

Caractérisation des processus détritiques sur le littoral Ivoirien: Cas d'Abidjan (Côte d'Ivoire)

[Characterization of detrital processes on Ivory coast: Case of Abidjan (Côte d'Ivoire)]

GBAMBLE Bi Youzan Aimé¹, EGORAN Blandine Akissi Épouse KOUASSI¹, and AHOURE N'Guessan Donald²

¹Université de San Pedro, Unité de formation et de recherche des Sciences de la mer, UP: Géologie, Hydrogéologie, Biogéographie marine et Science du littoral, BP V1800 San Pedro, Côte d'Ivoire

²Université Alassane OUATTARA, Unité de formation et de recherche des Sciences et Technologies, Département de BIOSCIENCES, BP V 1801 Bouaké, Côte d'Ivoire

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The coastline in Abidjan -Côte d'Ivoire present many potential. Much previous work has been done there. However, there are few studies that essentially address the petro-sedimentary processes of detrital deposits in their transfer to the coast in Abidjan. Granulometric, morphoscopic and mineralogy approaches made it possible to characterize these detrital deposits on the coast. The sediments would have been preferentially moved by traction. At the end of their transfer, these sediments were deposited in the beach area and coastal dune. The appearance of the quartz grains in Abidjan area remains dull and not very shiny. These grains have rounded, sub-rounded, sub-angular, angular and masted round shapes. The proportion of heavy minerals increases from the «canal Est» site to the «Cité U» site. This follows the direction of the littoral drift.

KEYWORDS: Coastline, grain size, morphoscopy, mineralogy, Côte d'Ivoire.

RESUME: Le littoral à Abidjan en Côte d'Ivoire, présente des potentialités. De nombreux travaux antérieurs y ont été réalisés. Toutefois, rare sont les études qui abordent essentiellement les processus péro-sédimentaires des dépôts détritiques dans leur transfert sur le littoral à Abidjan. Les approches granulométrique, morphoscopique, et minéralogique ont permis de caractériser ces dépôts détritiques du littoral. Les sédiments auraient été préférentiellement déplacés par traction. A la fin de leur parcours, ces sédiments se sont déposés dans le domaine plage et d'une côtière. L'aspect des grains de quartz dans la zone d'Abidjan reste émoussé peu luisant. Ces grains ont des formes arrondies, sub-arrondies, sub-anguleuses, anguleuses et ronds mâts. La proportion des minéraux lourds augmentent du site « Canal est » vers le site « Cité U ». Ceci suit le sens de la dérive littorale.

MOTS-CLEFS: Littoral, granulométrie, morphoscopie, minéralogie, Côte d'Ivoire.

1 INTRODUCTION

La zone littorale d'Abidjan est grandement ouverte sur l'océan Atlantique. Cette zone d'une forte potentialité économique présente d'importants risques côtiers. Citons l'instabilité des masses sédimentaires ou l'érosion, inondation, pollution marine, etc. Cette zone a fait l'objet de plusieurs investigations, qui se sont intéressées: à la réalisation de la carte de sensibilité littorale (Abé, 2005); au calcul du trait de côte après une tempête (Konan, 2012); au calcul de l'épaisseur de la couche mobile au cours d'un cycle de marée (Aby, 2017), à la connaissance de l'impact des houles sur les équilibres sédimentaires côtiers (GBEGBE,

2021). Cependant rares sont les investigations qui décrivent les processus détritiques en termes de paléoenvironnement (granulométrie, modèle et agent de transport, milieu de dépôt, etc.), sur le longshore à Abidjan.

1.1 PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude appartient au bassin sédimentaire ivoirien. Celui-ci représente 1/3 des formations géologiques ivoiriennes (figure 1). La plage d'Abidjan est essentiellement constituée de côtes basses sableuses. Ce milieu transitoire est soumis à l'effet dynamique des marées et des vagues. L'évolution morpho-sédimentaire de cette zone est sous l'influence du canal artificiel de Vridi, du trou sans fond et des paramètres océaniques.

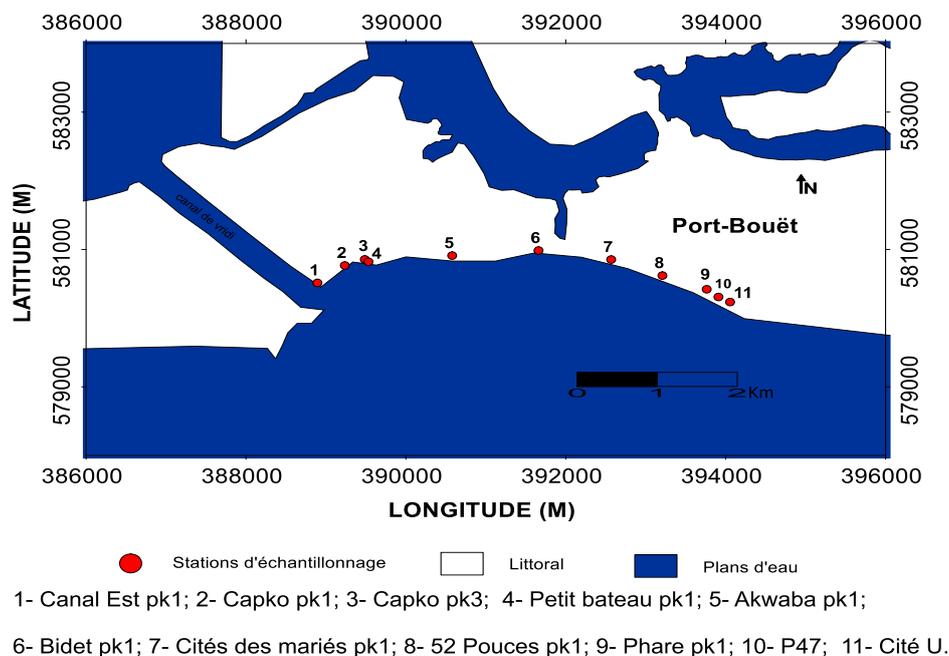


Fig. 1. Station de prélèvement des sédiments sur la plage

2 MATERIEL ET METHODE

Les sédiments du littoral (plage aérienne) ont été échantillonnés en surface de chaque unité morphologique (hauts, mi et bas estrans). Ces sédiments vont servir à caractériser les processus pétro-sédimentaires à travers les études granulométriques, morphoscopiques et minéralogiques. Les échantillons ont été conditionnés, puis tamisés à sec selon la méthode de Saaidi (1991). Le logiciel statistica 10.2 a été nécessaire pour la réalisation des graphiques pour le mode de transport.

L'approche granulométrique détermine le mode de transport par la méthode de Visser (Lucyna & Paweł, 2011; Xiao *et al.*, 2012; Maciej, 2015), le type de dépôt par la méthode de Tricart (Bétard et Bourgeon, 2009), et l'environnement de dépôt à partir des diagrammes de dispersions de Moiola & Weiser (Adopo *et al.*, 2016; Ahmad *et al.*, 2017; Ramadan *et al.*, 2019; Ayodele et Madukwe 2019). La classe de sédiments utilisée pour la minéralogie est la fraction C (0,10 mm < ϕ < 0,20 mm) car l'identification des minéraux dans les fractions plus grossières ou plus fines est difficile (Samir *et al.*, 2012). Les minéraux observés n'ont pas subi de tri préalable par séparation densimétrique (Parfnoff *et al.*, 1970, Saaidi, 1991). Ces minéraux ont fait l'objet d'une observation directe à la loupe binoculaire OPTIKA 4X et ont été identifiés à partir des minéraux tests.

Les études morphoscopiques ont été réalisées à la loupe binoculaire (grains de quartz de la fraction 500-630 μ m selon Parfnoff *et al.*, (1970), Mouyalou (2017) et Konan, (2012)). Elle renseigne sur la nature de l'agent de transport (Boulvain, 2008), puis permet de connaître le milieu de dépôt des grains et met en évidence certains remaniements.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 MODE DE TRANSIT DES DEPOTS RECENTS DU LONGSHORE D'ABIDJAN

Les sédiments peuvent se déplacer par la traction ou le fluage; par la saltation ou mode mixte (saltation/fluage, saltation/suspension).

3.1.1 TRANSPORT PAR LA TRACTION

Le transport par la traction ou par le fluage est observé dans les sédiments du canal est, de Cakpo, de Petit bateau, d'Akwaba, de Bidet, du Site Cité des mariés et 52 Pouce. Par ailleurs, certains estrans de ces sites recouvrent des sédiments transportés par un mode mixte: saltation/traction et saltation/suspension. Au sein de ces sédiments, l'on rencontre soit une seule population soit deux ou trois populations (figure 2).

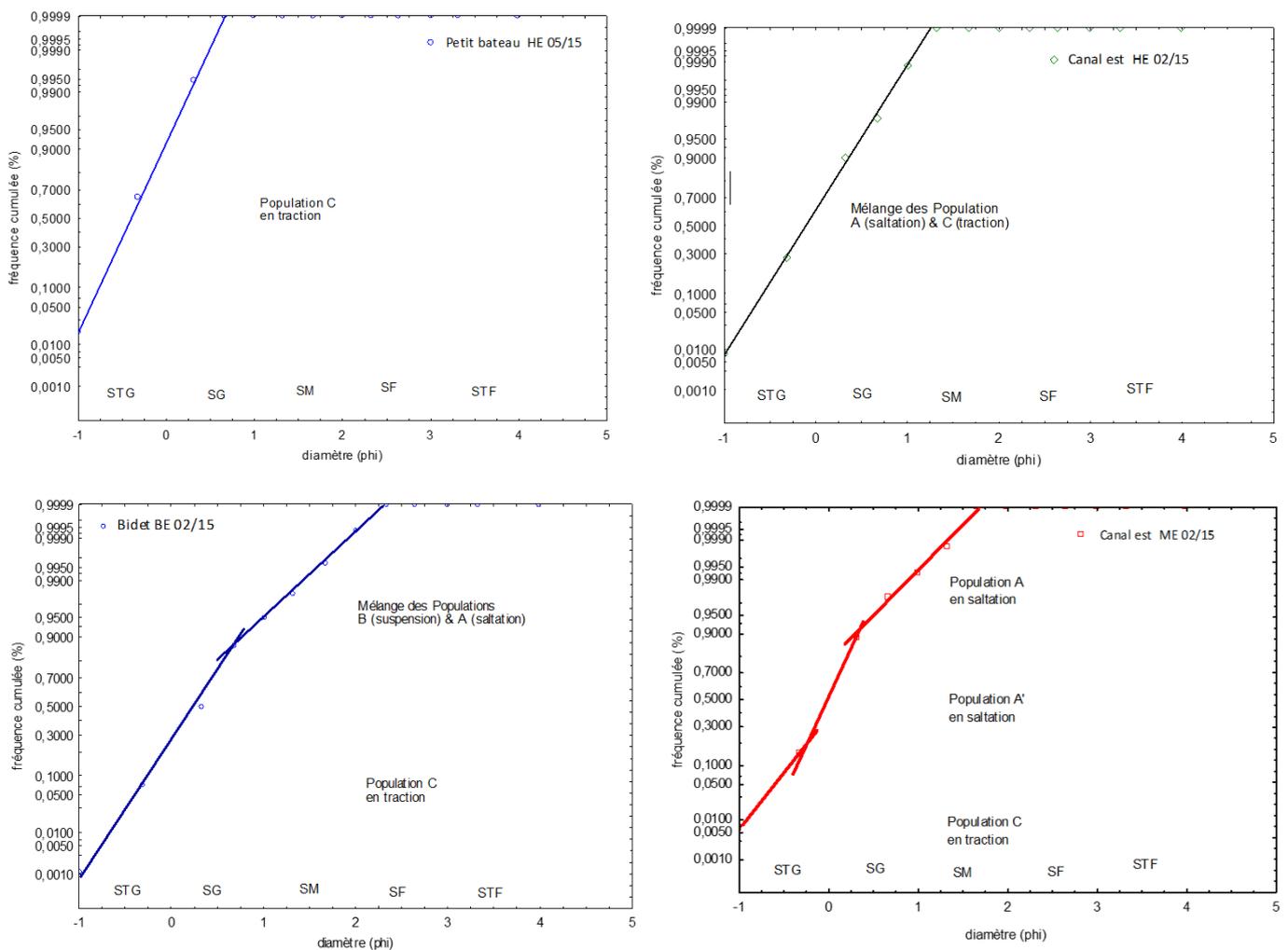


Fig. 2. Transport par la traction

Le mélange de population B et de la population A contient 7 % de sables grossiers et 5,1 % de sables moyens qui sont transportés par saltation et 0,09 % de sables fins déplacés par suspension. En effet, il existe une étroite association entre une importante population de matière en suspension, une forte concentration de sédiments en suspension dans la mer et un taux de sédimentation rapide. Ces relations concernant le tri de cette population en suspension et le mélange avec la population en saltation sont ambiguës. Cependant, ils semblent refléter la turbulence dans l'eau de recouvrement (vague) et la présence d'une couche limite d'eau chargée en sédiments. Cette couche limite se situe entre le fond et la profondeur à laquelle la vitesse de l'écoulement ne varie plus, environ 1 à 10 m au-dessus du fond de la mer. Les forts courants produisent une couche limite qui freinent à la fois la quantité et le tri de la population de suspension incluse dans la distribution. Un solide mélange entre la

suspension et la saltation semble être lié à des conditions très variables de l'énergie, qui se traduisent par la destruction partielle de la couche limite d'eau chargé en sédiments.

3.1.2 TRANSPORT PAR LA SALTATION

Les sables du site "Phare", du site P47, du site Cité U, sont mobilisés préférentiellement par saltation. Toute fois on est sans ignorer que quelques sédiments ont connu un transport mixte. Les sédiments sont renfermés par trois à quatre populations (figure 3).

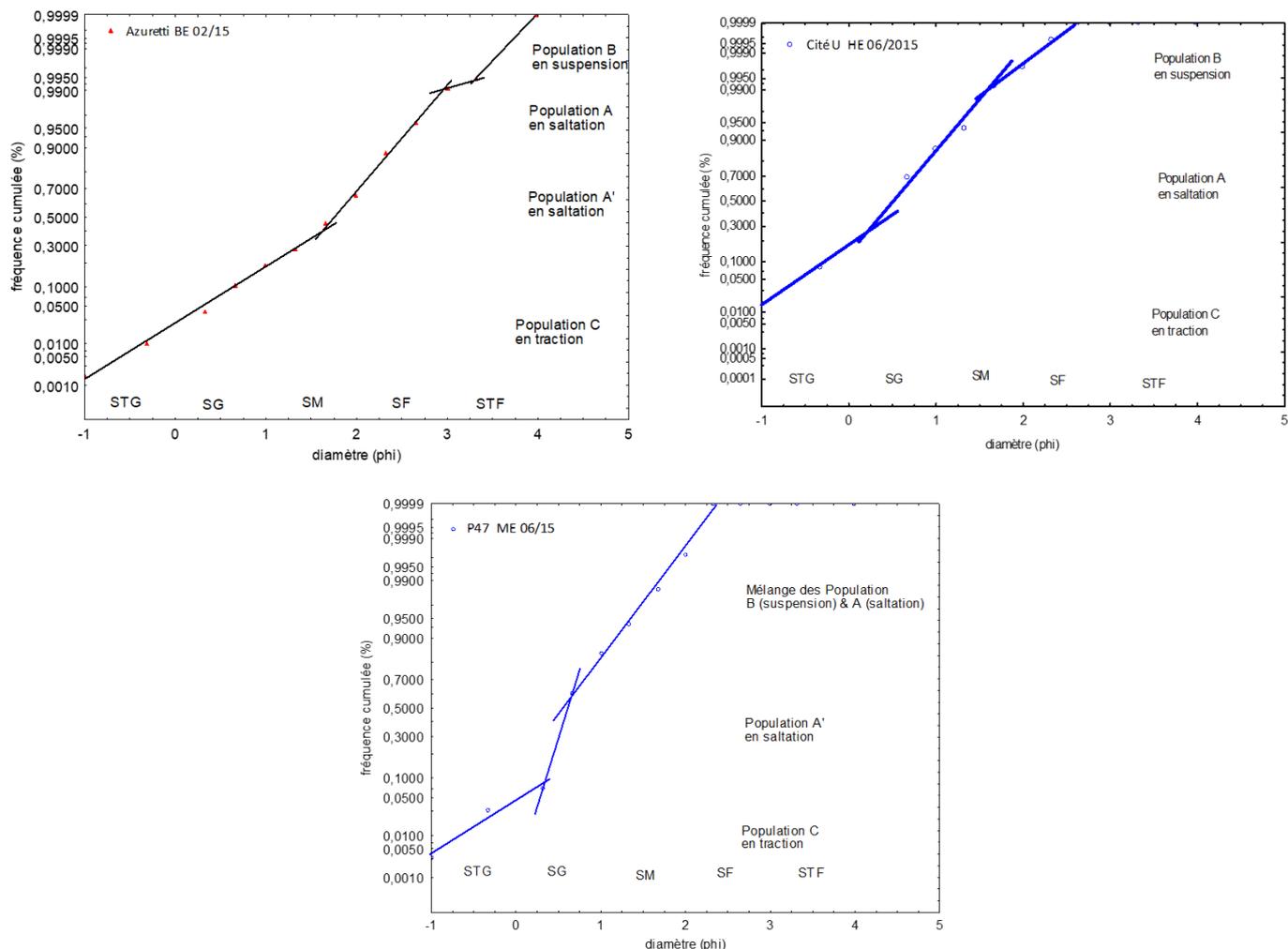


Fig. 3. Transport par la saltation

3.2 AGENT ET DUREE DE TRANSPORT DES SABLES DU LITTORAL ABIDJAN

La morphoscopie des quartz des sédiments sableux porte sur l'état de la surface et la forme (la morphométrie) des grains. Ces deux paramètres permettent de connaître, respectivement, l'agent et la durée de transport par les grains, depuis la source pourvoyeuse.

3.3 ETAT DE SURFACE ET FORME DES GRAINS

Les grains de quartz de la zone d'Abidjan sont émoussés, peu luisants (figure 4). Nous distinguons trois (03) types de forme de grain sur le littoral: les formes sub-arrondies, les formes sub-anguleuses et les formes anguleuses (figure 5). En outre, leur sphéricité est dans l'intervalle [0,3-0,8] et leur arrondi est situé dans la fourchette [0,1-0,5].



Fig. 4. Quartz émoussés peu luisants

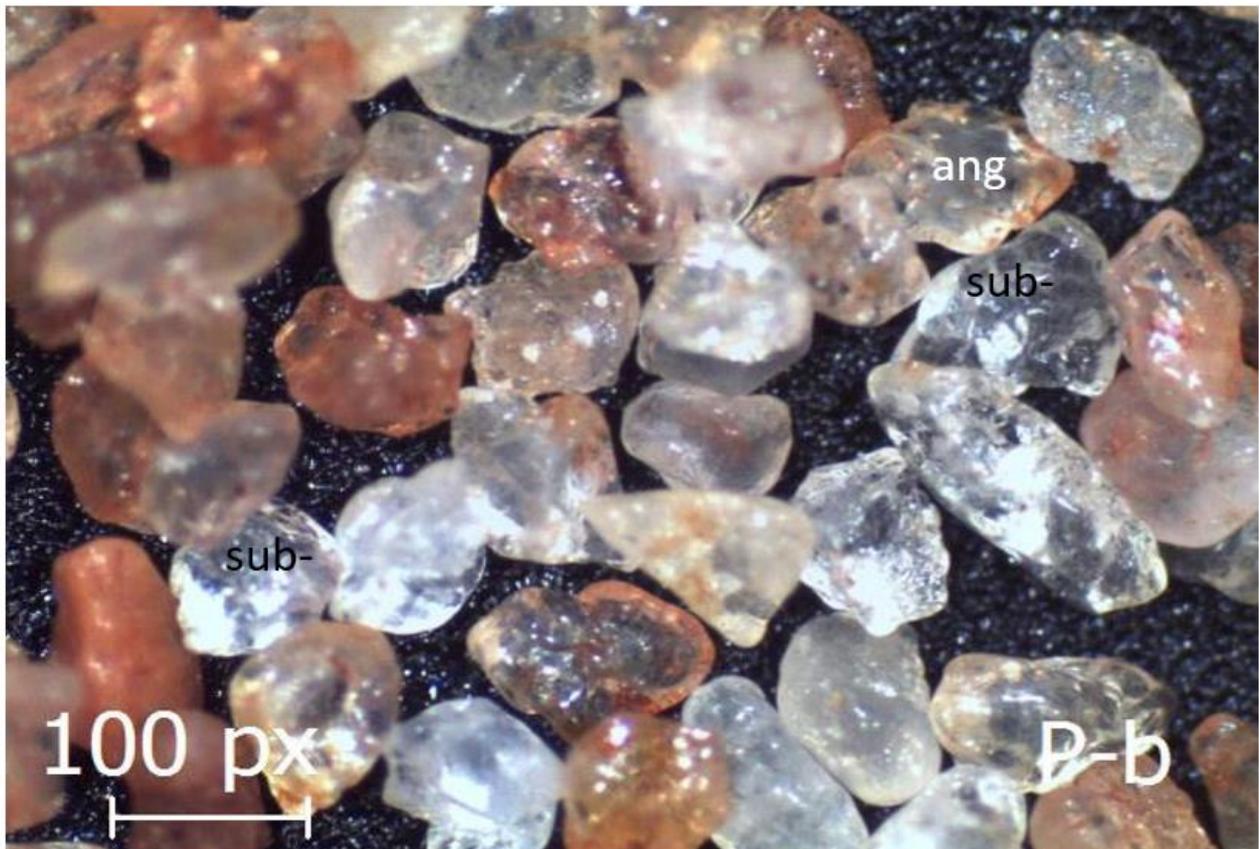


Fig. 5. Forme des quartz des sites Abidjan,

ang: anguleux, sub-ang: sub-anguleux, sub-arr: sub-arrondi

L'analyse interprétative indique que les sédiments du littoral transportés par traction, saltation ou traction/saltation, ou encore saltation/traction, ont une surface émoussée peu luisante. Ceci montre que le transport s'est fait essentiellement par l'eau. Ils sédimentent dans un lieu où les courants d'eau sont tantôt réguliers, tantôt irréguliers. Toutes les aspérités de ces

grains relèveraient de la mécanique par frottement engendrée par les énergies des vagues. Par ailleurs, ces aspérités témoignent de la distance suivant laquelle les grains ont été transportés. Cette distance peut être courte ou longue.

Tous les caractères morphoscopiques (coefficient d'arrondi et de sphéricité, état de la surface et la forme de grains de quartz) des sables de la plage d'Abidjan montre que la sphéricité varie de faible à moyen, les grains sont anguleux, sub-anguleux et sub-arrondis (Tableau I). Les sédiments sont alors remaniés sur place par les vagues et autres courants.

Tableau 1. Caractères morphoscopiques des grains de sables du littoral oriental ivoirien

Portion de plage	Arrondi	Sphéricité	Eclat	Forme
Canal est	0,1-0,3	0,3	Peu émoussé luisant	Anguleux à sub-anguleux
Cakpo	0,3-0,5	0,6	Peu émoussé luisant	Sub-anguleux à sub-arrondi
Petit bateau	0,3-0,5	0,5	Peu émoussé luisant	Sub-anguleux à sub-arrondi
Akwaba	0,3-0,5	0,6	Peu émoussé luisant	Sub-anguleux à sub-arrondi
Bidet	0,3-0,5	0,6	Peu émoussé luisant	Sub-anguleux à sub-arrondi
Cité des mariés	0,3-0,5	0,6	Peu émoussé luisant	Sub-anguleux à sub-arrondi
52 Pouces	0,3-0,5	0,6	Peu émoussé luisant	Sub-anguleux à sub-arrondi
Phare	0,3-0,5	0,6-0,8	Peu émoussé luisant	Sub-anguleux à sub-arrondi
P 47	0,3-0,5	0,6	Peu émoussé luisant	Sub-anguleux à sub-arrondi
Cité U	0,3-0,5	0,5	Emoussé luisant	Sub-anguleux à sub-arrondi

3.4 DEPOTS DETRITIQUES PAR DECANTATION

Il y a des similitudes entre les courbes cumulatives au niveau des périmètres de plage étudiés, nous observons un faciès unique, c'est-à-dire le type sigmoïde (figure 6). Ainsi, les sables des secteurs de plage de 52 pouces, Cakpo, Akwaba, Cité des mariés, Canal est, Phare, P47, Bidet, Petit bateau et Cité Universitaire présentent des courbes cumulatives à la forme d'un S chacune (figure 6). Elles caractérisent un faciès granulométrique sigmoïde. L'allure du S est tantôt redressée, tantôt étalée à pente moyenne.

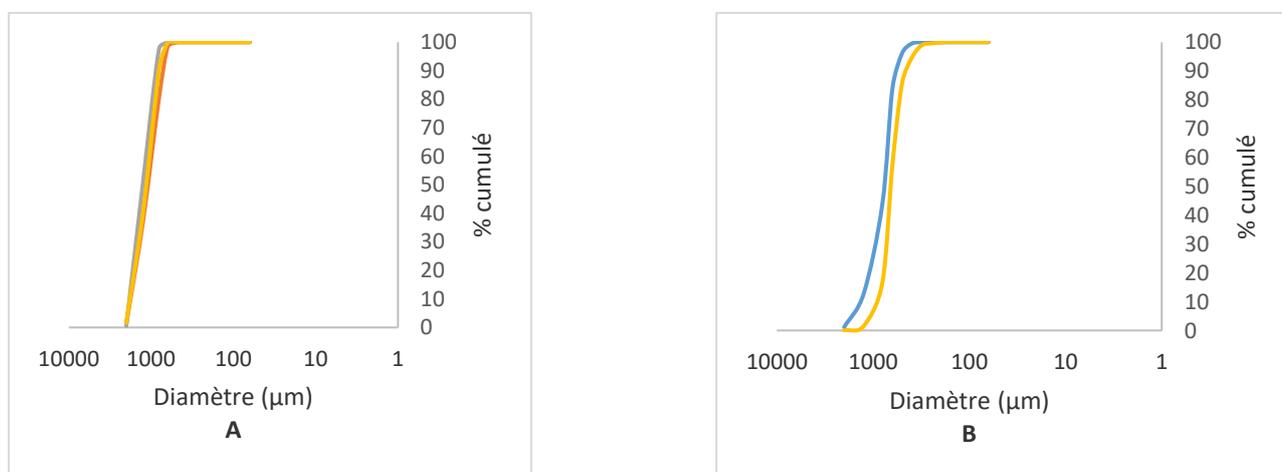


Fig. 6. Faciès sigmoïde à allure redressée (A) et à allure étalée (B)

L'analyse interprétative indique que les courbes cumulatives des sables d'Abidjan ont une forme en S à allure tantôt étalée, tantôt redressée. Ces courbes indiquent un faciès sigmoïde. Il suggère que la sédimentation s'est faite dans un milieu plus ou moins agité, par diminution progressive de la compétence du courant. Le milieu plus agité concerne les fractions moyennes à grossières comme les sables d'Abidjan.

3.5 MINÉRALOGIE DES SABLES LITTORAUX D'ABIDJAN

Les cortèges minéralogiques des différents sites seront en fonction des estrans; par ordre d'abondance et regroupés en minéraux lourds et minéraux légers.

- Canal est

Les analyses minéralogiques du canal est sont (tableau II):

Tableau 2. Cortèges minéralogiques du site Canal est

	Minéraux	HE (%)	ME (%)	BE (%)
Minéraux légers	quartz	76	64	67
	citrine	0	5	2
Minéraux lourds	hornblende	5	7	7
	Pyrope	9	13	3
	Grenat almadin	10	11	11

Sur ce site les minéraux légers prédominent sur les minéraux lourds. Parmi les minéraux lourds ce sont les pyropes qui sont les plus nombreux (87 %) et les quartz sont les seuls qui représentent les minéraux légers.

- Cakpo

La minéralogie des sables de Cakpo est (tableau III):

Tableau 3. Cortèges minéralogiques du site Cakpo

	Minéraux	HE (%)	ME (%)	BE (%)
Minéraux légers	quartz	95	96	90
	hornblende	0	1	4
Minéraux lourds	leucoxène	5	0	1
	limonite	0	0	2
	Grenat almadin	0	3	3

Les minéraux lourds sont presque inexistants devant les minéraux légers. Cette fine proportion de minéraux lourds contient 50 % de limonite.

- Petit bateau

La minéralogie de petit bateau est (tableau IV):

Tableau 4. Cortèges minéralogiques du site Petit bateau

	Minéraux	HE (%)	ME (%)	BE (%)
Minéraux légers	quartz	97	98	90
	pyrope	0	0	4
Minéraux lourds	Grenat almadin	3	2	6

Sur cette station, les minéraux lourds représentent 5 % et les minéraux légers couvrent 95 % des minéraux. Parmi les minéraux lourds, les grenats prédominent avec 73,33 %.

- Akwaba

Les cortèges minéralogiques à Akwaba sont (tableau V):

Tableau 5. Cortèges minéralogiques du site Akwaba

	Minéraux	HE (%)	ME (%)	BE (%)
Minéraux légers	quartz	83	85	91
	Quartz rose	0	2	0
Minéraux lourds	limonite	9	3	6
	Grenat almadin	6	2	3

Les minéraux légers représentent plupart des sédiments de cette zone. Ils contiennent 98,18 % des quartz. La hornblende occupe la moitié (50 %) des minéraux lourds.

- Bidet

Dans la zone du Bidet, les minéraux légers sont abondants (87 %) au sein desquels les quartz sont majoritaires (94 %). Les grenats almadins (46,5 %) sont les plus nombreux parmi les minéraux lourds.

La répartition de ces minéraux en fonction des estrans est la suivante (tableau VI):

Tableau 6. Cortèges minéralogiques du site Bidet

	Minéraux	HE (%)	ME (%)	BE (%)
Minéraux légers	Quartz	79	87	79
	Plagioclase	1	0	2
	Citrine	5	3	4
Minéraux lourds	Hornblende	3	2	5
	Pyrope	2	0	2
	Limonite	3	4	2
	Grenat almadin	7	4	7

- Cité des mariés

Le tableau VII présente le cortège minéralogique du site Cité des mariés:

Tableau 7. Cortèges minéralogiques du site Cité des mariés

	Minéraux	HE (%)	BE (%)
Minéraux légers	quartz	84	88
	hornblende	3	3
Minéraux lourds	Magnétite	2	0
	Grenat almadin	11	6

Les minéraux légers représentent 87 % et les minéraux lourds sont autour de 13 %. Ces derniers sont dominés par les pyropes (34,61 %) pendant que les minéraux légers sont à 100 % du quartz.

- 52 Pouces

Le cortège minéralogique des sables de 52 Pouces se présentent comme suit (tableau VIII):

Tableau 8. Cortèges minéralogiques du site 52 pouces

	Minéraux	HE (%)	BE (%)
Minéraux légers	Quartz	75	75
	Citrine	3	1
	Plagioclase	3	2
Minéraux lourds	hornblende	3	6
	Magnetite	0	2
	Pyrope	0	2
	Limonite	7	7
	Grenat almadin	9	5

Les minéraux légers et lourds sont respectivement dominés par les quartz (90 %) et les grenats almadins (41,6 %).

- Phare

Au Phare de Port bouët, la minéralogie est la suivante (tableau IX):

Tableau 9. Cortèges minéralogiques du site Phare

	Minéraux	HE (%)	ME (%)	BE (%)
Minéraux légers	Quartz	19	42	43
	Quartz rose	0	0	3
	Plagioclase	0	4	0
	Biotite	6	0	0
	Muscovite	3	0	0
	Citrine	2	2	4
	Minéraux lourds	hornblende	29	15
Anatase		9	0	0
Sillimanite		5	0	0
Epidote		0	2	0
limonite		14	0	0
Magnetite		8	0	0
Pyrope		3	11	12
Grenat almadin		2	24	21

Les minéraux lourds dominent les minéraux légers sur ce site. Au sein des minéraux lourds, ce sont les hornblendes (35,5 %) qui sont les plus nombreux. Les quartz restent les plus abondant (81,60 %) parmi les minéraux légers

- P47

Les analyses minéralogiques des sables de ce site donnent (tableau X):

Tableau 10. Cortèges minéralogiques du site P47

	Minéraux	HE (%)	ME (%)	BE (%)
Minéraux légers	Quartz	23	38	41
	Muscovite	0	0	3
	Citrine	9	4	2
Minéraux lourds	hornblende	19	14	16
	Anatase	6	3	2
	Epidote	0	3	2
	Magnétite	12	10	10
	Pyrope	16	3	0
	Grenat almadin	15	25	24

Les minéraux lourds sont les plus nombreux par rapport aux minéraux légers. Ces minéraux lourds sont représentés par le grenat almadin (34 %) alors que les quartz couvrent les 84,17 % des minéraux légers.

- Cité U

Les différents types de minéraux contenus dans les sables de ce site sont (tableau XI):

Tableau 11. Cortèges minéralogiques du site Cité U

	Minéraux	HE (%)	ME (%)	BE (%)
Minéraux légers	Quartz	36	33	63
	Citrine	4	0	2
Minéraux lourds	hornblende	27	24	22
	Anatase	0	2	0
	Magnétite	0	14	3
	Limonite	9	6	10
	Grenat almadin	18	21	0

Les minéraux lourds dominent les minéraux légers sur 5 % d'avance. Les quartz (96 %) sont les plus nombreux au sein des minéraux légers et les hornblendes (44 %) sont les plus représentatifs des minéraux lourds.

Le cortège minéralogique du site Canal est au site Cité U est variable. Le minéral léger le plus abondant est le quartz. Il est suivi des plagioclases. Quant aux minéraux lourds, plusieurs minéraux sont abondants et leur abondance est fonction des secteurs de plage: ce sont: le pyrope, la limonite, le grenat almadin, la hornblende et la magnétite.

La proportion des minéraux lourds et des minéraux légers varie également du site Canal Est à Cité U. Le pourcentage des minéraux légers diminue pendant que celui des minéraux lourds augmente (tableau XII). Du point de vue océanologique, cela démontre que le sens du courant est de Canal est vers Cité U. Cela indiquerait que la dérive littorale se fait du canal est vers Cité U.

Toute fois dans le détail, l'on observe des inversions de sens de déplacement des sédiments littoraux. L'eau doit être le vecteur dominant pour le transport des minéraux, depuis leurs zones-sources jusqu'à la plage. En effet, durant la saison de pluie, le socle cristallin riche en minéraux métamorphiques et magmatiques ivoirien subit une érosion plus ou moins forte. Les produits d'érosion sont acheminés par le ruissellement des eaux de précipitation vers les bassins versants (Sassandra, Bandama, Comoé). Ceux-ci les transportent vers les systèmes lagunaires (Ebrié, Aby) qui à leurs tours, à travers les passes naturelles ou artificielles, les déversent dans la mer et/ou sur le littoral.

Tableau 12. Résumé de la minéralogie d'Abidjan à Assinie

Portion de plage	Minéral léger le plus abondant	Minéral lourd le plus abondant	% des minéraux légers	% des minéraux lourds
Canal est	Quartz	Pyrope	73	27
Cakpo	Quartz	Limonite	96	4
Petit bateau	Quartz	Grenat almadin	95	5
Akwaba	Quartz	Hornblende	92	8
Bidet	Quartz	Grenat almadin	87	13
Cité des mariés	Quartz	Pyrope	87	13
52 Pouces	Quartz	Grenat almadin	85	15
Phare	Quartz	Hornblende	44	56
P 47	Quartz	Grenat almadin	39	61
Cité U	Quartz	Hornblende	45	55

3.6 ENVIRONNEMENT DE DEPOTS DES SABLES LITTORAUX

Il s'agit des environnements continentaux (fleuve/dune continental) et des environnements marins (plage / dune côtière) à Abidjan.

Les diagrammes Md-So et Sk-Md montrent que le nuage de points se trouve à 100 % dans les domaines de type plage et dune côtière (figure 7).

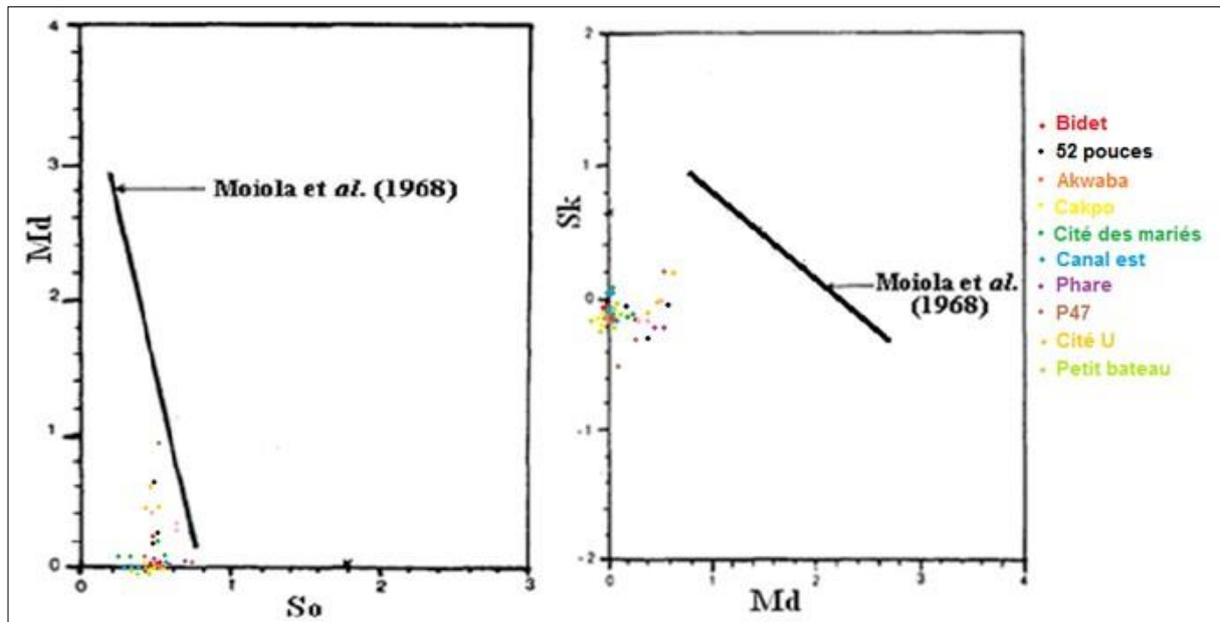


Fig. 7. Dispersions Md-So et Sk-Md des sables d'Abidjan

La dispersion du nuage de points dans le diagramme Md-So et Sk-Md permet de dire qu'à Abidjan, les sables se sont déposés sur la plage et dans une dune côtière.

4 DISCUSSION

4.1 PROCESSUS DE TRANSPORT SUR LA PLAGÉ AÉRIENNE D'ABIDJAN

Les sables du littoral d'Abidjan se sont déplacés par fluage, et par saltation eu égard aux différents calibres observés. Sur le site "Petit bateau" et certains estrans de plage comme le haut estran du site "Petit bateau", l'on observe un seul mode de transport. Aussi avons-nous des modes de transport mixte, à savoir saltation/suspension issus des mélanges de sédiments. Préférentiellement les sables du littoral d'Abidjan ont été transportés par fluage. Egoran (2014); Konan (2012) et Dangui (2014) indiquent la saltation comme mode transport sur le littoral oriental ivoirien. Ce qui ne semblerait pas être juste sur les plages à Abidjan. Car, les vagues arrivent de façon brutale au niveau d'Abidjan. Aussi, leur résultat serait dû à une insuffisance dans l'application de la méthode Lucyna & Paweł, (2011); Xiao *et al.* (2012); Maciej (2015). Cette méthode stipule que sur le diagramme, l'axe des fréquences cumulées est en axe de probabilité. Il indique aussi le mode mixte de transport dans ses recherches.

L'aspect peu luisant que nous avons décrit à Abidjan a été constaté par Martin (1977). En effet, cet auteur constate que les sables d'Abidjan sont peu luisants à cause de leur milieu de sédimentation qui est un milieu réducteur. Les quartz anguleux à sub-anguleux montrent un transport sur une courte distance. Les analyses morphoscopiques indiquent également que les sédiments des plages actuelles sont anguleux à sub-anguleux, semblables aux sables décrits par Tastet (1979) et Yao (2005).

4.2 PROCESSUS DE DÉPÔT DÉTRITIQUE SUR LE LITTORAL

Le faciès sigmoïde est le seul faciès dont sont issus les sables du littoral d'Abidjan. Ce faciès témoigne d'un dépôt par abandon des particules les plus grossières au fur et à mesure de la diminution de la compétence du milieu. Cette tendance est corroborée par les travaux de Yéyé (2015).

4.3 ENVIRONNEMENT DE DÉPÔT DÉTRITIQUE SUR LE LINÉAIRE CÔTIER D'ABIDJAN

Les sables de la plage d'Abidjan se sont déposés pour la plupart dans un domaine de type plage et dune côtière. Egalement, Egoran (2014) et Yéyé (2015) soulignent que les sables du littoral oriental ivoirien séjournent dans le domaine de type plage et dune côtière.

4.4 MINÉRAUX DES SÉDIMENTS DU LITTORAL ABIDJAN

Les minéraux du littoral oriental ivoirien, sont inégalement répartis dans les différentes classes granulométriques. Le pourcentage le plus élevé des minéraux se localise dans la fraction fine. Il est moins élevé dans la fraction moyenne comme dans la fraction grossière. La tendance des minéraux lourds à se concentrer dans les fractions fines a d'ailleurs été signalée par de nombreuses études (Parfénoff *et al*, 1970).

La teneur élevée des minéraux lourds (hornblende, grenat almadin, limonite) à Abidjan montre bien que cette portion de plage subit une forte agitation. Cette même remarque a été faite par Mostafa and Larue (2009).

La présence inévitable du quartz est due à la résistance de ce minéral. Transportés par les réseaux hydrographiques, les sédiments sont déversés à la plage et remaniés par la mer. La glauconite observée dans les sédiments se serait développé dans les environnements marins ouverts et loin des zones de sédimentation active, de préférence pendant de longues périodes de non-dépôts dues à la montée relative du niveau de la mer (Odin & Fullagar, 1988).

L'existence d'une nette variété minéralogique des sables de plage du littoral d'Abidjan fait penser à une source d'approvisionnement lointaine en minéraux lourds (présence glauconite, glaucophane, tourmaline, sillimanite, pyrope, limonite, grenat almadin, hornblende, rutil, zircon, anatase, autres) qui sont d'origine métamorphique et magmatique. Ce type de roches affleure en abondance dans la partie nord de la Côte d'Ivoire. Les minéraux lourds permettent de déceler le sens des courants et l'origine des apports (Parfenoff, *et al.*, 1970). La quantité des minéraux lourds augmente grossièrement du Canal est vers Cité U. Cela démontre que le sens du courant marin est du Canal est vers Cité U donc de l'Ouest vers l'Est.

5 CONCLUSION GENERALE

Les sédiments du littoral d'Abidjan se sont mobilisés préférentiellement par la traction. Toutefois, certains ont été déplacés par la saltation et les modes de transport mixte c'est-à-dire saltation/suspension et saltation/traction. Un type unique de faciès est représenté le long des plages d'Abidjan. C'est le faciès sigmoïde.

La morphoscopie des quartz montre que les sables de cette zone d'étude, ont été transportés et remaniés par la mer vu leur caractère luisant.

Les minéraux légers dominent les minéraux lourds dans la zone Abidjan. Le quartz reste le minéral léger le plus abondant. Par contre, au sein des minéraux lourds, le grenat almadin, la hornblende, le pyrope et la limonite sont les plus nombreux. Nous observons une ubiquité du quartz dans tous les sédiments

REFERENCES

- [1] ABY A. M. SAIMON. (2011). Contribution à la connaissance de la dynamique sédimentaire du littoral ivoirien: cas du périmètre littoral de Port-Bouët. Mém. DEA, Université Cocody, 79p.
- [2] ADOPO K. L.; N'GUESSAN. M. Y.; SANDU A. V.; ROMANESCU G; SANDU I. G 2016. La répartition et la caractérisation spatiales des sédiments et de la morphologie inférieure du lac hydroélectrique à ayamé 2 (CÔTE D'IVOIRE): Journal international de la science de la conservation. Vol. 7 Numéro 2, p567-578. 12p.
- [3] AHMAD, F. QUASIM, M. A. GHAZNAVI, A. A. KHAN, Z. AHMAD, A. H. M. 2017. Depositional environment of the Fort Member of the Jurassic Jaisalmer Formation (western Rajasthan, India), as revealed from lithofacies and grain-size analysis. *Geologica acta*, Vol. 15 Núm. 3, p. 153-167.
- [4] AYODELE OLUSIJI S., HENRY Y. MADUKWE 2019. Granulometric and Sedimentologic Study of Beach Sediments, Lagos, Southwestern Nigeria International Journal of Geosciences, 10, 295-316p.
- [5] BOULVAIN F. 2008. Une introduction aux processus sédimentaires. Cours de pétrologie sédimentaire B20, Département de géologie, Faculté des Sciences, Université de Liège. <http://www.ulg.ac.be/facsc>. Mars 2010.
- [6] BÉTARD ET BOURGEON. 2009: Cartographie morphopédologique: de l'évaluation des terres à la recherche en géomorphologie. Géomorphologie: relief, processus, environnement, n°3, 187-198p.

- [7] DANGUI, N.P. 2014. Évolution récente du littoral d'Abidjan à Bassam. Thèse de Doctorat Unique, Univ. Félix Houphouët-Boigny, 264 p.
- [8] EGORAN, A. 2014. Caractéristiques granulométriques des plages d'Abidjan à Mondoukou avant et après la tempête d'août-septembre. Mém. DEA, Université d'Abidjan, 74 p.
- [9] Folk, R.L., Ward, W.C. (1957). Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. *J. Sedim. Petrol.*, Tulsa (Okla.), 27 (1), pp. 3-26.
- [10] HAUHOUOT C. 2000. Analyse et cartographie de la dynamique du littoral et des risques naturels côtiers en Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat d'Etat Univ. Nantes 289p.
- [11] KONAN, K.E. (2012). Étude morpho-dynamique et sensibilité aux événements « exceptionnels » du cordon littoral sableux ivoirien à l'est d'Abidjan (Abidjan-Aforenou). Thèse de Doctorat Unique, Univ. Félix Houphouët-Boigny, 224 p.
- [12] KONAN K. E., N'DOUFOU G. H. C. N'GUESSAN Y A., KOFFI K. P., BAMBA S. B. 2018. Contribution des analyses morphoscopique et exoscopique des grains de quartz des plages ivoiriennes a la reconstitution des environnements de dépôts quaternaires. *REV. RAMRES - VOL.06 NUM.01. 2018 ** ISSN 2424-7235. 23-29p.*
- [13] LUCYNA WACHECKA-KOTKOWSKA & PAWEL KOTKOWSKI. 2011. Grain-size distribution analysis of Quaternary sediments from the southern part of the Lodz region in Poland: a computational-methods approach *Geologos*, 17 (4): 205–219 p.
- [14] MACIEJ LIRO 2015. Differences in the reconstructions of the depositional environment of overbank sediments performed using the C/M diagram and cumulative curve analyses. *Landform Analysis* 35–40p.
- [15] MARTIN L. 1977. Morphologie, sédimentologie, paléogéographie au Quaternaire du plateau continental ivoirien. Travaux et document n° 61, ORSTOM, Paris, 265 p.
- [16] MOSTAFA B. & LARUE J-P. 2009. Evolution du littoral de la baie de Saïdia: dynamique naturelle et impact des aménagements (Maroc oriental). *Physio-Géo*, vol 3, Varia 2009, p. 113-130.
- [17] MOUYALOU V. M. T 2017. Dynamique morphosédimentaire d'un segment côtier sableux du Lycée Léon Mba (Libreville) à La Sablière (Baie d'Akouango). Thèse de doctorat de géomorphologie littorale, Université Omar Bongo, 303p.
- [18] N'DOUFOU, C. (2012). Contribution morpho-sédimentologiques et exoscopique à l'évolution du secteur du littoral ivoirien entre Sassandra et Abidjan. Thèse de Doctorat Unique, Univ. Félix Houphouët-Boigny, 210 p.
- [19] N'GANZA Kesse Paul Armand, GBANGBOT Jean-Michel Kouadio, SAIMON Aby Atse Mathurin, HAUHOUOT Assyepo Célestin. 2020: Mouvements sédimentaires sous la dépendance de la marée ou de la houle sur le littoral Est ivoirien (Côte d'Ivoire). *Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences*. Vol. 10, No. 1; 043-052p.
- [20] ODIN G.S. & FULLAGAR P. D. 1988. Geological significance of the glaucony facies. *In: Encyclopedia of Earth Sciences Series: Encyclopedia of sediments and sedimentary rocks*. GERARD V. M. Edition Springer, Canada, pp. 331-333.
- [21] PARFENOFF A., POMEROL C. ET TOURENQ J., 1970. – Les minéraux en grains. Méthodes d'étude et de détermination. Masson Ed. (Paris), 578p.
- [22] QUELENNEC R. E. 1984. Identification des problèmes d'érosion sur le littoral sableux de Côte d'Ivoire. Proposition d'actions prioritaires. Rapport du BRGM, 46 p.
- [23] RAMADAN R. S, AHMED G., MOHAMED M. YEHIA, YEHIA H. DAWOOD, NILLY A. KAWADY. 2019. Grain size and mineralogical characteristics of the stream sediments, East of Abu Zeneima area, Southwestern Sinai, Egypt. *Arabian journal of Geosciences*, 1-23p.
- [24] SAAIDI E. 1991. Traité de sédimentologie. Edition Ellipses, 393p.
- [25] SAMIR K, IVALDI J-P, ONORATINI G, DE LUMLEY H ET BIETTI A., 2012. Contribution de la minéralogie des sables à l'étude des paléoenvironnements du moustérien et du paléolithique supérieur de l'abri Mochi (ligurie italienne). *Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*. Vol. 23/1, 49-60p.
- [26] TASTET J.P., 1979. Environnements sédimentaires et structuraux quaternaires du littoral du Golfe de Guinée (Côte d'Ivoire, Togo, Bénin). Thèse de Doctorat Sc. Nat. Univ. Bordeaux I, pp.621, 175p.
- [27] XIAO JULE, ZHIGANG CHANG, JIAWEI FAN, LANG ZHOU, DAYOU ZHAI, RUILIN WEN AND XIAO GUANG QIN 2012. The link between grain-size components and depositional processes in a modern clastic lake. *Sedimentology* 59, 1050–1062p.
- [28] YAO K.S. 2005. Origine et évolution des sables du littoral entre Grand-lahou et Assinie. DEA, Univ de Cocody, 70 p.
- [29] YÉYÉ A.B.J. 2015. Géomorphologie et dynamique du trait de côte d'azurétti à l'embouchure du fleuve comoé. Mémoire Master Univ. FHB Cocody, 80p.