

**LE PASSAGE PALEOCENE-EOCENE DANS LES BASSINS  
SEDIMENTAIRES COTIERS DU GOLFE DU BENIN : TOGO,  
BENIN ET NIGERIA**

**C. Johnson Ampah KODJO et D. Da Costa YAWOA**

*Département de géologie, Faculté des sciences, Université de Lomé,  
B.P. 1515 Lomé, Togo*

(Reçu le 30 Décembre 2007, accepté le 15 Mai 2008)

---

\* Correspondance et tirés à part, e-mail : *christophe\_johnson@yahoo.fr*

**RÉSUMÉ**

Des observations nouvelles d'ordre biostratigraphique, faites à la carrière de Tabligbo au Togo, à partir de la microfaune (foraminifères et ostracodes), permettent de préciser la limite Paléocène-Eocène dans les bassins côtiers du Golfe du Bénin (Togo, Bénin et Sud-Ouest du Nigeria).

**Mots-clés :** *Foraminifères, ostracodes, biostratigraphie, paléocène, éocène, Togo, Bénin, Nigeria, Golfe du Bénin, bassin sédimentaire, tectonique.*

**ABSTRACT**

**The Palaeocene-Eocene limit in the sedimentary coastal basins of Benin gulf : Togo, Benin et Nigeria**

Recent biostratigraphic investigations, made in the Tabligbo quarry in Togo, essentially from foraminifers and ostracods associations, lead to more precision of the Palaeocene-Eocene transition in coastal basins of Benin Gulf, (Togo, Benin and south-western Nigeria).

**Keywords :** *Foraminifers, ostracods, biostratigraphy, palaeocene, eocene, Togo, Benin, Nigeria, Benin gulf, coastal basin, tectonics*

## I - INTRODUCTION

Cette étude de synthèse concerne l'histoire de la transition paléocène-éocène du grand bassin sédimentaire côtier du golfe du Bénin qui s'étend entre le Ghana à l'Ouest et le Delta du Niger à l'Est (**Figure 1**). Il présente une structure monoclinale d'âge crétacé-tertiaire, à pendage faible (2 à 3 degrés) en direction du Sud-Est et repose en discordance fondamentale sur un socle panafricain (unités internes des Dahoméyides) découpé par de nombreuses failles [1].

Suite aux travaux de cette dernière décennie effectués sur la biostratigraphie et la paléocéologie de certains secteurs de ce grand bassin [2-4] et sur l'hydrogéologie, l'hydrodynamique et la modélisation de certains aquifères de ce bassin ([5-7], de données biostratigraphiques nouvelles, obtenues notamment à partir des foraminifères, des ostracodes et des nannofossiles sur de nouveaux fronts de taille lors d'un rééchantillonnage serré à la carrière de Tabligbo, permettent de compléter les connaissances biostratigraphiques de ce bassin et justifient de reconsidérer le passage du Paléocène à l'Eocène basal afin de mieux préciser cette limite qui, de temps en temps, est prise sans fondement réel judicieux. Les biozonations adoptées pour ce travail sont celles de *Blow* et de *Tourmakine et Lutterbacher* [8,9].



**Figure 1 :** Situation du grand bassin sédimentaire côtier du Golfe du Bénin

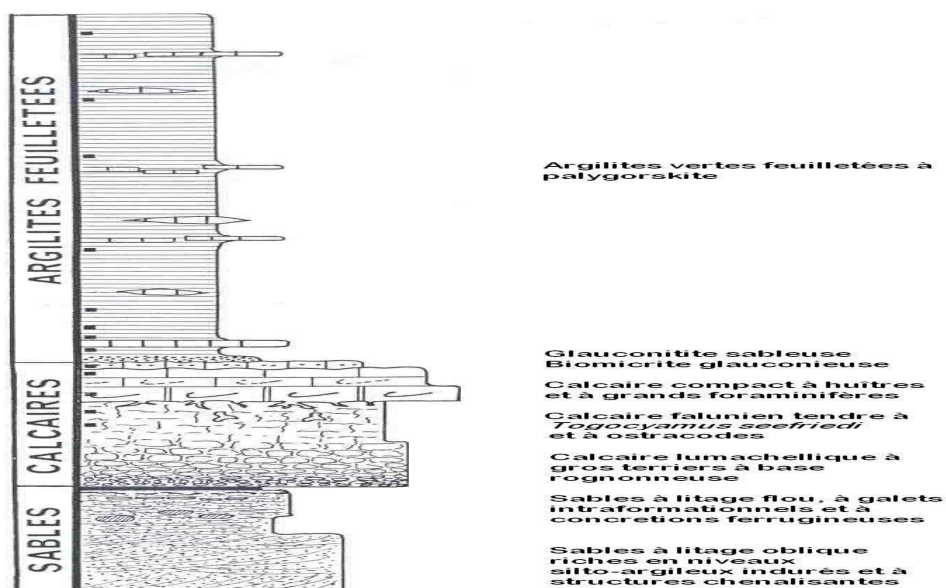
## II - LE GROUPE DE TABLIGBO DANS LE BASSIN SEDIMENTAIRE COTIER GHANA-TOGO-BENIN-NIGERIA

La série sédimentaire au Togo [10,11] est constituée du groupe de Tabligbo (Maastrichtien-Paléocène-Eocène inférieur) que les forages montrent reposant directement sur le socle dahoméyen et du complexe phosphaté ou groupe de Hahotoé-Kpogamé (Eocène inférieur et moyen) dont le vrai sommet est inconnu, raviné et recouvert par la Série Détritique Supérieure étiquetée « Continental terminal » s.l. [11].

Dans les secteurs ghanéen, béninois et nigérian, malgré les variations latérales des faciès, ces trois grandes formations subsistent et évoluent sensiblement de la même manière en ce qui concerne le groupe de Tabligbo, le Continental terminal et différemment lors de l'épisode phosphaté qui est beaucoup plus fonction de la géodynamique de la marge dans la partie togolaise [11].

### III - ANALYSE LITHOLOGIQUE

Le groupe de Tabligbo, au Togo, comprend une formation détritique à la base et une formation carbonatée médiane que surmonte une formation d'argilite à palygorskite, toutes les trois, exploitées dans la carrière de Tabligbo pour la fabrication de klinker (*Figure 2*).



**Figure 2 :** Coupe synthétique du groupe de Tabligbo

Les Sables de Tabligbo affleurent actuellement sur 3 m environ à la carrière et montrent une succession de sables fins à grossiers de couleur blanche à ocre avec des litages horizontaux, obliques et entrecroisées. En sondages, cette formation siliciclastique azoïque se prolonge par une série détritique d'âge maastrichtien comprenant des sables, des argilites, des marnes, des calcaires argileux, des argilites noires pyriteuses et des niveaux à tourbes et à lignites [10,12,13]. Son épaisseur croît vers le centre du bassin, 200 m à Afagnan contre 40 m sur la bordure.

Les Calcaires de Tabligbo ne dépassent guère 6 m dans la carrière et se présentent sous la forme d'un banc (4 m), à première vue, homogène constitué d'une partie inférieure tendre lumachellique, rognonneuse à la base et d'une partie supérieure d'aspect fallunien, riche en petits échinodermes (*Togocyamus seefriedi* Oppenheim). La dalle compacte (2 m) qui vient ensuite, débute par une accumulation d'huîtres de grande taille qui tronque les calcaires à *Togocyamus*. Vers le haut, cette dalle évolue en une biospelmicrosparite à discocyclines qui s'enrichit en algues (Lithothamniées) roulés puis en un grainstone de plus haute énergie avant de se terminer par une nouvelle surface de discontinuité. Sur cette surface tronquée se dépose une biomicrite glauconieuse (0.5 m) de couleur verdâtre qui lui est conférée par les granules glauconieuses. Cette biomicrite glauconieuse est marquée, elle aussi, à son sommet par une surface d'arrêt de sédimentation.

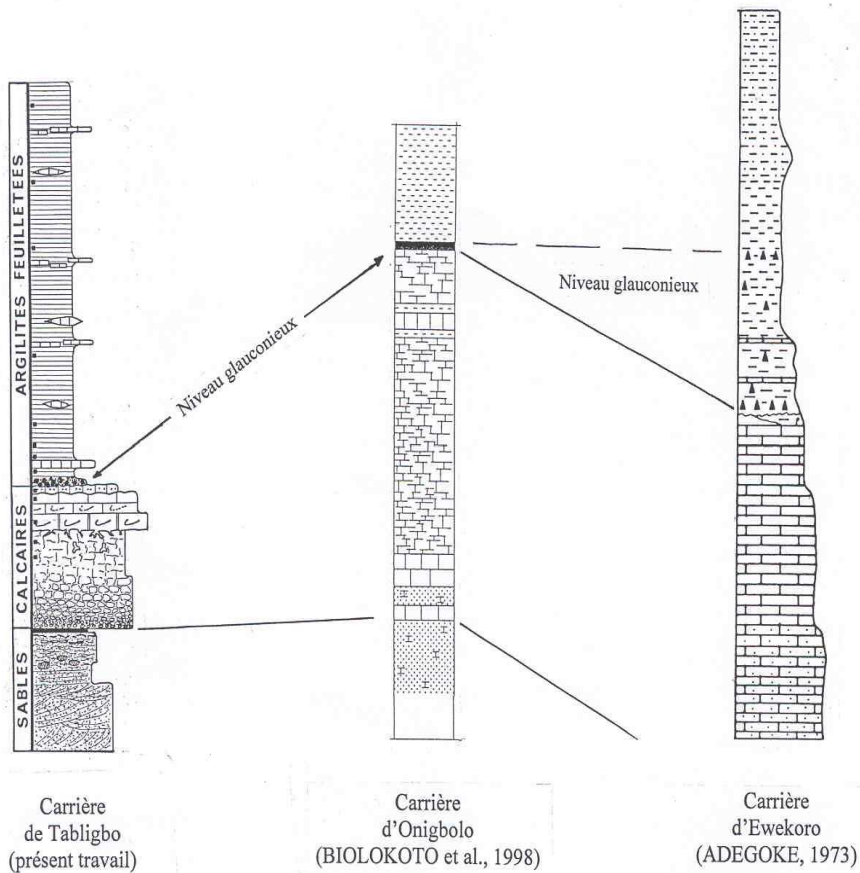
Sur la bordure nord du bassin, les Calcaires de Tabligbo montrent en forages un seul niveau d'une dizaine de mètres, qui s'épaissit en direction du Sud-Est, à Akoumapé, elle atteint 17 m et à Atchachimé 30 m, alternant avec des passées argileuses.

Les Argilites feuilletées débutent à la carrière par un petit niveau de glauconitite sableuse (0.3 m) et se poursuit par une épaisse assise argileuse (25 à 30 m) gris-verdâtre à jaune-verdâtre se dilitant en minces plaquettes avec de rares intercalations carbonatées souvent assez réguliers à l'échelle de la carrière.

En forage, ces argilites feuilletées à palygorskite (100 m à Atchachimé) présentent à la base de la série des niveaux d'accumulation de cristaux de gypse montrant des accrétions diagénétiques et une épigénie de calcite. Dans sa partie supérieure, des niveaux gris et blancs de calcaires coquillés glauconieux et phosphatés, à grands foraminifères apparaissent surmontés dans les derniers mètres par des argilites toujours feuilletées, mais de couleur bleue. Ces niveaux carbonatés sont fractionnés, au fur et à mesure que l'on se déplace vers le Sud-Est par des niveaux argileux gris et tendent vers un faciès de marnes glauconieuses phosphatées riches en ostracodes.

La glauconitite sableuse de base est un packstone de granules de glauconites (60 %) et de grains de quartz (40 %) avec de rares grains phosphatés, débris osseux et bioclastes usés dans un liant argileux (smectites (85 %) et kaolinite (15 %)).

Au Bénin et au Nigeria, cette suite lithologique détritique clastique à la base passant aux carbonates et aux argilites a été décrite par plusieurs auteurs (**Figure 3**). Cette étude s'appuiera plus particulièrement sur les travaux effectués dans la carrière de Onigbolo au Bénin [3] située à 150 kilomètres environ à l'Est de Tabligbo et dans celle de Ewekoro, située dans la partie occidentale du bassin côtier nigérian, à une soixantaine de kilomètres d'Onigbolo [14,15].



**Figure 3 :** Evolution lithologique du Paléogène dans les carrières de Tabligbo, Onigbolo et Ewekoro

## IV - RESULTATS BIOSTRATIGRAPHIQUES

### IV-1. Au Togo

Les Calcaires de Tabligbo s'installent, sur les sables inférieurs, dans un contexte transgressif où les accumulations de bioclastes (fragments de lamellibranches, brachiopodes, gastéropodes, échinodermes, polypiers, serpulidés et rares ichtyoclastes) sont, peu à peu, relayées par des peloïdes et grains à encroutements micritisés avec apparition de *Togocyamus seefriedi* Oppenheim et de foraminifères benthiques peu nombreux.

Les ostracodes (*Platella ewekoroensis* Foster et al., *Paracypris trosliensis* Apostolescu, *Bythocypris* sp. Foster, *Neonesidea illaroides* Foster et al., *Bairdia* sp., *Soudanella laciniosa* Apostolescu, *trachyleberis teiskotensis* Apostolescu, *Paracypris sokotoensis* Reyment) sont typiques de « Ewekoro formation » au Nigéria et caractéristiques de la zone P3 [15]. Par leur diversité et leur abondance, ils confirment qu'il s'agit de biotopes à salinité normale et bien oxygénés [16].

Dans la dalle compacte à accumulation d'huîtres de grande taille apparaissent des discocyclines fréquemment encroûtées de bryozoaires auxquels s'ajoutent des benthiques de milieux peu profonds de plate-forme littorale : *Cibicides* sp., *Discorbis* sp., *Quinqueloculina* sp., *Eponides* sp., etc ; les formes planctoniques sont absentes.

Aux grands foraminifères (*Operculina* sp., *Ranikothalia* sp.) s'ajoutent des benthiques tels que *Eponides pseudoelevatus* Graham, de Klasz et Rerat, *Textularia* sp., *Lenticulina midwayensis* Plummer et des planctoniques indéterminés dont certains sont carénés.

Au sommet de la biomicroite glauconieuse, *Deltoidonautilus molli* Douvillé, attribué à l'Eocène inférieur, a été déterminé par Tintant. Parmi les foraminifères planctoniques prédominent les *Morozovella* et les globigérines. *Lenticulina midwayensis*, caractéristique de la zone P4 (Paléocène supérieur) apparaît et devient prépondérant.

La présence de nannofossiles diversifiés, *Coccolithus pelagicus*, *Toweius pertusus*, *Cruciplacolithus frequens*, *Heliolithus cantabriae*, *Chiasmolithus cf. danicus*, *Prinsius bisulcus* ; *Fasciculithus tympaniformis*, *Thoracosphaera* sp., *Ericsonia subpertusa*, *Rhabdosphaera tenuis*, *Discoaster mohleri*, *Biantholithus sparsus*, *Prinsius bisulcus*, *Thoracosphaera operculata*, *Coccolithus pelagicus*, *Toweius selandianus*, *Fasciculithus bollii*, *Discoaster nobilis*, *Discoaster multiradiatus*, et *Discoaster salisburgiensis* permet de reconnaître au sommet des Calcaires de Tabligbo les zones NP6-NP9 (Paléocène supérieur) grâce à la présence de *Heliolithus cantabriae* et

*Discoaster mohleri* et les zones NP9-NP10 (Paléocène sommital-Eocène inférieur grâce à *Discoaster multiradiatus* [4].

Les niveaux glauconieux qui débutent les Argilites feuilletées à palygorskite est un niveau repère qui a été signalé au Nigeria, au-dessus des calcaires de « Ewekoro Formation » [14,15], au Bénin, au-dessus des calcaires à *Togocyamus seefriedi* [3,17], ainsi qu'au Ghana, au-dessus des calcaires du Paléocène supérieur [18].

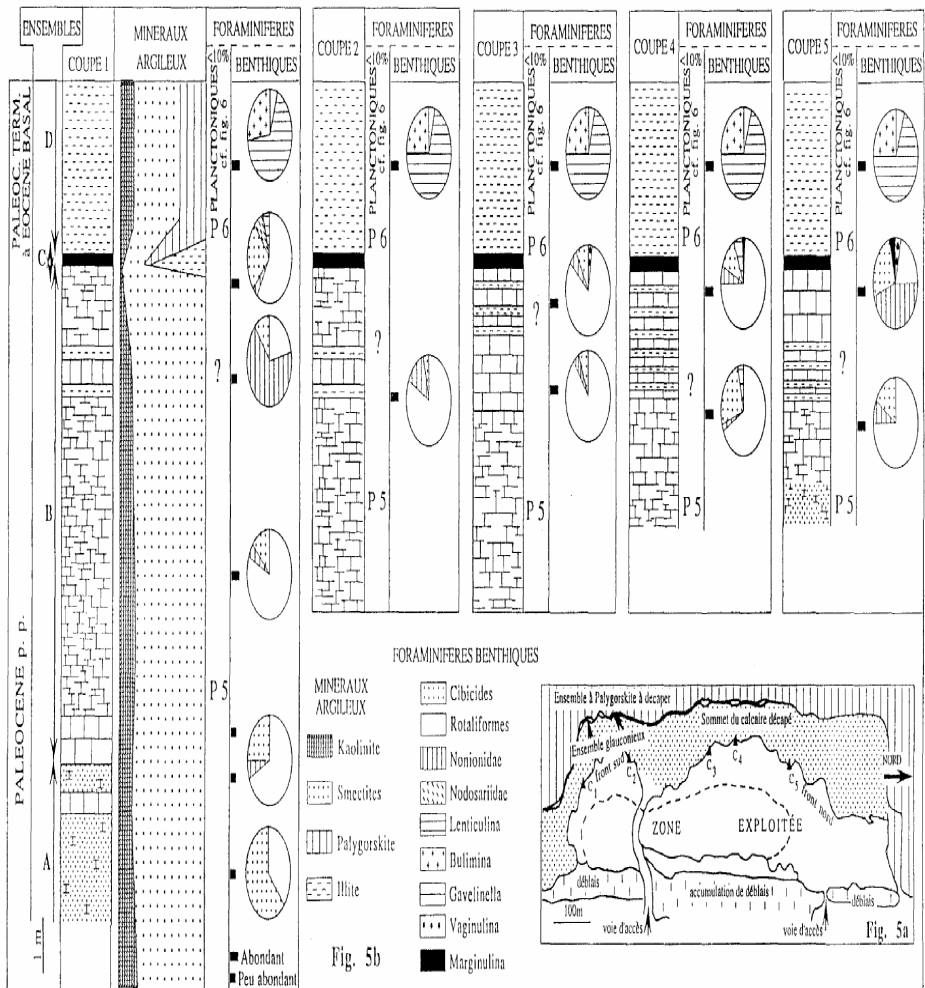
L'échantillonnage effectué dans les soixante-dix premiers centimètres de ces argilites feuilletées coupé par un niveau carbonatés de 20 cm a livré une microfaune abondante et variée : les benthiques sont représentés par *Gavelinella midwayensis* Plummer, *Lenticulina midwayensis* Plummer, *L. degolyeri* Plummer, *Fronicularia phosphatica* Russo, *Dentalina* sp., *Vaginulina* sp., *Eponides pseudoelevatus* Graham, de Klasz et Rerat, *Bulimina* cf. *trigonalis* Ten Dam, *Haplophragmoides excavata* Cushman, *Spirosplactamina* sp., Cette association, où dominant les nodosaridés, est celle de la Midway Formation décrite au Texas, aux Caraïbes, aux Antilles [19] et connue dans les bassins ouest-africains et nord-africains (Maroc, Tunisie, Egypte), zone P4, [15].

Les planctoniques, *Globorotalia albeari* Cushman & Bermudez, *G. intermedia*, *Morozovella angulata* White, *Morozovella aequa* Cushman et Renz, *Morozovella. Velascoensis* Cushman, *Morozovella acuta* Toulmin, *M. Quetra* (Bolli), *Acarinina pseudotopilensis* (Subbotina), *Acaririna soldadoensis* Bronnimann, *A. wilcoxensis* (Cushman et Ponton) et *Planorotalites* cf. *pseudomenardi* Bolli sont caractéristiques des zones P3 à P6 [11-13].

Une riche association de nannofossiles a été reconnue dans les Argilites feuilletées. *Fasciculithus thympaniformis*, *Noechiastozygus junctus*, *Toweius pertusus*, *Chiasmolithus californicus*, *Tibrachiatus bramlettei*, *Discoaster lenticularis*, *Toweius* sp., *Rhomboaster cuspis*, *Fasciculithus involutus*, *Discoaster salisburgiensis*, *Prinsius bisulcus*, *Coccolithus pelagicus*, *Zygodiscus herlynii*, *Discoaster binodus*, *Ericsonia robusta*, *Discoaster multiradiatus*, *Fasciculithus* sp., Cette association à *Discoaster multiradiatus* et *Tibrachiatus bramlettei* comme marqueurs est caractéristique du Paléocène sommital-Eocène basal (zone NP9-NP10) [4].

#### IV-2. Au Bénin

Dans la carrière d'Onigbolo [3], le front de taille montre une succession lithologique similaire à celle de Tabligbo ; une formation carbonatée et une formation d'argilite feuilletée séparée par un niveau glauconieux (**Figure 4**).



**Ensemble A** : Sable argileux, orangé, contenant vers le sommet un banc massif de calcaire biomicritique à texture wackestone de couleur beige. **Ensemble B** : Calcaire micritique beige, bioclastique, présentant des aspects variés d'une coupe à l'autre (rognonneux, massif ou en petits bancs compacts continus) avec parfois de minces intercalations argileuses. Dans le niveau supérieur, calcaire oobiosparitique. **Ensemble C** : Niveau vert glauconieux (15cm environ). **Ensemble D** : Argilites feuilletées grises, devenant jaune au sommet (altération) P5 et P6 [3].



*Carbonnel et Oyédé* [20] pensent, se fondant sur la présence des ostracodes à cachet nigérian indiscutable comme au Togo, que les calcaires à *Togocyamus seefriedi* de la carrière d'Onigbolo (ensemble B) appartiennent au Paléocène supérieur.

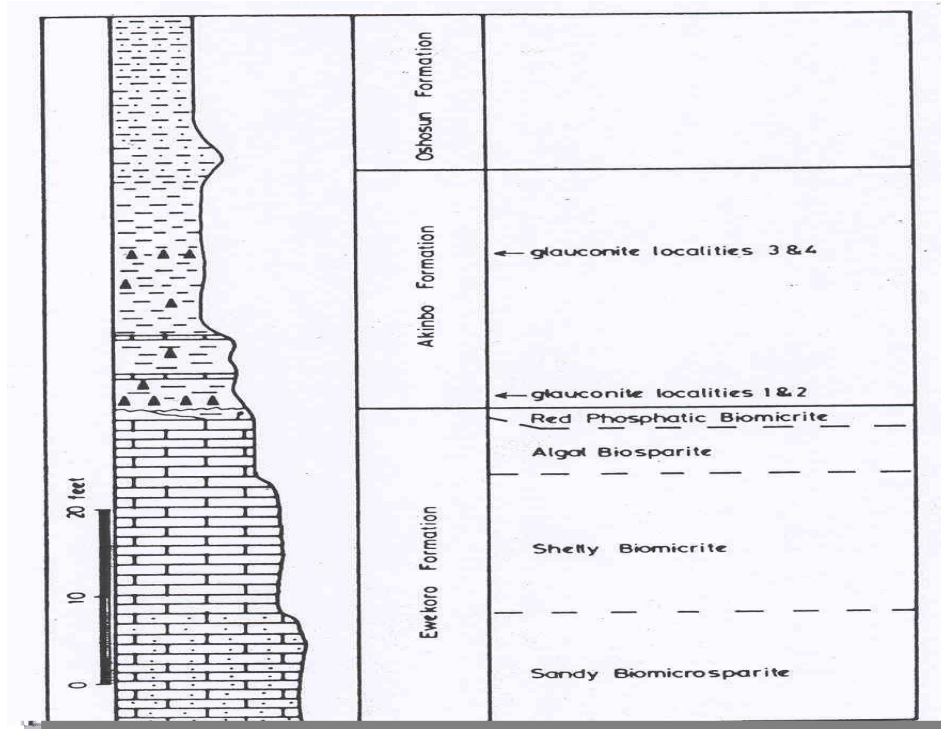
Sur la base des foraminifères planctoniques caractéristiques du Paléocène supérieur, *Acarinina pseudotopilensis* (Subbotina), *A. mckannai*, *Morozovella acuta*, *M. simulatilis*, *M. velascoensis* *M. aequa*, *M. quetra* (Bolli), *M. subbotinae*, *Planorotalites chapmani* et *G. velascoensis* [3] *Biokoto et al.*, (1998) attribuent la partie supérieure de cet ensemble B à la zone P5. Ils indiquent aussi que l'ensemble C, que l'on peut faire correspondre à la glauconitite sableuse de Tabligbo, est également azoïque comme à Tabligbo.

Dans l'ensemble D, formation d'argilites feuilletées, les planctoniques sont assez bien diversifiés *Acarinina pseudotopilensis* (Subbotina), *A. soldadoensis soldadoensis* (Brönnimann), *Globanomalina wilcoxensis* (Cushman & Ponton), *Globigerina linaperta* (Finlay), *G. velascoensis*, *Morozovella acuta*, *M. aequa*, *M. edgari* (Premoli Silva & Bolli), *M. formosa gracilis* (Bolli), *M. quetra* (Bolli) *M. subbotinae*, *Planorotalites chapmani* ; pour ces auteurs la présence simultanée de *M. edgari*, *M. quetra* et *M. formosa gracilis* et *G. wilcoxensis* indique que ces niveaux se sont déposés au cours de la moitié inférieure de la zone P6.

### IV-3. Au Nigeria

Les Calcaires d'Ewekoro (**Figure 5**) riches en *Togocyamus seefriedi* Oppenheim, avec leur cortège d'ostracofaune paléocène supérieur a livré en outre *Globorotalia acuta* (Toulmin), *G. velascoensis* (Cushman), *G. varianta* (Subbotina), *G. pseudobulloides* (Plummer) and *Globigerina triloculinoides* (Plummer) [21], *Pseudohastigerina wilcoxensis*, *Morozovella subbotinae* and *Acarinina* sp. [22] *M. angulata* (White), *M. aequa* (Cushman et Renz) et *A. wilcoxensis* (Cushman et Ponton) [23]. Ces foraminifères planctoniques indiquent les zones P3 à P6.

On peut noter que, contrairement à Tabligbo et Onigbolo, la glauconitite sableuse n'existe pas à Ewekoro (**Figure 5**). Les argilites feuilletées de « Akinbo Formation » débutent sur une surface d'arrêt de sédimentation, au-dessus d'une biomicrite phosphatée rouge, par des niveaux à glauconie entrecoupés de lits carbonatés. La rubéfaction de cette biomicrite phosphatée tronquée pourrait s'expliquer par une oxydation poussée des granules de glauconite qu'elle contiendrait et dans ce cas ce niveau phosphaté oxydé serait l'équivalent latéral de la biomicrite glauconieuse de Tabligbo.



**Figure 5 :** Coupe stratigraphique de la carrière d'Ewekoro.  
 Les triangles indiquent les niveaux de prélèvement des échantillons  
 de glauconite pour datations radiométriques [14].

## V - DATATIONS RADIOMETRIQUES DES GLAUCONITES DES ARGILITES FEUILLETEES

Des datations isotopiques K-Ar ont été effectuées sur des échantillons prélevés dans des niveaux glauconieux au Bénin et au Nigéria. Au Bénin, *Akpiti et al.* [17] ont obtenu un âge de  $53 \pm 2$  millions d'années pour des analyses réalisées sur un niveau glauconieux choisi non pas à la base des Argilites feuilletées mais dans sa partie supérieure et font correspondre cet âge radiométrique à la limite Paléocène - Eocène. D'autre part, d'après *Fayose et Asseez*, [22], des analyses radiométriques effectuées sur des glauconies de la couche sus-jacente aux calcaires d'Ewekoro [14] donnent un âge radiométrique de  $54,45 \pm 2,7$  millions d'années qui indiquerait aussi, d'après ces derniers, la limite Paléocène-Eocène.

## VI - DISCUSSION

L'évolution de la microfaune observée dans les trois carrières du bassin sédimentaire côtier dans le Golfe du Bénin est similaire sans être identique dans la mesure où il existe des spécifications locales concordantes avec une marge découpée en touche de piano par des failles satellites de la fracture du Romanche lors de l'ouverture atlantique [24].

L'ostracofaune typique de « Ewekoro Formation » est partout présente dans les trois carrières, particulièrement dans les calcaires tendres fossilifères à *Togocyamus seefriedi*. Sur cette base la zone P3 est attribuée à la partie inférieure de la formation carbonatée.

L'apparition des nodosariidés de la Formation type de Midway dans la partie supérieure des calcaires marque la zone P4 ; les foraminifères planctoniques, les *Morozovella*, et les *globigenina*, en particulier, commencent à dominer au Paléocène terminal (zone P4 à P5). Les nanofossiles indiquent au Togo et au Bénin les zones NP6 à NP9 (Paléocène terminal) et éventuellement NP10 (Eocène basal). Dans les premiers niveaux des Argilites feuilletées au dessus des sables glauconieux azoïques, lorsqu'ils existent, la microfaune riche et diversifiée contient des planctoniques des zones P 3, P4, et P5 voire même P6. *Morozovella angulata* White est caractéristique de P3 ; *M. acuta Toulmin* et *M. velascoensis* Cushman, coexistent dans P4 et P5 (cette dernière espèce pouvant montrer jusque dans P6) ; *M. aequa* Cushman, débutant dans le haut de la zone P4, s'étend sur les zones P5 et P6.

A Onigbolo, *Morozovella edgari*, *M. quetra*, *M. formosa gracilis* et *G. wilcoxensis* indiquent la zone P6. S'agirait-il d'un remaniement ou d'une certaine condensation de la sédimentation? La coexistence de marqueurs des zones P3 à P6, l'apparition du biotope à nodosariidés et celle des nautiloïdes plaideraient en faveur d'une coupe condensée au dessus des diverses surfaces d'arrêt de sédimentation. Les Argilites feuilletées à palygoskite débuteraient donc au sommet du Paléocène (P5) sur une surface d'arrêt de sédimentation ; ce qui serait plus en concordance avec les datations radiométriques puisque les calcaires à *Togocyamus* ne peuvent pas être plus jeunes que le Paléocène terminal.

## VII - CONCLUSION

L'ensemble du Grand Bassin Côtier du Golfe du Bénin apparaît comme une succession de microbassins à développement faunique particulier mais s'inscrivant dans une évolution quasi-identique illustrée par la régularité des foraminifères planctoniques caractéristiques des zones P3 à P6. L'histoire

géodynamique de cette marge en touche de piano explique l'existence et la configuration de ces sous-bassins [16].

Leur remplissage qui a débuté par une sédimentation à dominante détritique d'âge maastrichtien, s'est poursuivi par des dépôts carbonatés paléocène (zones P3 à P5) avant l'installation de la puissante assise argileuse éocène avec à sa base des niveaux glauconieux, zones P3 à P6, témoins d'une sédimentation condensée à l'Eocène basal.

La limite Paléocène-Eocène serait vraisemblable au sommet des calcaires (P5) au niveau de la glauconitite sableuse lorsqu'elle existe. Ce que justifient amplement les datations radiométriques des niveaux glauconieux de la base des argilites feuilletée de « Akinbo formation ».

Le niveau glauconieux daté par *Akpiti et al.* ([17]) semble plutôt correspondre à des niveaux supérieurs dans la série argileuse au voisinage des calcaires à Nummulites de l'Eocène inférieur (plus haut dans la partie sommitale de la série) et non aux niveaux dans les environs immédiats des calcaires à *Togocyamus*.

## RÉFÉRENCES

- [1] - A. K. C. JOHNSON, *J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo)* t.5, Vol. 2 (2001) 211-220
- [2] - Y. D COSTA, A. LY, A. K. JOHNSON, P. AFFATON et K. F. SEDDOH, Actes du colloque d'Anger du 16 – 20 juillet 1994. Mem. n°16, Elf Aquitaine, (1995) 275-291
- [3] - A. BILOKOTO, G. CARBONNEL, S. DE KLASZ et M. SALARD-CHEBOLDAEFF, *Revue de Micropal.*, 41(1) (1998) 49-57
- [4] - Y. D. COSTA Thèse Doct. Univ. Lomé, (2005) 1-405
- [5] - A. E. AKOUVI. Thèse Doct., Univ. Paris VI, (2000) 1-158
- [6] - A. AKOUVI, M. DRAY, S. VIOLETTE, G MARSILY G. M ZUPPI *Hydrogeol. Journ.*, 16(3) (2008) 419-436
- [7] - M. GNAZOU Thèse Doct. Univ. Lomé, (2007) 1-206
- [8] - W. H. BLOW Brill, Leiden, 1-2 (1979) 1-1413
- [9] - M. TOURMAKINE, et H. LUTTERBACHER, Cambridge Univ. Press, Cambridge, (1985) 87-154
- [10] - M. SLANSKY, *Mém. Bur. Rech. Geol. Min.*, 11 (1962) 1-270
- [11] - A. K. JOHNSON, P. RAT AND J. LANG, *Journ. Afric. Earth Sci*; 30(1) (2000) 183-200
- [12] - C. MONCIARDINI, K. TCHOTA, M. SLANSKY, G. PODEVIN, P. MARTEAU, Y. LE NINDRE, G. FARJANEL, J. J. CHATEAUNEUF, C. CASTAING, G. CARBONNEL, A. BLONDEAU et P. ANDREIFF, Rapport Bur. Rech. Min., (1986) 1-111

- [13] - A. K. JOHNSON, Thèse Doct. Univ. Bourgogne, (1987) 1-360
- [14] - O. S. ADEGOKE, T. F. J. DESSAUVAGIE and C. A. KOGBE, *African Geology*, T. F. J. DESSAUVAGIE AND A. J. WHITEMAN ed., Ibadan, (1972) 277-280
- [15] - O. S. ADEGOKE, *Bull. Amer. Paleontol.*, 71(295) (1977) 1-37
- [16] - G. CARBONNEL, and A. K. JOHNSON, *Geobios* 22 (1989) 409-443
- [17] - S. AKPITI, N. CLAUER, A. HOUSSOU, J. LANG and D. TISSERAND, *Journ. Afric. Earth Science*, 3 (4) (1985) 487-490
- [18] - A. KJEMPERUD, W. AGBESSINYALE, T. AGDESTAIN, C. GUSTAFFSSON et A. YÜKLER, *Coll., Géol. Libreville*. Recueil des communications, (1991) 55-69
- [19] - W. A. BERGGREN et J. AUBERT *Paleogeogr., Paleoclimat., Paleoecol.*, 18(2) (1975) 72-192
- [20] - G. CARBONNEL, and M. OYEDE *Ann. Paléontol. (Vert. Invert.)* 77(2) (1991). 65-106
- [21] - F. G. A. OGBE, M. Phil. Dissertation, Univ. of the Ife, Nigeria, (1971) 1-110
- [22] - E. A. FAYOSE and L. O ASSEZ, *Micropalaeontology*, 18(3) (1972) 369-385
- [23] - S.W. PETTERS, and R. K. OLSSON, *Micropaleontology*, 52(2) (1979) 206-213
- [24] - T. PLETSCH, J. ERBACHER, A. E. L. HOLBOURN, W. KUHNT, M. MOULADE, F. E. OBOH-IKUENOBEDÉ, E. SÖDING, and T. WAGNER *Journ. of south American Earth Sciences* 14 (2001) 147-174