

Caracterisation Sedimentologique Et Mineralogique Des Formations Tertiares Du Bassin Onshore De La Region D'abidjan, Cote d'Ivoire

*Jean Claude N'zi,
Mamadou Toure,
N'goran Jean-Paul Yao,
Rachelle Affouet Kouassi,
Zeli Bruno Digbehi,
Kouamé Aka,*

Université Félix Houphouët-Boigny, UFR STRM, Abidjan,
Côte d'Ivoire, Département des Géosciences Marines

Doi: 10.19044/esj.2018.v14n18p218 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n18p218](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n18p218)

Abstract

Analyzes carried out on 262 cuttings samples from two boreholes located in the coastal sedimentary basin of Abidjan (south-west of the lagoon fault) were aimed at the paleoenvironmental determination of tertiary-age deposits. Indeed, these sedimentological analyses allowed the characterization of the lithological nature of the formations encountered by AB and BM drilling. They also helped to determine the origin of the sedimented material as well as the hydrodynamic conditions that governed the placement of the various deposits. Moreover, the deposits medium of the studied formations was revealed. The formations consist of an alternation of sands and sandy clays in the AB drilling and essentially glauconous clays for BM drilling. In the clay intervals, there is a weak presence of calcium carbonates on the whole of the two boreholes. The sands analyzed are of different granulometric grades (very coarse, coarse, medium and fine) according to the intervals. This, therefore, shows the different variations in the energy of the current that transported the sediment. From a facies point of view, the granulometric facies is dominant in the study area, indicating the variation in watercourse competence during sedimentation. Mostly sub-angular to sub-rounded quartz grains suggest a relatively distal proving source while their shiny blunted appearance evokes an aquatic environment. The sediments of these wells are therefore sands of fluviatile origin, deposited in a shallow marine environment.

Keywords: Paléoenvironnement, hydrodynamic conditions, depositional environment, Abidjan

Résumé

Des analyses réalisées sur 262 échantillons de déblais issus de deux forages implantés sur le bassin sédimentaire côtier d'Abidjan (Sud-Ouest de « la faille des lagunes) avaient pour objectif la détermination paléoenvironnementale des dépôts d'âge tertiaire. En effet, ces analyses sédimentologiques ont permis la caractérisation de la nature lithologique des formations rencontrées par les forages AB et BM. Elles ont aussi contribué à déterminer l'origine du matériel sédimenté ainsi que les conditions hydrodynamiques ayant gouverné la mise en place des différents dépôts. Par ailleurs, le milieu de dépôts des formations étudiées a été révélé. Les formations sont constituées d'une alternance de sables et d'argiles sableuses dans le forage AB et essentiellement d'argiles glauconieuses pour le forage BM. Dans les intervalles argileux, il y a une présence peu marquée des carbonates de calcium sur l'ensemble des deux forages. Les sables analysés sont de différentes classes granulométriques (très grossières, grossières, moyennes et fines) selon les intervalles et témoignent des différentes variations de l'énergie du courant ayant assuré le transport des sédiments. Le faciès granulométrique de type hyperbolique est dominant dans la zone d'étude indiquant ainsi une variation de la compétence du cours d'eau pendant la sédimentation. Les grains de quartz majoritairement sub-anguleux à sub-arrondis suggèrent une source pourvoyeuse relativement distale tandis que leur aspect émoussé luisant évoque un séjour en milieu aquatique. Les sédiments de ces puits sont donc des sables d'origine fluviale, déposés en milieu marin peu profond.

Mots-clés : Paléoenvironnement, conditions hydrodynamiques, milieu de dépôt, Abidjan

Introduction

Le bassin sédimentaire de Côte d'Ivoire, constitué d'une partie onshore et d'une partie offshore, a fait l'objet de plusieurs travaux de recherche, notamment ceux de Digbéhi *et al* (2001) ; Yao *et al.* (2011) ; Gbangbot (2012) ; Assalé (2013) ; Yao *et al.* (2016) ; Kra (2016) ; Toé Bi *et al.* (2016). Ces travaux ont contribué à une meilleure connaissance de la stratigraphie et des environnements de dépôts des sédiments dans la marge d'Abidjan. Cependant, l'étude de certaines localités de la région d'Abidjan, n'ayant pas encore été explorées, permettraient de mieux caractériser les formations du tertiaire de cette région.

C'est dans cette optique que la présente étude, qui porte sur deux sites au Sud-Ouest d'Abidjan, fait une analyse lithologique, calcimétrique et granulométrique de sédiments issus de déblais de forage. En outre, l'étude minéralogique des sédiments et la morphoscopie des grains de quartz ont été réalisés.

Présentation de la zone d'étude

Les sédiments ayant fait l'objet de cette étude sont issus de déblais de forages réalisés dans les localités d'Audouin et de la baie des milliardaires (Figure 1), au Sud-Ouest de la faille des lagunes entre la lagune Ebrié et l'océan Atlantique. Ce sont deux (2) forages hydrauliques dénommés AB et BM distants de douze (12) kilomètres et dont les cordonnés géographiques et les profondeurs sont consignés dans le Tableau I.

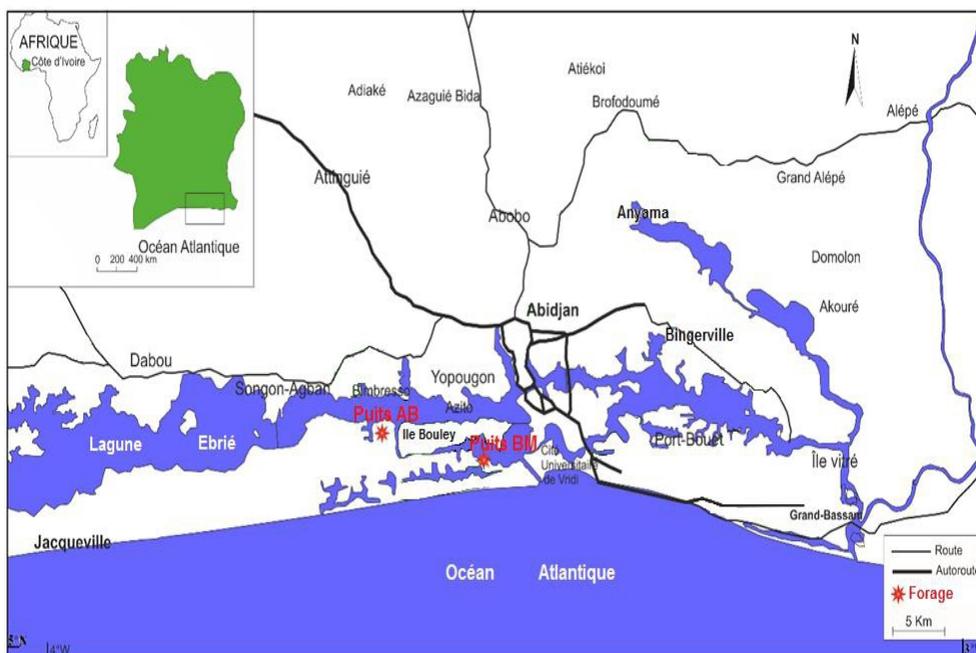


Figure 1. Localisation des forages

Tableau I. Coordonnés géographiques des puits étudiés en UTM

Puits	Profondeur (m)	Longitude (m)	Latitude (m)
AB	109 m	373699W	584821N
BM	153 m	382 610W	581 977N

Matériel et Méthodes

Deux cent soixante-deux (262) échantillons de déblais issus des deux forages hydrauliques AB (Audouin) et BM (Baie des milliardaires) ont constitué l'essentiel du matériel utilisé pour cette étude. La lithologie est

établie à partir de la description macroscopique des sédiments, respectivement, à l'œil nu et à la loupe binoculaire. La calcimétrie a été réalisée au moyen d'un calcimètre Bernard. La granulométrie a concerné les échantillons contenant au moins 80 p.c. de sables. Ces échantillons sont d'abord lavés à l'eau savonneuse, puis attaqués à l'acide chlorhydrique (HCl) à 16% et enfin, passés à l'eau oxygénée. A l'issue de ce traitement, les échantillons, séchés, sont tamisés sur une colonne de 16 tamis de type AFNOR. Le résidu de chaque tamis est pesé. Pour chaque fraction, on détermine les différents pourcentages et on trace les courbes cumulatives semi-logarithmiques. Celles-ci permettent de déterminer les paramètres granulométriques. Le faciès granulométrique a été identifié puis, le diagramme de dispersion de Friedman (1962) a servi à déterminer l'environnement de dépôt.

La détermination du cortège minéralogique des sables s'est faite à l'aide d'une loupe binoculaire et d'échantillons de minéraux tests. L'étude minéralogique des argiles du puits BM a été réalisée grâce à la diffractométrie au rayon X. La morphoscopie du quartz s'est basée sur les méthodes de Pétijohn (1969) et Cailleux (1947).

Résultats et discussion

Lithologie et calcimétrie du puits AB

L'analyse lithologique a permis de mettre en évidence trois unités (A1, A2 et A3) caractérisées par quatre faciès lithologiques (Figure 2). Ce sont : les sédiments mixtes (argiles sableuses et sables argileux), les niveaux sableux, les argiles latéritiques et la terre de barre, dans le sens de la sédimentation. Les sédiments mixtes présentent une teneur de CaCO₃ comprise en 2 et 7%. Les autres sont dépourvus de carbonates de calcium.

Unité A1 (109 m - 43 m)

Cette unité comporte quatre niveaux.

- de 109 m à 101,5 m : niveau sablo-argileux gris-sombre (N2)

Dans cet intervalle, les sables quartzeux sont grossiers à moyens. Les grains de quartz sont translucides et arrondis. La présence de rares glauconites et pyrites à la cote 105 m a été notée.

- de 101,5 m à 86 m : niveau sablo-argileux rougeâtre (5R 6/6)

Cet intervalle comprend des sables quartzeux grossiers à moyens. Les grains de quartz sont translucides, gris-clairs et arrondis à sub-arrondis. La glauconite et la pyrite y sont absentes.

de 86 m à 77 m : niveau argilo-sableux

Dans cet intervalle les sables quartzeux sont moyens, translucides puis très arrondis. La présence de rares pyrites et de rares glauconites est à noter.

Unité A2 (43 m - 9,5 m)

Cette unité comporte deux niveaux.

- **de 43 m à 25,5 m : niveau sableux**

Ce sont des sables quartzeux de couleur jaune modéré (5Y 7/6) à rougeâtre (5R 6/6). Les grains de quartz sont moyens à fins, sub-arrondis à arrondis. Il y a présence de glauconite à la côte 42 m.

- **de 25,5 m à 9,5 m : niveau sableux**

Les sables sont de couleur blanche (N9), brunâtre (5YR 6/4) à jaunâtre (5Y 7/6). Ils sont moyens, translucides, sub-arrondis à sub-anguleux, avec la présence de surface de brisures.

Unité A3 (9,5 m - 0 m)

Cette dernière unité correspond à la terre de barre qui comprend des sables sub-arrondis avec des débris carbonés. On y rencontre des argiles silteuses brunâtres (10YR 6/2), avec présence de débris de végétaux.

Lithologie et calcimétrie du puits BM

L'analyse lithologique des déblais du puits BM de profondeur de 153 m a permis de mettre également en évidence trois unités, B1, B2 et B3 (Figure 3). La courbe d'évolution du taux de carbonate de calcium dans ce puits distingue quatre intervalles du bas en haut.

Unité B1 (153 m - 131 m)

Cette première unité, de 22 m d'épaisseur, est constituée uniquement de sable argileux gris-sombre (N2). Ce niveau comporte des sables moyens avec une abondance en glauconite, pyrite et débris carbonés. Il y a présence de microfossile à la côte 131 m. Les grains de quartz sont arrondis à sub-arrondis, translucides et gris-clairs (N7).

C'est un intervalle un intervalle de dissolution des carbonates suite à l'arrivée de nouveaux matériels sédimentaires (teneur faible voire nulle de CaCO₃).

Unité B2 (131 m - 27 m)

Cette unité comporte cinq niveaux.

- **de 131 m à 109 m : niveau argileux noir (N1)**

C'est un niveau relativement pauvre en microfossile avec une présence marquée de débris coquillers, de débris carbonés, de glauconites et peu de pyrites.

- **de 109 m à 61 m : niveau d'argile vert-sombre (5GY 5/2)**

Cet intervalle comporte une intercalation d'argile vert claire (5G 7/4) de 109 m à 100 m. Il est constitué d'argile indurée, relativement riche en

microfossile entre les cotes 115 m et 99 m. Les débris coquillers et la glauconite y sont bien abondants, alors que la pyrite est relativement faible. Les couleurs de la glauconite varie du vert pâle (10GY 6/4) au vert puis à noir entre les côtes 67 m et 61 m. La pyrite se présente quelquefois sous forme de nodules.

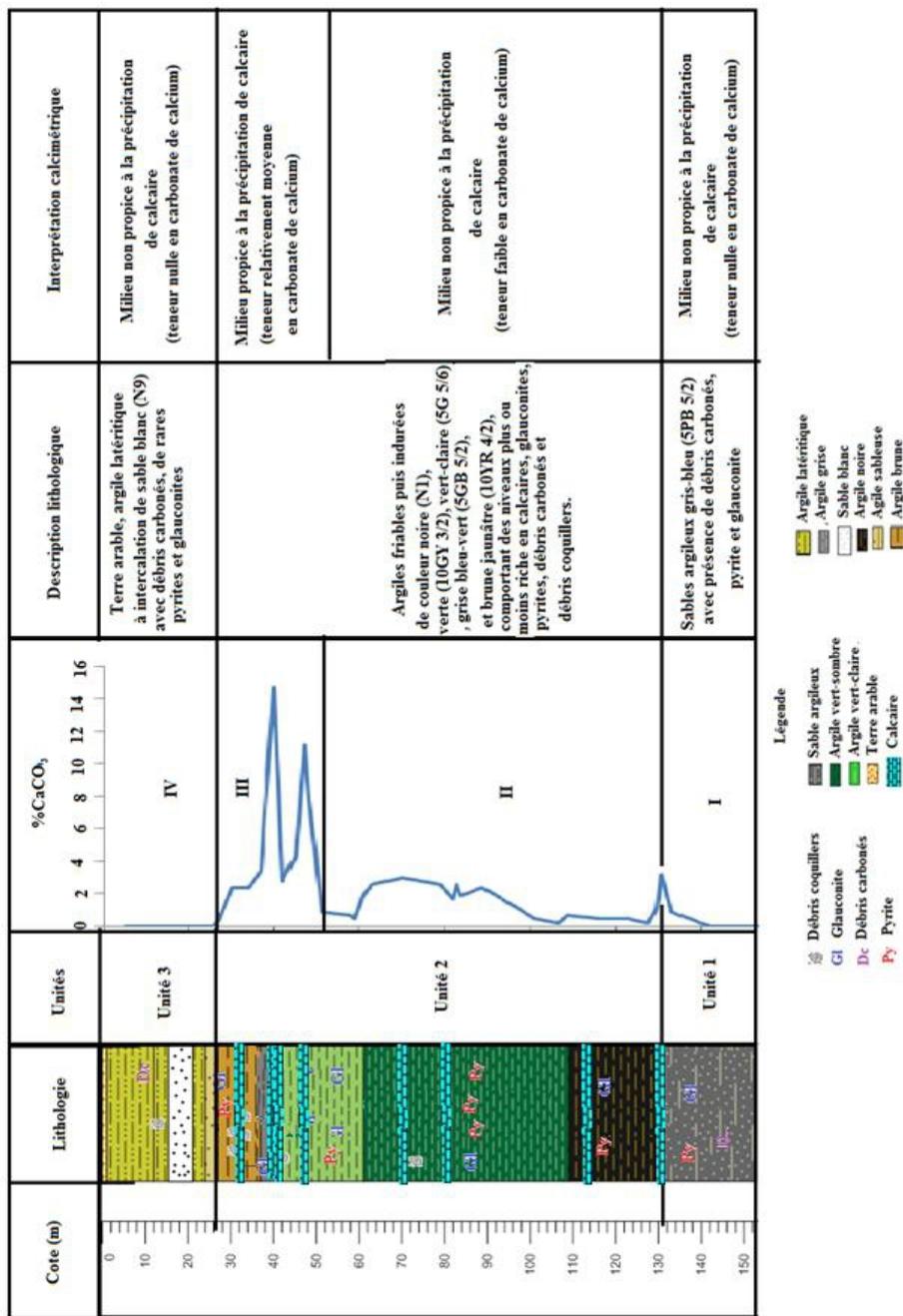


Figure 3 : Log lithologique et courbe calcimétrique du puits BM

- **de 61 m à 42 m : niveau d'argile vert-claire (5G 7/4)**
Ce niveau est pauvre en microfossile. La glauconite et la pyrite y sont moins abondantes.
- **de 42 m à 37 m : niveau d'argile gris à sombre (N4)**
Cet intervalle est très pauvre en microfossile. La glauconite et la pyrite y sont rares.
- **de 37 m à 27 m : niveau d'argile brun-jaunâtre (1OYR 5/4)**
Ce niveau présente une absence de microfossile. La pyrite, la glauconite ainsi que des débris carbonés y sont abondamment présent.

Unité B3 (27 m - 1 m)

Cette unité est constituée de trois niveaux.

- **de 27 m à 24 m : niveau de sables argileux blanc-orangé**
Ce niveau présente une absence de microfossile et de glauconite. Les sables sont arrondis, translucides et gris-clairs (N7). Les débris carbonés, ainsi que de rares pyrites sont à noter.
- **de 24 m à 12 m : niveau d'argile sableuse orangée**
Cet intervalle est dépourvu de microfossile. Il comporte une intercalation de banc de sable blanc entre les côtes 22 m et 15 m. Les sables sont arrondis à sub-arrondis, translucides, gris-clair. La glauconite, la pyrite et les débris carbonés y sont rares.
- **de 12 m à 1 m : terre de barre (5Y 7/6)**
C'est une argile brunâtre à jaunâtre, friable avec de rares grains fins de sables translucides, rougeâtres, sub-anguleux et dépourvue de microfossiles.
Les carbonates de calcium des puits étudiés, proviennent des tests carbonatés de micro-organismes. La présence de pyrite et de glauconite indique un milieu marin peu profond. Cependant leur présence simultanée à la même cote, évoque un remaniement des sédiments.

Caractéristiques granulométriques des niveaux sableux des puits AB et BM

Les sables rencontrés à différentes profondeurs dans les deux puits ont été caractérisés à partir du calcul des paramètres granulométriques.

Paramètres granulométriques du puits AB

Les paramètres granulométriques des niveaux sableux du puits AB sont résumés dans le Tableau II.

Les sables de ce puits sont dans l'ensemble grossiers (0 \square \square Mz \square 1 \square). Cependant, à 84 m de profondeur, nous avons des sables très grossiers (-1 \square \square Mz \square 0 \square) et à 26 m de profondeur, on rencontre des sables moyens (1 \square \square Mz \square 2 \square) (Tableau II).

L'indice de classement permet de distinguer des sables assez bien classés ($0,5 \leq So \leq 0,71$) aux profondeurs de 109 m et 26 m, des sables moyennement classés ($0,71 \leq So \leq 1,00$) à 78 m et 11 m de profondeur et des sables médiocrement classés ($1,00 \leq So \leq 2,00$) à 84 m et 42 m de profondeur (Tableau II).

On déduit de l'indice d'asymétrie que les sables de ce puits ont, dans leur ensemble, une forte asymétrie vers les éléments grossiers ($-1,00 \leq Sk \leq -0,3$). On note cependant, à 78 m de profondeur, la présence de sables symétriques ($-0,1 \leq Sk \leq 0,1$). Ceux rencontrés à 26 m de profondeur, on une forte asymétrie vers les éléments fins ($0,3 \leq Sk \leq 1$) (Tableau II).

Tableau II. Paramètres granulométriques du puits AB

Intervalle	Profondeur (m)	Mz	So	Sk	Caractéristiques granulométriques
A3	11	0,21	0,77	- 0,52	Sables grossiers, moyennement classés, forte asymétrie vers les grossiers
A2	26	1,55	0,70	0,32	Sables moyens, assez bien classés, forte asymétrie vers les éléments fins
	42	0,55	1,12	- 1,23	Sables grossiers, médiocrement classés, forte asymétrie vers les grossiers
A1	78	0,60	0,79	0,04	Sables grossiers, moyennement classés, symétriques
	84	0,60	1,25	- 0,43	Sables grossiers, médiocrement classés, forte asymétrie vers les éléments grossiers
	109	- 0,19	0,66	- 0,40	Sables très grossiers, assez bien classés, forte asymétrie vers les grossiers

Paramètres granulométriques du puits BM

Les paramètres granulométriques des niveaux sableux du puits BM sont résumés dans le Tableau III. Dans ce puits, on rencontre des sables moyens ($1 \leq Mz \leq 2$) à 15 m et 27 m de profondeur et des sables grossiers ($0 \leq Mz \leq 1$) à 133 m et 151 m de profondeur (Tableau III).

On note, à partir de l'indice de classement, que les sables sont moyennement classés ($0,71 \leq So \leq 1,00$) ou médiocrement classés ($1,00 \leq So \leq 2,00$) respectivement aux profondeurs de 15 m et 133 m puis 27 m et 151 m.

Tableau III. Paramètres granulométriques du puits BM

Intervalle	Profondeur (m)	Mz	So	Sk	Caractéristiques granulométriques
B1	15	1,41	1,03	- 0,17	Sables moyens, médiocrement classés, asymétrie vers les éléments grossiers
	27	1,28	0,85	0,00	Sables moyens, moyennement classés, symétriques
B2	133	0,54	1,32	- 0,20	Sables grossiers, médiocrement classés, asymétrie vers les éléments grossiers
B3	151	0,54	0,90	0,09	Sables grossiers, moyennement classés, asymétrie vers les éléments fins

La détermination de l'indice d'asymétrie permet de dire que les sables à 151 m de profondeur ont une asymétrie vers les éléments fins. Ceux rencontrés à 133 m ont une asymétrie vers les éléments grossiers ainsi que ceux trouvés à 15 m de profondeur. Les sables symétriques à l'échantillon se rencontrent à 27 m de profondeur.

Faciès granulométrique des sables des puits AB et BM

Les courbes cumulatives semi-logarithmiques extraites de la granulométrie sont sigmoïdes. Cela caractérise le faciès hyperbolique (Figure 4). Ce faciès traduit une sédimentation par accumulation libre qui constitue le mode de dépôt le plus usité pour les grains transportés par roulement ou par saltation sur le fond par l'eau en mouvement. Le dépôt sédimentaire s'est effectué grâce à une variation ordinaire et modérée du courant de transport. Les particules transportées en suspension homogène sont des sables fins. De tels faciès sont le plus souvent rencontrés dans des sédiments mis en place à partir de courants de surface ou de masses d'eaux.

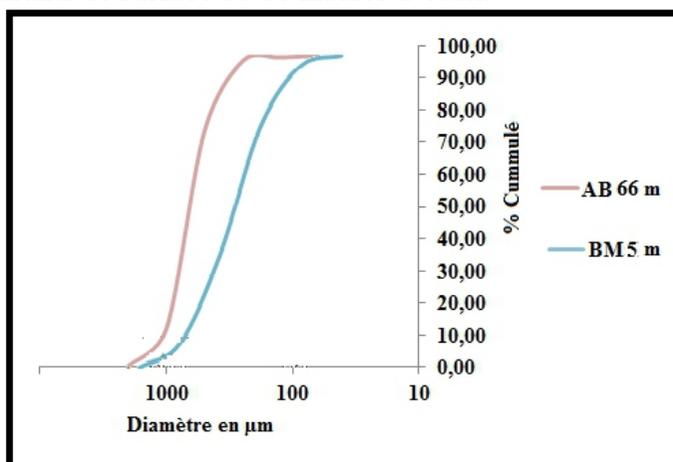


Figure 4. Courbes cumulatives semi-logarithmiques

Environnement de dépôt des sédiments des puits AB et BM

Le diagramme de Friedman (1962) (Figure 5) appliqué aux sables des deux puits montre que la dispersion se fait entre le domaine de fleuve et le domaine de plage ou dune. Cette figure montre que 95% des grains de sable sont issus du milieu de fleuve et 5% proviennent d'un milieu de type plage (Tableau XII) dans le puits AB. Dans le puits BM, 100% des grains sont issus du domaine fleuve (Tableau XIII). Les sédiments de ces puits sont donc des sables d'origine fluviale.

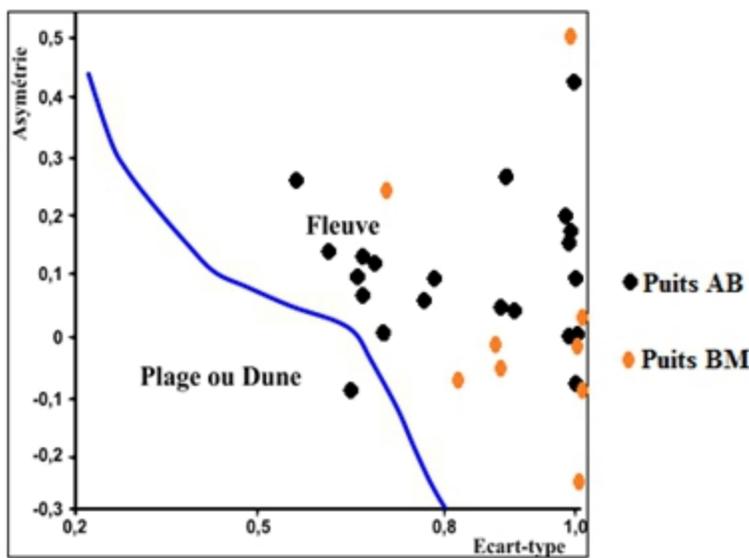


Figure 5. Diagramme de dispersion de Friedman (1962) appliqué aux sables des puits AB et BM

Tableau XII. Proportions relatives de sédiment selon l’environnement de dépôt du puits AB

Effectifs	Fleuve	Plage
Effectif par environnement de dépôt	20	1
% par environnement de dépôt	95,00%	5,00%

Tableau XIII. Proportions relatives de sédiment selon l’environnement de dépôt du puits BM

Effectifs	Fleuve	Plage
Effectif par environnement de dépôt	8	0
% par environnement de dépôt	100%	0%

Morphoscopie des grains de quartz

L’analyse morphoscopique permet de distinguer plusieurs formes de grains de quartz : anguleux, sub-anguleux, sub-arrondis et arrondis (Figure 6). Les grains sont émoussés luisants avec des grains jaunes, orangés à gris-claires.

Les proportions relatives des différentes formes de quartz montrent que les grains sub-arrondis sont les plus abondants dans le puits AB avec une proportion de 53 %. Cependant, dans le puits BM, les plus abondants sont les grains arrondis avec une proportion de 51,67 %. Les grains anguleux présentent la plus faible proportion (environ 4,71 %) dans toute la zone. Les grains de quartz sub-arrondis suggèrent une source pourvoyeuse relativement distale tandis que l’aspect émoussé luisant des grains confirme leur séjour en milieu aquatique.



Figure 6. Morphoscopie des grains de quartz des puits
1- sub-arrondi ; 2- sub-anguleux ; 3- anguleux ; 4- arrondi

Caractérisation minéralogique des sédiments sableux des puits AB et BM

La fréquence moyenne des minéraux des sédiments sableux des puits AB et BM se compose majoritairement de quartz (80 %). Nous avons ensuite les minéraux relativement peu abondants : les micas (4%), l'ilménite (4%) la glauconite (4%), la pyrite (3%) et la limonite (3%). Il se distingue aussi des minéraux très peu à savoir les pyroxènes (2 %). Enfin, les minéraux presque inexistantes qui sont : le rutile, le grenat et l'anatase.

Spectre de diffraction de la fraction fine du puits BM

Le dépouillement des diffractogrammes a révélé la présence de quatre minéraux que sont le quartz, la muscovite, la calcite et la kaolinite par ordre d'abondance relative (Figure 7). Le quartz est le minéral le plus abondant. Il présente les plus grands pics dans les deux échantillons, mais également de nombreux pics moyens. La muscovite est présente avec des pics moyens et petits. La calcite est présente seulement dans l'échantillon BM 131 m avec des pics moyens à petits. La kaolinite est le minéral le moins représenté dans les échantillons étudiés. Elle est présente avec de petits pics.

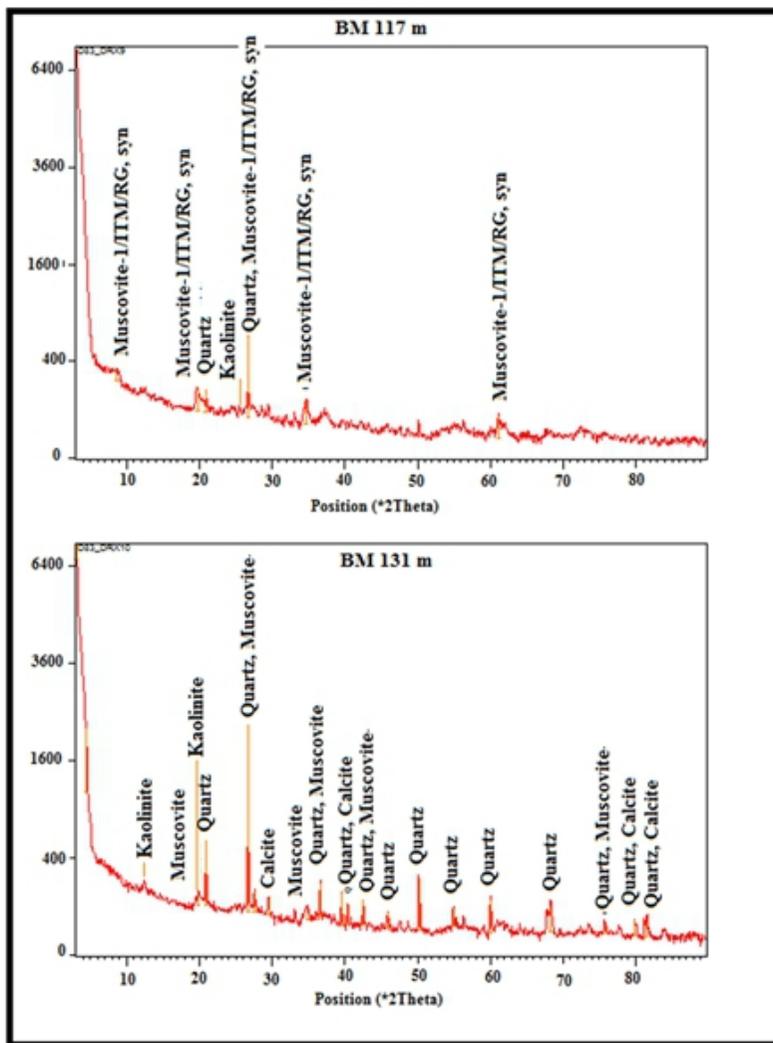


Figure 7. Diffractogrammes de la fraction fine des sédiments du puits BM

Discussion

La synthèse lithologique des différents sondages étudiés révèle que la zone d'étude est essentiellement formée d'argile et de sable. Les sédiments argileux sont beaucoup plus localisés à l'Est, alors que les sables sont à l'Ouest de la zone. La taille des grains diminue de l'Ouest vers l'Est. Cette diminution révèle les sens de l'écoulement Ouest-Est des cours d'eau dans le bassin ivoirien (Assalé, 2013 ; Toé Bi *et al.*, 2016). Ainsi, la prépondérance des argiles dans le puits BM s'expliquerait par les vitesses de courants relativement faibles, qui favorisent la décantation des matières organiques et le dépôt des particules fines dans les zones plus calmes. Ces conditions hydrodynamiques ont favorisé la précipitation de calcaires chimiques.

Cependant, les faibles taux de carbonates observés dans certains intervalles des deux puits suggèrent un milieu agité, conditions défavorables au dépôt des calcaires (Selley, 1978 : *in* Yao, 2012). Les argiles comportent des couleurs variées (gris, noir, vert, brun, et jaune).

Elles sont glauconieuses et pyriteuses avec des passées calcaires. Ces résultats confirment ceux de Yao (2012), Gbangbot (2012), puis Yao *et al.* (2016) et indiquent un milieu de dépôt marin peu profond. La couleur noire définies dans les différentes unités, est liée à leur richesse en matière organique.

Le faciès hyperbolique, a permis de caractériser le type de dépôt. Ainsi, selon Rivière (1977) *in* Kra *et al.* (2016), le faciès hyperbolique indique une réduction progressive de la force de l'agent de transport. Cet agent qui était initialement capable de transporter les grains d'une certaine dimension ne l'est plus suite à une réduction de sa vitesse. Par conséquent, il abandonne les grains sur place. Pour Saidi *et al.* (2004), Yao (2012) et Toé Bi *et al.* (2016), ce faciès indique des sables bien classés dans un milieu peu agité avec évacuation de particules fines.

La prédominance des minéraux (Quartz, Ilménite, Micas, Limonite, Pyroxène, Grenat, Rutile, et Anatase) provenant des roches cristallines, est probablement liée à leurs duretés et leurs résistances à l'altération lors des processus d'érosion et de transport. Par ailleurs, la présence de ses minéraux pourrait témoigner de l'origine proximale des sédiments. L'abondance relative du quartz par rapport aux autres minéraux serait due à leur résistance à l'altération météoritique et à se concentrer dans les sédiments transportés par les rivières sous climat tropical (Johnsson *et al.*, 1996 : *in* Toé Bi *et al.*, 2016).

L'analyse diffractométrique de la fraction fine a révélé la présence de la Kaolinite dans les échantillons étudiés. L'abondance de grains de quartz sur la muscovite la Kaolinite et le calcaire prouve qu'il est résistant à l'altération.

Corrélation entre les puits étudiés

Les logs lithologiques de synthèse des puits étudiés dans la baie des milliardaires ont été corrélés selon un profil ouest est (Figure 8) indiquant une sédimentation dominée par cinq faciès dont la terre de barre, les argiles latéritiques, les sables, les argiles à passées calcaires et les sables argileux ou argiles sableuses.

Ce profil montre des variations latérales de faciès et une diminution des épaisseurs de sables d'Ouest en Est. Parallèlement à cette diminution se produit une mise en place d'un important banc d'argile de colorations diverses. Cet important banc d'argile d'environ 100 mètres est absent à l'Ouest.

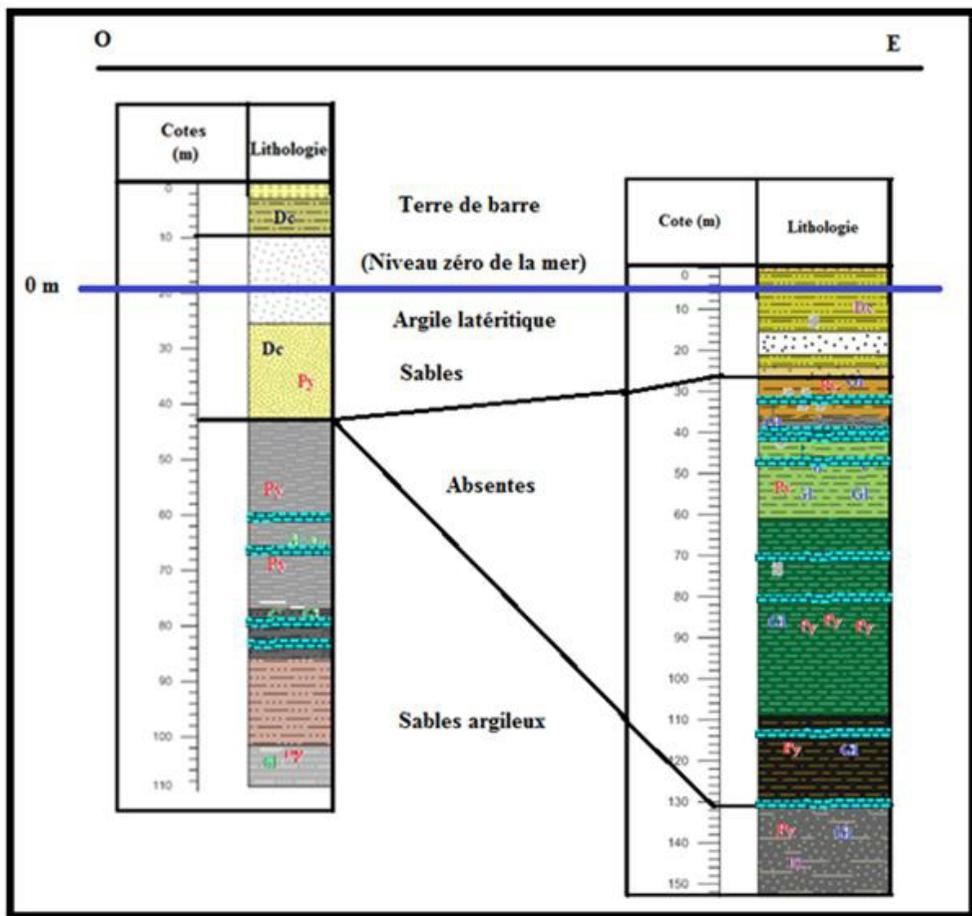


Figure 8. Corrélation lithologique des puits AB et BM

Conclusion

L'étude sédimentologique des puits AB et BM, a mise en évidence quatre principaux faciès qui sont le faciès argileux, le faciès sableux et le faciès des sédiments mixtes (sables argileux), le tout recouvert de la terre de barre.

Les sables des puits AB et BM présentent plusieurs classes granulométriques. Les sables sont moyens à grossiers dans l'ensemble, moyennement classés à médiocrement classés et présentant en générale une asymétrie vers les éléments grossiers. Ils présentent un faciès de type sigmoïde traduisant une sédimentation par accumulation libre. Les grains de quartz sont majoritairement sub-arrondis à arrondis suggérant une source pourvoyeuse relativement distale tandis que l'aspect émoussé luisant des grains confirme leur séjour en milieu aquatique et dont leur dépôt dans le milieu marin peu profond. La corrélation lithologique Ouest-Est, montre une diminution de taille des particules et confirme le sens d'écoulements des eaux du bassin.

Le cortège minéralogique des sédiments des puits se compose d'une variété de minéraux (quartz, ilménite, micas, limonite, pyroxène, grenat, rutile et anatase). La fraction fine du puits BM a révélé la présence de quartz, de Muscovite, de Kaolinite et de calcite.

L'étude calcimétrique effectuée sur les sédiments n'a pas mis en évidence la présence de roche carbonatée dans les deux puits. Les rares pics de faibles intensités observés, seraient dus à l'accumulation de débris de coquilles calcaires.

References:

1. Assalé, FYF. (2013). Caractérisation sédimentologique, palynologique, géochimique et paléoenvironnementale des formations sédimentaires connexes à la faille des lagunes (Est du bassin onshore de Côte d'Ivoire). *Thèse de doctorat, Univ. F.H.B. Cocody, 361p.*
2. Cailleux, A. (1947). Distinction des sables marins et fluviatiles. *Bull. Soc. Géol. Fr, 5^{ème} série, t. XV, pp. 375-404.*
3. Digbéhi, ZB., Affian, K., Monde, S., Pothin, KBK., & Aka, K. (2001). Analyse sédimentologique de quelques faciès du « continental terminal » de la région de Bingerville, environ d'Abidjan, Côte d'Ivoire. *Bioterre, Rev. Inter. Sci. de la vie et de la terre, Abidjan (volume 2). N°1. pp. 70-84.*
4. Friedman, G. M. (1962). Comparison of moment measures for sieving and thin-section data for sedimentary petrological studies, *Jour. Sedim. Petrol., 32, pp. 15-25.*
5. Gbangbot, JM. (2012). Caractérisation stratigraphique des aquifères des formations de subsurface de la région des lagunes de côte d'ivoire : essai de modélisation des environnements de dépôts du tertiaire (Côte d'Ivoire). *Thèse de doctorat, Univ. F.H.B. Cocody, 163p.*
6. Kra, AC., Assalé, YF., Yao, NJ-P., & Aka, K. (2016). Caractérisation sédimentologique et minéralogique des formations du Tertiaire-Quaternaire dans la région d'Anyama au Sud de la Côte d'Ivoire. *European Scientific journal. Vol. 12, N°3, pp251-265.*
7. Péttijohn, F. (1949). Sedimentary Rocks, Happer Frères. In : Sedimentology. With 177 figures and 17 tables, Translation Thomas Reimer, Chamley H. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 285 p.*
8. Saidi, H., Brahim, M., & Gueddari, M. (2004). Caractérisation granulométrique et minéralogique des sédiments de surface de la Frange littorale Sidi Bou Said-la Goulette. *Bull Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô, vol. 31, pp 97-106.*
9. Toé Bi, KK., Yao, NJ-P., Késsé, TM., & Digbéhi, ZB. (2016). Caractérisation Sédimentologique et Hydrodynamique des Formations Sableuses du Miocène Inferieur de la Région d'Eboinda (Sud-Est de la

Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal February 2016 edition ISSN: 1857 - 7881 vol.12, No.9 pp. 192-211.*

10. Yao, NJ-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.*
11. Yao, NJ-P., Digbéhi, ZB., Monde, S., Kra, AC., Aka, K., Bleoué, N., Tea, YJ., Kplohi, YLH., & Duffi, KL. (2011). Etude Sédimentologique et Esquisse Paléoenvironnementale des Formations de Fresco. *Sciences & Nature, Vol. 8, N°1 : 73 - 84.*
12. Yao, NJ-P., Oga, MS., Yao, KS., Koffi, KYA., Aka, AO., & Biémi, J. (2016). Caractéristiques lithologiques des formations sédimentaires et granulométrie des niveaux sableux traversés par le forage d'Abouabou (Côte d'Ivoire). *International Journal of Innovation and Scientific Research ISSN 2351-8014 Vol. 22 No. 1 Apr. 2016, pp. 227-237.*