

**Étude paléo-écologique  
des Foraminifères des Sables d'Edegem (Miocène Moyen)  
à Terhagen (prov. d'Anvers),**

par F. DE MEUTER.

**SUMMARY.** — *The Foraminifera from the Edegem Sands (Middle-Miocene) of Terhagen (South of Antwerp) show in their assemblages interesting vertical variations. The richly fossiliferous formation can be subdivided into three members according to ecological conditions, to which we shall provisionally give a short name « eco-member ». In « eco-members » I and III the assemblage is characterized by a Asterigerina-Nonion fauna indicating littoral surroundings. « Eco-member » II shows an increase of a pelagic form which we have referred to Globigerina ciproensis BOLLÉ, 1954 and simultaneously a greater frequency of various benthonic species most of which are characteristic of the Dingden Formation (Middle-Miocene of NW Germany). The general predominance of dwarf forms of both pelagic and benthonic species indicates that there was an influence from a northerly-situated open sea. For « eco-member » II an increased influence of the open sea favoured a richer fauna.*

La localité de Terhagen est située sur le Rupel, 15 km au Sud de la ville d'Anvers. On y trouve une série impressionnante d'argilières qui s'échelonnent le long du côté nord de la rivière. Nous avons eu l'occasion d'étudier la carrière de la briqueterie « De Beukelaer » à Terhagen. Nous y avons trouvé une coupe comparable à celle de la carrière voisine « Landuyt », décrite dans le « Symposium du Néogène nordique » (1962, p. 219). L'Argile de Boom y est couverte de sables argileux noirs et glauconifères d'une épaisseur de 4,20 m. Les bivalves des niveaux fossilifères nous montrent, d'après l'étude de GLIBERT (1945), une faune des Sables d'Edegem à *Panopea menardi* (Miocène Moyen). Les observations sur les Foraminifères vont affermir cette détermination stratigraphique.

Une étude sur les Foraminifères nous paraît d'autant plus utile que les recherches sur ce sujet sont assez rares et souvent superficielles. Néanmoins, REUSS commençait déjà en 1861 et 1863 la description des Foraminifères des Sables d'Anvers. Après lui nous connaissons seulement les recherches de TEN DAM et REINHOLD (1942) qui inséraient le contenu d'un échantillon des Sables d'Anvers dans leur étude des Foraminifères du

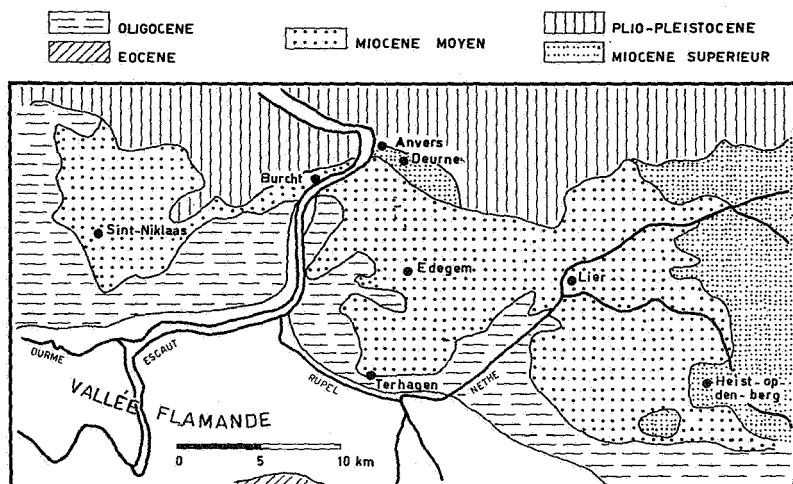


FIG. 1. — Esquisse géologique et géographique des environs de Terhagen.

Miocène des Pays-Bas et BATJES (1958) qui énumère les espèces du Miocène belge lors de son étude sur l'Oligocène de la Belgique. Nous espérons démontrer dans les pages suivantes que les Foraminifères peuvent nous donner des renseignements précieux sur l'écologie et la stratigraphie d'une formation. Un coup d'œil sur l'esquisse géologique (fig. 1) nous montre que la coupe étudiée se trouve au point le plus méridional du Miocène des environs d'Anvers. De là aussi l'intérêt d'une étude de la formation miocène à Terhagen.

Nous n'avons pas l'intention de donner une description des Foraminifères représentés dans notre collection. Pour l'identification des espèces nous nous appuyons sur le travail de BATJES (1958). Quelques espèces seulement seront discutées plus loin. Nous voudrions surtout souligner ici la variation remarquable du pourcentage des différentes formes à travers le profil. Nous avons divisé les 3,20 m de sable fossilifère en niveaux de 10 cm, le niveau de 0 à 10 cm recevant le n° 1 et ainsi de suite. Un échantillon est pris au milieu de chaque niveau. Après l'identification des espèces le nombre d'individus par espèce à chaque niveau est compté sur un nombre d'environ 200 exemplaires. La proportion de chaque forme, aussi bien benthonique que

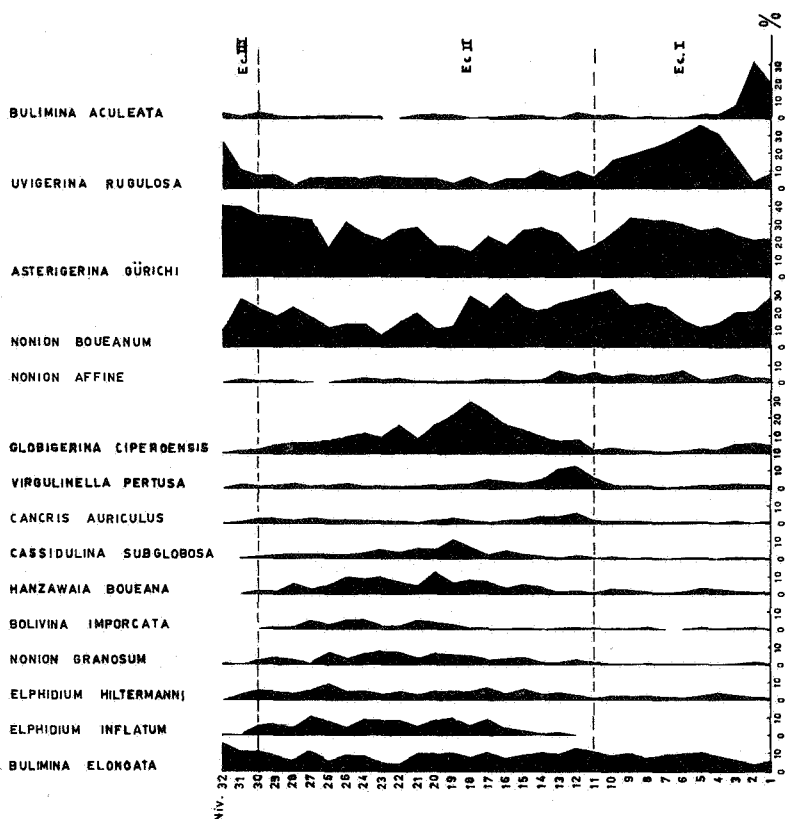


FIG. 2. — Pourcentage des espèces de Foraminifères benthoniques et planctoniques sur le nombre total des formes benthoniques à travers les niveaux des Sables d'Edegem à Terhagen. Division du profil en trois parties écologiquement déterminées (« Eco-unités »).

planctonique, est exprimée en pourcentage sur le nombre total des formes benthoniques. On remarque immédiatement la variation faunique à travers les niveaux. Notons surtout l'augmentation en pourcentage et en nombre absolu d'une globigérine depuis le niveau 11 jusqu'au 30 (fig. 2). Cette invasion planctonique est accompagnée d'un recul léger et irrégulier des espèces fréquentes aux niveaux inférieurs et supérieurs en faveur d'autres espèces benthoniques caractéristiques. En même temps le nombre d'individus par unité de poids du sédiment

est doublé. A partir de ces observations que nous allons décrire plus explicitement, nous pensons pouvoir donner une explication écologique à la variation de la faune.

La détermination de la globigérine, unique forme planctonique, n'est pas facile. Nous suivons ici DROOGER et BATJES (1959, p. 179) où ils décrivent *Globigerina ciproensis* BOLLI, 1954. Les exemplaires de notre collection sont également très petits, avec 4 à 5 chambres au dernier tour et ombilic ouvert. La surface finement hispide est caractéristique. D'après les mêmes auteurs ces formes deviennent fréquentes dans les Sables d'Anvers. Ils figurent un exemplaire de Burcht (pl. I, fig. 10), donc probablement des Sables d'Edegem (BATJES, 1958). A partir du pourcentage de cette globigérine nous pouvons diviser le profil en trois parties de caractère écologique. Nous les appellerons « eco-unités ». Nous entendons par là une suite de roches renfermant une faune où l'association des espèces peut être expliquée par les conditions écologiques.

L'« eco-unité » I, du niveau 1 à 11, contient peu d'espèces à pourcentage élevé. On y remarque une association *Asterigerina-Nonion* par l'abondance d'*Asterigerina gürichi* (FRANKE, 1912) et *Nonion bouëanum* (D'ORBIGNY, 1846). DROOGER et FELIX (1961) n'ont pas trouvé de forme récente écologiquement équivalente à *A. gürichi*. Dans le Rupélien de la Belgique et de l'Allemagne cette espèce serait caractéristique pour des sédiments plus sableux. A Terhagen le pourcentage dans l'« eco-unité » I et III est très constant. Dans l'« eco-unité » II le graphique devient irrégulier à la suite de l'augmentation de l'influence planctonique. Le graphique de *N. bouëanum* montre une dépression à la suite de l'épanouissement prononcé de successivement *Bulimina aculeata* D'ORBIGNY, 1826 et *Uvigerina rugulosa* REUSS, 1863. La fréquence de *B. aculeata* à la base du sédiment miocène est problématique. Il ne s'agit pas de matériel remanié car l'espèce est toujours rare dans l'Oligocène (TEN DAM et REINHOLD, 1942, p. 81). D'ailleurs la faune de la base se joint facilement à celle des niveaux supérieurs. PHLEGER et PARKER (1951) considèrent le *B. aculeata* récent comme une forme bathyale. Mais les populations miocènes et récentes font-elles partie d'une même espèce taxinomique ? Une détermination plus précise pourrait éclaircir le problème. Nous avons dans la collection de Terhagen des formes intermédiaires entre des bulimines fortement épineuses aux premières chambres et d'autres sans épines. BATJES (1958, p. 126)

note une transition semblable pour les exemplaires des Sables d'Edegem de Burcht. Il interprète les formes épineuses comme une variété de *Bulimina elongata* D'ORBIGNY, 1846 sans épines. A Terhagen il y a cependant un graphique indépendant des deux formes. *B. aculeata* a son point culminant à la base de la formation et disparaît presque totalement dans les niveaux supérieurs. *B. elongata* conserve un pourcentage uniforme dans tout le profil, ce qui indique une sédimentation continue et régulière. C'est pourquoi nous suivons TEN DAM et REINHOLD (1942) et MARKS (1951, p. 57) en distinguant deux espèces taxinomiques. Il est prématuré de conclure que le *B. aculeata* du Miocène indique un milieu bathyal. Le recul de *N. boueanum*, considéré par DROOGER et FELIX (1961) comme une forme d'un sédiment argileux plus ou moins sableux de profondeurs de moins de 70 m, pourrait indiquer un milieu plus ouvert à la mer. Après *B. aculeata* de petits exemplaires d'*U. rugulosa* ont influencé l'abondance de *N. boueanum*. D'après les mêmes auteurs une forme écologiquement équivalente récente d'*U. rugulosa* préférerait des sédiments pélitiques de 30 m à des profondeurs considérables. Le recul de *N. boueanum* indiquerait de nouveau une plus grande ouverture à la mer. Notons enfin la dépression de *Nonion affine* REUSS, 1851 au point culminant d'*U. rugulosa*.

L'augmentation de *Globigerina ciperoensis* BOLLI, 1954 dans l'« eco-unité » II, des niveaux 11 à 30, amène un recul irrégulier de *N. boueanum* et *A. gürichi*. En même temps nous remarquons une augmentation de différentes espèces benthoniques. *Cassidulina subglobosa* BRADY, 1881 est considéré par la plupart des auteurs comme une forme bathyale (PHLEGER et PARKER, 1951). A Terhagen il y a un cours parallèle entre le graphique de *C. subglobosa* et *G. ciperoensis*, ce qui montre une influence de la mer ouverte dans cette « eco-unité ». Trois espèces de l'« eco-unité » II sont caractéristiques de la formation de Dingden (Miocène Moyen). Il s'agit de *Virgulinema pertusa* (REUSS, 1861), *Bolivina imporcata* RENZ, 1948 et *Elphidium inflatum* (REUSS, 1861). La dernière espèce à dimensions réduites apparaît à Terhagen au niveau 13 et atteint un pourcentage assez élevé. Elle est typique de l'« eco-unité » étudiée. La relation de cette faune avec celle de Dingden est nette aussi par la présence, quoique rare, de *Bulimina dingdenensis* BATJES, 1958, jusqu'ici connu seulement à Dingden (BATJES, 1958) et *Trifarina bradyi* CUSHMAN, 1923, décrit par le même auteur à

Burcht et Heist-op-den-Berg. *Canceris auriculus* (FICHTEL et MOLL, 1798) et *Elphidium hiltermanni* HAGN, 1952 de pair avec *N. boueanum* indiqueraient un fond marin plus ou moins argileux de 30 à 70 m selon DROOGER et FELIX (1961) pour la formation de Sylt. On ne peut pas appliquer ces conclusions à la faune de Terhagen où la fréquence de ces formes dépend directement de l'influence planctonique dans l'« eco-unité » II. Notons enfin l'augmentation de *Nonion granosum* (D'ORBIGNY, 1846) et *Hanzawaia boueana* (D'ORBIGNY, 1846).

L'« eco-unité » III comprend seulement les niveaux 30 à 32. La ressemblance avec les niveaux à *U. rugulosa* de l'« eco-unité » I est remarquable. L'augmentation de cette espèce amène de nouveau une dépression de *N. boueanum* tandis qu'*A. gürichi* conserve un pourcentage très élevé. La plupart des espèces, fréquentes dans l'« eco-unité » précédente, disparaissent ou diminuent de manière considérable. Le nombre total d'exemplaires par unité de poids ressemble également à celui de l'« eco-unité » I.

La faune des Foraminifères à Terhagen est comparable à celle de Dingden. Dans cette localité DROOGER et FELIX (1962) ont trouvé peu de formes planctoniques. A Terhagen, à certains niveaux une globigérine de dimensions réduites est assez fréquente. Comme on n'a pas remarqué d'espèces méridionales, ni à Dingden (DROOGER et FELIX, 1962) ni à Terhagen, une bonne connexion avec l'océan Atlantique par la Manche est peu probable. L'influence planctonique à Terhagen et le nanisme de la faune en général indiquerait une ouverture vers le Nord. Les courants marins ont exercé une influence favorable sur la faune benthonique de l'« eco-unité » II par l'apport d'eau plus aérée et d'une température plus constante. D'après DROOGER et FELIX (1962) les sédiments de Dingden se seraient déposés sur une plate-forme marine de moins de 100 m. A Terhagen, au point le plus méridional du Miocène de la région, il est douteux que la mer du Nord aurait atteint de telles profondeurs. La faune y paraît influencée selon les différentes unités par l'océan nordique. Cependant l'assemblage *Nonion-Asterigerina* serait caractéristique pour un fond marin peu profond. Nous espérons par une étude plus poussée du Miocène de la Belgique affermir et élaborer ces conclusions stratigraphiques et écologiques.

## BIBLIOGRAPHIE.

- BATJES, D. A. J., 1958, Foraminifera of the Oligocene of Belgium. (*Mém. Inst. roy. Sci. nat. de Belgique*, n° 143.)
- DROOGER, C. W. and BATJES, D. A. J., 1959, Planctonic Foraminifera in the Oligocene and Miocene of the North Sea Basin. (*Kon. Ned. Ak. Wet. Proc.*, série B, 62, n° 3.)
- DROOGER, C. W. and FELIX, R., 1961, Some variations in Foraminiferal Assemblages from the Miocene of the North Sea Basin. (*Ibid.*, série B, 64, n° 2.)
- 1962, Quelques observations paléo-écologiques sur des faunes de Foraminifères du Miocène nordique. Symposium sur la stratigraphie du Néogène nordique. (*Mém. Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrol.*, série in-8°, n° 6.)
- GLIBERT, M., 1945, Faune malacologique du Miocène de la Belgique. I : Pélécy-podes. (*Mém. Inst. roy. Sci. nat. de Belgique*, n° 103.)
- MARKS, P., 1951, A Revision of the smaller Foraminifera from the Miocene of the Vienna Basin. (*Cushman Found. For. Res. Contr.*, vol. 2, pp. 33-73, pl. 5-8.)
- PHLEGER, F. B. and PARKER, F. L., 1951, Ecology of Foraminifera, Northwest Gulf of Mexico. (*Geol. Soc. Am.*, Mem. 46.)
- REUSS, A. E., 1861, Beiträge zur Kenntnis der tertiären Foraminiferen-Fauna. (*K. Ak. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Cl., Sitzber.*, Bd 42, pp. 355-370, pl. 1-3.)
- 1863, Les Foraminifères du Crag d'Anvers. (*Bull. Acad. roy. de Belgique, Cl. Sci.*, série 2, vol. 15, pp. 137-162, pl. 1-3.)
- TEN DAM, A. und REINHOLD, T., 1942, Die stratigraphische Gliederung des niederländischen Oligo-Miozäns nach Foraminiferen (mit Ausnahme von Süd-Limburg). (*Med. Geol. St.*, série C-V, n° 2.)
- X., 1962, Symposium sur la stratigraphie du Néogène nordique. (*Mém. Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydr.*, série in-8°, n° 6.)
-