



Caractérisation Palynologique et Palynofaciologique de la Marge Est (Marge d'Abidjan) du Bassin Sédimentaire de Côte d'Ivoire

Yao Kouadio Cyrille

Laboratoire de Géologie, Ressources Minérales et Energétiques, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières (STRM), Université Félix HOUPHOUET-BOIGNY 22 B.P 582 (Abidjan, Côte d'Ivoire)

Kouassi Kouamé Alfred

Bie Goha René

Laboratoire des Sciences et Technologies de l'Environnement, UFR Environnement, Université Jean Lorougnon GUEDE de Daloa (Daloa, Côte d'Ivoire)

Digbenhi Zéli Bruno

Laboratoire de Géologie, Ressources Minérales et Energétiques, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières (STRM), Université Félix HOUPHOUET-BOIGNY (Abidjan, Côte d'Ivoire)

Gbangbot Jean Michel Kouadio

Laboratoire des Sciences et Technologies de l'Environnement, UFR Environnement, Université Jean Lorougnon GUEDE de Daloa B.P 150 (Daloa, Côte d'Ivoire)

Doi: [10.19044/esipreprint.9.2022.p624](https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2022.p624)

Approved: 22 September 2022

Posted: 24 September 2022

Copyright 2022 Author(s)

Under Creative Commons BY-NC-ND

4.0 OPEN ACCESS

Cite As:

Yao K.C., Kouassi K.A., Bie G.R., Digbenhi Z.B. & Gbangbot J.M.K. (2022).

Caractérisation Palynologique et Palynofaciologique de la Marge Est (Marge d'Abidjan) du Bassin Sédimentaire de Côte d'Ivoire. ESI Preprints.

<https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2022.p624>

Résumé

Des dépôts *offshores* localisés à l'Est de la marge d'Abidjan (Côte d'Ivoire) ont fait l'objet d'analyse palynologique et palynofaciologique. Elle a porté sur des déblais de forage à partir desquels trente-deux (32) paires de lames minces palynologiques ont été confectionnées. L'objectif était de

mettre en évidence les étages du Tertiaire et la limite K-Pg par les palynomorphes stratigraphiques et de déterminer les environnements de dépôt à travers le palynofaciès. Cinq étages ont ainsi été mis en évidence. Ce sont le Maastrichtien supérieur, le Paléocène inférieur, le Paléocène supérieur, l'Eocène inférieur et l'Eocène moyen sur la base des palynomorphes tels que *Cerodinium granulostriatum*, *Andalusiella mauthei*, *Andalusiella rhomboïdes*, *Andalusiella polymorpha*, *Andalusiella gabonensis*, *Retitricolporites irregularis*, *Psilatricolporites* sp., *Laevigatosporites ovatus*, *Retistephanocolpites williamsii*, *Apectodinium homomorphum*, *Adnatosphaeridium multispinosum* etc. Trois (3) types de palynofaciès dont le palynofaciès 1 à phytoclastes dominants dans laquelle les spores et les grains de pollen dominant évoquant un environnement littoral au Maastrichtien et au Paléocène, un palynofaciès 2 à phytoclastes et matière organique amorphe dominant à l'Eocène déposé dans un milieu marin marginal et un palynofaciès 3 à matière organique amorphe dominant au paléocène supérieur et à l'Eocène indiquant un milieu de plateau continental interne à externe.

Mots clés : Palynologie, palynofaciès, Tertiaire, environnement de dépôt, Côte d'Ivoire

Palynological and Palynofaciological Characterization of the Eastern Margin (Abidjan Margin) of the Sedimentary Basin of Côte d'Ivoire

Yao Kouadio Cyrille

Laboratoire de Géologie, Ressources Minérales et Energétiques, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières (STRM), Université Félix HOUPHOUET-BOIGNY 22 B.P 582 (Abidjan, Côte d'Ivoire)

Kouassi Kouamé Alfred

Bie Goha René

Laboratoire des Sciences et Technologies de l'Environnement, UFR Environnement, Université Jean Lorougnon GUEDE de Daloa (Daloa, Côte d'Ivoire)

Digbenhi Zéli Bruno

Laboratoire de Géologie, Ressources Minérales et Energétiques, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières (STRM), Université Félix HOUPHOUET-BOIGNY (Abidjan, Côte d'Ivoire)

Gbangbot Jean Michel Kouadio

Laboratoire des Sciences et Technologies de l'Environnement, UFR Environnement, Université Jean Lorougnon GUEDE de Daloa B.P 150 (Daloa, Côte d'Ivoire)

Abstract

Offshore deposits located to the East of Abidjan margin (Côte d'Ivoire) have been the subject of palynological and palynofaciological analysis. It focused on drill cuttings from which thirty-two (32) pairs of palynological thin sections were made. The objective was to highlight the Tertiary stages and the K-Pg boundary by stratigraphic palynomorphs and to determine the deposition environments by palynofacies. Five stages were thus highlighted. These are the Upper Maastrichtian, the Lower Paleocene, the Upper Paleocene, the Lower Eocene and the Middle Eocene based on palynomorphs such as *Cerodinium granulostriatum*, *Andalusiella mauthei*, *Andalusiella rhomboïdes*, *Andalusiella polymorpha*, *Andalusiella gabonensis*, *Retitricolporites irregularis*, *Psilatricolporites* sp., *Laevigatosporites ovatus*, *Retistephanocolpites williamsii*, *Apectodinium homomorphum*, *Adnatosphaeridium multispinosum* etc. Three (3) types of palynofacies including palynofacies 1 with dominant phytoclasts in which spores and pollen grains dominate, evoking a coastal environment in the Maastrichtian and Paleocene, a palynofacies 2 with phytoclasts and amorphous organic matter dominant in the Eocene deposited in a marginal marine environment

and an amorphous organic dominant palynofacies 3 in the Upper Paleocene and Eocene indicating an inner to outer continental shelf environment

Keywords: Palynology, palynofacies, Tertiary, deposition environment, Côte d'Ivoire

1. Introduction

Le bassin sédimentaire ivoirien a fait l'objet de nombreux travaux effectués dans le domaine de la sédimentologie, de la géophysique et de la biostratigraphie. Le Crétacé du bassin ivoirien a été principalement caractérisé. Ainsi grâce aux travaux de Sombo (2002), Doukouré (2006), Guédé (2009), Toé Bi (2009), Digbehi et al., (2011), Bamba *et al.*, (2011), Bié (2012), Yao (2012), Guédé (2016), Toé Bi (2016) etc., la structure du bassin est connue avec plus de précision et une synthèse biostratigraphique a été établie.

Cependant le Tertiaire du bassin ivoirien qui présente jusque là peu d'intérêt pétrolier est très peu étudié. Alors qu'ailleurs, aux Etats unis et au Nigeria, l'on a découvert des gisements dont la roche mère était d'âge plus jeune (Eocène ou Oligocène).

L'on note que les dépôts tertiaires sont peu connus au plan palynostratigraphique et palynofaciologique.

L'objectif ici est de rechercher les caractéristiques palynologiques et palynofaciologiques d'un forage situé en *offshore* du bassin ivoirien. Cette étude contribuera à une meilleure connaissance des palynofaciès et du paléoenvironnement du Tertiaire du bassin sédimentaire ivoirien.

2. Matériel et méthodes

2.1 Zone d'étude

Le puits Y1 est localisé dans le bassin *offshore* de Côte d'Ivoire, dans la marge Est d'Abidjan au large de la ville d'Assinie près de la frontière Côte d'Ivoire-Ghana.

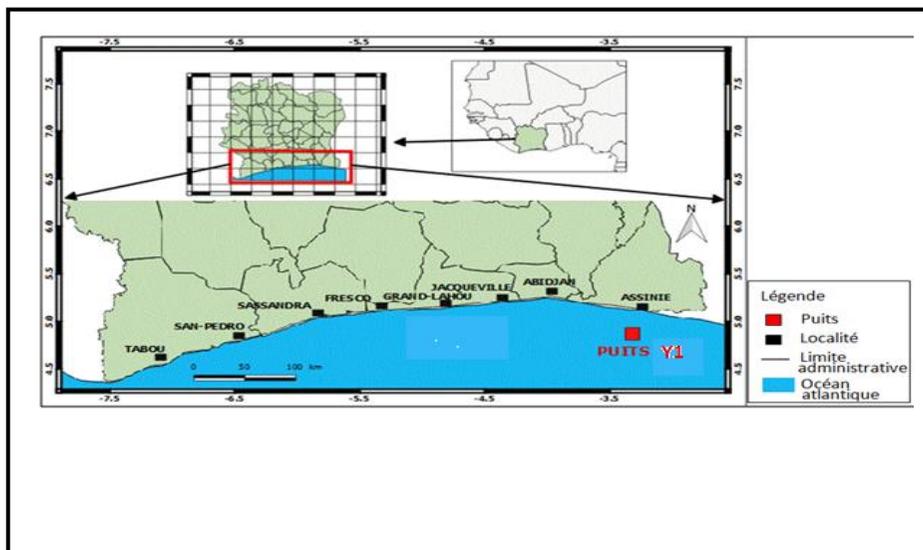


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

2.2 Matériel

Le matériel est constitué de lames minces palynologiques et de microscope optique. Trente-deux (32) paires de lames minces palynologiques sont confectionnées à partir de déblais du forage pétrolier Y1 exécuté dans le bassin sédimentaire *offshore* ivoirien (marge d'Abidjan).

Les déblais sont traités avec des acides forts (HCl à 30% et HF à 70%) en vue de détruire toute la matière minérale et ne conserver que la matière organique constitué de résidu sporopollenique. Une à deux gouttes de ce résidu est montée entre lame et lamelle pour obtenir une lame mince palynologique. Les lames minces ont fait l'objet d'une étude palynologique et palynofaciologique en vue de dater les formations traversées, de caractériser la matière organique et déterminer les paléoenvironnements.

2.3 Méthodes

2.3.1 Méthode palynologique

L'étude palynologique consiste à la détermination des palynomorphes contenus sur les lames minces palynologiques préparées à l'aide d'un microscope optique.

Les palynomorphes observés sont ainsi identifiés et dénombrés afin d'étudier leur répartition statistique, de définir leur biozonation et de déterminer leur répartition stratigraphique.

2.3.2 Méthode d'étude des palynofaciès

Pour l'étude des palynofaciès l'on a compté à l'aide du microscope optique les différents composants (palynomorphes, phytoclastes, matière organique, dinokystes...) de la matière organique puis calculé leurs

proportions. Les résultats obtenus sont projetés dans le diagramme ternaire de Tyson (1993) qui permet de déterminer le type de palynofaciès, le type de kérogène et l'origine de la matière organique (figure 2).

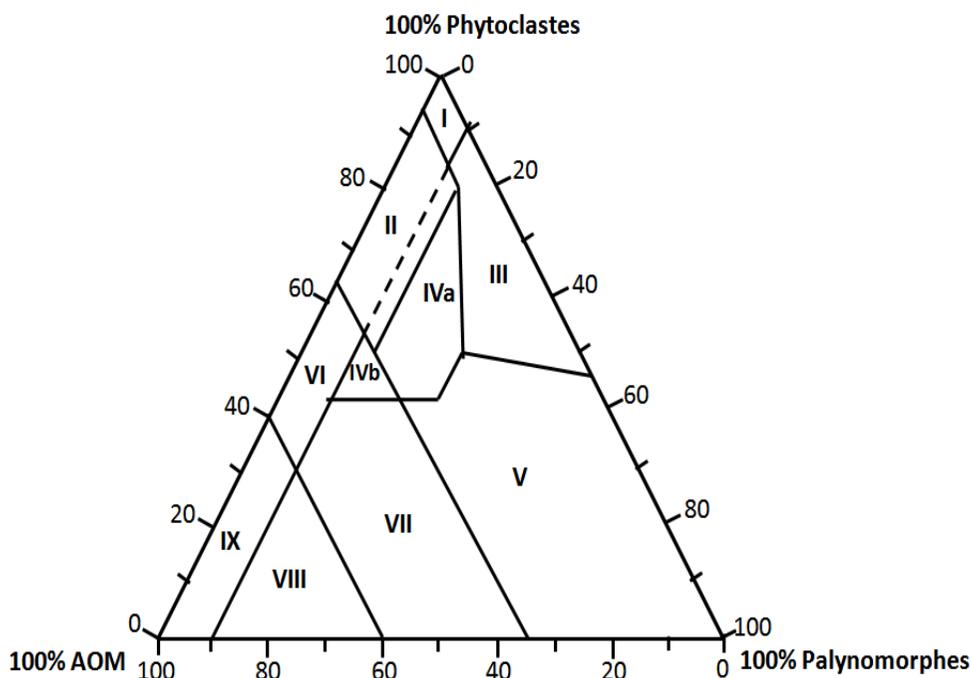


Figure 2. Diagrammes ternaires Phytoclastes-AOM-palynomorphes de Tyson (1993)

Champs I = kérogène de type III ; Champs II = kérogène de type III ;
 Champs III = kérogène de type III ou IV ; Champs IV = kérogène de type III
 ou II ; Champs V = kérogène de type III > IV ; Champs VI = kérogène de type
 II ; Champs VII = kérogène de type II ; Champs VIII = kérogène de type II > I ;
 Champs IX = kérogène de type II > I ;

3. Résultats

3.1 Palynostratigraphie

Un inventaire des palynomorphes du puits Y1 indique sur une population totale de 2984, 2270 kystes de dinoflagellés soit 76 % (population majoritaires), 708 spores et grains de pollen (23,7%) et seulement 6 basales chitinoïdes de foraminifères (0,3 %) (Tableau I et II).

Cinq (5) étages ont été mis en évidence, notamment le Maastrichtien supérieur, le Paléocène inférieur, le Paléocène supérieur, l'Eocène inférieur et l'Eocène moyen.

3.1.1 Maastrichtien supérieur (Planche 1)

L'espèce *Cerodinium granulostriatum* caractérise cet étage. Elle est associée aux dinokystes *Andalusiella mauthei*, *Andalusiella rhomboïdes*, *Andalusiella gabonensis*, *Senegalinium bicavatum*, *Palaeocystodinium australinum* et aux spores et grains de pollen dont *Buttinia andrevii*, *Cingulatisporites ornatus* et *Ariadnasporites spinosus*. D'autres espèces présentes dans cette zone se retrouvent dans les niveaux supérieurs.

3.1.2 Paléocène inférieur ou Danien (Planche 2)

Cet étage est caractérisé par les dinokystes *Damassadinium mutabilis*, *Lentenia* sp., *Palaeocystodinium golzowense* et *Cerodinium diebelii* auxquels s'ajoutent les espèces qui y apparaissent pour la première fois et qui se retrouvent dans les niveaux supérieurs telles que *Kallosphaeridium yorubaense*, *Apectodinium homomorphum*, *Muratodinium fimbriatum*, *Adnatosphaeridium multispinosum* et *Kallosphaeridium nigeriense*.

L'influence continentale se manifeste par la présence des spores et grains de pollen suivants : *Longapertites marginatus*, *Foveotriletes margaritae*, *Monocolpites marginatus* et *Mauritiidites crassibaculatus*.

3.1.3 Paléocène supérieur (Planche 3)

Cette zone palynologique est marquée par la disparition des dinokystes tels que *Damassadinium mutabilis*, *Cerodinium diebelii*, *Senegalinium microspinosum*, et par la persistance et le développement de la plupart des dinokystes de la zone précédente (*Kallosphaeridium yorubaense*, *Apectodinium homomorphum*, *Adnatosphaeridium multispinosum*, *Muratodinium fimbriatum*, *Cometodinium obscurum*).

Elle est surtout marquée par le développement de l'espèce *Retitricolporites irregularis*. De nombreuses espèces de spores et grains de pollen sont associées à cet assemblage marin notamment *Triporites* sp., *Laevigatosporites ovatus*, *Proxapertites cursus*, *Verrucatosporites usmensis* et *Margocolporites rauwolfii*.

Les espèces *Retitricolporites irregularis*, *Triporites* sp., *Laevigatosporites ovatus*, et *Margocolporites rauwolfii*, font leur première apparition dans cette zone. A la différence des autres espèces, les espèces *Retitricolporites irregularis* et *Triporites* sp., sont abondantes et présentes à toutes les cotes échantillonnées.

3.1.4 Eocène inférieur

Cette zone palynologique est caractérisée par l'apparition de nouvelles espèces de grains de pollen telles que *Retistephanocolpites williamsii*, *Polypodiaceoisorites regularis*, *Pachydermites diderixii*, *Grimdaleadiversi clavata*, *Triporites sp.*, *psilaricolporites sp.* et *Bombaccacidites sp.*

A ces espèces s'ajoutent les spores et grains de pollen *Triporites sp.*, *Retitricolporites irregularis*, *Margocolporites rauwolfii*, et de *Verrucatosporites usmensis*.

3.1.5 Eocène moyen

Cet étage est caractérisé par l'apparition des dinokystes *Selenopemphix nephroides* et *Lejeunecysta lata* mais aussi par l'extinction de la plupart des dinokystes de l'Eocène inférieur tels que *Kallosphaeridium yorubaense*, *Fibrocysta axialis*, *Apectodinium homomorphum*, *Adnatosphaeridium multispinosum*, *Muratodinium fimbriatum*, *Cometodinium obscurum* et la persistance dans cette zone de *Cordosphaeridium fibrospinosum*, *Coordosphaeridium inodes*, *Homotryblium tenuispinosum*, et *Homotryblium pallidum*. Dans cette zone, apparaissent de nouvelles formes de spores et de grains de pollen dont *Cicatricosisporites dorogensis* et *Praedapollis african*.

ETAGES	PROFONDEUR EN METRE																																	
	420	430	460	490	520	550	580	610	640	670	700	730	760	790	820	850	860	870	880	910	970	1000												
<i>Selenopemphix nephroides</i>	4	4	2																															
<i>Lejeuncysta</i>	2	6	2																															
<i>Syniferites ramosus</i>	2	2	2																															
<i>Hafriacphaera septata</i>	4	10	2																															
<i>Phlebotium africanum</i>	2	2	2																															
<i>Cordosphaeridium inodes</i>	3	3	3																															
<i>Cordosphaeridium fibrospinosum</i>	2	2	2																															
<i>Cribroperidinium excelsissimum</i>	2	2	2																															
<i>Homorybium tenuispinosum</i>	2	2	2																															
<i>Conotidium obscurum</i>	2	2	2																															
<i>Exochosphaeridium bifidum</i>	2	2	2																															
<i>Homorybium pallidum</i>	2	2	2																															
<i>Cleistosphaeridium diversispinosum</i>	14	22	12																															
<i>Fibrocysta axialis</i>	2	2	2																															
<i>Kallosphaeridium yorubense</i>	2	2	2																															
<i>Achatosphaeridium multispinosum</i>	2	2	2																															
<i>Murotidium fimbriatum</i>	2	2	2																															
<i>Apertodinium homomorphum</i>	2	2	2																															
<i>Phlebotium magnificum</i>	2	2	2																															
<i>Kallosphaeridium nigeriense</i>	2	2	2																															
<i>Damassadinium nutabilis</i>	2	2	2																															
<i>Lejeuncysta lata</i>	2	2	2																															
<i>Achatosphaera crassipellis</i>	2	2	2																															
<i>Senegalinium microspinosum</i>	2	2	2																															
<i>Lentenia sp.</i>	2	2	2																															
<i>Paleocystodinium golzowense</i>	2	2	2																															
<i>Cerodinium diebelii</i>	2	2	2																															
<i>Cerodinium granulostriata</i>	2	2	2																															
<i>Andalusella nautitzi</i>	2	2	2																															
<i>Senegalinium bicavatium</i>	2	2	2																															
<i>Paleocystodinium austradinium</i>	2	2	2																															
<i>Andalusella rhomboides</i>	2	2	2																															
<i>Andalusella gabonensis</i>	2	2	2																															
<i>Microforaminifères</i>	2	2	2																															
TOTAUX	10	16	82	36	16	54	204	38	84	268	40	102	284	164	20	274	44	48	8	114	46	18	22	18	18	138	14	30	18	14	4	2	2	6

Tableau I. Fiche de comptage et distribution verticale des dinokystes dans le puits Y1

3.2 Palynofaciès

Dans ce puits Y1, la matière organique observée est très abondante. La projection dans le diagramme Phytoclastes-AOM-Palynomorphes de **Tyson (1993)** des proportions des différentes fractions de cette matière organique des différents étages du puits Y1 indique l'existence de trois (3) types de palynofaciès (figure 3) :

- le palynofaciès 1 dominé par les phytoclastes (proportions supérieures à 60%),
- le palynofaciès 2 dominé par les phytoclastes et la matière organique amorphe avec des proportions respectives de 40% à 55% et de 40% à 50%.
- le palynofaciès 3 dominé par la matière organique amorphe (proportions supérieures à 60%).

3.2.1 Palynofaciès 1

Ce palynofaciès est caractérisé par une abondance de phytoclastes (60%-85%). Il se rencontre au Maastrichtien, au Paléocène inférieur et au Paléocène supérieur.

Ces phytoclastes sont de couleur jaune orangé à gris et sous forme de plaquettes de grandes tailles ou sous forme granulaires. Ils sont riches en cuticules de couleur jaune orangé et faiblement carbonisés (figure 4).

La matière organique amorphe est présente mais en très faible quantité (environ 5%), sous forme granulaire et de couleur jaune orangé.

Les palynomorphes (environ 10 %) sont dominés par les dinokystes du groupe des Péridinoïdes (*Andalusiella*, *Cerodinium*, *Palaeocystodinium*, *Senegalinium*...). Les spores et grains de pollen ne sont pas très abondants environ 3%.

La matière organique de ce palynofaciès engendre un mélange de kérogène de type II et III avec une prédominance du kérogène de type III.

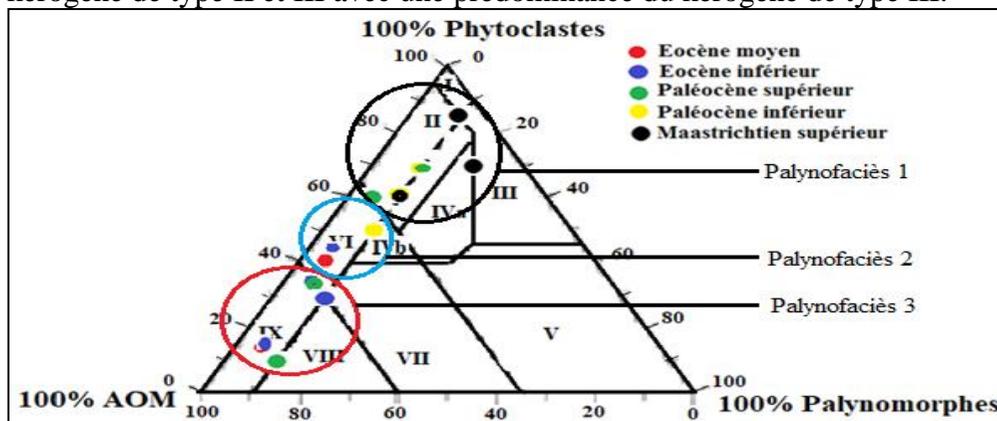


Figure 3. Projection des différents palynofaciès du puits Y1 dans le diagramme Phytoclastes-AOM-palynomorphes de Tyson (1993)

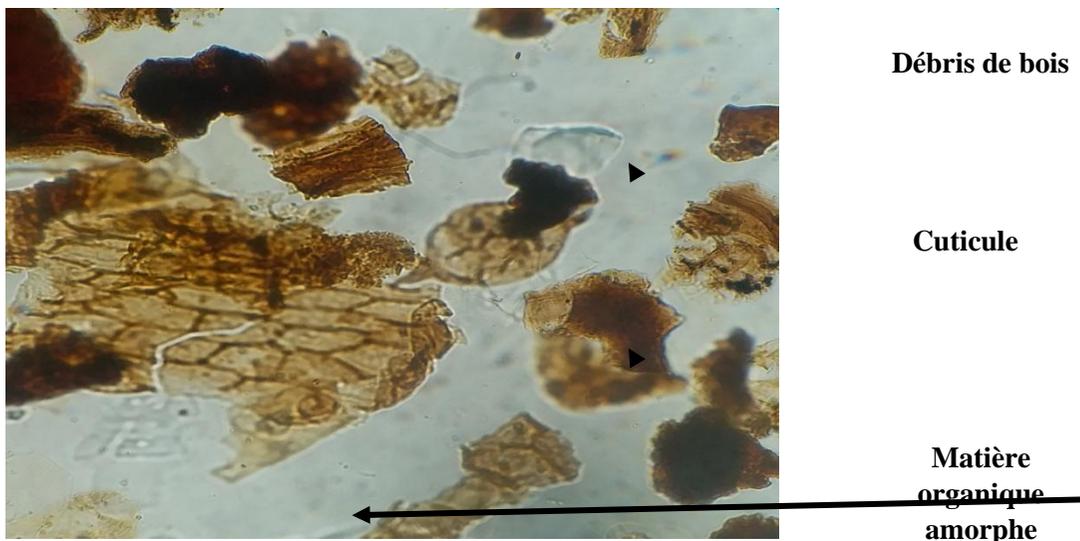


Figure 4. Palynofaciès 1 (à phytoclastes dominants)

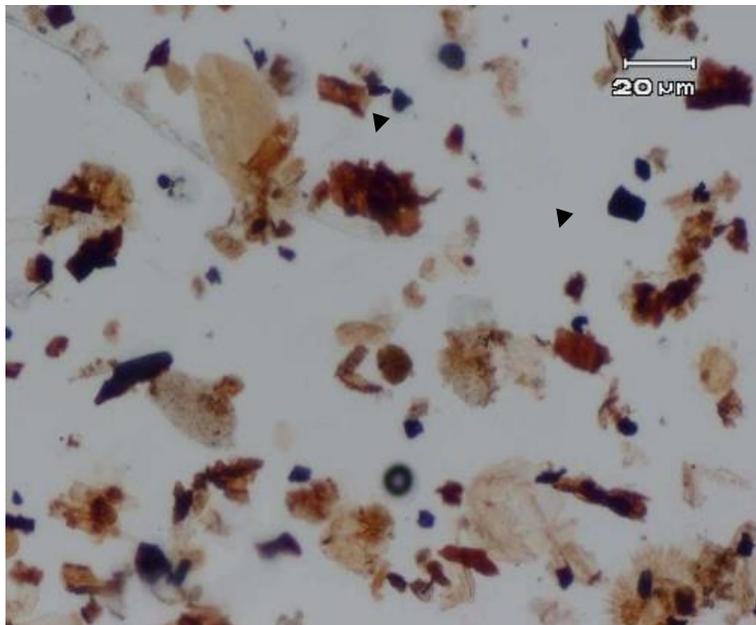
3.2.2 Palynofaciès 2

Ce palynofaciès se rencontre au Paléocène inférieur et à l'Eocène inférieur et moyen. Il est dominé par les phytoclastes (40%-55%) qui se présentent sous forme de grandes plaquettes, de couleur jaune orangé. On note la présence de résine et de cuticules (4 à 6%) qui sont les constituants mineurs des phytoclastes.

La matière organique amorphe (40%-50%) est de couleur jaune orangé, sous forme de grandes plaquettes et pyritisées.

Les palynomorphes (5%-10%) restent toujours dominés par les dinokystes, cette fois du groupe des Gonyaulacoïdes. Les spores et grains de pollen sont toujours présents mais en faible proportion par rapport aux dinokystes.

Cette matière organique est légèrement carbonisée (15%). Elle génère un mélange de kérogène de type II et III avec une prédominance du kérogène de type II (figure 5).



Grain de pollen

Phytoclaste

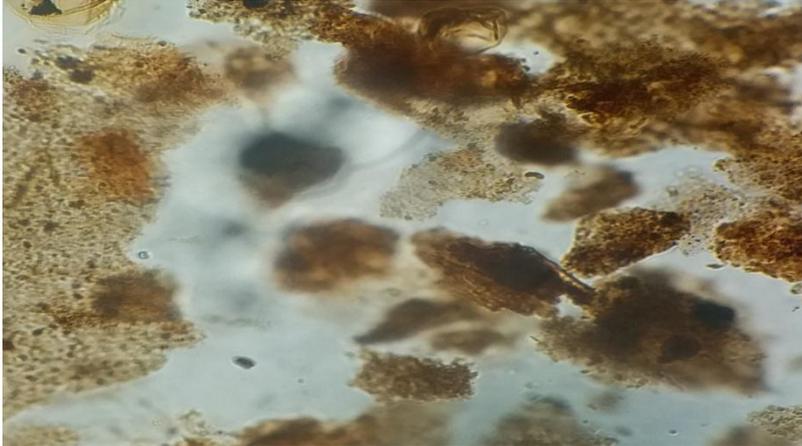
**Matière organique
amorphe**

Figure 5. Palynofaciès 2 (Phytoclastes et AOM dominants)

3.2.3 Palynofaciès 3

Ce palynofaciès se rencontre au Paléocène inférieur, à l'Eocène inférieur et moyen et se caractérise par une abondance de la Matière Organique Amorphe (MOA) avec des proportions comprises entre 60% et 70%. Cette MOA est de couleur jaune orangé, sous forme de grande plaquette et pyritisée mais aussi sous forme granulaire et faiblement carbonisée (10%).

Les palynomorphes (5%-10%) restent dominés par les dinokystes du groupe des Gonyaulacoïdes. La matière organique de ce palynofaciès engendre un kérogène de type II (figure 6).



▶ Matière organique amorphe

Matière organique amorphe

Figure 6, Palynofaciès 3 (Matière Organique Amorphe dominant)

PLANCHE 1. Palynomorphes du Maastrichtien supérieur



Cerodinium granulostriatum



Andalusicella gabonensis



Andalusicella nautheti



Senegalinium bicavatum



Palaeocystodinium australinum



Cingulatisporites australinum



Butinia andreevi



Ariadnaesporites spinosus

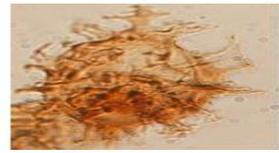
PLANCHE 2 : Palynomorphes du Paléocène inférieur (danien)



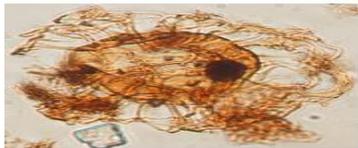
Cerodinium diebelii



Palaeocystodinium golzowense



Damassadinium mutabilis



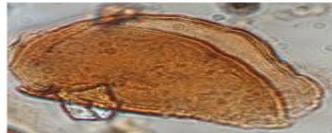
Adnatosphaeridium multispinosum



Kallosphaeridium yorubaense



Foveotriletes margaritae



Longapertites marginatus



Monocolpites marginatus

PLANCHE 3 : Palynomorphes du Paléocène supérieur



Apectodinium homomorphum



Muratodinium fimbriatum



Adnatosphaeridium multispinosum



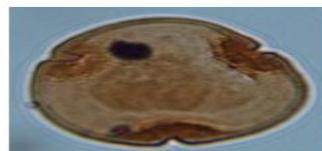
Cometodinium obscurum



Kallosphaeridium yorubaense



Reticolporites irregularis



Margocolporites rauwolfii



Laevigatosporites ovatus

4. Discussion

4.1 Palynostratigraphie

La datation des différentes zones palynologiques est essentiellement basée sur les dinokystes et accessoirement sur les spores et grains de pollen. De façon générale, les dinokystes sont considérés comme autochtones par rapport aux spores et grains de pollen qui se déposent dans un milieu suite à un transport par l'eau ou par le vent.

4.1.1 Maastrichtien supérieur

L'assemblage du Maastrichtien supérieur est constitué par les espèces *Cerodinium granulostriatum*, *Andalusiella mauthei*, *Andalusiella rhomboïdes*, *Andalusiella polymorpha*, *Andalusiella gabonensis*.

A ces dinokystes sont associés quelques spores et grains de pollen dont *Foveotriletes margaritae*, *Cingulatisporites ornatus*, *Buttinia andrevii*, *Mauritiidites crassibaculatus*, *Ariadnasporites longiprocesum* et *Ariadnaesporites spinosus*.

La plupart des palynomorphes présents dans cette association sont caractéristiques du Maastrichtien des bassins péri-atlantiques et d'ailleurs. L'espèce *Senegalinium bicavatum* est définie comme une espèce caractéristique du Maastrichtien au Sénégal et au Nigeria (Ojo, 2009 ; Bié, 2012).

L'espèce *Andalusiella gabonensis* est définie selon des travaux rapportés par Bié (2012), comme un bon fossile stratigraphique du Maastrichtien et l'espèce *Andalusiella mauthei* comme étant caractéristique de la fin du Maastrichtien, tandis que *Cerodinium granulostriatum* est définie par Lentín et Williams (2004) comme une espèce typique de cet étage. Cette dernière est utilisée pour marquer le Maastrichtien au Gabon, au Nigeria et dans le bassin du Niger (Guédé, 2016).

4.1.2 Paléocène inférieur (Danien)

Dans cette zone palynologique, de nombreuses espèces à longue répartition verticale, déjà présentes dans le Maastrichtien atteignent le Paléocène inférieur avant de disparaître au sommet de ce sous étage. Il s'agit des espèces *Senegalinium microspinosum* et *Cerodinium diebelii*.

Les grains de pollen associés à ces dinokystes sont essentiellement représentés par *Longapertites marginatus*, et *Foveotriletes margaritae*.

Au Danien, apparaissent également de nouvelles formes de dinokystes telles que *Homotryblium pallidum*, *Cordosphaeridium inodes*, *Adnatosphaeridium patulum*.

A la base de cette zone apparaissent aussi de nombreux autres sporomorphes tels que *Psilatricolporites crassus*, *Proxapertites cursus*, *Proxapertites operculatus*, *Monocolpites marginatus*, *Spinizonocolpites*

echinatus et *Verrucatosporites usmensis*. La plupart des espèces citées dans cet assemblage sont connues dans d'autres bassins péri-atlantiques. Dans cet étage apparaissent des espèces de miospores comme *Proxapertites operculatus* et *Proxapertites cursus* qui sont des espèces caractéristiques du Paléocène dans la plupart des bassins du golfe de Guinée selon Bié (2012) et Guédé, (2016).

4.1.3 Paléocène supérieur

A la base de cette zone, de nombreux autres spores et grains de pollen apparaissent. Il s'agit de *Retitricolporites irregularis*, *Triporites sp.*, *Psilatricolporites sp.*, *Laevigatosporites ovatus*. Le toit de cette zone est marqué par la disparition des espèces *Kallosphaeridium nigeriense*, *Foveotrilletes margaritae* et de *longapertites marginatus*.

Bié, (2012) et Guédé, (2016) indiquent que *Kallosphaeridium nigeriense* est une espèce caractéristique du Paléocène supérieur et de l'Eocène inférieur.

La disparition de *Kallosphaeridium nigeriense* coïncide avec celle de *Foveotrilletes margaritae* qui, de façon générale, sont d'âge Sémonien supérieur-Paléocène. Bankole et al., (2007) au Bénin ont montré que les grains de pollen d'angiospermes tels que *Bombacacidites africanus*, *Proxapertites cursus*, *Retistephanocolpites williamsii*, et *Spinizonocolpites echinatus* présents dans cette zone sont datés du Paléocène et sont typiques des régions tropicales.

La disparition de *Damassadinium mutabilis* qui est un dinokyste caractéristique du Danien marque le début du Paléocène supérieur. Par ailleurs, la limite Paléocène-Eocène est caractérisée par l'assemblage de dinokystes dominé par le genre *Apectodinium* qui a permis de marquer cet intervalle en Argentine, au Chili (Quatrocchio, 2009) et dans le Nord pakistanais (Edwards, 2007)

4.1.4 Eocène inférieur

Cette zone est caractérisée par la présence de nombreuses espèces de sporomorphes telles que *Cicatricosisporites dorogensis*, *Striappolis bellus*, *Praedapollis africanus*, *Pachydermites diderixii* et *Psilatitricolporites crassus* avec de très rares *Polypodiaceoisporites regularis* auxquels s'ajoute *Retistephanocolpites williamsii*.

L'âge Eocène inférieur (Yprésien) de cette palynozone est confirmé par la disparition totale des dinokystes *Kallosphaeridium nigeriense* et *Phelodinium magnificum*.

De nombreuses autres espèces connaissent leur dernière apparition au toit de cette zone, dont *Fibrocysta bipolaris*, *Adnasphaeridium patulum*, *Apectodinium homomorphum*, *Phelodinium africanum*, *Muratodinium*

fimbriatum et *Adnatosphaeridium multisponosum* (Lentin et William, 2004). La dernière apparition de ces dinokystes coïncide avec celle de *Kallosphaeridium yorubaense* qui est utilisée au Nigeria pour caractériser le toit de l'Eocène inférieur selon Guédé (2016). Ces disparitions marquent également la base de l'Eocène moyen.

4.1.5 Eocène moyen

Cette zone est marquée par l'absence de la plupart des dinokystes de la zone précédente à savoir *Apectodinium homomorphum*, *Adnatosphaeridium multispinosum*, *Muratodinium fimbriatum* et *Phelodinium africanum* (Lentin et William, 2004 ; Bié, 2012 ; Guedé, 2016 ; Toé Bi, 2016) qui ont disparu au sommet de l'Eocène inférieur. Cet assemblage fait ainsi place à de nombreuses autres espèces de dinokystes qui vont disparaître au sommet de cette zone notamment *Lejeunecysta lata*, *Fibrocysta axialis* et *Hafniasphaera septata*. Elle est également caractérisée par l'apparition du dinokyste *Selenopemphix nephroides*. La présence des espèces comme *Cicatricosisporites dorogensis*, *Pachydermites diderixi*, *Polypodiaceiosporites regularis*, *Praedapollis africanus*, *Psiltricolporites sp.* et *Striatopollis bellus* qui caractérisent l'Eocène et l'Oligocène des bassins Africains dans cet étage permet également de confirmer l'âge Eocène moyen.

4.2 Palynofaciès

4.2.1 Palynofaciès 1

Il se caractérise par une richesse en phytoclastes dont la proportion est supérieure à 60% (Figure 4). Les phytoclastes constituent une fraction de la matière organique essentiellement d'origine continentale. Ce palynofaciès est aussi marqué par des proportions de palynomorphes et de matière organique amorphe faibles variant entre 10% et 30%. De plus, cette matière organique amorphe est de nature humifère, faiblement fluorescente et confirme son origine continentale (Robert, 1985).

La matière organique de ce palynofaciès 1 correspond au kérogène de type III. Tyson (1993)

indique qu'une telle matière organique est d'origine terrestre. Par ailleurs

Bombadière et Gorin (1998) ont montré qu'une matière organique riche en phytoclastes et pauvre en matières carbonisées indique un environnement de dépôt riche en oxygène (oxique) traduisant en général un milieu marin ouvert. Pour Del Papa et al., 2002, le kérogène de type III présentant une faible fluorescence caractérise un environnement de dépôt de baies, d'estuaires ou de fronts deltaïques qui sont des environnements littoraux.

De tout ce qui précède, l'environnement de dépôt des sédiments du palynofaciès 1 est de type littoral sous forte influence marine.

4.2.2 Palynofaciès 2

Il est marqué par la prédominance de la matière organique amorphe (40% et 50%) et des phytoclastes (40% à 50%, figure 5). Cette augmentation de la proportion de la matière organique par rapport au palynofaciès 1 indique une augmentation de la tranche d'eau et un éloignement par rapport au rivage.

De plus El Beialy et *al.*, (2010) ont montré que les formations contenant de telles proportions de matériaux d'origine terrestre (phytoclastes) se déposent dans des environnements marins peu profonds à fluvio-deltaïques. La matière organique amorphe de ce palynofaciès présente une fluorescence et une carbonisation modérées suggérant une origine marine à influence continentale.

Les travaux de Schioler et *al.*, (2010) ont montré que ce type de palynofaciès se rencontre dans des environnements marins marginaux, oxygènes à anoxiques et légèrement profonds.

4.2.3 Palynofaciès 3

Il montre une prédominance de la matière organique amorphe dont la proportion varie entre 60% et 80% (Figure 6). Cette matière organique amorphe correspond à celle décrite par Tyson (1995) et qui est essentiellement d'origine marine car fortement fluorescente. Une telle matière organique amorphe (fluorescente) se dépose dans des milieux argileux riches en carbonate et engendre un kérogène de type II (Tyson, 1995).

Dans ce palynofaciès, le taux très élevé (60% à 88%) des dinokystes, acritarches et basales de foraminifères par rapport aux spores et grains de pollen traduit un milieu de dépôt marin loin du rivage. Les dinokystes présents dans l'association II sont dominés par les gonyaulacoïdes traduisant un milieu de dépôt plus profond que le palynofaciès 2 caractérisé par une forte évaporation (Pross et *al.*, 2002). L'on a pu conclure que l'environnement de dépôt de l'association II est de type marin marginal à plateau continental interne.

Conclusion

Au terme de cette étude une échelle palynostratigraphique de cet intervalle a été proposée. Au plan palynostratigraphique, L'on a identifié cinq (5) étages notamment le Maastrichtien supérieur, le Paléocène inférieur, le Paléocène supérieur, l'Eocène inférieur et l'Eocène moyen.

Au plan palynofaciologique, cette étude a mis en évidence trois (3) types de palynofaciès dont le palynofaciès 1 à phytoclastes dominants. Il présente des spores et des grains de pollen abondants évoquant un environnement littoral au Maastrichtien et au Paléocène. Le palynofaciès 2 à

phytostyles et matière organique amorphe dominant à l'Eocène déposé dans un milieu marin marginal. Enfin un palynofaciès 3 à matière organique amorphe dominant au Paléocène supérieur et à l'Eocène indiquant un milieu de plateau continental interne.

Remerciements

Nous remercions toutes les structures (le laboratoire de Géologie, Ressources Minérales et Energétiques de l'UFR STRM de l'Université Félix Houphouët Boigny d'Abidjan, le laboratoire des Sciences et Technologie de l'Environnement de l'UFR Environnement de l'Université Lorougnon Guédé de Daloa) ainsi que toutes les personnes qui ont contribué scientifiquement ou financièrement à la réalisation de ce travail.

References:

1. Bamba K. M., Digbehi Z. B., Sombo C. B., Goua T. E. & N'da L. V. (2011). Foraminifères planctoniques, biostratigraphie et paléoenvironnement des dépôts Albo-turonien de la Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest. *Revue de Paléobiologie*, Genève, vol.30, no 1, pp. 1-11.
2. Bankole S. I., Schrank E. & Erdtmann B. D. (2007). Palynology of the Paleogene Oshosun Formation in the Dahomey Basin, southwestern Nigeria. *Revista Española de Micropaleontología*, vol.39, no1-2, pp. 29- 44.
3. Bié G.R., (2012). Evolution des microfiores du bassin sédimentaire de Côte d'Ivoire (marge d'Abidjan) au cours du Cénozoïque : Palynostratigraphie, Paléobotanique, Evolution des environnements de dépôt et Maturation de la matière organique. Thèse de Doctorat., UFR STRM, Université de Cocody, Abidjan (Côte d'Ivoire), 236p
4. Bombadiere & Gorin G. E. (1998). Sedimentary organic matter in condensed section from distal oxienvironnements : examples from the Mesozoic of SE France. *Revue Sedimentology*, vol. 45, n°4, pp.771-788
5. Del Papa C. & Quattrocchio M. (2002). Sedimentary facies and palynofacies assemblages in an Eocene perennial lake, Lumbrera formation, northwest Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, vol.15, pp. 553-569.
6. Digbehi Z. B., Guede K. E., Affian K., Toe Bi K. K. K., Yao K. R. & Tahiri I. (2011). Palynostratigraphy and depositional palaeoenvironment of Cretaceous-Tertiary (K- Pg) boundary and Eocene formations of Abidjan (Côte d'Ivoire). *Journal of Geography and Regional Planning*, vol. 4, no 11, pp. 644-655

7. Doukoure M. (2006) : Biostratigraphie des dépôts tertiaires dans la région de Bingerville. DEA des Sciences de la Terre option Géologie Marine et Sédimentologie, UFR STRM, Univ. Cocody (Abidjan), 59p.
8. Edwards L.E. (2007). Paleocene and Eocene Dinocysts from the Salt Range, Punjab, Northern Pakistan. In Warwick P. D. and Wardlaw B. R. (Eds), regional Studies of the Potwar Plateau Area, Northern Pakistan. Bulletin 2078, Chapter C, pp.51-65.
9. El Beialy S. Y., Haytham S. E. A., Michael S. Z., Essam M. E. K. & Ramadan H. A. Z. (2010): Palynological, palynofacies, paleoenvironmental and organic geochemical studies on the Upper Cretaceous succession of the GPTSW-7 well, North Western Desert, Egypt. *Marine and Petroleum Geology*, n°27, pp. 370–385.
10. Guedé K. E. (2009). Caractérisation Palynostratigraphique et paléoenvironnementale des formations du passage Crétacé-Tertiaire et Eocène dans l'étude du puits offshore DINO-1X. DEA des Sciences de la Terre option Géologie Marine et Sédimentologie, UFR STRM, Univ. Cocody (Abidjan), 88p.
11. Guedé. K.E. (2016). Etude comparée de la palynoflore (kystes de dinoflagellés) passages Crétacé-Paléogène (K–Pg) et Paléocène–Eocène (P–E) du Nord-Ouest du Maroc et du Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire : Systématique, Biostratigraphie Paléoenvironnements et Paléobiogéographie. Thèse de doctorat, Univ.M.V. Fac.Sc Rabat, 351p
12. Ojo, Olusola. J. (2009). Occurrence of some Maastrichtien dinoflagellate cysts from the upper Cretaceous sediments in Southeastern Bida basin, Nigeria : Implication for age and paleoenvironments, *Journal of applied Sciences*, vol (2), no 3, pp 291-295.
13. Pross J., Schmiel G., 2002. Early Oligocene dinoflagellate cysts from the Upper Rhine Graben (SW Germany) : paleoenvironmental and paleoclimatic implications. *Marine Micropaleontology*, 45, 1-24
14. Quattrocchio M. E. (2009). Paleogene dinoflagellate cysts from Punta Prat, Southern Chile. *Palynology*, vol.33, pp.141-156.
15. Robert P. (1985). Histoire géothermique et diagenèse organique. *Bulletin des Centres de Recherches Exploitation-Production ELF-Aquitaine*, n°8, 345P.
16. Schioler P., Karyne R., Richard S., Chris J. H., Brad I., Dylan M., Lucia R. & Chris U. (2010). Palynofacies; organic geochemistry and depositional environment of the Tartan formation (Late Paleocene), a potential source rock in the Great South Basin, New Zealand. *Marine and petroleum Geology*, no 27, 2010, pp. 351–369.

17. Sombo B. C. (2002). Etude de l'évolution structurale et sismo-stratigraphique du bassin sédimentaire offshore de Côte d'Ivoire, marge passive entaillée d'un canyon. Thèse de Doctorat d'Etat des Sciences de la Terre. Univ. d'Abidjan (Côte d'Ivoire), 304p
18. Toé Bi K.K.K. (2009). Contribution à l'étude palynologique des dépôts d'âges turoniens etsénoniens de la marge d'Abidjan. DEA des sciences de la terre option Géologie Marine et Sédimentologie, UFR STRM, Univ. Cocody (Abidjan), 92 p.
19. Toé Bi K.K.K. (2016). Evolution et caracterisation des sediments de subsurface et de la microflore dans la region d'Eboïnda (zone sud de la faille des lagunes) : sedimentologie, géochimie, biostratigraphie, paléoenvironnement et paléobiogéographie. Thèse de Doctorat, Univ FHB-Cocody, 277p
20. Tyson R. V. (1993). Palynofacies analysis. *In Jenkins D. C. Edition. Applied Micropaleontology*. Kluwer Academic Publishers, pp. 153-191.
21. Tyson R. V. (1995). Sedimentary Organic matter. Organic facies and Palynofacies. *Chapman and Hall*. London, 615p.
22. Yao N. J-P. (2012). Caractérisation sédimentologique, minéralogique, géochimique et biostratigraphique des falaises vives de Fresco : région de Grand-Lahou (Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat, Univ. F.H.B. Cocody, 187p.