

Bull. Soc. belge de Géologie	T.90	fasc. 2	pp. 121-154	pl.V	Bruxelles 1981
Bull. Belg. Ver. voor Geologie	V.90	deel 2	blz. 121-154	pl.V	Brussel 1981

## L'AGE DES FAUNES D'ERQUELINNES

par J. DE CONINCK, M. DE DECKER, J. de HEINZELIN, W. WILLEMS (\*).

RESUME.- Au sein du complexe des Sables d'Erquelinnes, une unité sédimentaire nouvellement définie et dite du Bois-Gilles ("D") a livré une association de microfossiles riche et variée. Celle-ci se situe à la base des Zones P5, NP9 et h, vers 56 M. A. Le *Champsosaurus* est de très peu antérieur tandis que les faunes de mammifères de la même localité sont légèrement plus jeunes, mais encore paléocènes.

ABSTRACT.- A peculiar sedimentary unit called Bois-Gilles ("D") is newly defined, in the middle part of the Erquelinnes Sands. The study of its micropaleontological content, which is rich and varied, leads to a correlation with the base of Zones P5, NP9 and h, around 56 M. Y. The *Champsosaurus* skeleton is only very slightly older whilst the fossil mammals of the same locality are somewhat younger, but still Paleocene in age.

### SOMMAIRE.

#### Résumé - Abstract.

1. Historique et état du problème.
2. Stratigraphie locale. Fig. 1 (Carte) et Fig. 2 (Résumé historique de la stratigraphie).
3. Echantillonnage et préparation. Tableau 1 (Tamisage).
4. Les microfossiles à paroi organique (J. D. C. et M. D. D.).
5. Les foraminifères (W. W.). Tableau 3 (Inventaire) et Fig. 3 (Dessins).
6. Les nannofossiles.
7. Varia et Problematica.
8. Interprétation chronostratigraphique et conclusions. (Tableau 4).
9. Bibliographie générale.
10. Appendice : Description de *Pseudarcella eliasae* n. sp. (W. W.) - Fig. 4 (Dessins), Fig. 5 (Graphiques). Tableau 5.
11. Bibliographie particulière.

Planches I, II, III : microfossiles à paroi organique.

Planches IV : foraminifères, Varia et Problematica.

Planche V : Erquelinnes, la sablière Dusart, Pt. T, en 1946. Photos J. de HEINZELIN.

(\*) Laboratorium voor Paleontologie. Geologisch Instituut R. U. G.  
Krijgslaan 271 B-9000 Gent.

## 1. HISTORIQUE ET ETAT DU PROBLEME.

La mise au point sur le Champsosaure d'Erquelinnes que Mme D. SIGOGNEAU-RUSSELL a récemment publiée avait incité l'un de nous (J. de HEINZELIN) à revoir le contexte stratigraphiques des trouvailles déjà anciennes de vertébrés fossiles venant des "Sables d'Erquelinnes".

Ces derniers se révélèrent alors plus complexes qu'on ne le croyait et le matériel paléontologique plus disparate. Une formation restée ignorée avait pourtant été aperçue antérieurement; nommée du "Bois-Gilles", elle peut atteindre par endroit 3,50 m d'épaisseur; elle vient s'intercaler entre des sables glauconifères sous-jacents semblables aux Sables de Bracheux et les dépôts marno-sablo-graveleux attribués au "Landénien continental".

Nous cherchons ici à documenter dans la mesure du possible le contenu micropaléontologique de différents niveaux des "Sables d'Erquelinnes", permettant ainsi de mieux situer dans le temps les restes de vertébrés qui en proviennent.

## 2. STRATIGRAPHIE LOCALE.

La carte Fig. 1 est empruntée à la publication de D. SIGOGNEAU-RUSSELL et J. de HEINZELIN (1979); on y voit situé le point R, Sablière du Bois-Gilles, précédemment observé par C. STEVENS (1919) et J. de HEINZELIN (1946). Ce lieu fut le dernier accessible parmi les anciennes sablières d'Erquelinnes.

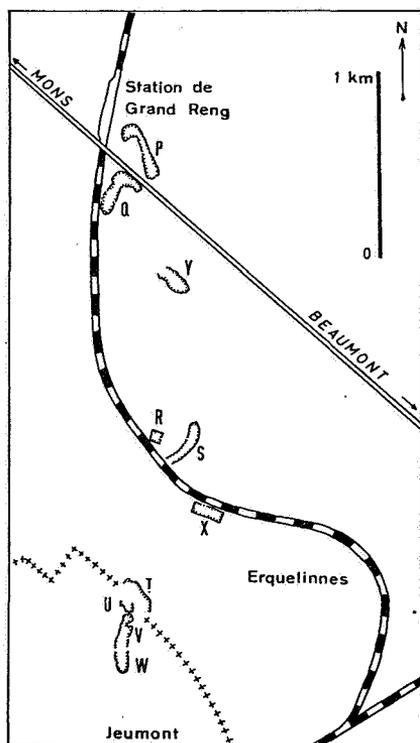


Fig. 1 - Localisation des anciennes carrières et des points d'observation. La voie de chemin de fer Erquelinnes-Grand Reng est actuellement abandonnée. Frontière franco-belge dans le coin inférieur gauche.

Nous y avons échantillonné en novembre 1978 les unités B, C, D de la séquence régionale publiée en 1979 (Fig. 2). La paroi restée visible jusqu'alors a été depuis peu remblayée sous les immondices.

De 1880 à 1980, l'histoire des "Sables d'Erquelinnes" couvre tout juste 100 ans. Elle se trouve figurée graphiquement sur la Fig. 2. Comme dans la publication de 1979, nous désignons ici les unités de la séquence régionale suivant la notation de RUTOT 1880-1902.

Rappelons brièvement quelle est la succession des unités sédimentaires, de bas en haut.

- A - Craie blanche du Crétacé supérieur.
- B - Sable fin glauconifère ("L1c"). Champsosaure et tortues.
- C - Gravier mince à dents de squales.
- D - Sable argileux ou interstratifié d'argile (Formation du Bois-Gilles, ici étudiée).
- D' - Argile ligniteuse ou lignite (localement).
- E - Gravier grossier plus ou moins fortement ravinant (base du "Landénien continental L2"). Restes de vertébrés, parmi lesquels des mammifères.
- F - Sables à stratification entrecroisée, encore fossilifères.
- G - Sables avec lentilles de marne ou de glaise intercalées.
- H - Sables à stratification subhorizontale.

### 3. ECHANTILLONNAGE ET PREPARATION.

Les échantillons collectés par nous portent le n° P.5337 du Laboratoire de Paléontologie de la R. U. G.; la liste en est la suivante :

- colonne palynologique continue de 1,40 m de hauteur et en outre les échantillons isolés suivants :
- M 7 : sommet de l'unité D (étudié)
- M10 : unité D (non étudié)
- M 6 : milieu de l'unité D (étudié)
- M 9 : unité D (non étudié)
- M 5 : gravier C (étudié)
- M 8 : prélèvement dans la colonne palynologique, sommet de l'unité B (étudié)
- M 4 : unité B (étudié)

Concernant la préparation des microfossiles calcaires, nous avons procédé de la façon suivante. Les échantillons ont été tamisés en trois fractions, suivant le Tableau 1.

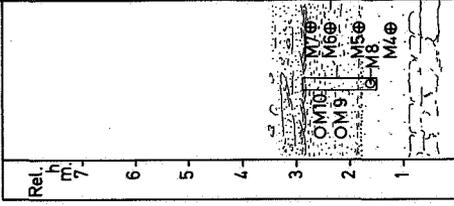
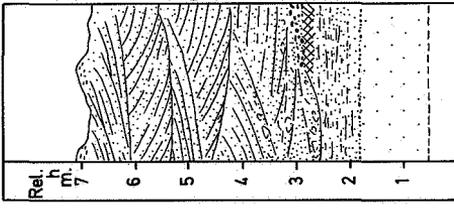
Les fractions les plus grossières contiennent peu de sédiment et ont été examinées complètement. Les autres fractions ont été traitées au CC14 (CUSHMAN, 1955). M4 est pratiquement stérile; M5 et M7 contiennent surtout des foraminifères remaniés. Seul M6 méritait un comptage; cent spécimens de la fraction moyenne ont été décomptés, les espèces plus rares ont été recherchées par après dans l'ensemble des fractions.

Concernant la préparation des microfossiles à paroi organique, nous renvoyons à J. DE CONINCK (1977c).

# BOIS-GILLES, Pt.R

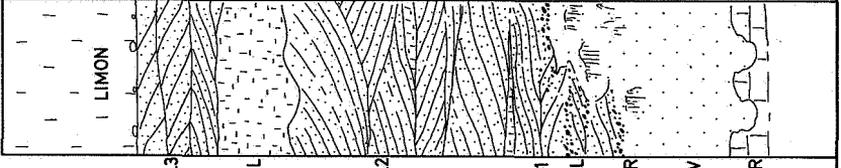
LABO. PALEONTOLOGIE  
R.U.G. NOV.-1978

C. STEVENS, 1919



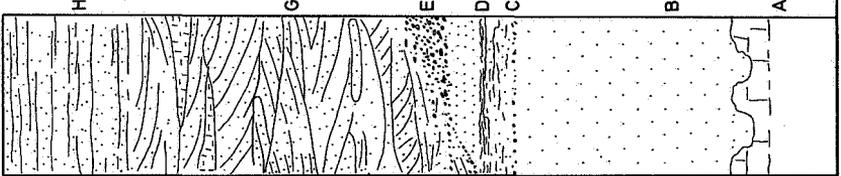
J. de HEINZELIN, 1954

Pt.T



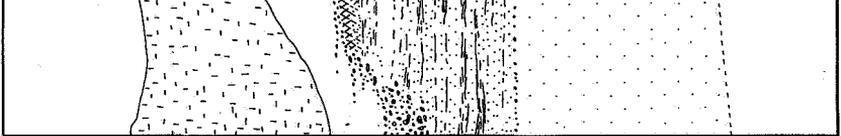
J. de HEINZELIN, 1946

Pt.T



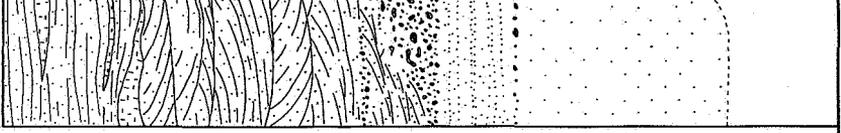
C. STEVENS, 1919

PLU



A. BRIART, 1882

PLU



A. RUTOT, 1880 (+ 1902)

PLW

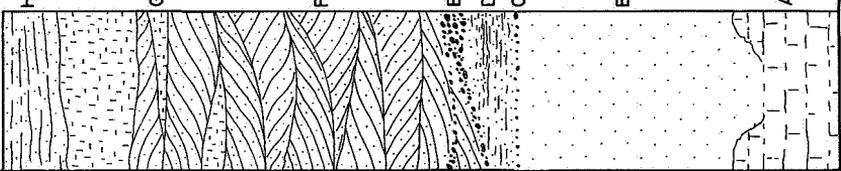


Fig. 2 - Résumé historique de la stratigraphie locale.

ECHANTILLON	Volume tot. en g.	Fraction sup. à 250 m $\mu$ en g.	Fraction de 125 à 250 m $\mu$ en g.	Fraction de 75 à 125 m $\mu$ en g.
M7	,28,12	0,20	15,25	13,73
M6	33,41	0,35	26,74	6,32
M5	34,82	0,70	22,42	11,70
M4	44,34	0,31	33,86	10,17

Tableau 1 - Tamisage des sables.

#### 4. LES MICROFOSSILES A PAROI ORGANIQUE.

(J. DE CONINCK et M. DE DECKER)

Inventaire des formes planctiques.

Le tableau 2 donne la liste des formes planctiques rencontrées avec leurs fréquences par échantillon.

Résumons d'abord rapidement quels sont les principaux caractères des assemblages.

1. Dans les assemblages M4 et M8 de l'unité B les espèces des genres *Areoligera* et *Glaphyrocysta* se rencontrent régulièrement ou très fréquemment. Il s'agit d' *Areoligera coronata*, *A. senonensis*, *A. sp. cf. A. cassicula*, *A. ? sp. cf. Glaphyrocysta divaricata*, *A. sp. cf. G. aff. reticulosa*, *G. aff. reticulosa*, *G. cf. reticulosa* et *Glaphyrocysta ?* ou *Riculacysta ? sp.*

Tableau 2. Inventaire des formes planctiques de microfossiles à paroi organique.

Espèces	M4	M8	M5	M6	M7
<b>CHLOROPHYTA</b>					
Classe des <u>Chlorophyceae</u>					
<i>Paralecaneilla indentata</i> (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	1%	4%			<1%
Classe des <u>Prasinophyceae</u>					
<i>Crassosphaera sp. indet</i>		<1%		<1%	1%
<i>Cymatiosphaera eupeplos</i> (VALENSI 1948)				<1%	
<i>C. imitata</i> DEFLANDRE & COOKSON 1955					1%
<i>C. sp. indet.</i>	<1%				
<i>Pterospermella aureolata</i> (COOKSON & EISENACK 1958)				<1%	?
<i>P. aff. barbarae</i> (GORKA 1963)			<1%		<1%
<i>P. ginginensis</i> (DEFLANDRE & COOKSON 1955)		<1%		<1%	<1%
<i>P. aff. ginginensis</i>				<1%	
<i>P. harti</i> (SARJEANT 1960)					<1%
<i>P. aff. harti</i>		<1%		1%	<1%
<i>P. microptera</i> (DEFLANDRE & COOKSON 1955)				<1%	<1%
<i>P. pastielsi</i> (DURAND 1958)		<1%			
<i>P. aff. pastielsi</i>			2%	<1%	<1%
<i>P. cf. pastielsi</i>					<1%
<b>PYRRHOPHYTA</b>					
Classe des <u>Dinophyceae</u>					
<i>Achomosphaera alaicornu</i> (EISENACK 1954)	<1%		<1%		<1%
<i>A. spp. indet.</i>	1%		12%	10%	4% 125
<i>Adnatosphaeridium robustum</i> (MORGENROTH 1966)		1%	<1%	1%	2%
<i>Alisocysta margarita?</i> (HARLAND 1979)					<1%
<i>cf. A. sp. indet.</i>					2%

Apectodinium homomorphum (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	<1%			<1%
Areoligera coronata (O. WETZEL 1933)	9%	9%		<1%
A. senonensis LEJEUNE-CARPENTIER 1938	22%	23%	<1%	7%
A. tenuicapitata? (O. WETZEL 1933)	1%	<1%		
? A. sp. 1 in GRUAS-CAVAGNETTO 1976	1%	<1%	1%	<1%
A. sp. cf. A. senonensis - A. coronata	2%	<1%	1%	<1%
A. sp. cf. A.? cassicula DRUGG 1970	2%	2%		
A. sp. cf. A. volata DRUGG 1967			<1%	
A. sp. cf. Glaphyrocysta aff. reticulosa (GERLACH 1961)	1%			
A.? sp. cf. Glaphyrocysta divaricata (WILLIAMS & DOWNIE 1966)	1%	5%	<1%	1%
Batiacasphaera sp.1				1%
B. sp.2			<1%	<1%
Caligodinium amniculum? DRUGG 1970			<1%	
Cladopyxidium saeptum? (MORGENROTH 1968)	<1%			
Cordosphaeridium divergens (EISENACK 1954)	<1%	2%	1%	<1%
C. gracile (EISENACK 1954)		3%	3%	2%
C. inodes (KLUMPP 1953)	4%	3%	5%	2%
C. microtriaina (KLUMPP 1953)		<1%	7%	12%
C. microtriaina centrocarpum (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	1%	2%	5%	3%
C. uncinispinosum DE CONINCK 1969			3%	2%
C. sp. cf. C. divergens - C. gracile	3%	1%	3%	2%
C. sp. cf. C. divergens - C. multispinosum DAVEY & WILLIAMS 1966				1%
C. sp. cf. C. divergens - C. uncinispinosum		<1%	1%	2%
Criboperidinium giuseppeii? (MORGENROTH 1966)				<1%
Danea spp. indet.	<1%		1%	1%
Deflandrea oebisfeldensis ovalis? VOZZHENNIKOVA 1967			<1%	
D. phosphoritica? EISENACK 1938			1%	
D. aff. speciosa ALBERTI 1959	1%	<1%	2%	<1%
D. cf. speciosa			<1%	<1%
D. striata? DRUGG 1967			<1%	<1%
D. wardenensis? WILLIAMS & DOWNIE 1966			<1%	
D. warrenii SCHUMACKER - LAMBRY 1978		<1%		
D. sp. cf. D. speciosa - D. oebisfeldensis ALBERTI 1959				3%
Diphyes colligerum (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	<1%		<1%	<1%
Eocladopyxis aff. peniculatum MORGENROTH 1966	1%			
Fibrocysta axiallis (EISENACK 1965)	1%		<1%	<1%
F. aff. axiallis			2%	
F. bipolaris (COOKSON & EISENACK 1965)			2%	1%
F. essentialis? (DE CONINCK 1969)			<1%	
F. radiata (MORGENROTH 1966)			1%	1%
F. sp. cf. F. bipolaris - F. radiata				<1%
F. sp. cf. F. axiallis - F. radiata			<1%	<1%
F. sp. indet.	1%			<1%
? Florentinia deanei (DAVEY & WILLIAMS 1966)			1%	
Glaphyrocysta divaricata (WILLIAMS & DOWNIE 1966)			<1%	1%
G. ordinata? (WILLIAMS & DOWNIE 1966)	<1%			
G. reticulosa (GERLACH 1961)	3%	2%		<1%
G. aff. reticulosa	5	1%	<1%	
G. cf. reticulosa	2	<1%		
G. sp. cf. G. reticulosa - G. retiintexta (COOKSON 1965)			<1%	
G. ? - Riculacysta? sp. indet.	9%	10%		
Hystrichokolpoma unispinum WILLIAMS & DOWNIE 1966		2%	2%	1%
Hystrichosphaeridium tubiferum (EHRENBERG 1838)	6%	3%	1%	1%
Microdinium ornatum COOKSON & EISENACK 1960				1%
Millioudodinium sp. indet.		1%	3%	1%
Nematosphaeropsis philippotii (DEFLANDRE 1947)			<1%	
Oligosphaeridium pulcherrimum (DEFLANDRE & COOKSON 1955)			1%	
Riculacysta aff. perforata STOVER 1977			3%	1%
Rottnestia borussica (EISENACK 1954)			1%	1%
Spiniferites cornutus? (GERLACH 1961)				1%
S. spp. indet.	19%	20%	33%	38%

#### ACRITARCHA

Comasphaeridium cometes (VALENSI 1948)			2%	3%
Micrhystridium bacilliferum DEFLANDRE 1946		<1%		<1%
? M. deflandrei VALENSI 1948				<1%
M. recurvatum VALENSI 1953			<1%	<1%

2. Dans les assemblages M5 de l'unité C, M6 et M7 de l'unité D on rencontre régulièrement et fréquemment les espèces *Achomospaera* spp., *Cordosphaeridium microtriaina*, *C. uncinispinosum*, *Riculacysta* aff. *perforata*, *Spiniferites* spp., *Comasphaeridium cometes* et une plus grande richesse d'espèces des genres *Deflandrea* et *Fibrocyta* et du groupe des *Acritarcha*. M6 et M7 sont en plus caractérisés par une plus grande richesse de *Pterospermella* spp.

REMARQUES SUR QUELQUES ESPECES OU GROUPES D'ESPECES :

1. Parmi les formes retrouvées à Erquelines plusieurs sont difficiles à classer car elles se rapprochent d'espèces vosines les unes des autres, sans être absolument identiques à aucune. Ainsi nos *Areoligera* sp. cf. *Glaphyrocysta divaricata* se rapprochent de *G.* sp. cf. *G. reticulosa* - *G. retiintexta*, de *A.* sp. cf. *A. cassicula* et de *G.* cf. *reticulosa*. Entre nos *Cordosphaeridium divergens*, *C. gracile*, *C. multispinosum* et *C. uncinispinosum* nous retrouvons beaucoup de formes intermédiaires. Nos *Deflandrea* aff. *speciosa* se rapprochent de nos *D. phosphoritica* ?, de *D.* sp. cf. *D. speciosa* - *D. oebisfeldensis*, *D. oebisfeldensis* subsp. *ovalis* ? et *D.* cf. *speciosa*. Entre *Fibrocyta bipolaris* et *F. radiata* nous retrouvons des formes intermédiaires ainsi qu'entre *F. axialis* et *F. radiata*.
2. *Alisocysta margarita* ? diffère de l'espèce par ses crêtes fortement ciselées.
3. *Glaphyrocysta* ? - *Riculacysta* ? sp. est caractérisé par la présence sur la face ventrale de la coque d'une membrane ajourée soutenue par quelques crêtes ou courts processus. Cette membrane se continue dans les lambeaux de membrane qui relie les extrémités distales des processus implantés sur la coque dans une zone méridionale. La membrane ajourée au dessus de la face ventrale est caractéristique du genre *Riculacysta* STOVER 1977 mais chez *Riculacysta* elle n'est pas soutenue par de courts processus ou des crêtes comme nous en observons dans nos formes.
4. *Riculacysta* aff. *perforata* retrouvé dans les unités C et D est très proche de nos *Glaphyrocysta* ? - *Riculacysta* ? sp. mais la membrane ventrale ajourée ne semble pas soutenue par des processus ou des crêtes. Remarquons que STOVER (1977, p. 77, pl. 2, fig. 22-31) a décrit l'espèce dans les dépôts de l'Oligocène au large de la Caroline du Sud. Il n'est pas exclu qu'il y ait une parenté entre certaines espèces de *Glaphyrocysta* (notamment *G. reticulosa* et *G. emuberans*) et *Riculacysta*, et que la présence ou l'absence de la membrane ventrale dépende de la solidité et de l'état de conservation de celle-ci. Notons que CORRADINI (1972, p. 161, pl. 24, fig. 2, 5a-b; pl. 35, fig. 1,2) a décrit l'espèce *Cyclonephelium castelcasiense* qui semble très proche de *R. perforata* et qu'il a trouvée dans le Crétacé supérieur en Italie. WILSON (1971, pl. 3, Fig. 3) a figuré *R.* aff. *perforata* sous le nom de ? *Carnosphaeropsis* sp. trouvé dans le Danien danois, belge et hollandais. DE CONINCK (sous presse) a trouvé la même forme dans les dépôts de transition du Crétacé au Paléocène à Baranco del Gredero en Espagne. SCHUMACKER - LAMBRY et J. J. CHATEAUNEUF (1976, pl. 4, fig. 2 et 3) ont figuré une forme très voisine sous le nom *Cyclonephelium emuberans* et qu'ils ont retrouvée dans le Landénien inférieur à Overbroek - Gelinden en Belgique.

COMMENTAIRE.

Les assemblages des unités B; C et D n'indiquent guère de différence d'âge significative. Ils paraissent plutôt régis par les conditions de sédimentation :

- 1) Dans l'unité B, la fréquence relativement haute d'*Areoligera* spp. et *Glaphyrocysta* spp. serait indicatrice d'un approfondissement

du bassin de sédimentation (CHUMACKER - LAMBRY 1978, p. 109).

- 2) Dans les unités C et D, les plus faibles fréquences d'*Areoligera* spp. et *Glaphyrocysta* spp. accompagnées de plus hautes fréquences des *Spiniferites* spp. et *Achomosphaera* spp. et d'une plus grande richesse de *Deflandrea* spp. indiqueraient plutôt un milieu marin de faible profondeur (SCHUMACKER - LAMBRY 1978, pp. 109 et 124). Cette interprétation explique aussi la présence du gravier C, sans doute le résultat d'une érosion limitée en conditions marines turbulentes.

Nous discuterons à présent de la position biostratigraphique des unités B, C, D.

Parmi les dépôts paléogènes de la Belgique et des régions voisines, seuls ceux de l'Eocène ont été étudiés de façon systématique et en série continue quant au contenu de microfossiles à paroi organique (J. DE CONINCK, 1969, 1976, 1977a-c, 1978). Ceux du Paléocène offrent une information plus disparate; renseignons les travaux de G. J. WILSON 1971 dans les dépôts du Danien inférieur le long du Canal Albert à Vroenhoven et dans la Carrière Curfs au N-E de Maastricht dans le Limbourg hollandais; ceux de J. SCHUMACKER-LAMBRY et J. J. CHATEAUNEUF 1976 et J. SCHUMACKER-LAMBRY 1978 dans les dépôts du Landénien inférieur (L1a-Heersien, L1b) à Gelinden - Overbroeck au S-E de St-Truiden.

Les recherches de C. GRUAS-CAVAGNETTO 1976, J.J. CHATEAUNEUF et GRUAS-CAVAGNETTO, 1978 dans le Thanétien du Bassin de Paris permettent une utile comparaison avec nos assemblages de microfossiles à paroi organique, résumée dans les trois paragraphes suivants.

1. Dans les assemblages des unités B, C et D manquent les espèces appartenant aux genres *Kisselovta* et *Wetzeliella*, caractéristiques de l'Eocène. Du genre proche *Apectodinium* qui fait son apparition dans le Paléocène supérieur, nous ne trouvons qu'extrêmement peu d'individus dans les unités B et D. Il s'agit de l'espèce *A. homomorphum*. Ceci nous porte à croire que dans la zonation à Dinophycées (R. JAN DU CHENE et al. 1975) les unités B, C et D seraient situées près de la limite inférieure de la Zone à *A. homomorphum*, probablement dans la partie supérieure de la Zone sous-jacente qui est caractérisée par la présence de *Deflandrea speciosa* dont nous retrouvons des formes proches. Dans le Bassin de Paris cette limite entre la Zone à *D. speciosa* et la Zone à *A. homomorphum* se situe dans la partie supérieure des Sables de Bracheux (J.J. CHATEAUNEUF & GRUAS - CAVAGNETTO 1978, p. 71) notamment dans le Thanétien III. Ce niveau stratigraphique se trouverait selon R. JAN DU CHENE et al. (1975, fig. 14) dans la base de la Zone à Nannoplancton NP9 (à *Discoaster multiradiatus*).
2. Cette première approximation biostratigraphique trouve un appui dans la présence chez notre matériel d'une forme très proche sinon identique à *Areoligera* sp. 1 (GRUAS - CAVAGNETTO 1976a, pp. 221 et 222, pl. 1, fig. 6) du Thanétien III de Clermont (Oise). En outre nos cf. *Alisocysta* sp. semblent proches de la forme figurée par GRUAS - CAVAGNETTO (ibid. pl. 1, fig. 3-4) sous le nom de *Romasphaera margostrata* COOKSON & EISENACK 1974, et qu'elle a trouvée également dans le Thanétien III du Bassin de Paris (ibid. p. 221). Le même auteur 1976b, p. 16) note dans le Thanétien III du Bassin de Paris, la présence d'assemblages de Dinophycées dominés non seulement par *Spiniferites* et *Cordosphaeridium* mais surtout par de très nombreux *Areoligeraceae*, principalement par *Areoligera senonensis*. Elle signale dans le Thanétien supérieur de Clermont (Oise) (ibid. p. 16) un assemblage particulier caractérisé par des *Areoligeraceae* et une espèce déterminée comme *Cyclonephelium exuberans* DEFLANDRE & COOKSON 1955 dont la morphologie

se rapproche de nos *Glaphyrocysta* ? - *Riculacysta* ? sp. de l'unité B et de nos *Riculacysta* aff. *perforata* des unités C et D. Plusieurs traits communs se manifestent donc entre les assemblages du Bois Gilles à Erquelinnes et ceux du Thanétien III du Bassin de Paris.

3. Quand on compare nos assemblages à ceux décrits par J. SCHUMACKER - LAMBRY (1978) dans les dépôts du L1a (Heersien) et du L1b belges, on constate moins d'analogies : des dix sept espèces non remaniées régulièrement ou fréquemment présentes dans le L1a et le L1b nous ne retrouvons que *Cordosphaeridium gracile*, *C. inodes*, *C. microtriaina* et *Hystrichosphaeridium tibiferum* (assez fréquemment), *Deflandrea* aff. *speciosa* (régulièrement) et *Glaphyrocysta divaricata* (de temps en temps). Les onze autres espèces manquent dans nos assemblages ou ne s'y retrouvent que très rarement. Ces différences nous incitent à considérer les unités B, C et D de Bois Gilles à Erquelinnes comme étant plus jeunes que le L1a et le L1b, et se situant plutôt dans le L1c.

Résumant ce qui précède, nous pouvons retenir ce qui suit :

Les très rares *Apectodinium homomorphum* ainsi que l'absence de *Kisselovoa* spp. et *Wetzeliella* spp. la présence de ? *Areoligera* sp. 1, de cf. *Alisocysta* sp. et de nombreux *Areoligera senonensis* (unité B) et d'autres espèces appartenant aux genres *Areoligera*, *Glaphyrocysta* et *Riculacysta*, et les différences avec les assemblages du L1a et L1b nous suggèrent que les unités B, C et D du Bois-Gilles à Erquelinnes se situent dans le L1c (partie supérieure du Landénien inférieur) que l'on peut corrélater avec le Thanétien III (Sables de Bracheux) dans le Bassin de Paris. Cette corrélation est en accord avec les conclusions d'E. ROCHE (1973, p. 97) qui, se basant sur les assemblages de pollens et spores, considère les dépôts du L1c belge comme équivalents latéraux de la partie supérieure des Sables de Bracheux (Thanétien III) dans le Bassin de Paris. Dans les zones de Dinophycées (selon R. JAN DU CHENE et al. 1975) les unités B, C et D se situeraient dans le sommet de la Zone à *Deflandrea speciosa* (près de la base de la Zone à *Apectodinium homomorphum*). Projetés sur les zones de Nannoplancton (selon MARTINI 1971) les niveaux étudiés se situeraient près de la transition entre NP8 (à *Helicolithus riedeli*) et NP9 (à *Discoaster multiradiatus*).

Le niveau de gravier de l'unité C ne paraît pas représenter de hiatus important dans la séquence étudiée.

#### REMARQUES SUR LES SPORES ET POLLENS.

Quoique nos préparations soient très pauvres en pollens, E. ROCHE a bien voulu les examiner et il nous a communiqué les informations suivantes.

Seules les préparations de M6 et M10, tous deux de l'unité D, permettent un comptage de formes, le premier étant surtout riche en disaccates et le second étant plus diversifié.

Les espèces les plus caractéristiques sont les suivantes :

*Nudopollis endangulatus*  
*Plicapollis pseudoexcelsus*  
*Dissaccates* div. sp.  
*Monocolpopollenites tranquillus*  
*Triatriopollenites aroboratus*  
*Intratriporopollenites microinstructus*  
*Triatriopollenites pseudovestibulum*  
*Sporopollis pseudosporites*  
*Labrapollis globosus*.

Groupes	Espèces	M 4	M 8	M 5	M 6	M 7
B E C T I C E S	<i>Reussella</i> sp.		n o n é t u d i é	====		
	<i>Cibicides lobatulus</i>			====	=====	
	<i>Gyroidinoides octocameratus</i>			====		
	<i>Nodosaria</i> sp. cf. <i>N. ewaldi</i>				=====	
	<i>Dentalina</i> sp. cf. <i>D. spinescens</i>				=====	
	<i>Polymorphina</i> sp.				=====	
	<i>Globulina gibba</i>				=====	
	<i>Guttulina lactea</i>				=====	
	<i>Guttulina irregularis</i>				=====	
	<i>Pyrulina fusiformis</i>				=====	
	<i>Oolina?</i> <i>simplex</i>				=====	
	<i>Trifarina europaea</i>				=====	
	<i>Epistominella vitrea</i>				=====	
	<i>Rosalina quadrata</i>				=====	
	<i>Protelphidium rolshauseni</i>				=====	
	<i>Cibicidina cuvillieri</i>				=====	
	<i>Nonion graniferum</i>				=====	
	<i>Anomalinoidea danicus</i>				=====	
	<i>Anomalinoidea</i> sp. cf. <i>A. midwayensis</i>				=====	
<i>Pulsiphonina prima</i>			=====			
<i>Ceratobulimina</i> sp.			=====			
B E C T I C E S	<i>Rosalina koeneni</i>			====		
	<i>Globigerina daubjergensis</i>			====		
	<i>Cibicidoides succedens</i>			====		=====
	<i>Cibicidoides</i> sp.			====		
	<i>Heterohelix</i> sp.					=====
	<i>Bulimina ovata</i>					=====
	<i>Bulimina trigonalis</i>					=====
	<i>Hedbergella</i> sp.					=====
	<i>Globigerinelloides</i> sp.					=====
	<i>Globigerina triloculinoides</i>					=====
<i>Ceratobulimina tuberculata</i>					=====	
		— 1 à 3 ex. = 4 à 9 ex. ■ 10 à 19 ex. ■ plus de 20 ex.				

Tableau 3 - Foraminifères et leur abondance relative.

Les trois dernières espèces sont indicatrices de L1c et ne sont plus représentées dans L2.

E. ROCHE situe les échantillons dans le sommet de L1c, entre les niveaux 404-416 m du sondage de Kallo et peu avant la base de l'Ilerdien.

#### 5. LES FORAMINIFERES. (W. WILLEMS).

##### Inventaire.

Le tableau 3 indique les espèces rencontrées et leur abondance relative suivant le nombre de spécimens observés : classes de 1 à 3, 4 à 9, 10 à 19 et plus de 20 spécimens.

Nous avons rangé à part les espèces considérées comme remaniées, soit à cause de leur état de préservation, soit à cause des limitations de leur extension stratigraphique. Les foraminifères remaniés proviennent du Crétacé et du Paléocène et apparaissent surtout en M5 et M7, dont les sédiments sont assez grossiers.

##### Notes de systématique.

La classification suivie est celle de LOEBLICH et TAPPAN (1964).

Nous nous limiterons ci-après soit à la référence de l'holotype, soit à une référence plus explicite habituellement admise.

- *Nodosaria* sp. cf. *N. ewaldi* REUSS, 1851  
cf. *Nodosaria ewaldi* m. - REUSS, 1851, p. 58, pl. 2, fig. 2;  
Oligocène, Allemagne.  
Remarque : on a recueilli une seule loge, pourvue d'une épine basale.
- *Dentalina* sp. cf. *D. spinescens* REUSS, 1851  
Pl. IV, fig. 8  
cf. *Dentalina spinescens* m. - REUSS, 1851, p. 62, pl. 3, fig. 10;  
Oligocène, Allemagne.  
Remarque : le seul spécimen rencontré est composé de deux loges cylindriques; la paroi présente une légère striation à la hauteur de la suture.
- *Polymorphina* sp.  
Fig. 3 (a, b)  
Remarque : un seul, très grand spécimen; une loge initiale globuleuse est suivie de deux paires de loges allongées.
- *Globulina gibba* (d'ORBIGNY, 1826)  
pl. IV, fig. 9  
*Globulina gibba* (d'ORBIGNY) d'ORBIGNY, 1846, p. 227, pl. 13, fig. 13-14; Néogène du Bassin de Vienne.  
Remarque : l'un de nos deux spécimens porte deux orifices terminaux (voir Pl. IV); pareilles anomalies sont connues parmi d'autres groupes de foraminifères (SETTY et ALMEIDA, 1972; WILLEMS, 1974).
- *Guttulina lactea* (WALKER et JACOB, 1798)  
Pl. IV, fig. 10  
*Guttulina lactea* (WALKER et JACOB) - CUSHMAN et OZAWA, 1930, p. 49, pl. 10, fig. 1-4.  
Remarque : un seul spécimen pourvu de deux orifices terminaux.
- *Guttulina irregularis* (d'ORBIGNY, 1846)  
Fig. 3 (c, d)

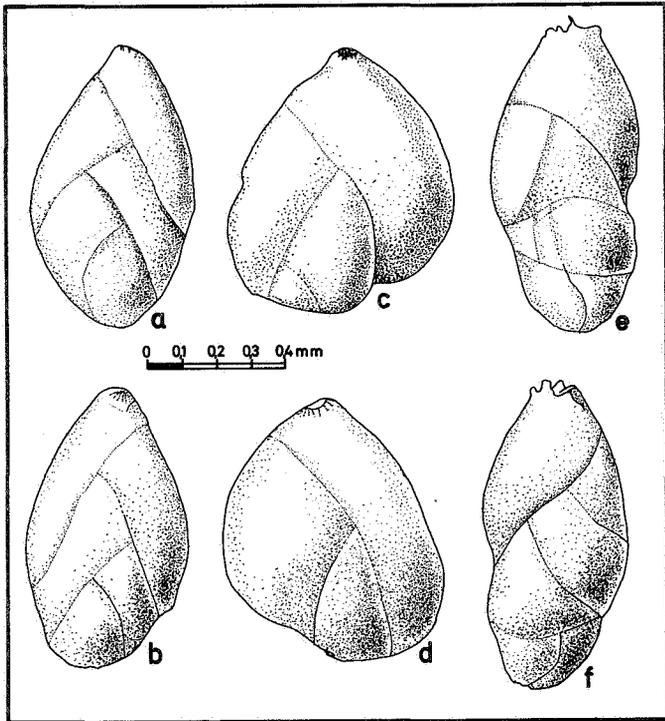


Fig. 3 - Dessins de foraminifères

a, b : *Polymorphina*

c, d : *Guttulina irregularis* (d'ORBIGNY, 1846)

e, f : *Pyrulina fusiformis* ROEMER, 1838

*Globulina irregularis* d'ORBIGNY - d'ORBIGNY, 1846, p. 226, pl. 13, fig. 9-10; Néogène du Bassin de Vienne.

- *Pyrulina fusiformis* ROEMER, 1838  
fig. (e, f)

*Pyrulina fusiformis* ROEMER - BROTZEN, 1948, p. 48, fig. 10-4;  
Paléocène, Suède.

- *Oolina ? simplex* REUS, 1851  
Pl. IV, fig. 11

*Oolina ? simplex* REUSS - POZARYSKA, 1957, p. 52, pl. 3, fig. 7-8;  
Paléocène, Pologne.

- *Trifarina europaea* (CUSHMAN et EDWARDS, 1937)  
Pl. IV, fig. 12 a-b

*Angulogerina europaea* CUSHMAN et EDWARDS - BROTZEN, 1948, p. 64,  
pl. 3, fig. 9; Paléocène, Suède.

Remarque : spécimens très petits et mal conservés.

- *Reussella* sp.  
Pl. IV, fig. 3

- *Epistominella vitrea* PARKER, 1953

*Epistominella vitrea* PARKER - HAYNES, 1956, p. 88, pl. 16, fig. 11  
a-c; Paléocène, Angleterre.

- *Rosalina quadrata* (TERQUEM, 1882)  
Pl. IV, fig. 13 a-b.  
*Discorbis quadrata* (TERQUEM) - POZARYSKA et SZCZECHURA, 1968, p. 49,  
Pl. 2, fig. 3; Paléocène, Pologne.
- *Protelphidium rolshauseni* (BANDY, 1949)  
Pl. IV, fig. 14  
*Nonion rolshauseni* new species - BANDY, 1949, p. 104, pl. 11,  
fig. 2 a-b; Eocène, Alabama.  
  
*Protelphidium rolshauseni* (BANDY) - ROUVILLOIS, 1960, p. 64, pl. 2,  
fig. 25-26; Paléocène du Bassin de Paris.  
  
Remarque : nos spécimens sont identiques à ceux décrits par  
ROUVILLOIS; nous n'avons pas observé d'ouverture  
composée de plusieurs pores.
- *Cibicidina cuvillieri* (ROUVILLOIS, 1960)  
Pl. IV, fig. 15 a-b  
  
*Cibicides cuvillieri* sp. n. - ROUVILLOIS, 1960, p. 74, pl. 3,  
fig. 51-52, pl. 4, fig. 54; Paléocène du Bassin de Paris.  
  
Remarque : cette espèce se range dans le genre *Cibicidina*  
BANDY (1949) plutôt que dans le genre *Cibicides* de  
MONTFORT (1809) à cause de sa face dorsale partielle-  
ment évolutive.  
  
Nos spécimens possèdent une coquille plano-convexe (face dorsale  
aplatie, face ventrale conique et pourvue d'un bouton ombilical).  
La carène est aigüe, la paroi finement perforée. Les sutures de  
la face dorsale sont légèrement enfoncées et recourbées vers l'ar-  
rière; leur base est légèrement renflée et elles confluent vers  
une aire centrale de dimension variable. Nos spécimens ressem-  
blent plus à ceux décrits du Paléocène de Pologne (POZARYSKA et  
SZCZECHURA, 1968, p. 76, pl. 12, fig. 1-7 qu'au matériel origi-  
nal du Bassin de Paris (ROUVILLOIS, 1960).
- *Cibicides lobatulus* (WALKER et JACOB, 1798)  
Pl. IV, fig. 5  
*Cibicides lobatulus* (WALKER et JACOB) - KAASSCHIETER, 1961, p. 221,  
pl. 14, fig. 5; Eocène Belgique.
- *Nonion graniferum* (TERQUEM, 1882)  
*Nonion graniferum* (TERQUEM) KAASSCHIETER, 1961, p. 204, pl. 10,  
fig. 15; Eocène Belgique.
- *Gyroidinoides octocameratus* (CUSHMAN et HANNA, 1927)  
Pl. IV, fig. 6  
*Gyroidina octocamerata* CUSHMAN et HANNA - KAASSCHIETER, 1961, p. 212,  
pl. 13, fig. 2; Eocène Belgique.
- *Anomalinoides danicus* (BROTZEN, 1940)  
Pl. IV, fig. 16 a-b  
*Anomalinoides danica* (BROTZEN) - BROTZEN, 1948, p. 87, pl. 14,  
fig. 1; Paléocène, Suède.
- *Anomalinoides* sp. cf. *A. midwayensis* (PLUMMER, 1926)  
pl. IV, fig. 17  
*Truncatulina midwayensis* n. sp. - PLUMMER, 1926, p. 141, pl. 9,  
fig. 7, pl. 15, fig. 3; Paléocène, Amérique du Nord.

*Anomalinoïdes midwayensis* ( PLUMMER ) - BERGGREN et AUBERT, 1975, p. 149; pl. 6, fig. 1 a-c, pl. 9, fig. 3, pl. 10, fig. 8, pl. 11, fig. 3, pl. 12, fig. 3, pl. 16, fig. 2, pl. 17, fig. 1.

Remarque : spécimens très petits et mal conservés, dont les loges sont légèrement renflées et dont la paroi est finement perforée. Les sutures forment parfois un léger relief au centre de la face dorsale.

- *Pulsiphonnia prima* ( PLUMMER, 1926 )

*Siphonnia prima* n. sp. - PLUMMER, 1926, p. 148, pl. 12, fig. 4; Paléocène d'Amérique du Nord.

- *Ceratobulimina* sp.  
Pl. IV, fig. 18 a-d

Description : Coquille trochospiralée et plano-convexe, dont la face ventrale est aplatie ou même légèrement concave; contour ovale, légèrement lobé; profil périphérique arrondi; six à huit loges dans le dernier tour, ouverture à la base de la dernière loge, laquelle forme une lèvre qui couvre partiellement l'ombilic; foramens supplémentaires du côté frontal, entourés d'une lèvre épaisse; face frontale ovale. Paroi finement perforée sur la face dorsale, partiellement aussi sur la face ventrale. Sutures de la face dorsale à peine visibles, radiales et légèrement recourbées vers l'arrière; sutures de la face ventrale enfoncées vers la périphérie mais venant en relief vers le centre où elles forment chacune une petite bosse. Région ombilicale légèrement déprimée du côté dorsal, plus fortement du côté ventral et là granuleuse.

Remarque : nos spécimens sont très petits (inférieur à 250 m $\mu$ ), assez mal conservés et nous ne pouvons les accommoder dans aucune espèce connue. Ils diffèrent de *Ceratobulimina perplexa* ( PLUMMER, 1926 ) telle qu'elle a été figurée par CUSHMAN (1951, p. 56, pl. 16, fig. 1-5, Paléocène d'Amérique du Nord) par les caractères suivants : sutures dorsales enfoncées, face frontale plus large, dernières loges plus grandes par rapport à l'ensemble de la coquille.

Ils diffèrent de *C. troelseni* HANSEN (1970, p. 116, fig. 40, pl. 14, fig. 11-13, pl. 29, fig. 3-6; Paléocène du Groenland) par les loges moins gonflées et les sutures ventrales limbées.

Ils diffèrent de *C. tuberculata* BROTZEN (1948, p. 124, pl. 19, fig. 2-3; Paléocène de Suède) par une face frontale plus mince, un profil périphérique plus aigu, des loges moins gonflées et par la perforation de la paroi.

Ils diffèrent de *C. inflata* TEN DAM (1944, p. 124, pl. 4, fig. 5; Eocène moyen et supérieur des Pays-Bas) par un contour moins lobé, une face frontale moins large et ovale.

Quant à *C. eximia* (RZEHAKE, 1888) figurée par REXHAUSER (1966, fig. 4-26) et SCHICKOR (1968, p. 178, pl. 5, fig. 38; Eocène moyen et supérieur d'Allemagne), l'iconographie publiée est de trop mauvaise qualité pour permettre la comparaison et le matériel original du nom n'est pas accessible.

Commentaire.

Les informations utiles ne concernent que l'Unité D, Formation de Bois-Gilles intercalée entre les sables glauconifères inférieurs et les dépôts continentaux supérieurs.

L'association des foraminifères ne contient que des Rotaliina et elle est dominée par les Cibicidae (54 %), les Ceratobuliminidae (20 %) et les Anomalinidae (15 %). La fréquence spécifique la plus élevée est de 47 % (*Cibicidina cuillieri*) et l'indice

M.A.	HARDENBOL and BERGGREN, 1978		MARTINI, 1970		COSTA, DENISON and DOWNIE, 1978			ERQUE-LINNES
52	P7		NP12					Y P R E S I E N
		M. subbotinae	NP11	D. binodosus		W. similis		
53	P6	M. edgari	NP10	M. contortus	m	W. meckelf.	LONDON CLAY	
					a	W. astra		
54		M. velascoensis	NP9	D. multi-radiatus	h	W. hyper-acantha (= A. homomorphum)	OSTRI-COURT	
55	P5							
56		Plano-rotalites	NP8	H. riedeli	D.s.	D. speciosa	T.H. III BRA-CHEUX TH. II THANET BEDS	L A N D E N I E N + T H A N E T I E N
57	P4	pseudomenardii	NP7	D. gemmeus				
				NP6				
58		P. pusilla pusilla	NP5	F. tympaniformis				
59	P3	M. angulata	NP4	E. macellus				
60								

? ^  
.....  
G  
F  
E  
D  
C  
B

Tableau 4 : Interprétation chronostratigraphique.

La limite des zones D.s.-h. est située suivant VAN STUIJVENBERG, MOREL et JAN DU CHÈNE, 1976.

de dominance est de 6 (nombre d'espèces les plus communes composant au moins 80 % de la faune, WRIGHT, 1972). L'indice alfa de FISCHER (MURRAY, 1973) atteint presque 4.

Ces valeurs situent l'association dans un milieu marin peu profond, infralittoral, calme, marginal et peut-être en partie hyposalin, où quelques espèces seulement ont pu se développer normalement. La dominance de petites formes indique un milieu calme, non turbulent et la présence de Polymorphines et de Protelphidium traduit une faible profondeur d'eau (respectivement 0-60 m et 0-10 m selon MURRAY, 1973).

Concernant l'âge de la Formation du Bois-Gilles, il faut noter la présence de plusieurs espèces paléogènes dont certaines sont limitées au Paléocène : *Oolina ? simplex*, 4 ex.; *Trifarina europeae*, 4 ex.; *Protelphidium rolshauseni*, 4 ex.; *Anomalinoïdes* sp. cf. *A. midwayensis*, 12 ex. et *Cibicidina cuvillieri*, 47 ex. Ceci prouve à suffisance l'âge paléocène sans doute terminal mais non pas éocène, de la formation étudiée.

L'absence de foraminifères planctoniques empêche de nous mieux situer par rapport aux biozonations océaniques.

## 6. LES NANNOFOSSILES.

Nous avons confié des échantillons de M6, unité D, à la fois au Dr. VERBEECK (Haarlem, indiqué V ci-après) et au Dr. MÜLLER (Manile, indiqué M), que nous remercions ici très vivement. Nous extrayons de leurs lettres la liste suivante des espèces.

- V, M : *Discoaster multiradiatus* (apparaît en N9)
- V : *Cruciplacolithus eodelus* (id.)
- V : *Prinsius bisulcus* (disparaît en N9)
- V, M : *Fasciculithus involutus* (id.)
- V, M : *Scapholithus apertus* (id.)
- V : *Discoaster perpolithus* (restreint à N9)
- V : *Heliolithus riedeli* (restreint à N8, prob. remanié)
- M : *Chiasmolithus bidens*
- M : *Coccolithus cavus*
- M : *Ericsonia subpertusa*
- M : *Markalius inversus*
- M : *Toweius eminens*, *T. craticulus*, *T. tovae*

Cette florule indique la zone NP9, de l'avis des deux spécialistes consultés. Ajoutons que *Tribrachiatus bramletti*, caractéristique de NP10, est absent.

## 7. VARIA ET PROBLEMATICA.

L'échantillon M4 a livré deux très petites graines d'oseille du genre *Rumex* (Polygonaceae, détermination Prof. Dr. R. VAN HOORNE, Antwerpen). La possibilité d'une contamination par le vent au moment du prélèvement n'est pas à exclure. L'échantillon M5 a livré des spicules d'éponge et des restes de poissons.

L'échantillon M6 a livré des spicules d'éponge, des épines d'échinodermes, des bryozoaires, des restes de poissons et un microfossile problématique nouveau, décrit en appendice : *Pseudarcella eliasae* n. sp.

L'échantillon M7 contenait des restes végétaux indéterminables; on sait que l'unité D, Formation du Bois-Gilles, se termine par une tourbe ligniteuse, que l'érosion ultérieure (chenaux du "Landénien continental" a respectée par endroits.

## 8. INTERPRETATION CHRONOSTRATIGRAPHIQUE ET CONCLUSIONS.

Nous renvoyons ici au Tableau 4.

Les unités B, C et D se situent toutes trois au voisinage et très peu au-dessus de la limite des Zones NP8 - NP9, très légèrement plus bas que la limite des zones à *Deflandrea speciosa* et à *Apetodinium homomorphum*.

L'unité D, la mieux fossilifère, se trouve franchement engagée dans NP9, sans doute à la base de la Zone P5.

Le gravier C ne représente pas un hiatus de temps important et traduit vraisemblablement un réajustement des conditions de sédimentation au cours de la régression du Landénien marin-Thanétien.

Le Champsosaure d'Erquelinnes date à peu près de la limite des Zones NP8 - NP9, au sommet de la zone P4.

Des unités E, F, G, qui contiennent des restes mammifères, la datation est moins serrée car on ignore l'ampleur de l'hiatus de temps représenté par le gravier E.

Cet hiatus n'est pas forcément considérable; en effet l'unité D se termine à certains endroits par des tourbes et des lignites sur lesquelles le gravier paraît parfois concordant (observations C. STEVENS en 1919). On voit d'ailleurs cette situation se généraliser dans le Nord de la France au sud de Lille, où les Sables d'Ostricourt encore glauconifères passent graduellement vers le haut à des sables blancs à stratification entrecroisée. Rappelons aussi que d'après E. ROCHE (1973), les associations palynologiques VI (notamment du facies fluviatile du Hainaut, du Sparnacien inférieur et du Cap d'Ailly) diffèrent très peu des associations V du Landénien marin L1c (à Kallo et à Saint-Nicolas) sinon par la raréfaction de certaines espèces.

Ces arguments sont imparfaits, mais ils conduisent à situer les mammifères d'Erquelinnes dans la Zone P5, dans la première moitié de la Zone NP9 et aussi de la Zone h à *Apetodinium homomorphum*.

Ils sont donc bien paléocènes au sens habituel dans nos régions. Une meilleure corrélation avec l'Ilerdien pourrait changer quelque peu les accolades sans modifier les faits pour autant.

## 9. BIBLIOGRAPHIE GENERALE.

- BERGGREN, W. A. & AUBERT, J. (1975) - Paleocene Benthonic foraminiferal biostratigraphy, paleobiogeography and Palaeoecology of Atlantic-Tethyan regions: Midway-type fauna. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 18, p. 73-192.
- BROTZEN, F. (1948) - The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna. *Sver. Geolog. Undersökning*, ser. C., 193, pp., 19 pl.
- CHATEAUNEUF, J. J. & C. GRUAS - CAVAGNETTO (1978) - Les zones de Wetzelellaceae (Dinophyceae) du Bassin de Paris. Comparaison et corrélations avec les zones du Paléogène des bassins du Nord-Ouest de l'Europe. *Bull. B. R. G. M., sect. IV*, 2, pp. 59-93.
- CORRADINI, D. (1972) - Non-calcareous microplankton from the Upper Cretaceous of the Northern Apennines. *Bull. Soc. Paléont. Italiana* 11, pp. 119-197.

- COSTA, L., DENISON, C. et DOWNIE, C. (1978) - The Paleocene/Eocene boundary in the Anglo-Paris Basin. *Journ. Geol. Soc. London*, 135, p. 261-264.
- CUSHMAN, J. A. (1951) - Paleocene foraminifera of the Gulf coastal region of the United States and adjacent areas. *Geol. Surv. Prof. Paper* 232, 75 p., 24 pl.
- CUSHMAN, J. A. (1955) - Foraminifera. Their classification and economic use. Fourth edition, revised and enlarged, with an illustrated key to the genera. 605 p., *Harvard University Press. Cambridge (Massachusetts)*.
- CUSHMAN J.A. & OZAWA, Y. (1930). A monograph of the foraminiferal family *Polymorphinidae*. Recent and Fossil. *U. S. Nat. Mus. Proc.* 77 (6), 185 p. 40 pl.
- DE CONINCK, J. (1969). Dymophyceae et Acritarcha de l'Yprésien du sondage de Kallo. *Mém. Inst. roy. Sc. Nat. Belgique* 161 (1968), 67 p.
- DE CONINCK, J. (1976) - Microfossiles à paroi organique de l'Yprésien du Bassin belge. *Min. Aff. Econ., Serv. Géol. Belg., Prof. Paper* 1975-12, 151 p.
- DE CONINCK, J. (1977a) - Een afzettingshiaat tussen het Ieperiaan en het Lutetiaan te Melle-Heusden. *Natuurwet. Tijdschr.* 57 (1975), pp. 224-229.
- DE CONINCK, J. (1977b) - Biostratigrafische korrelatie van Ieperiaan-afzettingen te Aalbeke en te Lauwe, met de boring van Kallo. *Natuurwetensch. Tijdschr.* 57 (1975), pp. 230-235.
- DE CONINCK, J. (1977) - Organic walled microfossils from the Eocene of the Woensdrecht borehole, southern Netherlands. *Meded. Rijks. Geol. Dienst., N. S.*, 28 (3), pp. 33-64.
- DE CONINCK, J. & D. NOLF (1979) - Note sur les couches de base de la Formation du Panisel entre Torhout et Tielt. *Bull. Soc. belge Géol.*, 87 (1978), pp. 171-178.
- d'ORBIGNY, A. (1846) - Foraminifères fossiles du Bassin Tertiaire de Vienne (Autriche). *Classics in Paleontology* 2, 312 p., 21 pl., *Mc. Lean Paleontological Laboratory Alexandria (U. S. A.)*.
- GRUAS-CAVAGNETTO, C. (1976a) - Les marqueurs stratigraphiques (Dinoflagellés) de l'Eocène du Bassin de Paris et de la Manche orientale. *Rev. Micropal.*, 18, pp. 221-228.
- GRUAS-CAVAGNETTO, C. (1976b) - Etude palynologique du Paléogène du Sud de l'Angleterre. *Cah. Micropal.*, 1, pp. 1-49.
- HANSEN, H. J. (1970) - Danian Foraminifera from Nûgssuaq, West Greenland. With special reference tot species occuring in Denmark. *Meddel. on Grønland* 193 (2), 132 p., 33 pl.
- HARDENBOL, J. et BERGGREN, W. A. (1978) - A new Paleogene numerical time scale (*The Geologic Time Scale, Studies in Geology* n°6, AAPG, p. 213-234).
- HAYNES, J. (1956) - Certain smaller British Paleocene Foraminifera Part. I. *Nonionidae, Chilostomellidae, Epistominidae, Discorbidae, Amphisteginidae, Globigerinidae, Globorotalidae and Gumbeliniidae*.
- JAN DU CHENE, R., GORIN, G., VAN STUYVENBERG, J. (1975) - Etude géologique et stratigraphique (palynologie et nannoflore calcaire) des Grès des Voirons (Paléogène de Haute-Savoie, France. *Géol. Alpine* 51, pp. 51-78.
- KAASSCHIETER, J. P. M. (1961) - Foraminifera of the Eocene of Belgium. *Inst. roy. belge Hist. Nat., Mém.* 147, 271 p., 26 pl.

- LOEBLICH, A. R., Jr. & TAPPAN, M. (1964) - Sarcodina chiefly "Thecamoebians and Foraminiferida. In R. C. MOORE (Ed.). *Treatise on Invertebrate Paleontology*, pt. C, Protista 2, 2 volumes, XXII + 900 p. Geological Society of America & University of Kansas Press.
- MARTINI, E. (1970) - Standard Paleogene Calcareous nannoplankton Zonation. *Nature*, 226, p. 560-561.
- MURRAY, J. W. (1973) - Distribution and ecology of living benthic foraminifera. 274 p. *Heinemann, London*.
- PLUMMER, H. J. (1926). Foraminifera of the Midway Formation in Texas. *University of Texas, Bull.* 2544, 106 p., 15 pl.
- POZARYSKA, K. (1957) - Laginidae du Crétacé supérieur de Pologne. *Paleontologica Polonica* 8, 190 p., 27 pl.
- POZARYSKA, K. (1965) - Foraminifera and biostratigraphy of the Danian and Montian in Poland. *Palaeontologica Polonica* 20, 109 p., 18 pl.
- POZARYSKA, K. & SZCZUCHURA, J. (1968) - Foraminifera from the Paleocene of Poland, their ecological and biostratigraphical meaning. *Palaeontologica Polonica* 20, 107 p., 18 pl.
- REUSS, A. E. (1851) - Über die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen des Septarienthone der Umgegend von Berlin. *Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges.* 3, 49-92, pl. 3-7.
- REXHAÜSER, M. (1966) - Das Eozän vom "Hohen Ufer" bei Meilighafen. *Ber. Naturhist. Ges.* 110, 23-42.
- ROCHE, E. (1973) - Etude des sporomorphes du Landénien de Belgique et de quelques gisements du Sparnacien français. *Mém. Expl. Carte Géol. et Min. Belgique*, 13, pp. 13-121.
- ROCHE, E. (1973) - Marqueurs stratigraphiques (pollens et spores) du Paléocène et de l'Eocène inférieur de Belgique. *Acad. Roy. Belg., Bull. Cl. Sc.* (5), LIX (9), pp. 956-969.
- SCHICKOR, A. (1968) - Biostratigraphische Untersuchungen im Paleozän und Eozän NW - Deutschlands mit Kleinforaminiferen. *Münster. Forsch. Geol. Paläont.* 7, 253 p.
- SCHUMACKER - LAMBRY (1978) - Palynologie du Landénien inférieur (Paléocène) à Gelinden-Overbroek / Belgique. Relations entre les microfossiles et le sédiment. *Lab. Palaeobotan. (Ed.), Univ. Liège*, 8, 157 p.
- SCHUMACKER & J. J. CHATEAUNEUF (1976) - Dinoflagellés et Acritarches des marnes heersiennes de Gelinden (base du Landénien, Paléocène, Belgique). *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 21, pp. 267-294.
- SETTY, M. G., ANANTHA PADMANABHA & ALMEIDA, F. (1972). Some aberrant foraminifera from the shel sediments of central east coast of India. *II Indian Coll. Micropaleont. Stratigr. 1972, Proc.*, p. 103-106, 1 pl.
- SIGOGNEAU-RUSSELL, D et de HEINZELIN, J. (1979) - Les Champsozaires européens : mise au point sur le Champsozaire d'Erquelinnes (Landénien inférieur, Belgique), avec introduction stratigraphique. *Annales de Paléontologie-Vertébrés* - 65, 2, pp. 93-154.
- STOVER, L. E. (1977) - Oligocene and Early Miocene dinoflagellates from Atlantic corhole 5/5B, Blake Plateau. in W. C. ELSIK (ed.) : *Contributions of stratigraphy Palynology, Vol. 1, Cenozoic Palynology*, Contr. Ser. n°5A, pp. 66-89.
- TEN DAM, A. (1944) - Die stratigraphische Gliederung des niederländischen Paläozäns und Eozäns nach Foraminiferen (mit Ausnahme von Süd-Limburg). *Meded. Geol. Stichting*, ser. C-V (3), 142 p., 6 pl.

- VAN STULJVENBERG, J., MOREL, R. & JAN DU CHENE (1976) - Contribution à l'étude du flysch de la région des Fayaux (Préalpes externes vaudoises). *Eclogae geol. Helv.*, 69, pp. 309-326.
- WILLEMS, W. (1974) - An aberrant *Uvigerina* from the Lower Eocene of Belgium. *Micropaleontology* 20 (4), pp. 478-479.
- WILLEMS, W. (1980) - Onuitgegeven doktoraatsthesis R. U. G., Fakulteit Wetenschappen.
- WILSON, G. J. (1971) - Observations on European Late Cretaceous dinoflagellate cysts. in a. FARINACCI (ed.) : *Proc. II Planktonic Conference, Roma 1970*, pp. 1259-1275.
- WRIGHT, C. A. (1972) - The recognition of a planktonic foraminiferal datum in the London Clay of the Hampshire Basin. *Geol. Ass. Proc.*, 83 (4), pp. 413-420.

10. APPENDICE : DESCRIPTION DE *Pseudarcella eliasae* n. sp. (W. WILLEMS).

PRESENTATION.

L'échantillon M6 prélevé au Bois-Gilles dans l'unité D des "Sables d'Erquelinnes" a livré 20 spécimens d'un microfossile problématique à paroi calcaire dont nous faisons ici une nouvelle espèce du genre *Pseudarcella* SPANDEL (1909).

On rapproche habituellement ce genre de la famille des Codonellidae KENT (1881), appartenant à l'ordre des Tintinnida CORLISS, 1955 (TAPPAN et LOEBLICH, 1968). Cette affinité est toutefois mise en doute par certains, notamment SZCZUCHURA (1979), mais nous ne discuterons pas ici de cette question.

*Pseudarcella eliasae* n. sp. n'est pas rare dans le sédiment examiné, sa fréquence atteint 5 % du total des foraminifères. Sa présence à Erquelinnes a des implications stratigraphiques qui méritent d'être discutées.

Pareilles formes de microfossiles ne sont en effet connues jusqu'ici qu'à partir de l'Eocène : Yprésien inférieur (WILLEMS, 1972) et Yprésien supérieur du Bassin de Flandre (LE CALVEZ, 1959; KEIJ, 1969; WILLEMS, 1972; SZCZUCHURA, 1979); Ilerdien supérieur du Nord de l'Espagne (KEIJ, 1974; SZCZUCHURA, 1979); Yprésien supérieur du Nord-Ouest de la France (BIGNOT, 1962) formations plus jeunes allant de l'Eocène moyen à l'Oligocène (LINDENBERG, 1965; KEIJ, 1969, 1971; SZCZUCHURA, 1969; WILLEMS, 1972; 1975; GHEORGHIAN, 1973).

La répartition géographique connue couvre surtout le Bassin de la Mer du Nord mais aussi l'Espagne, la Roumanie, le Mexique notamment. Or, les autres arguments micropaléontologiques concordent pour dater l'échantillon M6 du Paléocène Thanétien vers la transition des zones P4 à P5 et NP8 à NP9. Nous avons donc ici l'apparition la plus ancienne connue du groupe des *Pseudarcella*.

SYSTEMATIQUE.

Incertae sedis

genre *Pseudarcella* SPANDEL, 1909 emend. LINDENBERG, 1965  
espèce type *Pseudarcella rhumbleri* SPANDEL, 1909

*Pseudarcella eliasae* n. sp.

fig. 4; pl. IV, fig. 19a-b

Diagnose.

Loge uniloculaire pourvue d'un tube latéral pendant vers la face basale; large orifice dans une face basale ronde ou ovale; hauteur très grande par rapport au diamètre de la face basale.

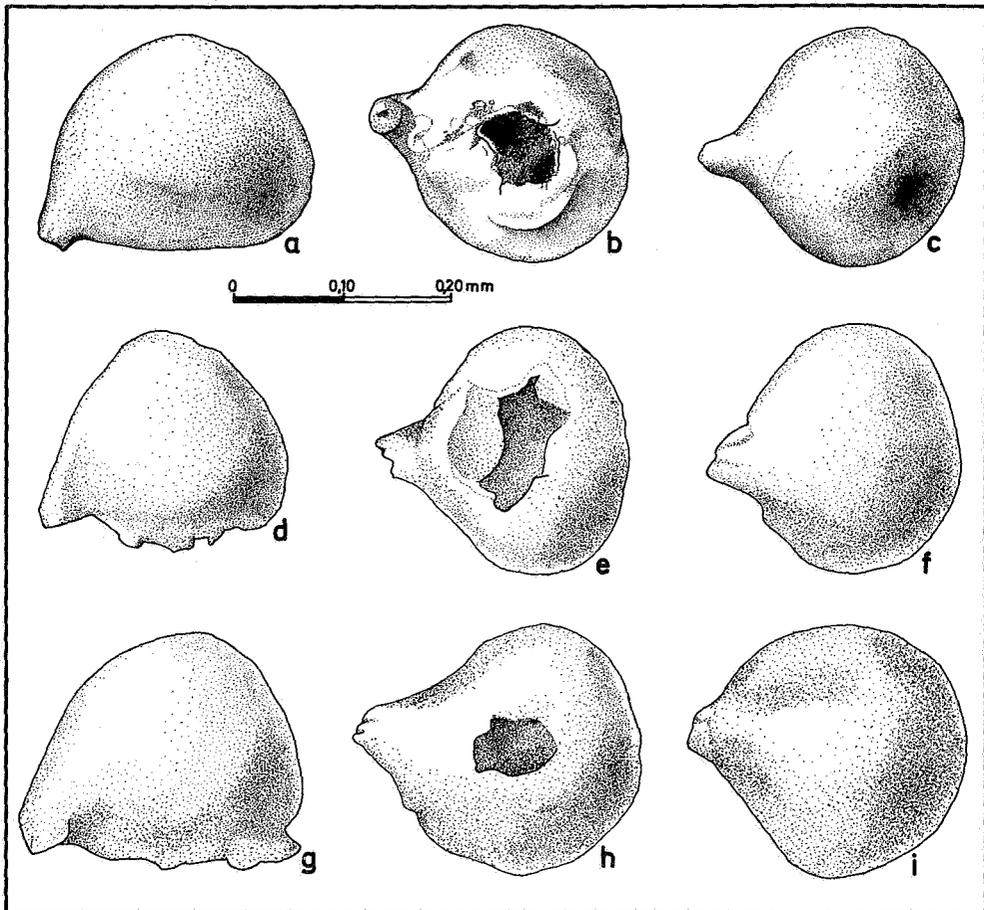


Fig. 4 - Dessins de *Pseudarcella eliasae* nov. sp.

a, b, c, : holotype

d, e, f et g, h, i : paratypes

Vues dorsales a, d, g; vues basales b, e, h;  
vues frontales c, f, i.

Holotype : déposé au Laboratoire de Paléontologie, R. U. G., Gent.

Paratypes : 20 spécimens, tous du même niveau (M6).

Niveau type : "Sables d'Erquelinnes".

Localité type : Sablière de Bois-Gilles à Erquelinnes, Hainaut, Belgique.

Nom : en honneur à Madame Margaretha ELIAS, ma mère.

Description : loge uniloculaire, conique, avec un sommet arrondi et base aplatie mais légèrement bombée; face basale avec contour ovale; face dorsale arrondie et pourvue d'un tube latéral, pendant vers la base et percé d'un canal mince et en relation avec la cavité centrale; face basale pourvue d'un grand orifice arrondi ou ovale et placé au centre; grand axe de la base ovale perpendiculaire à la position d'un tube latéral; transition face basale-face dorsale indiquée par une carène arrondie; paroi rugueuse mais sans ornementation régulière.

Dimensions : voir tableau 5 et fig. 5 a-b.

Hauteur de la loge (h) : varie entre 0,17 et 0,20 mm avec une moyenne de 0,19 mm; diamètre mesuré parallèlement à la direction du tube latéral ( $\varnothing_1$ ) : varie entre 0,17 et 0,21 mm, avec une moyenne de 0,18 mm; diamètre perpendiculaire au précédent ( $\varnothing_2$ ) : varie entre 0,19 et 0,24 mm, avec une moyenne de 0,22 mm.

holotype : h = 0,19 mm;  $\varnothing_1$  = 0,19 mm;  $\varnothing_2$  = 0,22 mm.

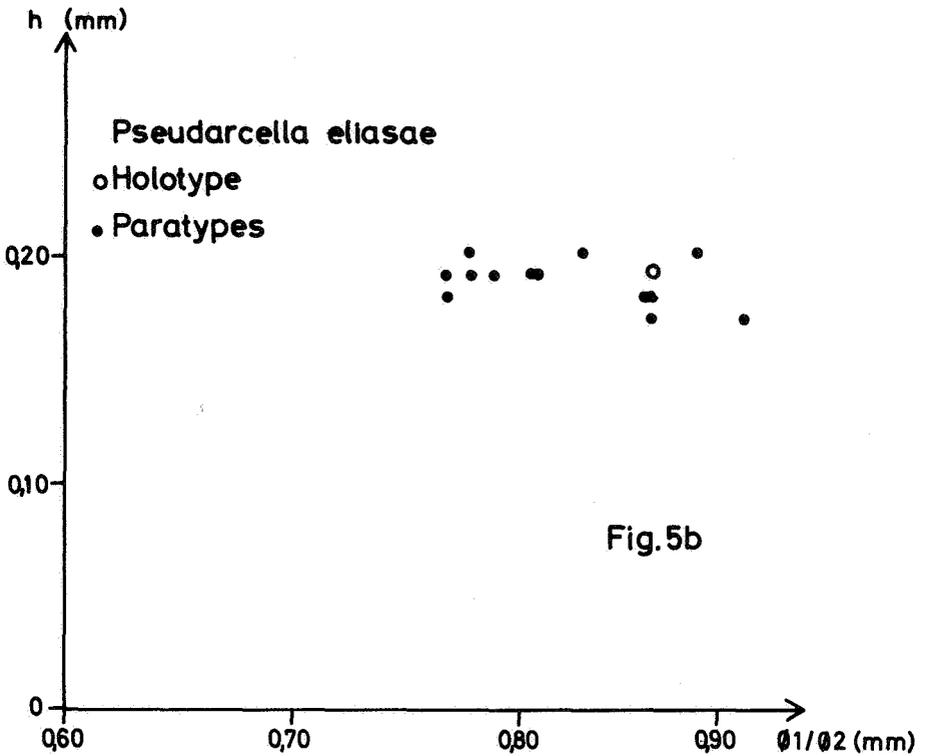
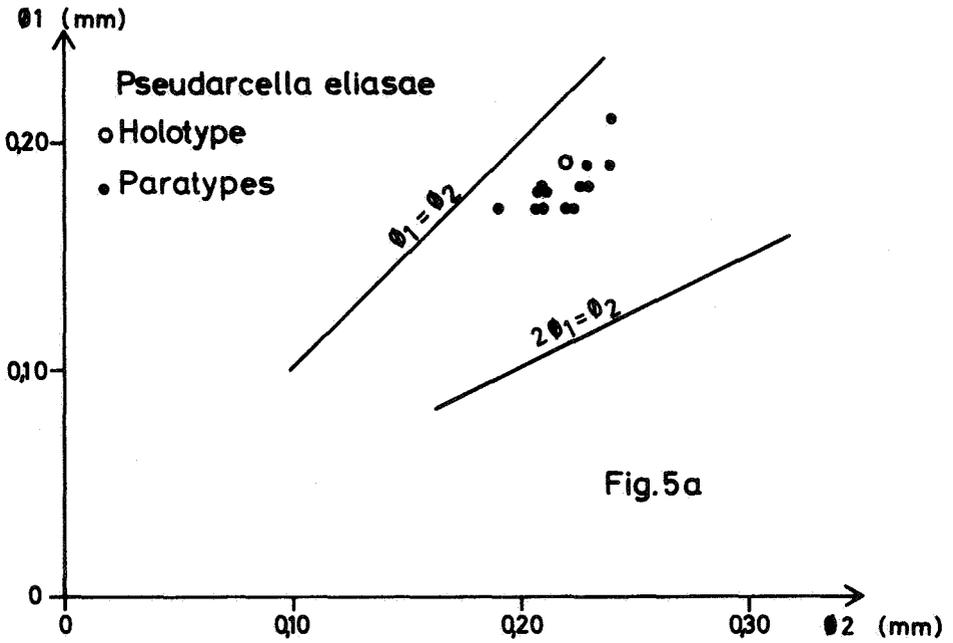


Fig. 5 : Graphiques des mesures de Pseudarcella eliasae nov. sp.

Discussion : la population étudiée est assez variable quant à quelques caractères : dimension et inclinaison du tube latéral; légère variabilité dans le contour de la face basale (fig. 4a) et dans la hauteur de la loge (fig. 5b); grande variabilité dans la relation  $\emptyset_1/\emptyset_2$  et dans la hauteur (fig. 5b).

Chez assez bien de spécimens, la face basale est abîmée et l'orifice est agrandi par cassure.

*P. eliasae* n. sp. diffère de *P. rhumbleri* SPANDEL (1909) par les caractères suivants : face basale ovale et légèrement bombée au lieu d'être aplatie ou même concave; rapport hauteur-diamètre plus élevé.

*P. eliasae* n. sp. diffère de *P. trapeziformis* WILLEMS (1972) par la position plus basse du tube latéral, par la face basale ovale et par l'allure générale du test.

Tableau 5 - Mesures de *Pseudarcella eliasae* n. sp. (en centième de mm).

$\emptyset_1$	18	19	17	21	17	17	18	17	18	19	18	19	18	17
$\emptyset_2$	23	23	21	24	21	22	21	19	21	24	23	22	21	22
h	19	20	19	20	19	19	17	17	18	19	20	19	18	18

## 11. BIBLIOGRAPHIE PARTICULIERE.

- BIGNOT, G. (1962) - Etude micropaléontologique de la Formation de Varengeville du gisement éocène du Cap d'Ailly (Seine-Maritime). *Revue de Micropaléontologie* 5 (2), pp. 161-184, 4 pl.
- GHEORGHIAN, D. (1973) - Le genre *Pseudarcella* dans l'Eocène du Sud de la Transylvanie. *Rev. Esp. Micropaleont.* 5 (2), pp. 167-172.
- KEIJ, A. J. (1969) - Problematic calcareous microfossils from the Eocene of Belgium. *Kon. Ned. Akad. Wetenschap.* A'dam, Proc., Ser. B 72 (7), pp. 5-13.
- KEIJ, A. J. (1974) - *Thythocorys mexicana* n. sp. (Tintinnida) from the middle Eocene of Mexico. *Kon. Ned. Akad. Wetenschap.* A'dam, Proc. Ser. B 74 (5), pp. 547-552.
- KEIJ, A. J. (1974) - Two codonellid Tintinnida from the lower Eocene of Northern Spain. *Kon. Ned. Akad. Wetensch.* A'dam, Proc. Ser. B 77 (4), pp. 340-344.
- LE CALVEZ, Y. (1959) - Etude de quelques foraminifères nouveaux du Cuisien franco-belge. *Revue de Micropaléontologie* 2 (1), pp. 88-94.
- LINDENBERG, H. G. (1965) - Problematica aus dem inneralpinen Tertiär *Pseudarcella* SPANDEL, emend. und *Bicornifera* n. g. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 1, pp. 18-29.
- SZCZECZURA, J. (1969) - Problematic microfossils from the Upper Eocene of Poland. *Rev. Esp. Micropaleont.* 1 (1), pp. 81-94.
- SZCZECZURA, J. (1979) - A new problematic microfossil from the Eocene of Western Europe. *Acta Palaeontologica Polonica* 24 (2), pp. 265-274, pl. 11-16.
- TAPPAN, H. & LOEBLICH, A. R. Jr. (1968) - Lorica composition of modern and fossil Tintinnida (Ciliate Protozoa), systematics, geologic distribution, and some new Tertiary Taxa. *J. Pal.* 42 (6), pp. 1378-1394, pl. 165-171.
- WILLEMS, W. (1972) - Problematic microfossils from the Ypres Formation of Belgium. *Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol.* 81 (1-2), pp. 53-73.
- WILLEMS, W. (1975) - Microfossiles problématiques de l'Eocène moyen et supérieur du sondage de Kallo (Belgique). *Revue de micropaléontologie* 17 (4), pp. 198-208.

Manuscrit déposé le 17 juillet 1981.

Planche I. Grossissement : X 500

- |           |   |            |
|-----------|---|------------|
| Fig. 1 -  | <i>Adnatosphaeridium robustum</i> (MORGENROTH 1966)                                     | M7-prep. 2 |
| Fig. 2 -  | <i>Areoligera coronata</i> (O. WETZEL 1933)   | M7-preP. 1 |
| Fig. 3 -  | <i>Aeroligera</i> ? sp. cf. <i>Glaphyrocysta divaricata</i><br>(WILLIAMS & DOWNIE 1966) | M8-prep. 2 |
| Fig. 4 -  | <i>Aeroligera</i> sp. cf. <i>A. volata</i> DRUGG 1967                                   | M5-prep. 3 |
| Fig. 5 -  | <i>Areoligera</i> sp. 1 in GRUAS-CAVAGNETTO 1976  | M5-prep. 3 |
| Fig. 6 -  | <i>Pterospermella</i> aff. <i>harti</i> (SARJEANT 1960)                                 | M8-prep. 4 |
| Fig. 7 -  | <i>Aeroligera</i> sp. cf. <i>A. ? cassicula</i> DRUGG 1970                              | M8-prep. 5 |
| Fig. 8 -  | ? <i>Aeroligera</i> sp. 1 in GRUAS-CAVAGNETTO 1976                                      | M7-prep. 1 |
| Fig. 9 -  | <i>Areoligera senonensis</i> LEJEUNE-CARPENTIER 1938                                    | M5-prep. 4 |
| Fig. 10 - | <i>Caligodinium amniculum</i> ? DRUGG 1970  | M6-prep. 2 |

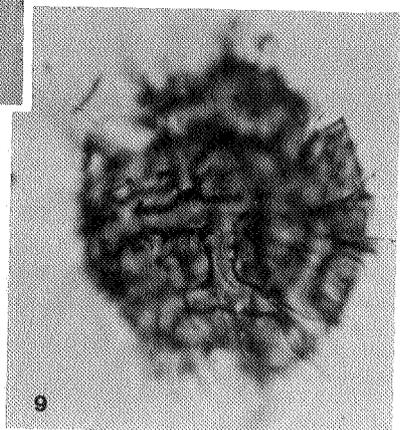
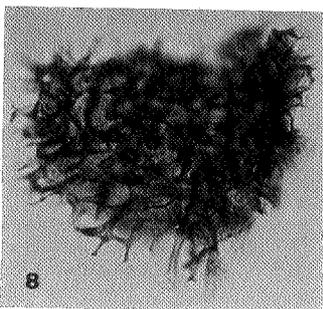
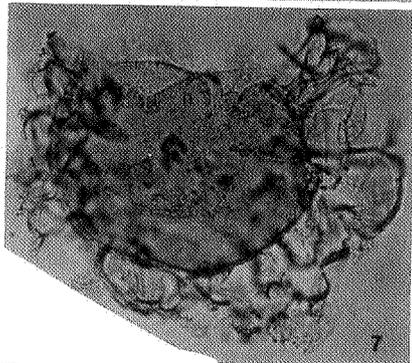
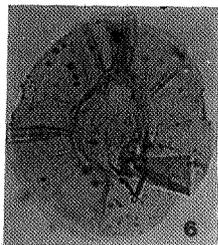
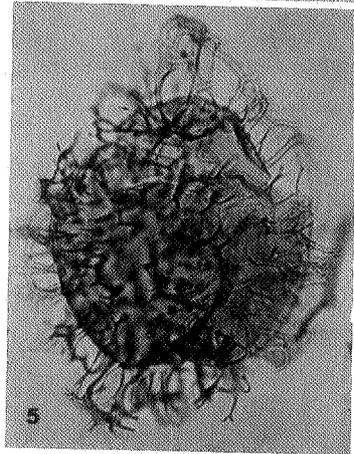
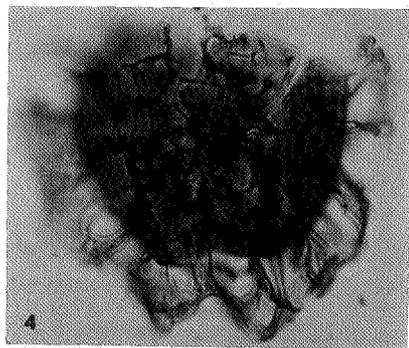
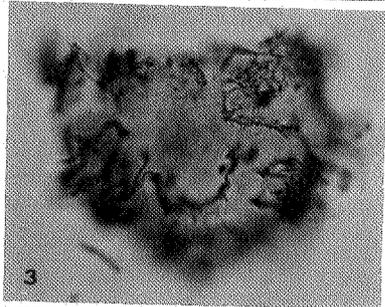
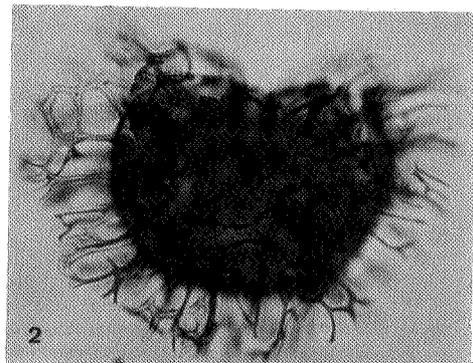
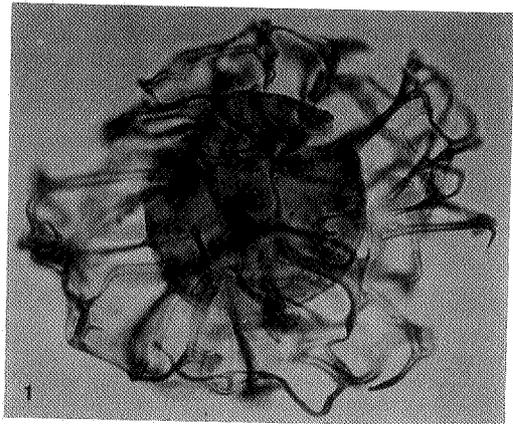


Planche II. Grossissement : X 500

- Fig. 1 - *Cordosphaeridium uncinispinosum* DE CONINCK 1969 M5-prep. 2
- Fig. 2 - *Cordosphaeridium* sp. cf. *C. divergens* (EISENACK 1954) M6-prep. 2  
- *C. gracile* (EISENACK 1954)
- Fig. 3 - *Cordosphaeridium* sp. cf. *C. divergens* (EISENACK 1954) M7-prep. 1  
- *C. multispinosum* DAVEY & WILLIAMS 1966
- Fig. 4 - *Deflandrea* aff. *speciosa* ALBERTI 1959 M7-prep. 5
- Fig. 5 - *Deflandrea* sp. cf. *D. speciosa* ALBERTI 1959 M7-prep. 1  
- *D. oebisfeldensis* ALBERTI 1959
- Fig. 6 et 8 - *Riculacysta* aff. *perforata* STOVER 1977 M7-prep. 1
- Fig. 7 - *Alisocysta margarita* ? HARLAND 1979 M7-prep. 1
- Fig. 9 - *Deflandrea phosphoritica* ? EISENACK 1938 M5-prep. 5
- Fig. 10 - *Deflandrea oebisfeldensis ovalis* ? VOZZHENNIKOVA 1967 M5-prep. 2

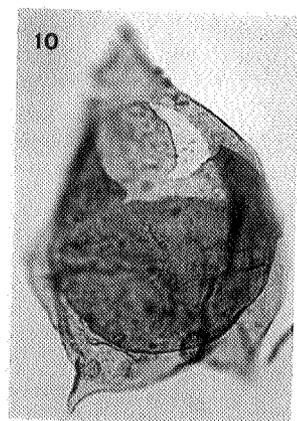
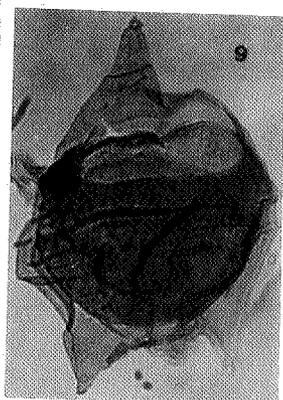
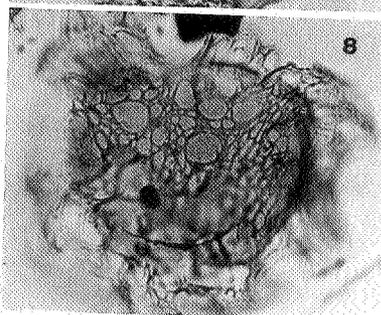
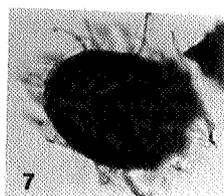
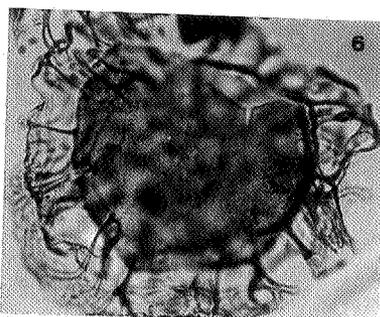
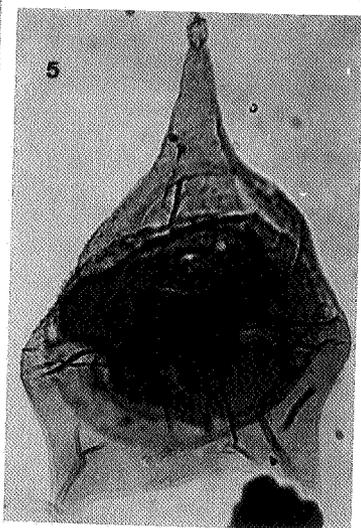
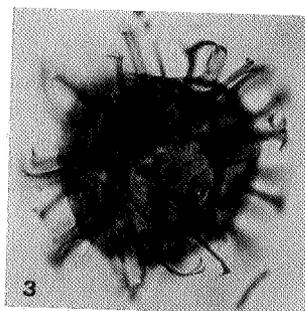
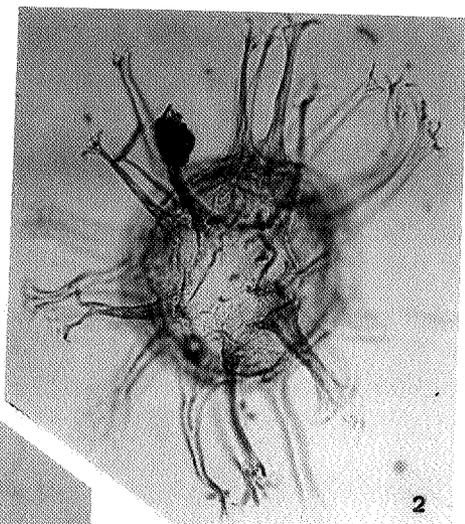
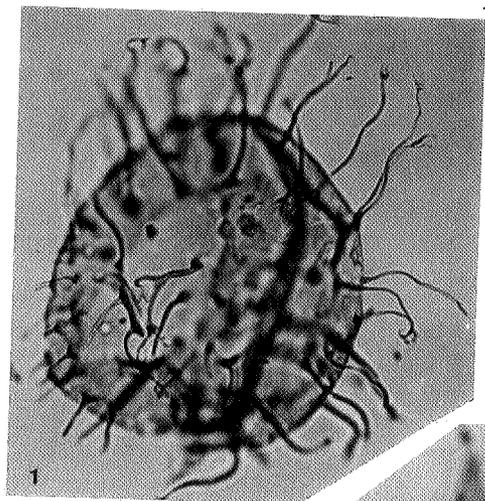


Planche III. Grossissement : X 500

- Fig. 1 - *Glaphyrocysta reticulosa* (GERLACH 1961) M7-prep. 3
- Fig. 2 - *Millioudodinium* sp. indet. M5-prep. 5
- Fig. 3 - *Millioudodinium* sp. indet. M5-prep. 3
- Fig. 4 - *Glaphyrocysta* cf. *reticulosa* (GERLACH 1961) M8-prep. 2
- Fig. 5 - *Glaphyrocysta* aff. *reticulosa* (GERLACH 1961) M4-prep. 3
- Fig. 6 - *Millioudodinium* sp. indet. M5-prep. 4
- Fig. 7 - *Glaphyrocysta* sp. cf. *G. reticulosa* (GERLACH 1961) M8-prep. 2  
- *G. retintextum* (COOKSON 1965)
- Fig. 8 - *Apectodinium homomorphum* (DEFLANDRE & COOKSON 1955) M6-prep. 3
- Fig. 9 - *Apectodinium homomorphum* (DEFLANDRE & COOKSON 1955) M4-prep. 2
- Fig. 10 - *Glaphyrocysta* ? - *Riculacysta* ? sp. indet. M8-prep. 4
- Fig. 11 - *Glaphyrocysta* ? - *Riculacysta* ? sp. indet. M4-prep. 1

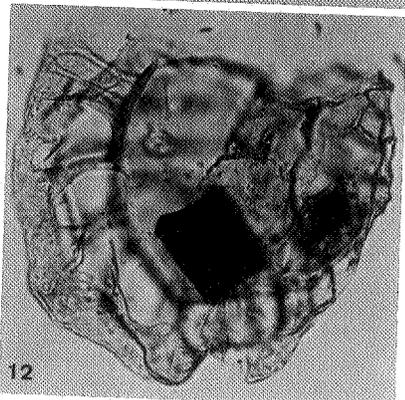
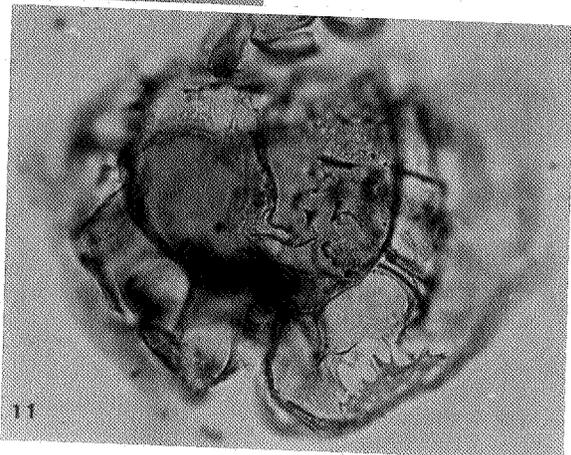
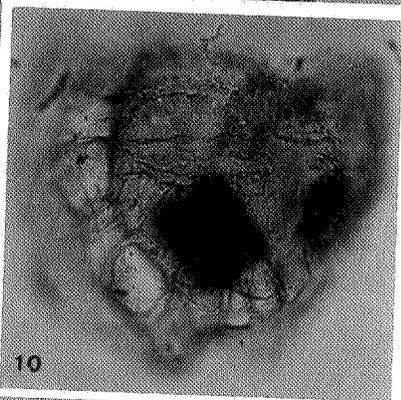
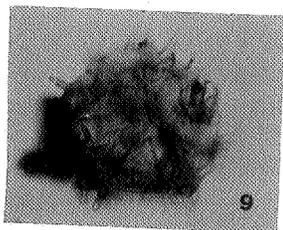
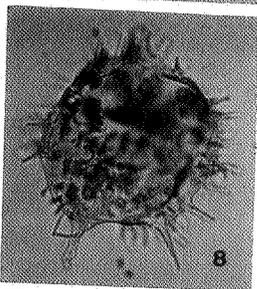
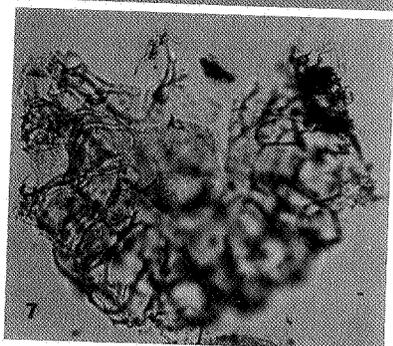
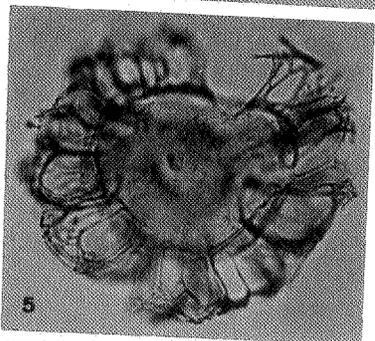
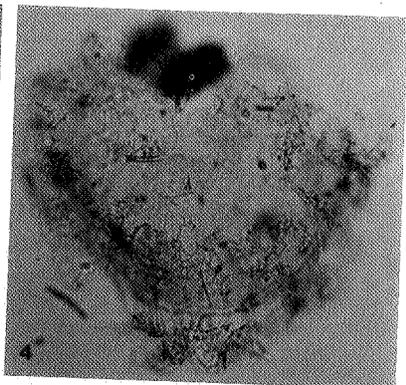
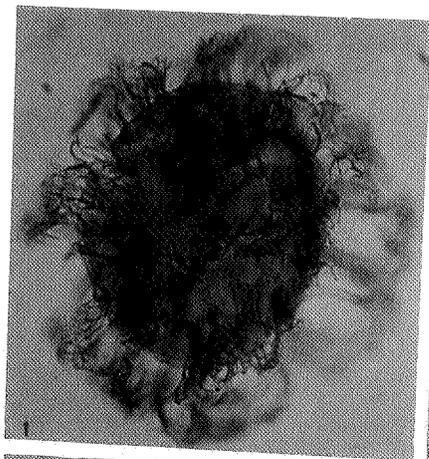


Planche IV.

- Fig. 1 - graine d'oseille (*Rumex* sp.); x 80.
- Fig. 2 - écaille de poisson (Elasmobranchii); x 60.
- Fig. 3 - *Reussella* sp.; x 105.
- Fig. 4 - *Globigerina daubjergensis* BRÖNNIMANN, 1953; x 80.
- Fig. 5 - *Cibicides lobatulus* (WALKER & JACOB, 1798); x 70.
- Fig. 6 - *Gyroidinoides octocameratus* (CUSHMAN & HANNA, 1927); x 100.
- Fig. 7 - *Cibicidoides succedens* (BROTZEN, 1948); x 100.
- Fig. 8 - *Dentalina* sp. cf. *D. ewaldi* REUSS, 1851; x 110.
- Fig. 9 - *Globulina gibba* (d'ORBIGNY, 1826); x 110;  
spécimen à deux ouvertures terminales.
- Fig. 10 - *Guttulina lactea* (WALKER & JACOB, 1798); x 110;  
spécimen à deux ouvertures terminales.
- Fig. 11 - *Oolina* ? *simplex* REUSS, 1851; x 60.
- Fig. 12 - *Trifarina europaea* (CUSHMAN & EDWARDS, 1937); x 180; b, x 110.
- Fig. 13 - *Rosalina quadrata* (TERQUEM, 1882); x 72, vue dorsale; b, x 80,  
vue ventrale.
- Fig. 14 - *Protelphidium rolshauseni* (BANDY, 1949); x 80.
- Fig. 15 - *Cibicidina cuvillieri* (ROUVILLOIS, 1960); a, x 130, vue ventrale;  
b, x 130, vue frontale; c, x 140, vue dorsale.

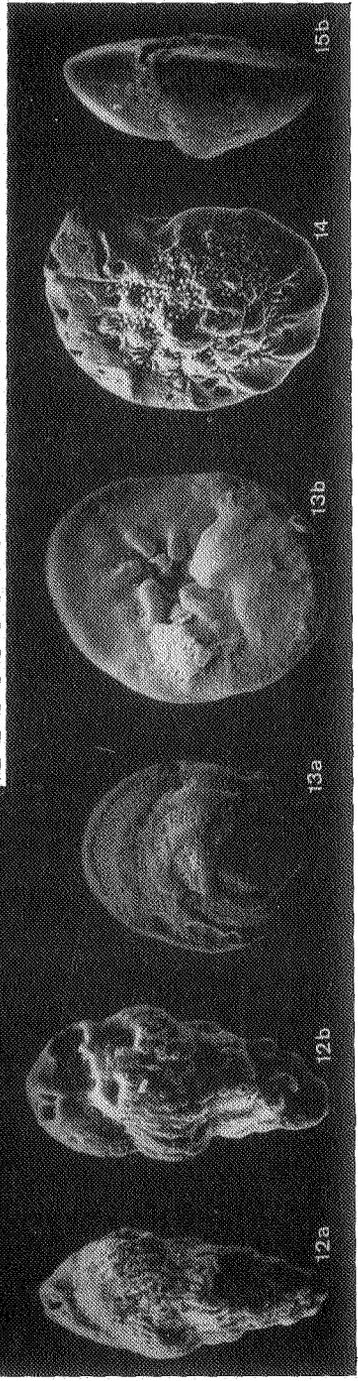
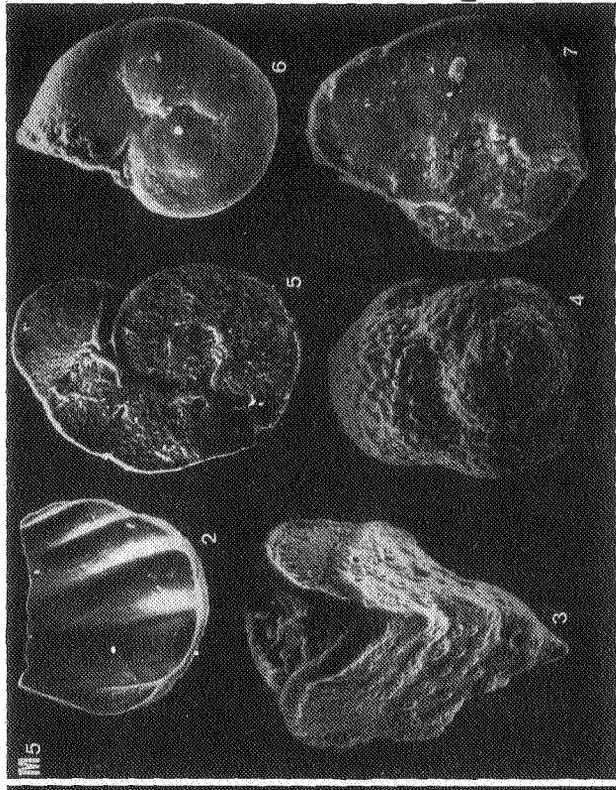
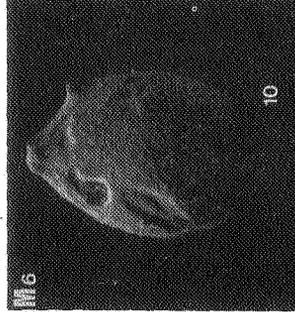
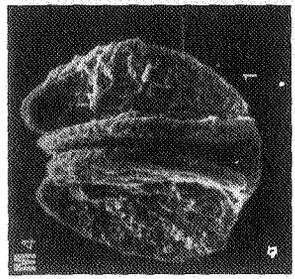


Planche IV (suite)

- Fig. 16 - *Anomalinoïdes danicus* (BROTZEN, 1940); a, x 140, vue dorsale; b, x 140, vue ventrale.
- Fig. 17 - *Anomalinoïdes* sp. cf. *A. midwayensis* (PLUMMER, 1926); x 140.
- Fig. 18 - *Ceratobulimina* sp.; a, x 100, vue frontale; b, x 170, vue dorsale (même spécimen que 18a); c, x 120, vue ventrale; d, x 100, vue dorsale.
- Fig. 19 - *Pseudarcella eliasae* n. sp.; holotype; a, x 125, vue basale, b, x 130, vue frontale.
- Fig. 20 - *Bulimina trigonalis* TEN DAM, 1944; x 75.
- Fig. 21 - *Bulimina ovata* d'ORBIGNY, 1846; x 75.
- Fig. 22 - *Globigerina triloculinoides* PLUMMER, 1926; x 150.

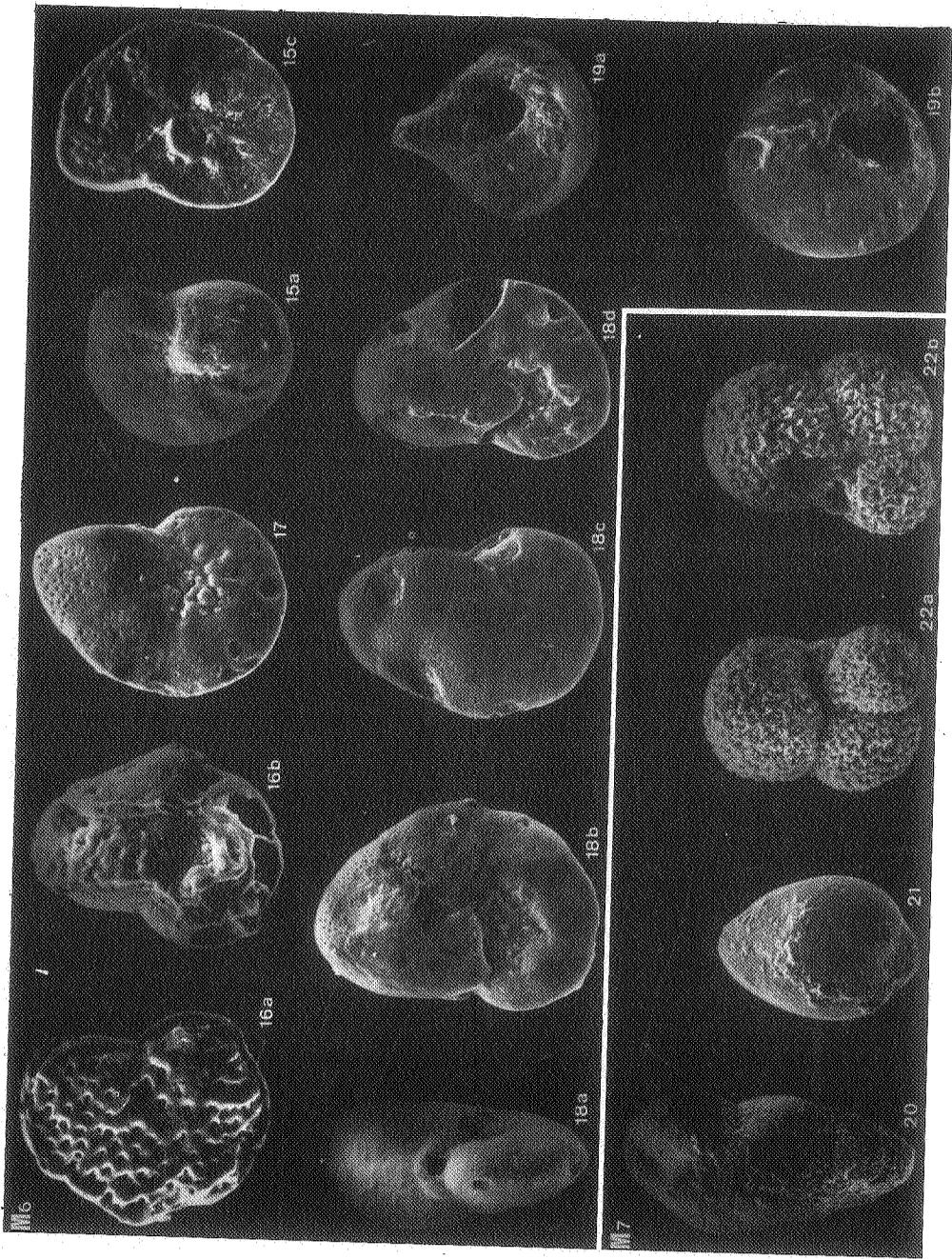


Planche IV (suite)

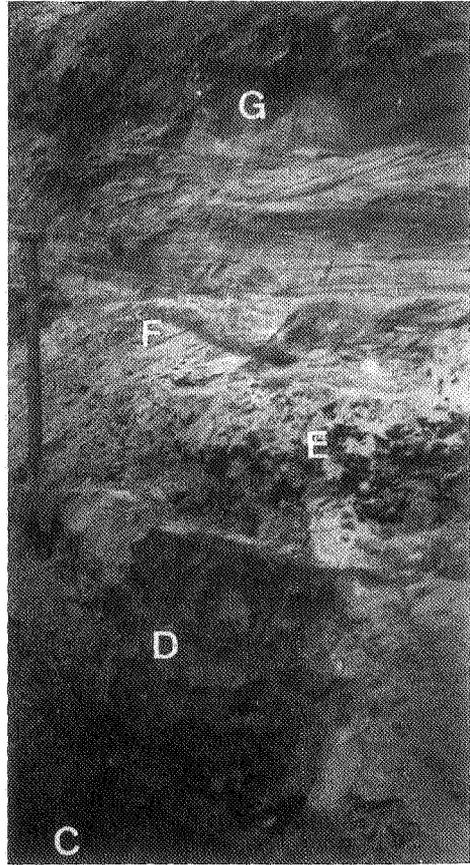
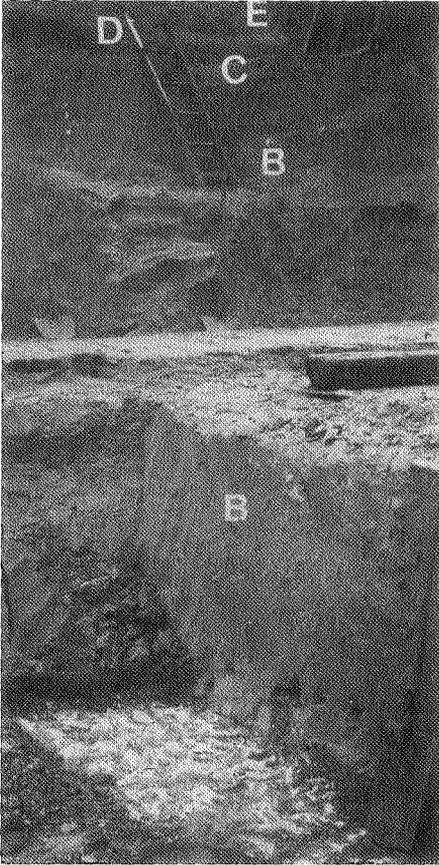
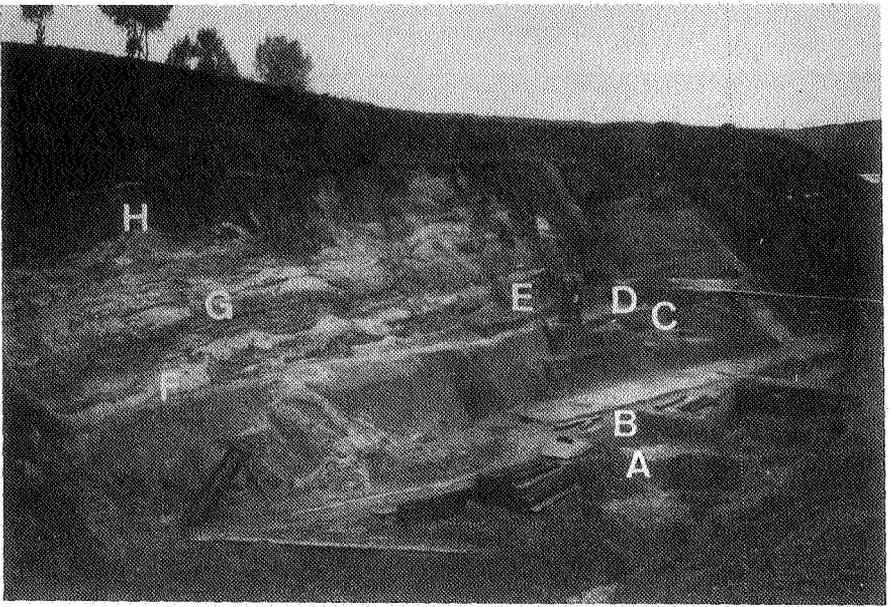


Planche V - Erquelinnes, Sablière Dusart, Point T, en 1946;  
 indication des unités sédimentaires suivant  
 RUTOT 1880-1902.  
 Photos J. de HEINZELIN, 1946. Négatifs déposés  
 à l'I.R.S.N.B.



**LE SPECIALISTE**

**EN SONDAGES - FONÇAGES DE PUIITS - CONGELATION DES  
SOLS - CREUSEMENT TUNNELS - INJECTION D'ETANCHEMENT  
ET CONSOLIDATION - MURS EMBOUES ET ANCRAGES.**

**Place des Barricades 13 - B - 1000 BRUXELLES**

**Téléphone : 218 53 06 - Telex : FORAKY Bru. 24802**

un tome annuel en fascicules trimestriels een jaarlijkse volume in vier delen  
 Série complète à partir du tome LXII (1953) jusqu'au tome 84 (1975) soit 23 tomes, plus  
 Tables LI (1942) à LXXI (1962) . . . . . 15.000 F

Mémoires pièce : 300 F Verhandelingen stuk : 300 F  
 paraissant occasionnellement (hors échange) verschijnen onregelmatig (buiten ruil)

in-4°

1. BOMMER, Ch., 1903. Les causes d'erreur dans l'étude des empreintes végétales (31 p., 10 pl.).
2. PRINZ, W., 1908. Les cristallisations des grottes de Belgique. (90 p., 143 fig.).
3. SALEE, A., 1910. Contribution à l'étude des polypiers du Calcaire Carbonifère de la Belgique. Le genre *Carinia*. (62 p., 9 pl.).
4. STÜBEL, A., 1911. Sur la diversité génétique des montagnes éruptives. (70 p., 53 fig.).
5. ROBERT, M., 1931 . . . . . épuisé (voir série suivante n° 2).

in-4°, 2e série : Nouveaux Mémoires

1. CAMERMAN, C., et ROLLAND, P., 1944. La pierre de Tournai. (125 p., 4 dépliant, 5 pl.).
2. ROBERT, M., 1949. Carte géologique du Katanga méridional, avec notice topographique de J. VAN DER STRAETEN et notice géologique de M. Robert. (32 p., 1 carte polychrome au 1/1.000.000e).
3. LEPERSONNE, J., et WERY, A., 1949. L'oeuvre africaine de Raymond De Dycker. (131 p., 1 dépliant).
4. STEVENS, Ch., 1952. Une carte géomorphologique de la Basse- et de la Moyenne-Belgique. (24 p., 8 fig., 1 carte polychrome).
5. DELCOURT, A., et SPRUMONT, G., 1955. Les spores et grains de pollen du Wealdien du Hainaut. (73 p., 4 pl., 14 fig.).

in-8°

1. DELECOURT, J., 1946. Géochimie des bassins clos, des océans et des gîtes salifères. Mers et lacs contemporains. (177 p., 3 fig.).
2. LOMBARD, A., 1951. Un profil à travers les Alpes, de Bâle à Chiasso. (50 p., 16 fig. 2 dépliant). épuisé
3. ROBERT, M., 1951. Les cadres de la géologie du Katanga. (45 p., 1 fig., 1 dépliant)
4. CAHEN, L., et LEPERSONNE, J., 1952. Equivalence entre le système du Kalahari du Congo belge et les Kalahari Beds d'Afrique australe. (64 p., 8 fig.).
5. MARLIERE, R., 1958. Ostracodes du Montien de Mons et résultats de leur étude (53 p., 6 pl., 3 fig.).
6. Symposium sur la stratigraphie du Néogène nordique. Gand, 1961. (248 p., 13 pl.) 500 F
7. BORDET, P., MARINELLI, G., MITTEPERGHER, M. et TAZIEFF, H., 1963. Contribution à l'étude volcanologique du Katmai et de la Vallée des Dix Mille Fumées (Alaska). (114 p., 22 pl.). 500 F
8. van BEMMELEN, R.W., 1964. Phénomènes géodynamiques. I : A l'échelle du Globe (géonomie). II : A l'échelle de l'écorce terrestre (géotectonique). III : A l'échelle de l'orogénèse alpine (tectonique). (127 p., 38 fig.). 500 F
9. MAMET, B., MIKHAILOFF, N. et 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. (81 p., 6 fig.). 300 F

Publications

Publikaties

*Bulletins :*

*Bulletins :*

- par tome : abonnement annuel 1.000 F . - per volume : jaarl. abt. 1.000 F  
- par tiré-à-part . . . (suivant article) - per overdruk . . (volgens artikel)

*Mémoires :* in-8° ou in-4°, paraissent occasionnellement (liste au verso).

*Verhandelingen :* in-8° of in-4°, verschijnen occasioneel (lijst op keerzijde).

*Publications hors-série :* patronnées par la Société.

*Buitengewone Publikaties :* gepatroneerd door de Vereniging.

LANCASTER, A., 1888. La pluie en Belgique - Premier fascicule (seul paru). 224 p. et une carte au 1/400.000 de la répartition annuelle des pluies . . . . . 300 F

La Géologie des terrains récents dans l'Ouest de l'Europe. 1947 (Session extraordinaire des Sociétés belge de Géologie, en septembre 1946). 495 p., 97 fig., 12 pl., 2 tabl. 800 F

BOUCKAERT, J., 1961. Les Goniatites du Carbonifère belge (Documents pour l'Etude de la Paléontologie du Terrain Houiller). 10 p., 29 pl. . . . . 300 F

BEUGNIES, A., 1968. Livret guide des excursions dans le Massif Cambrien de Rocroi, de Fépín à Bogny suivant la vallée de la Meuse. 38 p., 1 pl. . . . . 50 F

MARLIÈRE, R., 1969. Introduction à quelques excursions géologiques dans le Bassin de Mons. 10 p., 1 pl. . . . . 50 F

*Tables générales de matières :*

*Inhoudstafels :*

Tome I (1887) à XX (1906) . . . . . 300 F	Volume I (1887) tot XX (1906) . . . . . 300 F
Tome XXI (1907) à L (1940-1941) . . . . . 300 F	Volume XXI (1907) tot L (1940-1941) . . . . . 300 F
Tome LI (1942) à LXXI (1962) . . . . . 500 F	Volume LI (1942) tot LXXI (1962) . . . . . 500 F

Les commandes doivent être adressées au Secrétariat. Le paiement anticipatif est obligatoire et se fera par versement ou virement au C.C.P. 000-0145219-10 de la Société belge de Géologie, B-1040, Bruxelles. Une remise de 25% est accordée aux libraires et aux membres.

De bestellingen worden aan het Secretariaat gericht. Verplichtend voorafgaandelijk te betalen door storting of overschrijving op P.C.R. 000-014219-10 van de Belgische Vereniging voor Geologie, B-1040, Brussel. Boekhandels en leden genieten 25% afslag.

Bulletin de la Société belge de Géologie

Périodique trimestriel

Tome 90 - Fascicule 3 - 1981

Edité en décembre 1981

# GEOLOGIE

Verschenen in december 1981

Bulletin van de Belgische Vereniging voor Geologie

Driemaandelijks tijdschrift

Volume 90 - Deel 3 - 1981

SOCIETE BELGE DE GEOLOGIE a.s.b.l.  
rue Jenner 13 1040 Bruxelles.

BELGISCHE VERENIGING VOOR GEOLOGIE v.z.w.  
Jennerstraat 13 1040 Brussel.

CONSEIL D'ADMINISTRATION 1981 RAAD VAN BEHEER

Président F. GULLENTOPS (1980-1981) Voorzitter

Vice-Présidents Ondervoorzitters

PASTEELS P. (1980-1981) DELMER A. (1981-1982)  
VAN TASSEL R. (1980-1981) SERET G. (1981-1982)

Secrétaire général Eric GROESSENS (1979-1982) Secretaris-Generaal

Comité de Rédaction du Redactie Commissie van  
Miscellanea Geologica Miscellanea Geologica  
LAVREAU, J. - STREEL, M., VANDENBERGHE N.

Secrétaire généraux honoraires Ere Secretarissen-Generaal

DELMER A. (1956-1969)  
PAEPE R. (1970-1974)  
LEGRAND R. (1975-1978)

Trésorier LADMIRANT H. (1981-1984) Schatbewaarder

Membres du Conseil Leden van de Raad

CONIL R. (1980-1981) BOISSONNAS J. (1981-1982)  
de MAGNEE I. (1980-1981) COEN-AUBERT Marie (1981-1982)  
d'URSEL A. (1980-1981) DE PAEPE P. (1981-1982)  
GEUKENS F. (1980-1981) PAEPE R. (1981-1982)  
HERBOSCH A. (1980-1981) ROBASZYNSKI F. (1981-1982)  
LADURON D. (1980-1981) TONNARD V. (1981-1982)

Commission de Commission voor  
Vérification des Comptes Nazicht der Rekeningen  
ANCIAUX P. (1981-1982) DRICOT E. (1981-1982) DUCARME B. (1981-1982)

Commission des Publications Publicatiecommissie  
BEUGNIES A. CONIL R. de BETHUNE P. de MAGNEE I.

Bibliothécaire DELMER A. (1978-1981) Bibliothecaris

BULLETIN DE LA  
SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE  
Tome 90 - fasc. 3 - 1981

Publié sous le Haut Patronage  
de S. M. le Roi

Publié avec l'aide financière  
du Ministère de l'Éducation  
nationale et de la Culture  
française et du Ministère  
van Nationale Opvoeding en  
Nederlandse Cultuur.

Editeur responsable

Eric GROESSENS

SECRETARIAT - Rue Jenner 13  
B-1040 Bruxelles

BULLETIN VAN DE  
BELGISCHE VERENIGING VOOR GEOLOGIE  
Volume 90 - deel 3 - 1981

Publicatie onder de Hoge Bescherming  
van Z. M. de Koning

Gepubliceerd met de financiële hulp  
van het Ministerie van Nationale  
Opvoeding en Nederlandse Cultuur  
en het  
Ministère de l'Éducation nationale  
et de la Culture française.

Verantwoordelijke uitgever

SECRETARIAAT - Jennerstraat 13  
B-1040 Brussel

TABLE DES AUTEURS - INHOUD

FASCICULE 3

DEEL 3

TOURNEUR, F. - L'étude des "Récifs rouges F2J" en Belgique (jusqu'en 1970) . . . . .	157
BONÉ, Ed. - Paléontologie et cladogenèse . . . . .	175
STEURBAUT, E. et JONET, S. - Revision des otolithes de teléostéens du miocène portugais . . . . .	191
SWENNEN, R. , VIAENE, W., JACOBS, L. and VAN ORSMAEL, J. - Occurrence of calcite pseudomorphs after gypsum in the lower carboniferous of the Vesder region (Belgium)	231
MAUBEUGE, Pierre L. - Sur l'âge de la lumachelle jurassique des sables de Metzert de la province du Luxembourg . .	248
LAVREAU, J. - Présentation d'un diagramme permettant de déterminer les taux de pertes épisodiques ou continues subies par un système radiogénique. Application aux zircons. . . . .	251

# TOTAL sait le faire.



TOTAL sait utiliser les méthodes géophysiques les plus sophistiquées pour chercher et découvrir les hydrocarbures restant encore enfouis dans le sous-sol. Les géophysiciens de TOTAL savent choisir et mettre en œuvre les équipements appropriés pour résoudre les problèmes difficiles de l'Exploration. Ils ont été les premiers à enregistrer en 3 dimensions en Mer du Nord et dans le Golfe de Suez. Ils savent traiter sur les ordinateurs les plus

modernes l'énorme quantité d'informations récoltées lors des campagnes sismiques, de façon à produire des documents exploitables pour l'interprétation.

L'expérience mondiale de ses géophysiciens lui permet de reconnaître sur ces documents tous les pièges possibles d'accumulation d'hydrocarbures, voire de détecter parfois la présence de ceux-ci, en tout cas de déterminer avec précision le meilleur endroit pour placer les forages productifs.

**TOTAL CHERCHE ET TROUVE LES HYDROCARBURES DE DEMAIN.**

**TOTAL**

Compagnie Française des Pétroles - Direction de l'Information et des Relations Extérieures  
Département de la Documentation - 5, rue Michel-Ange - 75781 Paris CEDEX 16 - FRANCE