

Position stratigraphique de quelques gîtes fameniens à Foraminifères,

par J. BOUCKAERT, R. CONIL et J. THOREZ.

GÉNÉRALITÉS.

Les résultats de l'étude micropaléontologique par Conodontes de J. BOUCKAERT et W. ZIEGLER [1] permettent les corrélations suivantes de l'étage Famennien belge dans le synclinorium de Dinant :

a) Famennien inférieur Fm1, qui correspond à la CHEILOCERAS-STUFE des auteurs allemands et comprend les zones à Conodontes *toI δ* supérieur (*triangularis* zone), *toIIa* (*crepida* zone) et *toII β* (*rhomboidea* zone) (partim).

Au sommet du *Fm1* se place le niveau de Souverain-Pré. Il se caractérise par une faune à Conodontes rapportée à la zone *toII β* (*rhomboidea*) et à la zone *toIII β* supérieure (*quadrantinodosa* inférieure).

b) Famennien supérieur Fm2, parallélisé aux PLATYCLYMENIA-STUFE, GONIOCLYMENIA-STUFE et, en partie, à la WOCKLUMERIA-STUFE. Il comprend ainsi les zones suivantes : *toIIIa* (*quadrantinodosa* supérieure), *toIII β* (*velifera* zone), *to IV* [transition entre les zones *velifera* et *styriaca*, (*toV?*) et *toVI* (*costatus* zone)].

J. BOUCKAERT et W. ZIEGLER (1965) ont pu démontrer que l'assise de Montfort, étudiée dans son affleurement à Comblain-la-Tour, correspond aux zones *toIIIa* supérieur, *toIII β* et *toIV*. Les recherches en cours dans d'autres coupes de cette assise dans le synclinorium de Dinant confirment cette observation.

En dépit d'un échantillonnage serré et de nombreux points d'observation de l'un d'entre nous (J. T.), il n'a pas encore été possible de retrouver la *styriaca* zone (*toV*) dans les coupes visitées.

La *costatus* zone (*toVI*) englobe à la fois l'assise d'Evieux, du moins dans sa partie supérieure, et s'étend à une importante partie du Strunien (sensu R. CONIL). Il n'est cependant pas exclu, quoique le problème fasse actuellement l'objet d'une recherche poussée (J. T.), que l'assise d'Evieux s'étende, vers le bas, jusqu'au *toIV*.

GÎTES A FORAMINIFÈRES DU FAMENNIEN DE LA BELGIQUE.

I. — NIVEAU DE SOUVERAIN-PRÉ.

a) Le marbre de Baelen.

En 1957, P. SARTENAER évoque des variations du niveau de Souverain-Pré en rapport avec sa situation géographique dans le synclorium de Dinant. Il parallélise ce niveau avec celui du marbre de Baelen sans toutefois y apporter des précisions paléontologiques [7].

Déjà en 1953, P. FOURMARIER contribua à cette assimilation en se basant sur l'argument géométrique et rejoignait ainsi les conclusions de G. DEWALQUE et E. DUPONT. A l'occasion du levé de la planchette Limbourg-Eupen qu'il revisait, P. FOURMARIER a revu la structure du massif paléozoïque de la Vesdre et y apporta des précisions sur l'extension du niveau de Souverain-Pré [8].

Plus récemment encore, A. LOMBARD analysa l'évolution des faciès calcaires de Baelen. Il les considéra comme un faciès de transition des dépôts fameniens inférieurs à caractère encore marin vers l'important épisode famennien supérieur à dominance détritique et à caractère néritique [14].

L'examen pétrographique des calcaires en petits bancs surmontant immédiatement le marbre de Baelen montre qu'il s'agit de calcaires somatitiques à cryptites organoclastiques. Outre les Conodontes et les Foraminifères, on y observe encore des débris de Brachiopodes et de Bryozoaires, des petites girvanelles (*G. ducii*, *G. wetheredi*), quelques *Umbellina* ainsi que des articles de Crinoïdes et des tests d'Ostracodes.

Les Conodontes suivants en proviennent :

Palmatolepis quadrantinodosa inflexoidea,
Palmatolepis quadrantinodosa marginifera,
Polygnathus nodocostata,
Polygnathus semicostata,
Icriodus cornutus.

D'après W. ZIEGLER [18] cette association caractérise soit la partie supérieure de la zone à *rhomboidea*, soit la partie inférieure de la zone inférieure à *quadrantinososa*, ce qui correspond donc au *toIIß* en Allemagne (partie supérieure de la CHEILO CERAS-STUFE).

Les études récentes sur le Famennien belge (J. BOUCKAERT et W. ZIEGLER [1]; J. BOUCKAERT et J. THOREZ [2]) ont démontré que cette association caractérise le niveau de Souverain-Pré. Il est donc

indubitablement prouvé que le marbre de Baelen appartient au même niveau stratigraphique que le niveau de Souverain-Pré.

Les Foraminifères suivants ont été observés dans les mêmes bancs :

Archaeosphaera,
Disonella lucens CONIL et LYS,
Disonella sp. (formes incrustantes),
Glomospiranella rara LIPINA,
Glomospiranella aff. *rara* LIPINA,
Septabrunsiina baeleni nov. sp. (locus typicus),
Septabrunsiina kingirica kingirica REITLINGER,
Septabrunsiina gosseleti nov. sp. (locus typicus),
Septaglomospiranella ex. gr. *primaeva* (RAUSER-CERN.),
Septaglomospiranella sp.,
Septatournayella rauserae LIPINA var. *potensa* DURKINA,
Quasiendothyra sp.,
Quasiendothyra ?.

b) **L'assise de Souverain-Pré dans la vallée de l'Ourthe.**

Les affleurements visités sont situés sur les communes de Comblain-la-Tour, Poulseur et Esneux. L'association des Conodontes permet d'attribuer à ces divers affleurements un âge *toIIβ* et *toIIIa* inférieur. Des Foraminifères ont été rencontrés dans des « nodules » et laies de calcaire cryptosomatitique à cryptitique comportant en outre des articles de Crinoïdes, des débris de Brachiopodes, des petites girvanelles et des Ostracodes :

Glomospiranella rara LIPINA,
Glomospiranella sp.,
Septabrunsiina aff. *domica* LIPINA,
Septaglomospiranella cf. *compressa* LIPINA,
Septaglomospiranella gosseleti nov. sp.,
 cf. *Plectogyra* (proche de la fig. 650 [6]),
Quasiendothyra ?.

c) **Dison.**

Les roches calcaires renfermant des Foraminifères proviennent des affleurements situés autrefois dans le jardin du presbytère ainsi que d'une tranchée et d'un sondage effectués pour le compte des Travaux Publics en vue de la construction de l'autoroute.

La dissolution de ces calcaires a révélé :

Palmatolepis quadrantinodosa inflexoidea,
Polygnathus semicostata,
Polygnathus normalis,
Icriodus sp.,
Spathognathodus strigosus.

Cette association indique également un âge *toII β* et tend donc à démontrer la présence du niveau de Souverain-Pré à Dison.

L'examen pétrographique de quelques bancs caractéristiques montre qu'il s'agit de cryptosomatite à cryptite organoclastique, parfois pélitifère ou micropsammifère. On y observe en lame mince des articles de Crinoïdes, des Bryozoaires, des petites girvanelles, quelques Ostracodes et de nombreux Foraminifères :

- Bisphaera irregularis* BIRINA,
- Disonella lucens* CONIL et LYS (locus typicus),
- Glomospiranella rara* LIPINA,
- Septabrunsiina baeleni* nov. sp.,
- Septabrunsiina* aff. *donica* LIPINA,
- Septaglomospiranella* cf. *compressa* LIPINA,
- Septaglomospiranella complanata* CONIL et LYS,
- Septaglomospiranella* sp.,
- Plectogyra parakosvensis* LIP. var. *imminuta* CONIL et LYS (?),
- Quasiendothyra bella* (N. TCHERN.),
- Quasiendothyra* sp.,
- Quasiendothyra* ?.

d) **Modave.**

Les échantillons prélevés proviennent d'un affleurement du niveau de Souverain-Pré visible sur le flanc nord d'une ancienne carrière de grès famennien. Ce sont des nodules de calcaire cryptitique organoclastique, parfois micropsammifère et pélitifère, nodules enrobés dans une matrice de micropsammite et/ou de pélite à micro-psammoschiste.

L'étude des Conodontes de cet affleurement a déjà fait l'objet d'une publication antérieure [1]; renfermant une association d'âge *toII β -toIIIa* inférieur, il avait été rapporté au niveau de Souverain-Pré. Déjà à l'époque de cette publication, la présence de Foraminifères avait été mentionnée à cet endroit. Ce sont :

- Earlandia* sp.,
- Glomospiranella* sp.,
- Septabrunsiina baeleni* nov. sp.,
- Septabrunsiina* aff. *donica* LIPINA,
- Septaglomospiranella* cf. *compressa* LIPINA,
- Septaglomospiranella gosseleti* nov. sp.,
- Septaglomospiranella* sp.,
- Septatournayella* sp.,
- Quasiendothyra* sp.

On peut y ajouter la présence de Crinoïdes, de Bryozoaires, d'Ostracodes (dont *Cryptophyllus*), de petites girvanelles (*G. ducii*, *G. wetheredi*) et d'*Umbellina*.

II. — PARTIE INFÉRIEURE DU *Fm2*

(partim Ass. de Montfort auct.).

a) **Carrières de grès de la vallée du Bocq.**

Les gîtes étudiés sont situés sur le territoire des communes de Purnode et de Dorinne-Durnal.

Dans un banc de psammoschiste à nodules calcaires visible dans certaines exploitations, l'un de nous (J. T.) a découvert quelques Foraminifères :

Tournayellidae,
Quasiendothyra?

Les nodules de calcaire somatitique renferment en outre des Cri-noïdes, des Brachiopodes, des Ostracodes, des petites girvanelles et des *Umbellina*. L'association de Conodontes fixe à ce banc un âge *toIIIβ* :

Scaphignathus velifera,
Polygnathus semicostata.

III. — PARTIE SUPÉRIEURE DU *Fm2*

(partim Ass. d'Evieux auct.)

Plusieurs gîtes renfermant des associations de Conodontes d'âge *toVI* et des associations d'*Umbellina* et de girvanelles ont déjà été signalés par R. CONIL, M. LYS, J.-M. GRAULICH, J. BOUCKAERT et W. ZIEGLER (¹).

J.-M. GRAULICH a découvert dans la partie supérieure du sondage de Soiron, comme dans les affleurements voisins, des bancs particulièrement riches en *Umbellina* appartenant à l'assise d'Evieux et venant immédiatement sous la « zone à petites girvanelles » de la vallée de l'Ourthe ([5], p. 57).

Tous les Foraminifères et algues de l'assise d'Evieux ici figurés proviennent du sondage de Soiron. Aucun Foraminifère pluriloculaire n'y a été découvert jusqu'ici.

(¹) Les Solénoporacées ne sont pas rares dans la partie supérieure du *Fm2*. Le spécimen publié en 1961 par R. CONIL ([4], fig. 22), très proche de *Parachaetetes paleozoicum* MASLOV, provient du Famennien tout à fait supérieur et non du *Tn1a*. La limite supérieure du Famennien n'était pas encore précisée à cette époque; le banc 74 de la gare de Rivage est situé à 13 m sous cette limite.

IV. — STRUNIEN (Tournaisien).

La coupe de la halte de Royseux, située dans la vallée du Hoyoux, au Sud de Barse, a été décrite successivement par G. DEWALQUE (1875), H. FORIR (1897), F. DEMANET (1958), R. CONIL (1964), J. BOUCKAERT et W. ZIEGLER (1965). Les Conodontes qui furent extraits des niveaux calcaires inférieurs (terme a de R. CONIL [7], p. 43) ont livré une association *toVI* (*costatus* zone), indiquant la partie supérieure de la zone à *Gonioclymenia* et partiellement la zone à *Wocklumeria*. Notons y en outre :

Girvanella ducii WETH.,
Tournayellidae,
Quasiendothyra communis RAUSER-ČERN.

SYSTÉMATIQUE ET RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE.

(R. CONIL.)

Clé d'identification des Foraminifères connus à ce jour dans le Famennien de la Belgique (caractère gras).

I. — *Uni- ou biloculaire.*

- a) Couche fibreuse externe plus ou moins développée
Umbellina (*incertae sedis*).
- b) Couche fibreuse interne ou absente.
- 1° Sphère sans ouverture apparente; paroi simple, micro
microgranulaire **Archaeosphaera**.
- 2° Test sphérique à ovoïde, sans ouverture apparente;
constrictions ou invaginations éventuelles de la paroi;
paroi simple ou double (microgranulaire avec couche
fibreuse interne) **Bisphaera**.
- 3° Test plus ou moins sphérique; nombreuses ouvertures
à l'extrémité de goulots **Parathurammina**.
- 4° Test comprenant un proloculum sphérique et une loge
tubulaire droite; paroi de teinte sombre, microgranulaire.
Earlandia

II. — *Pluriloculaire.*

- a) Couche fibreuse interne très développée. Test irrégulier.
Pseudologes; pas de septa **Disonella**

- b) Paroi simple; test nettement enroulé; pseudologes à l'origine.
- 1° Enroulement pelotonné.
 - Pseudologes uniquement **Glomospiranela.**
 - Septa au stade adulte **Septaglomospiranela.**
 - 2° Enroulement pelotonné à l'origine, tendant ensuite à devenir planispiralé.
 - Pseudologes uniquement *Brunsiina.*
 - Septa au stade adulte **Septabrunsiina.**
 - 3° Enroulement planispiralé.
 - Pseudologes uniquement *Tournayella.*
 - Septa au stade adulte **Septatournayella.**
- c) Paroi simple; test nettement enroulé; septa avec loges véritables dès l'origine.
- 1° Absence de chomata *Plectogyra.*
 - 2° Présence de chomata, enroulement terminal évolutive ...
Quasiendothyra.

UMBELLINA LOEBLICH et TAPPAN.

(Pl. I, fig. 2; pl. II, fig. 4-12.)

L'examen d'un grand nombre d'*Umbellina* dans le *Fm2b* du massif de la Vesdre nous a permis d'observer d'intéressantes modifications morphologiques chez ces formes énigmatiques initialement rapportées aux *Lagenidae* (voir JU. A. ORLOV, 1959, p. 248).

La présence et la transformation d'un opercule noir paraissent liées à un stade de l'existence de ces organismes. Diverses étapes, figurées à la planche II, illustrent ce qui, à première vue, rappelle un mode de reproduction :

1. Manifestation interne de l'opercule (fig. 4).
2. Développement de l'opercule à nu; naissance d'une couronne fibreuse à sa périphérie (fig. 7).
3. Repliement de l'opercule; développement de la couronne fibreuse (fig. 8).
4. Formation d'un jeune individu par accentuation de la fermeture (fig. 5 et 6) ⁽¹⁾.

(¹) Des formes semblables ont été tout récemment publiées par N. E. BRAZNIKOVA et L. F. ROSTOVZEVA [3], pl. XIX. Elles proviennent du $C_1^t a_2$ du bassin du Donetz.

5. Forme éventrée et remplie de sédiment, probablement après la libération d'un jeune individu (fig. 9).

On ne peut s'empêcher de comparer ce stade diplosphérique des *Umbellina* aux diverses formes simples et dépourvues de couche fibreuse, connues sous les noms de : *Archaesphaera*, *Eotuberitina*, *Diplosphaerina*.

Glomospiranella rara LIPINA.

(Pl. III, fig. 17-20.)

Diagnose.

Test lenticulaire plus ou moins comprimé, parfois ombiliqué.

Enroulement : oscillations nettes à modérées.

Spires : 2 1/2-3.

Pseudologes : 6-7.

Sutures : légèrement marquées mais bien apparentes.

Couches supplémentaires : tendance possible à former des replissages de coins.

Diamètre : 230-260 μ .

Description.

La loge tubulaire relativement basse s'élève peu au cours de la croissance. Les loges sont légèrement à franchement bombées, et séparées par des défoncements de la paroi prenant une forme de coin. La paroi est sombre et granulaire, atteignant 10 à 15 μ au dernier tour.

Rapports et différences.

Cette espèce ressemble à *Glomospiranella endothyroides* DAIN var. *avesnensis* CONIL et LYS (*Tn1*). Elle en diffère par la forme générale du test, moins tourmentée que chez cette dernière variété, dont la pelote centrale fait nettement saillie, ainsi que par une plus grande largeur de la loge tubulaire au dernier tour.

Répartition stratigraphique.

U.R.S.S. : zone à *Septatournayella rauserae* (partim Famennien supérieur) et zone à *Quasiendothyra kobeitusana* (Tournaisien inférieur) de la Plateforme russe et de l'Oural.

Belgique : *Fm1c*, massif de la Vesdre, synclinorium de Dinant.

Septabrunsiina baeleni nov. sp.

(Pl. III. fig. 23 et 24.)

Derivatio nominis : Baelen, localité voisine de Dolhain-Limbourg.

Holotype : RC 2436, pl. III, fig. 23.

Locus typicus : carrière de marbre de Baelen (Limbourg 2).

Stratum typicum : *Fmlc*.

Diagnose.

Test discoïdal avec flancs ombiliqués, plus ou moins réguliers, la pelote initiale pouvant être saillante.

Enroulement : pelotonné au début, tendant ensuite dans les 1 à 2 derniers tours à devenir plus régulier.

Spires : 4-5.

Loges : 8-9.

Sutures : bien marquées.

Couches supplémentaires : remplissage de coins, revêtement de plancher localisé pouvant former des bosses très peu saillantes.

Diamètre : 390-450 μ . Largeur : 200-230 μ . l/d : 0,40-0,46.

Description.

La spire, basse à l'origine, s'élève lentement au cours de la croissance. La distorsion initiale et les couches supplémentaires donnent souvent à la pelote interne un aspect sombre et confus. L'importance du remplissage de coins se marque en section équatoriale par la pénétration rapide dans leur masse sombre, à la moindre déviation de la spire (fig. 24 et 25). Les loges sont bombées et séparées par de courts septa dans les 2 derniers tours au moins. La paroi, granulaire à microgranulaire et sombre, atteint 10 à 25 μ au dernier tour.

Rapports et différences.

La forme générale est celle de *Septabr. kingirica* (REITL.) (voir fig. 39). Notre espèce s'en distingue essentiellement par la présence de couches supplémentaires. Sa paroi est généralement plus mince et son enroulement peut être plus irrégulier.

Cette espèce paraît assez polymorphe et pourrait présenter des termes de passage avec *Quasiendothyra* ou *Plectogyra*.

Répartition stratigraphique.

Belgique : *Fmlc*, massif de la Vesdre, synclinorium de Dinant.

Septabrunsiina aff. donica LIPINA.

(Pl. IV, fig. 35-38.)

Diagnose.

Test discoïdal?

Enroulement : pelote initiale suivie par 1-1½ spires légèrement oscillantes à planispiralées.

Spires : 2 ½-3 environ.

Loges : 6-7.

Sutures : nettes.

Couches supplémentaires : absentes.

Diamètre : 250-350 µ.

Description.

La spire, basse à l'origine, s'élève progressivement au cours de la croissance. Les loges sont bombées et séparées, au dernier tour, par des septa courts. La distorsion est relativement faible dans l'ensemble du test. La paroi est sombre, microgranulaire à granulaire et atteint 10 à 18 µ au dernier tour.

Rapports et différences.

Diffère de *Septabr. donica* LIP. par un enroulement un peu plus irrégulier et une spire terminale plus basse.

Répartition stratigraphique.

Belgique : *Fm1c*, massif de la Vesdre, synclinorium de Dinant.

SEPTAGLOMOSPIRANELLA LIPINA.

Ce genre, qui peut être facilement confondu avec les *Plectogyra* du Tournaisien inférieur lorsque la partie initiale est mal visible, est commun dans le *Fm1c*. Il est intéressant de voir le développement que peuvent prendre chez ces formes les couches supplémentaires (fig. 46), qui, d'un remplissage de coins, semblent passer à la formation de chomata (fig. 52). La difficulté de distinguer les *Quasiendothyra* primitives de certains *Tournayellidae* de ces couches, dont les caractères se confondent, permet de croire qu'on est assez près de la souche commune de ces deux lignées.

Notons que les *Tournayellidae* à remplissage de coins, rencontrés pour la première fois dans le *Fm1c*, sont connus en Belgique jusque dans le *Tnlba*.

Septaglomospiranella cf. compressa LIPINA.

(Pl. IV, fig. 43-45.)

Diagnose.

Test irrégulier avec compression latérale modérée.

Enroulement pelotonné.

Spires : 2 1/2-3.

Loges : 6-7.

Sutures : très marquées.

Couches supplémentaires : remplissage modéré de coins.

Diamètre : 290-300 μ .

Description.

La spire, basse à l'origine, ne s'élève que lentement au cours de la croissance, de sorte que la pelote centrale occupe une partie relativement importante du test. Les loges sont nettement bombées et séparées par des sutures accentuées, déjà dans l'avant-dernier tour où des septa apparaissent. La paroi, microgranulaire à granulaire, mesure 15 à 18 μ au dernier tour.

Rapports et différences.

Diffère de *Sept. compressa* LIP. par des loges plus bombées et la présence de couches supplémentaires.

Diffère de *Sept. grozdilovae* POJARK. par une spire terminale moins élevée, des loges plus serrées et la présence de couches supplémentaires.

Répartition stratigraphique.

Belgique : *Fm1c*, massif de la Vesdre, synclinorium de Dinant.

Septaglomospiranella (?) gosseleti nov. sp.

(Pl. IV, fig. 40-42.)

Derivatio nominis : cette espèce est dédiée à feu le Prof^r J. GOSSELET.

Holotype : RC 3363, pl. IV, fig. 40.

Locus typicus : carrière de marbre de Baelen.

Stratum typicum : *Fm1c*.

Diagnose.

Test comprimé latéralement et ombiliqué.

Enroulement : pelote interne, dernier tour planispiralé ou presque.

Spires : 3-4 environ.

Loges : 7-8.

Sutures : légèrement à nettement marquées.

Couches supplémentaires : revêtement de plancher assez épais et remplissage de coins.

Diamètre : 370-410 μ . Largeur : 220-250 μ . l/d : 0,50-0,60.

Description.

La spire, basse à l'origine, ne s'élève que lentement au cours de la croissance, de sorte que la pelote centrale occupe une place relativement importante du test. Les loges sont légèrement à nettement bombées et séparées par des septa bien formés dans le dernier tour au moins. La caractéristique de cette espèce est le développement des couches supplémentaires englobant la pelote centrale qui peut ressembler, en section équatoriale, à une masse sombre percée de quelques lumières. La paroi a un aspect granulaire et atteint 10 à 15 μ au dernier tour.

Répartition stratigraphique.

Belgique : *Fm1c*, massif de la Vesdre, synclinorium de Dinant.

Septatournayella rauserae LIPINA var. **potensa** DURKINA.

(Pl. IV, fig. 48.)

Diagnose.

Test discoïdal, comprimé latéralement.

Enroulement planispiralé, ou avec de très légères fluctuations.

Spires : 3 1/2-4.

Loges : 8 1/2.

Sutures : bien marquées.

Couches supplémentaires : absentes.

Diamètre : 580 μ .

Description.

L'unique spécimen rencontré jusqu'ici en Belgique montre parfaitement le développement progressif de la septation, rudimentaire d'abord, pour en arriver au dernier tour à des septa très courts mais

individualisés. La compression latérale du test se marque par la pénétration rapide dans la partie latérale des loges dès que la section s'écarte du plan d'enroulement. Les loges sont bien bombées au dernier tour où elles atteignent une hauteur de 130 à 140 μ . La paroi est sombre, microgranulaire, avec quelques granules clairs; elle atteint au dernier tour une épaisseur de 15 μ environ.

Répartition stratigraphique.

U.R.S.S. : zone à *Septatournayella rauserae* et zone à *Septatournayella njumolga*.

Belgique : *Fm1c*, massif de la Vesdre.

QUASIENDOTHYRA RAUSER-CERNOUSSOVA.

(Pl. IV, fig. 56-60.)

La découverte de ce genre à un niveau aussi bas est un fait particulièrement intéressant. Seules des sections axiales présentant des chomata nets et un enroulement terminal évolutive peuvent être rapportées avec certitude au genre. Le caractère primitif de ces formes rend délicate l'identification des sections équatoriales et leur rapprochement avec une section axiale donnée (voir fig. 49-51). Provisoirement, je ne puis que figurer quelques sections typiques de ce stade précoce de l'évolution des *Quasiendothyra*.

Il est intéressant de noter l'épaisseur de la paroi et le développement considérable que peuvent déjà atteindre les chomata. La plupart de ces formes sont petites, ont un enroulement assez irrégulier et un nombre de loges relativement petit.

CONCLUSIONS.

Deux raisons empêchent de tirer parti des Foraminifères d'une manière aussi heureuse dans le Famennien de la Belgique que dans le Dinantien :

le manque de continuité des successions fauniques verticales;

les variations écologiques importantes qui s'accompagnent de fréquents déplacements ou de la disparition des associations présentant des caractères évolutifs intéressants.

L'apparition d'un genre ou d'une espèce ne peut dès lors être utilisée pour la stratigraphie sans tenir compte du stade évolutif atteint.

On peut cependant noter quelques faits dignes d'intérêt :

1. Nous n'avons pu trouver dans le *Fm1c* aucune trace des associations à *Semitextulariidae* et *Nanicella* découvertes plus bas, et encore présentes dans le *F2* (M. LECOMPTE, E. VAN WINKEL, N. MOURAVIEFF et P. BULTINCK [10] [15] [11] : elles sont remplacées par des associations d'*Endothyridae* et de *Tournayellidae* inconnus plus bas (¹).

2. Le niveau de Souverain-Pré (*toIIβ*) se situe dans la zone à *Sept. rauserae* et *Qu. bella* (phase II de la biozone générique à *Quasiendothyra*, REITL. [16]).

3. Le *Fm1c* renferme, d'une part, de nombreuses formes à caractères mixtes ou mal définis, à rapprocher des *Quasiendothyra* et des *Tournayellidae*, d'autre part quelques genres nouveaux déjà bien individualisés tels que *Quasiendothyra*, *Septatournayella*, *Septabrunsiina*. On peut en conclure que l'association rencontrée à ce niveau n'est pas très éloignée de la souche de ces lignées nouvelles qui iront en se développant jusque dans le Tournaisien inférieur, et que leur origine est à rechercher plus bas encore (voir [16], p. 143, phase I de la biozone générique à *Quasiendothyra*).

4. Deux associations de Foraminifères, d'Algues et d'Ostracodes du Famennien, répondant à des conditions écologiques différentes, ont été rencontrées :

a	b
Foraminifères pluriloculaires (<i>Tournayellidae</i> et <i>Endothyridae</i>) (²).	Nombreuses <i>Umbellina</i> . <i>Trochiliscus</i> ?
Petites girvanelles (<i>G. ducii</i> et <i>G. wetheredi</i>).	Grandes girvanelles (<i>G. nicholsoni</i>).
<i>Cryptophyllus</i> .	<i>Cryptophyllus</i> fréquents.

L'association *a* domine dans les gîtes *Fm1c* étudiés.

L'association *b* domine dans le *Fm2b* étudié. Son utilisation stratigraphique nous paraît encore difficile, l'évolution des *Umbellina* étant plus lente que celle des Foraminifères pluriloculaires de l'association *a*.

(¹) La répartition stratigraphique des Foraminifères du Dévonien supérieur paraît assez semblable en U.R.S.S., où, comme me l'a confirmé tout récemment O. A. LIPINA, les *Tournayellidae* sont inconnus sous le Famennien supérieur, tandis que les *Nanicella* et les *Semitextulariidae* sont répandus dans le Frasnien.

(²) Des associations de *Tournayellidae* ont été découvertes pour la première fois, dans la partie moyenne du Famennien de France, par D. LE MAITRE [12].

Le retour brusque d'une association du type *a* constitue un guide précieux pour la recherche de la limite *Fm/Tn1* dans les régions orientales de la Belgique. Cette association renferme les *Quasiendothyra* qui ont évolué dans une région inconnue chez nous depuis le *Fm1c* et ont atteint à ce moment le stade *Qu. communis*.

Si la base du *Tn1a* est généralement marquée par un conglomérat ou un niveau graveleux, ce changement écologique en est la seule trace depuis le Hoyoux jusqu'à Kornelimünster (Allemagne).

SIGLES.

SG : Collection Service géologique de Belgique, 13 rue Jenner, Bruxelles 4.

RC : Collection R. CONIL, Institut géologique, 6 rue Saint-Michel, Université de Louvain, Louvain.

JT : Collection J. THOREZ, Institut géologique de l'Université de Liège, place du XX août, Liège.

PE : Collection Pétrofina, Labofina, 100 chaussée de Vilvorde, Bruxelles 12.

Le numéro de classement est indiqué entre parenthèses (fichier du Laboratoire de Paléontologie, Université de Louvain).

REMERCIEMENTS.

Nous tenons à remercier tout particulièrement M^{me} O. A. LIPINA et M. M. LYS pour l'aide très précieuse qu'ils nous ont apportée dans l'étude des Foraminifères. Nous remercions également M. J.-M. GRAULICH qui nous a aimablement permis d'accéder à ses dossiers et matériaux et de les utiliser pour ce travail, ainsi que M. P. MASSON qui nous a autorisés à faire état de matériaux de la Société Pétrofina, récoltés dans le massif de la Vesdre.

BIBLIOGRAPHIE.

1. BOUCKAERT, J. and ZIEGLER, W., 1965, Conodont stratigraphy of the Famennian stage in Belgium. (*Mém. Cartes géol. et min. de Belgique*, n° 5, pp. 1-52, 5 pl.)
2. BOUCKAERT, J. et THOREZ, J., 1965, Contribution à l'étude du Dévonien supérieur dans la région d'Esneux. (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydr.* [sous presse].)

3. BRAZNIKOVA, N. E. et ROSTOVZEVA, L. F., 1966, Foraminifères in La faune la plus basse du Tournaisien dans le bassin du Donetz. (*Acad. Sc. Ukraine, S.S.S.R., Inst. des Sc. géol.*, Kiev.)
4. CONIL, R., 1961, Les gîtes à stromatopores du Strunien de la Belgique. (*Mém. Inst. géol. Univ. de Louvain*, XXII, pp. 337-369, pl. XV-XVIII.)
5. CONIL, R. et GRAULICH, J.-M., 1963, Étude sédimentologique des passages des sédiments détritiques du Famennien (Dévonien supérieur) aux sédiments carbonatés du Tournaisien. (*VI^e Congrès international de sédimentologie, Belgique et Pays-Bas*, Excursion G, 2^e partie.)
6. CONIL, R. et LYS, M., 1964, Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois). (*Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, XXIII, pp. 1-292, XLII pl.)
7. — 1964, Localités et coupes types pour l'étude du Tournaisien inférieur. (*Mém. Acad. roy. de Belgique*, Cl. Sci., XV, fasc. 4, pp. 1-97, 14 pl.)
8. FOURMARIER, P., 1953, La position stratigraphique du Marbre de Baelen. (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, LXXVII, pp. B. 29-37.)
9. LECOMPTÉ, M., 1961, Faciès marins et Stratigraphie dans le Dévonien de la Belgique. (*Ibid.*, vol. 85, pp. B. 17-57, 7 fig.)
10. — 1963, Sédimentation terrigène du Dévonien inférieur, sédimentation rythmique, organogène et terrigène, de la période récifale couvrant le Dévonien moyen et le Frasnien. (*VI^e Congrès international de sédimentologie Hollande-Belgique, 1963*, Excursions C-D, Bruxelles, 1963 [3 fascicules] : 1. Note préliminaire introductrice, 27 p.; 2. Livret-guide des Excursions C-D, 49 p.; 3. 33 planches.)
11. — 1965, Quelques concepts généraux sur les récifs, résultant de l'étude du Dévonien de la Belgique. (*La Scuola in Azione*, Scuola Enrico Mattei di Studi Superiore Sugli Idrocarburi, San Donato Milanese, Febbraio 1965.)
12. LE MAITRE, 1961, Sur la présence d'*Endothyra* dans le Famennien de Jeumont (Nord). (*Ann. Soc. géol. du Nord*, LVI, pp. 213 et 214.)
13. LIPINA, O. A., 1965, Systématique des *Tournayellidae*. (*Acad. Sc. U.R.S.S., Inst. Géol. Nauka*, n° 130.)
14. LOMBARD, A., 1957, La série calcaire de Baelen (Famennien, Belgique) et son évolution. (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, LXXX, pp. B. 431-447.)
15. MOURAVIEFF, N. et BULTINCK, P., 1966, Quelques foraminifères du Couvinien et du Frasnien du bord sud du Bassin de Dinant (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrol.* [sous presse].)
16. REITLINGER, E. A., 1965, Biostratigraphie du Carbonifère inférieur sur la base des Foraminifères. (*Congrès international de stratigraphie et de géologie du Carbonifère*, V^e Session, Nauka, Moscou.)
17. SARTENAER, P., 1957, A propos d'un faciès particulier du niveau de Souverain-Pré. (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydr.*, LXVI, 1, pp. 138-153.)
18. ZIEGLER, W., 1962, Taxionomie und Phylogenie oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung. (*Abh. hess. L., Amt Bodenforsch.*, 38, 166 s., 18 Abb., 11 Taf., Wiesbaden.)

Tableau des répartitions (*).

(Belgique).

Phases de la biozone à <i>Quasiendothyra</i> (U.R.S.S.)			I	II	III		IV		
			<i>to Iδ-to IIα</i>	<i>to IIβ</i> <i>to IIIα-to IV</i>	<i>to V?</i>	<i>to VI</i>			
Zones à Conodontes (Allemagne)									
	<i>F2</i>	<i>F3</i>	<i>Fm1a-b</i>	<i>Fm1c</i>	<i>Fm2a</i>	<i>Fm2b</i>	<i>α</i>	<i>Tn1a</i>	<i>γ</i>
<i>Archaeosphaera</i> [11]	×	.	.	×	.	×	×	×	×
<i>Bisphaera</i> [11]	×	.	.	×	.	×	×	×	×
<i>Parathurammina</i> [12]	×	.	.	.	×	.	.	.	×
<i>Umbellina</i> ornementées [11] ..	×	×	.	.	.
<i>Umbellina</i> non ornementées [11] ..	×	.	.	×	×	×	×	×	.
<i>Semitextulariidae</i> [15]	×
<i>Nanicella</i> [11] [15] ..	×
<i>Tournayellidae</i>	×	×	.	×	×	×
<i>Disonella</i>	×
<i>Quasiendothyra</i> (<i>Eoquasiendothyra</i>)	×	?	.	×	×	.
<i>Quasiendothyra</i> (<i>Eoendothyra</i>)	×	×	×
<i>Quasiendothyra</i> (<i>Quasiendothyra</i>)	×
<i>Plectogyra</i> [6]	?	.	.	×	×	×

(* Afin de mettre un terme à toute vaine polémique, je m'abstiendrai de répondre ou de me référer à l'avenir à toute note scientifique de caractère tendancieux.

L'association des Foraminifères du *Tn1* possède des caractères d'ensemble qui en font une unité distincte de celles du *Fm* et du *Tn2*. J'ai souvent insisté sur ce point, mais n'ai JAMAIS prétendu, comme d'autres auteurs ont voulu le faire croire, que la population était homogène au point de ne présenter aucun stade évolutif (voir [7], p. 22).

Etc.

Les divergences portant à la fois sur la répartition des faunes et sur leur interprétation ont été objectivement exposées et discutées lors de la Session extraordinaire de la Société géologique de Belgique et de la Société belge de Géologie, en septembre 1965. Nous ne faisons qu'en ajouter d'autres en ce qui concerne le Famennien.

PLANCHE I

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

FIG. 1. — Accumulation d'*Archoesphaera* dans une laie grumeleuse provenant d'un grès calcaireux. *Fm2b*, massif de la Vesdre, Fléron 376/10,40 m, SG (4431). $\times 75$.

Comparer avec « accumulation de calcisphères » [4], pl. XVIII, fig. 28 (*Fm2b*).

FIG. 2. — Accumulation d'*Umbellina*, dont certaines formes doubles. *Fm2b*, massif de la Vesdre, Fléron 376/68 m, SG (4434). $\times 75$.

FIG. 3. — *Parathuramina*. *Fm2a* (to III β), synclinorium de Dinant, Esneux, JT (4439). $\times 75$.

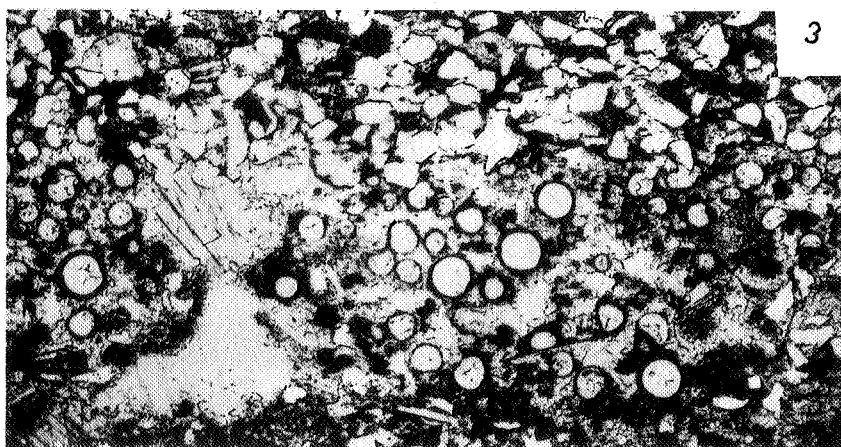
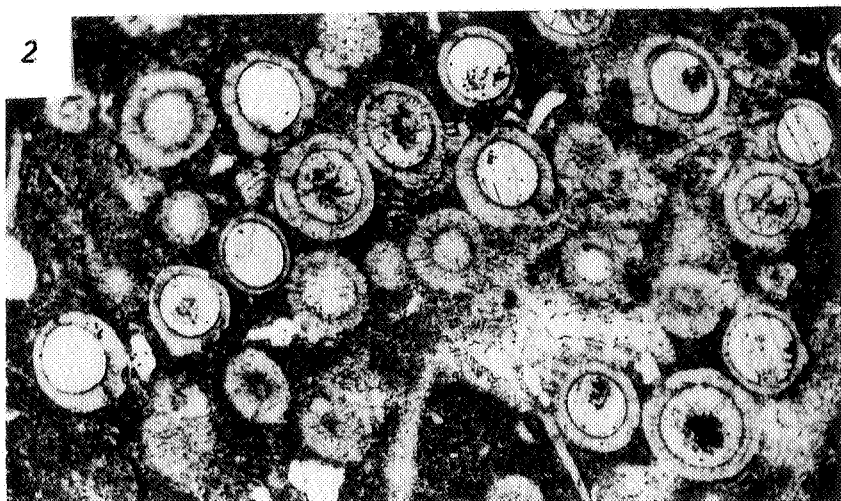
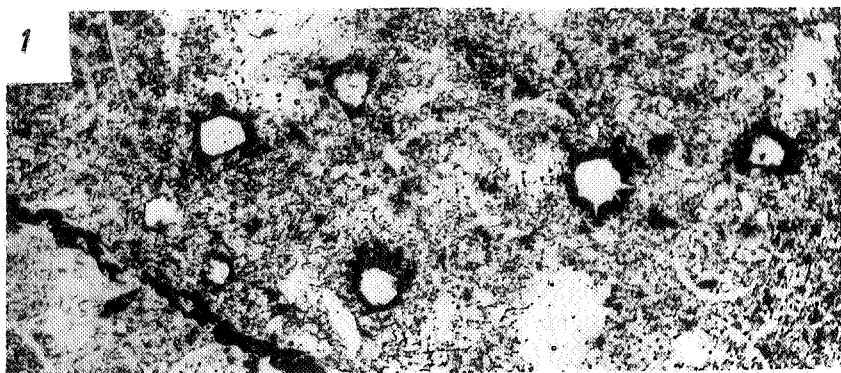


PLANCHE II

EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

Umbellina gravis CONIL et LYS.

FIG. 4-6. — *Fm2b*, massif de la Vesdre, Fléron 376/73 m, SG (même lame) (4432, 4248, 4250). × 75.

Umbellina cf. **concentrica** CONIL et LYS.

FIG. 7. — *Fm2b*, massif de la Vesdre, Fléron 376/55 m, SG (4252). × 75.

Umbellina sp.

FIG. 8 et 9. — *Fm2b*, massif de la Vesdre, Fléron 376/73 m, SG (même lame) (4247, 4433). × 75.

Umbellina spinosa CONIL et LYS.

FIG. 10. — *Fm2b*, massif de la Vesdre, Fléron 376/63 m, SG (4251). × 75.

Umbellina globosa CONIL et LYS.

FIG. 11 et 12. — *Fm2b*, massif de la Vesdre, Fléron 376/68 m, SG (même lame) (4435-4436). × 75.

Bisphaera irregularis BIRINA.

FIG. 13. — *Fm1c*, massif de la Vesdre, Verviers 1/10, RC 3373 (4501). × 75.

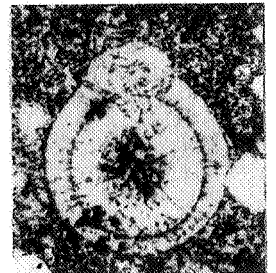
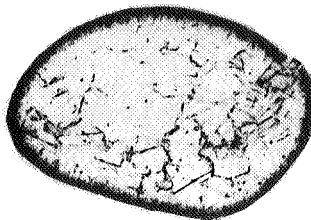
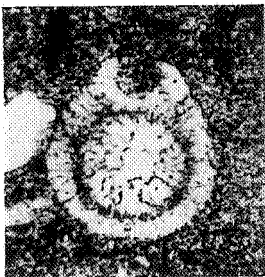
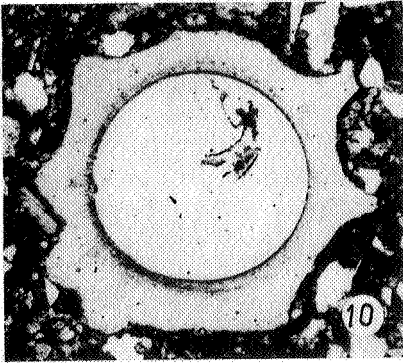
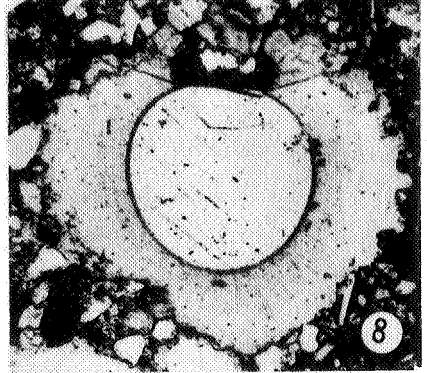
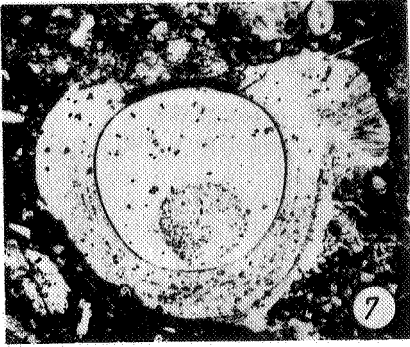
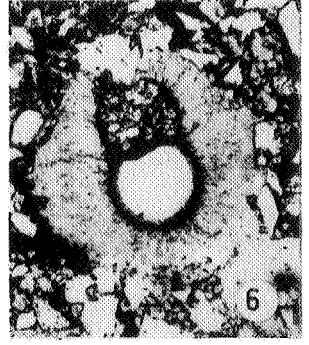
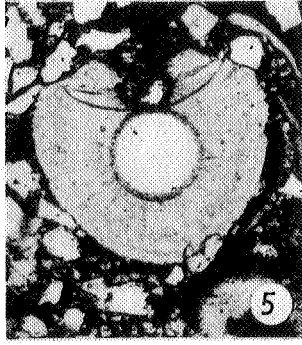
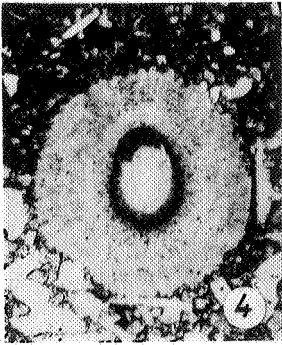


PLANCHE III

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

Disonella sp.

- FIG. 14. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3365 (4514). × 75.
FIG. 15. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3488 (4627). × 75.
FIG. 16. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3366 (4590). × 75.

Glomospiranella rara LIPINA.

- FIG. 17. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3368 (4522). × 75.
FIG. 18. — *Fmlc*, synclinorium de Dinant, Esneux, JT Z III 3 (4609). × 75.
FIG. 19. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Verviers 1/10, RC 3373 (4503). × 75.
FIG. 20. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Verviers 1/10, RC 3371 (4496). × 75.

Glomospiranella aff. **rara** LIPINA.

- FIG. 21. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3388 (4614). × 75.

Glomospiranella sp.

- FIG. 22. — *Fmlc*, synclinorium de Dinant, Esneux, JT Z III 3 (4610). × 75.

Septabrunsiina baeleni nov. sp.

- FIG. 23. — *Fmlc*, HOLOTYPE, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 2436 (3910). × 75.
FIG. 24. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3364 (4492). × 75.
FIG. 25-26. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3367 (4519, 4518). × 75.
FIG. 27. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Verviers 1/10, RC 3371 (4494). × 75.
FIG. 28. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3365 (4516). × 75.
FIG. 29. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Verviers 1/10, RC 3374 (4507). × 75.
FIG. 30. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3390 (4618). × 75.
FIG. 31. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3366 (4591). × 75.
FIG. 32-34. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3369 (4513, 4512, 4511). × 75.
-

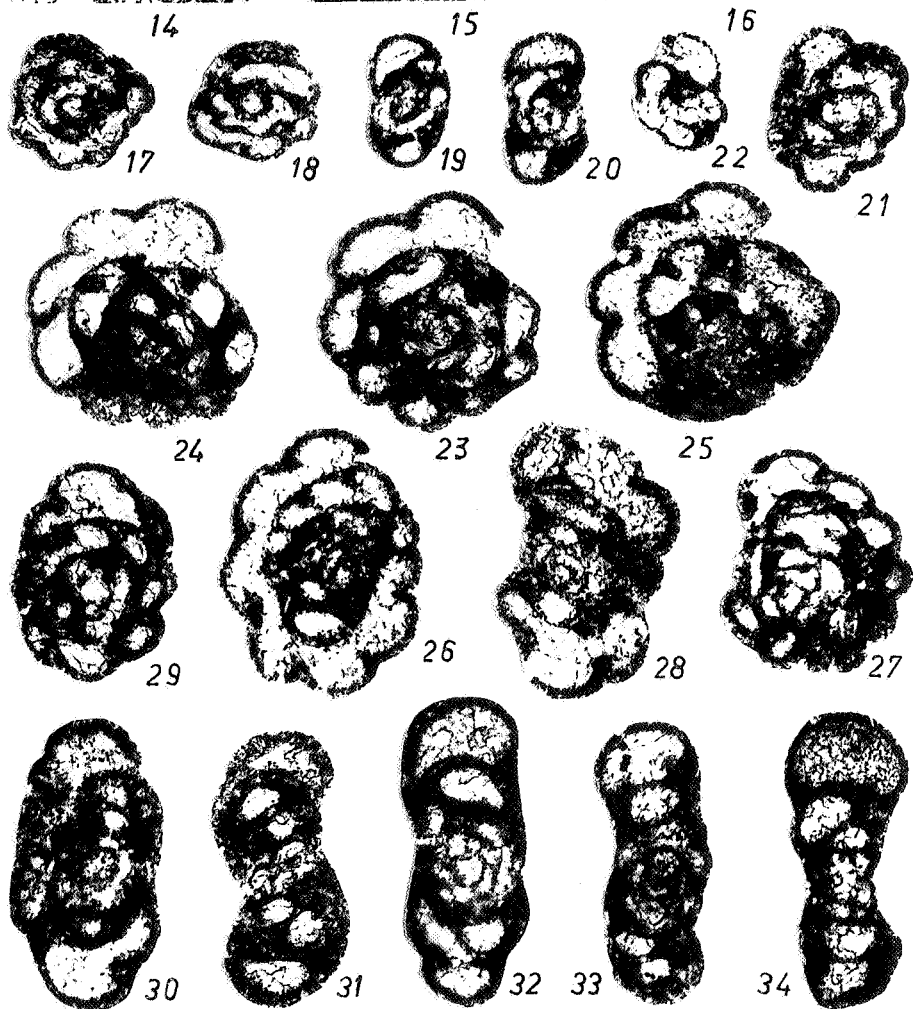
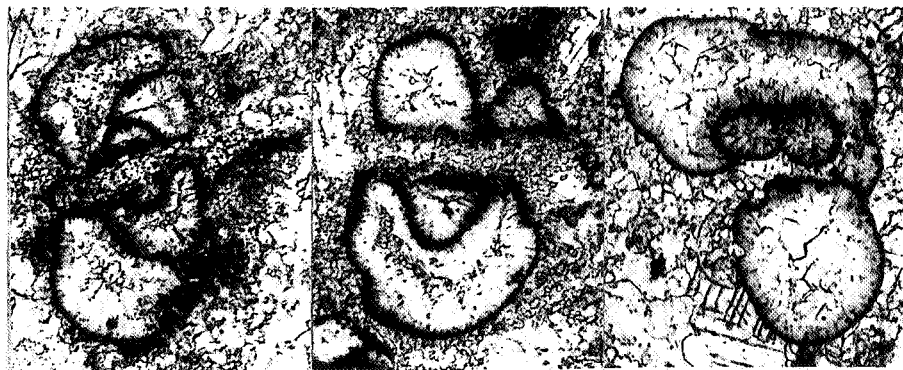


PLANCHE IV

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

Septabrunsiina aff. donica LIPINA.

- FIG. 35. — *Fmlc*, synclinorium de Dinant, Modave, RC 2967 (4291). × 75.
FIG. 36. — *Fmlc*, synclinorium de Dinant, Modave, RC 2903 (4293). × 75.
FIG. 37. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Verviers 1/10, RC 3371 (4493). × 75.
FIG. 38. — *Fmlc*, synclinorium de Dinant, Esneux, JT Svp 2 (4594). × 75.

Septabrunsiina kingirica kingirica (REITLINGER).

- FIG. 39. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3488 (4629). × 75.

Septaglomospiranella gosseleti NOV. SP.

- FIG. 40. — *Fmlc*, HOLOTYPE, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3363 (4490). × 75.
FIG. 41. — *Fmlc*, synclinorium de Dinant, Modave, RC 2903 (4294). × 75.
FIG. 42. — *Fmlc*, synclinorium de Dinant, Esneux, JT Svp 2 (4598). × 75.

Septaglomospiranella cf. compressa LIPINA.

- FIG. 43. — *Fmlc*, synclinorium de Dinant, Modave, RC 2966 (4296). × 75.
FIG. 44. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Verviers 1/10, RC 3373 (4504). × 75.
FIG. 45. — *Fmlc*, synclinorium de Dinant, Esneux, JT Svp 2 (4599). × 75.

Septaglomospiranella sp. ?

- FIG. 46. — *Fmlc*, synclinorium de Dinant, Esneux, JT Z II 10 (4592). × 75.
FIG. 47. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3488 (4626). × 75.

Septatournayella rauserae LIP. VAR. **potensa** DURKINA.

- FIG. 48. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3488 (4628). × 75.

Quasiendothyra ou **Tournayellidae** ?

- FIG. 49. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Verviers 1/10, RC 3373 (4499). × 75.
FIG. 50. — *Fmlc*, synclinorium de Dinant, Esneux, JT Svp 2 (4595). × 75.
FIG. 51. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 2434 (3903). × 75.
FIG. 52. — *Fmlc*, synclinorium de Dinant, Esneux, JT Z II 7 (4601). × 75.

Quasiendothyra sp.

- FIG. 53. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Verviers 1/10, RC 3375 (4508). × 75.
FIG. 54. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3389 (4615). × 75.
FIG. 55. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3487 (4624). × 75.
FIG. 56. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 2436 (3911). × 75.
FIG. 57. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3437 (4656). × 75.
FIG. 58. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Limbourg 2/b, RC 3393 (4620). × 75.
FIG. 59. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Verviers 1/12, PE (2374). × 75.

Quasiendothyra (Eoquasiendothyra) bella (N. TCHERN.).

- FIG. 60. — *Fmlc*, massif de la Vesdre, Verviers 1/10, RC 3371 (4495). × 75.
-

