

**DESCRIPTION ET INTERPRETATION
STRATIGRAPHIQUE DE QUATRE SONDAGES
DANS LE SECONDAIRE DE LA GAUME
(NEULIMONT, AUBANGE, SAINT-MARD ET TOERNICH)**

par

Frédéric BOULVAIN¹, Dominique DELSATE², et Pierre L. MAUBEUGE³

1995

1. Service Géologique de Belgique, rue Jenner B-1040 Bruxelles.
2. Centre de Recherches Lorraines, B-6760 Ethe/Buzenol et 5, rue du Quartier, B-6792 Battincourt.
3. 8, rue des Magnolias, parc Jolimont-Trinité F-54220 Malzéville.

Edition
Imprimerie du Ministère des Affaires Economiques
Rue de Mot, 24-26 - 1040 Bruxelles
Mars 1995

Uitgeverij
Drukkerij van het Ministerie van Economische Zaken
De Motstraat, 24-26 - 1040 Brussel
Maart 1995

Comité éditorial : L. Dejonghe, P. Laga, R. Paepe
Service Géologique de Belgique
Rue Jenner, 13 - 1040 Bruxelles

Commissie van uitgevers : L. Dejonghe, P. Laga, R. Paepe
Belgische Geologische Dienst
Jennerstraat, 13 - 1040 Brussel

Table des matières

Introduction	2
Description lithologique et paléontologique-interprétations stratigraphiques	2
Introduction	2
222W253 NEULIMONT	2
Description et lithostratigraphie	2
Observations paléontologiques et biostratigraphie	5
223E493 AUBANGE	6
Description et lithostratigraphie	6
Observations paléontologiques et biostratigraphie	6
225W145 SAINT-MARD	7
Description et lithostratigraphie	7
Observations paléontologiques et biostratigraphie	8
219E614 TOERNICH	8
Description et lithostratigraphie	8
Observations paléontologiques et biostratigraphie	10
225E189 LATOUR	10
Les sondages dans leur cadre géologique régional	32
TOARCIEN	32
Cadre géologique régional	32
Le Grès supraliasique	32
Les Marnes de Grandcourt	33
Les Calcschistes de Grandcourt	33
Les "Marnes d'Ottemt"	34
PLIENSBACHIEN	35
DOMERIEN	35
Cadre géologique régional	35
Le Macigno d'Aubange et le Macigno de Messancy	35
CARIXIEN	36
Cadre géologique régional	36
LOTHARINGIEN	36
Cadre géologique régional	36
Les Schistes d'Ethe	38
Les Marnes sableuses et grès de Hondelange	38
Les Sables et grès de Virton	39
Les Marnes d'Arlon	39
Le Grès de Luxembourg	39
SINEMURIEN	39
Cadre géologique régional	39
Le Grès calcaire d'Orval	40
Les Marnes de Strassen	40
Les Calcaires sableux de Florenville	41
HETTANGIEN	41
Cadre géologique régional	41
Les Sables de Metzert	42
Les Marnes de Jamoigne et d'Helmsingen	42
TRIAS	42
RHETIEN	42
Cadre géologique régional	42
Le Rhétien	43
KEUPER	43
Cadre géologique régional	43
Le Keuper	44
PERMIEN	44
Cadre géologique régional	44
Conclusion	45
Bibliographie	47

Introduction

Ce travail comprend les descriptions détaillées (sous forme de colonnes lithologiques) et l'interprétation stratigraphique de quatre sondages carottés en Gaume, effectués à l'initiative du Service géologique de Belgique par la firme SBBM & Sixconstruct.

Le sondage 222W253 de Meix-devant-Virton (bois de Neulimont) date de 1985 et atteint la profondeur de 208 m. Ses coordonnées (Lambert belge) sont les suivantes: X: 232,595; Y: 34,762; Z: 306,94 m. Les sondages 223E493 d'Aubange et 225W145 de Saint-Mard datent de 1986 et atteignent respectivement les profondeurs de 64 m et 110 m. Leurs coordonnées sont (Aubange): X: 252,372; Y: 28,860; Z: 295,5 m; (Saint-Mard): X: 233,812; Y: 23,788; Z: 304,2 m. Enfin, le sondage 219E614 de Toernich (Hirzenberg) date de 1988 et atteint la profondeur de 223 m. Ses coordonnées sont X: 252,022; Y: 39,756; Z: 436,9 m. Ces quatre sondages, de même que les sondages 219E254 d'Arlon et 225E189 de Latour sont localisés sur la carte de la fig. 1.

Nous fournissons également des données biostratigraphiques complémentaires sur le sondage de Latour, récoltées récemment par deux des auteurs (D.D. et P.L.M.), ainsi qu'une révision stratigraphique du Rhétien et du Keuper.

Description lithologique et paléontologique interprétations stratigraphiques

Introduction

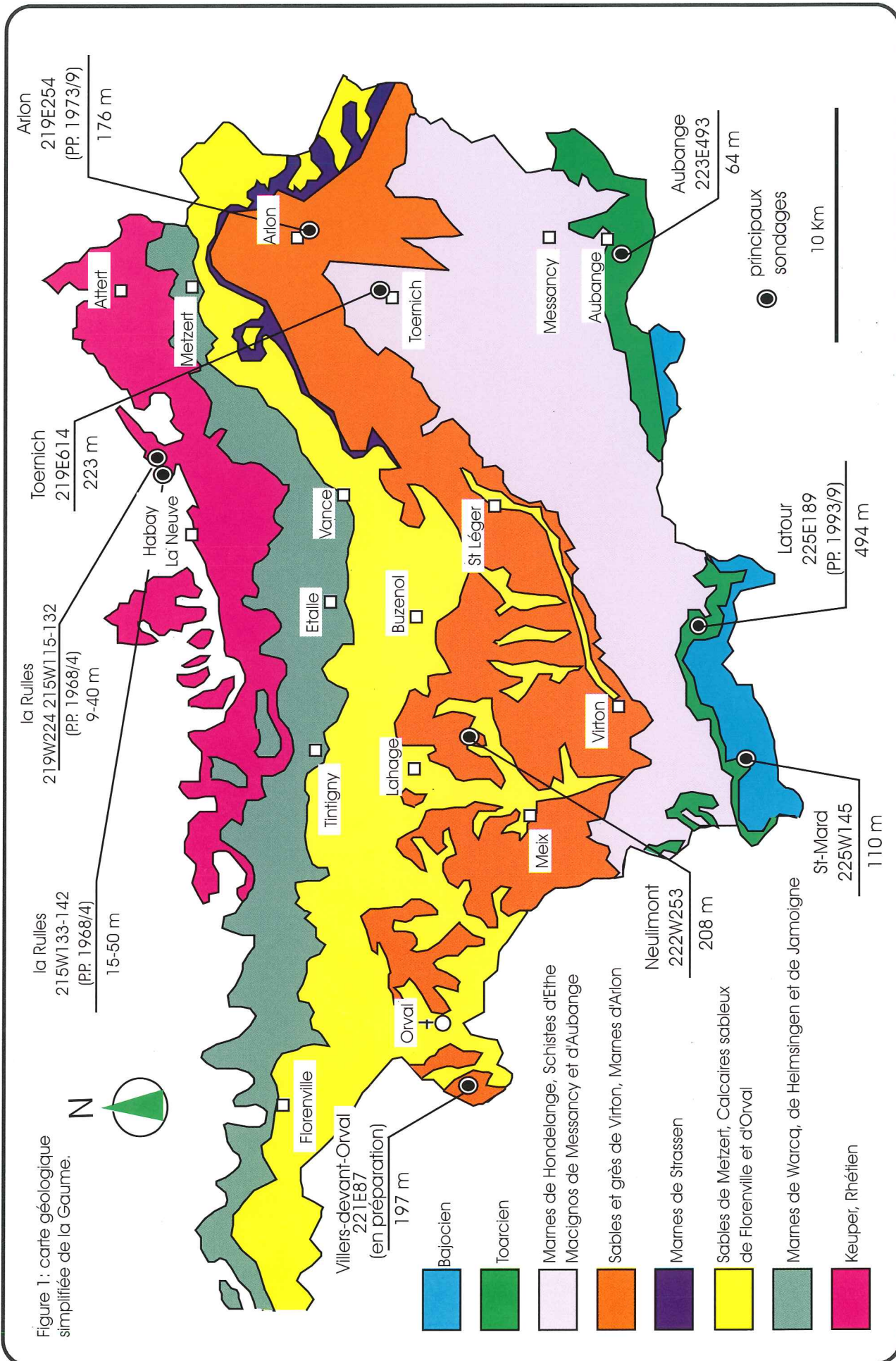
Par rapport aux colonnes lithologiques qui illustrent le détail de la succession des sédiments (fig. 3), et mettent donc en évidence les transitions graduelles, le but de la présente description est plus synthétique et s'attache à définir des ensembles lithologiquement homogènes à l'échelle de la formation. Un résumé des principales observations paléontologiques suit la description lithostratigraphique.

222W253 NEULIMONT

Description et lithostratigraphie

De haut en bas, le forage recoupe successivement:

Figure 1 : carte géologique simplifiée de la Gaume.



- de 3 m à 17 m, des grès sableux orangés à niveaux de grès calcaire beige riche en cardinies. Ensuite, de 17 m à 41,5 m, la teneur en calcaire des niveaux de grès sableux augmente et la bioturbation devient importante vers la base de l'unité (terriers verticaux). La première unité est à rapporter aux Sables et grès de Virton, passant en transition aux Grès calcaires d'Orval;

- de 41,5 m à 48 m, une alternance de marnes silteuses grises et de calcaires silto-argileux gris fortement bioturbés. A la bioturbation déformative s'ajoutent des terriers horizontaux millimétriques. Cette unité correspond aux Marnes de Strassen;

- de 48 m à 61,2 m, une alternance de calcaires bioclastiques bioturbés blanchâtres et de grès beiges localement calcaires. On y observe de nombreuses tempestites avec dépôts basaux coquilliers. De 61,2 m à 63,45 m, les passées gréseuses se chargent en argiles et la bioturbation déformative s'accroît.

- de 63,45 m à 77 m, on retrouve une alternance de grès calcaires ocrés et de calcaires gréseux bioclastiques blanchâtres. De 77 m à 82,4 m, la coloration de la roche évolue vers le gris moyen. Ces deux unités correspondent aux Calcaires sableux de Florenville;

- de 82,4 m à 91,8 m, des calcaires gréseux bioclastiques gris alternant avec des grès argilo-calcaires gris bioturbés. Il s'agirait d'un faciès de transition à rapprocher des Sables de Metzert;

- de 91,8 m à 114,5 m, des marnes silteuses bioturbées grises comprenant des niveaux calcaires à abondants terriers subhorizontaux. De 114,5 m à 152,3 m, la fréquence des niveaux calcaires diminue de même que l'intensité de la bioturbation déformative. Les ossicules de crinoïdes deviennent plus abondants. Au sein de ces marnes apparaissent des passées d'argilites laminaires et d'argilites laminaires à lamines silteuses. On observe de même l'apparition de nodules limonitiques. Des restes pyriteux attribuables à des racines de plantes sont fréquents. Ces unités peuvent être attribuées à la succession Marnes de Helmsingen-Marnes de Jamoigne;

- de 152,3 m à 158,1 m, après un petit niveau graveleux, des grès gris bioturbés argilo-silteux avec quelques passées d'argilites grises;

- De 158,1 m à 167 m, des faciès assez mélangés comprenant des grès fins blanchâtres à verdâtres, des argilites vertes, des argilites noirâtres à lamines gréseuses et des argilites dolomitiques verdâtres. Un petit niveau conglomératique est à signaler à 161,2 m. Soulignons la présence à 161,7 m de 40 cm de marnolite verte de "faciès keuperien". Ces deux unités correspondent au Rhétien. Il est à noter que le passage des marnes au Rhétien est continu: il n'y a **pas de surface d'émersion et pas d'Argile de Levallois**;

- de 167 m à 180,3 m, des argilites dolomitiques bordeaux ou verdâtres (marnolites dolomitiques), des argilites vertes à nodules dolomitiques, des dolomies blanches et des grès blancs localement riches en lamines argileuses et/ou dolomitiques (cfr. "Stubensandstein" germanique du sommet du Keuper). Les traces de marmorisation sont fréquentes. De 180,3 m à 191 m, les argilites dolomitiques cèdent la place à des argilites silteuses laminaires vertes ou rouges, comprenant quelques lentilles silto-gréseuses. Les grès sont bariolés vert-rouge et quelques spectaculaires traces d'émersion sont visibles: racines à 183,5 m et figures et copeaux de dessiccation à 187,6 m. Ces unités sont vraisemblablement à dater du Keuper;

- de 191 m à 201 m, des conglomérats pisaires, nuculaires à rarement ovaires de grès silteux verdâtre et quartz blanc dans une matrice argilo-sableuse ou dolomitique. Dès 194 m, la coloration de la matrice passe au rouge brique, typique du Permien;

- de 201 m à la base du forage (207,7 m), des grès silteux micacés verdâtres, par endroits fortement altérés. La stratification incline à près de 60° et la série est recoupée

à plusieurs reprises par des failles subparallèles à la stratification avec un pendage plus faible, de l'ordre de 50°: il s'agit du socle paléozoïque.

Observations paléontologiques et biostratigraphie

- 47,60 m : *Spiriferina* sp., *Chlamys* sp., rhynchonelle indéterminable, nombreux débris de jeunes lamellibranches indéterminables, charnière de *Liogryphaea* coupée;
- vers 52m : *Gryphaea* sp.;
- 56,90 m : *Entolium*, *Oxytoma*;
- 57-58 m : microlumachelles et *Entolium* sp.;
- 57,5 m : débris, cfr *Entolium* ;
- 103,5 : petits pectinidae;
- 104 : débris de *Pinna* sp.;
- 104,75 : *Liogryphaea* sp.;
- 107,7 : petite *Limea* sp.;
- 109,5 m : *Pinna* sp. + *Radula hettangiensis* Terquem;

- 123 m : *Scamnoceras* cfr. *densicosta* Lange;
- 123,4 m : moules interne marneux de lamellibranches, dont cfr. *Lucina*;
- 125,5 m : trois *Pleuromya* indéterminables;
- 126 m : empreinte de face interne d'*Aequipecten* indéterminable;
- 126,8 m : cfr. *Lucina*;
- 127 m : *Liogryphaea* aff. *dumortieri* Joly;
- 134,8 m : fragment de *Caloceras* sp. indéterminable;
- 136,7 m : fragment de *Waehneroceras* aff. *loxyptichum* Wäehner, cfr. Pl. 32, fig. 4.4a, Gérard & Gardet (1939);
- 136,80 : débris de grands lamellibranches indéterminables. Empreinte et trace de moule interne déformé et écrasé cf. *Caloceras* sp., de 15 mm de diamètre;
- 138 m : nombreux débris de lamellibranches indéterminables. *Limea* sp.; un fragment de région dorsale de Rhynchonellidae; une *Nucula* coupée indéterminable;
- 139,6 m : deux espèces de *Pleuromya* sp., un *Plagiostoma* juvénile aff. *gigantea* Sowerby, un fragment de *Curvicerus* sp., idem *Curvicerus* sp. indéterminable. Lange 1963, fragment, pl. I, fig. 12;
- 140,4 m : fragment d'*Arnioceras* totalement indéterminable;
- 141 m : Schlotheimiidae;
- 141,8 m : fragment de moule interne cf. *Modiola* sp.;
- 141,85 m : très petite *Anguliferites angulosa* Lange, variété bêta pl.III fig 7, 1951 et débris de jeunes *Anguliferites* et de *Scamnoceras* sp. aff. *angulata* ;
- 142,6 m : *Schlotheimia densicosta* Lange, écrasée;
- 142,70 m : *Schlotheimia* sp. juvénile écrasée = *Schlotheimia angulata* Lange, tabl. I fig 4 (1951), taille presque identique; *Scamnoceras* cfr. *angulata* écrasé, sous-espèce *eumegethes* Lange, pl. I, fig. 7-8 seul et non fig. 9; densité de costulation moins dense que 7-8, et ombilic légèrement différent;
- 142,9 m : *Scamnoceras tetragona* Lange pl. 3, fig. 14, holotype, 1951. Taille comparable, écrasée, très mauvais état. La costulation est espacée comme à la fin du tour de l'holotype, les côtes sont encore plus espacées, et localisées ici au début du tour externe, alors que plus denses sur l'holotype de Lange;
- 143,10 : moule interne marneux de *Carpenteria* sp. Empreinte de *Scamnoceras* juvénile, aff. *eumegethes* Lange;
- 148,5 m : *Caloceras* écrasée totalement indéterminable, à trace de côtes espacées. (5 cm de diamètre);
- 148,70 m : Psiloceratidae indéterminable, plutôt que *Caloceras*, très mauvaise conservation, pas de trace de côte;
- 149,10 m : *Psiloceras* aff. *planorbis*, moule interne marneux écrasé;
- 150,7 m à 151 m : plusieurs écailles losangiques de poisson;
- 152,3 m : gravier de quartz blanc et grisâtre, *Radula* cfr. *hettangiensis* Terquem, empreinte d'un moule interne;

- 153,15 à 153,20: débris et empreintes de plusieurs formes distinctes de bivalves indéterminables. Un moule d'*Anaplophora astriceræ*, non *Anaplophora postera* Deffner & Fraas;
- 155,10 m: *Limea* sp. et (?*Limea*) ou *Chlamys*;
- 156,45: *Plagiostoma* sp.;
- 157 m: cfr. *Anodonta liasikeuperina* Bronn, très mauvais moule interne et articulation de la charnière non visible, grosses côtes espacées concentriques, contour identique à *Cardinia göttingensis* Pflug, seule forme reportable parmi les formes connues;
- 157,8 m: *Chlamys* aff. *textorius* Schlotheim;
- 166,6 m: plusieurs formes de bivalves totalement indéterminables. *Leda* sp. aff. "*Anodonta*" ou *Cardinia*, moule interne. Une *Myophoria* sp., lisse, indéterminable. *Modiola* sp. *Modiola* cf. *minuta* Goldfuss;
- 166,65: plusieurs moules de *Taeniodon* sp. et cfr. *praecursor* Schlönbach;
- 166,70 m: deux *Modiola minuta* Goldfuss. Débris de bivalves indéterminables, plusieurs formes;
- 166,70 à 166,75: empreinte de bord de *Myophoria* sp. Ecailles et ossements de poisson. Empreinte de dent de *Sargodon*. Plusieurs débris de *Plagiostoma* cfr. *praecursor*. Fragment d'*Anatina* sp.

223E493 AUBANGE

Description et lithostratigraphie

De haut en bas, le forage recoupe successivement:

- de 4 m à 24,7 m, des argilites marneuses grises à passées millimétriques de silt calcaire. Hormis une passée bioturbée entre 18,8 m et 19,5 m, ces sédiments sont laminaires. Des ammonites et bélemnites sont fréquentes. La base de l'unité à 24,7 m est caractérisée par des sables quartzeux et carbonatés à microbilles de pyrite en séquence granodécroissante. Cette unité est à rapporter aux Calcschistes de Grandcourt;
- de 24,7 m à 27,6 m, des marnes grises et gris verdâtre relativement bioturbées avec un niveau gréseux ("Marnes d'Ottemt");
- de 27,6 m à 63,5 m, une alternance de calcaires et calcaires gréseux coquilliers gris-verdâtre à terriers subverticaux, de grès à lamines argileuses et d'argiles marneuses et sableuses gris foncé à copeaux argileux. Le silt calcaire est abondant et s'individualise en lamines millimétriques ou en lentilles dans les zones les moins bioturbées. On remarque plusieurs passées métriques à plurimétriques d'argiles ou d'argiles marneuses grises laminaires à lentilles de silt calcaire et nodules limonitiques. La base du sondage est caractérisée par des argiles grises à lamines silteuses avec quelques séquences granodécroissantes. Cette unité correspond aux Macignos d'Aubange et de Messancy.

Observations paléontologiques et biostratigraphie

- 14,95 m : *Harpoceras* totalement indéterminable et un *Harpoceras* aff. *falciferum*;
- 18,10 m : *Harpoceras* indéterminable;
- 18,5 m : *Inoceramus dubius* Sowerby et fragment d'*Harpoceras* ;
- 22,10 m à 22,30 m : plusieurs *Harpoceras falciferum* et *H.* cf. *subplanatum* Opperl coupées;
- 22,4 m : *Harpoceras* cf. *exaratum*;

> de 4,4 m à 22,4 m: To a: Zone à *Harpoceras falciferum*.

- 25 m: *Dactyloceras* aff. *semicelatum* pyriteux, nombreuses bélemnites, empreinte de carène de *Dactyloceras* à côtes denses, indéterminable;
- 26,4 m : nombreuses bélemnites. Un grand *Aequipecten* coupé.

> de 25 m à 26,6 m: Zone à *semicelatum* et sommet de la Zone à *Pleurocera spinatum* (Domérien).

NB : aux fouilles d'Aubange-Ottemt, *D.semicelatum* se retrouve durant 60 cm sous le "bone-bed". Après 115 cm sans ammonite sous les couches à *D.semicelatum*, (zone de transition Toarcien-Lotharingien) les premières ammonites domériennes *Pleuroceras spinatum* apparaissent entre 1,75 et 2,2 m sous le niveau de "bone-bed": cela équivaldrait ici à 26,45 à 26,9 m pour le sommet du Domérien.

- 27,7 m: nombreuses bélemnites, *Pseudogibbirhynchia* aff. *moorei* Davidson, jeune *Liogryphaea cymbium* Lamarck, *Liogryphaea* juvénile, rhynchonelles indéterminables, *Zeilleria* indéterminable, fragments de *Plicatula*, *Pleuroceras* aff. *apyrenum* Bückman fragmentaire, avec certains caractères du grand spécimen de Howard.

> Vrd, Domérien supérieur, Zone à *P. spinatum*.

NB: en l'absence d'ammonites dans les carottes examinées, il n'est pas possible de distinguer la Zone à *spinatum* de la Zone à *margaritatus*. La lithologie ne permet pas non plus aisément de séparer le Macigno d'Aubange des Macignos, schistes et psammites de Messancy.

- 45,55 m : *Chlamys textorius*, gryphée indét.;
- 51 m : lumachelle, Pectinidae;

225W145 SAINT-MARD

Description et lithostratigraphie

De haut en bas, le forage recoupe successivement:

- de 1,8 m à 24 m, des marnes silteuses grisâtres bioturbées ("Grès supraliasique");
- de 24 m à 57,5 m, des argilites et des argilites marneuses grises micacées localement laminaires, riches à partir de 36 m en ammonites et bélemnites. Les bioclastes calcaires de la taille des silts sont moyennement abondants et forment souvent des lamines millimétriques qui peuvent s'épaissir en lentilles. La bioturbation, relativement fréquente, est surtout déformative; seuls quelques terriers horizontaux millimétriques s'observent vers 44 m. Des nodules limonitiques centimétriques, quelques septaria et des structures cone-in-cone semblent assez fréquents. Cette unité correspondrait aux Marnes de Grandcourt;
- de 57,5 m à 77,1 m, des argilites marneuses grises micacées à lamines de silt calcaire. Cette unité correspond aux Calcschistes de Grandcourt, passant en transition vers le sommet à l'unité précédente;
- de 77,1 m à 86,1 m, des marnes grises micacées, généralement bioturbées et incluant quelques niveaux calcaires ("Marnes d'Ottemt");
- de 86,1 m à 106,5 m, après un niveau de calcaire gréseux chloriteux, une alternance d'argilites marneuses grises micacées et de niveaux de calcaire gréseux gris souvent riche en lamelibranches et bélemnites. Les passées les plus calcaires sont fréquemment bioturbées et des terriers centimétriques subverticaux se rajoutent aux structures décrites précédemment. Le silt calcaire est toujours présent, sous forme dispersée ou

bien formant des lamines millimétriques. Quelques niveaux pyriteux s'observent à partir de 94.8 m. A 88 m et 101.1 m apparaissent de petits conglomérats de grès ou de grès calcaire. Les nodules limonitiques restent relativement abondants;

- vers la base du sondage (106,5 m à 109 m), les lamines de silt calcaire s'organisent en minces séquences granodécroissantes et les niveaux calcaires disparaissent progressivement. Ces deux unités correspondraient aux Macignos d'Aubange et de Messancy avec passage aux Schistes d'Ethe.

Observations paléontologiques et biostratigraphie

- 36.2 m: *Hildoceratoides* sp., écrasée, aff. nouvelle espèce non nommée chez Donovan pl.60, = *Harpoceras laevisoni* chez Wright;
- 41,1 m: *Pseudogrammoceras saemanni* Dumortier; échantillon presque complet, légèrement coupé sur le bord, écrasé, test de substitution en calcite. Taille presque identique au type de Denckman, pl.3, fig.2;
- 48,95 m: nombreuses bélemnites. Fragment d'ammonite coupée totalement indéterminable. Un débris de *Dactylioceras* .;
- 57,1m: deux *Dactylioceras* aff. *commune* Sowerby, de 2 cm;
- 61,3 m: *Dactylioceras* cfr. *commune*;
- 66,6 m: lumachelle à *Dactylioceras* juvéniles, non *D.commune*, espèce à costulation espacée.

> jusqu'à 68 m: To b: zones à *thouarsense*, *variabilis* et à *bifrons*.

- 71,5: *Steinmannia*;
- de 73,70 à 75 m: nombreux *Harpoceras* indéterminables;
- 74,4: *Harpoceras* aff. *exaratum* Sowerby;
- 75 m: *Harpoceras* sp.;
- 76,4 m: *Harpoceras falciferum* Sowerby ;
- 78,8 m: *Harpoceras* aff. *elegans* Sowerby. L'ombilic jeune a la forme caractéristique et la costulation de fin de tour;
- 81,80 m: fragment de *Dactylioceras* sp. cfr. *Dactylioceras* nouvelle espèce Maubeuge (1957), p.200, pl.XI, fig.25.

> jusqu'à 82,4 m: To a: Zone à *Harpoceras falcifer*

- 84,1 m: *Dactylioceras semicelatum*;

> jusqu'à 86 m: Zone à *tenuicostatum* (Toarcien basal) et sommet de la Zone à *spinatum* (Domérien supérieur, Vr d).

- 86,2 m: petites rhynchonelles, térébratules, nombreuses bélemnites, lamellibranches aff. *Mya* écrasés ou brisés;
- 92,5 m: débris coquilliers dont *Limea* .

> Vrd, Vrc (Domérien inf.) et Vrb (Carixien); pas d'ammonite observée.

219E614 TOERNICH

Description et lithostratigraphie

De haut en bas, le forage recoupe successivement:

- de 0,6 m à 13,5 m, des argiles silteuses micacées orangées, probablement laminaires;

- de 13,5 m à 18,5 m, des marnes grises légèrement sableuses, bioturbées et riches en bioclastes. Des ossicules de crinoïdes sont relativement fréquentes;

- de 18,7 m à 34,5 m, des marnes laminaires grises micacées avec quelques niveaux de nodules carbonatés et de minces lamines calcaires. De 34,5 m à 54,2m, ces lamines et les bioclastes deviennent plus fréquents. Entre 51,5 m et la base de l'unité, marquée par un fond durci ondulé avec arrêt de sédimentation, apparaissent même des crinoïdes relativement complets et des fragments d'arthropodes bien conservés;

- de 54,2 m à 55,7 m, des marnes, très riches en ammonites, fortement bioturbées;

- de 55,7 m à 56,9 m, des argilites silteuses grises surmontant un fond durci épais, formé de plusieurs croûtes limonitiques. Ces cinq unités correspondent aux Schistes d'Ethe;

- de 56,9 m à 58,2 m, des sables argileux grisâtres puis, de 58,2 m à 60,2 m, des sables silteux orangés riches en niveaux limonitiques. De 60,2 m à 62 m, des sables jaunâtres bioturbés; de 62 m à 71,3 m, des sables orangés comprenant un niveau de marne sableuse; de 71,3 m à 74,5 m, des sables argileux grisâtres et enfin, de 74,6 m à 90,9 m, après un niveau limonitique, une alternance de sables et de grès ocres, riches, vers la base de l'unité en fragments charbonneux. Ces unités correspondent aux Sables et grès de Virton;

- de 90,9 m à 96,8 m, une alternance de grès et de sables argileux gris localement carbonatés et d'argiles sableuses gris foncé;

- de 96,8 m à 112,1 m, une alternance de calcaires argilo-gréseux gris, de grès argilo-calcaires gris et de marnes; la bioturbation affecte fortement toute l'unité, généralement sous la forme de terriers subhorizontaux millimétriques. A partir de 111,5 m, le sédiment s'enrichit en microclastes de calcaire limonitique. On peut également observer de rares oolithes ferrugineuses (cf. faciès des "crassins" de la formation ferrifère de Lorraine);

- de 112,1 m à 123,25 m, une alternance de grès calcaire beige riche en lamines argileuses foncées et de calcaires gréseux gris clair; la bioturbation reste très importante avec également l'apparition de terriers pluri-millimétriques. Ensuite, de 123,25 m à 137,4 m, le sédiment évolue vers des marnes gréseuses grises incluant quelques passées de calcaires gréseux bioturbés, voire de grès beige. De 133 m à 135 m, le sédiment est très riche en terriers horizontaux millimétriques pyritisés;

- de 137,10 m à 143 m, des marnes grises à bioclastes calcaires, comprenant quelques niveaux de calcaire argileux bioturbés;

- de 143 m à 150,75 m, une alternance de marnes brun foncé et de calcaires gréseux blanchâtres, riche en bioclastes. Ces six unités correspondent aux Marnes d'Arlon;

- de 150,75 m à 206,8 m, une alternance de calcaires gréseux bioclastiques blanchâtres à beiges et de grès calcaires beiges localement riches en lamines argileuses noirâtres. Cette unité correspond aux Calcaires sableux de Florenville;

- de 206,8 m à 215,7 m, des marnes sableuses et des sables marneux gris bioturbés, avec des passées nettement gréseuses ou calcaires; ensuite, de 215,7 m jusqu'à la base du sondage, le sédiment évolue vers des marnes silteuses grises bioturbées, avec des niveaux de calcaire bioclastique très bioturbé. Cette dernière unité correspond aux Marnes de Jamoigne passant progressivement aux Marnes de Helmsingen.

Observations paléontologiques et biostratigraphie

- 14,5 m: tigelle de *Pentacrinus* indéterminable, juvénile, de 2 mm de diamètre;
- 14,6 m: débris d'*Androgynoceras* sp. indéterminable, *Radula* sp.;
- 14,95 m: débris d'*Aequipecten* sp.;
- 39,3: empreinte de carène cfr. *Productylioceras davoei* Sow.;
- 40,9 m: très jeune *Fuciniceras* ? ou Amaltheidae indéterminable. Quelques très jeunes bivalves, parfois deux valves écartées, génériquement indéterminables;
- 41,1 m: *Leptaleoceras* sp. à forte densité de costulation, individu juvénile indéterminable déformé, à test de substitution en calcite;
- 51,7 m : *Arietoceras* juvénile, aff. *algovianum* Oppel p.17, fig.19-20 de Wiedenmayer;
- 54 m : trois moules internes de lamellibranches juvéniles indéterminables. Moule interne d'un jeune *Arietoceras* indéterminable;
- 54,2 m: sur le fond durci: plaquage de nombreux débris coquilliers indéterminables, une bélemnite incomplète indéterminable, trois empreintes aff. *Productylioceras*, un galet marnocalcaire coupé, de 6 cm de diamètre.

> Domérien inférieur, Zone à *margaritatus*

- 54,2 m: débris de lamellibranches, empreinte de *Productylioceras*;
- 54,6 m : débris de *Lytoceras* ou *Productylioceras* . Trois empreintes d'ammonite aff. *Productylioceras* . Bélemnite incomplète;
- 55 m : *Leptaleoceras* juvénile indéterminable;
- 55,5 m : *Oxytoma* aff. *inaequivalvis*.; *Productylioceras davoei* Sow.;
- 56,2 m : empreinte d'un *Productylioceras* aff. *davoei* et empreinte de la région dorsale d'un *Productylioceras* .

> Carixien, Zone à *Productylioceras davoei* .

- 96 m: fragment de grosse *Liogryphaea* indéterminable;
- 111,9 à 112 m: nombreux débris coquilliers indéterminables dont cf. *Liogryphaea* ;
- 129,8 m: petite rhynchonelle indéterminable;
- 133,8 m: *Liogryphaea* indéterminable;
- 141,3 m : *Paltechioceras* sp. indéterminable, forme à côtes plus denses que *P.abriolum* Rueman & Williams, avec côtes légèrement inclinées vers l'avant;
- 141,35 m: *Arnioceras*? sp.;
- 141,8 m: *Modiola* sp.;
- 142,3 m: *Radula* sp.

225E189 LATOUR

Observations paléontologiques et biostratigraphie

- 39,5 m : *Tenuidactylites tenuicostatiformis* Maubeuge et petit bivalve cfr. *Astarte* .

> Toarcien : Zone à *Falcifer* .

- 44,60 m: *Dactylioceras* aff. *semicelatum* .

> Toarcien: Zone à *semicelatum* .

- 90,6 m: ? *Pleuroceras*;
- 124 m: crustacé complet (cfr. *Pseudoglyphaea*);
- 157,8 m: ? *Androgynoceras* sp.;
- 157,9 m: *Androgynoceras* sp. (?*Oistoceras*), *Tragophylloceras* sp., bélemnites
- 158 m: *Androgynoceras* sp.;

> Domérien-Carixien

- 181 m: *Gryphaea* sp.;

> ? Lotharingien-Sinémurien

- 320 m: cfr. *Schlotheimia* ?

- 323 m: ?*Arnioceras* ? *Caloceras* ?

- 349,5 m: émergence : niveau de contact sur les sables rhétiens verdâtres. **Pas d'Argiles de Levallois.**

> Hettangien

> de 349,5 m à 356,6 m: Rhétien.

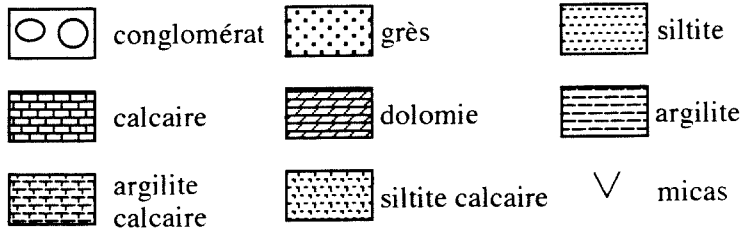
- 357 m: faciès proche de l'"Obersteinmergel";

- 362,3 m: marnolites avec *Estheria* et bivalves;

> de 357 m à 460 m: Keuper.

- La couleur rouge brique attribuable au Permien apparaît dès 460 m.

La **lithologie** est figurée de la manière suivante:



combinaisons: exemple

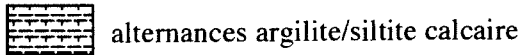
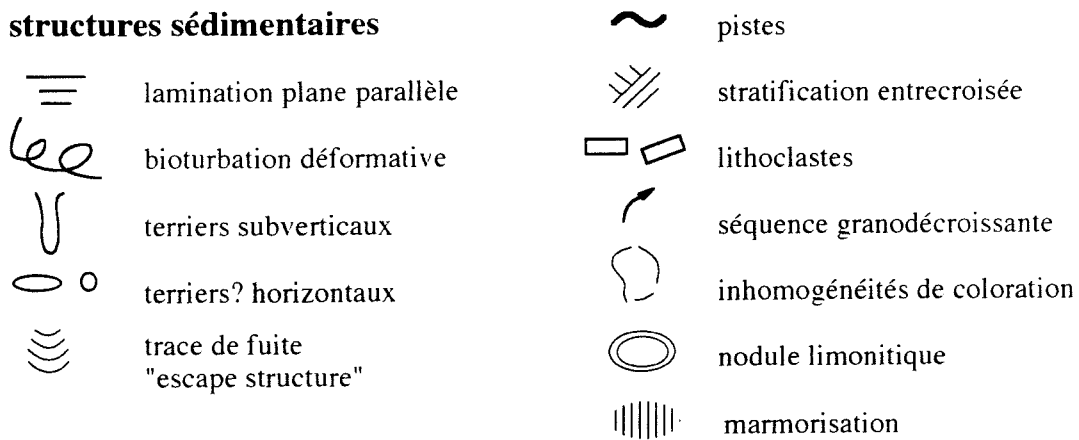
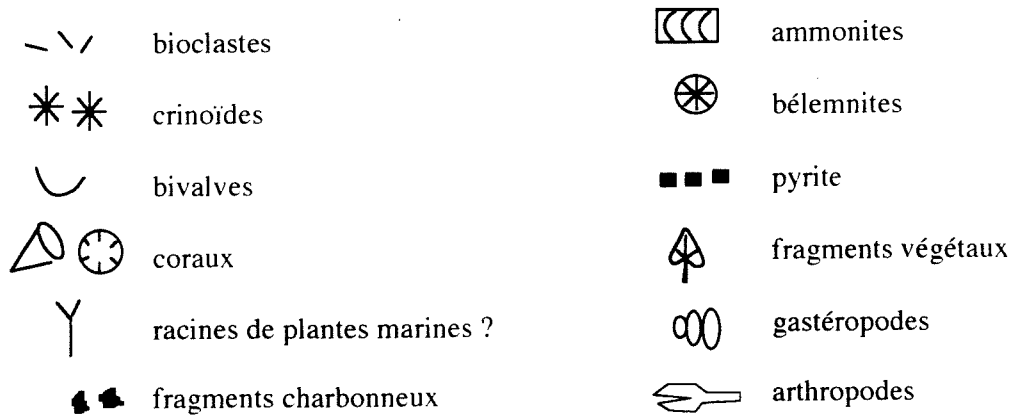


figure 2: légende des colonnes lithologiques

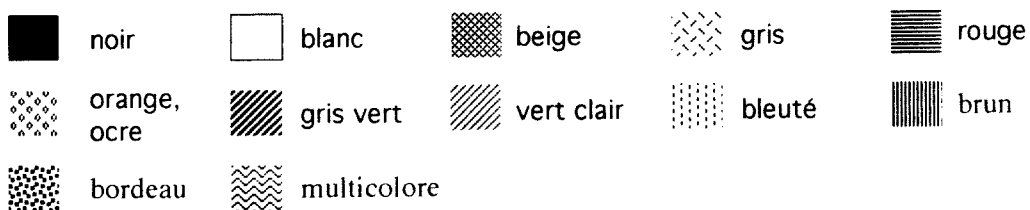
structures sédimentaires

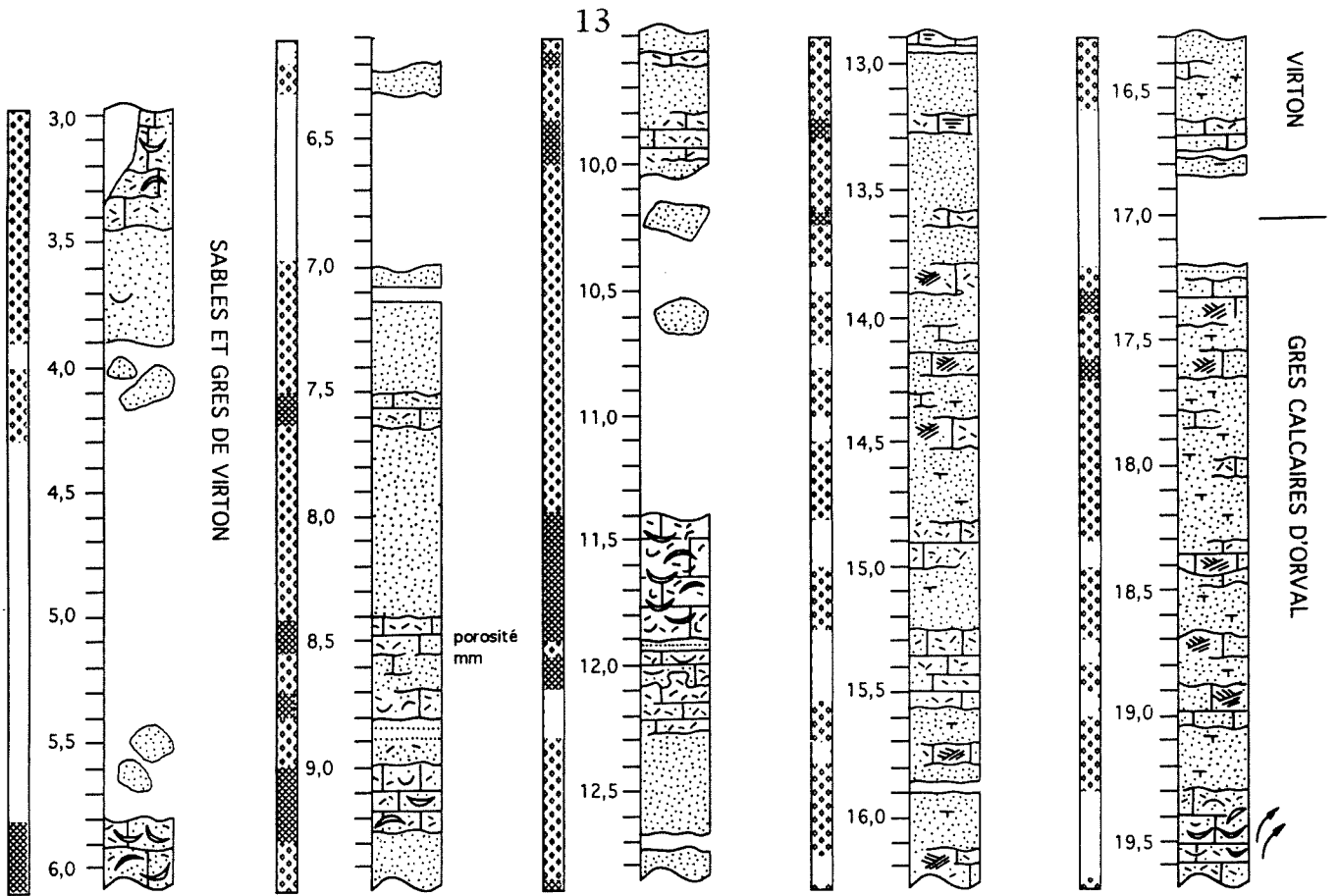


organismes, éléments figurés, textures

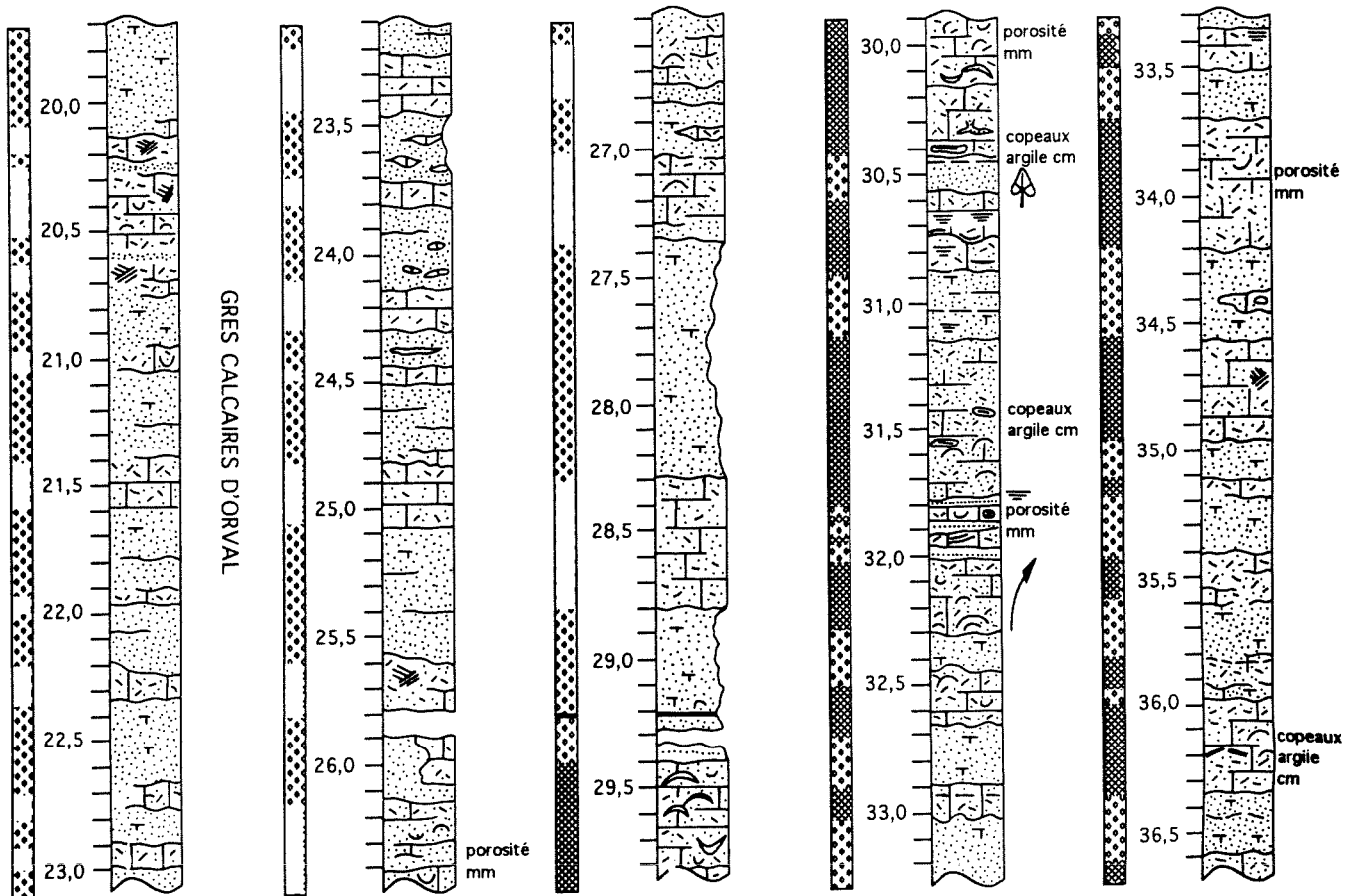


La **couleur** de la roche est figurée à gauche de la colonne lithologique de la manière suivante:

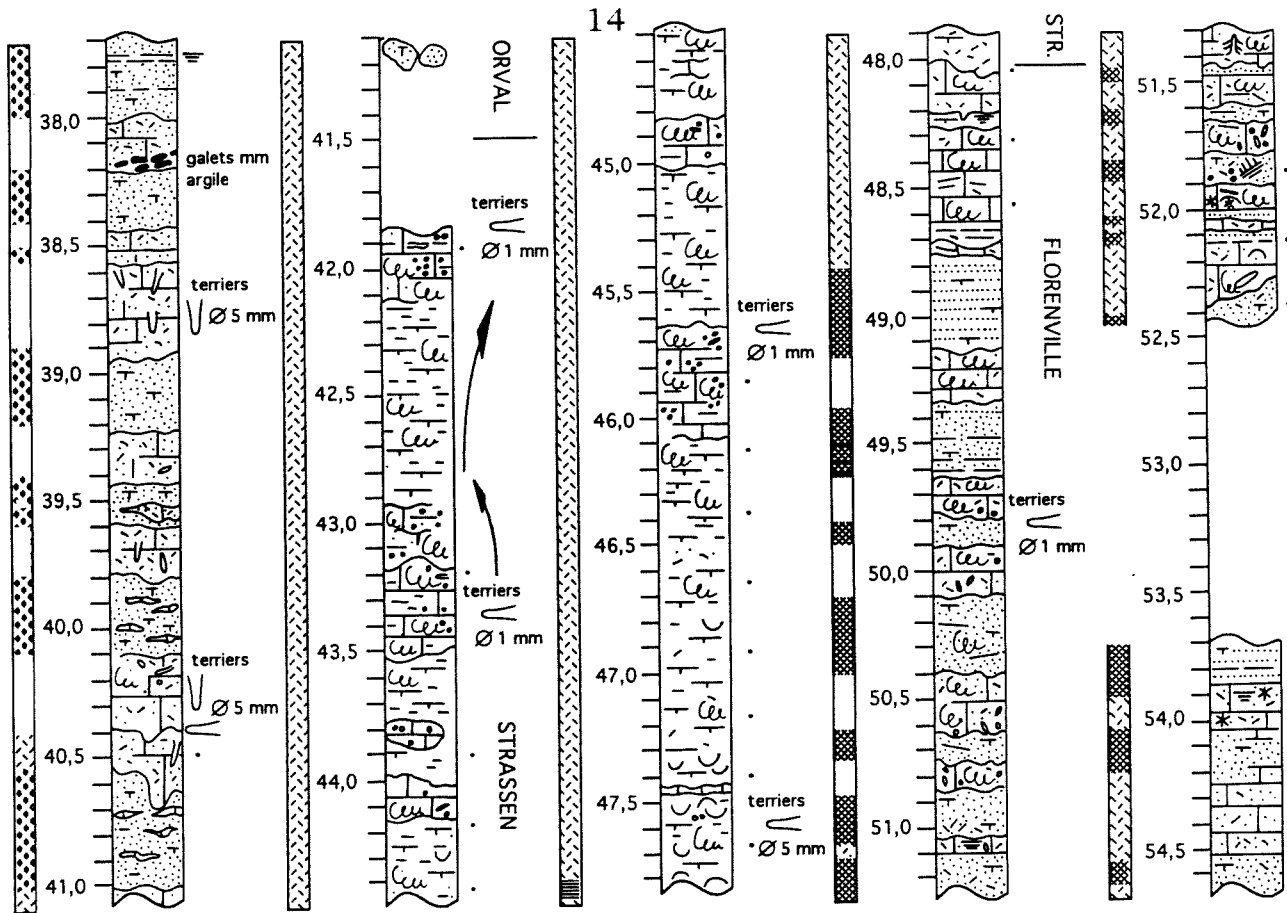




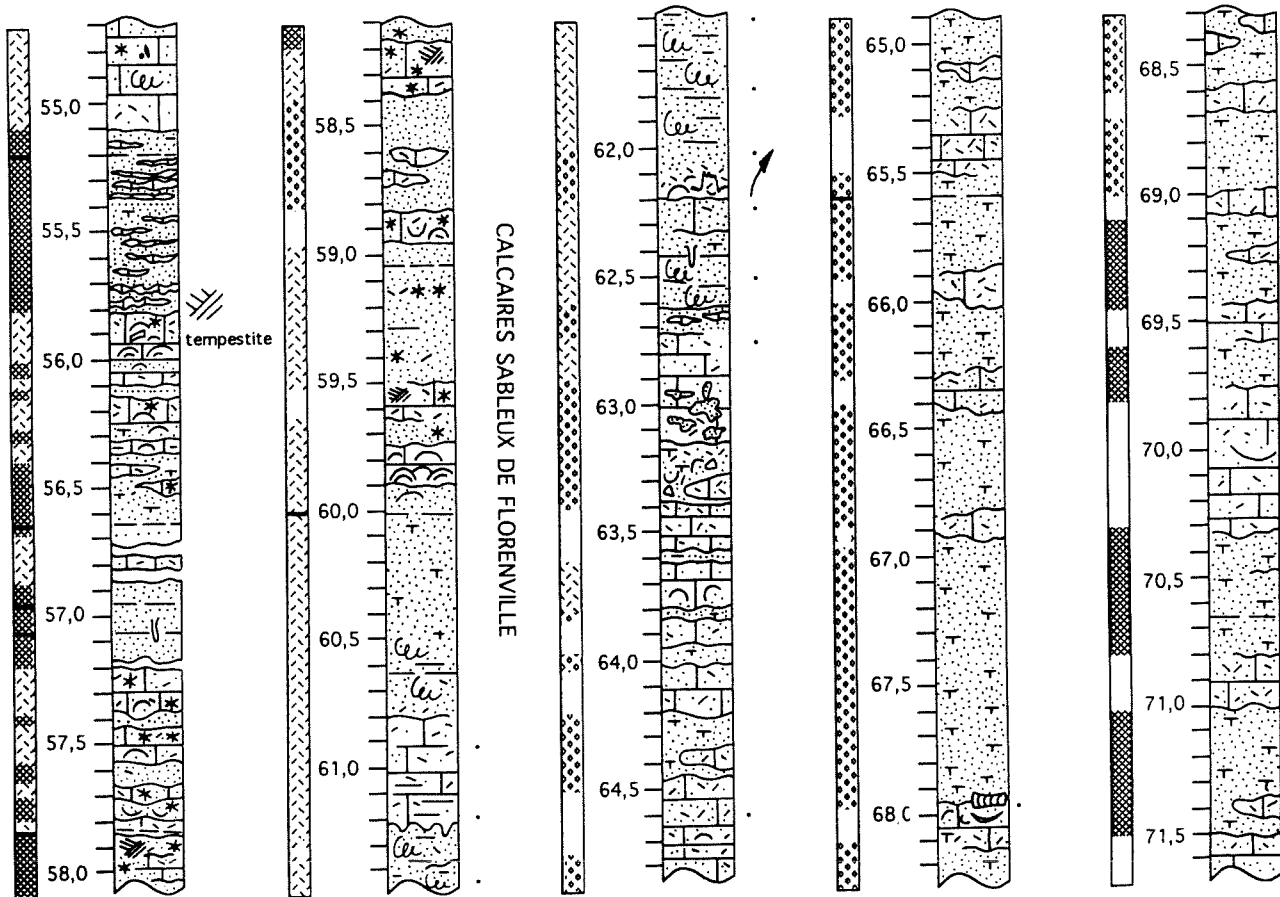
NEULIMONT 222W253



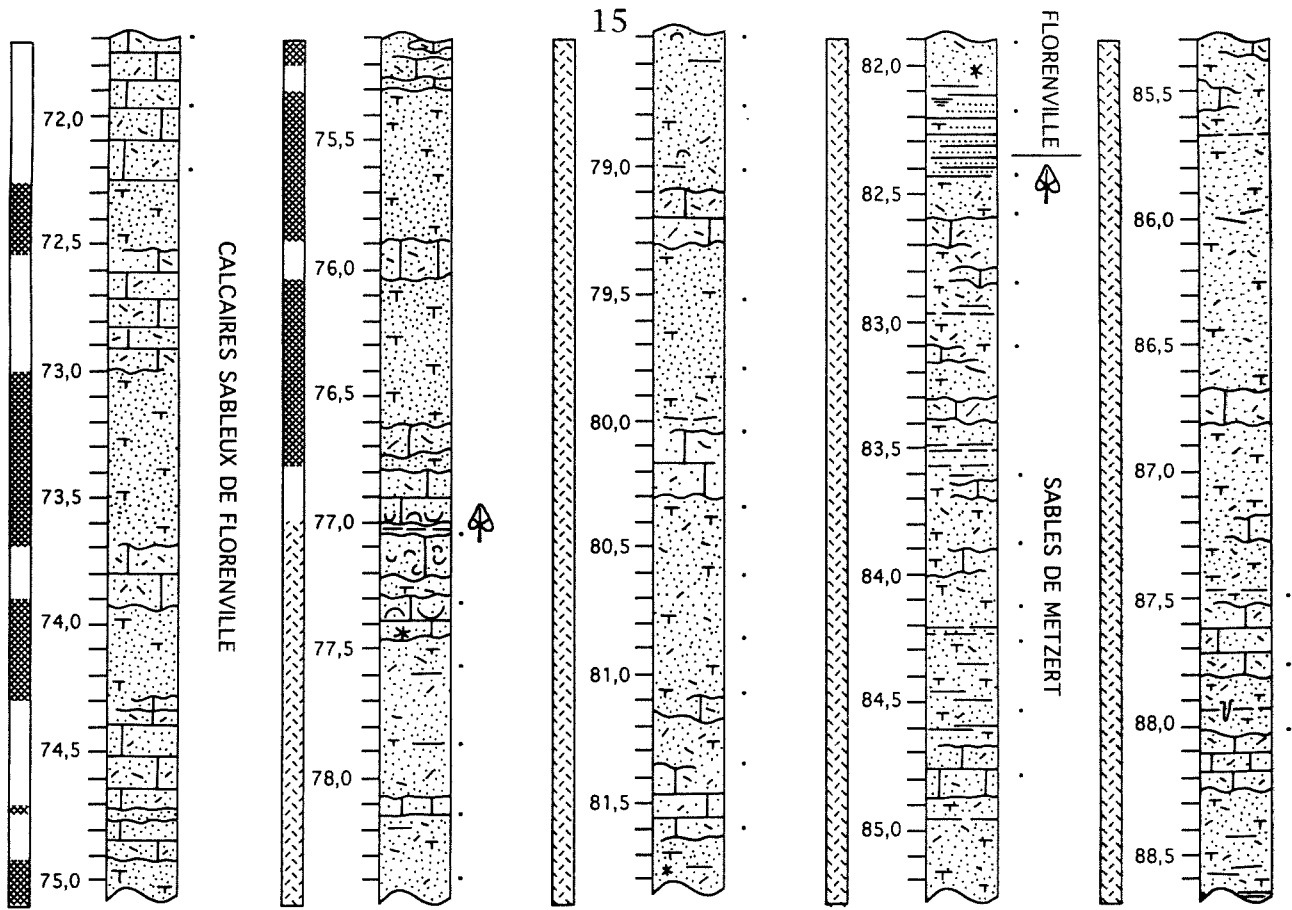
NEULIMONT 222W253



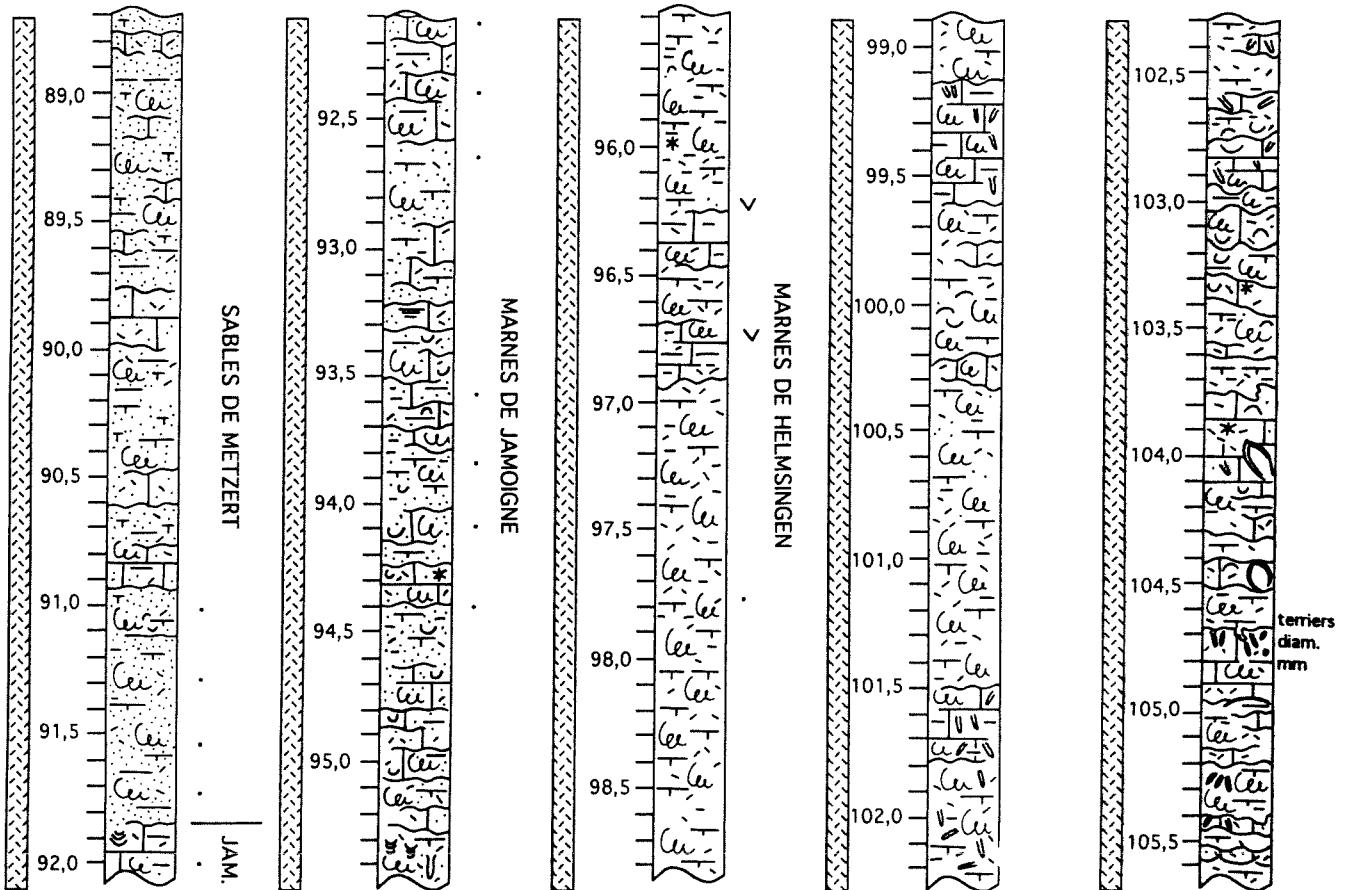
NEULIMONT 222W253



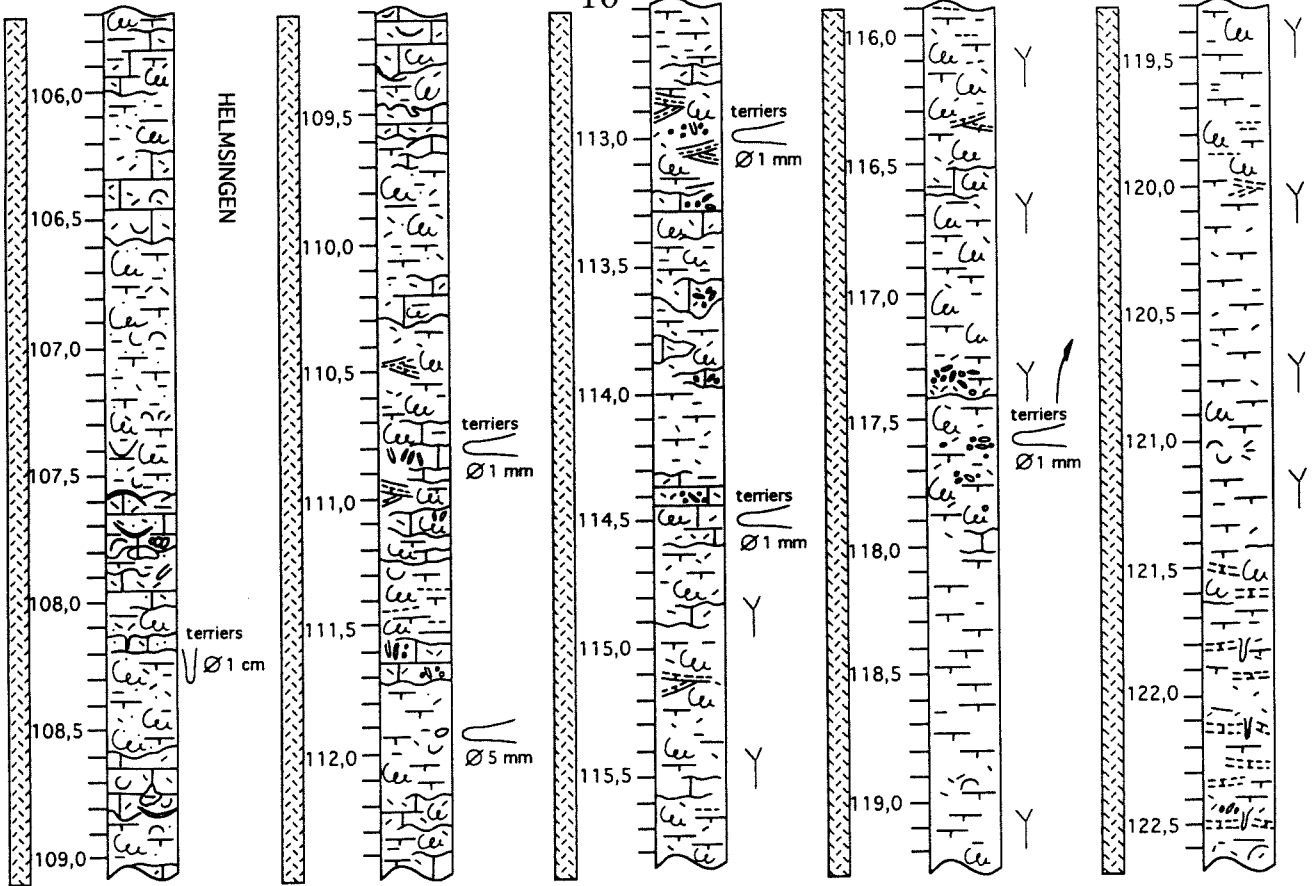
NEULIMONT 222W253



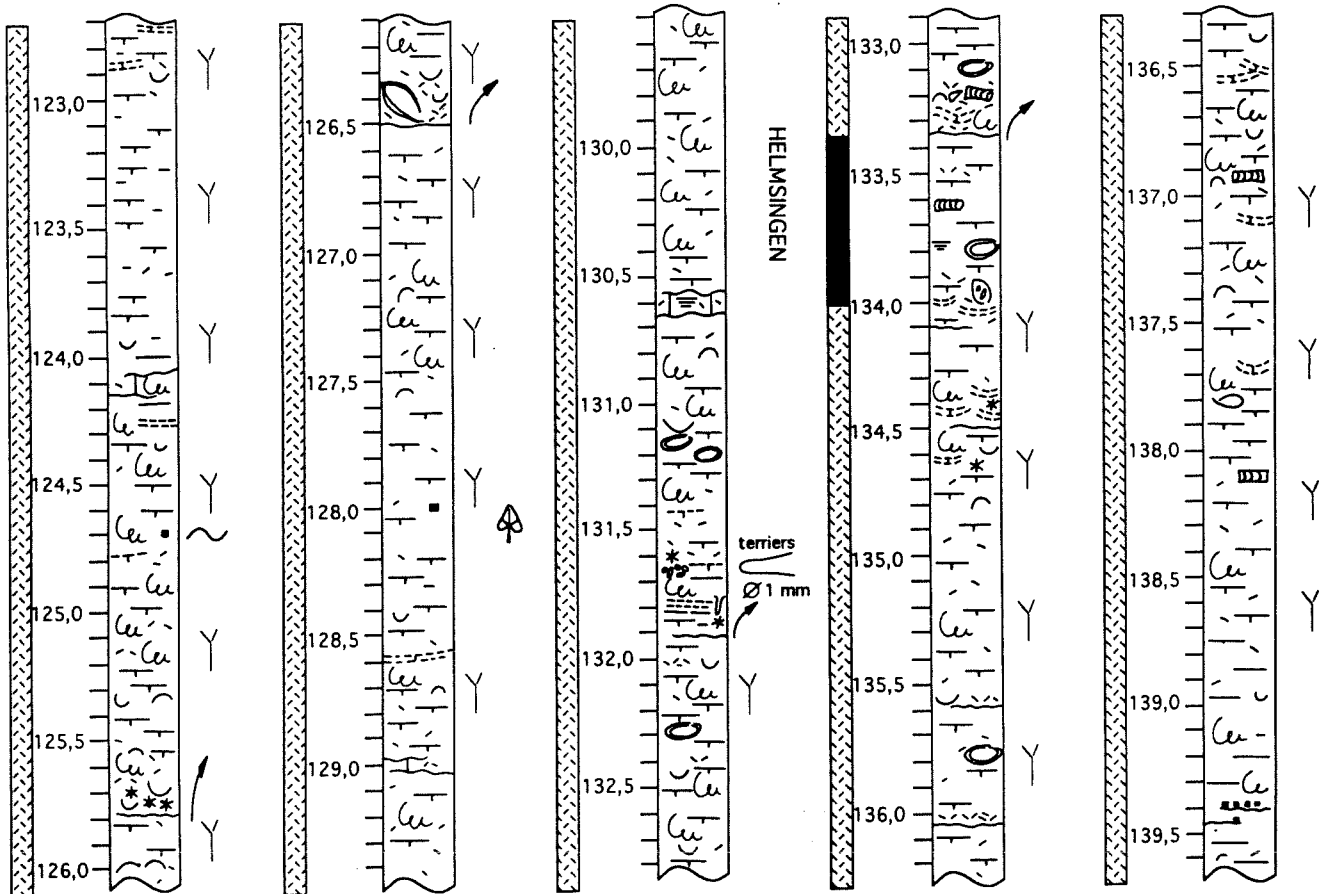
NEULIMONT 222W253



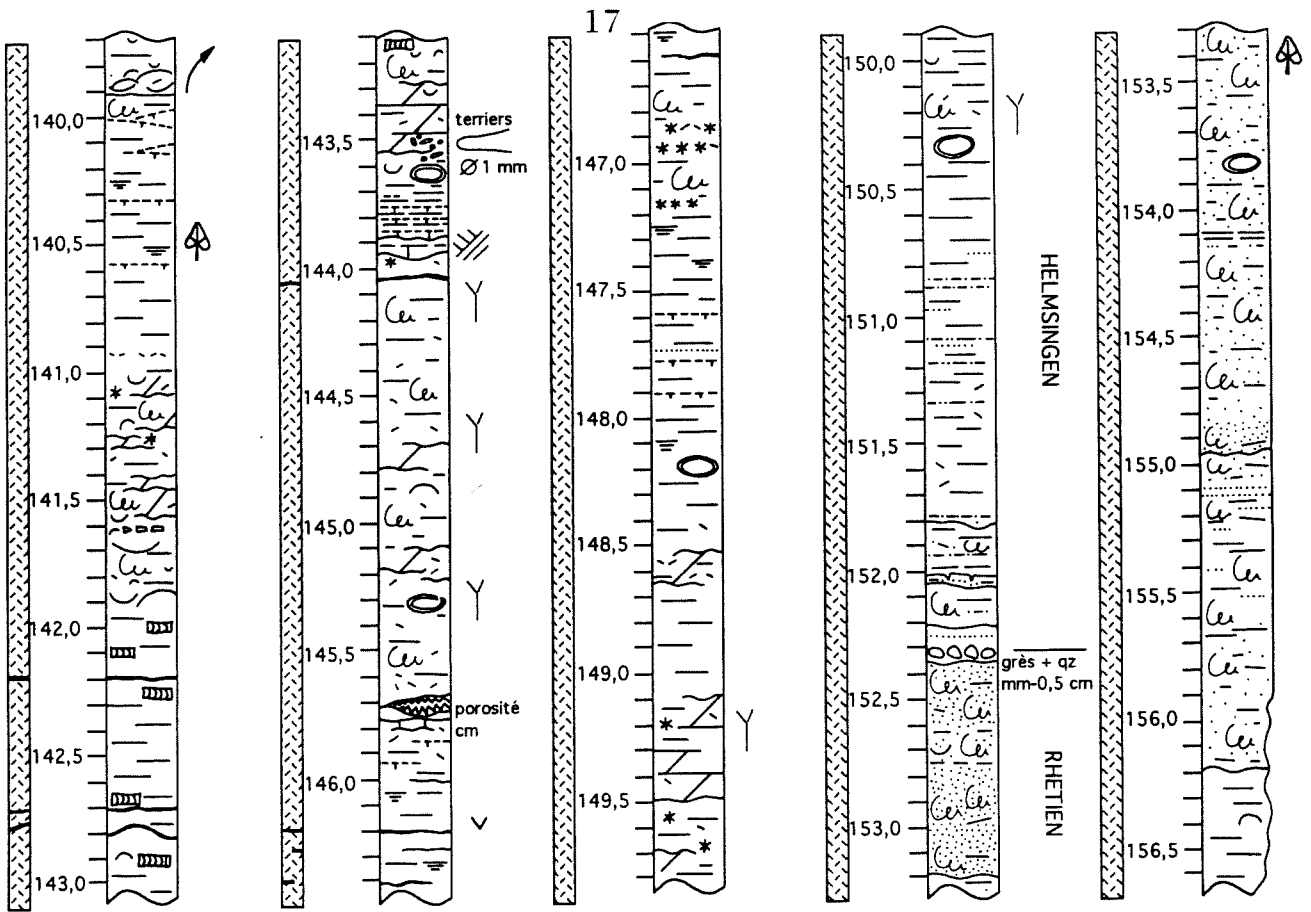
NEULIMONT 222W253



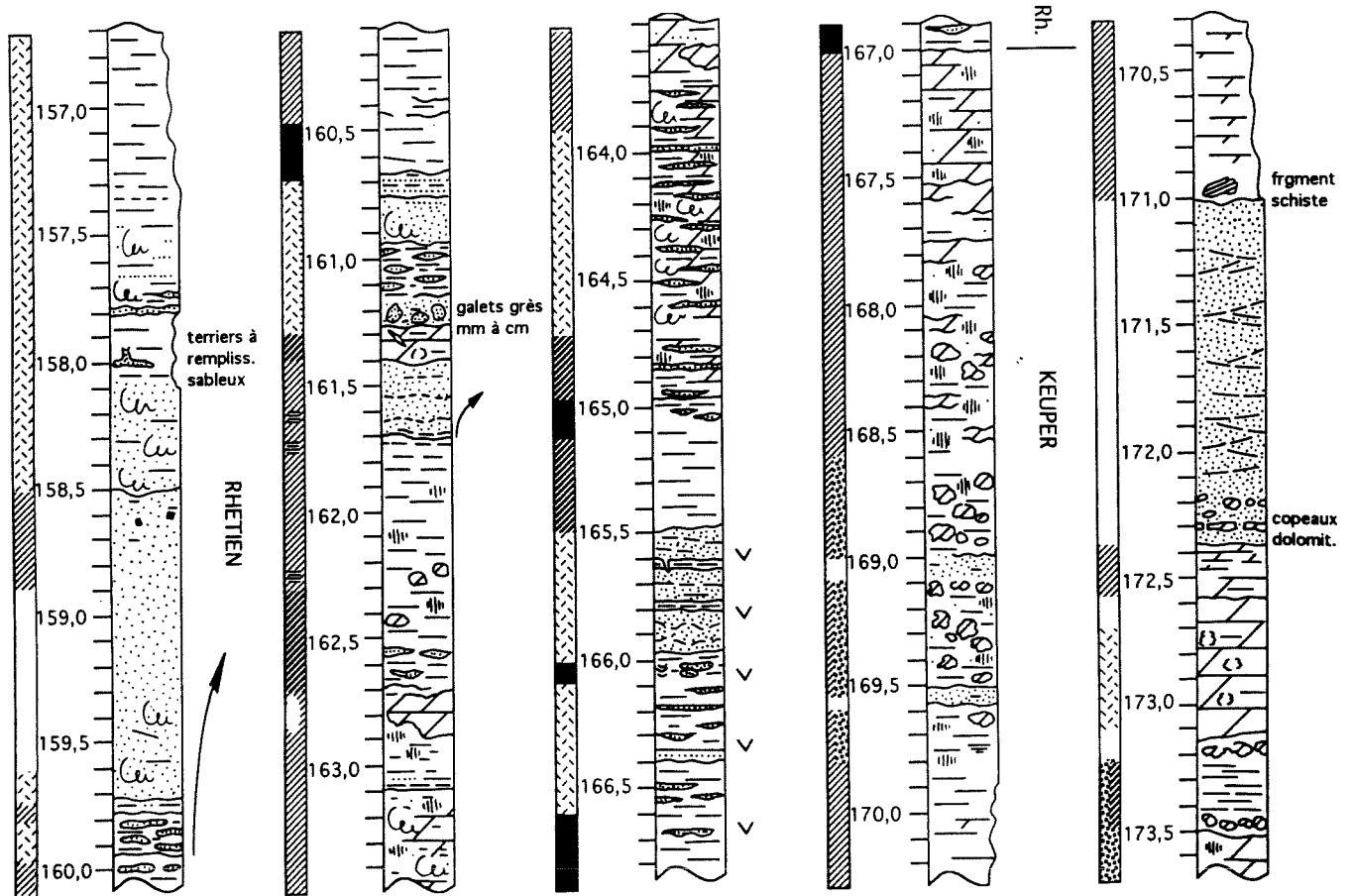
NEULIMONT 222W253



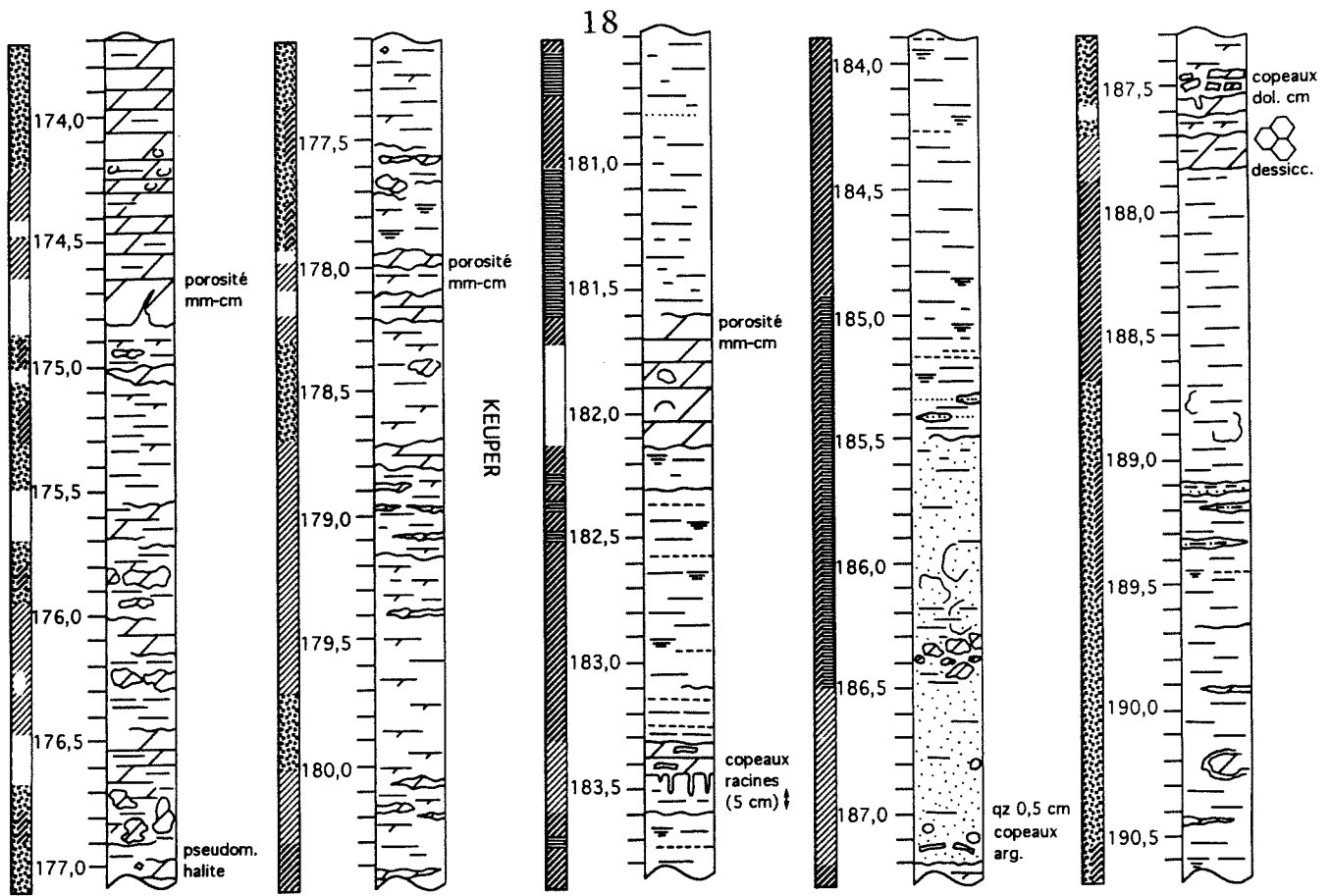
NEULIMONT 222W253



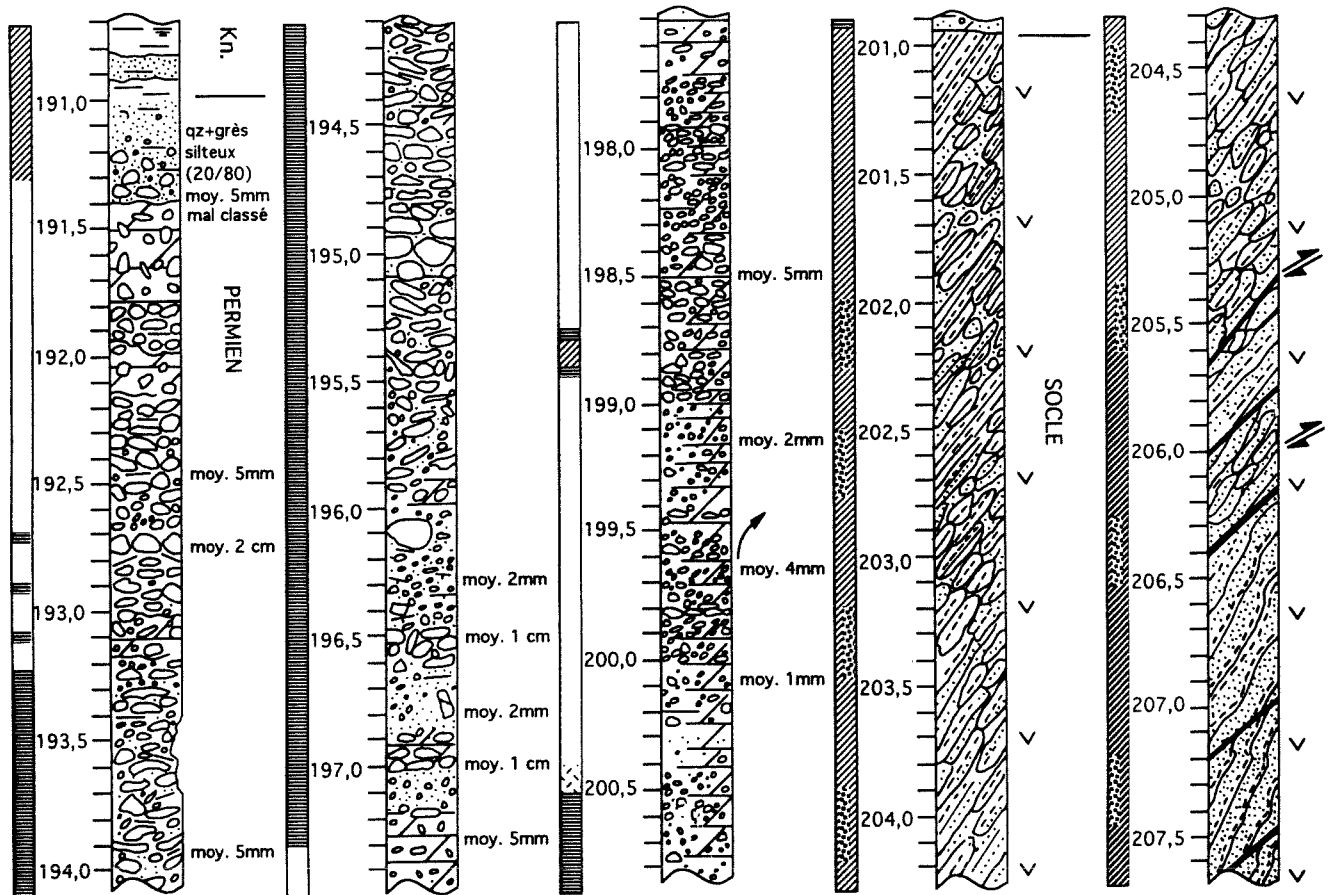
NEULIMONT 222W253



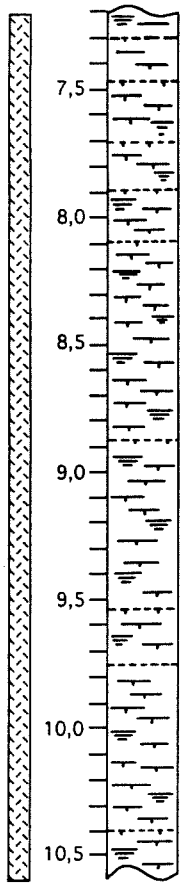
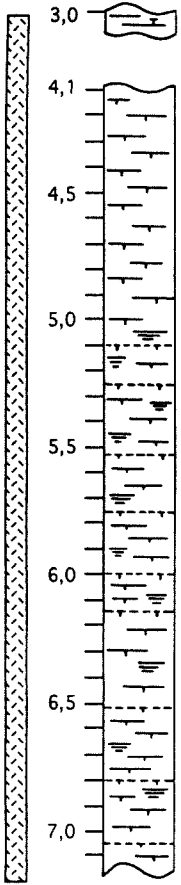
NEULIMONT 222W253



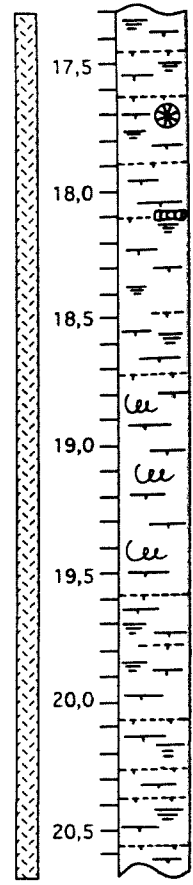
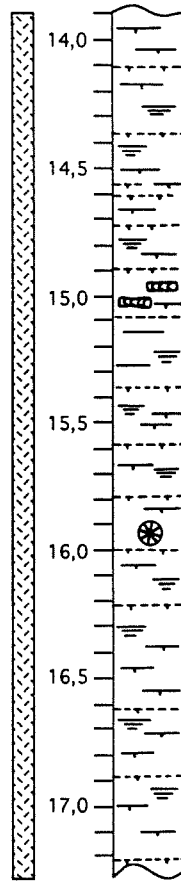
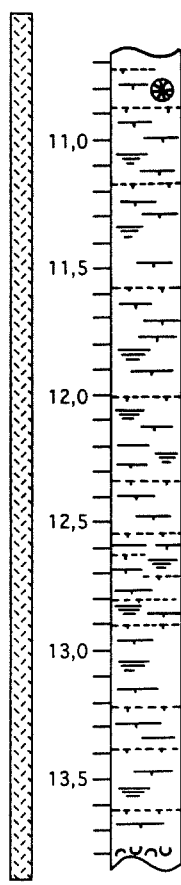
NEULIMONT 222W253



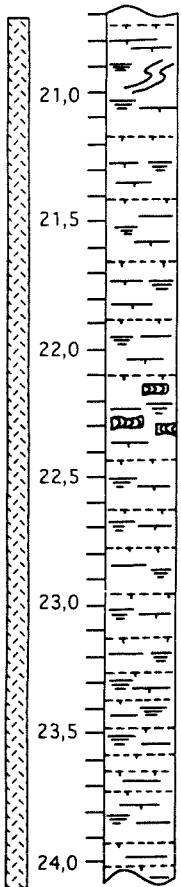
NEULIMONT 222W253



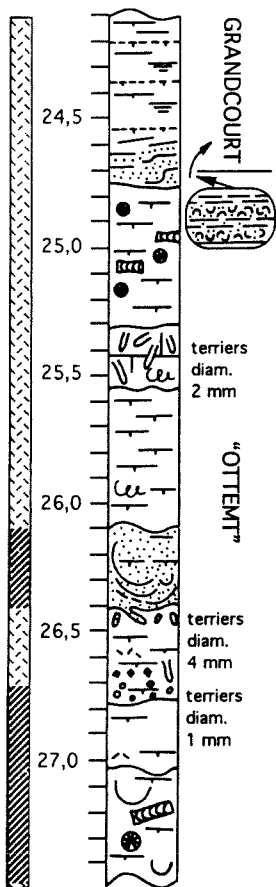
CALSCHISTES DE GRANDCOURT



AUBANGE 223E493



slump?



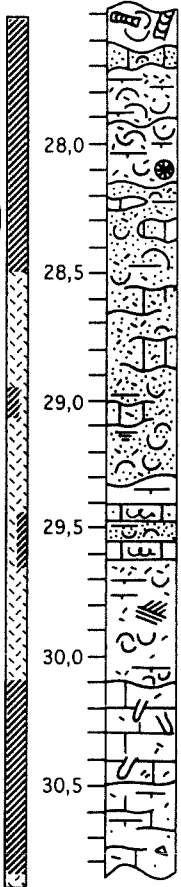
GRANDCOURT

terriers diam. 2 mm

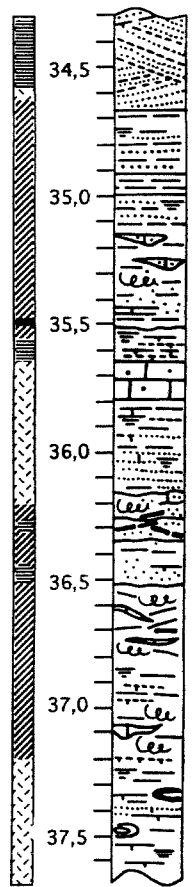
"OTTEMENT"

terriers diam. 4 mm

terriers diam. 1 mm

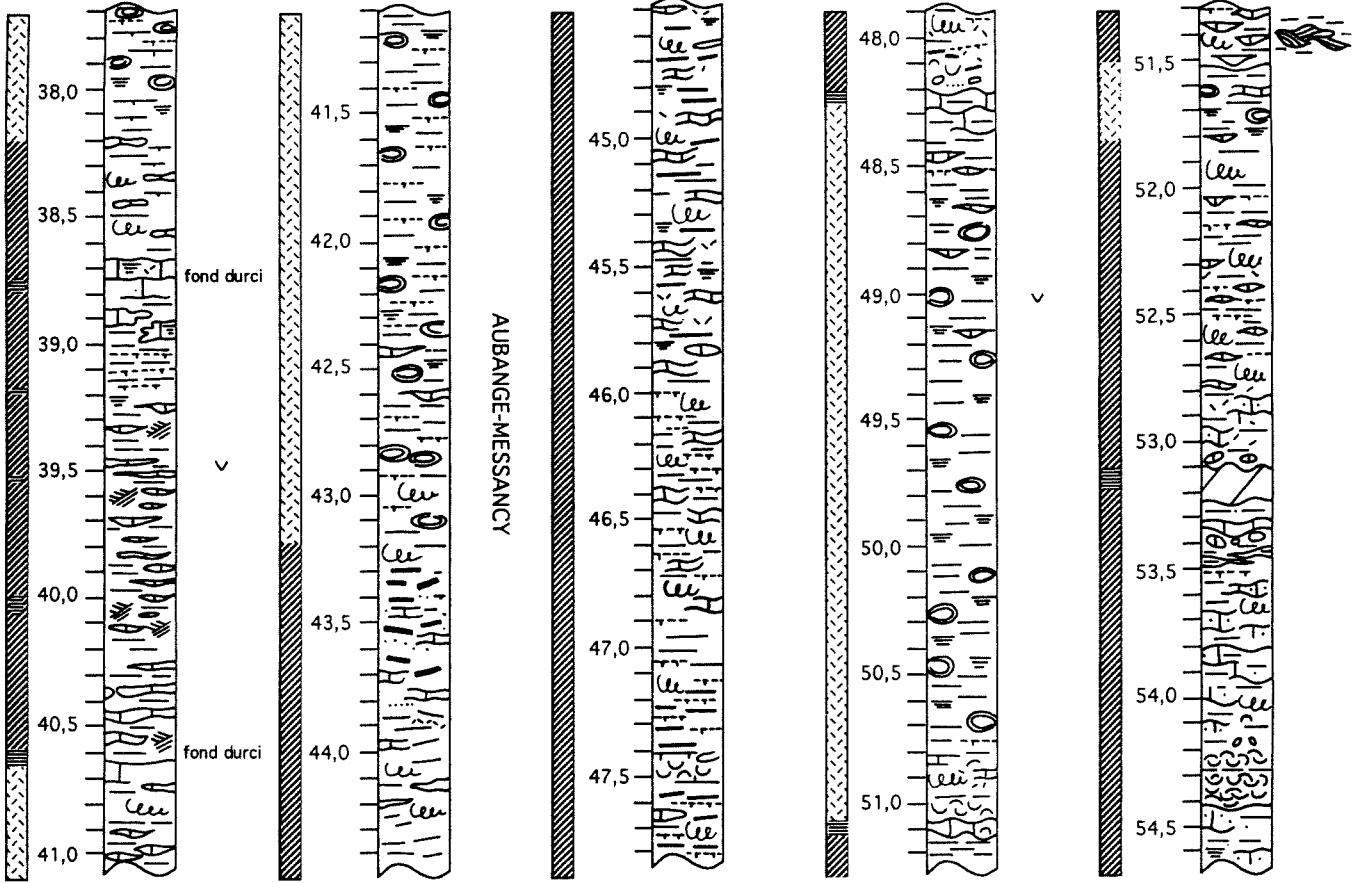


MACIGNO D'AUBANGE

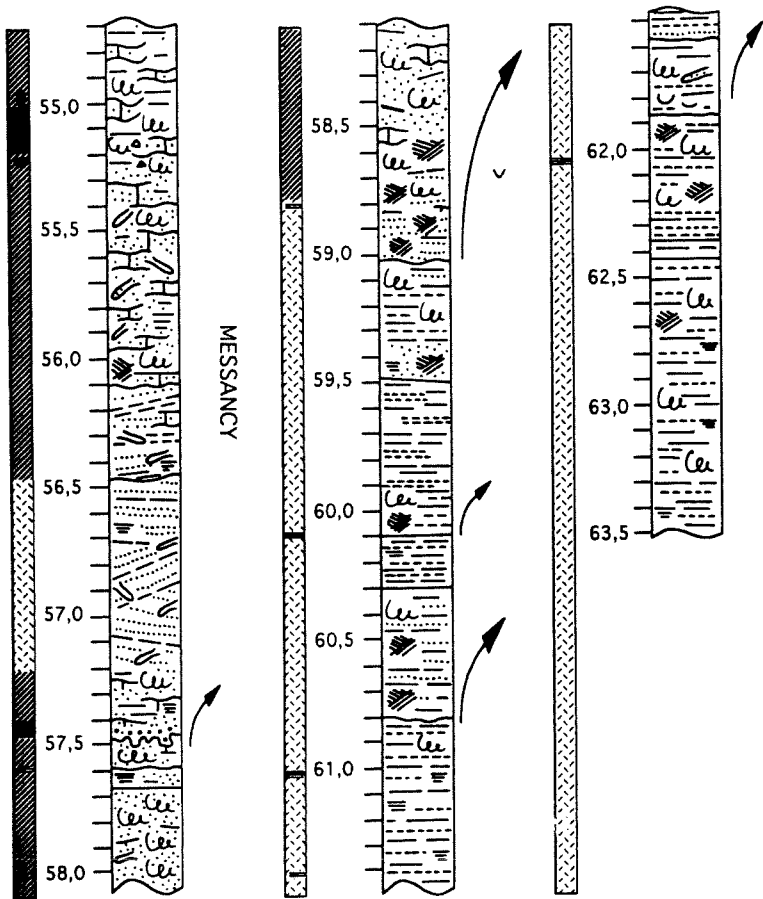


AUBANGE 223E493

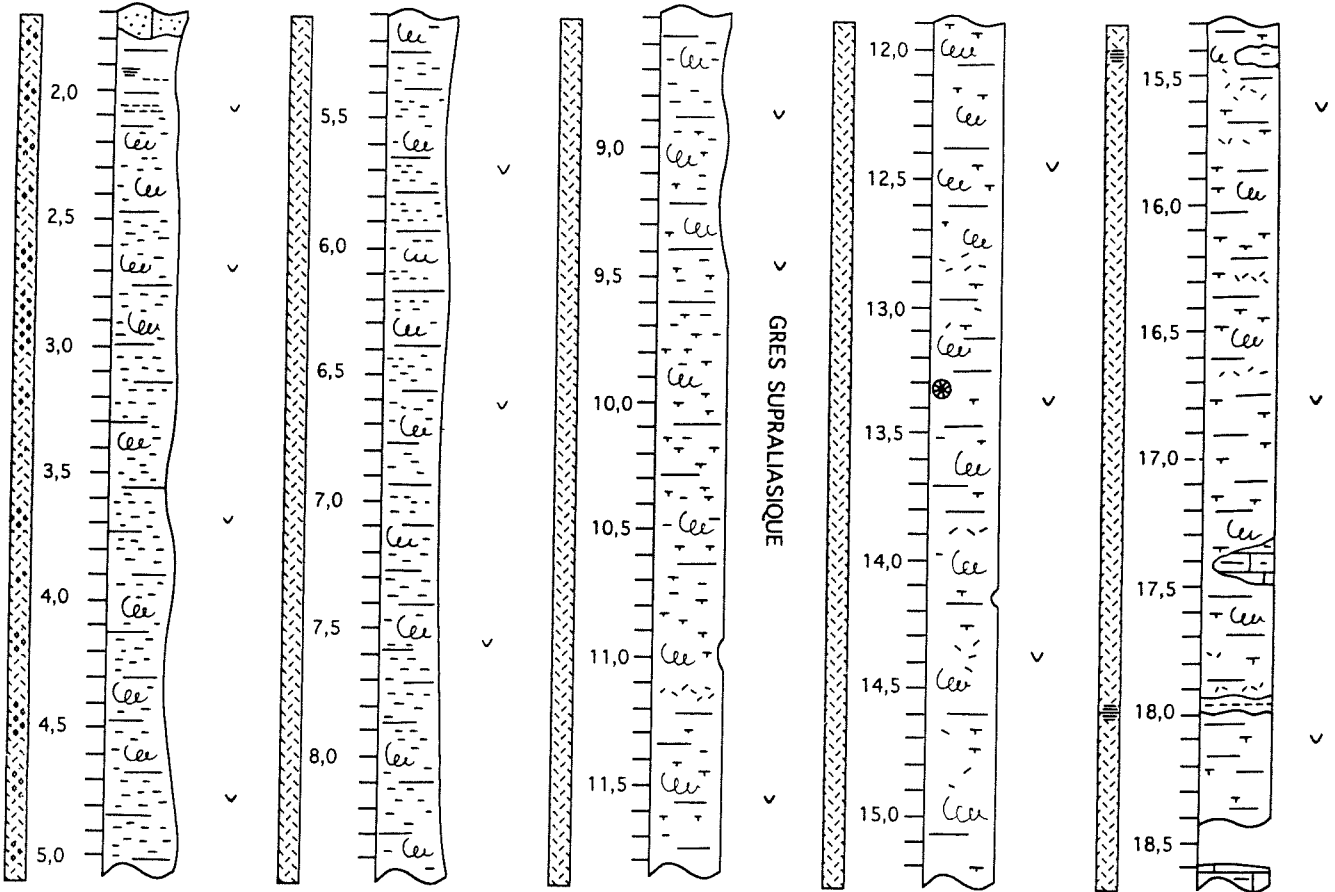
20



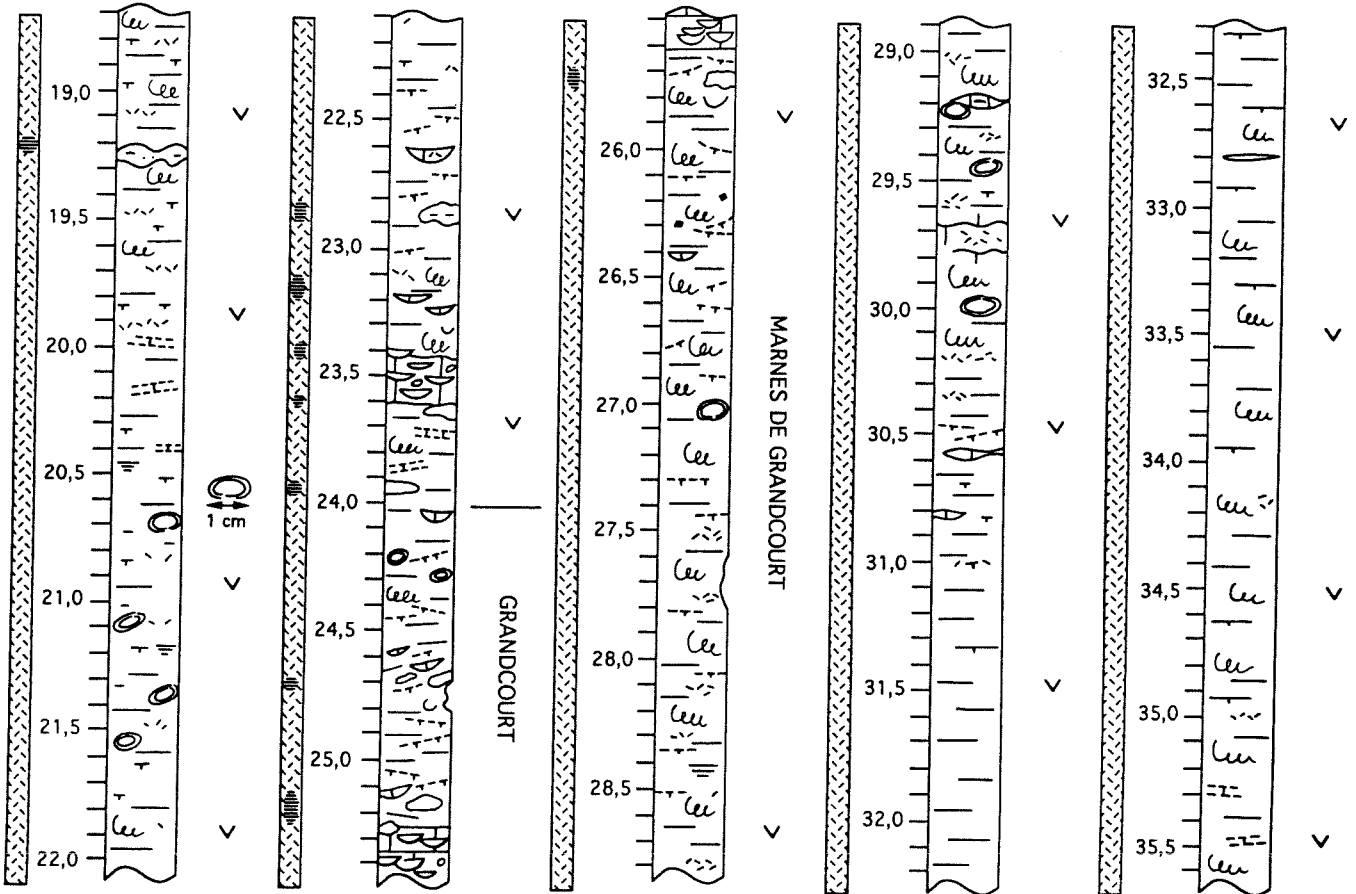
AUBANGE 223E493



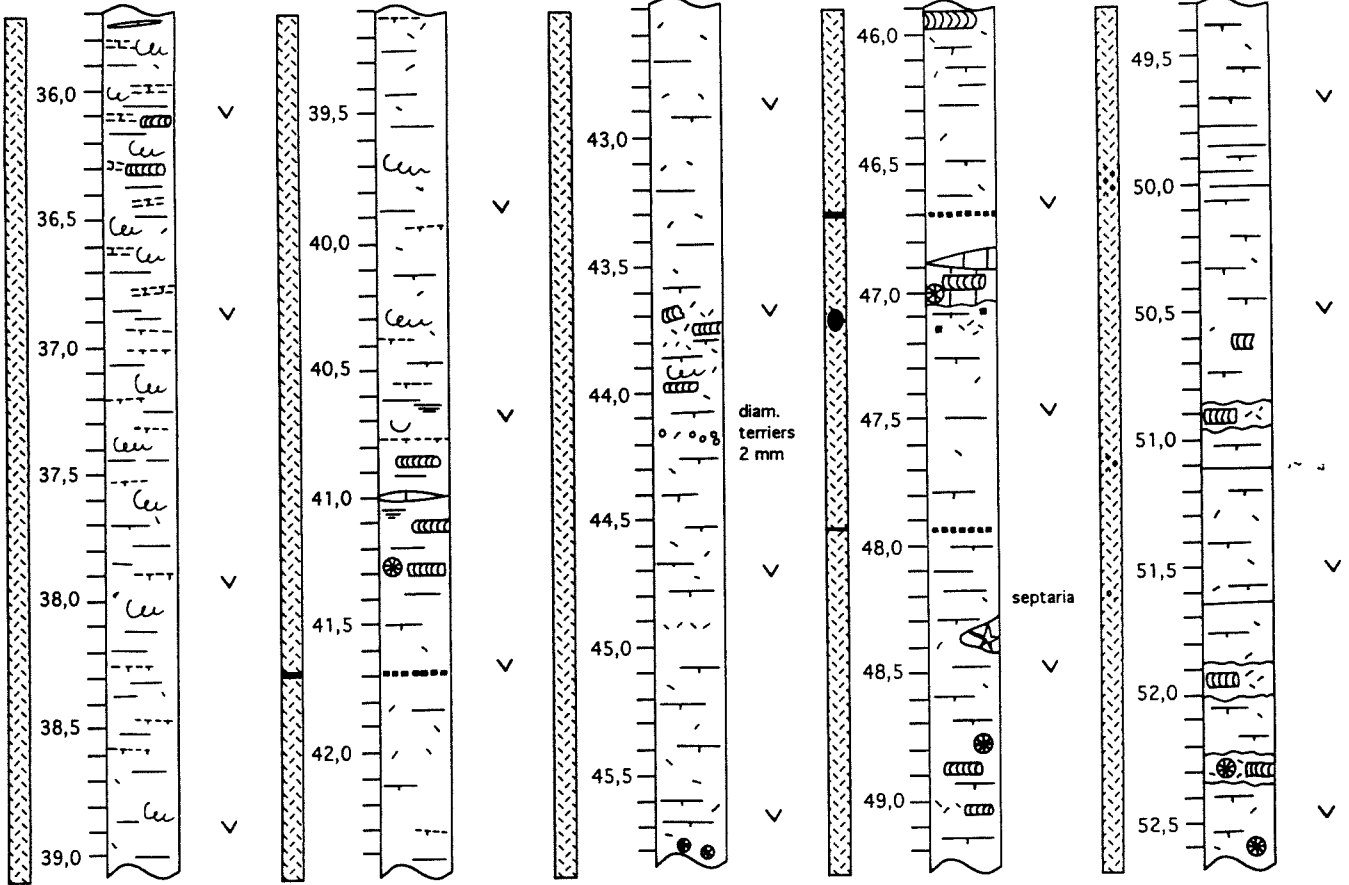
AUBANGE 223E493



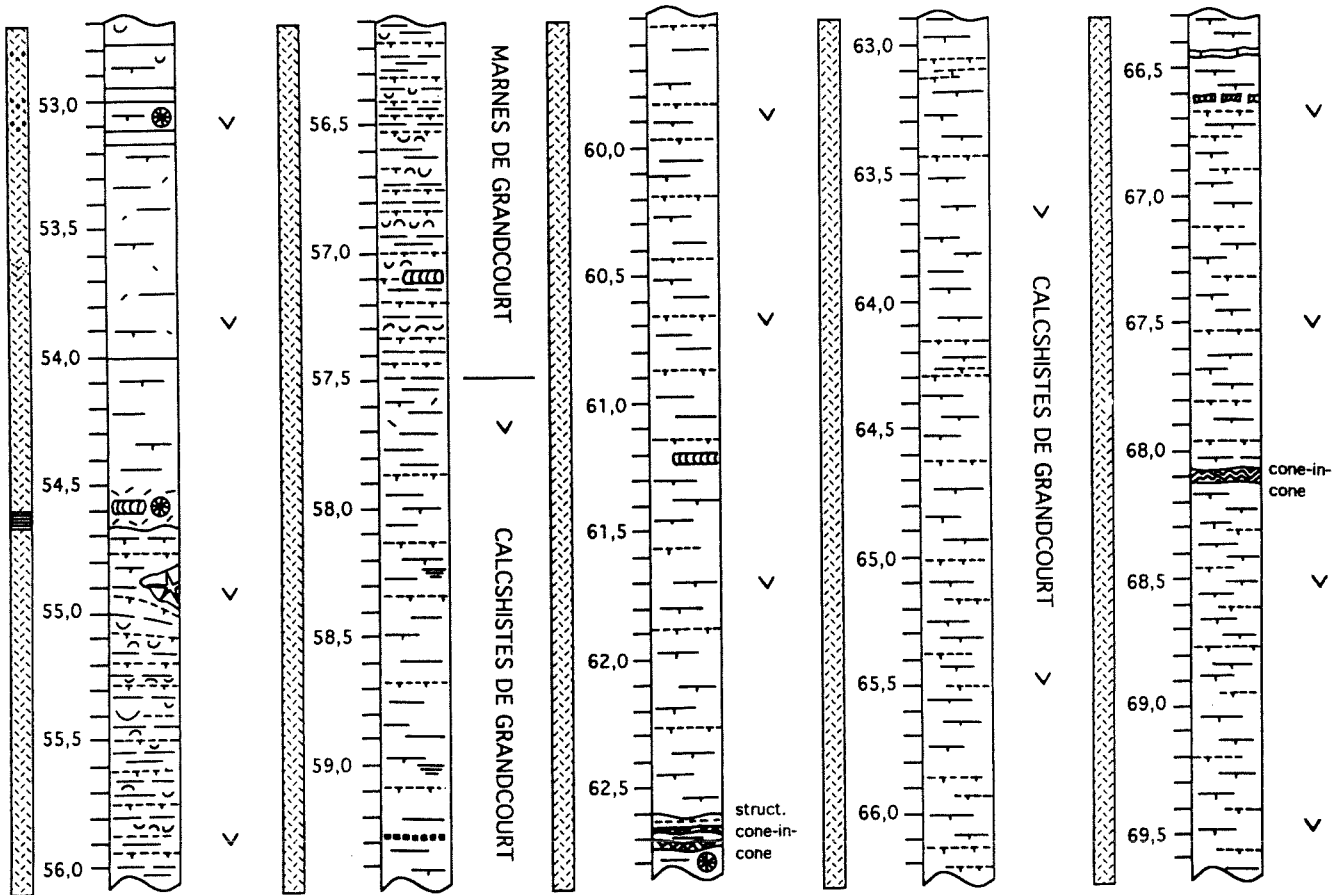
SAINT-MARD 225W145



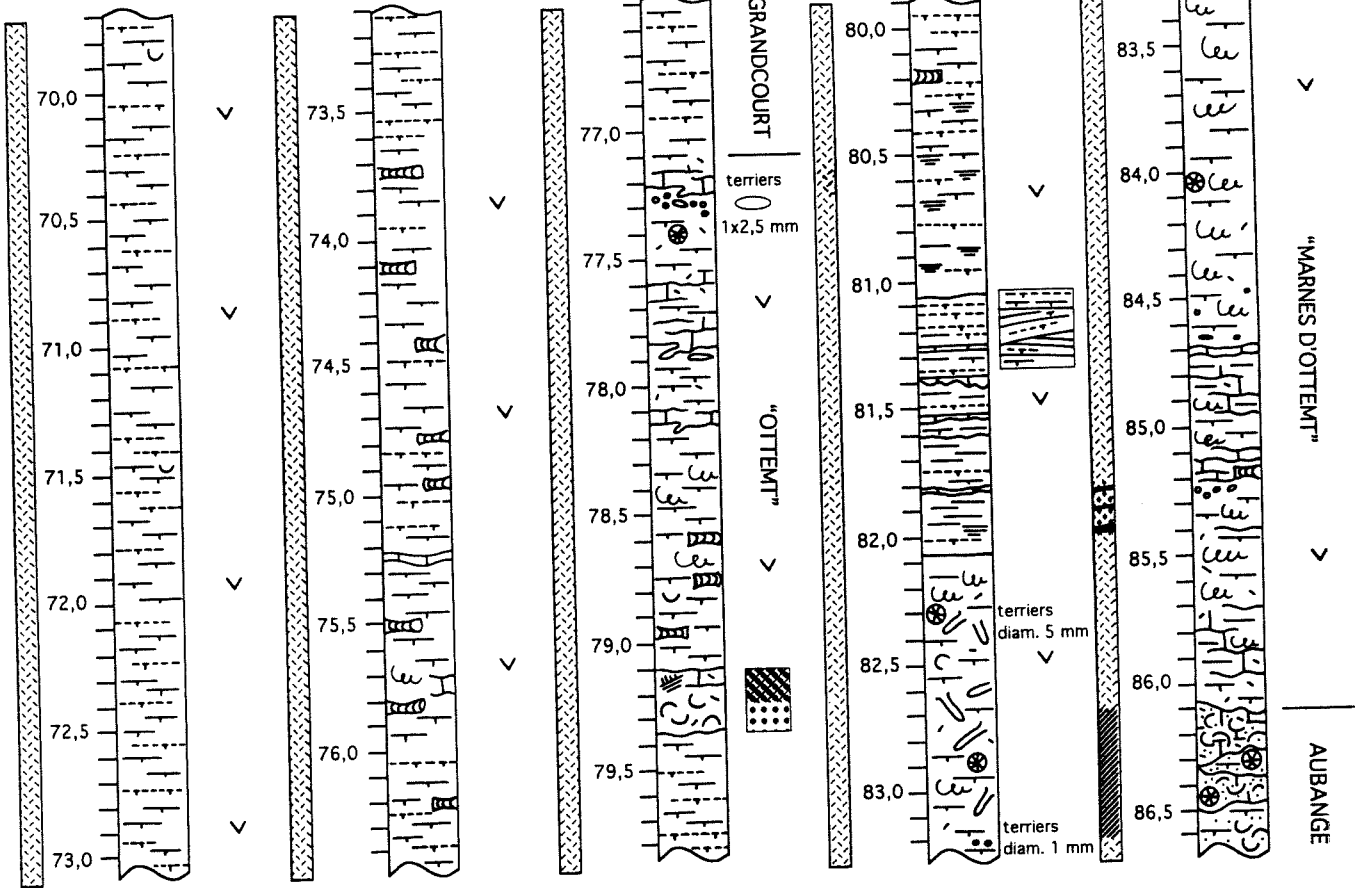
SAINT-MARD 225W145



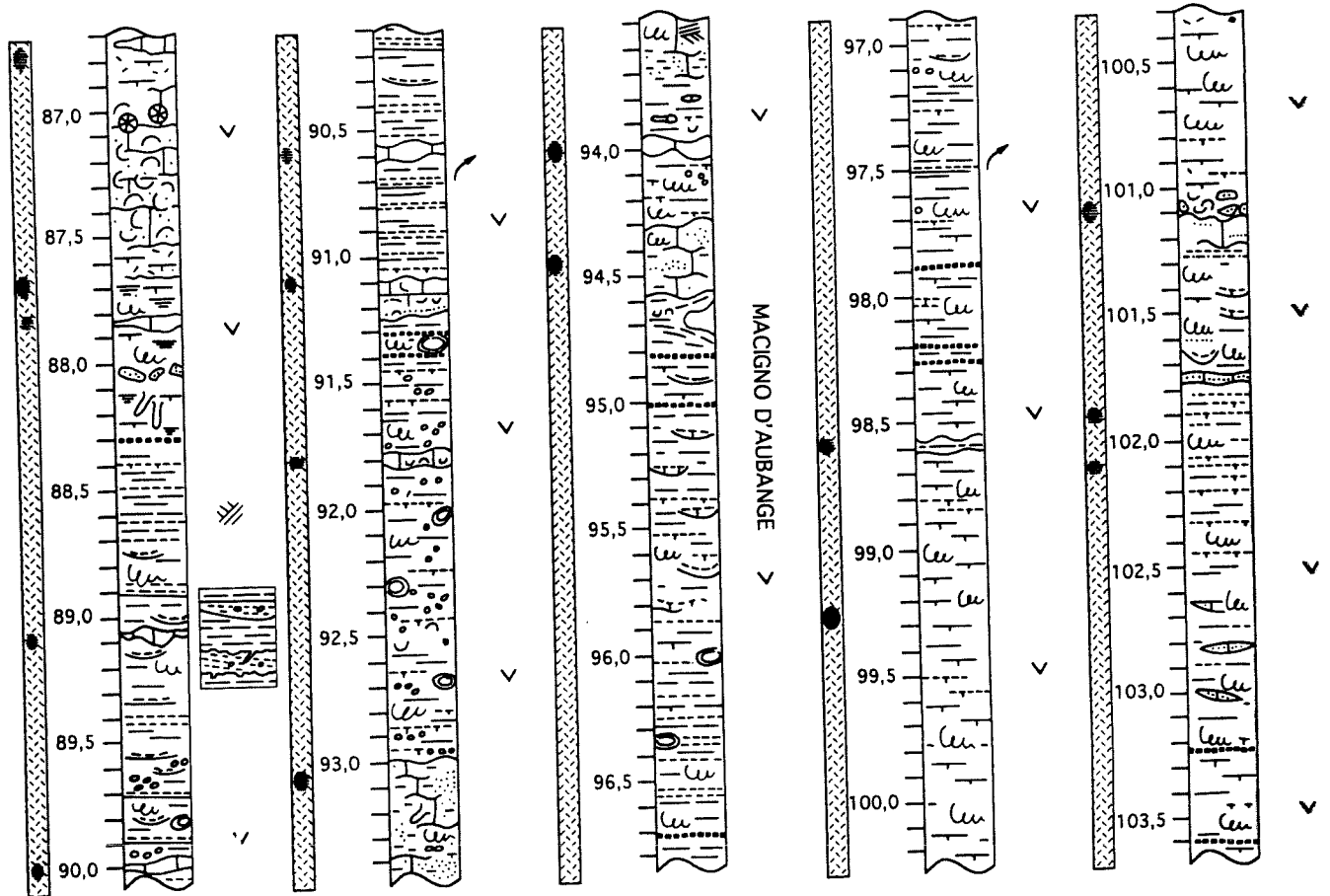
SAINT-MARD 225W145



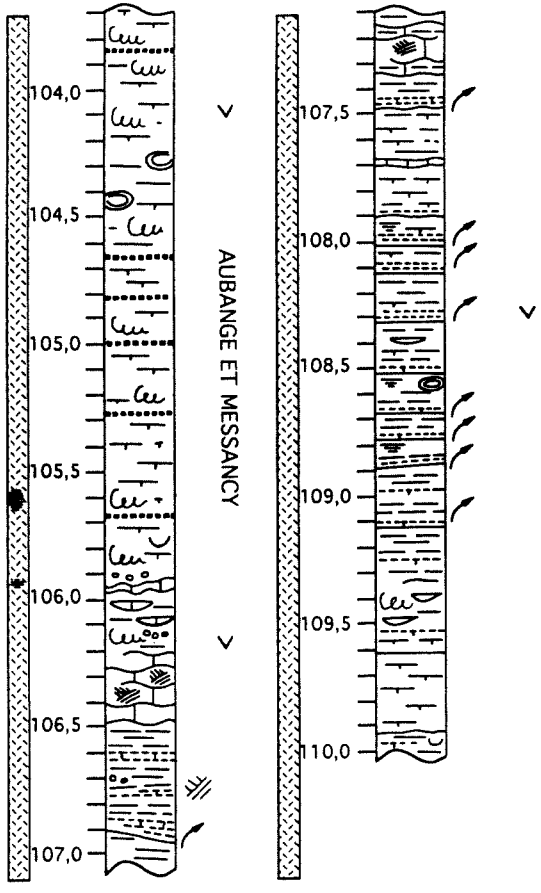
SAINT-MARD 225W145



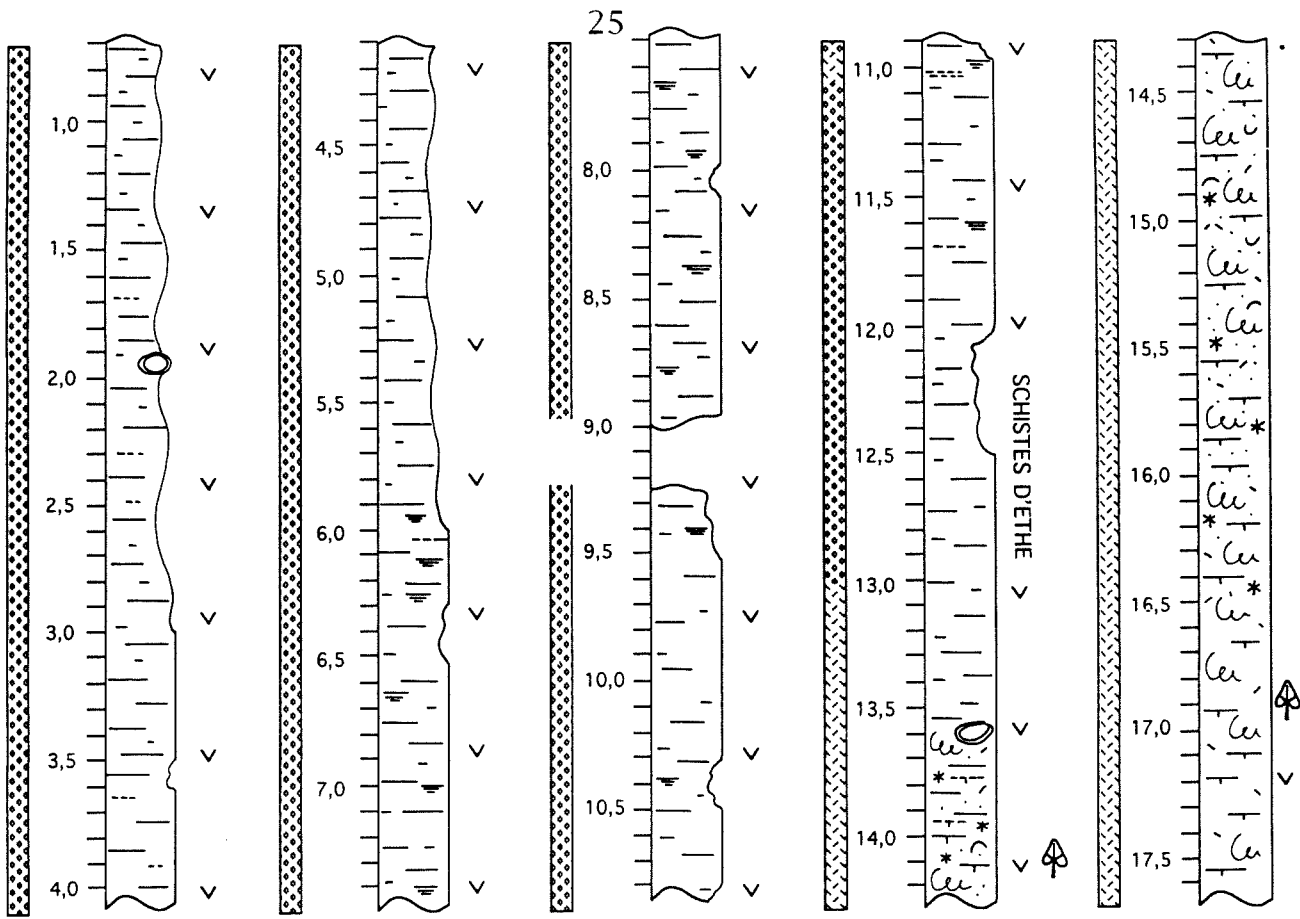
SAINT-MARD 225W145



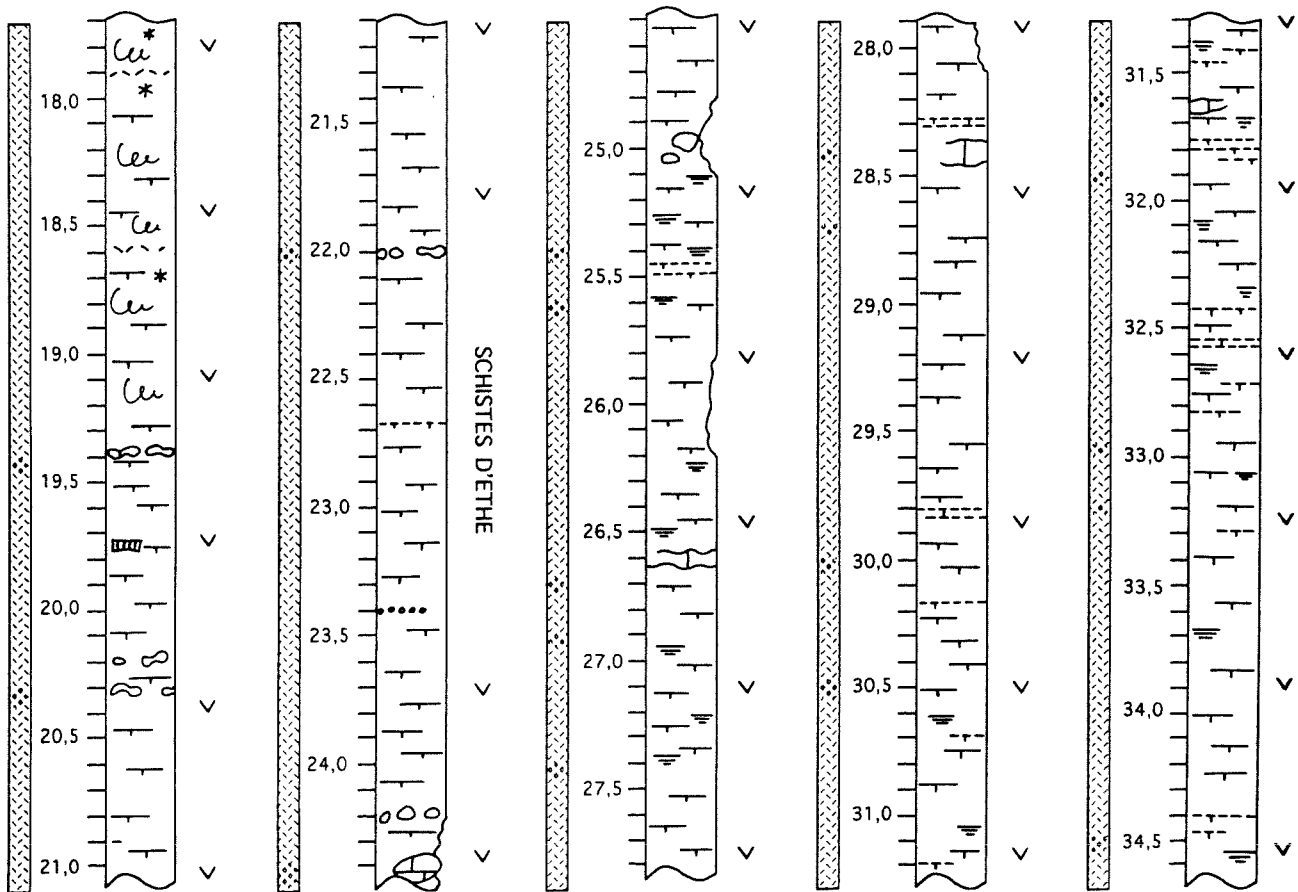
SAINT-MARD 225W145



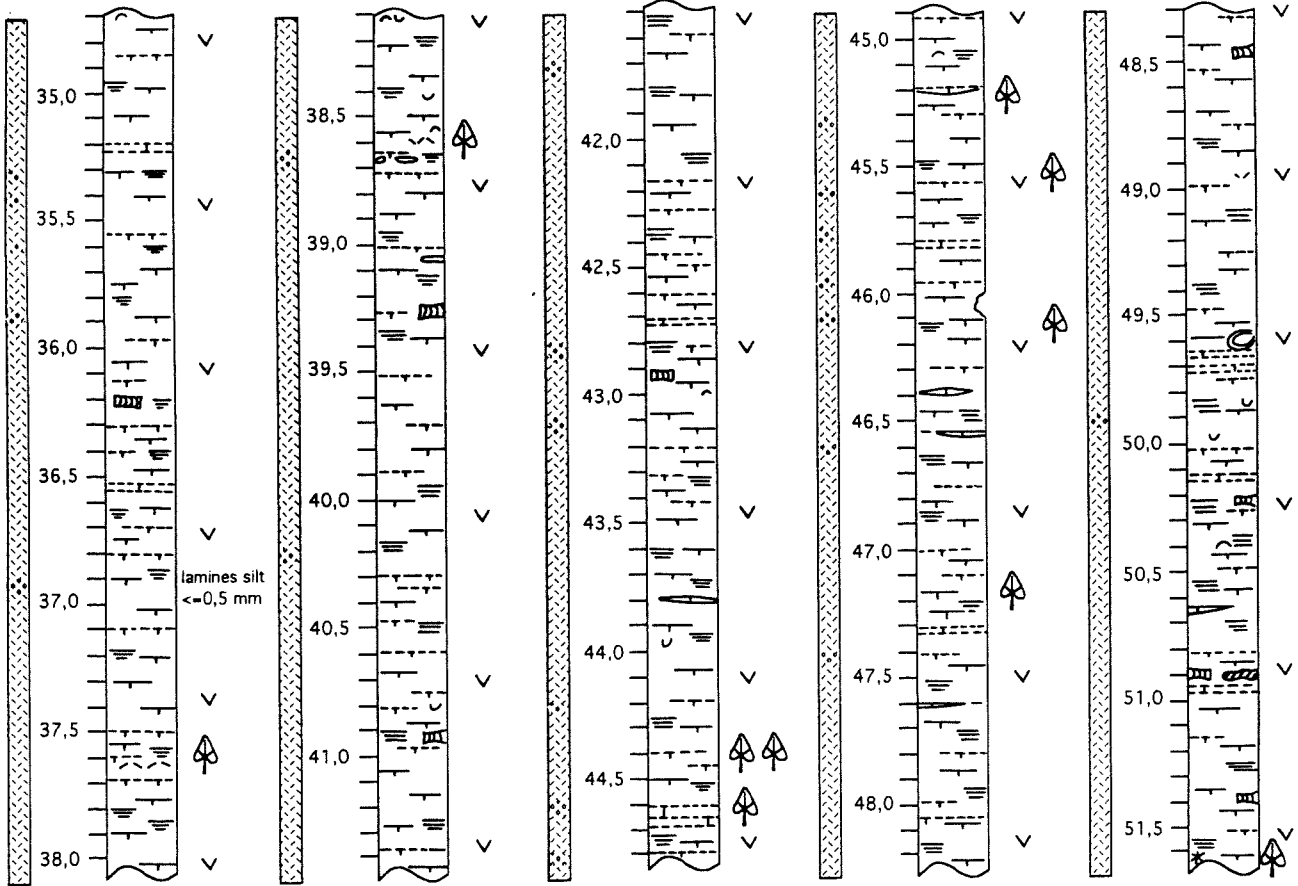
SAINT-MARD 225W145



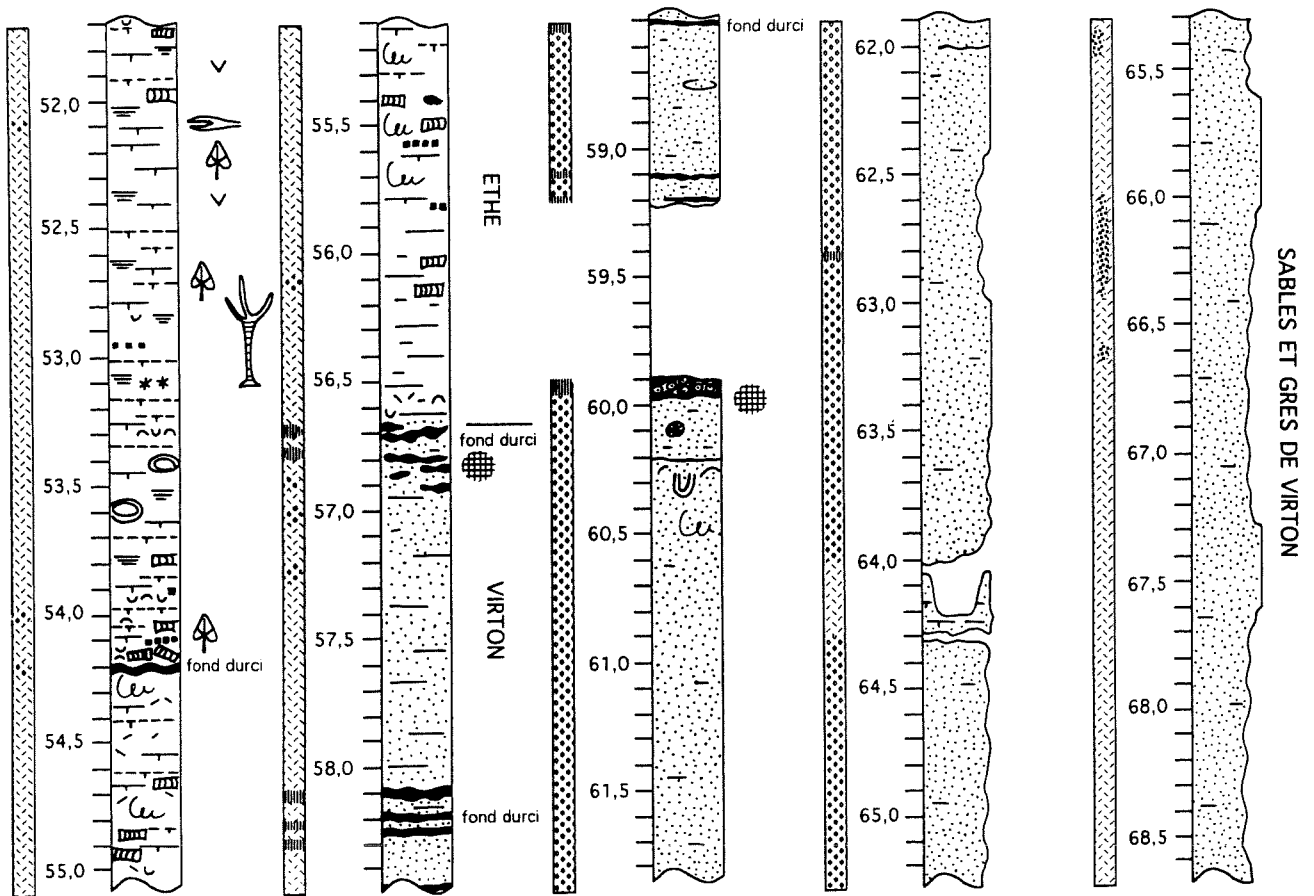
TOERNICH 219E614



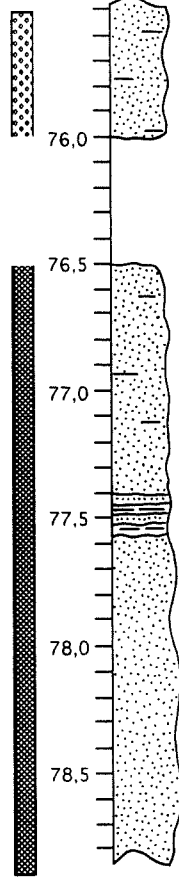
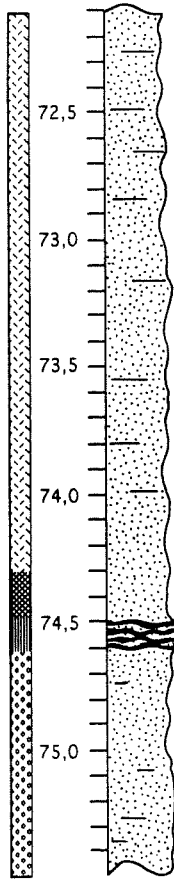
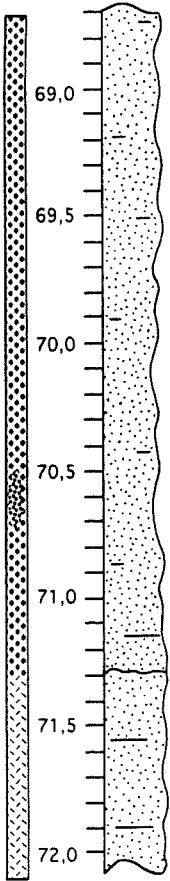
TOERNICH 219E614



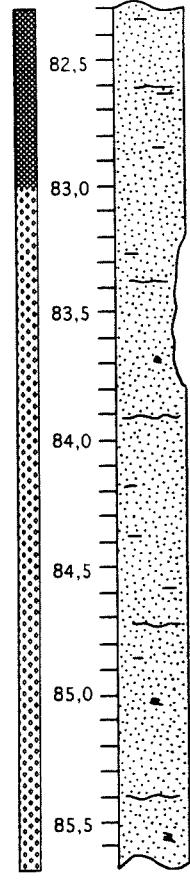
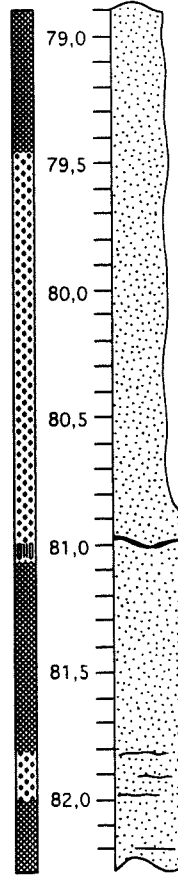
TOERNICH 219E614



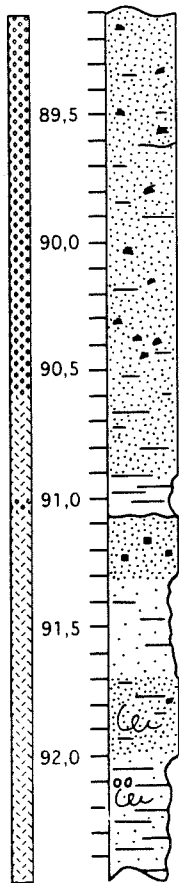
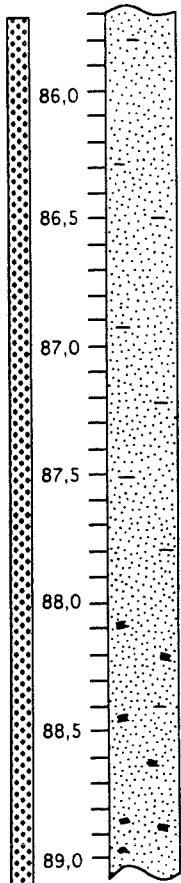
TOERNICH 219E614



SABLES ET GRES DE VIRTON



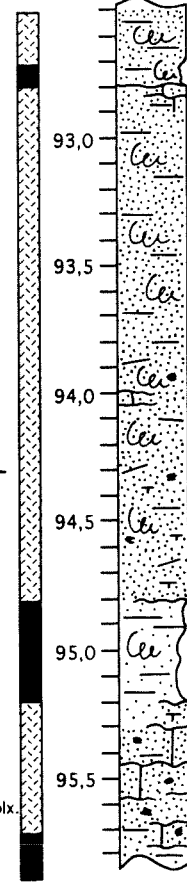
TOERNICH 219E614



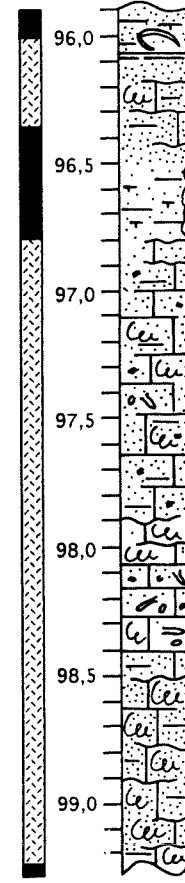
VIRTON

ARLON

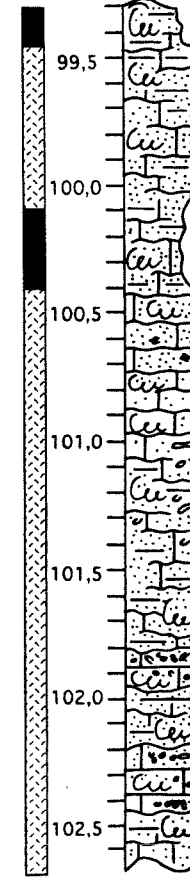
terriers
0,5 cm
repl. sablx.



MARNES D'ARLON



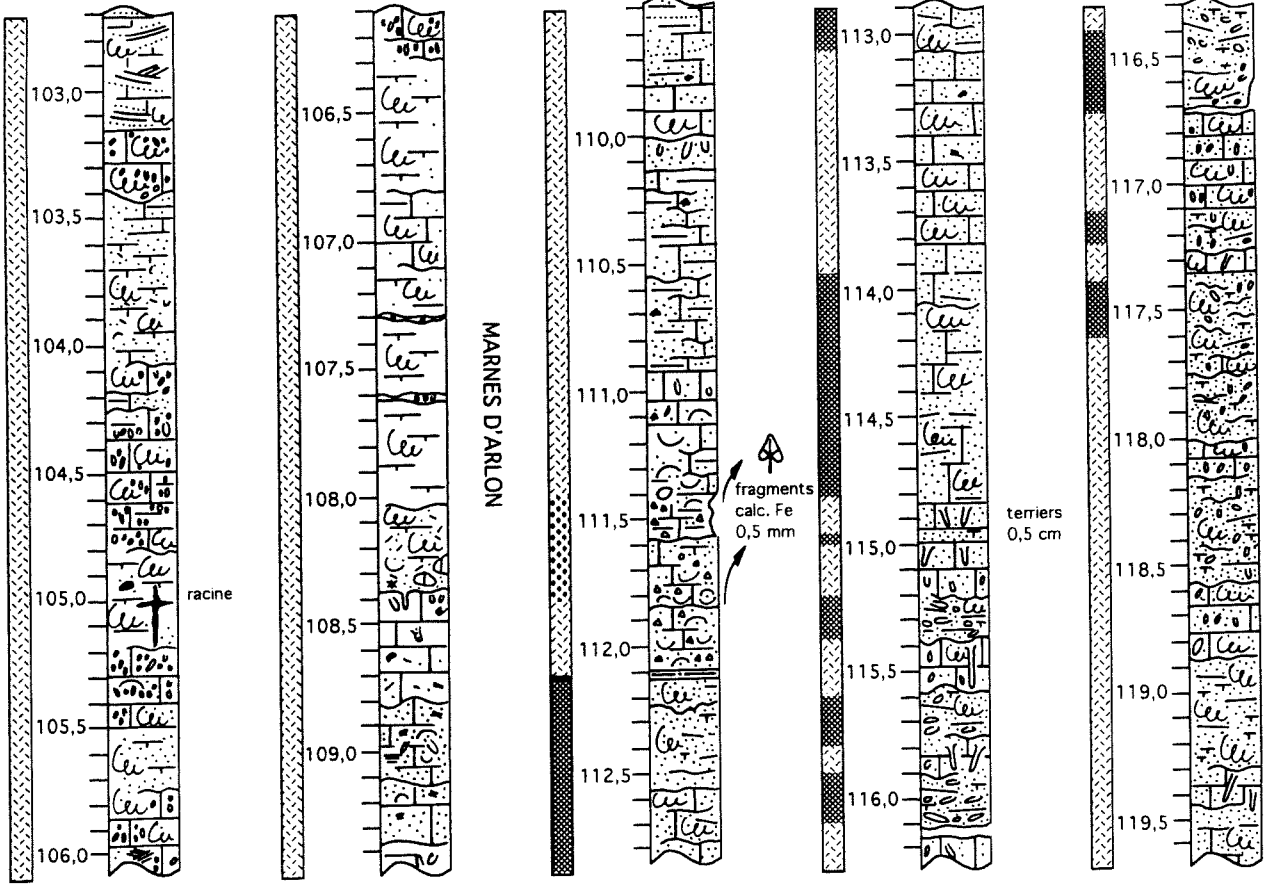
terriers
0,5 cm
subhoriz.



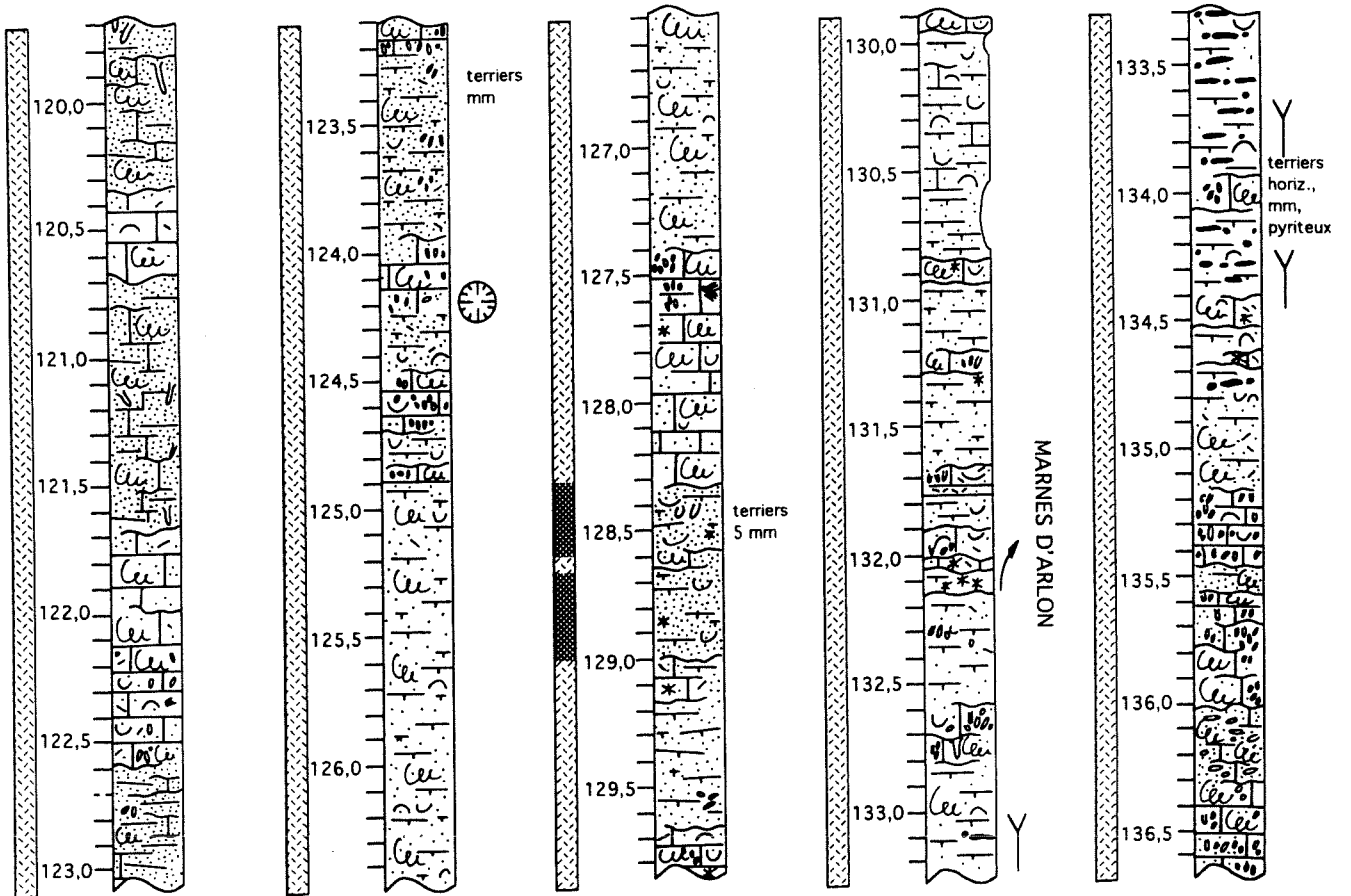
terriers
1-2 mm
subhoriz.

Ⓐ

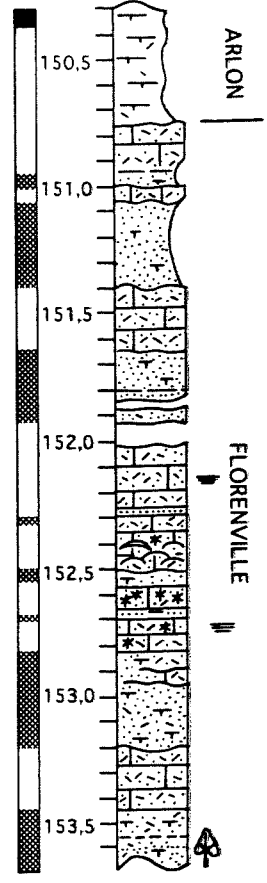
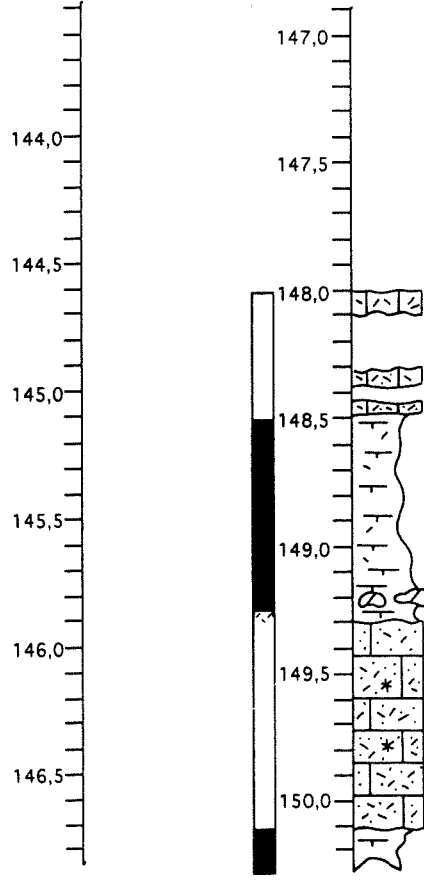
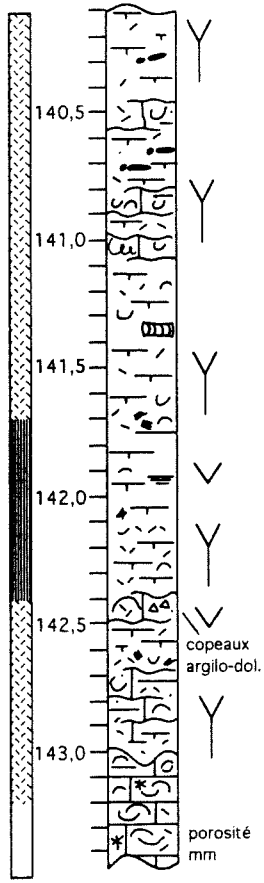
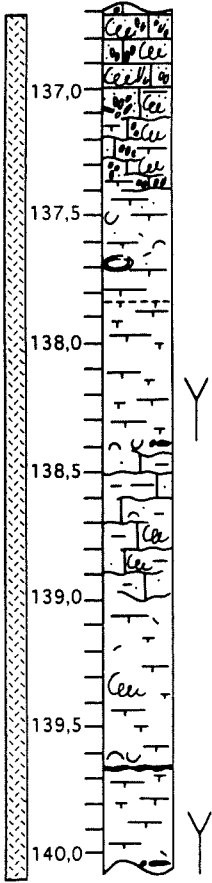
TOERNICH 219E614



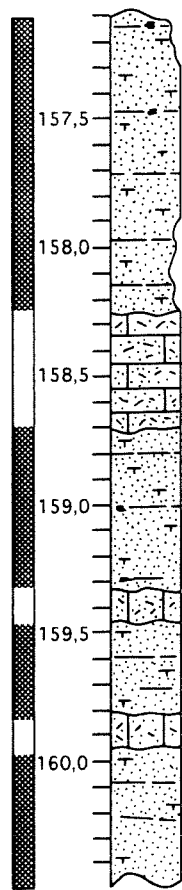
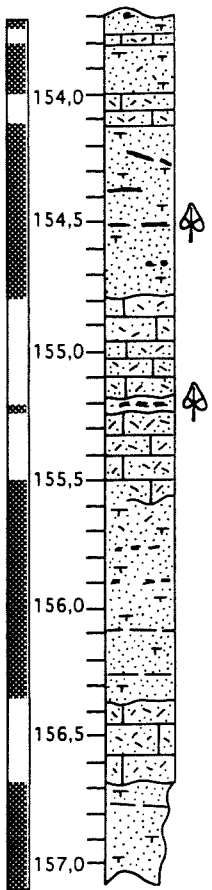
TOERNICH 219E614



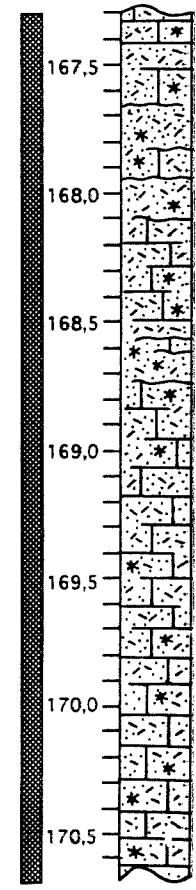
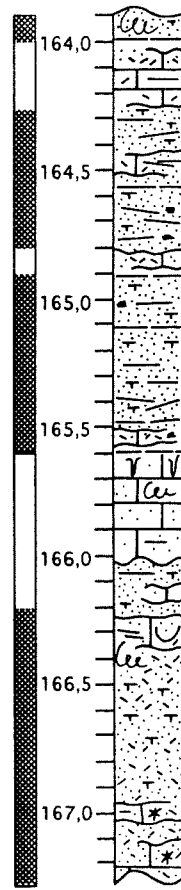
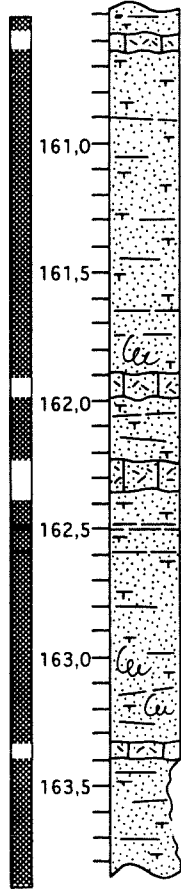
TOERNICH 219E614



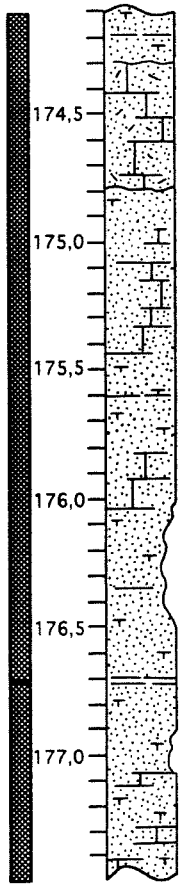
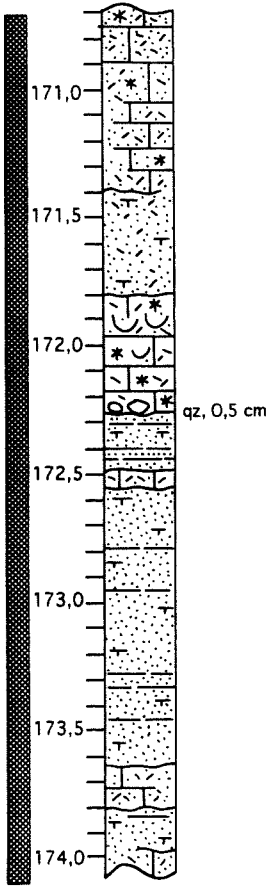
TOERNICH 219E614



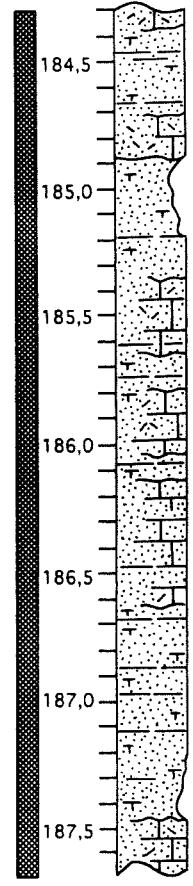
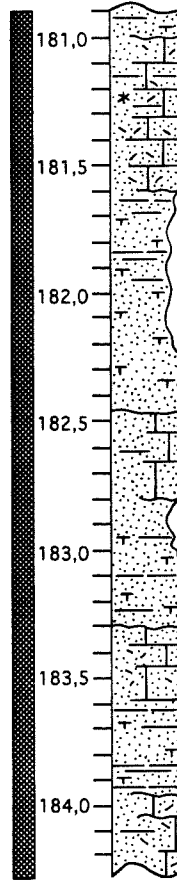
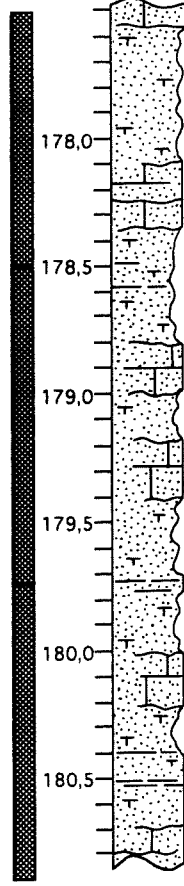
CALCAIRES SABLEUX DE FLORENVILLE



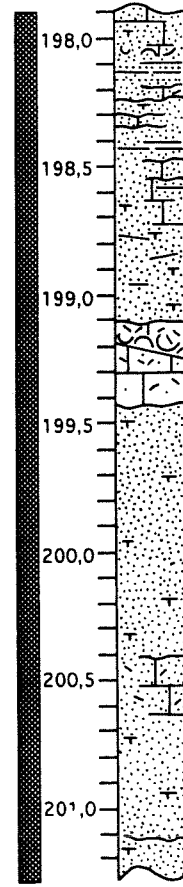
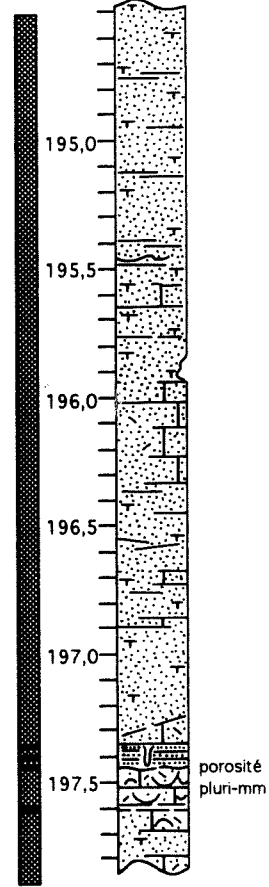
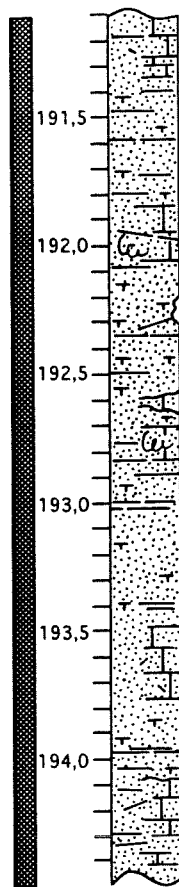
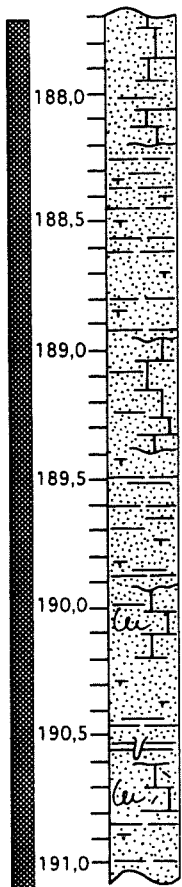
TOERNICH 219E614



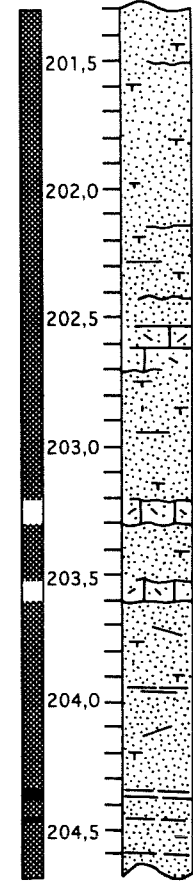
CALCAIRES SABLEUX DE FLORENVILLE CALCAIRES



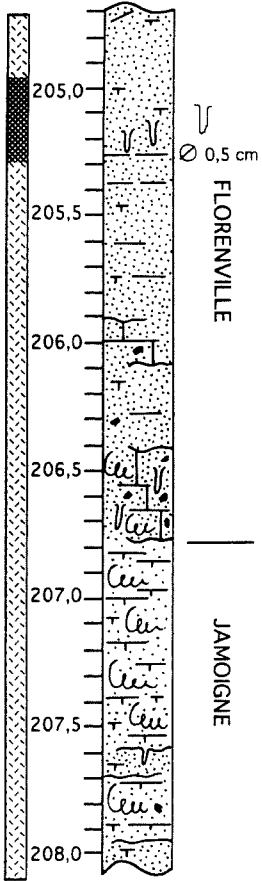
TOERNICH 219E614



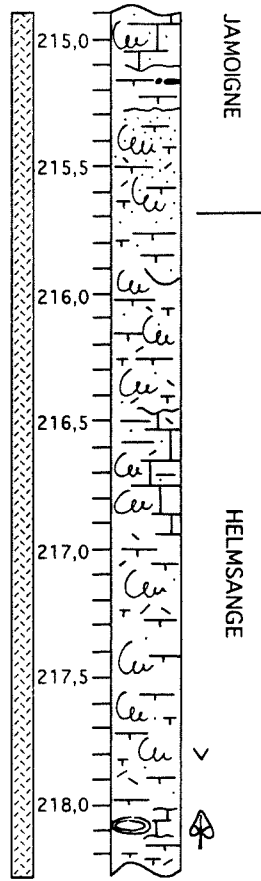
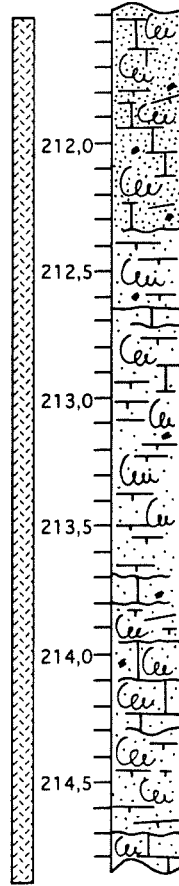
CALCAIRES SABLEUX DE FLORENVILLE



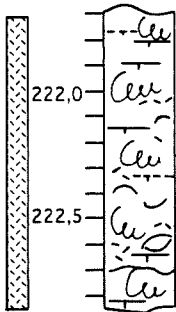
TOERNICH 219E614



MARNES DE JAMOIGNES



TOERNICH 219E614



TOERNICH 219E614

Les sondages dans leur cadre géologique régional: corrélations litho- et biostratigraphiques

Les équivalences biostratigraphiques et lithostratigraphiques en vigueur classiquement en Belgique ont pour la plupart été fixées par d'Omalius d'Halloy (1828), Dumont (1842), Dewalque (1857a & b), Gosselet (1881), Purves (1884, 1885) et surtout Dormal (1894). Les descriptions et puissances d'étages signalées ici reposent principalement sur les travaux de Maubeuge (1954, 1955,...), Monteyne (1958, ...) et Mergen (1985,...).

Nous n'envisagerons pas le Bajocien et la Formation ferrifère (Toarcien supérieur) qui ne sont pas représentés dans les sondages.

TOARCIE

Cadre géologique régional

Au sondage de Longwy, près de l'extrémité orientale de la Lorraine belge, la puissance totale du Toarcien atteint 106 m, dont 20 m de Grès supraliasique à *Grammoceras thoursense* (approximativement équivalent à la Marne de Grandcourt à gros septarias) et environ 25 m de Calcschistes bitumineux de Grandcourt, correspondant approximativement à la Zone à *falcifer* (29 m à Mont-Saint-Martin).

La puissance totale du Toarcien en Lorraine belge occidentale, vers Lamorteau, est d'environ 60 m, dont le plus gros est constitué par les Marnes de Grandcourt à petits septarias (approximativement Zone à *bifrons*). Les Calcschistes bitumineux atteignent 15 à 18 m à Monquintin (avec un faciès d'argilite calcaire feuilletée gris-bleu en région de Lamorteau). Les Marnes de Grandcourt à gros septarias sont réduites dans la région. Au sondage de Velosnes (France; Maubeuge, 1968; z = 302,6 m), face à Torgny, le Toarcien argilo-marneux, y compris les calcschistes bitumineux, est puissant de 33 m (de -80 à -113 m).

Les sondages

Le Grès supraliasique

Le Grès supraliasique est reconnu au sondage de Saint-Mard, de 1,8 à 24 m. Ceci correspond à la puissance connue, d'environ 20 m à l'Est, mais réduite à l'Ouest.

Remarquons cependant que l'ammonite *Pseudogrammoceras saemanni* à 41,1 m date encore la zone à *Grammoceras thoursense* classiquement posée en équivalence au Grès supraliasique, alors qu'elle se présente ici dans les Marnes de Grandcourt.

La marne conglomératique phosphatée de la Couche à *Coeloceras crassum*, bien connue de Lorraine française (Maubeuge 1955) et luxembourgeoise (Laux, 1921 et 1922; Lucius, 1956; Maubeuge, 1955, 1958) a été récemment mise en évidence également en Belgique (Delsate, 1990). Elle n'y est épaisse que d'une vingtaine de cm, mais aurait pu constituer un bon repère (niveau brunâtre au sein de couches gris-bleu) pour la division biostratigraphique du Toarcien. Malheureusement elle n'a pas été identifiée aux sondages de Latour ni de Saint-Mard. La partie sommitale de ces sondages n'étant plus représentée que par des échantillons en lithothèque, il n'en sera pas obligatoirement déduit l'absence de cette couche, compte tenu de son occurrence en quasi affleurement vers la cote 285 m à Saint-Mard, non loin du lieu-dit Bruzelles (Delsate, 1990).

Les Marnes de Grandcourt

Elles sont reconnues de 0 à 80 m à Latour (Boulvain & Monteyne, 1993). Dans la conception stratigraphique classique, une part au moins des 80 m du sommet du sondage, des marnes légèrement silteuses, est effectivement attribuable à cette unité, en tant que division biostratigraphique du Toarcien. Cependant, à 39,5 m, l'ammonite *Tenuidactylites tenuicostatiformis* date généralement la Zone à *falcifer*, située sous les Zones à *variabilis* et à *bifrons* à laquelle les Marnes de Grandcourt sont généralement rapportées. Par contre à 44,6 m, *Dactylioceras aff. semicelatum* se rapporte déjà à la Zone à *tenuicostatum* et *semicelatum* de la base du Toarcien. La Zone à *semicelatum-tenuicostatum* ne dépassant certainement pas quelques mètres, la base du Toarcien devrait donc se situer non loin des 45 m! (Ceci correspondrait aux puissances connues, d'environ 60 m à l'Est et d'un maximum de 40 m à l'Ouest). L'absence d'ammonites entre 45 et 80 m n'apporte malheureusement pas d'éclaircissement sur cette divergence importante entre litho- et biostratigraphie.

Les Marnes de Grandcourt apparaissent également à Saint-Mard (de 24 à 57,5 m), où elles incluent les ammonites *Pseudogrammoceras saemanni* de la Zone à *thouarsense*, ainsi que les *Dactylioceras* à 48,95 m, 57,1 m, 61,3 m et 66,6 m souvent associées à *Hildoceras bifrons* non observée ici. Les Marnes de Grandcourt sont classiquement datées des Zones à *bifrons* et *variabilis*.

Les Calcschistes de Grandcourt

Cette formation est attribuée à l'unité 80 m à 95,6 m de Latour (argilites à lamines siltocalcaires granodécroissantes). La Zone à *falcifer*, correspondant généralement aux Calcschistes de Grandcourt, est représentée par *Tenuidactylites tenuicostatiformis* à 39,5 m, donc plus haut que cette unité. Seule une ammonite indéterminée ?*Pleuroceras* a été trouvée dans ces argilites, évoquant plutôt le Domérien que le Toarcien, malgré l'incertitude. Soulignons donc l'écart important à Latour entre la lithologie et la conception classique des équivalences biostratigraphiques: ce qui lithostratigraphiquement correspond encore aux Calcschistes de Grandcourt sous 45 m, est à dater du Domérien et non plus du Toarcien.

À Saint-Mard, l'unité 57,5 m à 77,1 m (argilites marneuses grises micacées à lamines de silt calcaire) correspond aux Calcschistes de Grandcourt. Les *Dactylioceras* entre 57,1 et 66,6 m, comme signalé plus haut, accompagnent souvent *Hildoceras bifrons*, non observé au sondage. *Steinmannia* à 71,5 m est assez fréquent dans les schistes bitumineux de la Zone à *falcifer*. Les *Harpoceras* de 73,70 m à 78,8 m identifient cette zone avec précision. À 77,1 m débutent les "Marnes d'Ottemt" (voir plus loin), marnes grises micacées qui se poursuivent jusqu'à 86,1 m. Le sommet de cette unité est bien daté de la Zone à *semicelatum-tenuicostatum*, base du Toarcien, par *Dactylioceras semicelatum* à 84,1 m.

L'unité 4 m à 24,7 m d'Aubange (argilites laminaires marneuses grises à passées millimétriques de silt calcaire) correspond également aux Calcschistes de Grandcourt. Les *Harpoceras* entre 14,95 m et 22,3 m ainsi que *Harpoceras exaratum* à 22,4 m datent bien les deux sous-zones de la Zone à *falcifer*. Le niveau de sables quartzeux et carbonatés à microbilles de pyrite, base de l'unité à 24,7 m, forme aux fouilles d'Ottemt, Hinter der Croac et Usine Champion (Commune d'Aubange), un niveau consolidé à ossements (de quelques centimètres d'épaisseur), séparant nettement les Schistes bitumineux de la marne grise micacée à *semicelatum*, sommet des "Marnes d'Ottemt". *Dactylioceras aff. semicelatum* date bien la Zone à *semicelatum-tenuicostatum*, à 25 m, au sommet des "Marnes d'Ottemt".

Les puissances observées aux sondages, soit 19,6 m à Saint-Mard et 20,7 m à Aubange, correspondent bien aux puissances connues, soit de 15 à 18 m à l'Ouest, près de Montquintin, et de 25 à 29 m à l'Est.

Les "Marnes d'Ottemt"

Cette nouvelle unité lithostratigraphique correspond à des marnes grises et gris-bleu relativement bioturbées, surmontant le dernier banc gréso-carbonaté du Macigno d'Aubange et se terminant avec les premières argilites marneuses à lamines calcaires des Calcschistes de Grandcourt. Biostratigraphiquement, cette unité comprend la Zone à *tenuicostatum* et le sommet de la Zone à *spinatum*. La lithologie est relativement homogène, mise à part la présence locale de nodules en rognons décimétriques ou de nodules phosphatés centimétriques.

Les "Marnes d'Ottemt" sont recoupées à Aubange (de 24,7 à 27,6 m) et Saint-Mard (de 77,1 à 86,1 m).

Remarquons que la base des "Marnes d'Ottemt", aux fouilles d'Ottemt, Hinter der Croac et Usine Champion, contient un niveau à *Pleuroceras spinatum* datant bien le sommet de la Zone à *spinatum* (Domérien supérieur). Le sommet du Domérien est identifié au sein de ces "Marnes d'Ottemt" par une couche d'une vingtaine de cm à Ottemt, excessivement riche en Ammonites *Pleuroceras spinatum* (entre 175 et 220 cm sous le niveau à microbilles de pyrite), surmontant de peu un niveau de nodules phosphatés centimétriques puis un niveau de calcaire, tous deux à taches de chlorite.

Ces "Marnes d'Ottemt" correspondent donc, du moins à Aubange, à la Zone à *tenuicostatum-semicelatum* et au sommet de la Zone à *spinatum* réunis. À Saint-Mard, les "Marnes d'Ottemt" se terminent dans la Zone à *falcifer* (ceci est confirmé par des observations lors de fondations de pylônes près du lieu-dit Bruzelles) et incluent au moins la Zone à *semicelatum-tenuicostatum*, sans la certitude que le sommet du Domérien y soit aussi représenté. Le niveau à microbilles de pyrite n'a pas été reconnu à Saint-Mard, ni à Latour.

Maubeuge (1948) a établi la validité d'une Zone à *tenuicostatum* comme base du Toarcien de méso-Europe, d'abord en France (Haute-Marne, Meurthe et Moselle, région de Langres, Ardennes), puis au Grand-Duché (coupe classique de Bettembourg), en Normandie, etc... En Belgique, Maubeuge (*op.cit.*) n'a pas retrouvé la Zone à *semicelatum-tenuicostatum* à Athus (atrophie à un niveau de marne ocreuse? lacune?), puis a envisagé sa présence (Maubeuge, 1951 p. 371). Par contre, *Dactylioceras* aff. *semicelatum* phosphaté roulé, témoignant d'indices de remaniement, a été trouvé à la frontière franco-belge à Ecouvies près de Lamorteau (Maubeuge, 1955 et 1976). Delsate (1990) a précisé la nature et l'épaisseur de cette zone en Belgique, en région d'Aubange.

La Zone à *semicelatum* et *tenuicostatum* est reconnue à Latour (*Dactylioceras* aff. *semicelatum* à 44,6 m), à Saint-Mard (*Dactylioceras* *semicelatum* à 84,1 m) et à Aubange (*Dactylioceras* aff. *semicelatum* à 25 m). La puissance de cette zone observée à Aubange (Ottemt, Hinter der Croac: Delsate, 1990; Godefroit & Nolf, 1991; Laenen, 1991) est de 55 cm au moins (niveau présentant des ammonites de la zone), au sein de 2,20 m environ de "Marnes d'Ottemt". Le niveau lithifié à ossements et microsphères de pyrite, séparant la base des schistes bitumineux du sommet des argiles bleu-gris à *tenuicostatum*, est reconnu au sondage d'Aubange uniquement.

PLIENSBACHIEN

DOMERIEN

Cadre géologique régional

A l'Est, le Macigno d'Aubange (classiquement rapporté à la Zone à *Pleuroceras spinatum*) possède une puissance d'environ 45 m, et le Macigno de Messancy (macignos, "schistes" et "psammites", classiquement attribués à la Zone à *Amaltheus margaritatus*) est épais d'environ 35 m en région de Messancy (Maubeuge, 1971).

A l'Ouest, ces deux formations ont une épaisseur cumulée d'environ 35 à 40 m. Au sondage de Velosnes, Macigno d'Aubange, Macigno de Messancy et Schistes d'Éthe ne sont pas discernables et représentent une puissance totale de 175 m, soit de -114 à -289 m.

Les Macignos d'Aubange et de Messancy se distinguent difficilement aux affleurements: une alternance de bancs argilocalcaires gréseux et de passées argileuses plus ou moins feuilletées caractériserait plutôt la partie supérieure de l'ensemble, tandis que des argilites feuilletées sablo-micacées avec quelques bancs argilocalcaires indiqueraient plutôt la partie inférieure. A part une marne lumachellique vers le sommet de l'étage, les formations fournissent peu d'ammonites. Néanmoins, il semble bien qu'*Amaltheus margaritatus* se retrouve assez haut dans le Macigno d'Aubange, contrairement à l'équivalence classique. Maubeuge (1971) observe que la base du Macigno de Messancy consiste plutôt en marnes feuilletées ou argilites, qu'en macigno franc.

Les sondages

Le Macigno d'Aubange et le Macigno de Messancy

Le Macigno d'Aubange est observé à Latour, où il est puissant de 17,8 m (de 95,6 à 113,4 m). Sa datation n'est pas possible faute de critère biostratigraphique. Rappelons que *Pleuroceras?* à 90,6 m, évoquant la Zone à *spinatum*, a été trouvé dans une lithologie différente du macigno. De même le Macigno de Messancy est attribué à l'unité de 113,4 à 121 m (argilites), sans datation possible par ammonite.

A Aubange, l'ensemble des deux formations correspond à l'unité de 27,6 à 63,5 m (base du sondage), ce qui nous donne une puissance de 35,9 m au moins. *Aequiptecten*, trouvé à 26,4 m, est fréquent dans les couches à *spinatum*. A 27,7 m, *Pleuroceras aff. apyrenum*, accompagné de brachiopodes et bivalves, date bien la Zone à *spinatum* et en particulier le conglomérat lumachellique souvent retrouvé aux affleurements. Plus bas, rien ne permet de préciser la biostratigraphie.

A Saint-Mard, l'unité de 86,1 à 109 m, soit seulement 22,9 m, semble représenter l'ensemble du Macigno d'Aubange, de Messancy et le passage aux Schistes d'Éthe. Seul le grès coquillier à 86,2 m est daté par l'association de faune typique du niveau, déjà mentionné à Aubange, mais ici sans ammonite. Plus bas, rien ne permet de préciser la biostratigraphie.

CARIXIEN

Cadre géologique régional

Dans la conception classique, le passage des argilites de base du Domérien ("Macigno, Schistes et Psammites de Messancy") aux Schistes d'Ethe est peu remarquable (voir plus haut, au sondage de Velosnes). Lithostratigraphiquement, la limite est difficile à placer, la transition étant très progressive. Néanmoins une coupe récente à Differt (été 1994, travaux du parking de Cora), montre à 4 m. sous le niveau de la route, un contact brutal d'argilites micacées grises à passées brun-noir sur des argilites bleu-gris finement feuilletées et plus calcaires.

Biostratigraphiquement, pour Maubeuge (1952), les Zones à *Uptonia jamesoni* et *Tragophylloceras ibex* caractérisent la base des Schistes d'Ethe et le sommet des Marnes sableuses et grès de Hondelange. Maubeuge (1963) a également démontré que le faciès marno-sableux remontait dans le Carixien (zones à *ibex* et *jamesoni*) et perdurait même dans la Zone à *davoei* (Differt-Buvange).

Les Schistes d'Ethe (datés approximativement de la Zone à *Productylioceras davoei*) sont puissants d'environ 20 à 25 m dans l'Ouest du Luxembourg belge (Maubeuge 1965). Vers Ethe-Rabais, *Phricodoceras taylori* dans la marne sableuse (Mergen, 1985) indique la Zone à *jamesoni*, base du Carixien. Ces marnes sont surmontées par un grès argileux de couleur rouille (daté de la Zone à *ibex*), comparable au Grès de Hondelange, lui-même surmonté de marnes feuilletées de la Zone à *davoei* (Schistes d'Ethe), comme à Chenois (Maubeuge, 1963).

Ainsi, dans les Marnes sableuses et grès de Hondelange, l'ammonite *Acanthopleuroceras maugenesti* (Zone à *ibex*) a été trouvée à Ethe (Maubeuge 1994), ainsi que *Liparoceras* cfr. *cheltiense* (Zone à *ibex*) à Virton (Delsate, 1993). Mergen (1985) a découvert *Phricodoceras taylori* (Zone à *jamesoni*) dans la Marne de Robelmont, sus-jacente au Grès de Virton.

A l'Est, la lithologie est commune avec le sommet du Lotharingien. Les Schistes d'Ethe sont puissants d'une dizaine de mètres au sud d'Arlon. Vers Barnich-Sterpenich (Mergen, 1985), il s'agit de marnes feuilletées et de grès marneux datés de la Zone à *davoei* (*Productylioceras nodosissimum*, *Aegoceras capricornu*) et de la Zone à *ibex* (*Tragophylloceras ibex* et *Lytoceras aequistriatum*). De même à Hondelange, en faciès grés-marneux, surmonté de marnes feuilletées de la Zone à *davoei*.

Le faciès gréseux (grès argileux à points charbonneux ou marne sableuse) livre *Androgynoceras maculatum* (Zone à *davoei*) entre Differt et Wolkrange-Hondelange, *Androgynoceras capricornus*, *Liparoceras gallicum*, *Tragophylloceras* sp., vers Hondelange, et *Androgynoceras* sp. à Wolkrange. A Buvange, Maubeuge (1963) signale *Androgynoceras* cfr. *capricornus* et *Productylioceras davoei*, dans des argilites feuilletées gris-bleu. Le sondage d'Arlon montre un Carixien marneux et grés-marneux avec *Androgynoceras lataecostata* de la Zone à *davoei*.

LOTHARINGIEN

Cadre géologique régional

Comme nous venons de le voir, les Marnes sableuses et grès de Hondelange couvrent dans leur partie supérieure le Carixien inférieur et dans leur partie inférieure, le sommet du Lotharingien. Cette formation qui s'étend de la Zone à *oxynotum* à la Zone à *ibex* (Maubeuge, 1963) et passe vers son sommet aux Schistes d'Ethe, Mergen (1985) la fait descendre dans la Zone à *obtusum*, par la découverte de *Xipheroceras planicosta* en région de Barnich-Sterpenich.

Pour Jérôme (1910), *Gryphaea cymbium* est caractéristique du Lotharingien. Pour Dormal (1894) et Monteyne (1958), une lumachelle à *Pecten disciformis* (ou *Entolium fraiponti*) forme un banc limite entre Sinémurien et Lotharingien, à l'Ouest en tout cas.

Concernant le Lotharingien gréseux, l'ensemble Marnes sableuses et grès de Hondelange plus les Sables et grès de Virton possède une épaisseur de 60 à 70 m à l'Est et de 70 à 80 m à l'Ouest, en région de Virton.

Au sondage de Velosnes, la Marne sableuse de Hondelange (Zone à *jamesoni-ibex* et le Lotharingien supérieur) représente 35 m de couches, jusqu'à -324,5 m. Suivent 22 cm de marne oolithique ferrugineuse, coiffant le sommet du Grès de Virton.

A l'Ouest de la Lorraine belge, les Grès calcaires d'Orval (classiquement sinémuriens) et les Sables et grès de Virton (classiquement lotharingiens) montrent un faciès gréso-sableux très semblable. Faute d'ammonite, la limite biostratigraphique entre les deux étages ne peut être précisée aisément. Les Sables et grès de Virton couvrent approximativement les Zones de *turneri* à *raricostatum*. Seules sont signalées des ammonites de la Zone à *obtusum* : *Asteroceras* au Nord d'Orval (Ferme du Bois-le-Comte), *Asteroceras obtusum* à la Vallée de Rabais (Purves, 1884), *Asteroceras obtusum* entre Gérouville et Meix-devant-Virton, *Promicroceras perplanicosta* au sommet de la carrière de Huombois (Mergen, 1985), *Promicroceras planicostatum* entre Ethe et Croix Rouge et dans la tranchée du chemin de fer à Ethe (Purves 1884).

Au sondage d'Orval, le Lotharingien est reconnu de 0 à 11 m, sous la forme de marne et grès marneux, rattachés aux Marnes sableuses et grès de Hondelange.

Vers l'Est de la Lorraine belge, le Lotharingien devient de plus en plus marneux. A son sommet, la partie inférieure de la Marne sableuse et du Grès de Hondelange passe de façon apparemment continue aux Grès de Virton (sables et grès calcaires jaunes à gris-brun ou gris-bleu, passées argilo-sableuses ou argileuses, lumachelles calcaires, parfois ferrugineuses).

Les Sables de Stockem sont un faciès de déminéralisation affectant le Grès de Virton et la Marne sableuse de Hondelange, bien visible aux buttes de Stockem, ou vers Chatillon-Lagland.

Au sondage d'Arlon, l'épaisseur du Lotharingien est d'environ 12 m (avec *Deroceras armatum*, de la Zone à *raricostatum*). A la Posterie, sont signalées *Asteroceras obtusum* dans l'argile sableuse (Dollo, 1894; Lechien, 1894), et *Promicroceras planicosta*, *Gagaticeras finitimum*, *G. intercedum* et *G. gagateum* (Maubeuge, 1954) dans la "Marne noire". L'ammonite *Oxynoticeras oxynotum* est également présente (D.D.: observations personnelles). Les Sables de Stockem recouvrent cette formation marneuse (absente au sondage d'Arlon) et sont eux-mêmes surmontés par des marnes feuilletées du Carixien (Mergen, 1985 cite *Lytoceras aequistriatum*) par exemple à Schoppach. Jérôme (1910) interprète cette marne sableuse comme "Schistes d'Ethe" (Carixien supérieur) et Maubeuge (1963) comme base de la Marne sableuse de Hondelange (Carixien inférieur).

A Weyler, sous les Schistes d'Ethe, le Lotharingien montre un faciès sablo-gréseux, avec *Xiphoceras dudressieri*, *Echioceras raricostatum*, de la Zone à *raricostatum*. Plus à l'Est, le Lotharingien devient de plus en plus marneux, et correspond à la partie inférieure des Marnes sableuses et grès de Hondelange (Maubeuge, 1963; Mergen, 1985).

Les sondages

Les Schistes d'Ethe

Identifiés à Latour, ils semblent puissants d'environ 36 m (de 121 à 157,5 m), mais sont malheureusement dépourvus d'ammonite. Par contre, *Androgynoceras?* à 157,8 m-157,9 m et 158 m, *Tragophylloceras* à 157,9 m en faciès Marne sableuse de Hondelange datent effectivement le Carixien, Zone à *ibex* : on peut donc bien déduire que la base des sédiments sus-jacents représentent probablement la Zone à *davoei*, datant classiquement les Schistes d'Ethe.

A Saint-Mard, la lithologie évoque le passage du Macigno de Messancy aux Schistes d'Ethe, aucune ammonite n'étayant la biostratigraphie.

A Toernich, les sédiments situés au-dessus de 56,9 m sont attribués aux Schistes d'Ethe. De 14,6 m à 56,2 m, *Androgynoceras* sp. et *Prodactylioceras davoei* sont typiques de la Zone à *davoei* classiquement proposée comme équivalence à cette formation. *Lytoceras* ? à 54,6 m., se retrouve du Carixien au Toarcien.

Eléments de la faune méditerranéenne à Toernich

Les ammonites suivantes ont été longtemps considérées comme limitées au domaine jurassique méditerranéen. Néanmoins, leur présence au Nord du Bassin de Paris est loin d'être exceptionnelle:

- *Fucinoceras*, à 40,9 m, a été retrouvé dans la Zone à *margaritatus* en Meurthe-et-Moselle: à La Maxe, au Nord-Est de Metz, à l'Est de Metz et à Lesmenils (Maubeuge, 1971b et 1974);

- *Fucinoceras*, ?*Protogrammoceras* ou ?*Paltarpites* a également été trouvé en Lorraine belge à Buvange (non loin du sondage de Toernich) dans la Zone à *davoei* (Carixien) (Maubeuge, 1971b), ainsi que dans la Zone à *margaritatus* à Baranzy-Signeulx (Delsate, en préparation);

- *Arietoceras* : trouvé à 54 m, est connu du Domérien, Zone à *margaritatus*, de Lesmenil (Maubeuge, 1974), ainsi que du Carixien de Nancy et de l'Ouest du Grand-Duché de Luxembourg (Maubeuge, 1971b);

- *Leptaleoceras*: trouvé à 41,1 et 55 m, est également connu dans la Zone à *margaritatus*, mais ne met pas en doute l'attribution biostratigraphique, puisqu'il se retrouve intercalé parmi les niveaux à *Prodactylioceras davoei*, ammonite de zone.

Il y a ici une bonne concordance entre l'interprétation lithostratigraphique et les équivalences biostratigraphiques classiques. Les Schistes d'Ethe au sondage de Toernich sont donc remarquablement épais, la puissance signalée jusqu'à présent pour cette formation ne dépassant pas 20 à 25 m.

Les Marnes sableuses et grès de Hondelange

Cette formation est signalée à Latour, où elle est puissante de 25,5 m (de 157,5 m à 183 m). Biostratigraphiquement, elle est datée par les ammonites *Androgynoceras* et *Tragophylloceras* à 157,8 et 158 m, de la Zone à *Prodactylioceras davoei* ou à *Tragophylloceras ibex*, soit du Carixien moyen à supérieur.

A Toernich et Neulimont, les Marnes sableuses et grès de Hondelange n'ont pas été reconnus, mais il faut signaler que ce faciès pourrait être confondu avec les Sables et grès de Virton ou les Marnes d'Arlon (voir plus haut).

Les Sables et grès de Virton

Cette formation est reconnue à Latour, où elle est puissante de 14,4 m, de 183 à 197,4 m, sans ammonite.

A Neulimont, la lithologie permet de soupçonner le passage des Sables et grès de Virton au Grès d'Orval. En l'absence d'ammonite, il n'y a pas de données biostratigraphiques.

A Toernich, l'unité de 56,9 m à 90,9 m, soit 34 m, est attribuée aux Sables et grès de Virton. Rappelons que ces sables argileux ou silteux, de même que les sables et grès ocres, riches en fragments charbonneux, pourraient également être interprétés comme Marne sableuse de Hondelange.

Les Marnes d'Arlon

Au sondage de Toernich, une partie au moins des six unités correspondant aux Marnes d'Arlon, de 90,9 m à 150,75 m, serait biostratigraphiquement équivalente aux Marnes sableuses et grès de Hondelange, dont la partie inférieure correspond à la Zone à *ruricostatum* : en effet, l'ammonite *Echioceras* à 141,3 m suggère le Lotharingien, Zone à *ruricostatum*.

Le Grès de Luxembourg

Il s'agit d'un faciès gréseux fortement diachronique, montant dans la stratigraphie d'Est (Hettange) en Ouest (Virton), de l'Hettangien au Lotharingien. Il correspond en Belgique aux formations grésos-sableuses des Sables de Metzert, Grès calcaire d'Orval, Calcaires sableux de Florenville et Sables et grès de Virton. Les travaux précisant les équivalences bio- et lithostratigraphiques de cette formation hétérochrone sont nombreux (par exemple d'Omalius d'Halloy, 1844, 1845; Maubeuge 1954, 1959b, 1965, 1966, 1967; Monteyne, 1958, 1969b; Mergen, 1983, 1985) et ne seront pas repris en détail ici.

SINEMURIEN

Cadre géologique régional

A l'Ouest, la base du Sinémurien est marneuse (Marnes de Warcq). La partie supérieure de la Zone à *bucklandi* et la Zone à *semicostatum* sont grésos-calcaires (Grès calcaire d'Orval).

Au centre de la Lorraine belge, les Marnes de Warcq amincies sont encore présentes à la base du Sinémurien. Une couche de 5 m de marne est intercalée dans le Grès calcaire d'Orval (les Marnes de Strassen).

A l'Est, près d'Arlon, la Zone à *bucklandi* est en faciès grésos-sableux (Calcaires sableux de Florenville), et la Zone à *semicostatum* est en faciès marneux (Marnes de Strassen).

Plus précisément, les Marnes de Warcq (marnes et grès marneux, base de la Zone à *bucklandi*) possèdent 45 m d'épaisseur au sondage d'Orval, avec les premiers bancs de grès marneux à 70 m de profondeur, *Sulciferites* aff. *ventricosus* à 112 m indiquant la Zone à *bucklandi* et *Schlotheimia angulata densicostata* (Hettangien) à 121 m, indiquant la Zone à *angulata*). A l'Est vers Tintigny-Ansart, la puissance des Marnes de Warcq se réduit à 4 ou 5 m. Plus à l'Est encore, elles sont remplacées par le faciès grésocalcaire en région d'Etalle.

Le Calcaire sableux de Florenville couvre la Zone à *bucklandi*. Vers Arlon, la limite inférieure est difficile à préciser, compte tenu de la présence des Sables de Metzert sous-jacents (Calcaire sableux de Florenville et Sables de Metzert totalisent environ 35 m). L'épaisseur du Calcaire sableux de Florenville est estimée à environ 30 m dans la région de Buzenol (Monteyne, 1969b).

Les Marnes de Strassen comprennent la totalité de la Zone à *semicostatum* à l'Est d'Arlon, soit 13 m. (15 m à la Côte Rouge à Metzert). Elles s'amincissent plus à l'Ouest, et se situent au milieu de la Zone à *semicostatum*. Leur épaisseur se réduit à Vance et croît à nouveau à Buzenol (5 m) et Bellefontaine (Monteyne, 1969c; Mergen, 1983); elles se situent à la base de la Zone à *semicostatum*. Épaisses de 2 m à l'Ouest de la vallée de la Chevratte (La Soye), elles disparaissent entre La Soye et Orval.

Le Grès calcaire d'Orval surmonte le Calcaire sableux de Florenville à l'Ouest de la Gaume. Au centre de la Gaume, 5 m de Marnes de Strassen sont intercalées dans le Grès calcaire d'Orval. A l'Est près d'Arlon, le faciès grésocalcaire d'Orval fait place aux Marnes de Strassen qui y représentent la totalité de la Zone à *semicostatum*. L'épaisseur totale de la Zone à *semicostatum* serait d'environ 22 m à Huombois. A Chassepierre, le Grès calcaire d'Orval est puissant de 11,5 m et le Calcaire sableux de Florenville de 30 m; les Marnes de Warcq y sont puissantes de 25 m. A La Soye, l'épaisseur cumulée des deux formations gréseuses vaut 58,7 m.

Les sondages

Le Grès calcaire d'Orval

Il est présent à Latour, avec une puissance de 47,8 m, soit de 197,4 à 245,2 m, sans ammonite.

A Toernich, le Grès calcaire d'Orval n'est pas reconnu. Autour d'Arlon, il est remplacé par le faciès synchrone des Marnes d'Arlon. Il n'est pas exclu que la base des unités rapportées aux Marnes d'Arlon appartienne aux Marnes de Strassen.

A Neulimont, la transition des Grès de Virton au Grès calcaire d'Orval est suggérée.

Rappelons que le passage du Grès calcaire d'Orval aux Calcaires sableux de Florenville a été étudié dans la région de Virton-Montauban-Buzenol par Monteyne (1965) et Maubeuge (1948b, 1950, 1969) avec toute la difficulté de délimiter deux formations de lithologie proche, en suivant des niveaux-repères.

Les Marnes de Strassen

Cette formation a été reconnue au sondage de Neulimont, pour l'unité de 41,5 à 48 m, soit 6,5 m. Aucune ammonite n'éclaire la biostratigraphie (on attendait *Arnioceras semicostatum*).

Les Calcaires sableux de Florenville

Ils ont été observés à Neulimont, avec une puissance de 29 m, couvrant l'intervalle de 48 à 77 m.

A Latour, leur épaisseur est de 8,5 m (de 245,2 à 253,7 m).

A Toernich, leur puissance atteint 56 m (de 150,75 à 206,8 m). Malheureusement, aucune ammonite de zone (on attendait *Coroniceras bucklandi*) n'a été observée. Ni *Gryphaea* ni les bélemnites ne constituent un élément biostratigraphique utilisable dans le Lias.

HETTANGIEN

Cadre géologique régional

Les Sables de Metzert (une trentaine de mètres à Metzert) sont un faciès de décalcification couvrant le sommet de l'Hettangien et la base du Sinémurien. Cette formation est difficilement étudiable et a fait l'objet de nombreuses discussions quant à ses attributions biostratigraphiques (Dormal, 1894; Maubeuge, 1948b, 1955, 1959b, 1965, 1966, 1981; Mergen, 1983). Ils seraient encore présents vers Buzenol, épais d'une dizaine de mètres (Monteyne, 1969b).

Les Marnes de Jamoigne (marnes et grès marneux) reposent sur les Marnes de Helmsingen, plus calcaires et plus sableuses.

Dans sa synthèse stratigraphique, Mergen (1985) attribue environ 70 m à l'Hettangien (sondage d'Orval) dont environ 20 m pour la Zone à *angulata*, environ 10 m pour la Zone à *liasicus* et environ 10 m pour la Zone à *planorbis*. Maubeuge (1950) assimile aux Marnes de Jamoigne les Zones à *angulata* et *johnstoni* (Hettangien moyen et supérieur). Plus à l'Est, au sondage de La Soye, on ne peut distinguer la Zone à *angulata* des Marnes de Warcq du Sinémurien. A La Soye, l'épaisseur cumulée des Marnes de Jamoigne et des Marnes de Helmsingen vaut 76,4 m (Maubeuge, 1954). Au sondage d'Arlon, la Zone à *angulata* est marquée par *S. angulata* recueilli à 131,9 m, mais sa limite supérieure ne peut être établie; la Zone à *liasicus* est épaisse de 10 à 20 m, la Zone à *planorbis* de 2 à 11 m. L'Hettangien repose directement sur le Paléozoïque à l'Est de Muno.

Mergen (1985) signale comme puissances de l'Hettangien:

- 40 m de faciès marneux à Villers-devant-Orval, à l'Ouest de la Gaume;
- 55 m de marne puis de sable et sable gréseux au sommet (environ 10 m), à Arlon, dans l'Est de la Gaume;
- 90 m de Grès de Luxembourg à Garnich, sans préciser si cette formation est entièrement Hettangienne;
- 78 m de grès à Longwy (Joly, 1907);
- 40 m de grès à Hettange (Klüpfel, 1918, 1921; Guillaume, 1941).

Mergen (1985) cite Guérin-Franiatte & Muller (interprétation du sondage d'Arlon, 1973, inédit): ces auteurs y ont reconnu les trois zones de l'Hettangien, avec *Schlotheimia angulata* de la Zone à *angulata*, *Alsatites laqueus* et *Saxoceras* sp., puis *Wahneroceras maillardi* et *W. crassicostra* (Zone à *liasicus*), *Psiloceras* aff. *planorbis* et *Schlotheimia* sp. (Zone à *planorbis*). Maubeuge (1985) a pu démontrer, après étude des carottes et des faunes, la présence de la Zone à *P. planorbis*. Celle-ci est en position normale, à la base du Lias, sans *Schlotheimia* en association. Ce genre apparaît brutalement en étroite contiguité sur les derniers *Psiloceras* observés. Aucune unité stratigraphique inférieure à cette zone basale de l'Hettangien n'a pu être observée et il

n'existe par conséquent dans le forage, aucun terme stratigraphique équivalent aux "Preplanorbis beds" d'Angleterre.

Les sondages

Les Sables de Metzert

Au sondage de Neulimont, leur épaisseur est de 16,4 m, soit de 82,4 à 91,8 m.

A Latour, leur puissance atteint 24,1 m, soit de 253,7 à 277,8 m.

Les Marnes de Jamoigne et d'Helmsingen

A Neulimont, ces formations ont une puissance cumulée de 60,5 m (de 91,8 à 152,3 m). Elles sont datées par les ammonites *Scamnoceras densicosta*, *Scamnoceras angulata*, *Psiloceras* aff. *planorbis*, entre 123 et 149,1 m, témoins des Zones à *angulata* au sommet et *planorbis* à la base. L'Hettangien y est certainement complet, même sans pouvoir identifier des zones ou sous-zones intermédiaires. *Scamnoceras eumegethes*, *Caloceras* et *Anguliferites* s'y retrouvent aussi, généralement attribués à la Zone à *Angulata*. *Waehneroceras* aff. *loxoptychum* existe aussi dans le Sinémurien de la Zone à *Bucklandi*.

A Toernich, ces deux formations sont recoupées de 206,8 m à la base du sondage à 223 m, sans ammonite pour étayer la biostratigraphie.

Les deux formations se distinguent mal l'une de l'autre à Latour, où leur puissance cumulée atteint 71,7 m, soit de 277,8 à 349,5 m. (plutôt que 356,6 m). Elles contiennent des ammonites mal identifiables, ?*Schlotheimia* à 320 m et ?*Caloceras* à 356,6 m, évoquant la Zone à *angulata*.

TRIAS

Les termes les plus jeunes du Trias transgressent d'Est (Grand-Duché) en Ouest, sur le Trias plus ancien et le socle paléozoïque. Ainsi le Rhétien déborde le Keuper en région belge (Marbehan-Nobressart), avec conservation de vestiges du Keuper à l'Est.

RHETIEN

Cadre géologique régional

D'une manière générale, le Rhétien est représenté par un faciès grésocalcaire (Grès de Mortinsart) coiffé par une couche d'argile rouge (Argile de Levallois), retrouvée en Belgique à Grendel (Attert) pour son point d'affleurement le plus occidental.

Maubeuge (1992) conclut de son étude du Rhétien dans le Bassin de Paris que ses deux termes lithostratigraphiques (terme inférieur grésosableux et terme supérieur correspondant aux Argiles de Levallois) ne sont que deux faciès d'une unité biostratigraphique correspondant à l'étage Rhétien du faciès germanique. Monteyne (1969) donne une bonne coupe de référence du Rhétien à Grendel (Attert). Cette coupe a livré des dents de mammifères et de reptiles mammaliens (Wouters *et al.*, 1985; Delsate, 1994) et est bien datée du Rhétien par sa faune de poissons (Duffin & Delsate,

1993), tout comme la coupe de l'autoroute E411 à Habay-la-Vieille (Wouters *et al.*, 1983; Duffin *et al.*, 1983)

La puissance du Rhétien est d'une douzaine de mètres à l'Est, à Habay-la-Vieille et vers Attert. A l'Ouest, sa puissance tombe à environ 1 m: c'est le Grès de Rossignol ou de Mortinsart. Le Rhétien repose directement sur les schistes primaires, à Termes, à l'Ouest de Rossignol, ainsi qu'à Marbehan, à l'Est de Rossignol, au-dessus d'un conglomérat de base à gros éléments remaniés du socle. Le Rhétien consiste en une série sédimentaire détritique (grès, sables, conglomérats avec bone-bed et pélites noirâtres), riche en éléments littoraux et continentaux, intercalée entre les épisodes lagunaires du Keuper (grès pauvres en fossiles) et des Argiles de Levallois.

Les sondages

Le Rhétien

Il est observé à Neulimont, avec une épaisseur de 14,7 m (de 152,3 à 167 m). On remarque une faune de bivalves et des restes de poissons de 153,15 à 166,75 m. Il n'y a pas d'Argile de Levallois.

Il est reconnu également à Latour, de 349,5 à 356,6 (soit 7,1 m), sans Argile de Levallois. L'unité de 356,6 à 366,6 m, attribuée par Boulvain & Monteyne (1993) aux Argiles de Levallois se place en fait dans le Keuper: un niveau d'émergence sépare nettement la base des pélites noires hettangiennes des pélites sablo-micacées du Rhétien.

KEUPER

Cadre géologique régional

Le Keuper est généralement représenté par des argiles versicolores, des argilites et marnolites dolomitiques et des grès. Les fossiles y sont extrêmement rares et, jusqu'à présent, restaient inconnus en Belgique. L'un de nous (P.L.M.) termine une étude des niveaux fossilifères du Keuper dans l'Est du Bassin de Paris, incluant les découvertes gaumaises.

A l'Est, dans la région d'Attert (Maubeuge, 1954), le complexe de grès et conglomérats à ciment dolomitique dans des marnolites à pseudomorphoses de sel gemme, bancs dolomitiques, suivi d'un niveau de grès vert, d'abord interprété comme Keuper, est actuellement considéré comme Permien (voir plus loin: Maubeuge 1959). Il est suivi du Keuper véritable, consistant en une dizaine de mètres de marnolites versicolores avec des bancs de dolomie.

A l'Ouest, à Rossignol, s'observe un conglomérat compact avec marnolites, relativement peu puissant: peut-être s'agit-il de Keuper sur du Permien.

A Habay, le Keuper posséderait de 35 à 40 m maximum de puissance (Maubeuge, 1954), soit:

- 10 m: galets à ciment siliceux ou marnocalcaire (conglomérat de base), puis marnolites versicolores avec sable vert, cailloux roulés, pseudomorphoses de sel gemme, grès verts et rouges avec galets roulés, marnolites versicolores;
- 10 m: marnolites rouges salées avec lits dolomitiques;
- 20 m environ de marnolites versicolores avec lits de calcaire gris-blanc magnésien.

Les 20 premiers mètres peuvent être interprétés comme permien, les marnolites versicolores évoquant plutôt le Keuper.

Au puits artésien de La Soye (Nord-Ouest de Virton), le Keuper est reconnu par la présence des marnolites versicolores à 142 m, reposant sur des marnolites rouges, effleurées. La puissance signalée pour le Keuper au sondage de Longwy est de 17 m.

Les sondages

Le Keuper

A Neulimont, sa puissance serait de 24 m (de 167 à 191 m), sans fossile.

A Latour, sa puissance atteindrait 103 m, soit de 357 à 460 m, avec la présence exceptionnelle de fossiles à 362,3 m.

PERMIEN

Cadre géologique régional

Vu le peu de reconnaissance officielle du Permien en Belgique, pourtant bien documenté, il nous paraît important d'y consacrer une courte revue de la littérature et de préciser les acquis.

Les auteurs de la carte géologique de la Belgique ont voulu reconnaître les équivalents des trois termes du Trias germanique: Buntsandstein, Muschelkalk et Keuper: Poecilien (Pc), Conchylien ou Calcaire coquillier en horizon dolomitique constant (Cc), Keupérien (Kn).

Maubeuge (1954) déduit de ses observations que la distinction du Trias belge en ses trois termes très amincis, proposée par les auteurs, est sans fondement et qu'il faut synchroniser l'ensemble de la série avec les formations du Grand-Duché, admises alors comme du Keuper conglomératique.

Maubeuge (1959) propose de nouvelles conclusions, basées sur l'étude de la bande d'affleurements courant de la Belgique au Grand-Duché, à la jonction avec les faciès normaux du Trias. De Rossignol et Habay à la frontière luxembourgeoise, sous un Keuper supérieur de quelques mètres (non conglomératique et consistant en marnes irisées, bariolées et dolomie marneuse) s'observe une série permienne reposant sur le Dévonien. Cette unité acquiert lentement de la puissance vers l'Est. Il s'agit de formations conglomératiques, de grès argileux et dolomitique et d'anhydrite, à couleur rouge lie-de-vin dominante. Il semble donc que seul existe le Keuper supérieur: ce qui est noté Trias inférieur sur la carte géologique serait en fait du Permien.

Au méridien d'Attert, le socle schisteux dévonien porte une masse de conglomérats pouvant atteindre une trentaine de mètres, selon les inégalités du relief antépermien. Cette formation permienne disparaît approximativement à l'Ouest du méridien d'Habay. Elle prend lentement de la puissance dans le Grand-Duché de Luxembourg, où la cartographie et la stratigraphie se compliquent du fait du développement de formations alluviales à partir de ces matériaux et du biseutage des termes du Trias qui vers l'Est, cèdent la place à la série normale du Trias germano-lorrain.

Au Sud du Luxembourg belge, la série permienne prend rapidement de la puissance: le Permien de l'Est de la province est l'affleurement d'un biseau de l'immense bassin permien qui se développe en profondeur sous le bassin de Paris. Les

observations sur les affleurements s'intègrent bien avec la série permotriasique étudiée au début du siècle au forage de Longwy.

Plus précisément, le Kn du côté Nord d'Attert est du Permien conglomératique reposant sur du Dévonien; le Kn du côté Sud correspond au contact du Permien avec les Marnes irisées (Kn authentique). Il s'agit d'ailleurs des Marnes irisées supérieures, suite au biseautage de la Dolomie de Beaumont et du Grès à roseaux. En région d'Attert, le Permien a l'aspect prédominant de conglomérats grossiers car il se localise au voisinage de sa limite d'extension sur le Massif ardennais. Les passées détritiques, argileuses ou les dolomies conglomératiques sont de même faciès que celles de la série permienne datée (Maubeuge 1963b).

Pour de plus amples informations, nous renvoyons le lecteur aux travaux de Maubeuge (1962, 1963b, 1965b). Rappelons encore que ces observations semblent confirmées par la découverte de Permien dans les sondages étudiés par Graulich (1968).

Les sondages

A Latour, les unités de 460 à 480 m (marnes sableuses rouge brique, avec dragées de quartz) et de 480 à 490 m (conglomérats) semblent correspondre au Permien.

A Neulimont, le Permien a été reconnu entre 191 m et 201 m: il s'agit de grès vert, dragées de quartz, avec la coloration rouge brique caractéristique dans les argiles de la matrice.

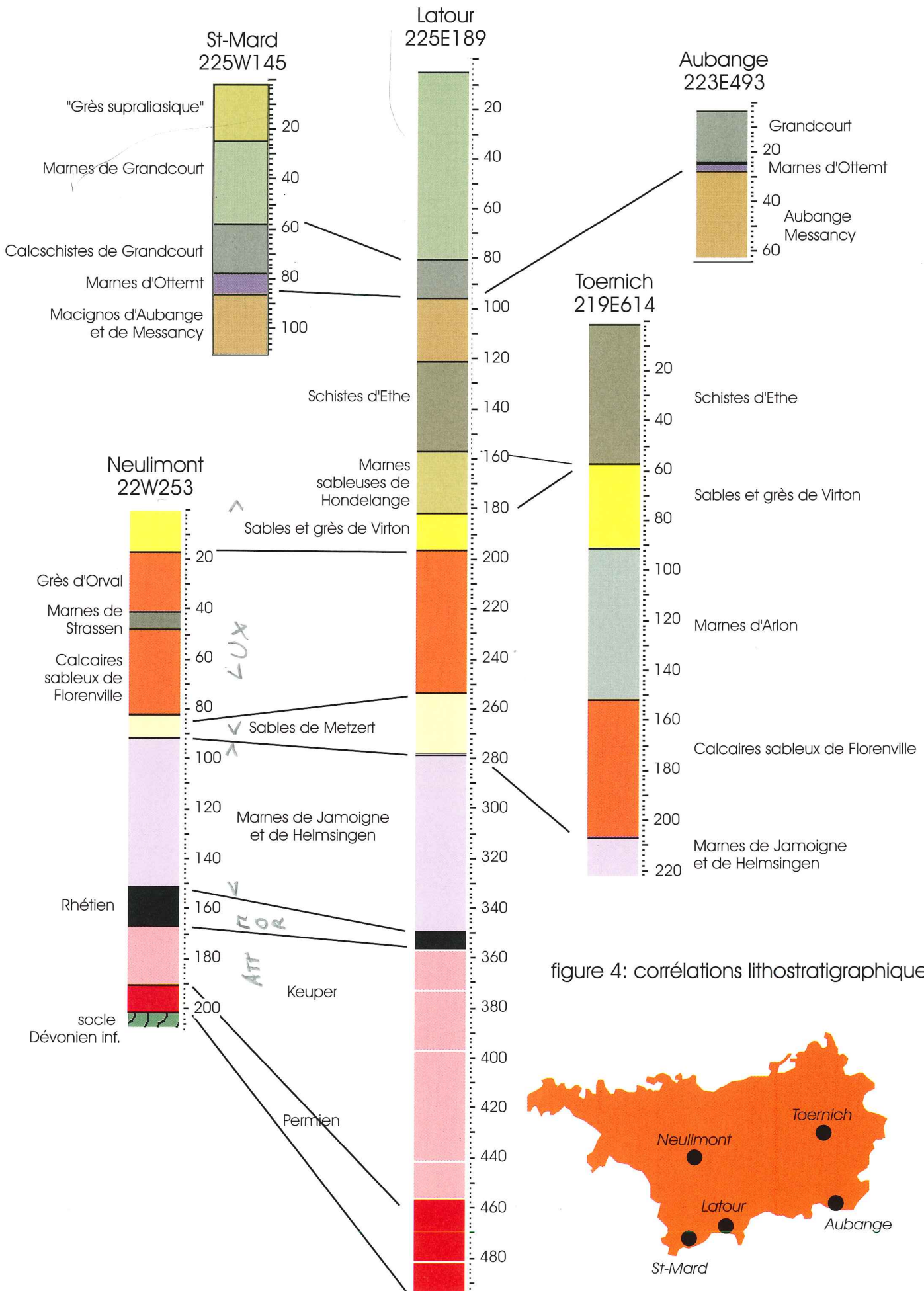
Conclusion

La fig.4 représente un essai de corrélation lithostratigraphique des sondages de Neulimont, St-Mard, Latour, Toernich et Aubange. Leur répartition géographique couvre une part importante de la Gaume (fig. 1) et permet de cerner des variations d'épaisseur des formations.

Une nouvelle unité lithostratigraphique est proposée: les "Marnes d'Ottemt", des marnes bioturbées à niveaux calcaires s'intercalant entre les Calcschistes de Grandcourt et le Macigno d'Aubange.

Les unités stratigraphiques classiques de la Gaume sont restées jusqu'à nos jours des unités mixtes à forte connotation chronostratigraphique. Ce travail tente de faire la part des deux types d'approches. L'existence des coupes continues fournies par les sondages permet également de préciser la lithologie et les limites des formations (voir également Boulvain & Monteyne, 1993), en préalable à une approche de type sédimentologique et séquentielle.

Corrélations lithostratigraphiques



Bibliographie

- BOULVAIN, F. & MONTEYNE, R. (1993): Colonne lithologique du sondage de Latour (494 m). Une coupe de référence pour le Secondaire de la Gaume. Service géol. de Belgique Prof. Paper, 267, 35 pp.
- DELSATE, D. (1990): Deux nouveaux horizons à Vertébrés (Chondrichthyes-Elasmobranchii et Osteichthyes-Actinopterygii) dans le Toarcien belge et limitrophe (Lorraine): synthèse stratigraphique et profils nouveaux. Service géol. de Belgique Prof. Paper, 242, 35 pp.
- DELSATE, D. (1993): Chondrichthyens du Sinémurien belge. In: *Elasmobranches et Stratigraphie*, édité par J. Herman et H. Van Waes. Service géol. de Belgique Prof. Paper, 264, 259 pp.
- DELSATE, D. (1994): Première dent de Mammifère (*Thomasia*, Haramiyidae) du gisement d'Attert (Rhétien, Belgique). Bull. Inst. roy. Sc. Nat. Belgique, Sc. Terre, 64, pp. 219-223.
- DENCKMAN, A. (1887): Über die geognostischen Verhältnisse der Umgebund von Dörnten nördlich Goslar. Abh. Geol. Spezialkarte Preussen und Thüringischen Staaten. Bd. VIII, H.2.
- DEWALQUE, G. (1857): Description du Lias de la Province de Luxembourg. Mém. in-8°, 66 pp., Liège.
- DEWALQUE, G. (1857b): Observations sur l'âge du Grès de Luxembourg. Bull. Soc. géol. France, 2e série, XIV, p. 234.
- DOLLO, L. (1894): L'Ichthyosaure d'Arlon. Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydrol., VIII, p. 74.
- d'OMALIUS d'HALLOY, J-B.J. (1828): Mémoires pour servir à la description géologique des Pays-Bas, de la France et de quelques contrées voisines. In-8°, Namur, 307 pp.
- d'OMALIUS d'HALLOY, J-B.J. (1844): Note sur le Grès de Luxembourg. Bull. Acad. r. Sc., XI, 2, pp. 292-297.
- d'OMALIUS d'HALLOY, J-B.J. (1845): Sur le Grès de Luxembourg. Bull. Soc. géol. France, 2e série, II, pp. 91-94.
- DONOVAN, D.T. (1954): Synoptic supplement to the Wright's Monograph on the Lias Ammonites of the British Island (1978-86). Paleontogr. Soc. London, 54 pp.
- DORMAL, V. (1894): Compte-rendu de l'excursion de la Société belge de Géologie, Paléontologie, Hydrologie dans les terrains triasique et jurassique des environs d'Arlon. Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydrol., VIII (mém.), pp. 102-129.
- DUFFIN, C.J., COUPATEZ, P., LEPAGE, J.C. & G. WOUTERS (1983): Rhaetian (Upper Triassic) marine faunas from "Le Golfe du Luxembourg" in Belgium (Preliminary note). Bull. Soc. belge Géol., 92 (4), pp. 311-315.
- DUFFIN C.J., & D. DELSATE (1993): The age of the Upper Triassic vertebrate fauna from Attert (Province of Luxembourg, Belgium). In *Elasmobranches et Stratigraphie*, édité par J. Herman et H. Van Waes, Service géol. de Belgique Prof. Paper, 264, 259 pp.
- DUMONT, A. (1842): Mémoire sur les terrains triasique et jurassique dans la province de Luxembourg. Nv. Mém. Acad. r. Belgique, XV, pp. 1-36.
- GERARD, C. & G. GARDET (1939): L'Hettangien et le Sinémurien inférieur et moyen de Meurthe-et-Moselle. Bull. Soc. Géol. France, 5e série, VIII (7-8), pp. 529-581.
- GODEFROIT, P. & D. NOLF, 1991: Les vertébrés fossiles des terrains mésozoïques de Lorraine belge et les récentes fouilles de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Bull. Info. Géol. Bassin Paris, 28 (2), pp.3-12.
- GOSSELET, J. (1881): Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines. Soc. géol. France, in-8°, 421 pp.

GRAULICH, J.M. (1968): Sondages dans la vallée de la Rulles entre Habay-la-Neuve et Nobressart. Service géol. de Belgique Prof. Paper, 1968/4, 35 pp.

GUILLAUME, L. (1941): Contribution à la stratigraphie et à la tectonique du Lias dans la région de Thionville. Le fossé de Thionville. Bull. Soc. Géol. France, XI, pp. 35-72.

JEROME, A. (1910): Texte explicatif du levé géologique de la planchette d'Arlon. Service géologique de Belgique, 23 pp.

JOLY, H. (1907): Les fossiles du Jurassique de la Belgique, avec description stratigraphique de chaque étage. Mém. Mus. Hist. nat. Belgique, V, 156 pp.

KLÜPFEL, W. (1918): Über den Lothringer Jura. Jahrbuch der K. Preussischen Geologischen Landesanstalt, Berlin, 38 (1), pp. 252-346.

KLÜPFEL, W. (1921): Der lothringer Jura. I Teil: Lias. Jahrbuch der K. Preussischen Geologischen Landesanstalt, Berlin, 39 (2), pp. 165-372.

LAENEN, B. (1991): Ammonietenfauna en afzettingmilieu van de basis van de formatie van Grandcourt te Aix-sur-Cloie (overgang Pliensbachiaan-Toarciaan van Belgisch Luxemburg). Licentiaatsverhandeling Katholieke Universiteit Leuven.

LANGE, W. (1951): Die Schlothheiminae aus dem Lias alpha Norddeutschlands. Paleontographica, Bd C, 128 pp.

LAUX, N. (1921): Le Toarcien et l'Aalénien dans le bassin d'Esch. Ges. Lux. Naturfr. N. F., 15, Jahrg., pp. 8-29.

LAUX, N. (1922): Le Toarcien et l'Aalénien dans le bassin d'Esch. L'Aalénien supérieur. Ges. Lux. Naturfr. N. F., Jahrg., pp. 45-58.

LECHIEN, A. (1894): Sur la découverte d'un Ichthyosaure de grande taille à Arlon. Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydrol., VIII (PV), pp. 76-82.

LUCIUS, M., (1956): La position géologique de la tranchée creusée à l'occasion de la suppression du tunnel de Dudelange. Rev. technique Luxembourgeoise, 48e A., 3, p. 156.

MAUBEUGE, P.L. (1948): Sur un nouvel horizon paléontologique du Lias supérieur et le contact Lias Moyen et Supérieur dans l'Est de la France. (Note préliminaire). Bull. Soc. Géologique de France, 5ème série. T. XVIII. pp. 59-68.

MAUBEUGE, P.L. (1948b): Données stratigraphiques nouvelles sur quelques horizons du Lias de la Belgique. Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydrol., 57 (1), pp. 186-193.

MAUBEUGE, P.L. (1950): Nouvelles données stratigraphiques sur le Lias de la Province de Luxembourg. Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol., 59 (1-2), pp. 231-239.

MAUBEUGE, P.L., (1950b): Observations sur le Lotharingien et le Carixien du Grand-Duché de Luxembourg et comparaisons avec les régions voisines. Arch. Inst. Gd-ducal de Luxembourg, 19, pp. 357-364.

MAUBEUGE, P.L. (1951): Sur la présence de la zone à *Dactyloceras semicelatum* dans le Grand-Duché de Luxembourg. Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydrol., 59 (3), pp. 365-374.

MAUBEUGE, P.L. (1952): Quelques compléments sur l'âge et la faune de la "Marne sableuse de Hondelange" (province de Luxembourg). Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydrol., 61 (2), pp. 210-214.

MAUBEUGE, P.L. (1954): Le Trias et le Jurassique du Sud-Est de la Belgique. In Prodrôme d'une description géologique de la Belgique, édité par P. Fourmarier, Société géologique de Belgique, pp. 385-416.

MAUBEUGE, P.L. (1955): Observations géologiques dans l'Est du Bassin de Paris. Nancy, 1082 pp.

MAUBEUGE, P.L. (1957): Les Ammonites de la Zone à *Dactyloceras semicelatum-tenuicostatum* dans l'Est de la France et plus spécialement dans le Grand-Duché de Luxembourg. Arch. Inst. Gd-ducal de Luxembourg, 29, pp. 189-226.

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. Arch. Inst. Gd-ducal de Luxembourg, 25, pp. 201-210.

MAUBEUGE, P.L. (1959): Présence du Permien bien développé sur l'aile occidentale du Golfe de Luxembourg. C. R. Acad. Sciences de Paris, T. 248, pp. 3725-3727.

MAUBEUGE, P.L. (1959b): Quelques remarques sur la limite de l'Hettangien et du Sinémurien dans la zone du faciès "Grès de Luxembourg" Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydrol., 68, pp. 422-429.

MAUBEUGE, P.L. (1960): Données stratigraphiques nouvelles sur le Rhétien dans le Bassin de Paris. Bull. Acad. royale de Belgique (Classe des Sciences), XLVI, pp. 79-88.

MAUBEUGE, P.L. (1962): La constitution géologique profonde du Synclinal de Luxembourg à la lumière des récents sondages pétroliers. Arch. Inst. Gd-ducal de Luxembourg, 28, pp. 65-134.

MAUBEUGE, P.L. (1963): Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur la "Marne sableuse de Hondelange" (Lias inférieur et moyen) dans la Province de Luxembourg. Avec une étude des Eoderoceratidae lotharingiens et de deux formes du Lias moyen. Mém. in 8°, Acad. r. Belgique, 34 (2), pp. 5-25.

MAUBEUGE, P.L. (1963b): Permien et Trias dans le Luxembourg belge. Note préliminaire: La région frontière belgo-luxembourgeoise à Attert (Nord d'Arlon). Bull. Soc. belge Géol., 72 (1), pp. 44-55.

MAUBEUGE, P.L. (1965): Contribution à la Géologie de la Province de Luxembourg et du Grand-Duché de Luxembourg. Le problème du "Grès de Luxembourg". Bull. Soc. belge Géol., 72 (2 et 3), pp. 316-345.

MAUBEUGE, P.L. (1965b): Quelques données stratigraphiques nouvelles sur le problème du Permo-Trias dans la région frontière belgo-luxembourgeoise au Nord d'Arlon: preuves de l'existence du Permien caractérisé. Bull. Soc. belge Géol., 73 (3), pp. 256-266.

MAUBEUGE, P.L. (1967): La grande coupe géologique récente de la Côte Rouge au Nord d'Arlon (province de Luxembourg, Belgique): un pilier dans les problèmes des grès du Jurassique inférieur de la région pré-ardennaise. Bull. Soc. belge Géol., 75 (2), pp. 217-233.

MAUBEUGE, P.L. (1968): Contribution à la géologie profonde du Jurassique de la Lorraine belge et du pays de Montmédy (France): le forage de Velosnes. Bull. Soc. belge Géologie, 77 (2 et 3), pp. 182-190.

MAUBEUGE, P.L. (1969): Quelques observations stratigraphiques sur les Calcaires sableux du Jurassique inférieur à l'Est de Virton (Luxembourg belge). Bull. Soc. belge Géol., 78 (1), pp. 105-110.

MAUBEUGE, P.L. (1969b): Observations stratigraphiques nouvelles sur le Carixien et Lotharingien au Nord de Thionville (Moselle). Bull. Acad. & Soc. Lorraines Sc., 8 (1), Nancy.

MAUBEUGE, P.L. (1971): Profils nouveaux dans le Pliensbachien et Toarcien (Jurassique inférieur) de la Province de Luxembourg. Service géol. de Belgique Prof. Paper, 1971/8, 16 pp.

MAUBEUGE, P.L. (1971b): Présence d'éléments méditerranéens dans la faune d'ammonites du Jurassique inférieur de la partie Nord-Est du bassin de Paris (Luxembourg belge et Lorraine septentrionale). Acad. Roy. Belgique. Bull. Classe des Sc., 5ème série, 57 (4), pp. 422-426.

MAUBEUGE, P.L. (1973): A propos de deux *Ceratites* du Calcaire coquillier du Trias de Luxembourg. Publ. Musée Hist. Nat. Lux., 3 pp.

MAUBEUGE, P.L. (1974): Nouvelles découvertes à propos des éléments faunistiques méditerranéens dans le Jurassique inférieur du Bassin de Paris. Bull. Acad. & Soc. Lorraines Sc., 13 (1), 7 pp. Nancy.

- MAUBEUGE, P.L. (1976): Existence de la Zone à *Dactyloceras semicelatum* dans le Département des Ardennes. Bull. Acad. & Soc. Lorraines Sc., 15 (2), pp. 71-74. Nancy.
- MAUBEUGE, P.L. (1981): Sur l'âge de la lumachelle jurassique des Sables de Metzert de la Province de Luxembourg. Bull. Soc. belge Géologie, 90 (3), pp. 248-250.
- MAUBEUGE, P.L. (1982): Feuilles Montmédy-Francheval, cartes et notice au 50.000ème. Carte Géologique de la France. Service géologique national.
- MAUBEUGE, P.L. (1985): Y a-t-il des Couches préplanorbis dans le Luxembourg belge? Bull. Acad. & Soc. lorraine Sc., 24 (2), pp. 43-49.
- MAUBEUGE, P.L. (1987): A propos du Trias fossilifère du Luxembourg belge à l'Ouest d'Arlon. Bull. Soc. belge Géologie, 96 (1), pp. 35-38.
- MAUBEUGE, P.L. (1992): Stratigraphie sur l'âge des argiles de Levallois (Rhétien supérieur) dans le Bassin de Paris. Service géol. de Belgique Prof. Paper, 254, 16 pp.
- MAUBEUGE, P.L. (1994): Quelques ammonites d'intérêt stratigraphique ou paléontologique du Lias du Luxembourg belge. Bull. Acad. & Soc. lorraine Sc., 33 (1).
- MERGEN, P. (1983): Données nouvelles et mise au point sur la limite Hettangien-Sinemurien à Metzert (Arlon). Bull. Soc. Belge Géologie, 92 (1), pp. 55-60.
- MERGEN, P. (1983b): Les Marnes de Buzenol et de Bellefontaine, un seul et même niveau à la base de l'Assise d'Orval (Zone à SEMICOSTATUM). Bull. Soc. belge de Géologie, 92 (2), pp. 99-106.
- MERGEN, P. (1985): Géologie et Hydrogéologie du Lias inférieur et Moyen en Lorraine belge. Thèse Dr. Sc. Univ. Cathol. Louvain, Fac. des Sciences (non publié);
- MONTEYNE, R. (1958): Recherches sur le Lias inférieur du Sud de la Belgique. Thèse Dr. Sc. Univ. Libre de Bruxelles, Fac. des Sciences (non publié), 622 pp.
- MONTEYNE, R. (1965): Calcaire Sableux d'Orval et Calcaire Sableux de Florenville dans la région de Virton. Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydrol., 74 (1), pp. 60-79.
- MONTEYNE, R. (1969): Une coupe de référence dans le Rhétien du Bas-Luxembourg belge. Service géol. de Belgique Prof. Paper, 1969/2, 3 pp.
- MONTEYNE, R. (1969b): Les Sables de Metzert dans la région de Buzenol. Service géol. de Belgique Prof. Paper, 1969/3, 6 pp.
- MONTEYNE, R. (1969c): Relations entre la Marne de Strassen et la Marne de Buzenol. Service géol. de Belgique Prof. Paper, 1969/4, 7 pp.
- PURVES, J-C. (1884): Explication de la feuille de Virton. Service de la carte géologique du Royaume, 30 pp.
- PURVES, J-C. (1884b): Explication de la feuille de Ruette. Service de la carte géologique du Royaume, 30 pp.
- PURVES, J-C. (1884c): Explication de la feuille de Lamorteau. Service de la carte géologique du Royaume, 32 pp.
- PURVES, J-C. (1885): Explication de la feuille de Meix-devant-Virton. Service de la carte géologique du Royaume, 25 pp.
- TRUEMANN, A.E. & D. WILLIAMS (1925): Studies in the Ammonites of the Family Echioceratidae. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, LIII, 34, pp. 699-739.
- WIDENMAYER, F. (1980): Die Ammoniten der mediterranen Provinz im Pliensbachiaan und Toarciaan aufgrund neuer Untersuchungen im Generoso-Becken (Lombardische Alpen). Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, XCIII, 260 pp.

WOUTERS, G., SIGOGNEAU-RUSSELL, D. & J.C. LEPAGE (1983): Découverte d'une dent d'Haramiyidae (Mammalia) dans les niveaux rhétiens de la Gaume (en Lorraine belge). Bull. Soc. belge Géologie, 93 (4), pp. 351-355.

WOUTERS G., LEPAGE, J.C. & D. DELSATE (1985): Nouveau gisement de Thérapside et Mammifères dans le Trias supérieur d'Attert, en Lorraine belge. Bull. Soc. belge Géologie, 94 (4), pp. 251-153.

WRIGHT, T. (1886): Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands. Paleontographical Soc., 8 fasc., 1876-1886.

