

BIO-AND LITHOSTRATIGRAPHIC SUBDIVISIONS OF THE DINANTIAN IN BELGIUM, A REVIEW¹

by

E. PAPROTH², R. CONIL^{3,14}, M.J.M. BLESS⁴, P. BOONEN⁵, J. BOUCKAERT^{5,6}, N. CARPENTIER³,
M. COEN³, B. DELCAMBRE³, Ch. DEPRIJCK³, S. DEUZON³, R. DREESEN⁶, E. GROESSENS⁶,
L. HANCE⁷, M. HENNEBERT³, D. HIBO³, G. & R. HAHN⁸, O. HISLAIRE³, W. KASIG⁹,
M. LALOUX^{3,15}, A. LAUWERS³, A. LEES³, M. LYS¹⁰, K. OP DE BEEK⁵, P. OVERLAU¹¹,
H. PIRLET¹², E. POTY¹², W. RAMSBOTTOM¹³, M. STREEL¹², R. SWENNEN⁵,
J. THOREZ¹², M. VANGUESTAINE¹², M. VAN STEENWINKEL⁵, J.L. VIESLET^{3,15}

(1 figure, 5 tables and 1 enclosure)

RESUME.— Durant les dernières 25 années, nos connaissances sur le Dinantien de la Belgique se sont accrues de manière substantielle, notamment grâce à l'étude détaillée de nombreuses coupes et à l'utilisation systématique de la micropaléontologie. Récemment, plusieurs travaux de synthèse ont été publiés sous la forme de tableaux montrant la succession des fossiles-guides, les rythmes sédimentaires majeurs et les corrélations suggérées avec les sections les plus connues de la République Fédérale Allemande, de Grande-Bretagne et d'Irlande, d'Europe Orientale et de la région du Mississippi en Amérique du Nord. La richesse des nouvelles données aujourd'hui disponibles réclamait une mise au point de ces tableaux, en particulier dans la mesure où elles concernent la lithostratigraphie des principales régions de référence du Dinantien en Belgique. Les stratotypes de limite des cinq étages (Hastarien, Ivorien, Moliniacien, Livien et Warnantien) sont illustrés pour la première fois. Les corrélations de ces étages avec ceux qui ont été proposés en Grande-Bretagne et en République Fédérale Allemande, ont été améliorées. Foraminifères et conodontes permettent maintenant des corrélations précises en Belgique même mais aussi avec des pays voisins, voire des pays éloignés. Les tableaux mentionnent aussi des données sur les autres fossiles-guides utiles tels que spores, acritarches, algues, coraux, céphalopodes, trilobites et brachiopodes. Les formations lithologiques ont été réexaminées en fonction de cette trame biostratigraphique afin de mieux connaître leurs limites verticales et latérales. Elles illustrent à la fois l'influence des déformations synsédimentaires et des phases transgressives de grande ampleur qui ont marqué de leur empreinte l'histoire sédimentaire et paléogéographique de l'Epoque dinantienne. De nouvelles unités lithostratigraphiques cartographiables sont aussi proposées.

ABSTRACT.— In the past 25 years our knowledge of the Dinantian in Belgium has increased substantially, mainly because numerous sections have been studied into detail and because of the systematic application of micropaleontological tools. In recent years several compilations have been published in the form of tables showing the succession of guide fossils, the major sedimentary rhythms and the suggested correlations with the famous sections

1. *Communication présentée le 25 janvier 1983, sous l'Egide du Comité National des Sciences géologiques (Belgique).*
2. *Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld, B.R.D.*
3. *Université catholique de Louvain, à Louvain-la-Neuve, Belgique.*
4. *Naturhistorisch Museum, Maastricht, Nederland.*
5. *Katholieke Universiteit Leuven, België.*
6. *Service géologique de Belgique, Bruxelles / Geologische Dienst van België, Brussel.*
7. *Institut géotechnique de l'Etat, à Liège, Belgique.*
8. *Fachbereich Geowissenschaften Geologie-Paläontologie Lahnberge, Marburg/Lahn, B.R.D.*
9. *Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule, Aachen, B.R.D.*
10. *Laboratoire de géologie historique, Université de Paris-Sud, Faculté d'Orsay, France.*
11. *Faculté universitaire Notre Dame de la Paix à Namur, Belgique.*
12. *Université de l'Etat à Liège, Belgique.*
13. *Institute of Geological Sciences, Leeds, U.K.*
14. *Réalisé avec l'aide du Fonds National de la Recherche scientifique (Belgique).*
15. *Boursier IRSIA.*

in the Federal Republic of Germany, Great Britain and Ireland, Eastern Europe and the Mississippi area of North America. The wealth of new data available today asks for an adjustment of these tables, especially in so far as these concern the lithostratigraphy of the main reference areas for the Dinantian in Belgium. The boundary stratotypes of the five stages (Hastarian, Ivorian, Moliniacian, Livian and Warnantian) are illustrated here for the first time. The correlations of the same with those of the stages proposed in Great Britain and in the Federal Republic of Germany have been improved. Foraminifers and conodonts now allow more precise correlations within Belgium and with neighbouring or even distant countries. The tables also include data on some of the other useful guide fossils, such as spores, acritarchs, algae, corals, cephalopods, trilobites and brachiopods. The lithological formations have been revised against this biostratigraphic background in order to know their vertical and lateral boundaries. These illustrate the influence of both syndepositional downwarp and widespread transgressive phases which have put their stamps on the sedimentary and paleogeographical history of the Dinantian Epoch. New mappable lithostratigraphic units are proposed here also.

1.- PREFACE

In 1954, the "Prodrome d'une description géologique de la Belgique (le Dinantien)" by Mortelmans & Bourguignon was a synthesis of the then available data. It showed clearly the long way that remained to produce complete and well-defined stratigraphical logs of the Dinantian.

The present revision of the Dinantian in Belgium and surrounding areas is the result of a very extensive collaboration of geologists, (specialists and students) since 1958. This cooperation (mainly of specialists on micropaleontology and sedimentology) has been made possible thanks to the initiative of a few people, whose contributions we are pleased to recognize. Paul Michot and his collaborators discovered the rhythmicity of the Visean deposits and applied it to a general stratigraphical division. Félix Kaisin and Maurice Lys stimulated the paleontological researches which resulted in the first scheme of a Dinantian zonation by means of microfossils, presented in 1963 at the 5th Carboniferous Congress. Paul Fourmarier and William van Leckwijck initiated a project on the Devonian-Carboniferous boundary. The role played by the "Service géologique de Belgique", especially by André Delmer, Robert Legrand and Jean-Marie Graulich has been just as important throughout this progression of the knowledge of the Dinantian.

Several tentative drawings to illustrate the complete Dinantian sequence have been published since 1967 (Conil, Pirlet *et al.*) and new names of stages have been proposed (Conil, Groessens & Pirlet, 1977).

The main goal of this work is to display on a single chart (see enclosure), as clearly as possible, an up to date chronostratigraphic and biostratigraphic framework, which shows the main lithostratigraphic units

and markers. A glossary (here printed in French) briefly explains all the current names used in this paper.

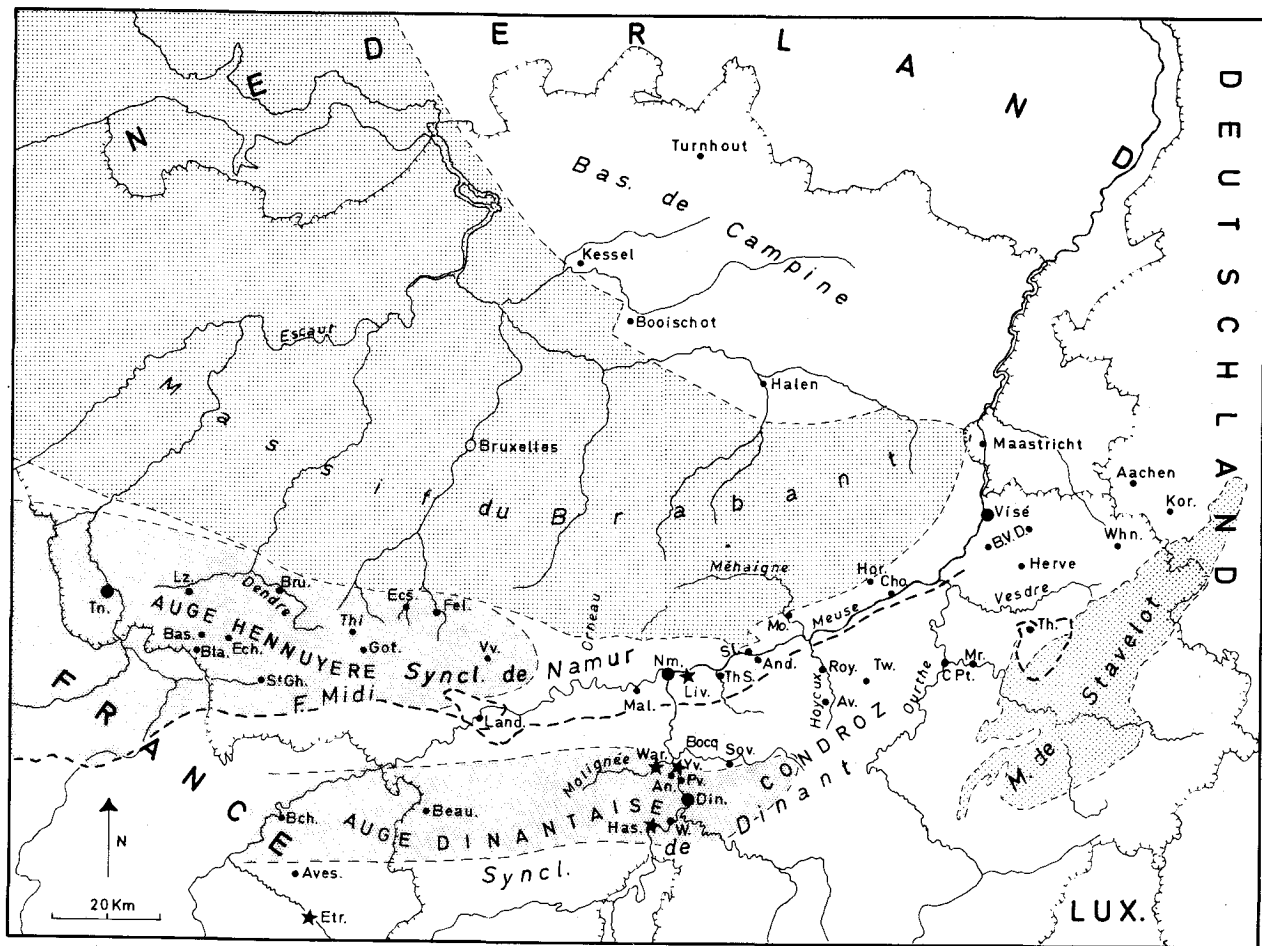
2.- INTRODUCTION

The Dinantian has been defined in the area of the former Franco-Belgian epicontinental platform, essentially around Dinant where all the divisions are visible in outcrops and where a total thickness of about 700 m of Dinantian sediments occurs.

Not only the deposits of the "Synclinorium de Dinant", but also those of the "Synclinal de Namur", the "Bassin de Campine" and their equivalents in Northern France, Southern Netherlands and Western Germany are analyzed on the chart.

In these areas, the sedimentation during the Dinantian has been characterized by :

- a succession of transgressions, gradually overwhelming the "Massif du Brabant" ;
- syndepositional, differential rates of subsidence on the platform, resulting in troughs and shoals ;
- the absence of any obvious traces of folding phases. Only the sedimentary breaks, the sudden changes of facies in the "Couches de Warnant" and the angular unconformity between the Dinantian and the Namurian indicate a distant orogenic phase (Sudetic, Graulich, 1963). The gradual drawing of the "Massif du Brabant" in Dinantian times and the practical absence of important tectonic reactivation explain the progressive decrease of terrigenous detrital sediments in the Dinantian and simultaneous deposition of huge amounts of carbonates. It also explains the absence of land-plant derived spores in many Dinantian strata.



Carte de localisation des stratotypes

- Stratotypes de Séries
- ★ Stratotypes d'Etages
- Localités et régions de référence.

Aach.	Aachen	Land.	Landelies
An.	Anhée	Liv.	Lives
And.	Andenne	Lz.	Leuze
Aves.	Avesnelles, Avesnes	Maas.	Maastricht
Bch.	Bachant	Mal.	Malonne
Bas.	Basècles	Mo.	Moha
Beau.	Beaumont	Mr.	Martinrive
Bla.	Blaton	Nm.	Namur
Booi.	Booischoot	Pv.	Poilvache
Br.	Brugelette	Roy.	Royseux
Brux.	Bruxelles	Sl.	Seilles
BVD.	Booze Val Dieu	St-Gh.	Saint-Ghislain
Cho.	Chokier	Sov.	Sovert
C. Pt.	Comblain-au-Pont	Thi.	Thieusies
Din.	Dinant	ThS.	Thon-Samson
Ecs.	Ecaussinnes	Tn.	Tournai
Ech.	Ecacheries	Turn.	Turnhout
Etr.	Etroeungt	Tw.	Terwagne
Fel.	Feluy	Vi.	Visé
Hal.	Halen	Vv.	Viesville

Has.	Hastièrre	Whn.	Walhorn
Her.	Herve	War.	Warnant
Hor.	Horion-Hozémont	W.	Waulsort
Kes.	Kessel	Yv	Yvoir
Kor.	Kornelimünster		

Localisation des sites non dénommés sur la carte

Avesnois	:	Avesnes-Bachant (Aves.-Bch.)
Bayard	:	Dinant (Din.)
Arquennes	:	Feluy (Fel.)
Famelette	:	Moha (Mo.)
Vinalmont	:	Moha (Mo.)
Chertal	:	Visé sud (Vi.)
Godin	:	Avesnes (Aves.)
Epinette	:	Avesnelles (Aves.)
Pt d'Arcole	:	Hastièrre (Has.)
Hun	:	Yvoir (Yv.)
Maurenne	:	Hastièrre (Has.)
Molignée (Salet)	:	Warnant (War.)
Grives	:	Avesnes (Aves.)
Leffe	:	Dinant (Din.)
Mévergnies	:	Brugelette
Malon-Fontaine	:	Ecaussinnes (Ecs.)
Neffe	:	Dinant (Din.)

The Dinantian transgressions have taken place in successive steps, sometimes coinciding with important changes of megafacies and with appreciable modifications of faunal provincialism. These changes were probably due to paleogeographic modifications produced by general causes (e.g. eustatic movements). All the transgressive sequences observed are indicated on the chart although they are not all of the same importance. Obviously, some of these can be used for correlations of the shelf deposits in Belgium and surrounding areas.

3.- CHRONOSTRATIGRAPHY

3.1.- The bases of the stages proposed in 1979 were chosen in relation with major sedimentary sequences and the most significant paleontological changes at a very large scale, what implies fairly important paleogeographical changes. This happens six times in the Dinantian of Belgium. However the terminal Warnantian is poorly represented in comparison with British Islands (Brigantian) and Germany (Aprathium).

The base of each stage is shown on the chart by heavier lines in the region where it is defined.

HASTARIAN

Boundary stratotype

1964. Conil, Lys & Paproth, p. 31, Hastière.

Lower boundary

Synclitorium de Dinant, Hastière - Lavaux, sentier des Vignes.

Base of nodular limestone and shales (312 : ; *co*, *Pseudopolygnathus conili*) resting on a thick bed of partially oolitic limestone (*Pk*, *Pelekysgnathus* ; *ko*, *Protognathodus kockeli* ; *gr*, *Pseudopolygnathus graulichii*). This oolitic bed forms the base of the Hastière formation.

Characterized by the conodont *Siphonodella* zone (Cc1).

IVORIAN

Boundary stratotype

1975. Groessens, p. 61-63.

Lower boundary

Synclitorium de Dinant, Yvoir-Anhée (railway station quarries and road cutting on the opposite side

of the valley).

Base of the calcareous shales (134) rich in *Synchnoelasma konincki*. *Polygnathus communis carina* (*car.*) is known 2,30 m above the boundary ; the last *Siphonodella* are known in the first cherty bed of the Yvoir member.

Characterized by the conodont zones *Polygnathus communis carina* (Cc2) + *Scaliognathus anchoralis* (Cc3).

MOLINIACIAN

Boundary stratotype

1974. R. Conil & E. Groessens, in Bouckaert & Streeel, Exc. B, p. 9-13, p. 18-19, 23.

Lower boundary

Synclitorium de Dinant, vallée de la Molignée (route de Salet, base of bed 52 of black and fine limestone with 2 argillaceous markers. *Scaliognathus anchoralis* (*a*) has been found just below. Some silicified layers, a powdery dolomite and a more important argillaceous marker in the first meter make easy the recognition of the boundary.

The lower nine meters are very poor in foraminifera ; the first significant, but still endemic assemblage appears at the layer 87 (O. Hilaire, unpublished).

At Dinant-Bastion, *Eoparastaffella* appears in the basal bed chosen for the base of the Visean at the 6th Carboniferous Congress (1969, I, p. XLV, 10 ; p. 188, 189). **Characterized** by the first zone of Visean conodonts *Mestognathus* (*M*) and *Gnathodus homopunctatus* (Cc4) and a primitive Visean foraminiferal fauna (*Eoparastaffella*, Cf4).

LIVIAN

Boundary stratotype

1979b. Hance, pl. 3.

Lower boundary

Syncl. Namur, Lives. Quarry and exposures on the right side of the valley.

Base of the Banc d'Or, argillaceous marker with pebbles of calcilutite limestone.

Characterized by the *Koskinotextularia* + *Pojarkovella nibelis* zone (Cf5).

WARNANTIAN

Boundary stratotype

1968b. Pirlet, p. 46 ; pl. II, Samson.

Lower boundary

Syncl. Namur, Thon-Samson, Camp César.

Base of the Encrinite de Thon-Samson, resting on stromatolitic limestone of Upper Livian age.

Characterized by the *Neoarchaediscus* zone (Cf6). It also correspond to the acme of a cosmopolitan Visean fauna of foraminifera, corals, brachiopods and molluscs.

The Namurian sandy shales rest on the fine shales with phosphatic nodules (radioactive with U). E₁ zone has not been discovered in Belgium.

3.2.- The suggestion to establish a more detailed subdivision of the Dinantian, as previously done in the Namurian, has been formulated during the 6e Congrès International du Carbonifère.

The organization of field conferences by the Palaeontological Association since 1973 (Central province and SW province of Great Britain) and 1974 (Franco-Belgian Basin and West Germany) allowed us to draw the first steps of a chart covering these type regions of Western Europe (8e Congrès International du Carbonifère, Moscou, 1975, CR 1978, I, p. 170).

Simultaneous researches carried by J. Baxter, R. Browne, R. Conil, R. Pohl and T. Roberts permitted fairly detailed comparisons between the data from Western Europe and the type Mississippian (Moscow, *ibid.*, III, p. 18).

1976. George, Johnson *et al.* New stages are defined in the British Isles. They are based on the major transgressions of the Dinantian and considered as eustatic stratigraphical units. The correlations with the Franco-Belgian sections are essentially based on foraminiferal and conodont faunas provided by R. Conil, M. Lys & E. Groessens, and on the major sedimentary rythms.
1976. M. Bless, J. Bouckaert *et al.* The first chart extending to the Mississippi region and to eastern Europe is published. Foraminiferal and conodont zones are given with symbols and zones of corals are used.
1977. Conil, Groessens & Pirlet ; *emend.* for the Great Britain column by W. Ramsbottom. New stages are proposed for the Franco-Belgian Basin, and are defined, as well as micropaleontological zones.
1979. Conil, Longerstaey & Ramsbottom. Revision of the chart for Western Europe (corals, by E. Poty ; macrofauna by W. Ramsbottom). Foraminiferal zones are improved.

1980. Ramsbottom and Mitchell replace the term Courceyan by the terms Hastarian and Ivorian. They correlate the base of the Chadian with the base of the Visean defined in Belgium.
1981. Fewtreel, Smith, Clayton & Sevastopulo. Many discussions occur concerning the base of the Hastarian, the boundary Tournaisian/Visean and his correlation with Great-Britain. I. Metcalfe (1981) suggests the possibility of a stratigraphical gap between Tournaisian and Visean in Belgium.
1982. Mitchell, Reynold *et al.* (p. 14) show that the SW province sections can be correlated easily with the Belgian ones using typical fossils of Upper Tournaisian and Lower Visean.
1982. Baxter & Brenckle emend considerably the data published in the joint chart of 1976.
1983. In opposition to the Metcalfe's (1981) suggestion, the present chart makes clear some data on the appearance of the guide fossils and the continuity of sedimentation in the Dinantian type area which was fairly deep during the upper Tournaisian and the lowermost Visean. Divergences of opinions concerning the base of the Visean are mainly caused by the fact that the age of the formation underlying the Chadian in the type region is still a matter of discussion. Foraminifera and corals found in the Haw Bank limestone-shales at Skipton indicates there a Visean instead of a Tournaisian age under the Chadian, (primitive fusulinacean, *Cyathoclisia modavensis*, *Sychnoelasma urbanowitschi*, *Palaeosmilia purchisoni*, *Haplolasma aff. subibicinum* ; Cf4 α *fide* R. Conil & E. Poty, unpublished). Researches are still carried by R. Conil, M. Laloux, M. Mitchell, E. Poty & W. Ramsbottom.

4.- BIOSTRATIGRAPHY

The biostratigraphical zonation has been much improved recently. This allows a precise identification of the sometimes very thick major sequences. Some problems remain to be solved, especially those on endemic populations and on the correlation of guides with different ecological requirements, but their influence on the general correlations as presented here is minor.

4.1.- FORAMINIFERA

1964. Conil & Lys.
1979. Conil, Longerstaey & Ramsbottom, p. 93.

Tableau 1

	Eurasian affinities					Euras.-cordill. affinities				Endem.		Eurasian affinities				Eurasian aff. Increasing cosmopolitan characters																						
										Migrat.	Migrat.					endem.		endem.		endem.																		
	Df 3					Cf 1				Cf 2	Cf 3	Cf 4				Cf 5	Cf 6				Cf 7																	
	α	β	γ	δ	ϵ	α'	α''	α'''			α	β	γ	δ		α	β	γ	δ																			
<i>Quasiendothyra ex gr. bella</i> (Tchern.)	⊗	x	x	x	x	3																																
<i>Quas. communis communis</i> (Raus.)		⊗	x	x	x	3																																
<i>Quas. regularis regularis</i> (Lip.)			⊗	x	x	3																																
<i>Quas. sp. subsp. radiata</i>				⊗	x	3																																
<i>Quas. kobeitusana</i> (Raus.)					⊗	3																																
<i>Quas. konensis</i> (Leb.)					⊗	3																																
<i>Chernyshinella glomiformis</i> (Lip.)					x	x	?	x	x	2	2																											
<i>Septabrunsiina</i> (Sept.) ex gr. <i>rudis</i> (C. & L.)					x			xx																														
<i>Palaeospiroplectammina tchernyshinensis</i> (Lip.)					x			2	xx	2	2	x																										
<i>Endothyra parakosvensis clavaepta</i> (C. & L.)								x																														
<i>Granuliferella</i>					2	2		x		xx		x	x	x	x																							
<i>Septabrunsiina</i> (<i>Spinobrunsiina</i>)								⊗		2	2	xx	xx	xx	xx	x																						
<i>Tuberendothyra</i>								(x)		1	2	x	xx	xx	1																							
<i>Paraendothyra</i>										x	2	x	x	x																								
<i>Eblanaia</i>										(x)		x	x	x	1																							
<i>Tetrataxis</i>										⊗		x	x	x	(x)	x																						
<i>Eotextularia diversa</i> (N. Tchern.)										⊗		x	x	x	x																							
<i>Lugtonia monilis</i> (Malakh.)										x		x	x	x	x																							
<i>Endospiroplectammina conili</i> (Lip.)										x		x	x	x	x																							
<i>Valvulinella</i>												x	x	x	1	1	?	1	1	1	1	1																
<i>Eoparastaffella</i>										⊗		x	x	x	x	?																						
<i>Dainella</i>										⊗		x	x	x	x																							
<i>Bessiella</i>										⊗		x	x	x	x		?																					
<i>Pachysphaerina pachysphaerica</i> (Pron.)										⊗		x	x	x	x	x	x		x		x	x																
<i>Eoendothyranopsis</i>												x	x	x	x	x																						
<i>Loeblichia fragilis</i> (Lip.)												x	x	x	x																							
<i>Pseudofituotubella</i>												x	x	x	xx	(x)																						
<i>Pseudoammodiscidae</i>										2	2	2	2	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x												
<i>Biseriella</i>														x		(x)	x																					
<i>Plectogyranopsis</i>												3		x	x	x	x	x	1	1	x	x	1	1	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Globoendothyra</i>														x	x	x	x	x																				
<i>Omphalotis</i> ex gr. <i>minima</i> (Raus. & Reitl.)													(x)	x				xx	1	1	x	1	1	x	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Archaeodiscus</i> (<i>Glomodiscus</i>)														⊗	x	x	1?																					
<i>Ammarchaedicus</i> (<i>Rectodiscus</i>)														⊗	x	x																						
<i>Eostaffella</i>															x	x	x	(x)	1	x	x	x	1	x	x	1	x	x	1	x	x	1	x	x	1	x		
<i>Nodosarchaedicus</i> (<i>Nodosarchaedicus</i>)															x	x	x																					
<i>Latiendothyranopsis menneri solida</i> (C. & L.)															⊗																							
<i>Endospiroplectammina syzranica</i> (Lip.)															x																							
<i>Koskinotextularia</i>															⊗																							
<i>Pojarkovella nibelis</i> (Durk.)															⊗	1	1	x																				
<i>Endothyranopsis</i> ex gr. <i>crassus</i> (Brady)															x	?		xx	1	1	x	x	1	1	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Archaeodiscus</i> (<i>Archaeodiscus</i>) st. <i>angulatus</i>															x	x	x	x	x																			
<i>Nodosarchaedicus</i> (<i>Neoarchaedicus</i>)															⊗	x	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	
<i>Nodosarchaedicus</i> (<i>Nodasperodiscus</i>)															⊗	x	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	
<i>Vissariotaxis compressa</i> (Brazhn.)															⊗																							
<i>Endothyra spira</i> (C. & L.)															⊗																							
<i>Nodos. (Neoarchaedicus) incertus</i> (Gr. & Leb.)																																						
<i>Cribrostomum</i>																																						
<i>Howchinia bradyana</i> (How.)																																						
<i>Bradyna rotula</i> Eichw.																																						
<i>Pseudoendothyra</i>																																						
<i>Nodos. (Asteroarchaedicus)</i>																																						
<i>Climacammina</i>																																						
<i>Loeblichia paraammonoides</i> (Brazhn.)																																						
<i>Warnantella</i>																																						
<i>Janischevskina</i>																																						

⊗ Characteristic appearance.
 x Stratigraphical range in the Franco-Belgian Basin.
 xx Acme in the Franco-Belgian Basin.

1. British Isles (Central Province and North).
 2. Eastern Europe (Turkey, Donetz, Ural).
 3. Eastern Siberia (R. Conil, E. Poty et al., 1982).
 4. Cordillerian Geosyncline (North America).

4.1.1.- The zonation (table 1) is based on precise stratigraphic correlations between a great number of outcrops, with a permanent control by using other groups e.g. conodonts, corals, spores etc. The main taxa are mentioned on table 1 in order of first stratigraphic appearance in the Franco-Belgian Basin. Complementary extension of the stratigraphic range in other countries are indicated by the numbers 1 to 4. The subdivisions remain tentative in the Tournaisian of Western Europe, where the foraminiferal populations are notably endemic. Some ecological differences appear between the areas north and south of the Massif du Brabant (in the South, *Eostaffella* are absent in Cf6 α β . Tetrataxidae are absent or very rare in Cf4 δ), and between the Hennuyer Trough and the Dinant Trough (in the Hennuyer Trough, Archaediscidae are very rare in Cf4 β γ).

Remarks

1. *Nodosarchaediscus* (*Asperodiscus*) has to be change in *Nodosarchaediscus* (*Neoarchaediscus*), according to Brown, Baxter & Roberts (1977). We follow this interpretation based on an abundant and well preserved material. Consequently, Cf6 is mentioned as *Neoarchaediscus* zone on the chart as well as on table 1.
2. *Ammarchaediscus* Conil & Pirllet, 1974 = *Viseidiscus* Mamet, 1975.

4.1.2.- On the chart, an attempt has been made to compare this zonation with the zonation by Mamet (1967-1971). The divergences are due to different interpretations and correlations of type localities, and also to differences in taxonomy.

4.1.2.1.- The zones 1-7 are based specially on *Quasiendothyra*. At Avesnelles, the base of the *Q. kobeitusana* zone (*sensu* Conil & Lys) is the base of *Q. communis* zone (*sensu* Mamet), Bouckaert & Streel, 1974, Exc. H, p. 2. At Hastière, the same assemblages are also interpreted in a different way by B. Mamet or R. Conil, (Conil, 1980, pl. 2, fig. 28, 29).

4.1.2.2.- Zones (8)-9-11. At Dinant, *Eoparastaffella* appears in zone 9, 29 m below the base of the Visean traced by B. Mamet. At Sovet, another type locality, the zone Cf4 α (Conil & Lys) correspond to the zone 9-11 of B. Mamet. At Landelies, the base of the Visean (Cf4 α) lies according to Conil, 33 m below the base of zone 9, and Tn3b (Mamet, Mikhailov & Mortelmans, 1970) is dated "upper Tn3c" (Cc3) by conodonts (Groessens, Conil & Lees, 1976, p. 20).

At Salet, the base of the Visean *sensu* Conil, Groes-

sens & Lys is 18 m below the boundary traced by B. Mamet (zone 10).

4.1.2.3.- The boundary between the zones 12 and 13 remains uncertain. The V2b α of H. Pirllet (lower Cf5) = V2a according to B. Mamet in several localities (Conil & Naum, 1976, p. 118).

The last two examples could explain some divergences which extend from the upper Tournaisian to the lower Livian.

4.2.- CONODONTS

These fossils appear to be the best guides for recognition and correlation of the Tournaisian units. The other groups mentioned in the chart are less precise at this level.

- 1938. Demanet. First discovery in Belgium (p. 159).
- 1964. Conil, Lys & Serre. Beginning of simultaneous use of conodonts and foraminifers for the stratigraphy of the type Dinantian.
- 1975. Groessens. First extensive study of the Dinantian conodonts in the Franco-Belgian Basin.
- 1976. Conil, Paproth & Stoppel. An interpretation of the major discrepancies between the Belgian and the German zonations (6th Carboniferous Congress) due to reworking processes.
- 1977. Conil, Groessens & Pirllet. New stages of the Dinantian, partially on the base of conodonts (p. 365).
- 1981. Coen-Aubert, Groessens & Legrand, fig. 9.

The zones and subzones are characterized by the first appearance of the guides indicated on table 2.

Remarks on table 2

- (1) For information concerning the Devonian/Carboniferous boundary the reader is referred to : Dreesen, Duser & Groessens, 1976 ; Bouckaert & Groessens, 1976 ; Duser, 1976 ; Conil, Groessens & Vandeven, 1981, p. 50.

Neither *Siphonodella praesulcata* nor *S. sulcata* have been discovered in Belgium. The first *Siphonodella* is *S. duplicata* (6 m above the base of the Hastarian at Anseremme) (Van Steenwinkel, 1980). The siphonodellid fauna is of low diversity in the Franco-Belgian Basin ; their very quick evolution seems to take place at the level of the Calcaire d'Hastière and the Schistes du Pont d'Arcole. Only a few layers in this succession (e.g. Tn1by) have

Table 2

VISEAN	CC5	<i>G. bilin.</i>	<i>Gnathodus bilineatus</i>
	(5)	<i>Mest. beckmanni</i>	"Taphrognathoides" <i>Gnath. commutatus</i>
	CC4		<i>Mestognathus beckmanni</i> , <i>Gnath. homopunctatus</i> (4)
TOURNAISIAN	(3)	<i>Scaliognathus</i>	γ <i>Scaliognathus anchoralis</i> , <i>Pol. bischoffi</i>
	CC3		β <i>Eotaphrus burlingtonensis</i>
			α <i>Doliognathus latus</i>
	CC2	<i>Pol. com. carina</i>	δ <i>Dollymae bouckaerti</i>
			γ <i>Eotaphrus bultyncki</i>
			β <i>Eotaphrus cf. bultyncki</i>
	(2)		α <i>Dollymae hassi</i>
	CC1	<i>Siphonodella</i>	γ <i>Gnathodus punctatus</i>
			β <i>Siphonodella isosticha</i>
			<i>Siph. quadruplicata</i>
<i>Siph. cooperi</i>			
α <i>Siph. duplicata</i> <i>(Siph. sulcata)</i>			
(1)			
DEV.			<i>(Siph. praesulcata)</i>

yielded large conodont assemblages. This may also explain why *S. crenulata* has not been recorded in the Franco-Belgian Basin (in contrast to the Velbert Anticline where this species is common).

- (2) The 2 morphotypes of *P. communis carina* figured in 1975 by Groessens (p. 163) usually occur together at the base of this zone.
- (3) *Scaliognathus anchoralis* is also found in the first layers of the *Mestognathus* zone. It is usually abundant in the Dinant Trough, but can be absent in certain shallower water deposits.
- (4) On the other hand, it is still impossible to define the precise appearance of *Gnathodus homopunctatus* in

comparison with the guide *Mestognathus*. In continuous successions (Dinant Trough), they appear almost simultaneously and can be considered as having the same stratigraphic value. *G. homopunctatus* can occur later in shallower water.

- (5) Tentative subdivisions of the *Mestognathus beckmanni* zone are indicated in this table, and in the chart. Conodonts are very rare in the major part of the Moliniacian, the Livian and the lower Warnantian. On the other hand, they are very abundant in the high Warnantian (Couchés de Warnant).

4.3.- MIOSPORES

1966. StreeL. Definition of a biometric zonation based on *R. lepidophyta* in the Strunian of Belgium and Western Germany (Velbert Anticline).
1968. Bouckaert, StreeL, Thorez. Range chart of the most abundant Famennian and Strunian miospores in Belgium.
1969. Bouckaert, StreeL *et al.*. Illustration of Famennian characteristic spores.
1969. StreeL. Correlations of Devonian/Dinantian transitional beds in the Ardenne-Rhine Basins.
1971. Paproth & StreeL. Miospore range chart, illustration and subdivision of the PL zone in Belgium, France and Western Germany.
1974. Becker, Bless *et al.* Range chart of the Famennian miospores in Belgium and their dependence on sedimentary facies.
1974. Alberti, Groos-Uffenorde *et al.* Top of PL zone in the "Rheinisches Schiefergebirge".
1977. StreeL. Range chart of the Strunian and Tournaisian miospores in the "Synclinal de Namur".
1978. Bouckaert, Conil *et al.* Biometric criteria of *R. lepidophyta* in the Tohogne borehole, in relation with conodonts and foraminifera.
1983. Higgs & StreeL (1). Irish spore zonation applied to the "Rheinisches Schiefergebirge" Devonian/Carboniferous transitional beds.

The story of discovering and illustrating spores in Devonian-Carboniferous transitional beds of Belgium and borderlands is here above recorded. The spore zonation

(1) HIGGS, K. & STREELE, M. (inédit). Spore stratigraphy in the Uppermost Devonian of the "Rheinisches Schiefergebirge". X Int. Carb. Congress, Madrid, September 1983, abstract.

Table 3

TE	Namur S.	Hönnetal (B.R.D.)	<i>V. vallatus</i> - <i>R. incohatus</i> subzone	VI	N V	<i>Verrucosporites nitidus</i>	CARB.
			<i>R. lepidophyta</i> - <i>V. nitidus</i> subzone	LN		- <i>Vallatisporites vallatus</i> zone	pars
PLs2	Namur S.	Hönnetal (B.R.D.)	<i>R. lepidophyta</i> - <i>H. explanatus</i> subzone	LE	P L	<i>Vallatisporites "pusillites"</i> - <i>Retispora lepidophyta</i> zone	STRUNIAN
			<i>R. lepidophyta</i> - <i>K. literatus</i> subzone	LL			
PLs1 PLm Pli	F E D C	Dinant Syncl.	<i>R. lepidophyta</i> - <i>A. verrucosa</i> subzone *	LV			
VU	Streel 1966 :		(not subdivided)		V C o	<i>Diducites versabilis</i> - <i>Grandispora cornuta</i> *	FAMEN. pars

Paproth & Streel 1971

 Alberti *et al.* 1974

Streel 1977

Higgs & Streel 1983

* new or emended name in this paper

tion used on the chart (see enclosure) is shown on table 3 parallelised with an older scheme. The Famennian VU zone is here emended in VCo zone * according to the change of name of one of its characteristic species. A new LV subzone is erected which groups former subdivisions (PLi, PLm, PLs1) described in the "Synclinorium de Dinant".

No sections in Western Europe have so far displayed the LV and LL subzones in succession. Their common limit is approximately equated with the old "Tn1a"/"Tn1b" limit in the "Synclinorium de Dinant" and therefore the LL, LE and LN subzones time interval is believed to be represented by the basal, Strunian part of the "Calcaire d'Hastière".

* Not to be confused with the Autunian VC zone.

4.4.- ACRITARCHS

- 1966. Stockmans & Willièrè. Tournaisian ("Tn2a") in the "Asile d'aliénés" borehole at Tournai.
- 1967. Stockmans & Willièrè. Tournaisian ("Tn2a") in the "Vieux Leuze" borehole at Leuze.
- 1971. Combaz & Streel. Lower Tournaisian ("Tn1b?") in the Brévillers core-drill (Pas-de-Calais, France).
- 1974. Becker, Bless *et al.* Upper Famennian in the Ourthe valley.
- 1974. Bouckaert & Streel. Upper Famennian and Lower Tournaisian ; occurrence of *Gorgonisphaeridium wlnslowii* and *Tornacia sarjeanti* in several localities of Belgium and France.

1978. Vanguetaine. Upper Famennian in the Tohogne borehole.

In the sandy facies of the Upper Famennian of the Ourthe valley (eastern side of the "Synclinorium de Dinant, Fa2a to Fa2c"), Becker, Bless *et al.*, 1974 (see also Bouckaert & Strel 1974, excursion D, fig. 4) have recognized five acritarch assemblages (a, b, b', c and d), each characterizing a defined paleoenvironment. The diversity (18 species in the "Fa2c", at Beverire, Kievits, 1977, unpublished) (2) and the relative frequency (compared with the spores) are low with respect to the phytoplanktonic richness in the Upper Frasnian and Lower Famennian shaly facies of the same area (Vanguetaine *et al.*, 1983).

In these sandy facies (i.e. La Gombe section in Bouckaert & Strel, 1974, excursion D), *Tornacia sarjeanti* appears a few meters higher than the first occurrence of *Scaphignathus velifer*, in the lower part of the Upper Famennian (not in the Strunian as stated by Downie 1979).

The Tohogne borehole provided a continuous section from "Fa2c" to "Tn1a" recognized with conodonts, foraminifera and spores, in the southeastern side of the "Synclinorium de Dinant", in a more marine facies (Bouckaert *et al.*, 1978) than the facies of the equivalent levels known northwards in the Ourthe valley. *T. sarjeanti* and *Pterospermella* cf. *radiata* Wicander in Vanguetaine 1978 are typical species of the uppermost "Fa2c", the second one vanishing in the middle part of the "Fa2d". A few meters higher than the base of the "Fa2d", occurs a new species of *Cymatiosphaera* (also known in the Etroeungt beds at Avesnelles : level 30 of Strel in Bouckaert & Strel, 1974, excursion H ; Vanguetaine, 1983, unpublished). This species is characterized by a radial striation of the membranes delimiting the polygonal fields.

The uppermost "Fa2d" (levels 100 and 97.8) does not contain *T. sarjeanti* but the first occurrences of *Exilisphaeridium simplex* and *Gorgonisphaeridium winslowae*. *E. simplex* allows a comparison (Vanguetaine, 1978) with the upper part of the *Cymatiosphaera labyrinthica* zone Wicander 1975 in the Upper Devonian of Ohio (U.S.A.). *G. winslowae* is identified in the localities of Avesnelles (Sample 30 of Strel, "Tn1a" in Bouckaert & Strel 1974, excursion H) and Durnal (access to the Quarry, sample T3, uppermost "Tn1a", spore zone LV, biometric zone F, Strel, 1983, unpublished). The last species is also mentioned elsewhere (Brevillers borehole, Combaz & Strel, 1971 ; Wepion borehole, Becker *et al.*, 1974 ; Beverire, Rivage-gare,

Hastière and St-Hilaire sections in Bouckaert & Strel, 1974, excursions C, D and H) but the identifications are to be revised in the light of the new species close to *G. winslowae*, introduced by Wicander (1974).

The "Schistes du Pont d'Arcole" encountered in the boreholes of Tournai and Leuze (Stockmans & Wilière, 1966 and 1967) contain very similar acritarch assemblages compared to those of the Upper Famennian of the Tohogne borehole (i.e. occurrence of *T. sarjeanti*, abundance of *Micrhystridium campoae*). These similarities allow us to rise the question of the possible redistribution (reworking processes) of Upper Famennian material in the Middle Tournaisian.

4.5.- ALGAE, ALGOSPONGES

Small *Girvanella* as *G. ducii* and *G. wetheredi* are common in the Strunian and in the Hastarian, quite uncertain in the late Hastarian and in the Ivorian, rarely present in the facies of the Moliniacian surmounting the Waulsortian masses.

G. densa occurs throughout the Moliniacian.

The Codiacean algae are abundant in the Visean and present sometimes in marginal facies of the Hastarian (Feluy).

The Dasycladacean algae may be common and useful throughout the Visean, as shown on the chart. *Koninckopora inflata* and *K. tenuiramosa* appear usually in the last few meters of the Cf4 γ subzone.; *Coelosposella* is more abundant in the high Warnantian.

The Rhodophycean (Solenoporacean algae) are present in the Strunian with stromatoporoids and corals, especially in the Massif de la Vesdre. They are sometimes very abundant in the lower Moliniacian (Orneau, Sovet).

Luteotubulus (algosponge) characterizes by his abundance the Moliniacian. Livian limestones are often easily recognizable by the accumulation of small kamaenid and issinellid algosponges.

4.6.- RUGOSE CORALS

De Koninck, 1842, 1872 ; Salée, 1910, 1913a, b, 1920 ; Delépine, 1911 ; Vaughan, 1917 ; Demanet,

(2) KIEVITS, J., 1977. *Relations entre Spores, Acritarches et Palynofacies et l'analyse séquentielle et pétrographique de sédiments d'âge Famennien (Fa2c) dans la vallée de l'Ourthe (Belgique). Mémoire, Licence, Université de Liège, Inédit.*

1923, 1938 ; Poty, 1975a, b, c, 1978, in Kimpe *et al.* 1978, 1981, 1982b, 1983.

The stratigraphic extension of the main guides is shown on the chart by black arrows and full lines.

<i>C. omalius.</i>	= <i>Clisiophyllum omaliusi</i>
<i>D. praecur.</i>	= " <i>Dibunophyllum</i> " <i>praecursor</i>
<i>P. aquisgr.</i>	= <i>Palaeosmilia aquisgranensis</i>
<i>C. flexuos.</i>	= <i>Campophyllum flexuosum</i>
<i>S. delepinei</i>	= <i>Saleelasma delepinei</i>
<i>S. cylindrica s. str.</i>	= <i>Siphonophyllia cylindrica sensu stricto</i>
<i>C. mod.</i>	= <i>Cyathoclesia modavensis</i>
<i>Sychn. urbano.</i>	= <i>Sychnoelasma urbanowitschi</i>
" <i>Kon.</i> " <i>praecursor</i>	= " <i>Koninckophyllum</i> " <i>praecursor</i>
<i>Dorl. briar.</i>	= <i>Dorlodotia briarti</i>
<i>S. ondul.</i>	= <i>Siphonodendron ondulosum</i>
<i>Corph. mosae</i>	= <i>Corphalia mosae</i>
<i>C. arch.</i>	= <i>Caninophyllum archiaci</i>
<i>Siph. irregul.</i>	= <i>Siphonodendron irregulare</i>
<i>Lith. araneum</i>	= <i>Lithostrotion araneum</i>
<i>Dib., Diph., paucir.</i>	= <i>Dibunophyllum, Diphyphyllum, Siphonodendron pauciradiale</i>
<i>junc., macc.</i>	= <i>Siphonodendron junceum, Lithostrotion maccoyanum</i>
<i>Lonsd. flor.</i>	= <i>Lonsdaleia floriformis</i>

The basal (oolitic) bed of the Calcaire d'Hastière has yielded *Campophyllum flexuosum* and *Palaeosmilia aquisgranensis*. However both these Strunian guides and *Caninia tregaensis* are present in equivalent layers at Maastricht (Bless, Boonen *et al.*, 1982, *Kastanjelaan 2*, p. 351).

The stratigraphic extension of the Visean Rugose Corals is emphasized by Poty, 1983.

Tabulate corals have not been studied but are present in each stage and sometimes very abundant, especially *Syringopora*, *Michelinia*, *Cladochonus*, *Vaughania* and *Vaughanites* (= *Roemeripora* ?).

4.7.- CEPHALOPODS

1938. Demanet, p. 145.

1940. Delépine.

W. Ramsbottom (unpublished report to the 9th Urbana Carboniferous Congress) grouped the Western European goniatites into 16 assemblages called GF 1-16. The recorded zones in Belgium, after revision of the material, are mentioned on the chart and on table 4.

The most recent lists of cephalopods discovered at Tournai have been published by G. Mortelmans in 1969

and in 1976 (p. 160). Some of this material has been revised by W. Ramsbottom (unpublished).

The goniatite fauna from La Valle (Bouvigne) as recorded by Delépine (1940) includes forms found at two levels (Gf 10 and GF 12) in the Asbian (= V3b) beds in Britain. This apparent discrepancy could be explained, perhaps, if the occurrence at La Valle originated in the Grande Brèche and the specimens actually came from a displaced block.

4.8.- TRILOBITES

1975. G. & R. Hahn.

1980. G. & R. Hahn & Brauckmann.

1982. G. & R. Hahn & Brauckmann.

Recent research by G. and R. Hahn & C. Brauckmann has allowed some comments to be made about the vertical distribution of trilobites in Belgium. The authors note that these are preliminary results ; some important genera are still to be revised (*Cummingella*, *Piltonia*, *Paladin* and *Bollandia*).

4.8.1.- Hastarian

Trilobites are known in the Synclinorium of Dinant, but are rare and confined to *Piltonia fryi* and *Cummingella brevicauda*.

4.8.2.- Ivorian

4.8.2.1.- Trilobites are abundant in dark argillaceous and crinoidal facies (Calcaire de Tournai, Encrinetes, Calcaire de Malon-Fontaine, Calcaire de Martinrive). The most important taxa are *Archegonus (Belgibole) belgicus*, *Phillipsia (Phillipsia) ornata ornata*, *Piltonia (Piltonia) kuehnei*, *Cummingella brevicauda*, *Brachymetopus maccoyi spinimarginatus*.

It is still impossible to determine if this association ranges into the conodont *anchoralis* zone.

4.8.2.2.- In the Waulsortian, the most important trilobites are *Brachymetopus* and *Proetus (Pudoproetus)*.

4.8.3.- Moliniacian

Among half a dozen of species of trilobites known from Visé, the most important are *Cummingella belgica* and *Griffithides acanthiceps*.

4.8.4.- Livian

Trilobites are rare ; only one is known from Lives (Namur) : *Linguaphillipsia matthewsi livesensis* ;

4.8.5.- Warnantian

Trilobites are known from the central part of the

Table 4

		GREAT BRITAIN	BELGIUM	Origin of the specimens	GERMANY
VISEAN	BRIGANTIAN	GF 16 P2c P2b P2a	(not recorded) <i>Lusitanites subcircularis</i> <i>Goniatites granosus</i>	Warnant (Bioul - Warnant) Visé (3)	Go γ
		GF 15 P1d P1c P1b P1a	<i>Goniatites koboldi (spirale s.s.)</i> <i>Goniatites elegans</i> <i>Goniatites striatus</i> <i>Goniatites crenistria</i>		Go β
		GF 14	<i>Goniatites schmidtianus</i>		C. d'Anhée
	ASBIAN	GF 13	<i>Goniatites moorei</i>	Visé (3)	
		GF 12	<i>Bollandites castletonensis</i>	Calcaire de La Valle (Bouvigne)	
		GF 11	(not recorded)		
		GF 10	<i>Beyrichoceratoides redesdalensis</i> <i>Bollandoceras vallense</i> (1)		
		HO	GF 9	Beyrichoceratids	C. Seilles à Tramaka
	CHADIAN	AR	GF 8	(not recorded)	
		GF 7			
			GF 6	<i>Fascipericyclus fasciculatus</i> <i>Muensteroceras koninckianum</i> <i>Muensteroceras duponti</i> (2)	Upper Waulsortian (Delépine, 1940)
	TOURNAISIAN	GF 5	<i>Muensteroceras complanatum</i> <i>Muensteroceras rotella</i>	C. Calonne Vaulx	
GF 4		crushed goniatites	Tournai (Close to Gras-Délit)		
GF 3		<i>Rotopericyclus divisus</i> <i>Acrocanites</i>	Calc. de Vaulx-Chercq (n° 30 Camerman, 1944)		
GF 2 GF 1		(not recorded)			

(1) *Beyrichoceras hodderense* Bisat var. *vallense* Delépine, 1940.

(2) Goniatites have been discovered recently at this level by J. Bouckaert (unpublished) at Engis (Syncl. de Namur, Chokier, zone Cf4). See Warchin in the lithostratigraphic glossary.

(3) de Koninck, 1880.

Synclinatorium of Dinant (Bioul, Anhée) : *Linguaphillipsia* cf. *silesiaca*, *Namuropyge demaneti* (V3c), *Paladin* (*Paladin*) *maillieuxi* (V3c sup.).

4.9.- OSTRACODES

Ostracodes frequently occur in the Dinantian deposits of Belgium. The oldest descriptions were published as far back as 1841 by de Koninck. Notwithstanding this early interest the number of papers on Dinantian ostracodes in Belgium is extremely low. Without pretending to be complete, the list comprises publications by de Koninck (1841, 1844), Kummerow (1939), Rome & Goreux (1960), Tschigova (1970), Rome (1971, 1977), Becker & Bless (1974), Becker, Bless *et al.*, (1974), Lethiers (1974a,b), Bless, Bouckaert *et al.* (1976), Bless, Boonen *et al.* (1981), Bless (1982) & Coen (1982). The papers by Lethiers (1974a, b) only reported on the late Famennian and Strunian ostracodes of the Avesnois area in Northern France.

The present state of affairs shows a rather incomplete inventory based on an as yet reduced number of spot samples. These ostracodes have no or little stratigraphic value. This may be deduced from the comparison with German, British and Irish ostracode assemblages. The presence or absence of species and genera is controlled by paleoecological factors. Examples are the extinction of the genus *Cryptophyllus* at the base of the Dinantian in Canada, northern Europe and the U.S.S.R. This genus ranges into the Visean in Australia, Iran and Lybia. Similarly, the species *Pseudoleperditia venulosa* seems to be restricted to the Hastière Limestone ("Tnb1") in Belgium, but persists at least into high "Tn2a" in the Netherlands. Also the first appearance of this species within the Hastière Limestone varies from location to location.

On the other hand, the ostracode assemblages allow to distinguish between near-shore, open marine and restricted marine assemblages within the Dinantian deposits of Belgium. Ostracode assemblages characteristic of the Thuringian paleobiotope (strongly ornamented with spines, usually silicified, preferring a fine micritic limestone deposit) and of "pelagic" black shales (Entomozoans) have not been recognized thus far in the Dinantian strata of Belgium.

4.10.- BRACHIOPODS

1934. Demanet.

1938. Demanet.

Although of great interest, this group has not been revised systematically since the papers by F. Demanet

(1934, 1938). Lists have been published by Conil in 1959 for the region Ath-Feluy and by Mortelmans in 1969 and in 1976 for the Tournaisis. The rhychnonellids are in revision by P. Sartenaer.

4.10.1.- Strunian

Sphenospira julii characterizes the high Strunian.

4.10.2.- Hastarian

Spiriferellina is a good guide for the major part of this stage.

4.10.3.- Moliniacian

Levitusia humerosa is sometimes abundant in the Lower Moliniacian, where it seems restricted to the highest part of the zone Cf4 α . *Megachonetes* is extremely abundant from the Early Moliniacian upwards. *Delepinea carinata* seems to be restricted in the second sequence of the Neffe Formation.

4.10.4.- Livian and Warnantian

The Livian is characterized by a great abundance of *Linoprotonia corrugatohemisphaericus* and *Composita*. *Gigantoproductus* is especially common in the Anhée Formation ; they disappear in the unfavorable facies of the Warnant Formation, before to reach the acme known in other countries (Gr. Britain, N. Africa, USSR).

4.11.- PROBLEMATICA

Mensellina clathrata seems to be a good guide of the Strunian. *Saccaminopsis* are common in the upper part of the Calcaire d'Anhée. *Sphaerinvia piaae* and *Salebra* have been encountered throughout the Dinantian.

5.- LITHOSTRATIGRAPHY

The names of structural and geographic units and those of formations and other lithostratigraphic units are listed in the glossary in alphabetical order. The nomenclature of the formations developed by Groessens (1973, 1975) is here completed. Lithological terms are used for those units for which no formal name has been proposed thus far. The old symbols as Tn2a, V2a, which sometimes indicated formations, sometimes biozones, are mentioned here in the lithological part of the chart, only at the very spots where they have been defined. The biostratigraphy uses distinct symbols. The thicknesses and the ages indicated in the glossary refer to the type locations or type regions.

The bibliography is limited to original references or recent papers. An extensive bibliography on this subject has been published by F. Demanet (1958).

Some general remarks might be made here :

- The gradual disappearance of the silty-sandy facies in the Strunian-Tournaisian deposits matches the gradual shift of the shore-lines around the "Massif du Brabant" during the first three major transgressive sequences. The bases of these sequences are indicated by the lowermost three black triangles ;
- the major part of the Dinantian rocks in the outcrops of the Franco-Belgian Basin consists of carbonates ; this facies extends into Great-Britain in the areas of Mendips, Bristol and Southern Wales, into the Federal Republic of Germany in the Velbert Anticline, and into France below the northern portion of the Paris Basin ;
- the crinoidal facies of the Tournaisian (which are rarely evaporitic except in the upper Ivorian) stand in contrast to those of the Visean, which show a predominance of algal, oolitic, rhythmic (with stromatolites) and evaporitic deposits.

Diagenetic silica only appears throughout the platform from the late Hastarian (Royseux Mbr) upwards. Subsequently, all kinds of cherts and silicifications become abundant in the majority of the deposits. However, these are absent in some sediments (Waulsortian "reefs", Ecaussinnes Formation, Avins Formation, the units 2 to 4 of the Neffe Formation, etc.). Phtanites are widely distributed in the upper Visean.

5.1.- TOURNAISIAN AND VISEAN TRANSGRESSIONS

The bases of the transgressive sequences are indicated by triangles. Several of these correspond to important palaeobiological changes, and therefore have been chosen as the lower boundaries of stages.

5.1.1.- **The Tournaisian transgression** has taken place in 3 major steps, producing mainly crinoidal or waulsortian facies.

5.1.1.1.- **First sequence** (uppermost Fa2c-Tn1b auctores)

Following an erosional regression during the Upper Famennian, the Strunian transgression (Epinette and Etroeungt Fm) shows the reappearance of limestones and of reef-building Coelenterata, absent since the base of the uppermost Frasnian.

Conglomerates and abundant terrigenous sedi-

ments characterize the lower part of the sequence (Epinette Fm and equivalents). At the base of the Calcaire d'Hastière, a sudden lithological change marks an important marine transgression which overwhelmed the flanks of the Brabant - St-George Island ; one can observe the increased subsidence of the Hennuyer Trough.

The progressive levelling of the shelf is suggested by the sedimentary process of the Calcaire d'Hastière and equivalent formations (Conil, 1968, hors-texte). The upper part of the Calcaire d'Hastière and of the Calcaire noir d'Avesnelles (Tn1b γ) is argillaceous and fossiliferous ; it announces the following sequence.

Characteristics : Eurasiatic faunas, abundant in the lower part (Strunian), scarce and endemic in the upper part (Avesnelles and Hastière Fm).

5.1.1.2.- **Second sequence** (Tn2a - Tn2b auctores)

This sequence extends over wide areas. The shore-lines seem to have largely overstepped those of the preceding sequence.

A thin conglomerate marks sometimes the base of the sequence (Hennuyer Trough). The lower part consists of fine shales with very scarce sandy layers (Pont d'Arcole Fm). The passage to the limestone of the upper part (Landelies Fm) is progressive ; one can observe a succession of bioclastic limestone with many horn corals, more massive crinoidal limestone, and sometimes oolitic limestone at the top.

Characteristics : endemic eurasiatic faunas, more developed in the lower part of the Calcaire de Landelies.

5.1.1.3.- **Third sequence** (Tn2c - Tn3 auctores)

This sequence seems to have overstepped the preceding ones. Littoral deposits are not known in Belgium where most of the facies are interpreted as deeper. The deformation of the platform produces a large diversity of facies.

The base of the sequence is sharp in many places, where calcareous (sometimes sandy) shales rest without transition on the pure and massive Calcaire de Landelies. Cherts appear sometimes at the very base and are common in many formations. The first argillaceous markers are recorded near the middle part of the sequence (Ecaussinnes Fm).

Continued subsidence and infilling of the Hennuyer Trough is indicated by the Calcaire de Tournai. The Dinant Trough also subsided but remains in deep

water conditions with thick waulsortian developments.

At the end of the Tournaisian, a probable lowering of the sea level resulted in emergence of the margins of the Hennuyer Trough. Some rhythmic resedimented deposits occur around the protruding Waulsortian masses within the trough. Ecological changes are observed in the Condroz.

Characteristics : changes in the populations of foraminifera indicate the end of clear Eurasiatic affinities and an obvious endemism. This is in contrast with the very rich and diverse invertebrate assemblages.

5.1.2.- The Visean transgression has taken place in 3 major steps. It developed mainly oolitic, algal, rhythmic (with stromatolites) and evaporitic facies.

5.1.2.1.- First sequence (V1 - V2a auctores)

A general transgression occurred with several oscillations, emersions and formation of evaporitic lagoons. The Hennuyer Trough subsided quickly and was filled by a thick sequence of carbonates and evaporites. The Campine Trough also subsided and was filled by a thick sequence of limestones. The Dinant Trough remained deep at first (end of Waulsortian, Marbre noir) ; subsequently, this trough has been filled progressively.

The basin fill was nearly completed by the end of the Moliniacian. This is suggested by the predominance of oolitic and algal limestones. An argillaceous layer with pebbles of calcilutites covers the last formation of the sequence : the "Banc d'Or de Brabant".

Characteristics : very important diversity of bio-facies and return of Eurasiatic faunas.

5.1.2.2.- Second sequence (V2b - V3a auctores)

There was a general extension of the rhythmic facies with stromatolites throughout large distances (Aachen - SW England) and a maximum spreading of true marine facies (V2b β - δ). Later, a progressive passage to light coloured, restricted, evaporitic facies (V3a) is observed. Repeated argillaceous markers are observed in the upper part of the sequence.

Characteristics : repeated incursions of marine faunas in a peculiar, shallow environment, which periodically has been unfavorable to animal life. First visean faunas of widespread geographic distribution (especially Eurasiatic).

5.1.2.3.- Third sequence (V3b auctores)

Repetition of the transgressions starting with the crinoidal limestone of Thon-Samson and a quick reap-

pearance of the stromatolitic and evaporitic facies are observed. A minor transgression, more evident in the British Isles is marked by the Anhée Formation and its rich and varied fauna. Some coal-bearing layers and rootlet beds are known from the top of the Poilvache Formation. Black, confined and evaporitic facies occur in the Hennuyer Trough. Argillaceous markers become abundant.

Characteristics : There are rhythmic facies as in the underlying sequence with repeated occurrences of faunas in shallow marine deposits, suggesting that the environment has periodically been unfavourable to animal life.

5.1.2.4.- Fourth sequence (V3c auctores)

This sequence marks a total change of facies and evolution, in contrast with the preceding sequences. The thickness of the sediments is reduced due to condensation. The upper part consists of shales with phosphatic nodules and few layers of argillaceous limestones and phanites.

Characteristics : very rich, but endemic benthic fauna in the lower part ; pelagic faunas predominant in the upper part.

5.2.- MAPPABLE UNITS

Five major mappable units are proposed. These are indicated by letters on alternating white and grey parts of the column named "megasequences".

A.- The Hastière, Pont d'Arcole and Landelies Formations (almost synchronous, and recognized throughout the area), representing the transition between the Strunian transgression and levelling, and the first phases of deformation and the appearance of cherts.

Local appearance and evolution of the conodont genus *Siphonodella*.

Tn1b - Tn2ab auctores.

It should be noticed that the oolitic base of the Hastière Limestone is of Devonian age.

B.- Ivorian limestones and dolomites, with terrigenous beds at their base and the appearance of diagenetic silica (late Hastarian).

Appearance and evolution of the conodont genus *Gnathodus*.

Tn2c - Tn3 auctores.

C.- The Moliniacian formations, major sequence which corresponds to the filling of the troughs. Primitive Visean foraminifera and Visean conodonts.

V1 - V2a auctores.

- D.- The rhythmic and extremely uniform Livian sediments with evaporitic and brecciated deposits in the uppermost part.
Appearance of biserial foraminifera with cribrate aperture, and of *Poj. nibelis*.
V2b - V3a auctores.
- E.- The Warnantian formations. The topmost layers of the Warnantian represent a condensed sequence. Appearance and evolution of flaring archaedisoids.
V3b - c auctores.

6.- GLOSSAIRE

6.1.- UNITES STRUCTURALES ET GEOGRAPHIQUES

Aachen

1964. Conil, Paproth & Lys établissent les corrélations entre le Strunien de Kornelimünster et celui du Bassin franco-belge, p. 59 ; pl. VII-X.
1979. Boonen & Kasig comparent le Dinantien de Aachen et celui du NE de la Belgique.
1980. W. Kasig (*in* Bless, Bouckaert & Paproth) illustre une synthèse du Dinantien de la région d'Aachen.
1980. W. Kasig (inédit) (3), présente une étude sédimentologique et paléontologique détaillée du Dinantien d'Aachen.

Les régions sud et est d'Aachen (Synclinal de l'Inde) constituent le prolongement nord oriental du Massif de la Vesdre - Massif de Herve charrié sur l'Anticlinal d'Aachen.

Dans une séquence coupée par d'importantes lacunes, le Dinantien présente quelques faciès remarquables d'un grand intérêt paléontologique (Calc. d'Etroeungt, Crin. K.St à Tournayellidae, partie basale à Tournayelles de l'Untere Zyklusfolge).

Avesnois

1913. Carpentier.

Constituant le prolongement occidental du Synclinorium de Dinant, l'Avesnois présente dans sa partie septentrionale les faciès typiques de l'Auge dinantaise, c'est-à-dire les récifs waulsortiens (actuellement mal exposés) avec leurs faciès "périrécifaux" et le Calcaire noir de la Molignée.

La partie méridionale de cette région permet d'ob-

server à Avesnelles les coupes les plus fossilifères du Strunien qui soient connues en Europe occidentale. On y voit également la bordure méridionale de l'Auge dinantaise, érodée dans les Ardennes belges.

R.B.

Beaumont

Ride de Beaumont.

Structure séparant les faciès calcaires de l'Avesnois et d'Hastière au Tournaisien inférieur.

Source probable des terrigènes du Calcaire d'Hastière, en quantité décroissante de l'Entre-Sambre-et-Meuse à l'Ourthe.

B.V.D.

Booze-Val-Dieu

Ride de Booze-Val-Dieu

Voir Massif du Brabant.

Massif du Brabant

Brabant

1968. Legrand.

1980. Michot, p. 500.

Massif Cambro-Silurien séparant le Bassin de Campine du Bassin franco-belge. Cette dorsale calédonienne s'étendant du SE de l'Irlande au Massif du Brabant a constitué à plusieurs reprises un obstacle aux communications entre l'axe Baltique-Province centrale d'Angleterre et les Bassins méridionaux, comme en témoignent les faunes à plusieurs niveaux stratigraphiques (E. Poty, *in* Kimpe, Bless *et al.*, 1980, p. 59-60).

Le Massif du Brabant encore entamé par de profonds canyons au Dévonien (Booischoot), a constitué une source de détritiques terrigènes jusqu'au Moliniacien ; les mers l'ont franchi à plusieurs reprises depuis le Frasnien jusqu'au Namurien (R. Conil *in* Robaszynski & Dupuis, 1983, p. 31), mais son érosion post-hercynienne a fait disparaître toute trace des rivages.

(3) KASIG, W., 1980. *Zur Geologie des Aachener Unterkarbons (Linksrheinisches Schiefergebirge, Deutschland) - Stratigraphie, Sedimentologie und Paläogeographie des Aachener Kohlenkalks und seine Bedeutung für die Entwicklung der Kulturlandschaft im Aachener Raum. Habitl. Schrift RWTH Aachen, 2535.*

La **Ride de Booze-Val-Dieu**, où le Namurien repose directement sur le Famennien, constitue un prolongement oriental de cette dorsale ; la position des coupes de Chertal (Cht) et de Horion-Hozémont (HH) en marge du Massif du Brabant n'a pu être déterminée avec certitude. (Bless, Bouckaert *et al.*, 1976, enclos. 1 ; Robaszynski & Dupuis, 1983, p. 31).

Bassin de Campine

Campine

1976. Bless, Bouckaert *et al.*

1980. Bless, Bouckaert & Paproth.

1980. Bless, Bouckaert, *et al.*

Le Bassin de Campine est limité au sud par le Massif du Brabant et son prolongement vers la Ride de Booze-Val-Dieu (BVD).

Les sondages de **Booischt** (Booi.) et de **Kessel** (Kess.) fournissent les meilleures informations sur la marge sud du Bassin. Les sondages de **Halen** (Ha.) et de **Turnhout** (Turn.) donnent une séquence pratiquement complète du Viséen distal de la Campine. La zone Cf4 β γ n'est identifiée qu'à Turnhout. Les dolomies siliceuses et les dolomies poreuses inférieures au Kalksteen van de Kempen n'ont été traversées qu'à Halen et n'ont pu être datées par Conodontes.

Les seules informations sur le Tournaisien dûment daté du Bassin de Campine proviennent du sondage septentrional de **Maastricht** (Kastanjelaan ; Bless, Boonen, *et al.*, 1981) et de la région de **Visé**, remarquable par ses paléokarsts (E. Poty, *in* Bless, Bouckaert & Paproth, 1980, p. 53).

Cht.

Chertal

Sondage de Chertal, au nord de Liège.

15 m de Strunien, daté par foraminifères, entre le Famennien gréseux (Fa2) et le Namurien. Bless, Conil *et al.*, 1980, p. 57.

Seul endroit de la région de Liège-Visé où le Strunien est identifié. R. Conil (inédit) rattache cet endroit au Bassin de Campine, la zone Df3 étant identifiée à Maastricht alors que les formations de cet âge tendent à disparaître ou deviennent dolomitiques dans la direction générale sud-nord, dans le Synclinal de Namur et probablement dans la région de Chaudfontaine (dolomies non datées et grès ; Conil, 1964, p. 63).

Condroz

Les faciès du Condroz, distincts principalement à

l'Ivorien et au Moliniacien s'étendent largement en bordure de l'Auge dinantaise. Ils trouvent leur prolongement au sud de l'Avesnois. Seules les coupes d'**Yvoir** (Yv.), du **Hoyoux** (Hoy. : Royseux, Modave nord) et de l'**Ourthe** (Our. : Comblain-au-Pont) sont représentées sur le dépliant.

Synclitorium de Dinant

Dinant

Encore dénommé Bassin de Dinant ou plus rarement Nappe charriée du Condroz.

Cette unité caractérisée par la présence du Dévonien inférieur ardennais ne peut être dissociée du Synclinal de Namur comme aire distincte de sédimentation au Dinantien. La séparation de ces deux unités est uniquement tectonique, le Synclitorium de Dinant étant charié sur le Synclinal de Namur autochtone.

Le Synclitorium de Dinant comprend l'Auge dinantaise, le Condroz et son prolongement en Avesnois. Le Massif de la Vesdre, le Massif de Herve et le Massif de Theux (Fenêtre) réunis par J.M. Graulich (1983, inédit) sous le nom de Synclitorium de Verviers appartiennent à la même entité sédimentaire.

Les coupes les plus typiques du Condroz exposant les faciès en marge nord et nord-est de l'Auge sont situées dans la région de Biesme, d'**Yvoir** (Yv.), dans la vallée du **Hoyoux** (Hoy.) à Royseux et à Modave et dans la vallée de l'**Ourthe** (Our.) aux environs de Comblain-au-Pont.

Auge dinantaise

Dinantais

1983. Auge dinantaise. R. Conil *in* Robaszynski & Dupuis, p. 31.

Auge à subsidence rapide se marquant dès l'apparition des Calcschistes de Maurenne (= Maredsous) et s'étendant de Ciney à l'Avesnois et probablement au-delà.

Ce sillon reste immergé depuis le Strunien jusqu'aux Couches de Warnant inclusivement. Sa profondeur peut avoir atteint 200 à 300 m au Tournaisien supérieur et à la base du Viséen. Le passage aux régions voisines moins profondes avec émergences passagères est rapide et se fait en quelques km (R. Conil & L. Hance, inédit). La transition vers les faciès méridionaux de l'Avesnois n'est pas représentée sur le dépliant.

Auge hennuyère

Hennuyère

1980. Sillon borain. Michot, p. 556.

1982. Auge hennuyère. Groessens, Conil & Hennebert, p. 3.

1983. R. Conil *in* Robaszynski & Dupuis, p. 29, 31 (carte V1 - V2a, 4).

Auge à subsidence très grande, restée moins profonde que l'auge dinantaise par compensation sédimentaire. Cette auge est fortement confinée et évaporitique après le dépôt des Calcaires et dolomies de la Dendre.

L'Auge hennuyère est connue dans sa partie axiale par le sondage de **St-Ghislain** (St-Gh.), le Tournaisis (Tourn.) et les coupes de Leuze (sondage) et de la vallée de la Verne (Peruwelz, Blaton, Basècles), formant transition avec son **Bord nord**. Ce dernier affleure depuis Ath jusqu'à la vallée du Piéton.

HH.

Horion-Hozémont

Le Dinantien de Horion-Hozémont est très réduit (HH1 à 4), apparemment par suite de lacunes successives. Le niveau le plus élevé n'est plus visible dans les carrières qui ont servi à la construction du village ; le moellon calcaire d'un mur situé dans le centre du village montre un galet de roche silurienne et une *Dorlodotia*. Ce fait indique que le Massif du Brabant affleurerait encore à proximité lors de la transgression du Moliniacien supérieur (R. Conil & L. Hance, inédit).

La localisation paléogéographique de cette coupe isolée reste discutée :

- en marge du Bassin de Campine dont les faciès calcaires sont bien connus dans la région de Visé. Le Bassin de Namur-Dinant montre, vers le NE, des faciès tournaisiens essentiellement dolomitiques se limitant au niveau de Landelies (voir dépliant) (R. Conil, inédit).
- en marge du Bassin de Namur-Dinant ; cette localisation pourrait être à l'origine de ces faciès particuliers non dolomitiques (L. Hance, inédit).

Maastricht

1976. Bless, Bouckaert *et al.*

1981. Bless, Boonen *et al.*

Les données de trois sondages sont représentées :

1. au sud, **Heugem**, occupant le centre du bassin Visé-Puth, évaporitique. Les calcaires fossilifères de la zone Cf4 δ - γ atteignent une épaisseur voisine de 190 m.
2. au nord, **Kastanjelaan** et **Houthem**. Le premier a recoupé des roches famenniennes, struniennes et

hastariennes bien datées par palynologie (V1, PL, VCo), par foraminifères (Df3, Cf1), par conodontes (Cc1), par ostracodes et par coraux.

Le sondage de Houthem a traversé des roches wannantiennes (Cf6 γ).

L'intervalle entre les couches bien datées dans ces deux derniers sondages correspond à une lacune d'observation.

La partie supérieure des roches recoupées par ces trois sondages est profondément silicifiée (phtanites).

Faille du Midi

Midi

Faille de charriage formant la marge nord du Synclinorium de Dinant. Connue en Belgique depuis le Borinage jusqu'au sud de Charleroi, elle se prolongerait ensuite dans la Bande silurienne du Condroz et, au-delà, serait relayée par la Faille eifelienne (Graulich, 1961, planche hors-texte). Le prolongement oriental de celle-ci est discuté. Les recherches récentes de J.M. Graulich, 1983, inédit, l'identifient au contraire avec la faille des Aguesses-Asse traversant le Pays de Herve et une importante faille de charriage repérée au Nord d'Aachen.

La Faille du Midi a été cartographiée jusqu'au Boulonnais en 1965 (4).

Synclinal de Namur (Synclinorium de Namur) (Bassin de Namur)

Namur

Le Synclinal de Namur, compris entre le Massif du Brabant et le Synclinorium de Dinant charrié sur sa marge sud, est connu depuis le SW de Liège jusque dans le Boulonnais.

Le Bord nord, en pente douce vers le Synclinorium de Dinant, est bien exposé depuis le Tournaisis jusque dans la vallée de la Méhaigne.

Trois parties ont été distinguées dans le Synclinal de Namur :

- l'Auge hennuyère, partie occidentale du Bord nord située à l'ouest de la vallée de l'Orneau, entre le Massif du Brabant et la Ride de Beaumont (RB).

(4) CFP, COPESEP, RAP, SNPA. (1965). *Contributions à la connaissance des bassins paléozoïques du nord de la France, Ann. Soc. géol. Nord, LXXXV.*

- La partie orientale du Bord nord. Les couches sont bien exposées dans la Vallée de l'Orneau (Orn.), le Namurois (Na.), la région d'Andenne-Seilles (And.) et dans la vallée de la Méhaigne (Méh.). La coupe d'Horion-Hozémont de position paléogéographique incertaine a été représentée dans la colonne Massif du Brabant (HH. 1 à 4).

- Le Bord sud, en position renversée comprend d'ouest en est une suite de lambeaux de poussée isolés, une bande d'abord morcelée en "massifs", puis continue depuis Malonne (Mal.) jusqu'à Engihoul et Chokier (Chok.). Les lambeaux de poussée isolés sont d'ouest en est les Massifs de St-Symphorien au SW de St-Ghislain, de Boussu au SE de Mons, de Binche - voir Groessens, 1975, p. 157 - et de la Tombe avec la célèbre coupe de Landelies - Land. Ces deux derniers sont les seuls à l'affleurement.

La charnière du Synclinal et le prolongement de celui-ci sous le Synclinorium de Dinant sont inconnus.

La similitude des formations viséennes suggère qu'à son extrémité est le Bord nord ne soit séparé du Bord sud que par un simple pli déversé. Le Tournaisien cependant est différent : calcaire et de type Condruzien à Huy - Ampsin (J.L. Vieslet, inédit), il est entièrement dolomitique dans la vallée de la Méhaigne. Si l'on compare Chokier à Horion-Hozémont la différence est totale en ce qui concerne le Tournaisien, en supposant toutefois que ce dernier site appartienne bien au Bassin de Namur-Dinant.

Les différences entre le bord sud et le bord nord sont bien plus marquées en progressant vers l'ouest : la coupe de Landelies montre des faciès tournaisiens très proches de ceux du Synclinorium de Dinant.

Nordliches Rheinisches Schiefergebirge N. Rhein. Sch.

L'Anticlinal de **Velbert** expose l'extrémité orientale de la plate-forme dinantienne carbonatée.

L'Anticlinal de **Remscheid** qui lui fait suite en direction sud-est expose successivement les faciès condensés de la transition dévono-carbonifère et les grands faciès Kulm. On y distingue les étages Balvium, Erdbachium et Aprathium.

Tourn.

Tournaisien

Partie occidentale de l'Auge hennuyère. Le Tournaisien de Leuze hormis sa partie terminale (au-dessus

du Gras-délit) présente de grandes analogies avec celui de Tournai (Legrand, Mamet & Mortelmans, 1966, p. 140).

Les subdivisions du Calcaire de Tournai n'ont pas été établies à St-Ghislain, où la partie inférieure de l'Ivorien n'a été que partiellement forée au carottier.

Massif de la Vesdre

Vesdre

Le Massif de la Vesdre, chevauchant le Silésien du Massif de Herve constitue un prolongement nord-oriental du bassin sédimentaire de Dinant. La région de Limbourg-Walhorn permet d'observer le Moliniacien complet du Massif avec ses remarquables faciès évaporitiques (R. Swennen, inédit). Le Dinantien de la Fenêtre de Theux est étroitement apparenté à celui du Massif de la Vesdre. Des datations récentes permettent de compléter ces comparaisons. (Coen, Conil & Derycke, 1982).

Le Dinantien affleure à Moresnet (Bless, Bouckaert & Paproth, 1980, p. 59) et a été traversé au sondage de **Hombourg** (ibid. p. 58) et de **Bolland** (ibid. p. 57).

Le Massif de Herve, appartient sédimentologiquement au même bassin ; la transgression tournaisienne y arrive de plus en plus tardivement vers le nord (formation de Landelies reposant directement sur le Famennien gréseux); sondage de **Bolland**, ibid. p. 57).

6.2.- FORMATIONS ET AUTRES UNITES LITHOSTRATIGRAPHIQUES

Les hachurés montrent l'importance des lacunes en marge des auges. Ces particularités de la plate-forme ne manquent pas d'intérêt : paléokarsts, faciès littoraux, faciès confinés ou évaporitiques. Le passage des faciès plus profonds (auge dinantaise) aux faciès latéraux est parfois si rapide qu'il suggère l'existence de flexures ou de failles synsédimentaires. Les phénomènes de turbidites et de remaniements importants sont exclus dans la plupart des régions, aussi les anomalies de faunes observées (conodontes) paraissent-elles exceptionnelles (Moliniacien à St-Ghislain. Groessens, Conil & Hennebert, 1982, page 22 (S), page 25, 2927 m).

L'abondance des dolomies à certains niveaux est à l'origine de plusieurs incertitudes subsistant dans les corrélations. L'étude systématique de ces dolomies permet toutefois de les dater par 2 méthodes :

- les conodontes habituellement présents dans le Tournaisien et à la base du Viséen ;
- les foraminifères préservés dans les silicifications et les

Tableau 5

SERIES	de DORLODOT 1909	CARTE GEOLOGIQUE ⁽³⁾	F. DEMANET 1958 <i>emend.</i> CONIL & LYS 1964-1967		ZONES		ETAGES				
					for. (1)	con. (2)					
VISEEN	V2c		V3c	Ass. de BIOUL et de WARNANT	Cf 6	Cf 6 δ γ β α	Cc 5 	WARNANTIEN			
	V2b	V2c x	V3b								
	V2a V2a x	V2b V2b x	V3a								
	V1c	V2a	V2a	Ass. de NAMECHE	Cf 5	Cf 5	Cc 4	LIVIEN			
	V1b	V1b V1b y	V1b	Ass. de DINANT							
	V1a V1a z		V1a		Cf 4	Cf 4 δ β-γ α	Cc 4	MOLINIACIEN			
	T2c	T2bl	Tn3c	Ass. de CELLES					Cf 3	Cc 3 β α	IVORIEN
	T2b		Tn3b								
	T2a		Tn3a								
TOURNAISIEN	T1d	T1ch	Tn2c	Ass. de MAREDSOUS	Cf 1	Cf 1 α''' α'' α'	Cc 1 γ β	HASTARIEN			
	T1c		Tn2b								
	T1b		Tn2a								
	T1a		Tn1b	Ass. d'HASTIERE et d'ETROEUNGT	Df 3	Df 3 γ-ε	Cc 1 α	STRUNIEN			
			Tn1a								

(1) foraminifères

(2) conodontes

(3) Corrélations Groessens 1975, p. 16, 17.

cherts du Tournaisien et du Viséen.

Les marqueurs argileux ont été repérés dès le Tournaisien supérieur ; ils sont abondants dans le Viséen et en particulier dans le Warnantien (Pirllet, 1968b).

Leur inventaire et leur étude minéralogique est actuellement en cours (J. Thorez, G. Seret, B. Delcambre, D. Tasseroul). Quelques-uns de ces niveaux repères seulement ont été figurés sur le dépliant.

Les signes anciens de la carte géologique n'ont été mentionnés qu'en regard des régions où ils ont été définis. Nous attirons ici l'attention sur le fait que Conil & Lys (1964) et Conil, Pirllet *et al.* (1966) ont utilisé ces sigles dans un sens biostratigraphique. Conil (1967, p. 423) reconnaît l'inversion de la Formation de Sovet avec le Marbre noir de Dinant (respectivement V1bet V1a avant 1964).

Abréviations utilisées

B.C., Bassin de Campine
S.D., Synclinorium de Dinant
S.N., Synclinal de Namur

Fm, Formation
Mbr, Membre

Les épaisseurs et âges mentionnés dans le glossaire ne se rapportent qu'à la localité type.

Usages et intérêt économique

La plupart des formations calcaires et dolomitiques du Dinantien ont été exploitées à des fins diverses : marbre, pierre de taille, moellons, chaux (grasse ou hydraulique), concassés ; sidérurgie. Certaines d'entre-elles sont toujours recherchées soit pour leurs qualités industrielles, soit simplement en raison de leur localisation géographique.

Il est actuellement possible d'identifier le niveau et l'origine de la plupart des matériaux utilisés dans les constructions anciennes (archéologie, restaurations).

Les minéralisations, les propriétés aquifères et les indices d'hydrocarbures constituent des sources supplémentaire d'intérêt pour les formations dinantiennes.

Les utilisations ou propriétés les plus remarquables ont été mentionnées dans le glossaire.

All.

Allain
Mbr (Fm Tournai)

1910. Calcaire d'Allain, de Dorlodot, p. 158

1944. Camerman, Pl. II, p. 30.

1976. Mortelmans, p. 141 ; synthèse et bibliographie antérieures.

1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. Carrières d'Allain, entre l'Escaut et la route de Bruxelles, à la sortie de la ville de Tournai. Ces couches sont partiellement accessibles à cet endroit aux carrières de la Chapelle et de l'Orient (n° 3 et 42 de Camerman, op cit.) ainsi qu'à la grotte N.-Dame derrière l'église d'Allain.

2. **Lithologie** : Calcaire argileux crinoïdique, très fossilifère, bien stratifié avec nombreuses intercalations calcschisteuses. La partie inférieure (11,50 m) est plus argileuse et plus litée (**Couches du Crampon**). Silice diagénétique dès la base ; au sommet apparaissent les premiers cherts du Calcaire de Tournai ("Carbonniaux d'Allain"). Cet ensemble formant la base du Calcaire de Tournai repose en continuité sédimentologique sur les Calcschistes de l'Orient ; il est surmonté par le Calcaire de la Providence. Ce membre est reconnaissable dans le Tournaisis.

Epaisseur totale : 41 m environ (voir Mortelmans *op. cit.*, p. 179).

3. **Age** : Ivorien inférieur (voir macrofaune, Mortelmans, 1976).

4. **Usages** : "Chaux d'Allain".

C. d'Anhée

Anhée
Fm

1909. Couches supérieures d'Anhée. de Dorlodot, p. 176-192.

1910. Calcaire supérieur d'Anhée. de Dorlodot, p. 252-282.

1967. Bancs supérieurs d'Anhée. Conil, Pirllet *et al.*, pl. I.

1. **Loc. typ.** : S.D. Ancienne carrière souterraine Watrisse située sur la rive gauche de la Meuse, face à l'extrémité sud de l'île de Houx (Pirllet, 1968b, p. 34, n° 37).

2. **Lithologie** : Calcaires foncés bien stratifiés formant à Anhée 12 séquences sédimentaires. Les 2 séquences supérieures ont été exploitées sous le nom de **Marbre "Bleu Belge"**. Les bentonites potassiques et lits d'argile charbonneux ("terroule" des carriers) forment de bons repères stratigraphiques.

Le Calcaire supérieur d'Anhée repose sur les Calcaires et brèches de Poilvache ; il est surmonté par les "Couches de Warnant", sauf dans les régions nord-orientales où l'érosion éonamurienne a entamé plus ou moins profondément le Viséen.

Le faciès est assez uniforme dans le Bassin de Namur - Dinant jusqu'à Temploux. Ce dernier site et ceux du Hoyoux (Royseux, Modave) sont célèbres pour leur faune corallienne à *Dibunophyllum* permettant de bonnes comparaisons avec les îles Britanniques.

Epaisseur : 31 m.

3. **Age** : Warnantien supérieur. Zone Cf6γ.

4. **Usages** : Marbre bleu belge (Bourguignon & Camerman 1947, p. 370 ; van Leckwijck 1947, p. 362).

Antoing

1944. Calcaire d'Antoing. Camerman, p. 34. voir Calcaire

de Calonne (Cal.).

Ce terme, utilisé dans les carrières d'Antoing (Le Coucou), n'est pas repris sur le tableau.

Ar. (voir Pont d'Arcole)

Arcole

Arnsb.

Arnsberg-Schichten

Anticl. de Remscheid.

Formation débutant avec les premiers niveaux gréseux du Namurien E2.

Namurien inférieur.

Arquennes

1978. Groessens, p. 69.

1983. **Calcaire et grès d'Arquennes.** R. Conil, inédit.

1. **Loc. typ.:** S.N. Cette unité apparaît à deux endroits à Feluy-Arquennes : dans l'ancienne carrière Rousseau (en voie de comblement), à 1300 m au NE du clocher de Feluy sur la rive droite de la Samme (Conil, 1959, p. 14, n° 930 ; pl. II, fig. 9) ; fortement altérée à 350 m au NE du clocher d'Arquennes, le long d'un chemin montant vers la grand route de Nivelles.

2. **Lithologie :** Des sondages effectués aux environs des Ecaussinnes-Feluy permettent de mieux connaître la composition et l'épaisseur de cette unité qui paraissent assez variables (Groessens *op. cit.*). Partie inférieure constituée de calcaire gréseux et grès calcareux en bancs irréguliers avec intercalations schisteuses micacées et pyrite souvent abondante. Quelques niveaux de cherts. Partie supérieure comportant principalement des alternances schisto-calcaires, les calcaires étant plus abondant dans les quelques mètres du sommet.

Le contact avec le Calcaire de Landelies n'est connu qu'en sondage, où le passage apparaît progressif. Le Calcaire d'Yvoir, argileux et coquillier, à cherts abondants surmonte cette unité dont l'extension latérale est mal connue (Senne-Samme pour le moins).

Les récurrences terrigènes gréseuses sont observées à plusieurs endroits à la fin de l'Hastarien (voir Maurennes).

Epaisseur : 28-29 m environ (région des Ecaussinnes).

3. **Age :** Hastarien supérieur, zone Cc1 (caractères particuliers en milieu gréseux ; Groessens *op. cit.*, p. 68).

Calc. noir d'Avesnelles

Avesnelles
Fm

1888. **Calcaire noir (calcaire d'Avesnelles).** Gosselet, p. 640.

1913. Calcaire noir à *Productus niger*. Carpentier, p. 36-39.

1964. "Calcaire noir d'Avesnelles". Conil, Lys & Paproth, p. 24.

1970. Calcaire noir d'Avesnelles. Conil & Lys, p. 244, 245, (log partiel et foraminifères).

1. **Loc. typ. :** S.D., Avesnois. Carrière à 200 m au SSW de l'église d'Avesnelles. A proximité, la tranchée du chemin de fer (pont SE d'Avesnelles) expose une grande partie de cette formation ; la meilleure coupe se situe actuellement à St-Hilaire, dans la tranchée du chemin de fer au nord du village (*op. cit.*, 1964, p. 23-25).

2. **Lithologie :** Calcaire noir stratifié, finement à moyennement grenu, avec quelques passées de productides. La partie supérieure formée d'alternances schisto-calcaires peut être comparée au Tn1b γ d'Hastière. Cette formation repose en contact tranché (lithologiquement et paléontologiquement) sur la formation d'Étroëungt ; elle est surmontée par la formation schisteuse du Pont d'Arcole. Le Calcaire noir d'Avesnelles est caractéristique dans tout l'Avesnois ; son extension vers la Ride de Beaumont n'est pas connue.

Epaisseur : 15 m environ.

3. **Age :** La partie inférieure renferme une faune d'affinité strunienne (*Cryptophyllus*, *Protognathodus kockelli*). La partie moyenne renferme une faune hastarienne de foraminifères tournayellides. Zone Cf1 α . (Conil & Lys 1970, pl. 13).

Remarque : Une ride sépare vraisemblablement l'aire de dépôt du Calcaire d'Hastière et celle du Calcaire noir d'Avesnelles. Elle serait à l'origine des détritiques croissant du NE (Ourthe) vers le SW (Ride de Beaumont, R.B.).

Avesnelles

1913. **Petit-granit d'Avesnelles.** Carpentier.

Nom local du Calcaire de Landelies dans l'Avesnois. Les caractères de ces deux unités sont très proches, mis à part le grand développement des alternances schisto-calcaires à Avesnelles. Ces faciès sont remarquablement riches en coraux au Camp de César, à Avesnelles.

1928. Delépine, p. 539.

1975. Groessens, p. 76 (bancs 70-73).

1975. Conil, Groessens *et al.*, pl. 41 (détail, dans la tranchée d'Avesnelles).

Ool. Avins (Av.)

Avins
Fm

1967. **Oolithe à *P. humerosus*.** Conil, fig. 1.

1976. **Avins.** Bless, Bouckaert *et al.*, enclos 3.

1982. Calcaire des Avins. Groessens, Conil & Hennebert, p. 25.

1. **Loc. typ. :** B.D. Affleurements au pied de l'église des Avins en Condroz.

2. **Lithologie :** Calcaire oolithique blanc à gris clair, massif, renfermant parfois des cailloux roulés centimétriques. Coquilles épaisses de brachiopodes (*Levitusia humerosa*) et coraux.

Epaisseur : 10-11 m (Conil, 1967) ; peut-être bien davantage.

3. **Age** : Moliniacien inférieur (macrofaune ; faune pauvre de foraminifères).

4. **Usages** : calcaire très pur (chaux).

Remarques :

a) Le terme oolithe ne semble pouvoir s'appliquer que dans le Condroz central et à Landelies. La constante dans les autres régions est l'abondance des intraclastes et l'absence de matrice micritique (milieu de haute énergie) (L. Hance, inédit).

b) Plusieurs hypothèses sont formulées quant aux corrélations et âges de la Brèche de l'Ourthe et des niveaux oolithiques inférieurs et supérieurs :

- L'oolithe des Avins est ravinée et incorporée dans la Brèche de l'Ourthe, équivalent latéral des "slumps" du Calcaire de Terwagne (Groessens, Conil & Hennebert, 1982, p. 22).

- L'Oolithe des Avins et la **Vaughanites oolith** trouveraient leur équivalent dans la partie supérieure de la Brèche de la Belle Roche et dans les calcaires fins (Bay-Bonnet) ou oolithiques (Walhorn) qui la surmontent (R. Swennen, inédit).

Il est exact que les recherches de Conil et Lys (depuis 1964) et de Boonen (1981) n'ont pu découvrir aucun élément paléontologique typiquement postérieur au Cf4 α dans les couches supérieures à la Brèche, dans le Massif de la Vesdre. R. Conil y voit une influence défavorable des faciès très peu profonds sur les Archæodiscidae (guides), le même cas se répétant à Godin, au sud de l'Auge dinantaise.

- L'Oolithe des Avins existe bien en-dessous de la Brèche de la Belle Roche et l'hypothèse d'un ravinement la détruisant est à rejeter. Les recherches sédimentologiques et paléontologiques de L. Hance et de E. Poty favorisées par le progrès de la carrière de la Belle Roche arrivent à cette conclusion encore inédite, figurée sur le dépliant.

4. **Usages** : pierre à chaux de grande pureté.

B. d'Or

Bachant
(Horizon)

1888. **Banc d'Or de Bachant**. Gosselet, p. 258.

Terme de carrières désignant un horizon conglomératique à matrice argileuse et pyriteuse, séparant la formation de Neffe de celle de Lives. Ce niveau est simple ou multiple, épais de quelques cm à 1 m ou plus. On le connaît depuis la région d'Aachen, où il est remarquablement développé, jusque dans la province SW d'Angleterre. De nombreuses carrières ouvertes aux environs de Bachant (Vallée de la Sambre au NW de l'Avesnois) exposent ce repère caractéristique.

Calc. de Basècles

Basècles
Fm

1878. **Calcaire de Basècles**. Dupont, p. 8.

1888. Calcaires de Quevaucamps et de Péruwelz. Gosselet.

1961. Bouckaert, Delmer & Overlau, p. 245, 246.

1982. Groessens, Conil & Hennebert, tab. I, p. 7, 8.

1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. Terme de carrier appliqué à tous les calcaires exploités à Basècles - carrières, sous la veine appelée "Passage au Blaton", qui limite les exploitations vers le sud. On y distingue les calcaires à chaux sous les 2 veines à "Marbre Noir".

2. **Lithologie** : Calcaires moyens à fins, noirs ou très foncés avec joints et niveaux plus ou moins argileux, surtout à la base où abondent localement les bancs noduleux et les cherts. Plusieurs niveaux de "slumping" et de résédimentation en masse caractérisent ces roches où les macrofossiles sont particulièrement rares.

Epaisseur globale estimée à environ 270 m :

- les 200 m de base étaient exploités comme calcaire à chaux.

- le sommet (69 m) comporte 2 veines de calcaires plus homogènes et plus purs, en bancs plus réguliers exploités comme "Marbre noir" (P. Overlau, 1966, inédit) (5).

3. **Age** : Moliniacien. Formation considérée in Groessens, Conil & Hennebert 1982 comme équivalente au Calcaire noir argileux de St-Ghislain (Cf4 α ? ; β - γ). Les coraux (dont *Clisiophyllum* aff. *multiseptatum*) excluent toute appartenance aux niveaux inférieurs du Viséen (Cf4 α) (E. Poty, inédit).

4. **Usages** : marbre noir, chaux. (Dumon, 1947, p. 354).

Remarque : La rareté des macrofaunes a conduit les auteurs à des attributions stratigraphiques très diverses. Une dénomination locale des carrières entretient la confusion : le "Passage au Blaton", qui coiffe le Marbre de Basècles, forme la base de la Brèche de Basècles (ou "Brèche du chemin de fer") ; il se situe en fait à 250 m sous la base du Calcaire de Blaton (P. Overlau, inédit).

B.Ba.

Basècles
Mbr (Basècles Fm)

1961. Brèche du chemin de fer. P. Overlau, in Bouckaert, Delmer *et al.*, p. 244-245.

1982. **Brèche de Basècles**, Groessens, Conil, Hennebert, p. 25, 2/2.

1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. La tranchée de chemin de fer (Km 65,6 à 8) de Basècles à Blaton montre encore quelques pointements à l'ESE de la station de Basècles-carrières.

2. **Lithologie** : Calcaires fins de type marbre, bréchoïdes, à veinules de calcite en réseau tenu passant localement à une vraie brèche polygène calcaire. Cette brèche, comprise entre le Calcaire de Basècles et le Calcaire des Ecacheries n'est connue que dans cette région.

Epaisseur présumée : 50 m.

3. **Age** : Moliniacien moyen. Considéré in Groessens, Conil & Hennebert, 1982, comme supérieur au Calcaire noir argileux de St-Ghislain avec faune Cf4 β - γ (voir p. 22, 25).

(5) OVERLAU, P., 1966. *La sédimentation viséenne dans l'Ouest du Hainaut belge. Thèse doct. U.C.L.*

Remarque : E. Dupont* *in* de Koninck (1878, p. 279-283) attribuait cette brèche à la Grande-Brèche. Dans cette région coexistent 3 niveaux de brèche calcaire épaisse chacune de plusieurs dizaines de mètres. Comme elles affleurent très mal et furent observables temporairement chaque auteur en fit "sa" Grande Brèche" (voir Basècles et Blaton) P. Overlau, inédit.

Bayard
"faciès"

1968. Conil, p. B 695, 696, d.

1973. Formation du Petit-Granit du Bayard. Groessens, p. 8.

1975. Encrinite du Bayard. Groessens & Noël (étude litho- et biostratigraphique).

1976. Calcaire du Bayard. E. Groessens & R. Conil (*in* Groessens, Conil & Lees).

1977. **Bayard faciès.** Lees, Noël & Bouw, p. 292 (description).

1. **Loc. typ.** : S.D., Auge din. Rocher Bayard situé immédiatement en amont de Dinant, sur la rive droite de la Meuse, au débouché de la route de Celles. Le Calcaire du Bayard affleure en contrebas sud du rocher.

2. **Lithologie.** : Calcaire foncé, grenu, plus ou moins crinoïdique, divisé par de nombreux joints stylolithiques. Quelques niveaux de cherts noirs. Ce calcaire renferme de nombreux débris de fenestelles et à 4,5 m du bas quelques bancs à *Earlandia*, suggérant une relation possible avec l'arrivée de la faune Cf2 d'Yvoir. Ce faciès est limité à l'Auge dinantaise ; il repose sur les Calcschistes de Maurenne et constitue la sole et l'équivalent latéral des développements waulsortiens antérieurs à la zone à *anchoralis*. Dès cette dernière zone il est supplanté par le faciès de Leffe.

Le faciès du Bayard de même que celui de Leffe ne sont pas désignés comme formations, étant tous deux intimement liés aux "récifs" waulsortiens par passage latéral et interpénétration (A. Lees, inédit).

Epaisseur : 12-13 m.

3. **Age :** Zone Cc2 α (partim) à Cc2 δ .

4. **Usages :** taille, construction.

(Voir Bachant)

B. d'Or

B.R.

Belle Roche
Fm

1895. Brèche de Comblain-au-Pont. Dorlodot (de), p. 283.

1912. Brèche de l'Ourthe. Lohest, p. B112, B117.

1967. Brèche de l'Ourthe. Conil, p. B421, fig. 1.

1982. Ourthe breccia formation. Swennen, Boonen & Viaene.

1983. Brèche de la Belle-Roche. R. Conil, inédit.

1. **Loc. typ.** : Carrière de la Belle-Roche, située à Comblain-au-Pont, sur la rive droite de l'Amblève, à 1,5 km à l'est de la gare de Rivage.

2. **Lithologie :** Brèche calcaire à blocs de calcaire et de dolomie, avec "slumps".

Cette brèche est surmontée par le Calcaire de Terwagne, de type évaporitique à sa base, dans la vallée de l'Ourthe. A ce même endroit, elle repose sur des calcaires stratifiés (Terwagne et Avins selon E. Poty et L. Hance, inédit), tandis que dans le Massif de la Vesdre elle surmonte par contact ravinant la Brèche de Walhorn.

Epaisseur : 42 m environ.

3. **Age :** Moliniacien moyen par sa position stratigraphique entre les zones Cf4 α et Cf4sup. (Conil, 1967, p. B421).

Remarques :

a) R. Conil a associé la Brèche de la Belle-Roche à des "slumpings" de grande ampleur connus en plusieurs endroits du bassin, sensiblement au même niveau, et parfois associés à des microbrèches de type évaporitique (Salet) (Groessens, 1975, p. 91 ; Groessens, Conil & Hennebert, 1982, p. 22).

b) R. Swennen (1983, inédit) interprète cette brèche comme le résultat de "collapses" évaporitiques antérieures à l'Oolithe des Avins. Ces évaporites auraient été le vestige d'une incursion marine suivant immédiatement l'émersion de la Brèche de Walhorn.

c) L. Hance et E. Poty (1983, inédit) situent la Brèche de la Belle-Roche à un niveau élevé du Moliniacien et l'associent à des formations évaporitiques postérieures à l'oolithe des Avins.

(Voir Bouffioulx)

Bfx.

Calcaire de Blaton

Blaton

1875. **Calcaire de Blaton.** Dupont.

1961. Calcaire de Blaton. Bouckaert, Delmer & Overlau, p. 242, 247.

Terme actuellement abandonné, ces calcaires rythmiques bien visibles autrefois au nord de Blaton sont équivalents et en tout point semblables au Calcaire de Lives (V2b). Le calcaire de Blaton est compris entre le Calcaire de Thieusies (avec brèche) et la Brèche des Grands-Malades.

Le Calcaire de Blaton a été attribué au V2b ou au V3b selon sa position par rapport à l'une des 3 brèches sédimentaires épaisses qui furent observables à des époques diverses et attribuées chacune à la "Grande Brèche V3a" (P. Overlau, inédit).

Voir Basècles (B.Ba.).

Sch. Blat.

Blaton
Fm

1961. Bouckaert, Delmer & Overlau, p. 249-250.

1983. **Schistes de Blaton.** Overlau, inédit.

1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. Tranchée du Canal Mons-Condé à la traversée du Mont des Groseillers, à 1400 m à l'est de Blaton.

Versant nord, du profil 343 1/2 au profil 334 où débutent les Phtanites de Gottignies.

2. **Lithologie** : Schistes noirs, parfois calcaireux ou siliceux, quelques bancs de calcaire argileux et de phtanites. Ces couches très friables sont inconnues ailleurs à l'affleurement.

Epaisseur : 50-55 m.

3. **Age** : Warnantien supérieur (V3c auct ; non V3b).

Go. striatus elegans dans la partie inférieure ;

Neogl. spirale dans la partie supérieure.

Marbre Bleu belge

Bleu Belge

1878. Marbre bleu belge d'Anhée. Dupont (*in de Koninck*, p. 8).

1968b. Pirllet, p. 48.

Terme non repris sur le dépliant.

Calcaire noir bioclastique constituant la partie supérieure du Calcaire d'Anhée (séquences 7 et 8, H. Pirllet). Faune assez riche et bien conservée ; accumulations locales de *Saccaminopsis*.

Usages : marbre noir (veiné de calcite).

Bocq

Fm

En 1973, E. Groessens a proposé le terme de **formation du Bocq**, pour désigner les couches de base de la 3e mégaséquence dinantienne. Elle comprend de bas en haut :

- le membre des Calcschistes de Hun et de la Dolomie de Roiseau ;
- le membre du Calcaire d'Yvoir.

Voir Coen-Aubert, Groessens & Legrand, 1981, p. 267.

Bom.

Bomel

1983. "Récif" de Bomel. A. Lauwers, inédit.

1. **Loc. typ.** : Bomel, flanc E de la vallée débouchant à environ 600 m au NE de la gare de Namur.

1) Namur, Serv. géol. 144W23a : talus E du chemin d'accès à une ancienne carrière ouverte dans le V2b moyen (séquences - 3 partim à + 3 de Pirllet, 1968b)

(2) Namur, Serv. géol. 144W23b : front principal (N-S) de cette carrière.

2. **Lithologie** : Biolithe massive à algues et bryozoaires.

1) un bioherme (avec talus associé) d'au moins 8 m d'épaisseur (maximum 12 m ; base non visible), surmonté de colonies en place de *Siphonodendron martini*.

2) 4-5 petits biohermes épais de 3-4 m., surmontés par 2 bancs à stromatolites (respectivement 30 et 70 cm sur les flancs). A. Lauwers, inédit.

3. **Age** : Livien (*in* séquence 0, V2b β de Pirllet, 1968b).

4. **Usage** : marbrerie (éventuellement).

Bfx.

Bouffioux

1970. **Calcaire de Bouffioux**. Pirllet.

1. **Loc. typ.** : Carrière située à Bouffioux, à l'est du village sur la route d'Acoz.

2. **Lithologie** : Lentille calcaire à Stromatactis comprise entre le Calcaire rythmique de Lives et une brèche dynamique (glissement à matrice évaporitique). Extension limitée à ce site, bien que des formations comparables existent au même niveau dans la région dinantaise (Chs, LV), à Gaurre, près de Thon-Samson et à Tramaka, dans la région d'Andenne (H. Pirllet, inédit).

3. **Age** : Rapporté provisoirement au Livien supérieur.

Br. dyn.

Brèche dynamique

1828. Marbre brèche de Waulsort. d'Omalius d'Halloy.

1972. "Grande brèche" viséenne. Pirllet, (olisthostrome).

1977. Pirllet & Bouckaert, (âge).

Brèche sous-jacente au Warnantien, présentant les particularités suivantes :

- blocs d'âge très variable (Namurien au Livien et apparemment antérieurs) ;
- ravinement du toit et du mur ;
- ciment ou matrice ne présentant aucun caractère sédimentaire ;
- pseudomorphoses de gypse.

H. Pirllet (1972) interprète cette brèche comme un olisthostrome engendré par le déplacement en masse du Warnantien et du Silésien sus-jacent (olistholithe), favorisé par les évaporites du Livien supérieur et par un surélévement de l'Ardenne au Silésien.

La dénomination de **Grande-Brèche** comme unité stratigraphique ne peut dans ce cas être maintenue.

Les brèches sont pratiquement constantes en Belgique à ce niveau et il y aurait lieu de faire la part de ce qui est brèche dynamique et de ce qui n'est que brèche d'effondrement en formation évaporitique (**Grands Malades**).

(voir Belle-Roche)

B.R.

Brèche de Walhorn (voir Walhorn)

B.W

Cal.

**Calonnes
Mbr (Fm Tournai)**

1895. **Pierre de Calonnes**, de Dorlodot, p. 266, 267.

1919. "Veine du Bois". Camerman.

1944. Syn. : Calcaire d'Antoing, Camerman, p. 34.

1966. Legrand, Mamet & Mortelmans, p. 170.

1971. Bachman, Bouckaert *et al.*, fig. 143.

1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. Tournaisis. Carrière Broquet (n° 86 de Camerman) et carrière des Cinq Rocs à Calonnes, sur la rive droite de l'Escaut, à 3 km au SE de la ville de Tournai. Le Calcaire de Calonnes est entièrement accessible aux carrières CCB de Gaurain-Ramecroix.

2. **Lithologie** : Calcaire foncé, fin et compact, à cassure conchoïdale avec nombreux niveaux à *Zoophycos* ; cherts (à la base) et épisodes schisteux dans la moitié inférieure. La partie supérieure est stratifiée en plus gros bancs. Plusieurs niveaux nodulaires.

Le Calcaire de Calonnes, caractéristique dans la région de Tournai, est séparé du Calcaire de Vaulx, sous-jacent, par le Gras-déclit ; il se termine par une grosse passée schisteuse la séparant du Calcaire de Gaurain-Ramecroix.

Epaisseur : 50 m environ (*op. cit.*, 1966).

3. **Age** : Ivorien supérieur (macrofaune). Unité peu fossilifère, sauf dans les 4-5 m inférieurs.

4. **Usages** : taille, marbrerie.

(Voir "Coated grain succession")

C.G.

Cht. **Chertal**
(Voir UNITES STRUCTURALES ET GEOGRAPHIQUES).

Chs. **Chession**

1972. Pirlet, p. 124.

1983. Calcaire de Chession (V3aQ). Pirlet, inédit.

1. **Loc. typ.** : Lieu-dit Chession dans les Fonds de Lefte, à 3 km du débouché vers la Meuse.

2. **Lithologie** : Calcaire finement grenu et clair à stromatolithes ; fins lits d'hématite de milieu évaporitique. Lentille biohermale appartenant à la base du Calcaire de Seilles et reposant sur le Calcaire de Lives. (H. Pirlet, inédit).

Epaisseur : 10 m.

3. **Age** : Rapporté provisoirement au Livien supérieur. Gîte à *Beyrichoceras*.

Cho. (Voir Flémalle) **Chokier**

C.G. **Coated grain Succession**

1980. W. Kasig, *in* Bless, Bouckaert & Paproth, p. 50.

1980. W. Kasig, Coated-grain-Folge, p. 89, inédit.

Séquence terminale du Viséen d'Aachen. Calcaire à ooïdes et pseudo-ooïdes avec *Gigantoproductus*.

Age : Livien supérieur.

Combl. Pt. **Comblain-au-Pont**

1892. Assise de Comblain-au-Pont. Mourlon.

Terme abandonné correspondant en partie au Calcaire d'Étroeungt dans la Vallée de l'Ourthe, où les faciès détritiques gréseux sont plus développés que dans l'Avesnois (Conil, Lys & Paproth, 1964, p. 45, 49). Les faciès gréseux de type famennien s'élèvent haut dans le Strunien du Condroz, en particulier dans les synclinaux les plus septentrionaux (Vallées du Bocq et du Hoyoux) ; seules les datations palynologiques ont permis d'y reconnaître l'appartenance au Strunien (Streel, 1966, 1969 ; Austin, Conil *et al.*, 1970).

Compl. arénacé

Complexe arénacé

1966. Legrand, Mamet & Mortelmans, p. 147 (Tournai).

1971. Bouckaert, Conil *et al.*, p. 6'.

1974. Chabot & Laurent (Mévergnies).

1981. Coen-Aubert *et al.*, p. 264, 265 (Leuze-Tournai).

1982. **Complexe de roches arénacées.** Groessens, Conil & Hennebert, p. 4 (St Ghislain).

1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. Cette formation, inconnue en surface, n'est pas dénommée. Elle a été traversée aux sondages de Mévergnies, de St-Ghislain, de Tournai (286 à 329 m) et de Leuze (Coen-Aubert *et al.*, 1981, p. 265 : depuis le conglomérat rouge jusqu'aux calcaires).

2. **Lithologie** : Ensemble gréso-psammitique avec quelques passées calcareuses ou dolomitiques et de rares joints schisteux. Quelques nodules et géodes d'anhydrite. Ce complexe repose, habituellement avec conglomérat de base, sur des couches gréseuses rouges avec oligiste oolithique (transition F-Fa1 ?). Il est surmonté par la Formation de Feluy.

Epaisseur : 23-27 m. environ.

3. **Age** : Strunien (Groessens *et al.*, 1982, *op. cit.*, p. 5) à Hastarien inférieur (Streel, 1969, p. 18).

4. **Propriétés** : Complexe très aquifère ainsi que la formation sus-jacente de Feluy.

Crampon

1963. **Couches de la Carrière du Crampon.** G. Mortelmans *in* Livret-guide I-J exc. VIe Congr. Intern. Sédim.

1969. Mortelmans, p. 24.

1971. G. Mortelmans *in* Bachmann, Bouckaert *et al.*, fig. 145 (log détaillé).

1. **Loc. typ.** : S.N., Tournaisis. Carrière du Crampon à Gaurain, actuellement remblayée.

2. **Lithologie** : Alternances de calcschistes et de petits bancs de calcaires, ces derniers prédominant vers le haut. Apparition de la silice diagénétique. Faciès très coquilliers. Ces couches argileuses formant transition entre les Calcschistes de l'Orient et le Calcaire d'Allain ont été regroupées ici avec ce dernier.

Crin. K. St.

Crinoidenkalkstein

1. **Loc. typ.** : Région d'Aachen. Formation non dénommée,

bien visible dans la carrière Vve Meyer, à Hastenrath (voir W. Kasig *in* Bless, Bouckaert & Paproth, 1980, enclos. 4, n° 20).

2. **Lithologie** : Calcaire crinoïdique clair et massif, épais de 5 m surmontant l'Hastenrather Sandstein. Ce calcaire est lui-même surmonté en concordance par la **Vaughanites oolith.**
3. **Age** : Hastarien sup. Zone Cf1 sup. (R. Conil, inédit). Holzapfel (1910), Paul (1937), Boonen & Kasig (1979) et Kasig (1980, inédit) avaient considéré cette séquence grès/calcaire surmontant brusquement l'Oberer Dolomit comme la base transgressive du Viséen.

Remarque : Il s'agit très vraisemblablement du site visité en 1958 par O. Lipina qui identifia dans ces roches une faune de type Cherepet (1962). De nombreuses lames taillées à ce niveau confirment la parenté faunique avec le sommet de la zone Cf1 de la Vesdre (R. Swennen, inédit), de l'Ourthe et du Hoyoux (R. Conil & S. Deuzon, inédit, L. Franssen, 1967).

Dasb. Sch.

Dasberg-Schichten

Anticl. de Remscheid.

Complexe de schistes et de calcaires nodulaires avec céphalopodes et conodontes.

Age : Famennien sup.-Strunien.

D. à t.

Délit-à-la-terre

Délit-à-la-terre des carriers du Hainaut.

Loc. typ. : S.N., Auge henn. Niveau argileux bleu épais de 5 à 10 cm, séparant l'Encrinite des Ecaussinnes (Tn3b auct.) du Calcaire de Malon-Fontaine (Tn3c auct., Conil, 1959, p. 29). Il a été repéré depuis Maffle (Ath) jusqu'aux environs de Marche-les-Dames. Un niveau semblable a été repéré à Méan (R. Conil, inédit) ; Groessens (1975, p. 85) le situe, comme le D. à t. vers le bas de la zone Cc2 β .

Mis en corrélation avec le Gras-délit (G.D.) de Tournai dans les "chartes" antérieures, il est considéré ici comme étant nettement plus bas par repérage de la zone Cf2 (E. Groessens, *in* Coen-Aubert, Groessens & Legrand, 1981, p.267).

Calc. et dolomies Dendre

**Dendre
Fm**

1982. **Calcaires et dolomies de la Dendre.** R. Conil, *in* Groessens, Conil & Hennebert, p. 6.

1. **Loc. typ.** : S.N. Auge henn. Formation épaisse affleurant en de nombreux endroits de la Vallée de la Dendre orientale, depuis Brugelette (Montils) jusqu'à Lens (Conil, 1959, p. 83-91).
2. **Lithologie** : On distingue dans cette formation 6 membres (Groessens, Conil & Hennebert, 1982, p. 6).

De bas en haut :

- 2.1. **Oolithe des Montils.** Dolomie submassive à gros grains, avec cherts et "hard-grounds".

- 2.2. **Dolomie du Grand-chemin à Brugelette.** D'abord foncée et finement grenue avec cherts, passant progressivement à une dolomie moyennement grenue, stratifiée et sans cherts, avec coraux (surtout *Syringopora*), crinoïdes, brachiopodes et conodontes. Grandes géodes creuses. Cette première succession n'est pas sans évoquer celle des Avins - Terwagne, sous faciès dolomitique ; le niveau est cependant nettement inférieur.

- 2.3. **Calcaire du Pont-de-Lens,** argileux, fétide, très fossilifère avec nombreux cherts et intercalations dolomitiques.

- 2.4. **Dolomie de Cambron,** crinoïdique et bien stratifié à *Syringopora* et grandes géodes creuses. Cherts et abondantes silicifications claires (voir Conil, 1959, p. 124).

- 2.5. **Calcaire de Montignies,** argileux, fétide et très fossilifère, avec nombreux cherts.

- 2.6. **Calcaire de Lens,** fossilifère, plus clair, avec niveaux dolomitiques, sans cherts.

La formation est globalement reconnaissable au sud-est d'Ath (sondages de Ligne-Ellignies, Marlière, 1965) et à St-Ghislain, où elle repose par lacune sur le Calcaire de Tournai. Le passage vers le haut au Calcaire de Basècles n'est connu qu'en sondage (St-Ghislain).

Epaisseur : estimée entre 500 et 600 m.

3. **Age** : Moliniacien inférieur, macrofaune, zone Cf4 α (1982, *op. cit.* p. 80-81).
4. **Propriétés** : les 5 premiers membres, de couleur foncée, présentent une forte odeur d'hydrocarbure. Les membres dolomitiques sont très aquifères.

Marbre Noir de Dinant

Dinant

1969. Conil, Austin *et al.* (Historique et paléontologie).

Appellation remplacée dans le présent travail par **Calcaire noir de la Malignée.** Le site type de Dinant-Bastion est incomplet vers le haut et a été très différemment interprété par R. Conil & B. Mamet.

Eoparastaffella existe dès le premier banc admis comme base du Viséen au 6e Congrès du Carbonifère (C.R. vol. I, 1969, p. 188, 189) (O. Hislair, inédit). *Gnathodus homopunctatus* a été identifié immédiatement au-dessus (Groessens & Noël, 1975). *Mestognathus* a été identifié par E. Groessens au-dessus d'un banc calcschisteux avec marqueur argileux (n° 156, O. Hislair, inédit). Tous les essais effectués pour retrouver la faune à *Scaliognathus anchoralis* dans le banc 202 (1969, *op. cit.*) sont restés vains ; il pourrait s'agir d'une erreur de manipulation.

Notons enfin que B. Mamet situe la base du Viséen aux environs des bancs 227 (Mamet, Mikhailov & Mortelmans, 1970, p. 43).

Eacheries

1961. **Calcaire des Eacheries.** P. Overlau *in* Bouckaert, Delmer & Overlau, p. 245, 246.

1982. Groessens, Conil & Hennebert, p. 22.

1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. Tranchée bordant le chemin abandonné de contre-halage sur la rive droite du canal Blaton-Ath (Km 6 à 6,5, au sud du lieu-dit les Ecacheries, à 3 km au sud de Beloeil).

2. **Lithologie** : Calcaires grossiers à fins, foncés bien stratifiés en bancs décimétriques, avec cherts abondants dans les 57 m supérieurs. Macrofaune localement abondante à coraux (*Siphonodendron*, *Syringopora*) et brachiopodes (P. Overlau, inédit).

Epaisseur : 72 m.

3. **Age** : Moliniacien supérieur (Cf4 δ) reconnu dans les 23 m supérieurs (*Siph. ondulosum* ; *Koninckopora* à paroi double, 12 m plus haut (M. Laloux & E. Poty, inédit)).

Remarque : Deux brèches encadrent l'ensemble Ecacheries-Thieusies : la Brèche de Basècles à la base, celle du sommet dans le calcaire de Thieusies. Cette dernière a été attribuée à la Grande-Brèche par P. Dumon, en 1947 et par B. Mamet en 1958 (P. Overlau, inédit).

Ecauss.

Ecaussinnes Fm

1971. Petit-granit des Ecaussinnes. Bouckaert, Conil, *et al.*, p. 18'.

1975. **Encrinite des Ecaussinnes**. Groessens, p. 108, 114 (conodontes).

1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. Carrière de Scouffleny à l'est des Ecaussinnes (Conil, Lys & Paproth, 1964, p. 29 ; pl. V n° 667).

2. **Lithologie** : Calcaire crinoïdique foncé, submassif, uniquement divisé par joints stylolithiques. Cette formation est connue depuis Ath jusqu'à Ligny (Conil, 1959, p. 115). Elle repose sur le Calcaire d'Yvoir à cherts et est limitée vers le haut par le Délit-à-la-terre. Le même faciès s'élève encore à 5 m environ au-dessus du D. à t.

Spongiaires, bryozoaires, brachiopodes, mollusques et trilobites constituent la riche faune des "Petit-Granit" en plus des coraux dont l'importance croît remarquablement de bas en haut, permettant ainsi la localisation des bancs.

Epaisseur : la formation complète mesure environ 54 m, dont les 26 m supérieur sont exploités comme petit-granit (ainsi que les 5 m formant la base de la formation de Malon-Fontaine).

3. **Age** : Ivorien. Macrofaune, zone Cc2 α (partie supérieure). La zone à *Granuliferella* et tournayelles est située dans la partie inférieure du Calcaire de Malon-Fontaine et non au sommet de l'Encrinite des Ecaussinnes, comme figuré par E. Groessens in Coen-Aubert, Groessens & Legrand, 1981, p. 267 (D. Hibo, inédit).

4. **Usages et propriété** : marbre, taille, construction etc. (Legrand 1947, p. 355). La formation émet une forte odeur d'hydrocarbure ; à Maffle (Dendre), elle renferme des géodes avec hydrocarbures inflammables et volatiles.

Schistes de l'Epinette

Epinette Fm

1964. Conil, Lys & Paproth, p. 21 i à p.

1969. **Schistes de l'Epinette**. R. Conil, discussion in C.R. 6e Congrès Int. Carbon. 1967, vol. I, p. 187.

1970. Conil & Lys, p. 243 i à p.

1973. Conil, p. 172, i à p.

1974. R. Conil, E. Groessens & M. Streef, exc. H, p. 2-7 in Bouckaert & Streef (paléontologie).

1975. Conil, Groessens *et al.*, p. 13.

1. **Loc. typ.** : S.D., Avesnois sud. Coupe située le long du chemin de fer de Fourmies, entre le pont d'Avesnelles (calcaire d'Etroeungt) et le passage à niveau de l'Epinette à l'est. La base de la formation est visible à la halte de chemin de fer de St-Hilaire, vers l'extrémité est du quai.

2. **Lithologie** : Formation très fossilifère essentiellement schisteuse avec plusieurs niveaux calcaires à coraux et stromatopores. Les schistes sont rarement réseux, et renferment d'assez nombreux nodules u lentilles calcaires.

Les Schistes de l'Epinette marquant la base de la transgression struno-tournaisienne reposent par contact tranché sur un niveau gréseux des Schistes de Sains ; vers le haut ils passent en continuité sédimentaire au Calcaire d'Etroeungt. Une formation d'âge équivalent, nettement gréseuse, existe en Belgique (Meuse et Condroz) au point de n'être souvent identifiable que par palynologie (Streef, 1969).

Epaisseur : voisine de 140 m.

3. **Age** : Famennien sup.-Strunien. Couvre plusieurs zones paléontologiques depuis la partie supérieure de la zone VCo jusqu'à la partie inférieure de la zone Df3 ϵ (*Quas. kobeitussana*). La faune à ostracodes a fait l'objet de travaux détaillés de Lethiers (1974a et b).

Calc. d'Etroeungt

Etroeungt Fm

1845. **Calcaire d'Etroeungt**. Dufresnoy & de Beaumont, p. 752.

1964. Sartenaer & Mamet (Paris 1963 ; description du site d'Etroeungt).

1964. Conil, Lys & Paproth, p. 19-21 (Bibliographie, corrélations).

1974. R. Conil, E. Groessens & M. Streef, exc. H, p. 1-7 in Bouckaert & Streef (paléontologie).

1975. Conil, Groessens *et al.*, p. 15 (détail de la partie inférieure et bibliographie).

1. **Loc. typ.** : S.D., Avesnois sud. Ancienne carrière du Parc située dans le coude de l'Helpe mineure, à 1200 m à l'est de l'église d'Etroeungt.

La tranchée d'Avesnelles (voir EpINETTE) constitue un paratotype indispensable à la compréhension de la coupe type, partiellement inaccessible.

2. Lithologie : De bas en haut (lettres de la description de Conil & Lys, 1964).

- calcaire argileux très fossilifère (seul le sommet est accessible à la carrière du Parcq), termes q-r, 12 m ;
- calcaire crinoïdique submassif à nombreux coraux et stromatopores, termes s, 8,5 m ;
- alternances de calcschistes et de bancs de calcaire décimétriques très fossilifères, terme t, 12 m ;
- calcschistes avec quelques bancs plus calcareux, terme u, 7 m.

Le Calcaire d'Étroeungt est caractéristique comme tel dans tout l'Avesnois, où il repose en continuité sédimentaire sur les Schistes de l'Épinette. Il est surmonté en contact tranché par le Calcaire noir d'Avesnelles. La formation est plus argileuse et même gréseuse à l'est de la Ride de Beaumont.

Épaisseur : environ 40 m.

3. Age : *Strunien*. Zone PL, sous-zone LV. Partie principale de la zone Df3E. La faune à *Quasiendothyra* et stromatopores s'éteint brusquement au sommet du Calcaire d'Étroeungt ; on ne la connaît nulle part dans le Tournaisien d'Europe occidentale (voir Hastière).

Étroeungt kalk und Schiefer

Étroeungt auct. german

Anticl. de Velbert.

Complexe schisto-calcaire, gréseux à la base, constituant la partie supérieure du Famennien-Strunien ("Velberter Schichten"). Faune comparable à celle d'Étroeungt.

Épaisseur : inconnue.

Age : Famennien sup.-Strunien

Fam.

Famelette

1959. Mortelmans : dessin détaillé et corrélations locales.

1975. Groessens (p. 150 bibliographie complète).

1983. **Schistes de la Famelette.** R. Conil, inédit.

1. Loc. typ. : Huccorgne, chemin de la Famelette gravissant le versant gauche de la vallée de la Méhaigne, en aval du viaduc.

2. Lithologie : Ensemble schisteux comprenant de bas en haut :

- schistes et psammites calcareux (3 m) ;
- schistes calcareux limités par 2 niveaux calco-ferrifères (1,5 m) ;
- schistes supérieurs avec minces bancs de calcaire argileux et gréseux, fentes de dessiccation (7, 50 m).

Ces schistes reposent en concordance sur le calcaire frasnien et passent vers le haut en continuité sédimentologique à des dolomies. Ils représentent un équivalent latéral du Calcaire de Feluy et des Schistes du Pont d'Arcole.

Épaisseur : 12 m.

3. Age : Hastarien inf. Ces schistes ont été datés de façon très différente : Damiaen, 1954, 1956, Fm ou Tn ; Ancion & van Leckwijck, Tn1a ; Conil, Lys & Paproth, 1964, Tn1a ; Mortelmans, 1959, Tn1a-Tn2 ; Streeel, 1969, 1977, Tn1b-Tn2.

**Feluy
Fm**

1959. Conil, coupe de la Samme, p. 11, a à g.

1970. Calcaire de Brugelette. Bouckaert & Conil.

1975. Groessens, p. 98.

1977. Chabot & Laurent, p. 381, de 2 à 15 m.

1983. **Calcaire de Feluy.** R. Conil (inédit).

1. Loc. typ. : S.N., Auge henn.

a. Ancienne carrière située à Feluy-Arquennes, sur la rive droite de la Samme, à 1200 m au nord du clocher de Feluy (Conil, 1959, p. 10, n° 932).

b. Ancienne carrière inondée à Frézignies à 1900 m au NE du clocher de Brugelette (Conil, 1959, p. 69, pl. V, VI, n° 32).

2. Lithologie : Calcaires très variés et de faible profondeur, gréseux, argileux ou dolomitiques avec brèches, serpuloïdes, pistes de fouisseurs, ortonelles, spores, ostracodes. Niveau à menues coquilles de brachiopodes et quelques passées avec conodontes ayant permis la datation à Brugelette et à Feluy. La partie supérieure peut être comparée avec le Tn1bγ surtout à Ecaussinnes d'Enghien et à Feluy. Dans la planche VI de Conil, 1959, la partie des coupes 455, 650 et 932 jointe par un pointillé avec ? en formerait la base. Ce pointillé peut être prolongé au sommet du banc 26 de la coupe 1200, mis ici erronément en corrélation avec un niveau inférieur de Feluy.

Un épandage plus localisé a formé les grès dolomitiques de Mévergnies, apparemment au même niveau que les brèches algaires de Feluy ; l'équivalent du Tn1bγ à Mévergnies serait le terme figuré en p. 71 par Conil (1959).

Épaisseur : 13 m environ.

3. Age : Hastarien inférieur. Zone Cc1 inf. Zone palynologique : VI (ex zone TE in Streeel 1977. Base mal datée.

4. Propriétés : niveau très aquifère dans la vallée de la Dendre.

Fim.

**Flémalle
Fm**

1973. Malpica, p. 221. (bibliographie, coupe).

1980. **Encrinite de Flémalle.** Michot, p. 554.

1982. Encrinite de Chokier. Comm. personnelle de R. Conil et P. Defourny, 1979 in Swennen, Boonen & Viaene, p. 244.

1982. Encrinite de Chokier. Jacobs, Swennen *et al.*, p. 107, 108.

N.B. : Le nom de Flémalle (Fim.) a été retenu pour éviter toute confusion avec la formation namurienne de Chokier. Le site de Flémalle est d'ailleurs tout proche au NE de celui de Chokier qui est provisoirement conservé comme localité type.

1. Loc. typ. : S.N., extrémité nord-est du Bord sud. Rochers en bordure du chemin de fer, à hauteur du château de Chokier.

2. Lithologie : Calcaire crinoïdique relativement massif. La base est extrêmement crinoïdique et grossière, et renferme

divers gros fossiles remaniés. Brachiopodes, coraux (E. Poty, 1981, p. 13). Cette formation repose par contact karstique sur la formation de Landelies dolomitisée (H. Pirllet, 1970, p. 249) ; elle est surmontée par une extension de l'Oolithe des Avins, puis par les brèches et stromatolithes formant la base du Calcaire de Terwagne. (L. Hance, inédit).

Ce niveau crinoïdique est connu à Royseux sous une épaisseur de 8 m au moins ; les hiatus d'affleurement ne permettent pas d'y reconnaître la présence éventuelle de l'oolithe des Avins par dessus, comme c'est le cas à Moha et à Chokier (L. Hance & E. Poty, inédit).

A Malonne, la roche formée de sparite à grains micritisés est bien moins crinoïdique, avec niveaux silicifiés, sans oolithes (Vieslet, 1980, p. 66, 67).

Epaisseur : 23-25 m.

3. Age : Moliniacien inférieur (Cf4 et coraux).

G. Ra.

Gaurain-Ramecroix
Mbr (Fm Tournai)

1944. Camerman, pl. II, p. 36.

1966. Legrand, Mamet & Mortelmans, p. 173.

1971. Bachmann, Bouckaert *et al.*, fig. 143.

1976. Mortelmans, p. 173.

1. Loc. typ. : S.N., Auge henn., Tournaisis. Les carrières anciennes dites "des Prés" et de "l'Essuie-mains" sont remblayées. Le site est cependant rendu plus accessible par l'exploitation de la grande carrière de Gaurain-Ramecroix (CCB), en bordure de la route de Bruxelles (n° 9 de Ch. Camerman). Cette carrière montre en outre le passage aux formations inférieures et supérieures.

2. Lithologie : Calcaire fin gris foncé, légèrement organogène stratifié en petits bancs. Partie inférieure nodulaire avec cherts (5,60 m) ; partie supérieure débutant par des niveaux à *Zoophycos* et se terminant par deux bancs repères avec croûte calcschisteuse et cherts.

Le Calcaire de Gaurain-Ramecroix n'est reconnu que dans la région de Tournai, les faciès du Tournaisis terminal étant bien différents à Leuze déjà ; il est compris à Tournai entre le Calcaire de Calonne dont il se distingue par une cassure plus conchoïdale et une teinte plus claire et le Calcaire de Warchin.

Epaisseur : 17,50 m selon G. Mortelmans. Ch. Camerman plaçait 27,50 m plus haut la base du Calcaire de Warchin.

3. Age : Ivorien supérieur (macrofaunes).

4. Usages : taille, construction.

(Voir Gras-délit)

G.D.

(Voir Grands Malades)

G.Ma

Godin
Fm

1913. Calcaire massif à *Productus sublaevis*. Carpentier, p. 49.

1983. Calcaire de Godin, R. Conil & M. Lys, inédit.

1. Loc. typ. : S.D., Avesnois sud. Carrières Bocahut à Godin, au 2 km au SW de l'église d'Avesnes.

2. Lithologie : Calcaire clair, massif, oolithique à bioclastique, avec passées coquillières à *Levitusia*. Cette formation affleurant au sud de l'Auge dinantaise dans l'Avesnois est comprise entre le Calcaire de Terwagne et les dolomies géodiques du sommet de la formation du Grives. L'importance des lacunes existant à la base et au sommet du Calcaire de Godin est mal connue.

Epaisseur : 76 m.

3. Age : Moliniacien inférieur (Cf4α sup.) à *Levitusia humerosa*. *Keyserlingophyllum avesnensis* provient de ce niveau (voir Poty, 1981).

Pht. Gottignies

Gottignies
Fm

1959. Phtanites tachetés de Gottignies. R. Conil, p. 45, 94.

1983. Phtanites de Gottignies. R. Conil, inédit.

1. Loc. typ. : S.N., Auge henn. Affleurements situés dans la vallée de la Wanze, à partir de 500 m au nord-est du clocher de Gottignies.

2. Lithologie : Phtanites rythmés en plaquettes, minces bancs, bancs décimétriques silicoïdes (Conil, 1959, p. 94, n° 375 ; fig. 22) et phtanites tachetés en minces bancs. Ces derniers sont caractéristiques et aisés à repérer sur le terrain. Les Phtanites de Gottignies surmontent à Blaton des calcschistes, à nombreux *Neogl. spirale* et s'étendent au-delà d'un banc radioactif signalé par R. Legrand, *in* Bouckaert, Delmer & Overlau, 1961, p. 250.

D'après les recherches de M. Ndziba, 1982, inédit (6), (Modave, Ocquier, Bioul, Warnant) les principaux pics radioactifs précèdent la limite Viséen / E2. On ne peut donc assigner au pic de Blaton une telle valeur de limite ; celle-ci pourrait être recherchée plus haut, peut-être au contact des phtanites avec les schistes à *Eumorphoceras*.

Les Phtanites de Gottignies constituent un niveau repère observé depuis Gottignies jusqu'à Blaton et bien décrit par J. Cornet dès 1909 au Moulin à papier de Sirault (p. 82).

(6) NDZIBA, M., 1982. Anomalies radiométriques des couches de passage du Viséen Namurien dans le Bassin de Dinant (Ardennes, Belgique). Etude géologique et géochimique. Thèse doct. Univ. Sc. et Techn., Lille.

Epaisseur : 75 m environ (Biaton, P. Overlau, inédit).

3. **Age** : Warnantien terminal et peut-être en partie Namurien inférieur. Ces phanites étaient rapportés autrefois au Silésien.

G.D.

Gras-délit

Gras-délit des carrières du Tournaisis.

Lit argileux bleu-violet d'une dizaine de centimètres séparant le calcaire de Vaulx du Calcaire de Calonne. Il est accessible aux carrières Broquet à Cherq, et aux carrières Lemay à Vaulx.

Voir Délit-à-la-terre.

(Voir Brèche dynamique)

Grande-Brèche

1896. **Grande-Brèche**. Légende de la carte géologique, p. 15.

G. Ma.

Grands Malades

1964b. V3a β . Pirllet.

1967. **Brèche des Grands Malades**. Conil, Pirllet & Lys, p. 42, pl. I.

1. **Loc. typ.** : Rochers calcaires et carrières situés à Bouge sur la rive gauche de la Meuse en contrebas de la route de Hannut, à l'Ouest du pont de Beez.

2. **Lithologie** : Brèche calcaire grise, avec intercalations stromatolithique (V3a β). Le caractère bréchoïde s'atténue depuis Bouge jusqu'à Tramaka au profit des grands stromatolithes (Pirllet, 1964, pl. I). Cette brèche surmonte le Calcaire de Seilles rythmique ; elle est surmontée par un niveau peu épais de calcilutite stratifiée à l'ouest d'Anton, puis par le Calcaire de Thon-Samson.

Epaisseur : 40 m environ.

3. **Age** : Livien supérieur par sa position stratigraphique. Les équivalents latéraux ne sont guère fossilifères.

Remarque : La coupe type et ses environs immédiats montrant le passage latéral à des formations stromatolithiques justifient la dénomination. Il en va autrement de ce qui a été communément désigné sous le nom de Grande-Brèche (voir Brèche dynamique). Le sondage de St-Ghislain a confirmé une hypothèse de H. Pirllet (1972) sur l'origine évaporitique de ces effondrements et déplacements (p. 67). Cette situation paraît très générale également en Campine et dans la marge nord du Synclinal de Namur (Orneau, L. Vandamme, inédit).

(Voir Gaurain-Ramecroix)

G.Ra

Calc. et dolom. du Grives

Grives
Fm

1983. **Calcaire et dolomies du Grives**. Conil & Lys, inédit.

Dénomination nouvelle pour désigner le complexe calcaire dolomitique compris entre le Calcaire de Landelies et le Calcaire

de Godin dans les faciès méridionaux de l'Avesnois. Le Grives est un affluent de l'Helpe passant à Godin près des carrières Bocahut.

1. **Loc. typ.** : S.D., Avesnois sud. Base visible à la carrière du Camp de César, à Avesnelles. Les deux termes supérieurs sont très bien exposés aux carrières Bocahut à Godin.

2. **Lithologie** : De bas en haut :

- dolomie crinoïdique et géodique à cherts noirs, visible aux environs d'Avesnes (Camp de César, halte SNCF d'Avesnelles, Pont SNCF de St-Hilaire).

- calcaire stratifié, bioclastique à coraux, avec quelques géodes, 35 m au moins.

- dolomie très géodique avec *Syringopora*, 70 m.

Epaisseur totale : 120-150 m (approximativement).

3. **Age** : Ivorien depuis la zone Cc2 β , zone Cf2 avec *Paraendothyra*. La partie supérieure dolomitique n'est pas datée à ce jour (Cc3 ou Cc4 ?).

Hangb.-Kalk

Hangenberg-Kalk

Oberer Hangenberg-Schichten.

Anticl. de Remscheid.

1 à 3 m de calcaire nodulaire localement riche en fossiles (*Gattendorfia*, trilobites, etc . . .).

L'épaisseur augmente avec l'intercalation de passées schisteuses.

Balvium.

Hgb.-Sf.

Hangenberg-Schiefer

Untere Hangenberg-Schichten.

Anticl. de Remscheid.

Unité siltique constituant le membre inférieur des Hangenberg-Schichten. Son épaisseur augmente lorsqu'il y a intercalation de psammites ("Hangenberg-Sandstein").

Strunien.

Hgd. Al.-Schfr. (H. Al.-SF)

Hangende Alaunschiefer

Anticl. de Velbert et de Remscheid.

Ampélites apparaissant plus tôt dans l'Anticlinal de Velbert que dans l'Anticlinal de Remscheid.

Aprathium à Namurien inférieur.

H.S.

Hastenrather Sandstein

1980. **Hastenrather Sandstein**. W. Kasig in Bless, Bouckaert & Paproth, p. 46, 48 ; enclos. 4, n° 20.

1. **Loc. typ.** : Région d'Aachen. Carrière Vve Meyer à Hastenrath.

2. **Lithologie** : Banc de grès calcaire jaunâtre à base conglo-

mératique reposant sans transition sur l'Oberer Dolomit et introduisant la 3e séquence tournaisienne (Crinoidenkalkstein).

Epaisseur : 0,60 m.

3. **Age :** Considérée par W. Kasig comme base du Viséen (1980, inédit), cette unité est rapportée ici par sa faune de protistes, comme le Crinoidenkalkstein, au niveau de la Dolomie de Royselx (Cf1 α '').

Calc. Hastière

Hastière
Fm

1895. Schistes et calcaires d'Hastière. Dorlodot (de), p. 208', 217.

1899. **Calcaire d'Hastière.** M. Murlon *in* Forir, Soreil & Lohest.

1964. Conil, Lys & Paproth, p. 28-31 (révision du site type).

1968. Conil, hors-texte III (corrélations).

1980. M. Van Steenwinken *in* Bless, Bouckaert & Paproth, p. 30 (pétrographie).

1. **Loc. typ. :** S.D., Auge dinant. Carrière au débouché du chemin d'Hastière à Insemont. Cette carrière est en grande partie comblée, mais des coupes complémentaires existent au sentier des Vignes, à Hastière, et au pont-rail d'Anseremme.

2. **Lithologie :** Formation divisée en 3 unités (Conil, Lys & Paproth, 1964) :

Tn1b α - gros banc de base avec passées oolithiques, puis niveau schisto-nodulaire et calcaire crinoïdique bien stratifié avec trois interruptions schisteuses. Coraux assez communs ;

Tn1b β - calcaire crinoïdique massif (comblement) ;

Tn1b γ - alternances schisto-calcaires devenant plus calcaires vers le NE.

La formation d'Hastière, reconnaissable comme telle dans une grande partie du Synclinorium de Dinant et à Landelies, repose en contact tranché sur la formation d'Étroeungt. La formation du Pont d'Arcole la recouvre uniformément.

Epaisseur : 20-21 m.

3. **Age :** Le banc (oolithique) de base renferme une faune strunienne. Les conodontes de la zone à *Siphonodella* apparaissent dans le Tn1b α . Le Tn1b γ , de très grande extension géographique en Europe possède une faune endémique (Cf1 α ') séparant la faune à *Quasiendothyra* de la faune à *Chernyshinella*.

4. **Usages :** construction.

Remarque : Ce niveau est complètement dolomitisé dans la région de la Méhaigne et aux environs d'Aachen (**Unterer Dolomit**). Aucune faune à stromatopores et *Quasiendothyra* ne dépasse le niveau stratigraphique équivalent à la limite des formations d'Étroeungt et d'Hastière en Europe occidentale. Vérification faite, les bancs 1 et 2 de Dolhain (Conil & Graulich, 1970, pl. 12 ; Conil & Lys, 1964, fig. 806) appartiennent bien au Calcaire d'Étroeungt (R. Conil & B. Schellen, inédit) ; il en est de même des alternances schisto-calcaires de Klein Steinkothen (Conil & Lys, 1964, fig. 805, 812).

HH. Horion-Hozémont (Voir UNITES STRUCTURALES ET GEOGRAPHIQUES)

HH2

Horion

1979b. Hance, p. 254, 257, Unité III.

1983. **Encrinite d'Horion-Hozémont.** L. Hance, inédit.

1. **Loc. typ. :** Marge du Massif du Brabant. Affleurements situés dans la partie SE du Parc de Lexhy à Horion-Hozémont.

2. **Lithologie :** Encrinite grise. La partie inférieure renferme des lambeaux de calcaires à ostracodes noyés dans une matrice formée presque exclusivement de crinoïdes.

Epaisseur : 3 m.

3. **Age :** Zone Cf2 à *Granuliferella* et *Eblanaia*. Zone Cc2 à *Pol. com. carina*.

(Voir **Hastenrather Sandstein**)

H.S.

Hun

Hun
Mbr (Fm Bocq)

1973. **Calcschistes de Hun.** Groessens, p. 3.

1. **Loc. typ. :** S.D. Marge nord de l'Auge din. Talus de la route de Dinant, sur la rive gauche de la Meuse, à 400 m au nord du pont d'Yvoir.

2. **Lithologie :** Calcaire argileux gréseux et micacé avec quelques gros joints schisteux. La partie inférieure nettement plus gréseuse avec lumachelles de petits brachiopodes repose sans transition sur le Calcaire de Landelies ; le passage vers le Calcaire d'Yvoir sus-jacent est progressif, mais marqué dans la région type par l'apparition des cherts. Les Calcschistes de Hun ne sont connus que dans la vallée du Bocq et aux environs d'Yvoir.

3. **Age :** Hastarien terminal. Zone Cc1 γ .

Kalkstein

Anticl. de Velbert.

Unité non dénommée limitée à l'Anticlinale de Velbert. Calcaires assez variés diminuant en puissance du nord-ouest au sud-est, avant de disparaître.

Age : Ivorien à Warnantien.

Kalksteen van de Kempen

Kempen
Fm

1976. Bless, Bouckaert *et al.*

1980. Bless, Bouckaert & Paproth, p. 48 et 60.

1983. **Kalksteen van de Kempen.** R. Conil, inédit.

1. **Loc. typ. :** B.C. Sondage de Turnhout. Cette formation n'affleure pas, mais est reconnue en particulier à Turnhout

(à partir de 2272 m) et à Halen.

Kulm Lydite

2. **Lithologie** : Calcaire gris à gris-clair, massif, oolithique dans la partie supérieure, finement grenu dans la partie moyenne et algaire dans toute la partie inférieure.

La base de cette formation est inconnue à Turnhout ; à Halen elle repose sur de la dolomie siliceuse, puis poreuse et non datée (les recherches de conodontes sont restées infructueuses). Au sommet, niveau de brèche à blocs liviens et warnantiens.

Epaisseur : 420 m environ.

3. **Age** : Moliniacien (Cf4 α - δ) selon Conil *in* Bless, Bouckaert & Paproth, 1980, p. 60 (*non* Mamet, Mortelmans & Roux, 1978).

Anticl. de Remscheid.

Lydiennes noires en bancs centimétriques à décimétriques.

Epaisseur : 25 m environ.

Erdbachium moyen.

Zandst. schief. en kalkst. van Kessel

**Kessel
Fm**

1976. Bless, Bouckaert *et al.*, p. 103 (bibliographie).

1980. Bless, Bouckaert & Paproth, p. 58, encl. 5.

1983. **Zandsteen, schiefer en kalksteen van Kessel.** R. Conil & P. Boonen, inédit.

1. **Loc. typ.** : B.C. Sondages de Kessel (622 à 703.60 m) et de Booischot (522 à 602 m).

2. **Lithologie** : Calcaire gris, brun ou rouge avec intercalations de grès et de schistes verts et rouges. Dolomies, sols de végétation et conglomérats.

Cette formation repose (à Booischot) sur un complexe calco-dolomitique moliniacien ; elle est surmontée à Kessel et à Booischot par la partie supérieure du Kalksteen van de Kempen.

Epaisseur : 80 m.

3. **Age** : Moliniacien supérieur (Cf4 β γ - δ). Révision P. Boonen inédit.

Kulm Pl.-Kalk

Kulm-Plattenkalk

Flanc nord de l'Anticl. de Remscheid.

Formation bien litée de calcaire avec passées schisteuses. Cette unité en grande partie d'origine turbiditique forme une lentille de plusieurs km de longueur, dont l'épaisseur va jusqu'à 100 m environ.

Faune de Goniatites et de *Posidonia becheri*.

Aprathium.

Calc. de Landelies (Landelies)

**Landelies
Fm**

1895. **Calcaire de Landelies.** de Dorlodot, p. 208-218, 232.

1970. Mamet, Mikhailov & Mortelmans, p. 11.

1975. Groessens, p. 152, tableau de corrélations.

1. **Loc. typ.** : S.N., Bord sud. Carrières situées sur la rive gauche de la Sambre à 1,5 km au nord de Landelies.

2. **Lithologie** : Calcaire crinoïdique foncé, faisant sédimentologiquement suite aux Schistes du Pont d'Arcole. Dans le Synclorium de Dinant et à Landelies on observe de bas en haut la séquence :

calcaire argileux nodulaire, alternances schisto-calcaires, calcaire stratifié, calcaire massif parfois oolithique au sommet. Les trois niveaux inférieurs sont riches en coraux, en petites girvanelles et parfois en foraminifères. Dans la région comprise entre la Dendre et la Samme, les alternances schisto-calcaires à faune riche et diversifiée prédominent (voir Petit-Granit d'Avesnelles). Le contact avec la formation supérieure est tranché dans l'Auge dinantaise. Ce caractère s'atténue plus ou moins fortement dans les régions du Hoyoux, de l'Ourthe, de la Vesdre et dans le bord nord du Synclinal de Namur.

Epaisseur : 23 m.

3. **Age** : Hastarien. Zones Cf1 α' (*partim*) et Cc1 β (*partim*).

4. **Usages** : Construction, taille. Petit-granite du Bocq (Bourguignon, Camerman & Leclercq, 1947, p. 369).

Remarque : L'équivalent stratigraphique de ce niveau est complètement dolomitisé dans la région d'Aachen (**Oberer Dolomit**) ; il en est de même à l'extrémité NE du Synclinal de Namur (Méhaigne, Chokier).

Dans la vallée de la Méhaigne, cette dolomie a été rapportée à des âges différents. Conil, Lys & Paproth, 1964, Tn1b ; Mortelmans, 1959, Tb2bc ; Mamet, Mikhailov & Mortelmans, 1970, p. 59,5, Tn3 ; Groessens, 1975, Tn3. Les conodontes découverts par Groessens (1975, p. 151) ne peuvent cependant exclure l'appartenance au Tn2b qui paraît la plus vraisemblable dans le contexte régional.

K. Üb. Sch.

Kieselige Übergangschichten

Anticl. de Remscheid.

Complexe de schistes noirs, de lits minces de lydiennes, de lits plus ou moins minces de calcaire avec plusieurs niveaux de tuffites. Goniatites et autres fossiles concentrés dans de minces lits.

Limité par définition à la zone Go α (*Go. crenistria*).

Aprathium inférieur.

Kulm-Kieselkalk

Anticl. de Remscheid.

Séquence constituée de minces lits (10 cm) de lydiennes et de bancs de calcaire détritique. Nombreux lits tuffitiques. Quelques bancs (30-50 cm) de calcaire plus grossier renferment une riche faune de foraminifères.

Epaisseur : 25 m environ.

Erdbachium supérieur.

L.V.	La Valle	Calc. de Lives (Lives)	Lives Fm
1865. Calcaire de La Valle (Bouvignes). Dupont.			
1958. Demanet, p. 100 (macrofaune).		1909. Couches inférieures d'Anhée. de Dorlodot, p. 176-191.	
1. Loc. typ. : S.D., Auge din. Affleurement situé à l'ouest du village de Bouvignes, à proximité de la maison forestière.		1923. Calcaire de Lives. Demanet, p. 111.	
2. Lithologie : Calcaire massif, parfois bréchique, avec poches fossilifères.		1963. V2b. Michot, Gérards, Monty, Pirllet <i>in</i> 6e Congr. Intern. Séd., Exc. 6. 1e partie, p. 10, fig. 3. Première représentation des corrélations.	
3. Age : Livien supérieur (ou Warnantien ?). Ce site est célèbre par ses goniatites qui, selon W. Ramsbottom, appartiennent aux zones GF 10 et GF 12 de l'Asbien.		1964. Pirllet, p. 465.	
	Leffe "faciès"	1964. Mamet, p. 138.	
1895. Faciès de Leffe. de Dorlodot, p. 226.		1971. Bouckaert, Conil <i>et al.</i> , p. 28".	
1968. Conil, p. B 708, 709, fig. 6.		1981. R. Gérard, <i>in</i> Conil, Lys & Ramsbottom, p. 264 (foraminifères).	
1971. Faciès de Leffe. Bouckaert, Conil <i>et al.</i> , p. 18'.		1. Loc. typ. : S.N. Bord nord. Grandes carrières et rocher situés immédiatement en aval de Lives, sur la rive droite de la Meuse.	
1973. Formation de Leffe. Groessens, p. 8.		2. Lithologie : Calcaire foncé bien lité avec joints schisteux assez fréquents dans la partie supérieure. Cette unité est constituée de séquences à base bioclastique tranchée ou ravinante passant progressivement vers le haut à des calcilutites et à des stromatolithes (Michot & Gérards, 1963 <i>in</i> Livret-guide du 6e Congr. Intern. de Sédimentologie, Belgique et Pays-Bas). H. Pirllet 1983, inédit, distingue de bas en haut :	
1977. Leffe faciès. Lees, Noël & Bouw, p. 292 (description).		V2b α 13 à 15 séquences inférieures dont la faune s'enrichit progressivement. Présence locale d'une brèche vers le bas (Petite-Brèche) ;	
1. Loc. typ. : S.D., Auge din. Vallée des Fonds de Leffe à Dinant : parc de l'Abbaye de Leffe et route montant vers Huy.		V2b β grosse séquence (20 m) notée "O" dans la colonne "Corals", avec lit kaolinitique dans sa partie supérieure ;	
2. Lithologie : Calcaires bien lités avec cherts généralement pâles : micrites biomicrites et localement biomicrudites. Teinte grise à gris-violacé, parfois plus claire. De petites unités rythmiques se développent par endroits au voisinage des grandes masses waulsortiennes (rythmes d'épandage, Conil, 1968) ; elles se modifient ou s'amortissent très vite latéralement. On peut également observer des "slumps" et des brèches. Ce faciès de Leffe repose sur le faciès du Bayard et enveloppe latéralement et verticalement les récifs waulsortiens dès la zone Cc3. Il est surmonté par le Calcaire noir de la Molignée caractérisé par ses plaquettes et bancs noirs finement lités ; le passage de l'un à l'autre se fait par alternances (Lees, Noël & Bouw, 1977, fig. 2). Le faciès de Leffe, limité à l'Auge dinantaise et à sa marge, a pratiquement disparu vers la base de la zone Cf4 β ; la formation de la Molignée s'étend alors uniformément à toute l'Auge.		V2b γ 6 séquences supérieures à faune très riche ;	
Epaisseur : inconnue à Leffe, estimée à 75 m à Dinant-Bastion.		V2b δ unité entièrement bioclastique à nombreux cherts ;	
3. Age : Ivorien supérieur (Cf3 ; Cc3) avec persistance locale au Moliniacien (Cf4 α - β inf.).		V2b ϵ 4 séquences terminales, plus claires, avec stromatolithes ;	
	Liegende Alaunschiefer	Le Calcaire de Lives renferme localement des lentilles construites (Bomel, A. Lauwers, inédit ; Dinant citadelle, H. Pirllet, inédit). Il repose sur la Formation de Neffe par l'intermédiaire du Banc d'Or de Bachant ; un lit kaolinitique le sépare du Calcaire de Seilles. Le Calcaire de Lives a comme tel une très grande extension au sud de l'axe Brabant-Wales, depuis Aachen jusqu'à la Province SW d'Angleterre. A St-Ghislain, la formation contemporaine est argileuse et anhydritifère, avec cherts dans la partie supérieure. Epaisseur : voisine de 100 m.	
Anticl. de Remscheid.		3. Age : Livien inférieur. Faune caractéristique de coraux et de foraminifères Cf5.	
Ampélites à nodules phosphatés, d'une épaisseur de 25 m environ.		4. Usages : Construction (α supérieur, β , γ inférieur). van Läckwijck, 1947, p. 360.	
Erdbachium inférieur.			

Lydite

Anticl. de Remscheid.

Alternance de schistes noirs et de bancs de calcaire détritique diminuant en importance vers le haut. Nombreux niveaux à cherts. Faune à *Posidonia becheri* et *Goniatites striatus* subsp. Cette unité différant nettement des couches inférieures et supérieures constitue un bon repère cartographique.

Aprathium.

**Malon-Fontaine
Fm**

1927. **Calcaire de Malon-Fontaine.** Cornet, p. 453.

1959. Conil, p. 30-31.

1975. Groessens, p. 115, 120-121.

1. **Loc. typ.** : S.N. Auge henn. Deux anciennes carrières voisines situées à l'est de la voie ferrée de Luttre, à 1,5 km au SE du château-fort d'Ecaussinnes-Lalaing. Seule la partie supérieure de la formation reste accessible à cet endroit ; la partie inférieure peut s'observer aux carrières de Thiarmon ou de Scouffleny, ouvertes toutes deux dans la bande méridionale du Petit-granit.

2. **Lithologie** : De bas en haut :

- calcaire foncé, crinoïdique à nombreux coraux (env. 4 m) reposant sur l'Encrinite des Ecaussinnes par l'intermédiaire du Délit-à-la-terre (D. à t.) ;
- calcaire argileux, subnodulaire, bien stratifié, avec intercalations argileuses (33 m selon D. Hibo, inédit).
- calcaire argileux, subnodulaire, bien stratifié, à nombreuses intercalations argileuses et cherts noirs (15 m au moins).

Le contact avec les Calcaires et dolomies de la Dendre n'affleure à aucun endroit. L'équivalent a été recoupé au sondage de St-Ghislain à 3653 m (Groessens, Conil & Hennebert, 1982, p. 6, 124). Le Calcaire de Malon-Fontaine est très caractéristique depuis Ath jusqu'à Feluy ; vers l'ouest, il passe latéralement au Calcaire de Tournai auquel il ressemble beaucoup ; vers l'est, il passe aux Grandes dolomies de Namur entre la vallée de la Samme et Ligny (Conil 1959, pl. XIV).

Epaisseur : 50 m au moins.

3. **Age** : Ivorien. Zone Cc2 β - δ . Foraminifères de la zone Cf2 à partir de 13 m au-dessus du D. à t. (D. Hibo, inédit).

4. **Usage** : ciment (33 m inférieurs aux cherts).

Calcschistes de Maredsous

Maredsous

1895. **Calcschistes de Maredsous**, de Dorlodot, p. 208-219.

1976. Ghysens & Conil, p. 1 (étude des sites historiques).

Dénomination non reprise sur le dépliant. Les localités de référence ne montrant plus qu'une partie de la formation, cette dénomination a été abandonnée au profit de **Calcschistes de Maurenne**.

**Martinrive
Fm**

1975. **Calcaire de Martinrive.** Groessens, p. 89, 94.

Cette dénomination remplace celle de **Calcaire de Paire** dont le site type a disparu.

1. **Loc. typ.** : S.D., Condroz. Rochers bordant la route d'Aywaille sur la rive gauche de l'Ambève, immédiatement en aval du pont de Martinrive.

Cette formation est très bien exposée dans les grandes carrières de la Belle-Roche, à mi-distance avant la gare de Rivage.

2. **Lithologie** : Calcaire noir, argileux et bien stratifié, avec traînée de crinoïdes et de brachiopodes. Cherts noirs parfois abondants. Le Calcaire de Martinrive repose sur l'Encrinite de l'Ourthe ; il est caractéristique dans le Condroz oriental (Hoyoux - Ourthe - Ambève). Son passage vers le haut aux Calcaires et dolomie de Sovet se fait par l'intermédiaire de quelques mètres d'encrinite très fossilifère considérée en 1971 par R. Conil comme base du Viséen (J. Bouckaert *et al.*, *op. cit.*, p. 28'). Cet âge étant actuellement discuté (E. Poty & L. Hance, inédit), le niveau n'a pas été figuré sur le dépliant.

Epaisseur : 30 m environ.

3. **Age** : Ivorien terminal. Zone Cc3. *Scaliognathus* apparaît à l'extrême sommet.

Calcsch. de Maurenne (Maur.)

**Maurenne
Fm**

1974. **Calcschistes de Maurenne.** Bouckaert, Conil *et al.*, in Bouckaert & Streel, Exc. C, p. 6.

1975. Formation de Maurenne. Groessens, p. 42.

1976. **Calcschistes de Maurenne.** R. Conil & E. Groessens, in Groessens, Conil & Lees, p. 19.

1. **Loc. typ.** : S.D., Auge din. Ancienne carrière en voie de comblement, située à Maurenne, à 1900 m au NW du pont d'Hastière.

2. **Lithologie** : Calcschistes foncés avec passées de calcaire argileux très coquillier. La partie inférieure repose en contact tranché sur le Calcaire de Landelies, elle renferme une faune très riche mais dépourvue de coraux. Ceux-ci apparaissent et abondent rapidement dans la partie supérieure. Les 2.50 m du sommet sont constitués de calcaire argileux avec quelques niveaux de cherts.

Ces calcschistes sont surmontés par les calcaires à faciès Bayard (ici 3,50 m) des régions waulsortiennes.

L'épaisseur des Calcschistes de Maurenne est très variable : 13 m à Maurenne, plus de 40 m à Gendron-Celles.

Cette formation caractérise l'Auge dinantaise ; elle devient gréseuse vers le nord (Leffe) et se réduit vers l'est à quelques bancs calcaires (Walcourt ; Conil, Pirlet *et al.*, 1967, pl. III), (Ghysens & Conil, 1976, fig. 5).

Un faciès identique à celui de Maurenne existe à Landelies.

3. **Age** : Hastarien supérieur à Ivorien inférieur (Cc1 γ - Cc2 α).

Mév.**Mévergnies-Attre**

1959. Grès à pavés de Mévergnies-Attre. Conil, p. 66.
 1970. Grès à pavés de Mévergnies. Bouckaert & Conil.
 1977. Grès à pavés de Mévergnies (localisation et sondage), Chabot & Laurent.
 1982. Grès de Mévergnies-Attre. Groessens, Conil & Hennebert, p. 5.

1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. Anciennes carrières Duchâteau à Mévergnies. Point d'arrêt en 1940, d'une longue suite d'exploitations ayant débuté à Arbre. Le seul endroit accessible est fossilifère (palynologie principalement) et se situe au NE de la dernière exploitation adjacente au domaine de Frésignies (Conil 1959, n° 32).

2. **Lithologie** : Grès dolomitiques clairs en gros bancs lenticulaires, avec quelques intercalations de schistes fins, bleus. Traces diverses de fossiles : crinoïdes, brachiopodes, fénestelles.

Ce niveau gréseux n'est connu que dans la vallée de la Dendre orientale où il est intercalé entre le Calcaire de Feluy et des alternances schisto-dolomitiques à débris de poissons (Conil 1959, p. 71).

Epaisseur : 6 m environ.

3. **Age** : Hastarien inférieur, zone palynologique VI (*Ex zone TE, M. Streef in Chabot & Laurent, 1977, p. 307*).

4. **Usages** : petits pavés (type mosaïque).

Calc. noir Molign.**Molignée
Fm**

1964. Marbre noir de Dinant. Mamet.
 1974. R. Conil & E. Groessens in Bouckaert & Streef, Exc. 6, p. 19-21, bancs 52 à 298, p. 23, dessin P. Overlau, 1966 (Thèse doctorale inédite).
 1975. Calcaire noir de la Molignée. Groessens, p. 44, 55.
 1976. Marbre noir de la Molignée. R. Conil & E. Groessens in Groessens, Conil & Lees, p. 19.
 1977. Molignée faciès. Lees, Noel & Bouw, p. 292, 293.

1. **Loc. typ.** : S.D., Auge din. Rochers bordant la route de Salet dès sont origine sur le versant gauche de la Molignée. Stratotype du Moliniacien.

2. **Lithologie** : Alternances de calcaires noirs à gris foncé en petits bancs ou en plaquettes (polyséquences de Mamet, 1964) et d'unités plus massives de calcaire fin, moins foncé (monoséquences de Mamet). Les calcaires noirs finement lités apparaissent d'abord en petits niveaux interstratifiés, ils deviennent ensuite de plus en plus importants et constituent les niveaux marmoréens exploités sous le nom de Marbre noir de Dinant (zone Cf4 β). Plusieurs niveaux de "slumps" apparaissent dans la formation ; celui qui la cloture à Salet est le plus important. L'apparition des premiers bancs du Calcaire noir de la Molignée sur les calcaires à faciès de Leffe (sans couches noires) marque la base du Viséen à Salet et à Dinant-Bastion. Cette transition lithologique se fait par alternances et devient diachronique

sur les versants des "récifs" waulsortien.

Epaisseur : 99 m.

3. **Age** : Moliniacien. Zone Cf4 α - β pars (Molignée). Des recherches micropaléontologiques détaillées ont montré que la colonisation par les foraminifères multiloculaires ne commence qu'à plusieurs mètres du bas, bien qu'à Dinant-Bastion *Eoparastaffella* a été rencontrée dès le premier banc de calcaire marmoréen noir (O. Hilaire, inédit). Au voisinage des "récifs waulsortiens", le faciès et les épaisseurs des calcaires noirs varient fortement sur des distances de l'ordre du km. Ces perturbations restent encore très sensibles dans la partie inférieure, dolomitique, de la formation de Neffe (Ch. Depryck, inédit).
4. **Usages** : (Bourguignon & Camerman, 1947, p. 370). Marbre noir (niveaux voisins de la limite Cf4 α / β).

G^{de} dolom. Namur**Namur**

1893. Assise de Namur. Dupont, p. 616.
 1895. Dolomie de Namur. de Dorlodot, p. 208, 267, 268.
 1896. Grande dolomie. Légende de la carte géologique.

1. **Loc. typ.** : S.N., Bord nord, Namurois, vraisemblablement en aval de Beez sur la rive gauche de la Meuse (Rochers de Marche-les-Dames).

2. **Lithologie** : Grand ensemble dolomitique avec parties stratifiées et parties massives. Dolomie foncée et plus ou moins crinoïdique, moyennement à grossièrement grenue, avec plusieurs niveaux de cherts (niveau d'Yvoir et de Malon-Fontaine). Cette dolomie se prolonge dans le Bord sud du Synclinal de Namur, dans le Bord nord du Synclorium de Dinant et probablement en continuité marginale dans le Massif de la Vesdre (Dol. Vesdre).

Epaisseur : inconnue, probablement de l'ordre de 200 m par comparaison avec l'Orneau (R. Conil, L. Hance, inédit).

3. **Age** : Hastarien (localement niveau de Landelies), en grande partie Moliniacien (zone Cc2 et Cc3 à Landelies ; Conil, Groessens & Lees, 1976, p. 20), et s'élève plus ou moins haut dans le Moliniacien inférieur, englobant parfois le niveau des Avins (*Av.* : roche massive à gros grain ; Hance, Hennebert & Overlau, 1981, p. 185, 194).

4. **Usages** : sidérurgie.

Remarque : Le passage aux faciès calcaires à l'ouest de Namur se fait dans la vallée de Ligne (Tn3b diachronique, Conil 1959, pl. XIV). Le passage aux lacunes orientales s'opère dès la région d'Andenne ; son étude n'étant pas faite, le passage est schématisé, ne tenant aucun compte des fluctuations de rivages. A Gebressée, le "Tn2b" dolomitique repose directement sur les grès fameniens (Conil, Lys & Paproth, 1964, p. 69) comme à Chokier - Engihoul.

**Neffe
Fm**

1977. V2a *sensu* Conil & Naum (révision du site dinantais).
 1981. V2a in Conil, Lys & Ramsbottom, p. 263.

1983. **Formation de Neffe.** R. Conil, inédit. Cette formation correspond au V2a tel qu'il a été défini dans la région type (référence ci-dessus).

Le **Calcaire de Neffe**, de Dorlodot, 1895, constitue la partie moyenne de la Formation de Neffe.

1. **Loc. typ.** : S.D., Auge din. Rochers situés à Dinant sur la rive gauche de la Meuse, à 400 m au sud du pont, en bordure de la route d'Hastière et le long du chemin de fer. Cette coupe se prolonge par une succession de rochers apparaissant jusqu'au ravin de Burinfosse. La coupe de la gare de Dinant est la plus complète qui soit dans la région. Celle de Lisogne permet de recueillir une faune abondante dans la séquence 2.

2. **Lithologie** : Dans la région type, la formation de Neffe est séparée de celle de la Moline, sous-jacente, par un faisceau de joints argileux ; le Banc d'Or de Bachant la sépare du Calcaire de Lives. On y distingue 4 séquences majeures ; les séquences 2 et 3 forment le **Calcaire de Neffe s.s.**, massif, clair, fréquemment oolithique.

- la séquence inférieure est très dolomitique avec silicifications claires. Les bancs calcaires sont extrêmement riches en foraminifères. Cette séquence a souvent été confondue avec la "Dolomie de Sovet" auct., qui occupe une position stratigraphique bien inférieure.
- la séquence 2 renferme la macrofaune la plus variée (coraux, brachiopodes). Elle peut renfermer des passées dolomitiques plus ou moins nombreuses.
- la séquence 3 est constituée de calcaire à lumachelles de brachiopodes. Sa faune est généralement moins diversifiée.
- la séquence terminale est principalement constituée de calcilutite ; elle est très peu fossilifère.

Cette sédimentation en grandes séquences est nette depuis Avesnes jusqu'à Walthorn où les chapeaux des séquences supérieures sont nettement stromatolithiques (R. Conil & R. Swennen, inédit). Le Calcaire de Neffe s.s. est entièrement dépourvu de cherts, contrairement à son équivalent dans l'Auge hennuyère (Thieusies). Ce faciès dinantais, de grande extension, n'est pas représenté à Namur et dans la vallée de l'Orneau (L. Hance, inédit).

Epaisseur : 103 m.

3. **Age** : Moliniacien supérieur. Zone Cf4δ.

4. **Usages** : les séquences 3 et 4 fournissent des calcaires à chaux qui comptent parmi les plus purs du Dinantien de la Belgique. Une bonne partie de la formation de Neffe, bien exposée à Moha (Méhaigne) a été exploitée à 2 km 5 au NE, à Vinalmont depuis l'époque romaine. Utilisée comme marbre et pierre de taille, cette roche est connue sous le nom de Pierre ou Calcaire de Vinalmont (Groessens, Hance & Poty, 1982).

Oberer Dol. (Voir Landelies)

Région de Aachen.

Oberer Dolomit

Oolith

Flanc nord de l'Anticl. de Velbert, entre Heiligenhaus et Velbert.

Calcaire oolithique clair diminuant en épaisseur puis disparaissant vers l'est, où se développent des sédiments siltiques, argileux et carbonatés.

Balvium.

Orient

1909a. Schistes à lentilles calcaire de l'Orient, de Dorlodot, p. 160.

1944. **Calcschistes de l'Orient.** Camerman, p. 29, pl. I.

1966. Legrand, Mamet & Mortelmans, p. 158.

1971. Bouckaert, Conil *et al.*, p. 12'.

1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. Puisards des carrières de l'Orient et de la Chapelle, actuellement sous eau (n° 42, 3 de Camerman), à la sortie est de Tournai, entre la route de Bruxelles et l'Escaut. Ces couches sont actuellement inaccessibles.

2. **Lithologie** : De bas en haut :

- schistes doux et calcschistes avec minces passées calcaires (14,15 m) ;
- calcschistes et calcaires gréseux (10,70 m) ;
- Schistes et calcschistes (7,60 m) ;
- Calcschistes et calcaires argileux (16,60 m) ;
- Schistes et calcschistes (9,60 m) ;

Cette unité, contrairement à ce qui s'observe généralement ailleurs en Belgique, repose en continuité sédimentaire sur le Calcaire de Landelies. Elle est surmontée par les Calcschistes d'Allain et est identifiable comme telle dans le Tournais et à Leuze.

Epaisseur : 58,65 m.

3. **Age** : Hastarien supérieur (macrofaunes).

Calc. et dol. Orn.

**Orneau
Fm**

1981. Hance, Hennebert & Overlau, p. 194 : V1b? + V2a?.

1983. **Calcaires et dolomies de l'Orneau.** R. Conil & L. Hance, inédit.

1. **Loc. typ.** : S.N., Bord nord. Vallée de l'Orneau depuis le viaduc de l'autoroute jusqu'au coude du facot gravissant le versant gauche de la vallée.

2. **Lithologie** : Dolomies stratifiées et crinoïdiques.

La limite inférieure très nette est visible sous le viaduc de l'autoroute. Des dolomies litées s'y superposent à des calcaires et des calcaires dolomitiques en gros bancs, équivalent probable de l'Oolithe des Avins. Deux ensembles majeurs s'y distinguent de bas en haut :

- calcaire à foraminifères et algues alternant avec des dolomies.
- calcaires algaires, très pauvres en microfaunes avec intercalations de dolomies et de niveaux à pseudomorphes d'évaporite ; "slumps" et brèches.

Epaisseur : 60 m très approximativement.

3. Age : Moliniacien moyen et supérieur.

Remarque : Diffère des Calcaires et Dolomies de la Dendre par la présence de nombreuses algues et oncolithes, des "slumps" et des brèches.

Ostr. K

Ostracodenkalk

Versant nord de l'Anticl. de Velbert, partie occidentale.

Unité calcaire ne mesurant que quelques mètres dans la région type de Cromford-Ratingen, où elle est surmontée par les Zwischenschiefer. Vers l'est, elle est remplacée, au moins en sa partie supérieure, par un calcaire oolithique.

Hastarien inférieur.

Brèche de l'Ourthe (Voir Brèche de la Belle-Roche)

Ourthe

Encl. Ourthe

Ourthe Fm

1896. **Petit granit de l'Ourthe et des Ecaussinnes.** Légende de la carte géologique, p. 16.

1922. **Petit granit de l'Ourthe.** Fourmarier, p. 12.

1971. **Petit granit du Condroz.** Bouckaert, Conil *et al.*, p. 18'. (coupes de Modave et de Comblain).

1975. **Enclinite de l'Ourthe.** Groessens, p. 89, 94 (conodontes).

1. Loc. typ. : S.D. Condroz. Rochers situés à 450 m au nord du Pont de Scay, sur la rive gauche de l'Ourthe, à Comblain-au-Pont.

2. Lithologie : Enclinite gris foncé, submassive, avec faune variée, reposant sur le Calcaire d'Yvoir à cherts. Cette enclinite est surmontée par le Calcaire de Martinrive bordant au nord et à l'est l'Auge dinantaise ; elle est connue depuis la région de Comblain jusqu'à Biesme.

Epaisseur : 40 m environ.

3. Age : Ivorien (macrofaune). Zone Cc2 γ - δ . Cette formation correspond à un net changement écologique dans le bassin, amenant l'extinction des foraminifères Cf2 (repérage local par A. Hardy, Cl. Monty & S. Deuzon, inédit).

4. Usages : taille et construction (Bourguignon & Camerman, 1947, p. 368-369).

(Paire Tn3c)

Paire

1894. **Marbre noir de Paire.** Destinez, p. 287.

1958. **Calcaire de Paire.** Demanet, p. 73-76 (faune et équivalents).

1971. **Calcaire de Paire (Tn3c).** Bouckaert, Conil *et al.*, p. 18'.

Terme abandonné, les anciennes carrières de Paire étant actuellement comblées. Voir Calcaire de Martinrive, Groessens, 1975, p. 89. Dans la région de Modave, ces calcaires sont riches en ostracodes et en trilobites (Hahn, Hahn & Brauckmann, 1980, 1982).

Palisade Calcite

1970. Pirllet, p. 249.

1981. **Palisade calcite member.** (Fibrous Palisade calcite). Swennen, Viaene *et al.*, p. 232.

Cristallisations calcitiques rayonnantes formant le chapeau de séquences de type : conglomérat, brèches intraformationnelles/micrite, microsparite ("grumelous texture") / palisade calcite. Ces cristallisations sont de caractère synsédimentaire. Les "palisades rosettes" (4 cm) sont interprétées comme pseudomorphoses de gypse (Swennen, Viaene *et al.*, 1981).

La carrière de Walhorn (Massif de la Vesdre, *op. cit.*, 1981) est un excellent site de référence pour ce type lithologique. Les Palisade Calcites d'Aachen (Binsfeldhamer) et de la partie orientale du Synclinal de Namur n'ont pas le même aspect sédimentologique que celles de Walhorn (Vesdre). Cette différence peut être due à une origine karstique et non évaporitique (Ek & Poty, 1983).

Pecq Fm

1966. **Calcaire et dolomie de Pecq.** Legrand, Mamet & Mortelmans, p. 178.

1981. **Formation de Pecq.** E. Groessens *in* Coen-Aubert, Groessens & Legrand, p. 265.

Terme non repris sur le dépliant.

1. Loc. typ. : S.N., Auge henn. Formation traversée au nord de Tournai dans les régions de Pecq et de St-Léger.

2. Lithologie : Roches submassives, calcaires et dolomies largement cristallisées avec niveaux à *Chonetes papilionacea*. A Leuze, la limite de cette formation avec le Calcaire de Warchin est tracée conventionnellement à l'arrivée massive des crinoïdes (Legrand, Mamet & Mortelmans, 1966).

Epaisseur : 70 m au moins à Leuze.

3. Age : Moliniacien inférieur. Zones à foraminifères 10 et 11 de B. Mamet. Equivalence probable avec la partie supérieure des Calcaires et Dolomies de la Dendre (Calcaire de Lens).

Pt. Br.

Petite-Brèche

Niveau de brèche apparaissant à plusieurs endroits vers la base du Calcaire de Lèves. Son origine pourrait être liée soit à des glissements postsédimentaires sur le Banc d'Or, soit à des phénomènes évaporitiques.

Phtan. (Pht.)
Phtanites

Niveaux entièrement silicifiés, non dénommés dans le Bassin de Campine.

Les Phtanites formant le sommet de la coupe de Visé sont extrêmement riches en foraminifères et algosponges ; ils reposent en discordance angulaire ravinante sur les calcaires du Warnantien supérieur.

Age : Warnantien sup. (Pirlet, 1967), ou Namurien ?

**Poilvache
Fm**

1967. **Calcaire(s) algaire(s) et brèche(s)**. de Poilvache (V3b β)
H. Pirlet in Conil, Pirlet *et al.*, p. 44.

1968b. V3b β . Pirlet, p. 47 (description), planches de corrélations.

1970. Calcaire algaire et brèche de Poilvache. Conil & Pirlet, hors texte I.

1971. Bouckaert, Conil *et al.*, p. 28''.

1. **Loc. typ.** : B.D., Auge din. Rocher de Poilvache dominant le village de Houx sur la rive droite de la Meuse. Ces calcaires sont bien exposés, dans la partie nord-est, en bas du rocher.

2. **Lithologie** : Calcaires rythmés avec rubanements stromatolithiques, calcilutites, et niveaux bréchoïdes. Les bases bioclastiques des séquences sont très peu marquées. Joints kaoliniques minces et abondants, cherts et niveaux carbonneux vers le haut.

Ce niveau particulier, de type confiné, à faune très pauvre paraît assez constant dans tout le bassin ; il peut être localement bréchoïque et évaporitique. Il clôture la séquence transgressive du calcaire de Thon-Samson et se termine par 3 m de lutites noires avec 4 veinettes charbonneuses ; il est surmonté par les calcaires marins bien rythmés d'Anhée.

Epaisseur : 30 m environ.

3. **Age** : Warnantien. Zone Cf6 β .

P.R.
**Pont-à-Rieu
Mbr (Fm Tournai)**

1909. **Calcaire de Pont-à-Rieu**. de Dorlodot.

1940. Calcaire de Pont-à-Rieu. Delépine, p. 7.

1944. Calcaire de Pont-à-Rieu. Camerman, pl. I.

1966. Legrand, Mamet & Mortelmans, p. 166.

1971. Mortelmans in Bachmann, Bouckaert *et al.*, fig. 144.

1976. Mortelmans, p. 179.

1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. Carrière de Barges (Camerman n° 30), à Pont-à-Rieux, au sud de la ville de Tournai, derrière l'Asile d'Aliénés ; carrière de Crèvecoeur (n° 49, Camerman), à Perennes, à l'extrémité SE du bassin carrier du Tournaisis. Ce calcaire est actuellement observable à la base de l'exploitation Lemay à Vaulx.

2. **Lithologie** : Calcaire généralement crinoïdique et fossilifère, gris foncé à gris moyen, avec traînées de crinoïdes. Partie basale en bancs assez épais. Les bancs du sommet, parfois lenticulaires, peuvent se comparer à l'Encrinite des Ecaus-sinnes. Rares cherts dans la moitié supérieure.

Cette Unité comprise entre le Calcaire de Chercq et le Calcaire de la Providence n'est identifiable que dans le Tournaisis et à Leuze.

Epaisseur : 21,65 m (Mortelmans, 1976).

3. **Age** : Ivorien (Macrofaune).

4. **Usages** : Chaux (1^e qualité dans le Tournaisis), moellons.

Sch. Pont d'Arcole (Ar.)
**Pont d'Arcole
Fm**

1883. Schistes vert sombre à *Spirifer octoplicatus*. Dupont.

1922. Schistes à *Spiriferina peracuta*. Kaisin, p. 35, 45-47, 52, 73.

1958. Demanet, p. 5 (faune et équivalents).

1975. **Schistes du Pont d'Arcole**. Groessens, p. 41.

1. **Loc. typ.** : S. D., même endroit que la coupe type du Calcaire d'Hastière. Affleurements en bordure du chemin d'Insemont, à 1300 m au NE du Pont d'Hastière.

2. **Lithologie** : Schistes vert foncé, très fissiles et fins vers le bas, devenant progressivement plus calcareux et fossilifères dans la moitié supérieure. Rares passées gréseuses.

Ce niveau est constant sur d'énormes distances depuis la province SW d'Angleterre jusqu'à la région d'Aachen. Ces schistes reposent sur le Calcaire d'Hastière, en contact habituellement bien tranché et passent progressivement vers le haut au Calcaire de Landelies.

Epaisseur : 16 m environ.

3. **Age** : Hastarien moyen. Zone Cf1 α '' (faune pauvre observée uniquement dans les intercalations calcaires de la partie supérieure).

Cette formation renferme dans le Synclinal de Namur les éléments palynologiques les plus récents connus dans le Dinantien de la Belgique (Zone VI, *ex zone TE in Streeel 1977*).

4. **Propriétés** : niveau imperméable le plus constant du Dinantien.

Prov.
**Providence
Mbr (Fm Tournai)**

1919. **Calcaire de la Providence**. Camerman.

1944. Camerman, p. 31.

1966. Legrand, Mamet & Mortelmans, p. 163.

1971. Mortelmans in Bachmann, Bouckaert *et al.*, fig. 145 (log détaillé).

1976. Mortelmans, p. 179.

1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. Tournaisis. Carrière de la Providence à Gaurain-Ramecroix, au sud de la route de

Bruxelles (Camerman, n° 91). Le site a été comblé ; la base du calcaire reste néanmoins visible à la carrière de l'Ange (n° 23 de Camerman).

2. **Lithologie** : Calcaire gris foncé à grain fin, à traînées crinoïdiques peu nombreuses, en bancs bien stratifiés. Cherts, plus particulièrement dans la partie supérieure (carbonniaux). Sur ces cherts, les "bancs à moules" forment conventionnellement le toit du Calcaire de la Providence ; au sommet, biostromes à *Michelinia*.

Epaisseur : 49,90 m (Mortelmans, 1976).

3. **Age** : Ivorien. Macrofaunes et zones Cf2 dans la partie supérieure à carbonniaux.
4. **Usages** : chaux, ciment.

R.B. Ride de Beaumont
(Voir UNITES STRUCTURALES ET GEOGRAPHIQUES).

Richr. K. Richrather Kalk

Anticl. de Velbert.

Un à trois minces lits de calcaire avec éléments remaniés, en particulier des fragments de phosphorite.

Epaisseur : environ 50 cm.

Erdbachium.

Ronde-Haie

Lieu-dit à 1600 m au NE de l'agglomération de Theux. En 1976, H. Pirlet mentionne à cet endroit, au sommet d'une succession viséenne caractéristique, des calcaires noirs crinoïdiques et rubanés à pâte fine avec foraminifères V3bγ (Cf6γ) (p. 349).

C'est le seul endroit où des roches de cet âge sont connues au NE du Synclinorium de Dinant et dans le Massif de la Vesdre.

Royseux
Mbr (Fm Bocq)

1967. Conil, Pirlet *et al.*, pl. III (corrélations).

1975. **Dolomie de Royseux**. Groessens, p. 79.

1. **Loc. typ.** : S.D., Condroz. Rochers en bordure de la route de Modave à Huy sur la rive droite du Hoyoux, immédiatement au nord de la ferme - château de Royseux.
2. **Lithologie** : Calcaire et dolomie foncés bien stratifiés avec quelques silicifications et cherts. Niveaux coquilliers vers le bas. La base est bien marquée par une couche silicifiée décimétrique reposant sur le sommet massif du Calcaire de Landelies. Au-dessus, dolomies et calcaires foncés avec nombreux cherts de la Formation d'Yvoir. En plaque mince, la Dolomie de Royseux se distingue aisément par ses Tournayellidae à dépôts basaux et ses grandes *Palaeospiroplectamina* ; on la connaît depuis la vallée du Hoyoux jusqu'aux environs de Comblain-au-Pont.

Epaisseur : 5 m environ à Royseux, plus de 27 m à Comblain.

3. **Age** : Hastarien. Zone Cf1α'' à *Spinobrunsiina* et *Pal. tchernyshinensis*. Zone Cc1γ.

Remarques :

- a) Le calcaire hastarien à foraminifères de Visé (Bombaye) est probablement du même âge (Conil *in* Kimpe, Bless *et al.*, 1978, p. 60, 86-88). Celui d'Horion-Hozémont (Hance, 1979b) moins riche et fort mince pourrait également représenter cette poussée transgressive.
- b) A Malonne-Wépion, une dolomie blanche avec dolschistes paraît représenter ce membre (J.L. Vieslet, 1983, inédit).
- c) Dans le Massif de la Vesdre, la bande silicifiée de base avec sa faune caractéristique à *Palaeospiroplectamina* permet de tracer le passage de cette unité (R. Swennen, inédit).

Calc. Salet **Salet**
Fm

1966. Calcaire et Dolomie de Salet. Conil & Lys, p. 217.

1974. R. Conil & R. Groessens *in* Bouckaert & Streel, Exc. B, p. 21, bancs 299-467, p. 23.

1976. **Calcaire de Salet**. R. Conil & E. Groessens *in* Groessens, Conil & Lees, p. 19.

1. **Loc. typ.** : S.D., Auge din. Rochers bordant la route de Salet dès son origine, sur le versant gauche de la Molignée.
2. **Lithologie** : Ensemble stratifié de calcaire bioclastique, gris à blanchâtres (356) et de dolomies. La moitié supérieure renferme des cherts. Ce Calcaire repose sur le Calcaire noir de la Molignée par l'intermédiaire d'un mince banc bréchique à cailloux de dolomie fine (type évaporitique). Il est surmonté par le soubassement dolomitique de la Formation de Neffe (V2a1) dont il est séparé par un faisceau de joints kaoliniques. L'extension latérale du Calcaire de Salet est mal connue.

Dans la région de Dinant, les calcaires noirs sous-jacents peuvent s'élever au même niveau, jusqu'au faisceau kaolinique (R. Conil, inédit) ; dans la région de Natoye, le Calcaire de Salet passe progressivement au Calcaire de Terwagne (partim) (L. Hance, inédit).

Epaisseur : 81 m.

3. **Age** : Partie moyenne du Moliniacien. Zone Cf4β (*pars*)-γ. Les *Koninckopora* à paroi radiée apparaissent en plusieurs endroits sous le faisceau kaolinique.

Scl. 1, 2, 3, **Sclayn**

1967a. Pirlet, p. 255.

1982. Jacobs *et al.* (pseudomorphoses évaporitiques).

S.N., Bord nord. Coupe de Sclayn, située à l'extrémité ouest du village dans une ancienne carrière en bordure de la grand-route de Liège.

Cette carrière expose, entre une dolomie foncée profondément karstifiée et le Calcaire de Lives, un ensemble peu épais et très irrégulier de niveaux calcaires dolomitiques et conglomératiques, eux-mêmes séparés par des surfaces ravinentes.

De bas en haut :

Scl. 1 - (Pirlet : terme a). Dolomie gris foncé ; ancien calcaire oolithique à stratifications entrecroisées.

- Calcaire algaire clair, parfois totalement raviné. (sous les hachures de la fig. 1 de H. Pirlet (Cf4 α)).

Scl. 2 - (Pirlet : terme b). Calcaire oolithique gris clair dolomitisé en grande partie (Cf4 $\beta\gamma$?).

Scl. 3 - (Pirlet : terme c). Conglomérat calcaire (Cf4 δ).

- (Pirlet : terme d). Calcaire bréchoïde.

- (Pirlet : termes e-f). Calcaires foncés en bancs minces (Cf4 δ) surmontés par le Banc d'Or.

N.B. Il existe, entre les termes a et b une accumulation d'argile figurée par H. Pirlet par un hachuré oblique (p. 256). On peut également observer près de cet endroit un témoin isolé de calcaire clair algaire (Scl. 2) en contact ravinant sur la dolomie a, et en partie raviné avec conglomérat par la dolomie claire b ; sa position, de même que celle du terme b, restent incertaines au sein du Moliniacien. Les termes c à e avaient été rangés en 1967 dans le V1b. La comparaison avec les coupes proches de Beez, de Lives et de Moha suggère plutôt de les rapporter à un niveau stratigraphique plus élevé (L. Hance, inédit). Il faut noter que les *Archaeodiscidae* et les *Koninckopora* à paroi double n'apparaissent que tardivement dans cette région marginale du bassin (Hance, 1979b).

**Seilles
Fm**

1964. V3a α . Pirlet.

1967. **Calcaire de Seilles.** H. Pirlet in Conil, Pirlet *et al.*, p. 42.

1. **Loc. typ.** : S.N., Bord nord. Affleurements et anciennes carrières de Tramaka, à 800 m au nord de l'agglomération de Seilles (région d'Andenne).

2. **Lithologie** : Calcaire clair formé d'une vingtaine de séquences à chapeaux stromatolithiques. Un lit argileux souligne la base de cette formation dont les premières séquences sont riches en coraux. La faune devient de plus en plus rare dans les couches supérieures passant ainsi aux calcaires stromatolithiques et bréchoïques des Grands-Malades (V3a β).

Le Calcaire de Seilles repose directement sur le Calcaire de Lives dont il constitue le prolongement sédimentologique. Raviné en de nombreux endroits sous des brèches généralisées dans tout le bassin (devenu évaporitique), on ne l'observe qu'à quelques endroits. Des "récifs" (non coralliens) avec ammonoïdes paraissent jalonner cette formation ; leur âge est cependant remis en question (Voir Biostratigraphy, Cephalopods).

Epaisseur : 45 m (Tramaka).

3. **Age** : Livien supérieur. Zone Cf5.

4. **Usages** : Calcaires à chaux qui dans la région de Seilles comptent parmi les plus purs du Dinantien de la Belgique.

**Sovet
Fm**

1967. **Calcaires et dolomies de Sovet.** Conil, p. B423.

1971. **Calcaire et dolomie de Sovet.** R. Conil in Bouckaert, Conil *et al.*, pl. p. 28.

1973. Segura, p. 233. Bibliographie, révision stratigraphique, foraminifères.

1975. Dolomies et calcaires de Sovet. Groessens, p. 65.

1. **Loc. typ.** : S.D., Marge de l'Auge din. Tranchée de la gare de Sovet en Condroz.

2. **Lithologie** : Ensemble bien stratifié comprenant de bas en haut deux unités distinctes.

Partie inférieure principalement calcaire (88 m) :

- calcaire fin microbréchoïque, dolomies à géodes puis dolomies avec noyaux calcaires fossilifères ;

- calcaire oolithique ;

- calcaires bioclastique, oolithiques, ou fins.

Partie supérieure principalement dolomitique (**Dolomie de Sovet auct.**) (39 m) :

- alternances de dolomies et de bancs de calcaire foncé ; calcaire bioclastique à microfaune très riche ;

- dolomie stratifiée avec niveaux pulvérulents ;

- dolomie et calcaire foncé.

Cet ensemble repose en continuité sédimentologique à Sovet sur des calcaires fins, de couleur variée (violacés, noirs, ou clairs) et avec cherts, du Tournaisien supérieur (Cc3). Il est surmonté en contact ravinant (face à la gare) par l'Oolithe des Avins.

Epaisseur : 127 m.

3. **Age** : Moliniacien inférieur. Zone Cf4 α et Zone Cc4 inférieure.

Calc. de Terwagne (Terw.)

**Terwagne
Fm**

1967. **Calcaire de Terwagne.** Conil, fig. 1.

1973. Conil, fig. 6.

1982. Calcaire de Terwagne. *emend.* Hance, p. 141.

1. **Loc. typ.** : S.D., Condroz. Rochers situés en bordure de la route de Seny à 500 m au NE du carrefour de Terwagne.

2. **Lithologie** : De bas en haut :

- dolomie bréchoïde reposant sans transition sur l'Oolithe des Avins ;

- lutites et calcaires foncés finement grenus avec oolithes, pellets fécaux, algues et population endémique de foraminifères. Ce terme est bien stratifié avec niveau "slumpé" (selon Conil). L'apparition des foraminifères est très progressive ;

- calcaire plus clair et plus massif, avec foraminifères caractéristiques du Moliniacien, passant de façon plus ou moins nette au Calcaire de Neffe.

Le Calcaire de Terwagne a une large extension dans le Bassin

de Namur-Dinant, hormis dans les Auges subsidentes et dans la région de L'Orneau.

Epaisseur : estimée à 100-110 m.

3. Age : Moliniacien moyen (Cf4 $\beta\gamma$ entièrement ou en majeure partie).

Remarques :

- Les documents publiés par R. Conil de 1976 à 1979 englobaient dans le Calcaire de Terwagne toute la succession comprise entre l'Oolithe des Avins et le Banc d'Or de Bachant. Les recherches récentes effectuées dans le Condroz central (Hance, 1982) conduisent cependant à y distinguer le Calcaire de Neffe entre le Banc d'Or et le Calcaire de Terwagne.
- Sur le dépliant, la base du Calcaire de Terwagne est mise en corrélation avec la base de la sous-zone Cf4 β . Mamet *et al.* (1970) renseignent en effet des Archæidiscidae dans ce qui constitue la partie inférieure de cette formation à Landelies. R. Conil, G. Fraselle & L. Hance (inédit) ont vainement tenté de confirmer cette découverte.
- La coupe type ne montre pas la base de la formation et le passage au Calcaire de Neffe y est mal exposé. Hance (1982) propose de lui adjoindre la coupe de la Méhaigne comme référence complémentaire.

(M.N. Theux)

Theux

1828. **Marbre noir de Theux**. d'Omalius d'Halloy.

1976. Pirlet.

1982. Coen, Conil & Derycke, p. 132.

- 1. Loc. typ.** : Ancienne carrière Dethier, à 100 m au SW de l'église de Theux (*op. cit.* 1982, point 4). Cette formation passerait également dans la Hoegne à une centaine de mètres en amont du pont de Theux.
- 2. Lithologie** : "C'est sans contredit le plus beau de l'Europe, il prend un poli parfait, son grain extrêmement fin, bien lié, permet d'en faire les ouvrages les plus délicats, quelques artistes le croient susceptible d'être travaillé au tour" (Thomasin, vers 1808). "Qui l'a vu une seule fois ne le peut jamais confondre avec d'autres roches voisines... ses surfaces de lits de carrière brunes, sa cassure terne, unie, non-écailleuse, sa texture compacte. On y voit les taches noires d'anhracite et les minces filets blancs qui se croisent dans la masse de certaines parties des bancs" (Geoffroy, 1855). Lutites noires un peu argileuses et bitumeuses à ostracodes.
Epaisseur : inconnue.
- 3. Age** : Moliniacien (Cf4). L'âge de ce marbre a été longtemps controversé (voir Pirlet, 1976) : Dewalque, 1863, V sup. ; Dewalque, carte géol., V1a ; Fourmarier, 1906, 1939, V3 ; Varlamoff, 1937, V2a ; Mamet, 1964, V sup. ; Pirlet, 1976, V3b γ (analogie avec Ronde Haie) ; Coen, Conil, Derycke, 1982, V1b (faciès particulier de la Formation de Terwagne).
- 4. Usages** : marbre noir.

Thieusies

1959. Calcaires de la Saisinne. Conil, p. 54.

1961. **Calcaire de Thieusies**. Bouckaert, Delmer & Overlau.

1982. Calcaire de Thieusies. Groessens, Conil & Hennebert, p. 8.

- 1. Loc. typ.** : S.N., Auge henn. Hameau de la Saisinne, à Thieusies. Ensemble de petites carrières situées en bordure de l'Obroecheuil, à 500 m au SW de la Chapelle de la Saisinne (route joignant Thieusies à la chaussée de Mons). Conil, 1959, p. 52, fig. 8 : 507, 508, 509, 511, 514. Bien que le terme Calcaire de la Saisinne ait antériorité, le nom de Thieusies plus général a été utilisé dans la suite.
- 2. Lithologie** : Alternances d'unités de deux types : des calcaires submassifs clairs, grenus, à coraux et nombreux *Megachonetes* et d'autre part des calcaires stratifiés, foncés, grenu avec cherts noirs. Deux niveaux de brèches sont connus à la Saisinne. Le Calcaire de Thieusies repose sur le Calcaire des Ecacheries dans la région de Blaton-Basècles ; il est surmonté par le Calcaire de Lives. On ne le connaît que dans cette partie de l'Auge hennuyère.

Epaisseur : inconnue.

3. Age : Moliniacien supérieur. Zone Cf4 δ .

Th. Sam.

Thon-Samson

Fm

1967. V3b α . Petit-granit de Thon. Conil, Pirlet *et al.*, p. 44.

1968. V3b α . Pirlet, p. 46.

1983. **Calcaire de Thon-Samson**. H. Pirlet, inédit.

- 1. Loc. typ.** : S.N., Bord nord. Ancienne carrière du Camp César dominant le versant droit de la Vallée du Samson à son débouché vers la Meuse (Rocher du Samson). Pirlet, 1968a, p. 33, n^o 17.
- 2. Lithologie** : Calcaire stratifié et rythmé débutant par des calcaires bioclastiques très fossilifères (Petit-granit de Thon). La partie stromatolithique des séquences l'emporte ensuite progressivement sur la partie zoogène. Cet ensemble est transgressif sur les formations algaires et évaporitiques sous-jacentes et représente une nette ouverture marine après un confinement prolongé. Il est assez constant dans le bassin et passe en continuité sédimentologique à la Formation de Poilvache qui le surmonte.
Epaisseur : 35 m environ.
- 3. Age** : Warnantien inf. Zone Cf6 α .
- 4. Usages** : taille, construction (van Leckwijck, 1947, p. 362).

Calcaire de Tournai

Tournai

Fm

1842-44. **Calcaire carbonifère de Tournai**. de Koninck, p. 307.

1854. Calcaire de Tournai. Murchison, p. 375.
 1944. Camerman (étude générale, propriétés, utilisation).
 1958. Demanet (paléontologie).
 1969. Mortelmans (stratigraphie, paléontologie).
 1971. Bouckaert, Conil *et al.*, (corrélations figurées).
 1976. Mortelmans (paléontologie, sédimentologie).
 1981. Coen-Aubert, Groessens & Legrand (nouvelles corrélations).

1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. La Formation de Tournai, divisée en sept membres (Allain à Warchin), englobe l'ensemble des calcaires affleurant dans le dôme du Tournaisis.

2. **Lithologie** : Calcaires foncés finement grenus à crinoïdiques, bien stratifiés, en bonne partie plus ou moins argileux avec cherts noirs. Plusieurs niveaux très coquilliers. Les sondages de Tournai et de Leuze ont permis de compléter la séquence tournaisienne de Tournai.

La base du Calcaire de Tournai coïncide approximativement avec la base de l'Ivorien. Il repose sur les Calcschistes de l'Orient et est surmonté par le Calcaire de Pecq (Calcaire de Lens ?, voir Dendre 2.6). Les principaux faciès de la Formation de Tournai paraissent limités à la partie axiale de l'Auge hennuyère (Leuze, St-Ghislain).

Epaisseur : 213 m + 200 m de Calcaire de Warchin au moins.

3. **Age** : Ivorien et peut-être base du Moliniacien (voir Warchin). Le Calcaire de Tournai, riche en macrofaunes, ne renferme que de très rares microfaunes, ce qui a entravé jusqu'ici les corrélations précises avec les coupes du Synclinorium de Dinant.

4. **Usages** : taille, construction, ciment, concassés etc. selon les niveaux (Camerman, 1944 ; 1947, p. 349-353).

Tram.

**Tramaka
Fm**

1974. **Enocrinite de Tramaka.** Austin, Groessens *et al.*

1982. Swennen, Van Orsmael *et al.*,

1. **Loc. typ.** : S.N., Bord nord. Carrière de four à chaux de Tramaka, au nord de Seilles, le long de la route de Tramaka à Couthuin.

2. **Lithologie** : Enocrinite grossière (macroorganoclastite) grise, légèrement dolomitisée qui s'altère en roux.

Cette enocrinite repose en discordance ravinante sur les Calcaires de Seilles - Grands-malades ; elle est surmontée par les schistes namuriens (zone E2b) en contact ravinant.

Epaisseur : 3,70 m.

3. **Age** : Namurien (E2a selon E. Groessens, inédit). Faune de petits brachiopodes, de foraminifères (Cf7) et de conodontes. Avant la découverte des microfaunes, cette enocrinite était attribuée au Viséen V3c (Pirlet, 1968a).

Remarque : Cette formation, peu épaisse, passe latéralement à des calcaires gréseux ou à des calcaires noirs assez fins, finement lités, avec brachiopodes (Thon-Samson). A ce dernier endroit, un lit argileux marque la limite avec les schistes gréseux qui les surmontent.

Région de Aachen (Voir Hastière)

Unterer Dolomit

Vgn. ool.

Vaughanites

Vaughanites Oolith

1980. W. Kasig *in* Bless, Bouckaert & Paproth,, p. 46, 47, enclos. 4.

1980 W. Kasig, inédit.

Calcaire massif et oolithique constituant, dans la région d'Aachen, un équivalent de l'Oolithe des Avins (Cf4a sup.) à *Levitusia humerosa*.

V. Ch.

**Vaulx et Chercq
Mbr (Fm Tournai)**

1910. **Calcaire de Vaulx et de Chercq.** de Dorlodot, p. 159.

1944. Camerman, pl. II, p. 32.

1966. Legrand, Mamet & Mortelmans, p. 166.

1971. G. Mortelmans *in* Bachmann, Bouckaert *et al.*, p. 18.

1976. Mortelmans, p. 179.

1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. Carrière de Chercq sur la rive gauche de l'Escaut, à 3 km au SE de la ville de Tournai ("Les cinq Rocs"). La meilleure référence actuelle est accessible aux carrières des cimenteries Lemay à Vaulx, de l'autre côté de l'Escaut (voir n° 20 de Ch. Camerman). On y voit la totalité de la formation ainsi que son passage à l'unité inférieure.

2. **Lithologie** : Micrites organoclastiques, gris-noir à gris-bleu, bien stratifiées, avec des cherts isolés ou concentrés en horizons repères. Au sommet, pierre de taille avec biostromes à *Michelinia* ; à la base, bancs repères à cherts (Carbonniaux). Faune très diversifiée dans la moitié inférieure.

Cette unité n'est identifiée que dans le Tournaisis et à Leuze. Elle repose sur le Calcaire de Pont-à-Rieu et est séparée du Calcaire de Calonne par le Gras-défilé.

Epaisseur : 32,75 m (Mortelmans, 1976).

3. **Age** : Ivorien (macrofaune).

4. **Usages** : taille, digues, moellons, ciment.

Dol. Vesdre

**Vesdre
Fm**

1981. **Dolomie de la Vesdre.** Boonen (7), p. 54.

1982. **Vesdre dolostone Formation.** Swennen, Boonen & Viaene, p. 243.

1982. Jacobs, Swennen *et al.*, p. 108.

1. **Loc. typ.** : Aucune coupe complète n'est connue dans le Massif de la Vesdre. La base est exposée à Dolhain-gare, le sommet à Walhorn.

2. **Lithologie** : *Dolomie brune* à gris-brun, parfois crinoïdique, parfois finement laminée, stratifiée à massive. Niveaux avec cherts et géodes de quartz (pseudomorphoses de nodules

d'anhydrite). Cette formation repose directement sur les Schistes du Pont d'Arcole, elle comprend 2 membres particuliers à son sommet (Palisade Calcite et Brèche de Walhorn) et est surmontée en contact ravinant par la Brèche de la Belle-Roche.

Epaisseur estimée : min. 240 m.

3. **Age :** Hastarien moyen à Moliniacien inférieur. Le premier niveau de silicification (avec foraminifères) permet la corrélation avec la Dolomie de Royseux (Cf1 α '''). Aucune faune ivorienne n'est connue à ce jour dans ces dolomies. La partie supérieure est datée du Moliniacien par foraminifère.

Calc. de Viesville

Viesville

Fm

1899. Calcaires noirs et phtanites de Viesville (*partim*). A. Briart & L. Bayet, Planchette géologique n° 142.
1959. **Calcaire de Viesville.** Conil, p. 101.
1961. Kaisin, Jr., p. 123.

1. **Loc. typ. :** Ensemble de carrière situé à 600 m à l'est du village, au delà du Thiméon. Le passage de l'autoroute a détruit ce site, y compris celui décrit par F. Kaisin. Les meilleurs affleurements restent la carrière septentrionale (Conil, 1959, p. 101, n° 1101) et ceux du village (100 m à l'est de l'église et 100 m au SE).
2. **Lithologie :** Calcaires noirs sapropéliques habituellement fins, bancs décimétriques et niveaux à plaquettes avec "slumps" souvent abondants. Silicifications, cherts et niveaux bréchoïdes (Kaisin, 1961, p. 125). Ces calcaires sont parfois rythmiques avec stromatolithes (Pirlet, 1968b, p. 33, n° 28) et ne renferment que de rares niveaux fossilifères (Conil, 1959, p. 59).

Epaisseur : 67 m au moins (Conil, 1959).

3. **Age :** Warnantien mal défini par sa faune, rapporté par ses caractères rythmiques au V3b $\alpha\beta\gamma$ (H. Pirlet, inédit).

Remarque : Le Calcaire de Viesville est mis ici en équivalence avec les Calcaires noirs de Casteau (Conil, 1959, p. 103) dans lesquels H. Pirlet reconnaît les séquences lithologiques du V3b $\alpha\beta$ et γ (1968, p. 33 n° 23) et avec le Calcaire des Avins à Sirault (Conil 1959, p. 103, p. 94). Ces calcaires paraissent se poursuivre en diminuant d'épaisseur jusqu'au Mont des Groseilles à Blaton (environ 25 m).

Calcaire des Vignobles

Vignobles

1944. Camerman, pl. II, p. 41.
1976. Mortelmans, p. 143, 180.

Terme non repris sur le dépliant. Egalement désigné comme "Intumescence de Vaulx".

1. **Loc. typ. :** S.N. Auge henn. Tournaisis. Carrières des Vignobles à Vaulx sur la rive droite de l'Escaut à 2,5 km au SE de Tournai (Camerman, n° 22). Ce calcaire est visible dans les carrières d'Antoing.

2. **Lithologie :** Formation allochtone de calcaire argilo-siliceux et subcrinoïdique à stratification ondulée ou lenticulaire, parfois entrecroisée en grand. Cette formation, qui revêt l'allure d'une intumescence linguiforme repose sur le Calcaire de Vaulx et de Chercq . . . et est progressivement recouverte par les bancs du Calcaire de Calonne". Mortelmans, 1971, p. 19.

Le déplacement serait dû à un glissement sous-marin lors du dépôt du Gras-délit.

Epaisseur : environ 20 m.

3. **Age :** Ivorien supérieur. Equivalent stratigraphique du Calcaire de Vaulx et de Chercq.

(Voir Calcaire de Neffe)

Vinalmont

1982. **Calcaire de Vinalmont.** Groessens, Hance & Poty (Usages, paléontologie, stratigraphie).

Usages : taille, construction, chaux de grande pureté.

Calcaire de Visé

Visé

1828. **Calcaire de Visé.** d'Omalius d'Halloy, p. 64, 65.
1958. Demanet, p. 27, 104.
1967b. Pirlet (révision générale du site).
1978. Kimpe, Bless *et al.* (paléontologie, paléogéographie).
1982b. Poty (paléogéographie).

1. **Loc. typ. :** B.C. bord sud. Succession de carrières situées entre Visé et La Richelle, sur la rive droite de la Meuse.

2. **Lithologie :** De bas en haut (Pirlet, 1967b, hors texte II) :

- calcaire bioclastique bleu en contact ravinant sur le Frasnien (Cf4 α) ;
- brèches calcaires avec blocs viséens, tournaisiens et frasnien ;
- calcaires organoclastiques et calcilutites bleus (à gris clair), avec quelques passées bréchoïdes (Cf6 γ). Au sommet "macroorganoclastite" bleue (Cf6 δ inf.) ;
- 3 m de dolomie et 10 m de phtanites reposent en contact discordant sur le calcaire de Visé.

Epaisseur : 86 m environ, brèches comprises (Pirlet, 1967b).

3. **Age :** Viséen, depuis la zone Cf4 α jusqu'à la zone Cf6 δ ; zones Cf4 sup. à Cf5 identifiées sporadiquement dans les niveaux bréchiques. Les faunes les plus célèbres du Calcaire de Visé proviennent de la zone Cf6 δ inférieure (Pirlet, 1967b).

B.W.

Walhorn Mbr (Fm Vesdre)

1982. Brèche de la Vesdre. Jacobs, Swennen *et al.*, p. 107.
1983. **Brèche de Walhorn.** Swennen, inédit.

1. **Loc. typ.** : Massif de la Vesdre, carrière de Walhorn (Serv. géol. 123 E, 224).
2. **Lithologie** : Brèche à blocs de dolomie grise à grune, de 1 mm à 30 cm. Matrice de dolomie fine gris-brun. Cette unité qui n'est connue que dans le Massif de la Vesdre, forme le sommet de la Dolomie de la Vesdre par l'intermédiaire d'un horizon de "Palisade calcite"; la Brèche de Belle Roche la surmonte par une surface ravinante.
- Epaisseur**. 11 m environ.
3. **Age** : attribuée au Moliniacien inférieur par sa position stratigraphique entre la Dolomie de la Vesdre (Tn-Cf4) et l'ensemble Brèche de la Belle Roche - Calcaire de Terwagne.

Remarques :

- a) L'origine évaporitique de la Brèche de Walhorn est suggérée par la présence de cailloux de dolomie primaire (collapse breccia) ; la zone de dédolomitisation du sommet indique d'autre part une surface d'émersion avec lacune stratigraphique. Lacunes et paléokarsts paraissent assez généralisés à ce niveau, hormis dans l'auge dinantaise (R. Swennen, inédit). Jacobs, Swennen *et al.* (1982) situent cette brèche stratigraphiquement au-dessus de l'Encrinite de Chockier.
- b) La Brèche de Walhorn a pu se former au moment de la profonde karstification de la Formation de Sovet, reconnue sous l'Oolithe des Avins (L. Hance, inédit). Cette dernière hypothèse a été représentée sur le dépliant.

(War.)

Warchin
Mbr (Fm Tournai)

1944. **Calcaire de Warchin**. Camerman, p. 37.
1971. G. Mortelmans in Bachmann, Bouckaert *et al.*, p. 17, fig. 142.
1981. Coen-Aubert, Groessens & Legrand, p. 269, fig. 7.
1. **Loc. typ.** : S.N., Auge henn. Tournaisis. Le site original est un tout petit affleurement dans l'abreuvoir de la ferme de Bourlu (Demanet, 1958, p. 116). Ces couches ne sont connues qu'en sondage, hormis leur partie inférieure accessible aux carrières C.C.B. à Gaurain-Ramecroix (Mortelmans, *op. cit.*, p. 18).
 2. **Lithologie** : Ensemble bien stratifié constituant en lutites et calcaires micro-cristallins gris bleuté à gris beige, bioturbés, avec horizons noduleux, quelques lits schisteux et des cherts. Le Calcaire de Warchin n'est connu que dans le Tournaisis et à Leuze où il est surmonté par le Calcaire de Pecq ; il repose sur le Calcaire de Gaurain-Ramecroix.
 - Epaisseur** : reconnu sur plus de 200 m.
 3. **Age** : Tournaisien terminal (macrofaune) et peut-être base du Viséen (zone 10 de B. Mamet).
 4. **Usages** : chaux, concassés.

Remarque : L'attribution au Viséen des calcaires de Warchin a été basée sur la découverte de *Pericyclus impressus*, de *Munsteroceras inconstans* et de divers brachiopodes (Demanet, 1958), considérés comme guide du Viséen.

Le problème de l'attribution d'un âge à ces faunes de goniatites vient de ce que les gîtes types sont dans des poches fossilifères de "récifs" waulsortiens. La localisation de ces poches est souvent imprécise (Vêve, Furfooz, Pauquys, Préhame, Celles, St-Aubin).

A St-Aubin cependant, l'étude des conodontes (*Dollymae hassi*, *Gnathodus punctatus*) montre que les faunes à *P. impressus* et *M. inconstans* ne se limitent pas au Viséen, mais se retrouvent aussi dans l'Ivorien, et même à sa base. (E. Groessens, inédit). L'argumentation utilisée pour situer dans le Viséen le Calcaire de Warchin a dès lors d'autant moins de poids qu'aucun conodonte typiquement viséen n'y a jamais été rencontré (Coen-Aubert, Groessens & Legrand, 1981, p. 269).

Couches de Warnant

Warnant
Fm

1938. Couches de passage du Dinantien au Namurien. Demanet (faune et description).
1970. Conil, & Pirllet, p. 59.
1983. **Couches de Warnant**. R. Conil, inédit.

1. **Loc. typ.** : S.D., Auge din. Ancienne carrière de Jaiffe, à 350 m au SW de l'agglomération de Warnant. La partie inférieure (V3c inf.) apparaît dans le couloir d'entrée de la carrière souterraine, la partie supérieure (V3c sup. et Namurien) dans la tranchée d'un puits située au replat supérieur (Demanet 1938, p. 11).

2. **Lithologie** :

- Membre inférieur (V3c inf.) : 7 m de calcaire bioclastique bleu foncé à cherts, stratifié en petits bancs avec intercalations schisteuses. *G. striatus* est connu dans la partie médiane. Riche faune de foraminifères, en particulier d'Archæidiscidae.
- Membre supérieur (V3c sup.) : 4 m d'alternances de calcaire argileux (très riches en conodontes), de phanites et de schistes. Niveaux à goniatites (*G. spiralis* ; *G. granosus* ; *G. newsoni* et *G. subcircularis*). Au-dessus, 4 m de schistes plus ou moins calcareux avec nodules phosphatés (à radiolaires et tissus cellulaires d'*Archæocalamites* : M. Ndziba, 1982, inédit).

Les couches de Warnant sont radioactives, avec plusieurs pics remarquables (Uranium à l'état diffus, M. Ndziba, 1982, inédit). A la différence du Namurien sus-jacent, il y a absence totale de quartz détritique dans ces couches.

Epaisseur : 15 m.

3. **Age** : Warnantien supérieur. Zone Cf6δ endémique par rapport aux faunes des régions centrales et septentrionales de Grande-Bretagne. Zones à Céphalopodes GF 15 et GF 16. Les goniatites du Viséen terminal connues en Grande-Bretagne sous le Namurien n'ont jamais été signalées en Belgique (milieu défavorable ou lacune ?).

Remarque : La région de Haut-le-Wastia présente de petites intumescences biohermales d'environ 3 m d'épaisseur, vers le contact Viséen-Namurien ; leur position exacte n'étant pas connue, elles ne sont pas représentées sur le dépliant (H. Pirllet, inédit).

- | | | | | | |
|--|-----------------|--|--------------------|--|-----------------------|
| | Waulsort | | Wockl. Kalk | | Wocklumer Kalk |
|--|-----------------|--|--------------------|--|-----------------------|
1828. **Marbre brèche de Waulsort.** d'Omalius d'Halloy, p. 74.
Terme non repris sur le dépliant (voir Brèche dynamique).
- Age :** rapporté tantôt au V2bx tantôt au V3a (voir Demanet, 1958, p. 98 et 100). Cette brèche est considérée comme un olisthostrome par Pirlet, 1972, p. 114-116.
- Usages :** marbre rouge. (Bourguignon & Camerman, 1947, p. 370).
-
- | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|-------------------------|--|--------------------------------|
| | Waulsortien
(Complexe) | | Calcaire d'Yvoir | | Yvoir
Mbr (Fm Bocq) |
|--|-----------------------------------|--|-------------------------|--|--------------------------------|
1863. Assise de Waulsort. Dupont, p. 849.
1888. Formation de Waulsort. Ch. de la Vallée Poussin *in* Vallée Poussin (de) & Dorlodot (de) (discussion de la position stratigraphique), p. CXL.
1895. **Faciès de Waulsort.** de Dorlodot, p. 231.
1958. Faciès waulsortien. Demanet, p. 77-82 (faune, bibliographie).
1968. Conil, p. B699, fig. 6 et hors texte (corrélations).
1969. Dupont (historique et première révision détaillée du Waulsortien).
1976. Ghysens & Conil, p. 11, 19, (distribution du Waulsortien, faciès du soubassement Tn2c).
1977. Waulsortien "reefs". Lees, Noel & Bouw (révision générale du Waulsortien et des Faciès "périrécifaux").
1982. Lees, (paléogéographie).
1. **Loc. typ. :** S.D., Auge din. Grands rochers de Waulsort ("Les Pauquys") situés en bordure du chemin de fer, sur la rive gauche de la Meuse, à 1 km au nord de Waulsort.
Le niveau inférieur très fossilifère est situé en amont du sentier touristique franchissant la voie ferrée.
2. **Lithologie :** Complexe de calcaires clairs sans cherts avec parties massives lenticulaires et parties stratifiées ; 3 faciès principaux peuvent y être distingués (Lees, Noël & Bouw, 1977, p. 293) :
- faciès à "veines bleues", habituellement à fenestelles ;
 - faciès biomicritique ;
 - faciès crinoïdique.
- La dolomitisation peut affecter ces divers faciès. Le Waulsortien est environné et interpénétré de façon indissociable par les faciès "périrécifaux" du Bayard puis de Leffe ; il n'est identifié avec certitude que dans l'Auge dinantaise.
- Epaisseur :** 250-300 m.
3. **Age :** Ivorien supérieur (Cc2 α - Cc3) avec persistance locale dans le Moliniacien (Cf4 α). Les riches macrofaunes (éventuellement en poches) ont été décrites par De Koninck (1880-1885 : "Calcaire de Pauquys"), Demanet (1958) et Hahn *et al.* (1980, 1982).
4. **Propriétés :** roches réservoirs. Le faciès à "veines bleues" a été exploité comme marbre en Bretagne.
-
- Anticl. de Remscheid.
- Calcaire noduleux avec intercalations argilo-siltiques plus ou moins minces.
- Strunien.
-
1960. Conil (révision du site type à Yvoir).
1973. Conil (foraminifères).
1973. Membre d'Yvoir. Groessens, p. 5.
1975. Groessens, p. 57-63 (conodontes).
1. **Loc. typ. :** S.D., carrières situées sur la rive droite de la Meuse derrière la gare d'Yvoir. Une coupe plus accessible a été récemment dégagée dans le prolongement de la localité type, sur la rive gauche de la Meuse au nord du pont.
2. **Lithologie :** Calcaire foncé et grenu avec traînées irrégulières de crinoïdes et de coquilles. Les 15 m inférieurs sont surtout argileux et coquilliers ; les 30 m supérieurs sont franchement calcaires et bien stratifiés. Les cherts foncés caractérisent cette formation depuis la base jusqu'au sommet. Le Calcaire d'Yvoir surmonte les Calcschistes de Hun ou la Dolomie de Royseux en continuité sédimentologique. Il est identifiable également mais avec une extension verticale moindre dans le Synclinal de Namur. Des encrinites massives lui font suite. Une interruption calcschisteuse sépare la partie inférieure plus argileuse de la partie supérieure nettement calcaire.
- Epaisseur :** 45 m.
3. **Age :** Extrême sommet de la zone à *Siphonodella* (1er banc à cherts) et zone Cf2 α - β (partie inférieure de l'Ivorien). Tout au sommet, zone Cf2 terminée par un horizon à grandes *Paraendothyra* reconnues depuis la vallée du Hoyoux (S. Deuzon, inédit) jusque dans l'Avesnois, à Godin (R. Conil & M. Lys, inédit).
4. **Propriétés :** cette formation émet, dans plusieurs régions une nette odeur d'hydrocarbure. Dans l'Auge hennuyère, on peut en retrouver à l'état liquide (Conil & Legrand, 1959).
-
- | | | |
|--|-------------------------|--|
| | Zwischenschiefer | |
|--|-------------------------|--|
- Anticl. de Velbert.
- Terme utilisé pour désigner les schistes séparant les calcaires inférieurs du Tournaisien (Ostracoden Kalk de Ratingen ; Oolithe d'Heiligenhaus-Velbert) des calcaires supérieurs. Compris entre les zones à conodontes Cc1 inf. et Cc2, ces schistes malgré leur faible puissance représentent, selon les auteurs allemands, une grande partie du Tournaisien sous faciès condensé. Les calcaires avec "slumps" qui les surmontent à Ratingen appartiennent à la zone Cc2 (Paproth, Stoppel & Conil, 1976, hors texte I).

Obere, Untere Zyklusfolge**Zyklusfolge**

Voir W. Kasig, 1980, inédit, p. 48. Lower and Upper cyclic Succession.

Termes utilisés dans la région d'Aachen pour désigner respectivement le Moliniacien supérieur débutant par un faisceau de schiste bitumineux noir, et le Calcaire de Lives, séparé du précédent par le Banc d'Or qui atteint ici un développement exceptionnel.

La rythmicité du Calcaire de Lives est nettement estompée dans l'Obere Zyklusfolge.

Tout cet ensemble viséen, bien lité renferme une microfaune beaucoup moins riche que dans les niveaux équivalents de la Belgique, ce qui a longtemps rendu problématique les corrélations précises avec le Viséen moyen.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBERTI, H., GROOS-UFFENORDE, H., STREEL, M., UFFENORDE, H. & WALLISER, O.H., 1974. The stratigraphical significance of the *Protognathodus* Fauna from Stockum (Devonian/Carboniferous boundary, Rheinisches Schiefergebirge). *Newsl. Stratigr.*, 3, 4 : 263-276.
- ANCION, Ch. & VAN LECKWIJCK, W., 1958. Le Strunien de la Méhaigne. *Ann. Soc. géol. Belg.*, LXXXI : B507-520.
- AUSTIN, R., CONIL, R., RHODES, F. & STREEL, M., 1970. Conodontes, spores et foraminifères du Tournaisien inférieur dans la vallée du Hoyoux. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 93 : 305-315.
- AUSTIN, R., GROESSENS, E., PIRLET, H. & CONIL, R., 1974. Etude biostratigraphique de l'Encrinite de Tramaka. *Bull. Soc. belg. Géol.*, 83 : 113-129.
- BACHMANN, M., BOUCKAERT, J., CONIL, R., DELMER, A., HERBST, G., HIGGINS, A., LEES, A., LEGRAND, R., LYS, M., MORTELMANS, G., PIRLET, H., STREEL, M. & THOREZ, J., 1971. Kohlenkalk (Dinantium), flözführendes Oberkarbon (Namurium) und Schichten an der Devon-Karbon-Grenze bei Aachen und in den Typus-Lokalitäten der Mulden von Dinant und Namur. 7e Intern. Congr. Strat. & Geol. Karbons, Krefeld, Exkurs. II, 20 p + 28 p.
- BAXTER, J.W. & BRENCKLE, P.L., 1982. Preliminary statement on Mississippian Calcareous foraminiferal successions of the Midcontinent (USA) and their correlation to western Europe. *Newsl. Stratigr.* 11 (3) : 136-153.
- BAXTER, J.W., BROXNE, R.G. & ROBERTS, T.G., 1979. Foraminiferal evidence for biostratigraphic parallelisms between the type Mississippian Region and Western Europe. *C.R. 8e Congr. Intern. Strat. & Geol. Carbon.*, 3 : 18-24.
- BECKER, G. & BLESS, M., 1974. Ostracode stratigraphy of the Ardenno-Rhenish Devonian and Dinantian. *Intern. Symp. Namur, Belg. micropal. limits, Geol. Surv. Belg.*, 1, 52 p.
- BECKER, G., BLESS, M., STREEL, M. & THOREZ, J., 1974. Palynology and ostracode distribution in the Upper Devonian and basal Dinantian of Belgium and their dependence on sedimentary facies. *Meded. Rijks Geol. Dienst, N.S.* 25 (2) : 9-99.
- BLESS, M., 1982. Ostracode assemblages from the Upper Devonian and Dinantian of Maastricht (the Netherlands). *Natuurhistorisch Maandblad*, 71, 3 : 60-62.
- BLESS, M., BOUCKAERT, J., BOUZET, Ph., CONIL, R., CORNET, P., FAIRON-DEMARET, M., GROESSENS, E., LONGERSTAEY, P., MEESSEN, J., PAPROTH, E., PIRLET, H., STREEL, M., VAN AMERON, H. & WOLF, M., 1976. Dinantian rocks in the subsurface North of the Brabant and Ardenno-Rhenish massifs in Belgium, the Netherlands and the Federal Republic of Germany. *Meded. Rijks Geol. Dienst*, 27 (3) : 81-195.
- BLESS, M., BOUCKAERT, J., KASIG, W., KOCKEL, F., PAPROTH, E. & STADLER, G., 1980. Evaporites anté-silésiennes sur la bordure orientale du massif du Brabant et dans le Fossé rhénan : une hypothèse. *Hommage à L. Calémbert, Liège, Ed. G. Thone* : 23-32.
- BLESS, M., BOUCKAERT, J., CONIL, R., GROESSENS, E., KASIG, W., PAPROTH, E., POTY, E., VAN STEENWINKEL, M., STREEL, M. & WALTER, R., 1980. Pre-Permian depositional environments around the Brabant Massif in Belgium, the Netherlands and Germany. *Sediment. Geol.*, 27 : 1-81.
- BLESS, M., BOUCKAERT, J. & PAPROTH, E., 1980. Pre-Permian around the Brabant Massif in Belgium, the Netherlands and Germany. *Meded. Rijks geol. Dienst*, 32 (1/14) : 1-179.
- BLESS, M., BOUCKAERT, J. & PAPROTH, E., 1981. Visé-Path : stimulant for further exploration. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 104 : 291-296.
- BLESS, M., BOONEN, P., BOUCKAERT, J., BRAUCKMANN, C., CONIL, R., DUSAR, M., FELDER, P.J., FELDER, W.M., GÖKDAG, H., KOCKEL, F., LALOUX, M., LANGGUTH, H.R., VAN DER MEER MOHR, C.G., MEESSEN, J.P.M.Th., OP HET VELD, F., PAPROTH, E., PIETZNER, H., PLUM, J., POTY, E., SCHERP, A., SCHULZ, M., STREEL, M., THOREZ, J., VAN ROOIJEN, P., VANGUESTAINE, M., VIESLET, J.L., WIERSMA, D.J., WINKLER PRINS, C.F. & WOLF, M., 1981. Preliminary report on lower tertiary-upper cretaceous and dinantian-famenian rocks in the boreholes Heugem 1/1a and Kastanjelaan - 2 (Maastricht, the Netherlands). *Meded. Rijks Geol. Dienst*, 35 (15) : 333-415.

- BLESS, M., CONIL, R., DEFOURNY, P., GROESSENS, E., HANCE, L. & HENNEBERT, M., *in* BLESS, M., BOUCKAERT, J. & PAPROTH, E., 1980. Stratigraphy and thickness variations of some strunio-dinantian deposits around the Brabant Massif. *Meded. Rijks Geol. Dienst.* 321 (14) : 56-65.
- BOONEN, P. & KASIG, W., 1979. Das Dinantium zwischen Aachen und Lüttich. *Zeits. deutsch. Geol. Ges.*, 130 : 123-143.
- BOONEN, P. & VAN STEENWINKEL, M., 1980. Le Tournaisien du sondage de Fays et la paléogéographie du Tournaisien inférieur dans la région de la Vesdre. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 103, p. 183.
- BOUCKAERT, J., 1967. Namurian transgression in Belgium. *Ann. Soc. géol. Pologne*, 37 : 145-150.
- BOUCKAERT, J. & CONIL, R., 1970. Les couches de passage du Dévonien au Carbonifère dans la vallée de la Dendre ; découverte de conodontes à Brugelette. *Bull. Soc. belge Géol.*, 79 : 1-4.
- BOUCKAERT, J., CONIL, R., DELMER, A., GROESSENS, E., MORTELMANS, G., PIRLET, H., STREEL, M., & THOREZ, J., 1971. Aperçu géologique des formations du Carbonifère belge. *Serv. géol. Belg. Prof. Paper*, 2 (II), 95 p.
- BOUCKAERT, J., CONIL, R., DUSAR, M. & STREEL, M., 1978. Stratigraphic interpretation of the Tohogne borehole (Province of Luxembourg). Devonian-Carboniferous transition. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 100 : 87-102.
- BOUCKAERT, J., DELMER, A. & OVERLAU, P., 1961. Stratigraphie du Viséen moyen et supérieur et du Namurien inférieur dans la région de Basècles-Blaton. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, 22 : 239-255.
- BOUCKAERT, J. & GROESSENS, E., 1976. *Polygnathus paprothae*, *Pseudopolygnathus conili*, *Pseudopolygnathus graulichii* : espèces nouvelles à la limite Dévono-Carbonifère. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 99 : 587-599.
- BOUCKAERT, J. & HIGGINS, A., 1963. La base du Namurien dans le bassin de Dinant. *Bull. Soc. belge Géol.*, 72 : 1-17.
- BOUCKAERT, J. & STREEL, M., 1974. Intern. Symp. Namur. Belg. Micropal. limits, Geol. Surv. Belg, guide-book.
- BOUCKAERT, J., STREEL, M. & THOREZ, J., 1968. Schéma biostratigraphique et coupes de référence du Famennien belge. Note préliminaire. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 91 (3) : 317-336.
- BOUCKAERT, J., STREEL, M., THOREZ, J. & MOUND, M.C., 1969. Biostratigraphic chart of the Famennian stage (Upper Devonian) in the type localities of Belgium : a preliminary report. *Journal of Paleontology*, 43 (3) : 727-734.
- BOURGUIGNON, P. & CAMERMAN, C. avec la collaboration de LECLERCQ, G., 1947. Synclinorium de Dinant. Petit granite du Condroz et du Bocq. Mares viséens. *Cent. A.I.Lg., Congrès 1947. Section géologie* : 367-371.
- BROWN, R.G., BAXTER, S.W. & ROBERTS, T.G., 1977. The Archæidiscidae of the Frai leys Facies (Mississippian) of Central Kentucky. *Bull. Amer. Paleont.*, 72 (298) : 171-228.
- CAMERMAN, Ch., 1919. Le gisement calcaire et l'industrie chauxifère du Tournaisien. *Rev. Univ. Mines*, 6e ser., II, 61 p.
- CAMERMAN, Ch., 1944. La pierre de Tournai, son gisement, sa structure et ses propriétés, son emploi actuel. *Mém. Soc. belge Géol. n.s.* 4^o, 1, 86 p.
- CAMERMAN, Ch., 1947. Les calcaires du Tournaisien. *Cent. A.I.Lg., Congrès 1947. Section géologie* : 349-353.
- CAMERMAN, Ch. & LEGRAND, R., 1947. Petit granite du Hainaut. *Cent. A.I.Lg., Congrès 1947, Section géologie* : 354-359.
- CARPENTIER, A., 1913. Contribution à l'étude du Carbonifère du Nord de la France. *Mém. Soc. géol. Nord*, VII (2), 434 p.
- CHABOT, A. & LAURENT, H., 1971. Recherche par sondage de la limite Dévono-Carbonifère à Mévergnies (Dendre, Belgique). *Bull. Soc. belge Géol.*, 82 : 375-392.
- COEN, M., 1982. Ostracodes du Tournaisien inférieur de Horion-Hozémont. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, 31 : 285-293.
- COEN, M., CONIL, R. & DERYCKE, Ch., 1982. Datations et polarités dans le Dinantien de la fenêtre de Theux. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 105 (1) : 131-134.
- COEN-AUBERT, M., GROESSENS, E. & LEGRAND, R., 1981. Les formations paléozoïques des sondages de Tournai et de Leuze. *Bull. Soc. belge Géol.*, 89 : 241-275.
- COMBAZ, A. & STREEL, M., 1971. Microfossiles végétaux du Tournaisien inférieur dans le "core-drill" de Brevillers (Pas-de-Calais, France) *in* "Colloque sur la stratigraphie du Carbonifère". *Congrès et Colloques de l'Université de Liège*, 55 : 227-240.
- CONIL, R., 1958. Stratigraphie des terrains dinantiens dans la vallée de la Dendre. *Bull. Soc. belge Géol.*, LXVII : 109-114.
- CONIL, R., 1959. Recherches stratigraphiques sur les terrains dinantiens dans le bord nord du bassin de Namur. *Acad. Roy. Belg. Cl. Sc. Mém.* 4^o, 2e sér., XIV (5), 176 p.
- CONIL, R. & LEGRAND, R., 1959. Le Tournaisien supérieur rencontré par forage à Frasnes-lez-Buissenal. *Bull. Soc. belge Géol.*, LXVIII (1) : 1-8.
- CONIL, R., 1960. Le Tournaisien de la gare d'Yvoir. *Bull. Soc. belge Géol.*, LXIX : 277-294.
- CONIL, R., 1963. Interprétation micropaléontologique de quelques sondages de Campine. *Bull. Soc. belge Géol.* LXXII : 123-137.
- CONIL, R., 1966. Micropaléontologie du Viséen des environs de la Dendre. *Bull. Soc. belge Géol.*, LXXIV : 244-246.

- CONIL, R., 1967. Problèmes du Viséen inférieur dans le Condroz. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 90 : B413-429.
- CONIL, R., 1968. Le calcaire carbonifère depuis le Tn1a jusqu'au V2a. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 90 : B687-726.
- CONIL, R., 1973a. Intérêt de certaines coupes de l'Avesnois dans la séquence classique du Dinantien. *Ann. Soc. géol. Nord.*, XCIII : 169-175.
- CONIL, R., 1973b. Les Foraminifères du Tournaisien supérieur. *Prof. Paper. Serv. géol. Belg.*, 5 : 12-17.
- CONIL, R., 1980. Note sur quelques foraminifères du Strunien et du Dinantien d'Europe occidentale. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 113 : 43-54.
- CONIL, R., AUSTIN, R., LYS, M. & RHODES, F., 1969. La limite des étages tournaisien et viséen au stratotype de l'assise de Dinant. *Bull. Soc. belg. Géol.*, LXXVII : 39-74.
- CONIL, R., DIKENSTEIN, J. & DRICOT, E., 1961. Le biostrome strunien du massif de la Vesdre. *Bull. Soc. belg. Géol.*, LXX : 28-34.
- CONIL, R. & GRAULICH, J.M., 1970. Les sondages d'étude et d'injection du viaduc 62 (Welkenraedt) de l'autoroute E5. *Serv. géol. Belg. Prof. Paper n° 4*, 68 p.
- CONIL, R., GROESSENS, E., LEJEUNE, M., PEL, J. & TSIEN, H., 1975. Second Symp. Inter. Coraux et récifs coral. foss. Paris 1975. *Serv. géol. Belg.*, Livret-guide. Exc. C : 91 p.
- CONIL, R., GROESSENS, E. & LYS, M., 1976. Etude micropaléontologique de la tranchée d'Yves-Gomezée (Tn3-V1-V2, Belgique). *Bull. Soc. belg. Géol.*, 82 : 201-239.
- CONIL, R., GROESSENS, E. & PIRLET, H., 1977. Nouvelle charte stratigraphique du Dinantien type de la Belgique. *Ann. Soc. géol. Nord*, XCVI : 363-371.
- CONIL, R., GROESSENS, E. & VANDEVEN, G., 1981. Le sondage de Denée. *Serv. géol. Belg. Prof. Paper*, 1981/4, n° 183 : 1-55.
- CONIL, R., LONGERSTAEY, P. & RAMSBOTTOM, W., 1979. Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien de Grande-Bretagne. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, XXX, 1979, 186 p.
- CONIL, R. & LYS, M., 1964. Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois), Algues et Foraminifères. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, XXIII : 1-290.
- CONIL, R., & LYS, M., 1968. Utilisation stratigraphique des Foraminifères du Dinantien. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 91 : 491-557.
- CONIL, R. & LYS, M., 1970. Données nouvelles sur les Foraminifères des couches de passage du Famennien au Tournaisien dans l'Avesnois. *Congr. & Col. Univ. Liège*, 55 : 241-265.
- CONIL, R. & LYS, M., 1977. Les transgressions dinantiennes et leur influence sur la dispersion et l'évolution des foraminifères. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, XXIX : 9-52.
- CONIL, R. & LYS, M., 1980. Strunien *in* Les étages français et leurs stratotypes. *Mém. BRGM*, 109 : 26-35.
- CONIL, R., LYS, M. & MAUVIER, A., 1964. Critères micropaléontologiques essentiels des formations types du Carbonifère (Dinantien) du bassin Franco-Belge. *C.R. 5e congrès Intern. Strat. et Geol. du Carbonifère. Paris 1963* : 325-332.
- CONIL, R., avec la coll. de LYS, M. & PAPROTH, E., 1964. Localités et coupes types pour l'étude du Tournaisien inférieur (Révision des limites sous l'aspect micropaléontologique). *Acad. Roy. Belg., Cl. Sc., Mém. 4^o; 2e sér.*, XV (4), 105 p.
- CONIL, R., LYS, M., PAPROTH, E. & RAMSBOTTOM, W., 1978. Synthesis of biostratigraphic data of the classic dinantian of western Europe. *C.R. 8e congr. Intern. Strat. Carb. Moscou 1975*, I, p. 170.
- CONIL, R., LYS, M. & RAMSBOTTOM, W., 1981. Contribution à l'étude des foraminifères du Dinantien d'Europe occidentale. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, XXXI : 255-275.
- CONIL, R., MORTELMANS, G. & PIRLET, H., 1971. Le Dinantien *in* Aperçu géologique des formations du Carbonifère belge. *Serv. géol. Belg.*, Prof. Paper n° 2 : 1-42.
- CONIL, R. & NAUM, C., 1977. Les foraminifères du Viséen moyen V2a aux environs de Dinant. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 99 : 109-142.
- CONIL, R. & PAPROTH, E., 1968. Mit Foraminiferen gegliederte Profile aus dem nordwest-deutschen Kohlenkalk und Kulm. Mit einem paläontologischen Anhang von CONIL, R. & LYS, M. *Decheniana*, 119, H. 1/2, : 53-96.
- CONIL, R. & PIRLET, H., 1970. Le Calcaire carbonifère du Synclinal de Dinant et le sommet du Famennien. *Congr. et Col. Univ. Liège*, 55 : 47-63.
- CONIL, R., PIRLET, H., LYS, M. & LEGRAND, R., 1967. Echelle biostratigraphique du Dinantien de la Belgique. *Serv. géol. Belg.*, Prof. Paper n° 13 : 2-56.
- CONIL, R., PIRLET, H. & LYS, M. avec la collaboration de LEGRAND, R., STREEL, M., BOUCKAERT, J. & THOREZ, J., 1969. Traits dominants de l'échelle biostratigraphique du Dinantien de la Belgique. *C.R. 6e Congr. Intern. Strat. Géol. Carbon.*, Sheffield 1967, I : 45-50.
- CONIL, R., POTY, E., SIMAKOV, K. & STREEL, M., 1982. Foraminifères, spores et coraux du Famennien supérieur et du Dinantien du Massif de l'Omolon (Extrême-Orient Soviétique). *Ann. Soc. géol. Belg.*, 10 (5) : 145-160.

- CONIL, R. & VANDEVEN, G., 1970. Deux sondages à Biesmerée (prov. de Namur). *Serv. géol. Belg., Prof. Paper n° 2*, 11 p.
- CONIL, R. & VANDEVEN, G., 1971. Quatre sondages dans le Tournaisien (Tn3) et le Viséen (V1a-V1b) à Jamiolle (prov. de Namur). *Serv. Géol. Belg., Prof. Paper n° 3*, 18 p.
- CORNET, J., 1909. *Géologie*. T.1. Mons, Libr. gén. Leich-Putsage, 289 p.
- CORNET, J., 1927. *Leçon de Géologie*. Ed. Lambertin. Bruxelles, : 115-120.
- DAMIAEN, G., 1954. Sur la tectonique de détail et la stratigraphie du Dévonien et du Dinantien de la Vallée de la Méhaigne. *Ann. Soc. géol. Belg., LXXVII* : B361-371.
- DAMIAEN, G., 1956. La sédimentation depuis la transgression dévonienne jusqu'au Viséen dans la région de Huccorgne (flanc nord du synclinal de Namur). *Ann. Soc. géol. Belg., LXXXIX* : B365-382.
- DELEPINE, G., 1911. Recherches sur le Calcaire carbonifère de la Belgique. *Mém. Trav. Fac. Cath. Lille, VIII*, 419 p.
- DELEPINE, G., 1928. Comparaison entre le calcaire carbonifère de l'Avesnois et celui de la Belgique. *Bull. Soc. géol. France, 4e sér., XXVIII* : 535-548.
- DELEPINE, G., 1940. Les goniatites du Dinantien de la Belgique. *Mém. Mus. Hist. Nat. Belg., 91* : 1-91.
- DEMANET, F., 1923. Le Waulsortien de Sosoye et ses rapports fauniques avec le Waulsortien d'âge Tournaisien supérieur. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain, II* : 37-286.
- DEMANET, F., 1934. Les Brachiopodes du Dinantien de la Belgique. *Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg., 61*, 116 p.
- DEMANET, F., 1938. La faune des couches de passage du Dinantien au Namurien dans le Synclinorium de Dinant. *Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg., 84* : 1-201.
- DEMANET, F., 1958. Contribution à l'étude du Dinantien de la Belgique. *Mém. Inst. roy. Hist. nat. Belg., 141* : 5-152.
- DESTINEZ, P., 1894. Nouveaux fossiles du Calcaire de Paisse (Clavier). *Ann. Soc. géol. Belg., 21* : M287-296.
- DEWALQUE, G., 1863. In Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Liège, du 30 août au 6 septembre 1863. *Bull. Soc. géol. France, 2e sér., 20* : 761-878.
- DORLODOT, H. de, 1895. Le calcaire carbonifère de la Belgique et ses relations avec celui du Hainaut Français. *Ann. Soc. géol. Nord., XXIII* : 201-313.
- DORLODOT, H. de, 1909a. Les faunes du Dinantien et leur signification stratigraphique. *Bull. Soc. belg. Géol., 23* : 153-174.
- DORLODOT, H., de, 1909b. Description succincte des assises du Calcaire Carbonifère de la Belgique. *Bull. Soc. belg. Géol., 23* : 175-194.
- DORLODOT, H., de, 1910. Relations entre l'échelle stratigraphique du Calcaire Carbonifère de la Belgique et les zones paléontologiques de A. VAUGHAN d'après les recherches les plus récentes. *Bull. Soc. belg. Géol., 24* : 247-290.
- DOWNIE, C., 1979. Devonian Acritarchs in House M.R., Scrutton C.T. and Bassett M.G. *Special Papers in Palaeontology, 23* : 185-188.
- DREESEN, R., DUSAR, M. & GROESSENS, E., 1976. Biostratigraphy of the Yves-Gomezée Road Section. *Serv. géol. Belg., Prof. Paper , 1976, n° 6* : 1-20.
- DREESEN, R. & THOREZ, J., 1982. Upper Devonian sediments in the Ardenno-Rhenish area ; sedimentology and geochemistry. *Public. Natuurhist. Gen. Limburg, XXXII (1-4)* : 8-15.
- DUFRENOY, A. & BEAUMONT, E., de , 1848. Explication de la carte géologique de France, II, 4^o, XII + 813 p., Paris, Imprim. Nation.
- DUMON, P., 1947. Calcaires de Biaton et de Basècles. *Cent. A.I.Lg., Congrès 1947, Section géologie* : 353-354.
- DUMON, P., 1947. Excursion du 30 mars 1947 sur les Calcaires de Biaton et de Basècles. *Bull. Soc. belg. Géol., 56* : 77-95.
- DUPONT, E., 1863. Sur le Calcaire carbonifère de la Belgique et du Hainaut français. *Bull. Acad. roy. belg., 2e sér., 15 (1)* : 86-137.
- DUPONT, E., 1865. Essai d'une carte géologique des environs de Dinant. *Bull. Acad. roy. Sc. Belg., 2e sér., XX* : 616-655.
- DUPONT, E., 1875. Sur le Calcaire Carbonifère entre Tournai et les environs de Namur. *Bull. Acad. roy. Belg., 2e sér., 39* : 264-311.
- DUPONT, H., 1969. Contribution à l'étude des faciès du Waulsortien de Waulsort. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain, XXIV* : 93-164.
- DUSAR, M., 1976. Devonian-Carboniferous transition beds in the region of Hamoir-sur-Ourthe. *Ann. Soc. géol. Belg., 99* : 531-543.
- EK, C. & POTY, E., 1983. Esquisse d'une chronologie des phénomènes karstiques en Belgique. *Rev. belg. de Géogr., 1982, 1* : 73-85.
- FEWTRELL, M.D. & SMITH, D.G., 1978. Stratigraphic significance of calcareous microfossils from the lower carboniferous rocks of the skipton area, Yorkshire. *Geol. Mag., 115 (4)* : 255-271.
- FEWTRELL, M.D., SMITH, D.G., CLAYTON, G. & SEVASTOPOULO, G.D., 1981. Discussion on the recognition and division of the Tournaisian Series in Britain. *J. geol. Soc. London, 138* : 103-105.

- FORIR, H., SOREIL, G. & LOHEST, M., 1899. Compte rendu de la Session extraordinaire de la Société géologique de Belgique tenue à Hastière, à Beauraing et à Houyet le 31 août et les 1er, 2 et 3 septembre 1895. *Ann. Soc. géol. Belg.*, XXVI : CCXLI-CCCVI.
- FOURMARIER, P., 1906. La structure du massif de Theux et ses relations avec les régions voisines. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 33 : M109-138.
- FOURMARIER, P., 1922. Tectonique générale des terrains paléozoïques de la Belgique. *Congr. géol. Intern. Belgique, 1922, Livret-guide XIIIe sér., exc. C2*, 79 p.
- FOURMARIER, P., 1939. La position stratigraphique et tectonique du marbre noir de Theux. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 62 : B484-490.
- FRANSEN, L., 1967. Données nouvelles sur les Foraminifères du Tournaisien et du Viséen. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 90 (4-6) : B571-583.
- GEOFFROY, A., 1855. Réponse de la société anonyme des hauts-fourneaux et fonderies de Dolhain au dernier factum de la société dite d'Oneux du 12 avril 1855. Liège, J. Desoer.
- GEORGE, T.N., JOHNSON, G.A.L., MITCHELL, M., PRENTICE, J.E., RAMSBOTTOM, W.H.C., SEVASTOPOULO, G.D. & WILSON, R.B., 1976. Dinantian, a correlation of Dinantian rocks in the British Isles. *Special Report of the Geological Society*, n° 7, 87 pp.
- GHYSENS, G. & CONIL, R., 1976. Les Calcschistes de Maredsous et leur localité type (Tournaisien moyen). *Bull. Soc. belg. Géol.*, 82 : 1-16.
- GOSSELET, J., 1888. L'Ardenne. (Paris, Baudry).
- GRAULICH, J.M., 1961. Le sondage de Wépion. *Mém. Expl. Cart. Géol. et Min. Belg.*, Serv. géol. Belg., n° 2, 102 p.
- GRAULICH, J.M., 1963. La phase sudète de l'Orogène varisque dans le synclinorium de Namur à l'est du Samson. *Bull. Soc. belg. Géol.*, 71 (2) : 181-199.
- GRAULICH, J.M., 1968. Sondage de la laiterie de Hombourg. *Serv. géol. Belg. Prof. Paper*, n° 9, 10 p.
- GRAULICH, J.M. avec la coll. de COEN-AUBERT, M. & CONIL R., 1975. Le sondage de Hermalle-sous-Argenteau. *Serv. géol. Belg.*, Prof. Paper n° 4, 12 p.
- GROESSENS, E., 1973. La formation du Bocq à Yvoir. *Serv. géol. Belg. Prof. Paper* n° 5 : 1-11.
- GROESSENS, E., 1975. Distribution de conodontes dans le Dinantien de la Belgique. *Intern. Symp. Namur, Belg. Micropal. Limits, Geol. surv. Belg.*, n° 17 : 1-193.
- GROESSENS, E., 1978. La série tournaisienne dans la région des Ecaussinnes (Bord nord du synclinorium de Namur). *Bull. Soc. belg. Géol.*, 87 : 67-72.
- GROESSENS, E., 1979. Etude des conodontes tournaisiens du bord Nord du synclinorium de Namur. Implications paléocéologiques et stratigraphiques. *C.R. 8e Congr. Int. Strat. Carb., Moscou 1975, III* : 172-176.
- GROESSENS, E., CONIL, R. & HENNEBERT, M., 1982. Le sondage de St-Ghislain. *Mém. Expl. Cart. géol. min. Belg.*, Serv. géol. Belg., n° 22 (1979), 137 p.
- GROESSENS, E., CONIL, R. & LEES, A., 1976. Problèmes relatifs à la limite du Tournaisien et du Viséen en Belgique. *Bull. Soc. belg. Géol.*, 82 : 17-50.
- GROESSENS, E., HANCE, L. & POTY, E., 1982. Le Moliniacien supérieur de Vinalmont. *Bull. Soc. belg. Géol.*, 91 : 127-158.
- GROESSENS, E. & NOEL, B., 1975. Etude litho- et biostratigraphique du Rocher du Bastion et du Rocher Bayard à Dinant. *Intern. Symp. Namur, Belg. Micropal. Limits, Geol. surv. Belg.*, n° 15 : 1-17.
- HAHN, G. & HAHN, R., 1975. Die Trilobiten des Ober-Devon, Karbon und Perm. *Leitfossilien*, 1 : 1-126.
- HAHN, G., HAHN, R. & BRAUCKMANN, C., 1982. Die Trilobiten des belgischen Kohlenkalkes (Unter-Karbon). *Geol. & Palaeont.*, 16 : 163-182.
- HANCE, L., 1979a. Révision micropaléontologique du Dinantien de Horion-Hozémont. *Bull. Soc. belg. Géol.*, 88 : 253-271.
- HANCE, L., 1979b. Description de deux nouvelles coupes dans le Moliniacien (V1-V2a) des environs de Namur. *Serv. géol. Belg.*, Prof. Paper n° 165 : 1-14.
- HANCE, L., HENNEBERT, M. & OVERLAU, P., 1981. Révision stratigraphique et sédimentologique du Tournaisien supérieur (Ivorien) et du Viséen inférieur (Moliniacien) de la Vallée de l'Orneau, Belgique. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain, XXXI* : 183-207.
- HANCE, L., 1982. Le Moliniacien supérieur de Vinalmont. *Sédimentologie, Paléontologie, Stratigraphie. Bull. Soc. belg. Géol.*, 91 : 135-151.
- HOLZAPFEL, E., 1910. Die Geologie des Nordabfalls der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen. *Abh. Kgl. Preuss. géol. L.-Aust.*, N.F., 66, 218 p.
- JACOBS, L., SWENNEN, R., VAN ORSMAEL, J., NOTEBAERT, L. & VIAENE, W., 1982. Occurrences of pseudomorphs after evaporitic minerals in the Dinantian Carbonate rocks of the eastern part of Belgium. *Bull. Soc. géol. Belg.*, 91 (2) : 105-123.
- KAISIN, F., 1922a. Les facies du Dinantien de la Belgique. 1e partie : région centrale de la Belgique. *Congr. géol. Intern., Belg. 1922, Livret-guide XIIIe sess., exc. C3*, 68 p.

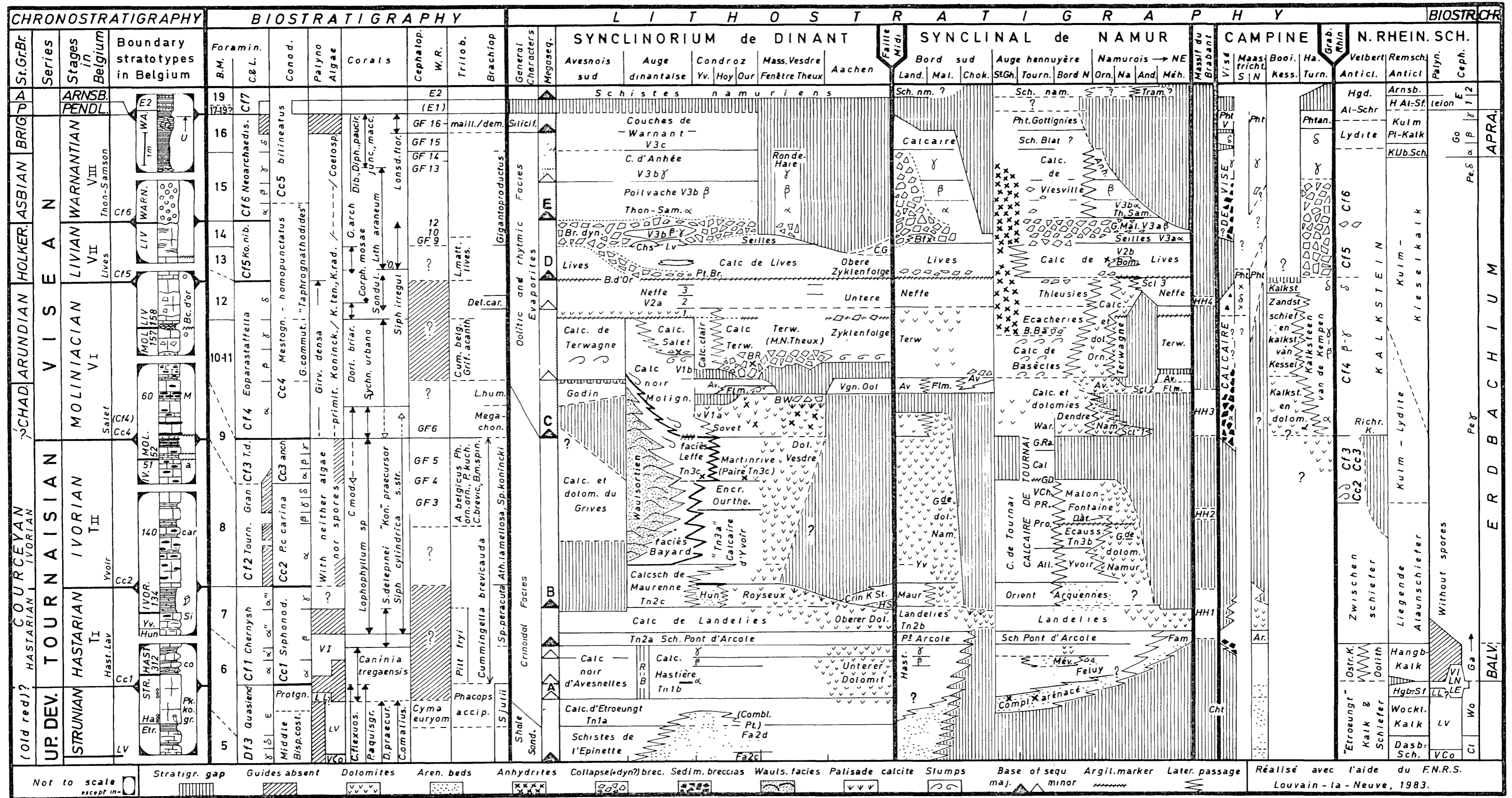
- KAISIN, F., 1922b. Le Paléozoïque de la région centrale du synclinal de Dinant et des flancs de l'Anticlinal silurien du Condroz. Congr. géol. Intern. Belg., 1922. Livret-guide XIIIe sess., exc. A2 : 32-76.
- KAISIN, F. (Jr), 1961. Sur un cas remarquable de substitution siliceuse et argileuse au sommet du Dinantien. Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, XXII : 123-148.
- KIMPE, W., BLESS, M., BOUCKAERT, J., CONIL, R., GROESSENS, E., MEESSEN, J., POTY, E., STREEL, M., THOREZ, J. & VANGUESTAINE, M., 1978. Paleozoic deposits east of the Brabant massif in Belgium and the Netherlands. Meded. Rijks Geol. Dienst, 30-2 : 37-103.
- KONINCK, L. de, 1841. Mémoire sur les Crustacés fossiles de Belgique. Nouv. Mém. Acad. roy. Sci. Belles Lettres, Bruxelles, XIV : 1-20.
- KONINCK, L. de, 1842. Description des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique. Division I, Zoophytes : 1-32.
- KONINCK, L. de, 1844. Description des Animaux fossiles qui se trouvent dans le Terrain Carbonifère de Belgique. Liège : 1-654.
- KONINCK, L. de, 1872. Nouvelles recherches sur les animaux fossiles du terrain carbonifère de la Belgique. Mém. Acad. sci. Belg., XXXIX : I-IV, 1-178.
- KONINCK, L. de, 1878. Faune du Calcaire Carbonifère de la Belgique. 1ère partie : poissons et genres nautiles. Ann. Mus. roy. Hist. nat. Belg., 2.
- KONINCK, L. de, 1880. Faune du calcaire carbonifère de la Belgique. Ann. Mus. roy. Hist. Nat. Belg., V, 2e partie, 133 p.
- KUMMEROW, E., 1939. Die Ostrakoden und Phyllopoden des deutschen Unterkarbons. Abh. preuss. geol. Landesamt, 194 : 1-107.
- LEES, A., 1982. The paleoenvironmental setting and distribution of the Waulsortian facies of Belgium and southern Britain. In Symp. paleoenviro. set & dist. Waulsort. facies. El Paso geol. Soc. & Univ. of Texas : 1-16.
- LEES, A. & CONIL, R., 1980. The Waulsortian reefs of Belgium. Géobios., Mém. spc. 4 : 35-46.
- LEES, A. & HENNEBERT, M., 1982. Carbonate Rocks of the knap farm borehole at Cannington Park, Somerset. Rep. Inst. Geol. Sc., 82 (5) : 19-36.
- LEES, A., NOEL, B. & BOUW, P., 1977. The Waulsortian "reefs" of Belgium. A progress report. Mém. Inst. géol. UCL, XXIX : 289-315.
- LEGRAND, R., 1964. Coupe résumée du forage de Booischot (province d'Anvers). Bull. Soc. belg. Géol., LXXII : 407-409.
- LEGRAND, R., MAMET, B. & MORTELMANS, G., 1966. Sur la stratigraphie du Tournaisien de Tournai et de Leuze. Problèmes de l'étage Tournaisien dans sa localité-type. Bull. Soc. belg. Géol., LXXIV : 140-188.
- LEGRAND, R., 1968. Le Massif du Brabant. Mém. Expl. Cart. géol. min. Belg., Serv. géol. Belg. n° 9, 148 p.
- LETHIERS, F., 1974a. Ostracodes de la limite Dévonien-Carbonifère dans l'Avesnois. C.R. Acad. Sc. Paris, 278 : 1015-1017.
- LETHIERS, F., 1974b. Nouveaux Ostracodes du passage Dévonien-Carbonifère de la région-type. C.R. Acad. Sc. Paris, 279 D : 1613-1616.
- LIPINA, O., 1962. Problèmes de comparaison des Foraminifères du Tournaisien de l'URSS et de l'Allemagne de l'Ouest. Doklady Akad. Sc. USSR, 145 : 1-3.
- LOHEST, M., 1911. Etude des brèches de l'Ourthe. Excursion à Martinrive. Ann. Soc. géol. Belg., 39 : B112-117.
- MALPICA, R., 1973. Etude micropaléontologique du Viséen de Chokier. Ann. Soc. géol. Belg., 96 : 219-232.
- MAMET, B., 1959. Données nouvelles sur la stratigraphie, la Paléontologie et la sédimentologie du Viséen moyen et supérieur de la région de Basècles-Blaton (Hainaut). Bull. Soc. belg. Géol., LXVII : 368-382.
- MAMET, B., 1964. Sédimentologie des faciès "Marbre noir", du Paléozoïque Franco-belge. Mém. Inst. roy. Sc. nat. Belg., 151 : 1-131.
- MAMET, B., 1965. Remarques sur la microfaune du "marbre noir" de Dinant (V1a). Ann. Soc. géol. Belg., 88 (5-6) : B187-219.
- MAMET, B., 1965. Etude de faciès carbonatés paléozoïques Excursion du 27 juin 1964. Bull. Soc. belg. Géol., Pal., Hydrol., LXXIV (2) : 133-142.
- MAMET, B., 1968. The Devonian-Carboniferous Boundary in Eurasia. Inter. Symp. on the Devonian System. Calgary 1967, II : 995-1007.
- MAMET, B., 1974. Une zonation par foraminifères du Carbonifère inférieur de la Téthys occidentale. 7e Congr. Intern. Strat. et Géol. Carb. C.R. Band III, 1971 : 391-408.
- MAMET, B., 1978. Foraminiferal zonation of the Lower Carboniferous : Methods and Stratigraphic implications. Concepts and Methods of biostratigraphy, E.G. Kauffman & J.E. Hazel ed. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc. : 445-462.
- MAMET, B., DEJONGHE, L. & ROUX, A., 1980. Sur la présence de *Kulikia* (Dasycladacée) dans le Viséen des Grands Malades (Jambes). Bull. Soc. belg. Géol., 89 : 291-295.
- MAMET, B., MIKHAILOFF, N. & MORTELMANS, G., 1970. La Stratigraphie du Tournaisien et du Viséen inférieur de Landelies. Comparaison avec les coupes du Tournaisien et du Bord Nord du Synclinal de Namur. Mém. Soc. belg. Géol. in 8°, n° 9 : 1-81.
- MAMET, B., MORTELMANS, G. & ROUX, A., 1978. Algues viséennes du sondage de Turnhout (Campine, Belgique). Ann. Soc. géol. Belg., 101 : 351-383.

- MAMET, B., MORTELMANS, G. & SARTENAER, P., 1965. Réflexions à propos du Calcaire d'Étroeungt. Bull. Soc. belg. Géol., Pal., Hydrol., LXXIV (1) : 41-51.
- MAMET, B. & SKIPP, B., 1971. Lower Carboniferous calcareous foraminifera : preliminary zonation and stratigraphic implications for the Mississippian of North America. C.R. 6e Congr. Intern. Strat. Géol. Carbon., Sheffield 1967, III : 1129-1146.
- MARLIÈRE, R., 1965. Le Viséen de la Petite Dendre et le Captage de Ligne-Aubechies. Bull. Soc. belg. Géol., LXXIV : 221-243.
- METCALFE, I., 1981. Conodont zonation and correlation of the Dinantian and Early Namurian strata of the Craven Lowlands of northern England. Rep. Inst. Geol. Sci. 80 (10), 28 p.
- MICHOT, P., 1980. Belgique. Introduction à la géologie générale. Excurs. 211 A. 26e Congr. géol. Intern. Paris : 487-576.
- MITCHELL, M., REYNOLDS, M.J., LALOUEX, M. & OWENS, B. 1982. Biostratigraphy of the Knap Farm Borehole at Cannington Park, Somerset. Rep. Inst. Geol. Sc. Rep. 82/5 : 9-17.
- MONTY, Cl., 1964. Recherches paléocologiques dans le V2a de la région "Huy-Moha". Ann. Soc. géol. Belg., 86 : 407-430.
- MORTELMANS, G., 1959. A propos de la position stratigraphique du Tournaisien de la Méhaigne et de la région de Couthuin : une interprétation nouvelle. Bull. Soc. belg. Géol., LXVIII : 324-334.
- MORTELMANS, G., 1969. L'étage Tournaisien dans sa localité-type. C.R. 6e Cong. Intern. Strat. et Géol. Carbon., 1 : 19-43.
- MORTELMANS, G., 1976. Evolution paléocologique et sédimentologique du calcaire de Tournai. Quelques lignes directrices. Bull. Soc. belg. Géol., 82 : 141-180.
- MORTELMANS, G. & BOURGUIGNON, P., 1954. Le Dinantien in P. FOURMARIER, Prodrôme d'une description géologique de la Belgique : 217-310.
- MOURLON, M., 1875. Sur l'étage Dévonien des Psammites du Condroz en Condroz. Bull. Acad. roy. Sc. 39 : 602-659.
- MOURLON, M., 1908. Le calcaire carbonifère et les dépôts postprimaires qui le recouvrent dans la vallée de l'Escaut entre Tournai et Antoing. Bull. Soc. belg. Géol., 22 : 89-105.
- MURCHISON, R.I., 1854. Siluria : The history of the oldest known rocks containing organic remains with a brief sketch of the distribution of gold over the earth. Ed. Murray, London 1854, 560 p.
- OMALIUS d'HALLOY, d', J.J., 1822. Observations sur un essai de carte géologique de la France, des Pays-Bas et des contrées voisines. Ann. Mines, 7 : 353-376.
- OMALIUS d'HALLOY d', J.J., 1828. Mémoire pour servir à la description géologique des Pays-Bas, de la France et de quelques contrées voisines Namur.
- PAPROTH, E., STOPPEL, D. & CONIL, R., 1976. Révision micropaléontologique des sites dinantiens de Zippenhaus et de Cromford (Allemagne). Bull. Soc. belg. Géol., 82 : 51-139.
- PAPROTH, E. & STREEL, M., 1971. Corrélations biostratigraphiques près de la limite Dévonien/Carbonifère entre les faciès littoraux ardennais et les faciès bathyaux rhénans in "Colloque sur la Stratigraphie du Carbonifère". Congr. et coll. Univ. Liège, 55 : 365-398.
- PAUL, H., 1937. Die Transgression der Visé-Stufe am Nordrande des Rheinischen Schiefergebirges. Abbr. Preuss. Geol. Land n. 179, 117 p.
- PIRLET, H., 1964. La sédimentation rythmique de la partie inférieure du V3a dans le Bassin de Namur ; les relations entre le Dinantien et le Namurien de Namèche à Moha. Ann. Soc. géol. Belg., 86 : 461-468.
- PIRLET, H., 1967a. Mouvement épirogénique au sein du Viséen inférieur V1 dans la partie centrale du synclinorium de Namur. Ann. Soc. géol. Belg., 90 : 255-260.
- PIRLET, H., 1967b. Nouvelle interprétation des carrières de Richelle : le Viséen de Visé. Ann. Soc. géol. Belg., 90 : 299-328.
- PIRLET, H., 1968a. La tranchée de Berneau à Visé et la sédimentation Dévono-Carbonifère dans la région de Visé. Ann. Soc. géol. Belg., 90 : 751-765.
- PIRLET, H., 1968b. La sédimentation rythmique et la stratigraphie du Viséen supérieur V3b, V3c inférieur dans les synclinoriums de Namur et de Dinant. Acad. roy. belg. Cl. Sc. Mém. in-4^o, 2e sér., XVII : 7-98.
- PIRLET, H., 1970. L'influence d'un karst sous-jacent sur la sédimentation calcaire et l'intérêt de l'étude des paléokarsts. Ann. Soc. géol. Belg., 93 : 247-254.
- PIRLET, H., 1972. La "Grande-Brèche" viséenne est un olistostrome ; son rôle dans la constitution du géosynclinal varisque en Belgique. Ann. Soc. géol. Belg., 95 : 53-134.
- PIRLET, H., 1976. A propos de l'âge du Marbre noir de Theux. Ann. Soc. géol. Belg., 98 : 347-351.
- PIRLET, H. & BOUCKAERT, J., 1977. A propos de l'âge post-Namurien de la Grande-Brèche de la Station de Dinant. Ann. Soc. géol. Belg., 99 : 147-153.
- PIRLET, H. & CONIL, R., 1974. L'évolution des Archaeodiscidae viséens. Bull. Soc. belg. Géol., 82 : 241-299.
- POTY, E., 1975a. Contribution à l'étude des genre *Lithostrotion* et *Siphonodendron* du Viséen moyen belge. Ann. Soc. géol. Belg., 98 (1) : 75-90.

- POTY, E., 1975b. Contribution à l'étude du genre *Dorlodotia* et sa répartition stratigraphique dans le Viséen du bord oriental du Bassin de Namur. Ann. Soc. géol. Belg., 98 : 91-110.
- POTY, E., 1975c. Un nouveau Tétracoralliaire du Viséen moyen de la Belgique : *Corphalia mosae* gen. et sp. nov. Ann. Soc. géol. Belg., 98 : 111-121.
- POTY, E., 1978. Données nouvelles sur les Hétérocoraliaires du Dinantien belge. Ann. Soc. géol. Belg., 100 (1977) : 233-243.
- POTY, E., 1981. Recherches sur les Tétracoralliaires et les Hétérocoraliaires du Viséen de la Belgique. Mededel. Rijks geol. Dienst, 35 (1) : 1-161.
- POTY, E., 1982a. Deux nouvelles espèces de Tétracoralliaires du sondage de Kastanjelaan, 2 à Maastricht, Pays-Bas. Natuurhist. Maandblad, 71 (3) : 54-58.
- POTY, E., 1982b. Les Tétracoralliaires du Calcaire de Vinalmont. Bull. Soc. belg. Géol., 91 (3) : 153-156.
- POTY, E., 1982c. Paléokarsts et brèches d'effondrement dans le Frasnien moyen des environs de Visé. Leur influence dans la paléogéographie dinantienne. Ann. Soc. géol. Belg., 105 : 315-337.
- POTY, E., 1983. Distribution stratigraphique des Tétracoralliaires et des Hétérocoraliaires dans le Viséen de la Belgique. Ann. Soc. géol. Belg., 106 (1) : 57-68.
- PRUVOST, P., 1956. Lexique stratigraphique international, vol. 1, Europe, 4, France, Belgique, Pays-Bas, Luxembourg, 224 p.
- RAMSBOTTOM, W. & MITCHELL, M., 1980. The recognition and division of the Tournaisian series in Britain. Jl. Geol. Soc. London, 137 : 61-63.
- ROBASZYNSKI, F. & DUPUIS, C., 1983. Belgique in Guides géologiques régionaux. Masson. Paris.
- ROME, R., 1971. Contribution à l'étude des Ostracodes du Tournaisien inférieur de la Belgique. Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, XXVII (1) : 1-46.
- ROME, R., 1977. Contribution à l'étude des Ostracodes du Tournaisien inférieur de la Belgique (suite). Bull. Soc. belg. Géol., 92 (1973) : 301-349.
- ROME, R. & GOREUX, J., 1960. *Cryptophyllus* (Ostracodes) du Strunien de la Belgique. Mém. Univ. Louvain, 21 : 185-204.
- RONCHESNE, P., 1955. La jonction du Viséen au Namurien dans une tranchée à Ocquier. Publ. Ass. Etud. Paléont., n° 21 : 327-343.
- SALEE, A., 1910. Contribution à l'étude des Polypiers du Calcaire Carbonifère de la Belgique. Le genre *Caninia*. Nouv. mém. Soc. belg. Géol., 3 : 1-62.
- SALEE, A., 1913a. Contribution à l'étude des Polypiers du Calcaire Carbonifère de la Belgique. II, Le groupe des Clisiophyllides. Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, 1 : 179-293.
- SALEE, A., 1913b. Formes nouvelles du genre "*Caninia*". Bull. Soc. belg. Géol. XXVI (1912) : 41-49.
- SALEE, A., 1920. Sur un genre nouveau de Tétracoralliaires (*Dorlodotia*) et la valeur stratigraphique des *Lithostrotion*. Ann. Soc. Sc. Bruxelles, sé. B, XXXIX, sec. fasc. : 145-154.
- SANDO, W.J., MAMET, B. & DUTRO, J.Th. Jr., 1969. Carboniferous megafaunal and microfaunal zonation in the Northern cordillera of the United States. Geol. Surv. Prof. Pap. 613-E. Contrib. to Paleontology : E1-29.
- SARTENAER, P. & MAMET, B., 1964. Le Calcaire d'Etroeungt à Etroeungt. C.R. 5e Congr. Intern. Strat. Géol. Carbon. Paris, II : 755-762.
- SEGURA, R., 1973. Révision des foraminifères de la coupe type de Sovet. Ann. Soc. géol. Belg., 96 : 233-251.
- STEENWINKEL, M. VAN, 1980. Sedimentation and conodont stratigraphy of the Hastière Limestone, Lowermost Dinantian, Anseremme, Belgium in BLESS, BOUCKAERT, PAPROTH. Meded. Rijks Geol. Dienst, 32 (4) : 30-33.
- STOCKMANS, W. & WILLIERE, Y., 1966. Les Acritarches du Dinantien du sondage de l'Asile d'aliéné à Tournai. Bull. Soc. belg. Géol. Paléont. Hydrol., LXXIV (1965) (2 et 3) : 462-477.
- STOCKMANS, W. & WILLIERE, Y., 1967. Les Acritarches du Dinantien du sondage de Vieux Leuze à Leuze (Hainaut, Belgique). Bull. Soc. belg. Géol. Paléont. Hydrol., LXXV (1966) (2) : 233-242.
- STREEL, M., 1966. Critères palynologiques pour une stratigraphie détaillée du Tn1a dans les bassins ardennorhénans. Ann. Soc. géol. Belg., 89 (1-4) : 65-95.
- STREEL, M., 1969. Corrélations palynologiques entre les sédiments de transition Dévonien/Dinantien dans les bassins ardennorhénans. C.R. 6e Congr. Intern. Strat. Géol. Carbon., Sheffield, I : 3-18.
- STREEL, M., 1977. Corrélations palynologiques dans le Tournaisien du Synclinorium de Namur. Bull. Soc. belg. Géol., 82 (1973) : 397-415.
- SWENNEN, R., BOONEN, P. & VIAENE, W., 1982. Stratigraphy and litho geochemistry of the Walhorn section (Lower Visean ; Vesder Basin, E-Belgium) and its implications. Bull. Soc. belg. Géol., 91 : 239-258.
- SWENNEN, R., VAN ORSMAEL, J., JACOBS, L., OP DE BEECK, K., BOUCKAERT, J. & VIAENE, W., 1982. Dinantian sedimentation around the Brabant Massif, sedimentology and geochemistry. In "the Pre-Permian around the Brabant Massif". Publ. natuurhist. gen. Limburg, XXXII (1-4) : 16-23.
- SWENNEN, R. & VIAENE, W., 1981. Litho geochemistry of some carbonate sections of the Dinantian in the Vesder Region, (Belgium). Bull. Soc. belg. Géol., 90 : 65-80.

- SWENNEN, R., VIAENE, W., JACOBS, L. & VAN ORSMAEL, J., 1981. Occurrence of calcite pseudomorphs after gypsum in the Lower Carboniferous of the Vesder region (Belgium). *Bull. Soc. belg. Géol.*, 90 : 231-247.
- THOMASSIN, L.F., 1808. Mémoire statistique du département de l'Ourthe, p. 429.
- TSCHIGOVA, V.A., 1970. Correlation of Devonian and Carboniferous boundary beds in Eastern and Western Europe according to data resulting from the study of Ostracoda. *C.R. 6e Congr. Intern. Strat. Géol. Carbon. Sheffield 1967*, II : 547-555.
- VALLEE POUSSIN, Ch. de La & DORLODOT, H. de, 1888. Compte-rendu de la Session extraordinaire de la Société belge de Géologie tenue à Dinant du 1er au 4 septembre 1888. *Ann. Soc. géol. Belg.*, XVI : 103-157.
- VANGUESTAINE, M., 1978. Acritarches du Famennien Supérieur du sondage de Tohogne (Belgique) et corrélation biostratigraphique transcontinentale. *Palinologia*, num. extraord. 1 : 481-489.
- VANGUESTAINE, M., DECLAIRFAYT, T., ROUHART, A. & SMEESTERS, A., Zonation par acritarches du Frasnien Supérieur-Famennien Inférieur dans les bassins de Dinant, Namur, Herve et Campine (Dévonien Supérieur de Belgique). *Ann. Soc. géol. Belg.*, 106 (1) : 121-171.
- VARLAMOFF, N., 1937. Quelques précisions sur la stratigraphie des calcaires viséens de la fenêtre de Theux. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 60 : 313-320.
- VAUGHAN, A., 1917. Correlation of Dinantian and Avonian. *Quart. Jour. Geol. Soc. London*, LXXI (1915) : 1-52.
- VIESLET, J.L., 1980. Révision stratigraphique du Tournaisien et du Viséen inférieur de Malonne. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 103 : 63-71.
- WICANDER, F.R., 1974. Upper Devonian-Lower Mississippian acritarchs and prasinophycean algae from Ohio, U.S.A. *Paleontographica*, B, 148 : 9-43.
- WICANDER, F.R., 1975. Fluctuations in a Late Devonian-Early Mississippian phytoplankton flora of Ohio, U.S.A. *Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol.*, 17 : 89-108.
- WITRY, de, 1780. Mémoire sur les fossiles du Tournaisien et les pétrifications en général, relativement à leur utilité pour la vie civile. *Mém. Acad. Impér. et Roy. Sc. et Belles-Lettres, Brux*, 3, 15 p.
- YATES, P.J., 1962. The paleontology of the Namurian rocks of sliwe Anierin, Co. Leitrim, Eire, *Pal.* 5 (3) : 355-443.

THE DINANTIAN OF BELGIUM AND ADJACENT AREAS



Enclosure in PAPROTH, CONIL, BLESS, BOONEN, CARPENTIER, COEN, DELCAMBRE, DEPRIJCK, DEUZON, DREESEN, GROESSENS, HANCE, HENNEBERT, HIBO, HAHN & HAHN, HISLAIRE, KASIG, LALOUX, LAUWERS, LEES, LYS, OP DE BEEK, OVERLAU, PIRLET, POTY, RAMSBOTTOM, STREEL, SWENNEN, THOREZ, VANGUESTAINE, VAN STEENWINKEL, VIESLET.