique à celle des Schistes cartons de la région Aubange-Athus-Musson.

Pas de concrétion argilo-calcaire en miche dans cette coupe, mais ce genre de nodule existe à proximité, dans les prairies 100 mètres au sud.

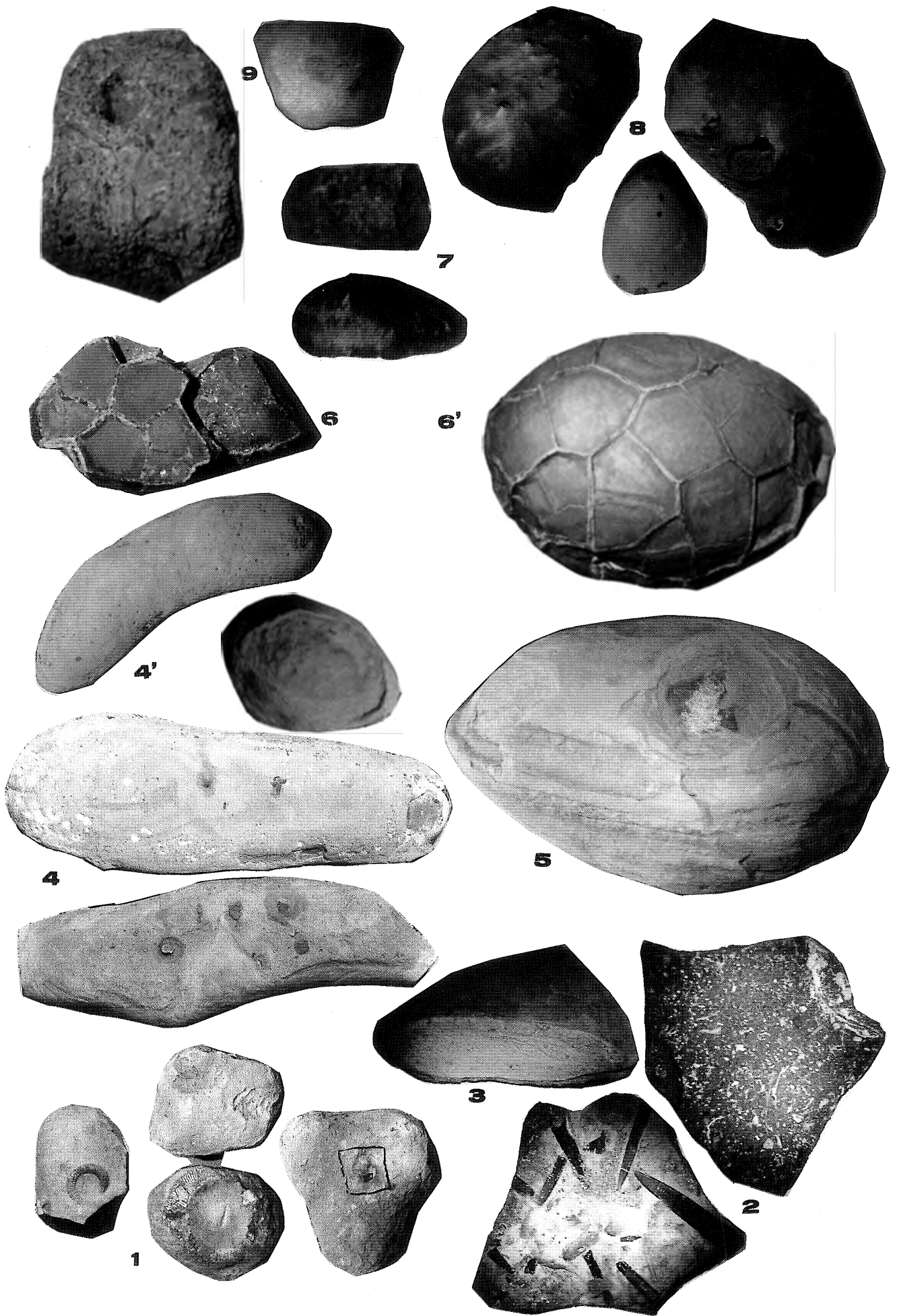
Purves a décrit non loin de cette coupe le talus d'un chemin montant au Sud-Est : marne gris-bleu à lits schistoïdes de calcaire argileux avec ossements de *Teleosaurus* et écailles de Poisson. En fait ces ossements sont inclus dans des concrétions argilo-calcaires de type miche, et non pas sur des plaques.

Il faut différencier dans cette zone, parmi les formations lithiques, les nodules argilo-calcaires et les plaques calcaires.

Ce genre de plaques calcaires a été également découvert à Saint-Mard, à la base du Toarcien (sans avoir observé le contact Toarcien/Domérien), le long du chemin menant au gisement de la couche à *Coeloceras crassum*, sous le bois des Pendus. (OBS.34)

Concrétions et "nodules" du Toarcien belge et limitrophe.

- 1 : quatre nodules sphéroïdes ou polylobés, gris-bleu , argilo-calcaires homogènes et phosphatés, avec *Dactylioceras tenuicostatum*, *Rhynchonelles*, *Plicatula* variété naine, *Bélemnites*. Marnes bleues compactes de la zone à *Dactylioceras tenuicostatum* et *semicelatum*. Base du Toarcien. (Aubange / Ottemt et Parc industriel) Plus grandes dimensions de chaque nodule : 9, 10, 10 et 11 cm.
- 2 : les deux faces du niveau grésifié à bone-bed, au sommet des marnes à *Dactylioceras tenuicostatum*, juste à la base des Schistes cartons. Une face montre des *Bélemnites* " en champ de bataille", l'autre face laisse deviner des débris de Mollusques (taches blanches) et des ossements (taches noires). Horizon à *Paltarpites*. Epaisseur 2-3 centimètres. Pyrite en microagrégats sphéroïdes creux, grains de silice. (Aubange / Ottemt). Plus grande dimension : 15 cm.
- 3 : section d'une miche plate, sus-jacente au niveau grésifié décrit en 2. Structure argilo-calcaire feuilletée, débris de Poissons. (Aubange / Ottemt) 15 cm. long.
- 4 : deux concrétions plates, argilo-calcaires. En section, calcaire bleu homogène avec Mollusques, Ammonites *Dactylioceras* et *Harpoceras*. Ces nodules présentent au choc une cassure conchoïdale. (Aubange / Butte de la rue de la Gendarmerie) Schistes cartons. Toarcien inférieur. 50 cm. de long.
- 4' : une miche allongée et une concrétion sphéroïde, de même nature que 4. (Pôle européen de Développement, Aubange-Rodange) 20 et 10 cm. de plus grande dimension.
- 5 : une miche typique des Schistes cartons, avec couches extérieures limonitiques, et masse argilo-calcaire bleue très dure, homogène. Forme ventrue ovoïde. (Pôle européen de développement, Aubange-Rodange) . 40 cm. de plus grande dimension.
- 6 : miche septariée en vue éclatée, montrant les septa de calcite ou d'aragonite, isolant des alvéoles polygonales. Parfois *Lingulina*, *Dactylioceras*, *Hildoceras* et *Harpoceras*, *Bélemnites*. Marnes à *Hildoceras bifrons*. (Halanzy / rue des Vergers)
- 6' : un septaria. Marnes à *Hildoceras bifrons*. (Jonction Mont-Saint-Martin/ Longlaville) 6 et 6' : x 1/3
- 7 : deux nodules phosphatés de la Zone à *Coeloceras crassum* . Plus grande dimension : 3,5 cm. (Halanzy/rue des Vergers) . "Croûte" brune, centre gris.
- 8 : trois nodules sphéroïdes argilocalcaires assez tendres, avec spicules de sphalérite et calcite, et Ammonites *Grammoceras*. Argiles sablo-micacées de Toarcien supérieur. (Piedmont/Autoroute-Viaduc) Plus grande dimension de chaque nodule : 18, 7, 19 cm.
- 9 : plaquettes grésocalcaires du "Grès supraliasique" ou bajociennes ? retrouvées coiffant des couches inférieures, par érosion ou glissement. Structure parfois lumachellique. Dimension moyenne 6-7 cm. Couleur jaune. (Lamorteau, Halanzy, etc.)



Il semble évident que la nature des sédiments conditionne la composition et la forme des "concrétions", qui elles vont fournir des informations concernant leur milieu de formation.

Les marnes et argiles plastiques autorisent des nodules subsphériques, parfois polylobés : marnes à *Dactylioceras tenuicostatum*, argiles à *Hildoceras bifrons*, argiles sablo-micacées à *Grammoceras*.

Les sédiments feuilletés affectent ces concrétions qui témoignent elles aussi des pressions d'aplatissement : les miches argilo-calcaires sont souvent aplaties, ovoïdes, à bords effilés, rejoignant les strates environnantes. Les concrétions sont parfois très minces et plates. Par exemple, dans les Schistes cartons. Mais même dans les Schistes cartons, certains nodules, de par leur structure argilo-calcaire très solide, restent sphéroïdes.

Les petits nodules phosphatés de la couche à *Coeloceras crassum* évoquent fort les galets roulés d'une mer peu profonde ou d'une plage agitée, tout comme les fossiles qui les accompagnent, eux-mêmes roulés : le tout se mêlant en un très riche conglomérat.

Le niveau lithifié de l'horizon à *Paltarpites* et *bone-bed*, n'est pas à proprement parler une concrétion, mais se distingue de la même façon des sédiments environnants : couche dure, compacte, siliceuse, dans une série marneuse amorphe ou feuilletée. Il présente malgré sa structure feuilletée ondulée, une apparence conglomératique du moins microscopiquement : grains de silice, calcite, microsphères de pyrite, débris osseux, et Ammonites fragmentaires, Bélemnites souvent brisées sont compactés sur 2-3 centimètres, témoignant d'un événement probablement bref d'émersion.

Ces différentes concrétions sont suffisamment typiques que pour faciliter la reconnaissance stratigraphique des sédiments, au cas où les Ammonites de zone seraient absentes ou mal identifiables. De plus, ces concrétions elles-mêmes contiennent souvent des fossiles de meilleure conservation que les sédiments environnants.

D'un point de vue stratigraphique, les concrétions septariées semblent plus ubiquitaires : on en trouve au sommet des Schistes-cartons, dans les Argiles à *Hildoceras bifrons*, ainsi que dans les argiles bleues micacées du Toarcien supérieur. Cependant, ils sont particulièrement abondants dans les argiles à bifrons où l'on en retrouve de véritables niveaux continus. Leurs septa aragonitiques sont des remplissages de fissures postérieures à la formation des nodules.

LE TOARCIEN LORRAIN DANS LA REGION DES "3 FRONTIERES" : RESUME.

Minette aalénienne

----- 172 MA
Couches siliceuses oolithiques / Minette / Grès ferrugineux. Ammonites
Dumortieria et Pleydellia aalensis. : Début de la formation ferrifère, et
sommet du Toarcien.

Marnes micacées feuilletées à oolithes ferrugineuses et Pseudogrammoceras
fallaciosum.

"Grès supraliasique" à Pseudogrammoceras fallaciosum , Grammoceras striatulum,
Lytoceras jurense. Grès friable à nodules et plaquettes grésocalcaires
jaunes roulées. Argiles sableuses ou grès argileux, sable
ferrugineux (oolithes). Les débris de spongiaires et de coquilles, avec les
grains de quartz, sont cimentés par de l'argile ou un calcaire cristallin.

Zone bariolée bleu-jaune, parfois brunâtre à ocre, argilo-sableuse.

Marnes micacées bleues à Grammoceras striatulum, Pecten, Bélemnites (Dactylo-
teuthis, Acrocoelites), cristaux de gypse souvent mâclés, nodules argileux
gris-bleu avec Grammoceras et amas spiculaires de sphalérite et calcite.
Au contact de la couche sous-jacente, la base des marnes est plus feuilletée,
avec Grammoceras comprimées.

Couche à Coeloceras crassum, Haugia variabilis, Hildoceras, Harpoceras,
Astarte voltzi, Mya, Gastéropodes, Bélemnites Dactyloteuthis et Acrocoelites.
Microfaune de Sélaciens, Actinoptérygiens, Oolithes. Fossiles et nodules
centimétriques phosphatés et roulés. Marne conglomératique.

Marnes à Hildoceras bifrons, Dactylioceras, Harpoceras falciferum, Bélemnites;
Nodules septariés avec Bélemnites, Lingulina longoviciensis, Inoceramus,
Discinisca, et les mêmes Ammonites que dans la marne. Vertèbres d'Ichthyosaures,
Végétaux, Bois fossile. Les marnes prennent parfois un aspect feuilleté.

Schistes cartons à Harpoceras falciferum, Dactylioceras, Posidonomya, Inoceramus,
Bélemnites tripartitus (Acrocoelites). Poissons Leptolepis, Pachycormus, Tetra-
gonolepis; Crustacés, Végétaux. "Schistes bitumineux de Grandcourt".
Nodules : mêmes Ammonites, + Frechiella. Ichthyosaurus, Plesiosaurus, Pelagosaurus,
Végétaux Otozamites; Poissons Lepidotes, Leptolepis, Tetragonolepis, Pachycormus,
Caturus, etc.

Sous les Schistes cartons, parfois niveau lithifié à bone-bed (débris et dents de Poissons et Reptiles), lignite et Ammonites Paltarpites cf paltus. Ce niveau centimétrique peut être remplacé par une mince couche de marne ocre (gypse et oxydes de fer : produits de dégradation des microsphères de pyrite du niveau lithifié).

Marne bleue à *Dactylioceras tenuicostatum* et *D. semicelatum*, *Bélemnites Mesoteuthis*, *Pectinidés*, *Plicatula* forme naine, *Rhynchonellidés*, Nodules réniformes ou polylobés, argileux et phosphatés. (contenant également *D. tenuicostatum*).

178 MA

DOMERIEN : transition progressive au Toarcien, via une marne bleue compacte à *Pleuroceras spinatum*. Dessous : macigno et limonite à *Pleuroceras spinatum*, "Macigno d'Aubange".

CONCLUSIONS :

Mise en évidence de 2 niveaux du Toarcien belge, avec révision stratigraphique du Toarcien de la région des 3 Frontières, Lorraine, et présentation de profils nouveaux.

1° la base du Toarcien, avec la zone à *Dactylioceras tenuicostatum* et *D. semicelatum*, coiffée d'un niveau souvent lithifié, à bone-bed (Actinoptérygiens, Elasmobranches, Reptiles) et Ammonites *Paltarpites cf paltus*.

2° la couche conglomératique à *Coeloceras crassum* et *Haugia variabilis*, jusque là non reconnue en Belgique, avec une nouvelle faune de Néosélaciens (dents) et Actinoptérygiens (dents et otolithes), présente dans ce niveau dans toute le croissant toarcien lorrain semble-t'il.

3° recensement et description des différents nodules et concrétions rencontrés dans le Toarcien.

CONCLUSIONS :

Demonstration of 2 belgian Toarcian levels, with a stratigraphic review of the Toarcian of the Belgium-France-Luxembourg intersection zone, Lorraine, and introduction of some new profiles.

1° the lower part of the Toarcian, the *Dactylioceras tenuicostatum* and *D. semicelatum* zone, covered by a sandstony bone-bed (Actinopterygians, Elasmobranches, Reptiles) with the *Paltarpites cf paltus* Ammonites.

2° the conglomeratic *Coeloceras crassum* and *Haugia variabilis* phosphate rich zone till now unknown in Belgium, with a new Neoselachians (teeth) and Actinopterygians (teeth and otoliths) fauna, probably present in this level in the whole Lorraine.

3° description of the various calcareous concretions in the Belgian Lorraine Toarcian.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie chaleureusement Monsieur Pierre L. Maubeuge, qui a accepté de relire et corriger notre étude, Monsieur Jean-Claude Lepage qui a participé à bon nombre de sondages, Monsieur Georges Wouters et Monsieur Léon Latour pour leurs encouragements et leur aide logistique et sur le terrain, Monsieur le Docteur Paul Coupatez pour ses conseils et l'accès à sa collection (Poissons fossiles du Toarcien d'Athus), Monsieur Kazim Akman pour son assistance précieuse dans les sondages et le traitement physico-chimique des sédiments, Monsieur Olivier Roufosse et Monsieur Jean-François Liégeois pour leurs identifications et analyses de roches. J'ai eu de fructueux échanges d'idées avec Monsieur Michel Henrotay (Toarcien du Grand Duché). Merci à Messieurs J.-Claude Noben et Pierre Geubel. Madame le Professeur Ch. Ruget (Lyon) a gracieusement accepté l'expertise de nos Foraminifères, Monsieur Dirk Nolf (I.R.Sc.N.B.) celle de nos Otolithes. Ce travail n'aurait pu voir le jour sans les conseils et l'assistance de chaque instant de Monsieur Jacques Herman (Service Géologique de Belgique). Au Grand Duché de Luxembourg, nos amis Alain Faber, Robert Haas, René Hirtz, Hubert Huygens, Robert Maquil, Auguste Pick, Nico Schroeder et Daniel Watrinelle ont été des guides précieux sur le terrain et nous ont permis d'examiner leurs collections, d'utiliser leurs archives et de profiter de l'aide du service Géologique et du Musée de l'Etat luxembourgeois. Je suis très reconnaissant au Docteur Jean Maillard et Madame, à Monsieur Scalcon, (lotissement OTTEMT), à Monsieur Laurent (ferme Laurent, Halanzy) qui m'ont permis les fouilles sur leurs terrains, ainsi qu'à Monsieur Burg (Athus). Mes parents, Germain Delsate et Andrée Leroy, m'ont appris à aimer la Terre et la Nature, mon épouse, Gül Akman, a gardé patience lors de mes expéditions, et a dactylographié le texte de ce travail.

Dominique DELSATE
Centre de Recherches Lorraines
6767 Ethe/Buzenol
5 Rue du Quartier
6788 Battincourt

Collaborateur du Service Géologique

BIBLIOGRAPHIE

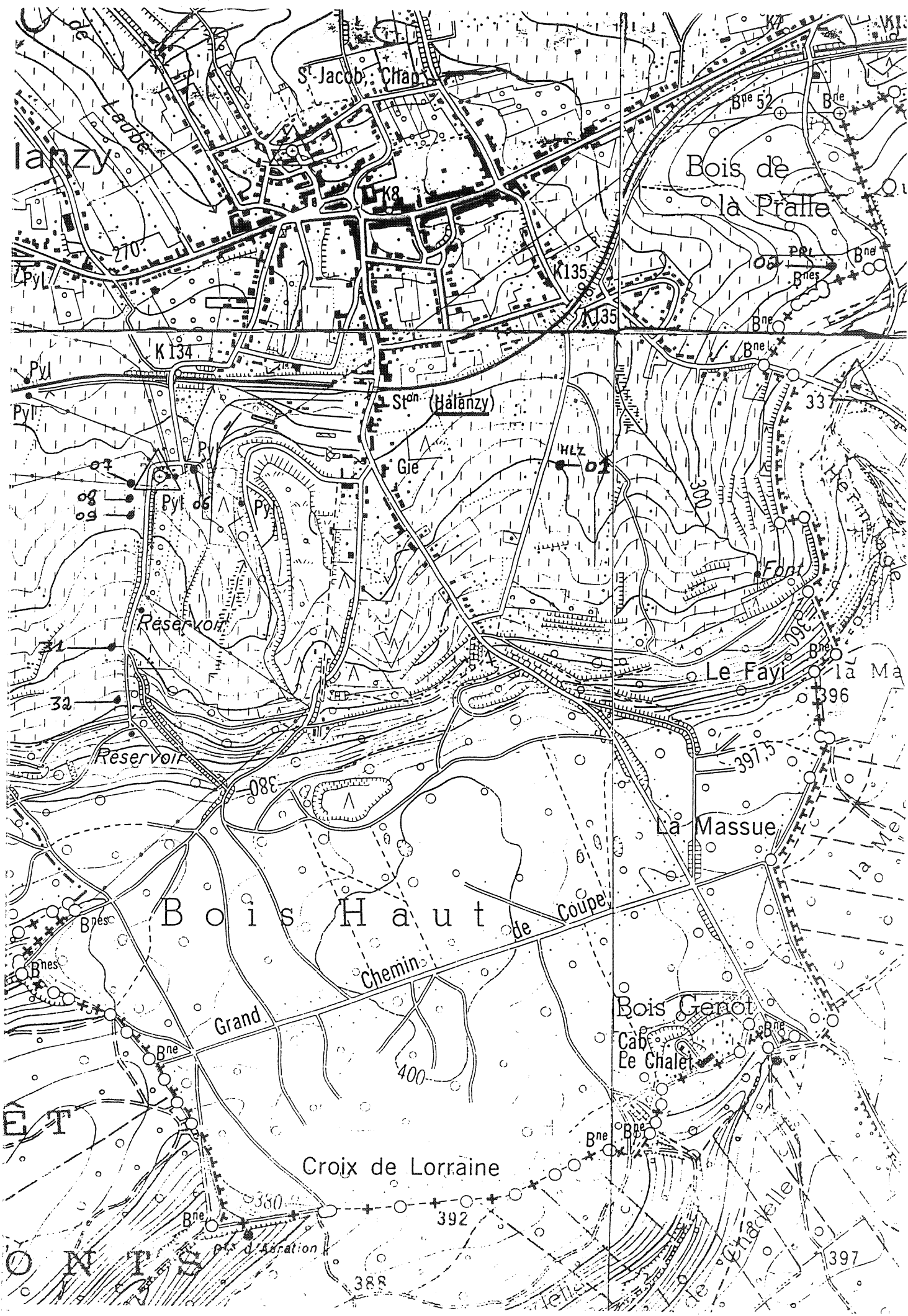
- AINSWORTH N.R., 1986 - Toarcian and Aalenian Ostracodes from the Fastnet basin offshore South West Ireland. Geological Survey Ireland Bull 3 (1986)
- ANCION CH., 1964 - L'échelle stratigraphique unifiée du système jurassique d'après les résolutions du colloque du Jurassique, tenu à Luxembourg en Août 1962. Ann.Soc.Géol.de Belgique. Tome 86, 1962-1963, Bull.9, février 1964, p.535-539
- BIGNOT G., 1982 - Les microfossiles, Dunod Université 1982
- BODERGAT A.M., DONZE P., NICOLLIN J.P., RUGET CH., 1985 - Répartition biostratigraphique des microfaunes toarciennes (Foraminifères et Ostracodes) en bordure du Bassin de Paris. Les Cahiers de l'Institut Catholique de Lyon, N°14, 1985
- B.R.G.M., 1980 - Synthèse géologique du Bassin de Paris, Mémoire 103, 1980
- CAPPETTA H., 1987 - Chondrichthyes II - Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. Handbook of Palaeoichthyology. Gustav Fisher Verlag. Stuttgart, New York 1987. Volume III b.
- CASIER E., 1965 - Terrains et Fossiles jurassiques de la Lorraine belge. Le Pays Gaumais 26ème année 1-2-3-4. Editions du Musée Gaumais. p.43 à 61. Virton 1965
- DELSATE D., LEPAGE J.C., 1988 - Note préliminaire sur une faune de Sélaciens du Toarcien Moyen en Lorraine belge. Revue du C.A.L.M., 13 route d'Arlon, B-6780 Messancy. Mars 1988.
- DELSATE D., HERMAN J., LEPAGE J.C., 1988 - Nouvelles faunes d'Elasmobranches du Toarcien belge (Lorraine). Géologie / Bull.Soc.Belge de Géologie. T.97., Sous presse.
- DELSATE D., LEPAGE J.C., 1989 - Découverte d'une faune originale d'Elasmobranches dans les Phosphates du Toarcien lorrain. Bull.Soc.et Ac.Lorraines Sc., Sous presse.
- DORMAL V., 1894 - Excursion dans les terrains jurassiques et triasiques des environs d'Arlon et de Florenville. Société Belge de Géologie, Paléontologie et Hydrologie. 1894. p115-116
- FABER G., LUCIUS M., 1956 - Les schistes bitumineux du Toarcien dans l'aire de sédimentation Luxembourgeoise. Nouvelles recherches sur les possibilités d'une exploitation industrielle. Société Géologique du Luxembourg 1956. p.31-65
- FERY C., MAROT C., 1987 - Le Poisson de l'autoroute A 31. Géolor N°2, Décembre 1987, p.4-7, Centre Culturel Jacques Brel, 57100 Thionville
- HAUFF B., HAUFF R.B., 1981 - Das Holzmaden Buch. Aichelbergstrasse 90, D-7311 Holzmaden.
- MAUBEUGE P.L., 1948 - Sur un nouvel horizon paléontologique du Lias Supérieur et le contact du Lias Moyen et Supérieur dans l'Est de la France. Note préliminaire. Extraits du Bull.de la Soc.Géol.de France. 5è S., T.18, p.59.
- MAUBEUGE P.L., 1951 - Sur la présence de la zone à Dactylioceras semicelatum dans le Grand Duché de Luxembourg. Bull.Soc.Belge Géol.Pal.Hydro.; Tome LX, f.3, 1951, p.365-374

- MAUBEUGE P.L., 1954 - Trias et Jurassique de la Belgique. in Prodrôme d'une description géologique de la Belgique. 1954 Vaillant-Carmanne. Liège .p406-407.
- MAUBEUGE P.L., 1955 - Observations géologiques dans l'Est du Bassin de Paris. Mémoire. Nancy. 2 Tomes.1082 pages.
- MAUBEUGE P.L., 1949 - De l'émergence du Massif vosgien au Bajocien supérieur
Extrait des C.R.des séances de l'Ac.des Sciences, t.228, P.14445, 2/5/1949
- MAUBEUGE P.L., 1957 - Les données actuelles de la tectonique pendant le Jurassique dans l'Est du Bassin de Paris. Relations avec la sédimentation et conséquences pour la recherche des hydrocarbures. Congreso Geologico Internacional XX Sesión - Ciudad de Mexico.
- MAUBEUGE P.L., 1958 - Quelques observations géologiques sur le profil de la tranchée de l'ex-tunnel de Dudelange (G.D.de Luxembourg) ouverte dans le Toarcien. Histoire Naturelle du Pays de Luxembourg. Paléontologie. Musée d'Hist.Nat.Lux. Extrait des Archives de la Section des Sciences de l'Institut Grand-ducal. Nouvelle série. Tome XXV.1958.
- MAUBEUGE P.L., RIOULT M., 1964 - Présence de Paltarpites dans le Lias du Grand Duché de Luxembourg. Hist.Nat.du Pays de Lux., G.-D. de Lux.,Musée d'Histoire Naturelle. Paléontologie.Extrait Arch.Sect.Sc.Inst.G-Ducal, Nv.Sér.T.XXX
- MAUBEUGE P.L., 1971 - Profils nouveaux dans le Pliensbachien et Toarcien (Jurassique inférieur) de la Province de Luxembourg. Pl.Messancy - 223 E, N° 461 à 465. Professional Paper 1971 N° 8. Serv.Géol.Belg.
- MAUBEUGE P.L., 1973 - Insecte et Stellerofide du Jurassique inférieur luxembourgeois. Histoire Naturelle du Pays de Luxembourg. Géologie. Publication du Musée d'Histoire Naturelle Luxembourgeois.
- MAUBEUGE P.L., 1989 - Existence d'hydrocarbures libres dans le Lias du Grand Duché de Luxembourg. Bull.Soc.Nat.Luxemb. 89 (1989), p.129-134
- MONTEYNE R., 1958 - Recherches sur le Lias inférieur du Sud de la Belgique.(Introduction) ULB.Fac.des Sciences. Labo de Géologie. Thèse 1958.
- PURVES J.C., 1884 - Explication de la feuille de Ruelle. Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique. Service de la Carte Géol.du Royaume. Bruxelles ; p.4,11,18-19
- PURVES J.C., 1884 - Explication de la feuille de Lamorteau. Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique. Service de la Carte Géol. du Royaume. Bruxelles. p.8,22-23
- RUGET CH., 1985 - Les Foraminifères (Nodosariidés) du Lias de l'Europe occidentale. Documents des Laboratoires Géologiques de Lyon. Dept.Sciences de la Terre. Université Cl.Bernard Lyon I
- STAINIER X., 1893 - Note sur les Sauriens du Jurassique belge. Société belge de Géologie, Paléontologie, Hydrologie. Séance 28/11/1893. Bruxelles.
- STREITZ J.C., 1893 - Auf Fossiliensuche im Luxemburg. Sankt-Paulus Druckerei. Luxembourg.

- THIES D., 1983 - Jurazeitliche Neoselachier aus Deutschland und S.-England.
Cour.Forsch.Inst.Senckenberg, 58, p.1-116.
- THIES D., 1989 - Some problematical Sharks teeth (Chondrichthyes, Neoselachii)
from the Early and Middle Jurassic of Germany. Paläont.Z.63 1/2
103-117. Stuttgart Juin 89
- WENZ S., 1967 - Compléments à l'étude des Poissons Actinoptérygiens du
Jurassique français. Cahiers de Paléontologie. Editions du C.N.R.S.
- WINLER M., 1873 - Note sur une nouvelle espèce de Lepidotus . Mémoires Soc.
Roy.Sc.Liège IIème série T.IV

Guides Géologiques Masson : Lorraine-Champagne, par J.Hilly et B.Haguenaer, 1979.,

Cartes Géologiques : 1/40000 feuilles de Lamorteau-Ruette et Musson-Aubange
1/50000 Longuyon-Gorcy et Longwy, BRGM. Nancy. France
1/25000 feuille I: Esch-sur-Alzette, Serv.Géol.Gd-Duché de Lux.



E T
O N T S

