



CARACTERISATION DE LA DYNAMIQUE DE TRANSPORT DES GRAINS DE QUARTZ DU MIO-PLIOCENE DANS LA REGION D'ANYAMA (CÔTE D'IVOIRE) : MORPHOSCOPIE ET EXOSCOPIE

CHARACTERIZATION OF THE DYNAMICS OF TRANSPORT OF MIO-PLIOCENE QUARTZ GRAINS IN THE REGION OF ANYAMA (CÔTE D'IVOIRE): MORPHOSCOPY AND EXOSCOPY

| Akoua Clarisse Kra¹ | N'Goran Jean-Paul Yao¹ | Fori Yao Paul Assalé¹ | et | Kouamé Aka¹ |

¹. Université Félix Houphouët-Boigny (UFHB) | Département de Géologie Marine et de Sédimentologie | UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières | Abidjan | Côte d'Ivoire | 22 BP 582 Abidjan 22 |

Received June 21, 2020 |

Accepted July 07, 2020 |

Published July 11, 2020 |

ID Article | Akoua-Ref.1-ajira210620 |

RESUME

Contexte : L'intérêt que suscite le bassin sédimentaire de la Côte d'Ivoire a entraîné de nombreuses études. L'ensemble de ces recherches tentent de comprendre le fonctionnement du bassin et une approche paléogéographique incluant la dynamique de transport des sédiments. Cependant l'approche par l'utilisation de la morphoscopie et de l'exoscopie n'a été très peu développée. C'est pour pallier ce faible intérêt porté sur ces méthodes que cette étude est réalisée. **Objectif :** Mettre en évidence les mécanismes qui ont gouvernés le transport et l'accumulation des sédiments dans la localité d'Anyama. **Méthodes :** Deux méthodes ont été appliquées sur les grains de quartz de 300 à 250 µm de diamètre des cotes 110 et 47. La morphoscopie qui est l'étude de l'aspect et la forme du grain renseigne sur l'origine et les modes de transport des grains. Réalisée au microscope électronique à balayage, l'analyse exoscopique permet de déterminer le mécanisme de transport mais aussi les différentes phases de dépôt des grains d'Anyama. **Résultats :** Le transport des grains s'est effectué en milieu aqueux sur une distance subproximale. L'exoscopie a montré que ces grains ont subi un transport fluvial torrentiel. Ils ont été marqués par des traces mécaniques et chimiques au cours de ce transport et ont évolué dans différents milieux. **Conclusion :** Les grains de quartz d'Anyama ont évolué en milieu fluvial. Ils ont enregistré plusieurs microstructures d'ordre mécanique et chimique de leurs épisodes sédimentaires. Ces grains ont connu plusieurs épisodes de sédimentation en passant du milieu marin au milieu terrestre avec des phases active (transport) et passive (dépôt).

Mots-clés : Quartz, Morphoscopie, Exoscopie, Anyama, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

Background: The interest aroused by the sedimentary basin of the Côte d'Ivoire has led to numerous studies. All of this research attempts to understand the functioning of the basin and a paleogeographic approach including the dynamics of sediment transport. However, the approach using morphoscopy and exoscopy has not been very developed. It is to overcome this low interest in these methods that this study is carried out. **Objectif:** To highlight the mechanisms that governed the transport and accumulation of sediments in the locality of Anyama. **Methods:** Two methods were applied to quartz grains from 300 to 250 µm in diameter from dimensions 110 and 47. Morphoscopy, which is the study of the appearance and shape of the grain, provides information on the origin and modes of grain transportation. Exoscopic analysis, carried out using a scanning electron microscope, makes it possible to determine the transport mechanism but also the different phases of deposition of Anyama grains. **Results:** The grain was transported in an aqueous medium over a subproximal distance. Exoscopy showed that these grains underwent torrential fluvial transport. They were marked by mechanical and chemical traces during this transport and have evolved in different environments. **Conclusion:** Anyama quartz grains have evolved in a fluvial environment. They recorded several mechanical and chemical microstructures of their sedimentary episodes. These grains have experienced several episodes of sedimentation from the marine to the terrestrial environment with active (transport) and passive (deposition) phases.

Key words: Quartz, Morphoscopy, Exoscopy, Anyama, Côte d'Ivoire.

1. INTRODUCTION

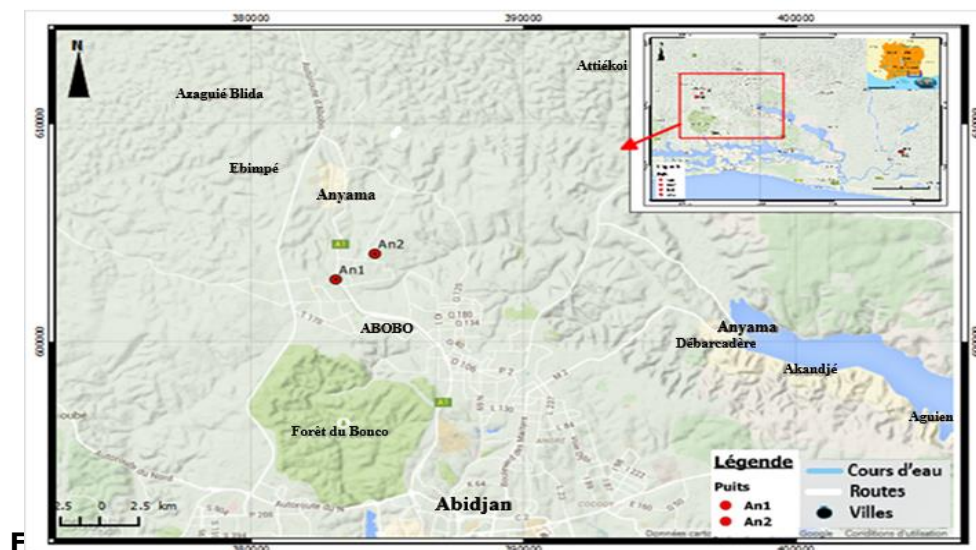
Le bassin sédimentaire ivoirien présente aujourd'hui un potentiel pétrolier. Notamment, des accumulations importantes de pétrole et de gaz ont été découvertes en mer par plusieurs sociétés [1]. Depuis 1992, des prospects intéressants ont permis le développement des blocs C1-11 (Lion, Panthère), C1-26 (Espoir), C1-27 (Foxtrot) et C1-40 (Baobab). Dans sa partie continentale, des indices pétrolifères (sils et sables bitumineux) ont été mis en évidence respectivement à Samo et à Eboinda [2]. Située sur le bassin onshore au Sud-Est de la Côte d'Ivoire (Figure 1), la localité d'Anyama est caractérisée dans sa partie Nord par le contact socle cristallin-bassin sédimentaire (zone de captage des nappes d'Abidjan). Certaines caractéristiques de ces dépôts sédimentaires ont été étudiées. Entre autres,

les travaux révèlent que ces dépôts sont d'origine fluviale [3]. L'étude des formations fluviales de la région d'Abidjan (baie des milliardaires et d'Audouin) a permis de confirmer le sens d'écoulement Ouest-Est des eaux du bassin [4]. Ces mêmes formations ont été caractérisées sur le littoral ivoirien et ont montré que la répartition de ces sédiments était fonction de leur taille granulométrique [5]. De plus, les travaux de recherche dans la partie Est du bassin (Alépé, Bonoua, Adiaké, Eboinda et Samo) ont permis de comprendre la distribution des ensembles sédimentaires [2]. De ces travaux antérieurs, aucune donnée ne porte sur les différentes phases de la dynamique sédimentaire ainsi que les conditions de dépôt. La présente étude a pour objectif de mettre en évidence les mécanismes ayant gouvernés le transport et l'accumulation des sédiments dans la zone d'Anyama.

2. MATERIELS AND METHODES

2.1 Matériel

Comprise entre 5°10 et 5°35 Nord et 3°45 et 5°20 Ouest, la localité d'Anyama est située à 22 km, au Nord de la ville d'Abidjan et fait partie de la région des lagunes (Figure 1). Du point de vue géologique, Anyama se trouve être dans un contexte de contact socle cristallin - bassin sédimentaire. Au Nord, peuvent être rencontrées des formations du Birimien et au Sud des formations sédimentaires du Tertiaire et du Quaternaire avec une dominance de sables argileux de type bas-plateaux [6]. Les quartz étudiés sont issus de l'analyse granulométrique des sédiments meubles des deux puits (An1 et An2) réalisés dans cette localité. Les grains de quartz de 300 à 250 μm (An1 et An 2) ont été observés à la loupe binoculaire.



diamètre [7] issus du tamisage granulométrique des sédiments meubles de deux forages (données cartographiques de 2015, Google).

2.2 Méthodes

2.2.1 Aspect et forme des grains : L'aspect des grains a été déterminé grâce à la méthode [8] tandis que la détermination de la forme des grains s'est basée sur la charte [9] (Figure 2). Ces caractéristiques (forme et aspect) renseignent sur l'origine et les modes de transport des grains.

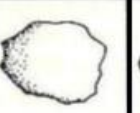
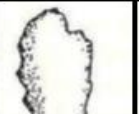
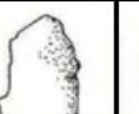
Sphéricité	Elevée						
	Faible						
		0	1	2	3	4	5
		Très anguleux	Anguleux	Subanguleux	Subarrondis	Arrondis	Très arrondis

Figure 2 : Charte visuelle de détermination de la sphéricité et de l'arrondi des grains [9].

2.2.1 Etat de surface des grains des grains

Par ailleurs, l'état de surface des grains de quartz par l'analyse au microscope électronique à balayage (MEB) de type EDS FEG Supra 40 VP de Zeiss couplé à un spectromètre à diffusion d'énergie (MEB-EDS) de la PETROCI permet de déterminer non seulement le mécanisme de transport mais aussi les différentes phases de dépôt. La méthode d'identification a été utilisée [10]. Dans la pratique cinq grains de quartz de taille granulométrique de 315 μm par cote ont été sélectionnés et ce à la loupe binoculaire.

3. RESULTATS

3.1 Aspect et forme de quartz

Les particules de quartz observées indiquent un nombre important de grains luisants par rapport aux grains mats propres dans tous les échantillons. De même, les grains de quartz subanguleux à subarrondis prédominent largement sur les grains très arrondis (Figure 3). L'aspect émoussé et luisant des grains ainsi mis en évidence témoigne que le transport des particules détritiques s'est effectué dans un milieu aqueux sur une distance relativement longue.

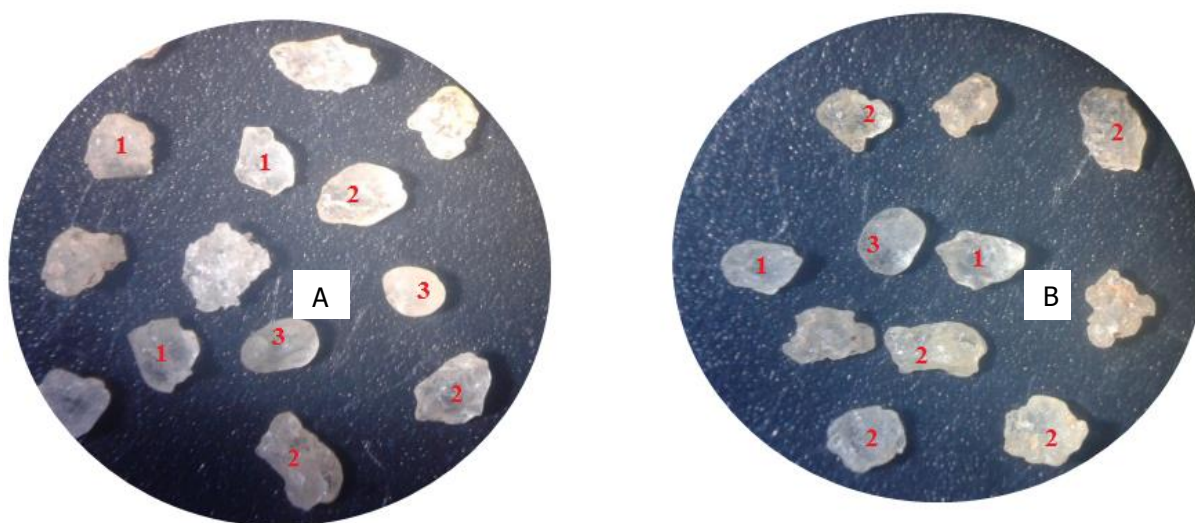


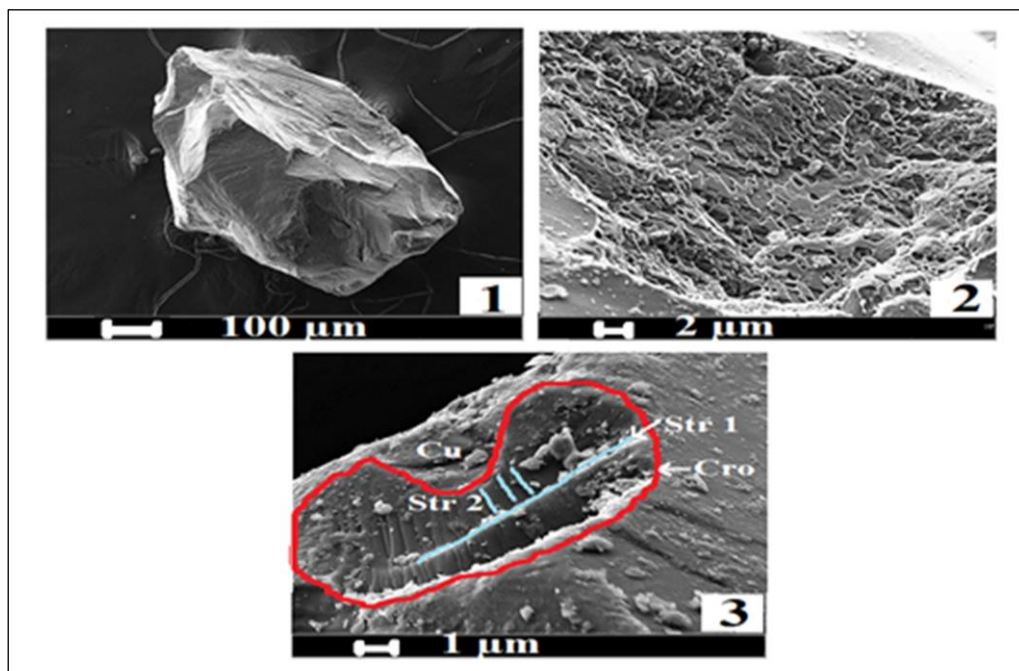
Figure 3 : Morphoscopie des grains de quartz **A** : 110m, **B** : 47 m
1 : grains subanguleux, **2** : grains subarrondis ; **3** : grains arrondis
 (Grossissement : 250 μm x 40).

3.2 Etude de la surface des grains

La surface des grains étudiés a révélé plusieurs traces qui peuvent être catégorisées en deux grands groupes. Il s'agit d'un côté le groupe des traces mécaniques et de l'autre le groupe des traces chimiques.

3.2.1 Microstructures des grains de la cote 110 m

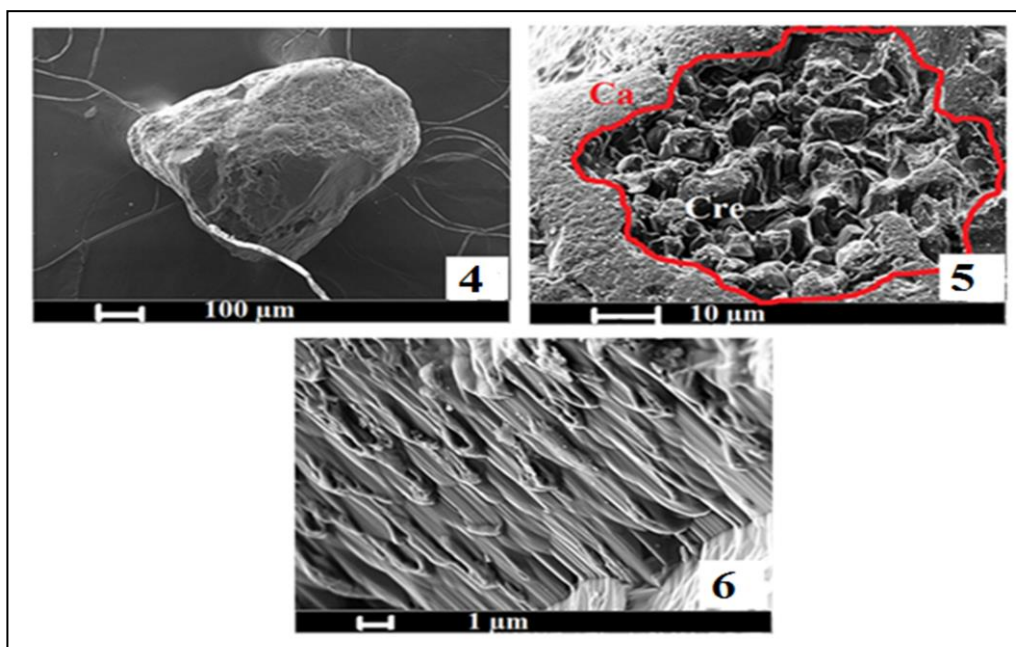
Les traces mécaniques laissées à la surface des grains de quartz sont illustrées sur la Planche I (A). Les photos (1, 2 et 3) sont issues des grains du puits 1. Sur les grains anguleux émoussés luisants s'observent une profusion de traces de chocs (Photo 1). Il s'agit de grandes cassures conchoïdales couvrant la presque totalité de la surface du grain. Une vue plus détaillée d'une partie de la surface du même grain montre une grande cassure conchoïdale dans laquelle se sont déposés de petits cristaux de silice (Photo 2). Ces cristaux sont également présents sur toute la surface entière du grain. Par ailleurs, une cassure en forme de croissant aux rebords émoussés est nettement identifiable sur le grain (Photo 3). A l'intérieur de ce croissant de choc, se distingue une strie (Str1) principale qui joint les deux courbures du croissant. Plusieurs autres stries (Str2) subparallèles sont disposées de façon perpendiculaire de part et d'autre de la strie principale. Il est également observée une cupule de choc (Cu) au-dessus du croissant. La cupule et le croissant de choc semblent être contemporains.



Cu : cupule ; **Cro** : croissant de choc ; **Str** : strie.

Planche I (A) : Microstructures mécaniques observées sur les quartz du puits 1 (110 m).

Les traces chimiques observées à la surface des grains sont illustrées sur les planches I (B et C). Les photos (4, 5, 6, 7, 8 et 9) sont prises également à la surface des grains du puits 1. Sur la Planche I (B), les photos 5 et 6 présentent deux vues détaillées du même grain subarrondi émoussé luisant de la photo 4. Sur la partie sommitale de ce grain (photo 5) est observée une cavité de dissolution (Ca) au contour circulaire et irrégulier laissant entrevoir des crevasses (Cre). Une ancienne cassure entièrement recouverte de précipitation de silice sous la forme de coulée (photo 6) est observée. Toutes ces prises de vues sont dépourvues de dépôts globuleux de silice.



Ca : cavité de dissolution ; **Cre** : crevasse.

Planche I (B) : Microstructures chimiques observées sur les quartz du puits 1 (110 m).

La suite des microstructures chimiques est illustrée sur la Planche I (C). Les anciennes cassures conchoïdales sont entièrement recouvertes de pellicule de silice continue. Les photos 7 et 8 présentent une même vue. La seconde est plus précise car prise à un fort grossissement. Sur une autre partie du même grain (photo 9), il est observée une figure de dessiccation. Elle se présente comme un découpage en quartier de la surface du grain.

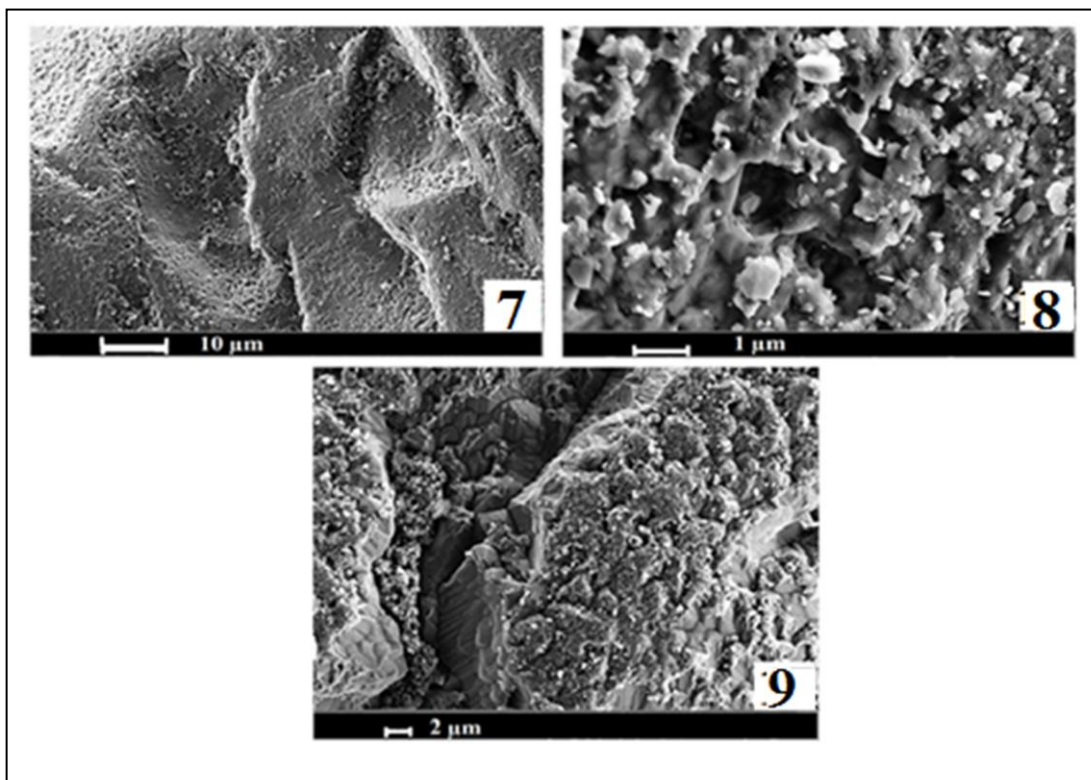
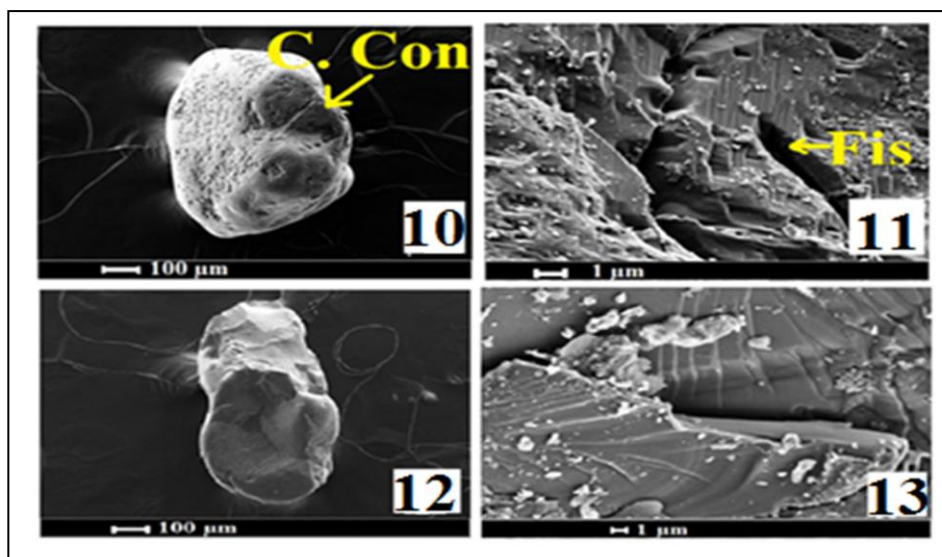


Planche I (C) : Suite des microstructures chimiques observées sur le quartz du puits 1 (110)

3.2.2 Microstructures des grains de la cote 47 m

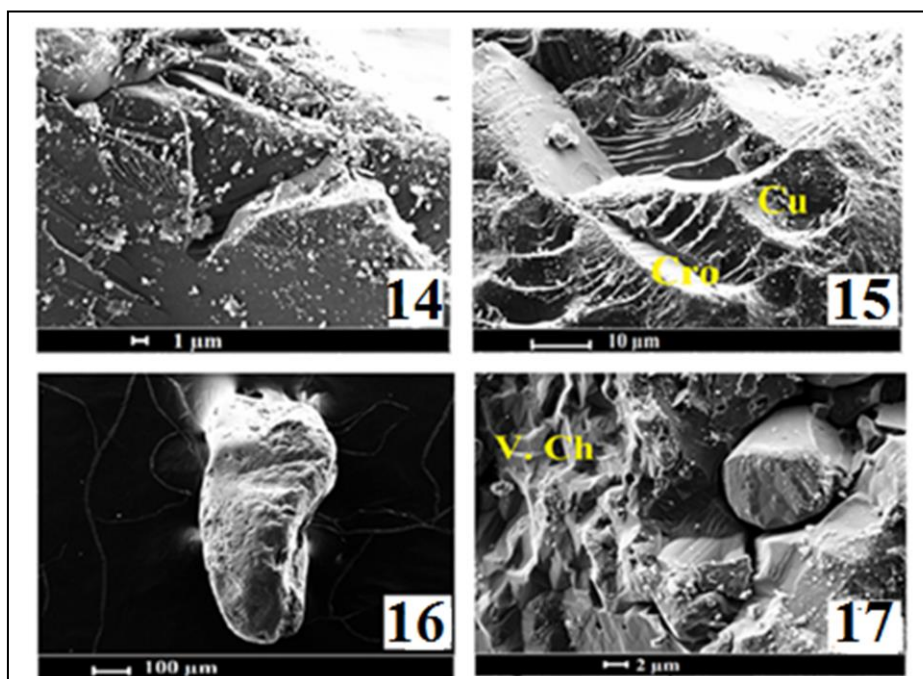
Les traces mécaniques observées à la surface des grains de quartz sont illustrées sur les Planches II (A et B). Les photos (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 et 17) sont issues des grains d'une même cote. Sur le grain émoussé de la photo 10 sont observées de grandes cassures conchoïdales (C. Con), des fissures et des cupules. Ces traces sont toutes émoussées. Au fort grossissement, la cassure conchoïdale du grain précédent laisse entrevoir des fissures de forme incurvée (Fis) et des stries (photo 11). Un autre grain subarrondi (photo 12) présente également d'abondantes cassures conchoïdales. Il est distingué des cassures anciennes recoupées par de nouvelles et des anciens biens émoussés. Une vue plus détaillée (photo 13) d'une partie du grain précédent (cassures récentes) présente un décollement de plaque de quartz au niveau d'une fracture. Sur cette surface, sont également observées des stries. Sur un autre grain (photo 14) est observée une surface d'arrachement recoupée par d'autres traces de choc telles les stries et les V de choc de grande taille. Les détails d'une partie d'un autre grain (photo 15) montrent un réseau de croissants (Cro) et de cupules (Cu) en échelon. On distingue deux générations de traces. D'une part, les traces anciennes recouvertes de dépôts siliceux et présentant des arêtes émoussées et d'autre part, les récentes aux rebords anguleux. Ces dernières renferment également des stries incurvées et en échelon.



C. Con : cassure conchoïdale ; **Fis** : fissure.

Planche II (A) : Microstructures mécaniques observées sur les quartz du puits 2 (47 m).

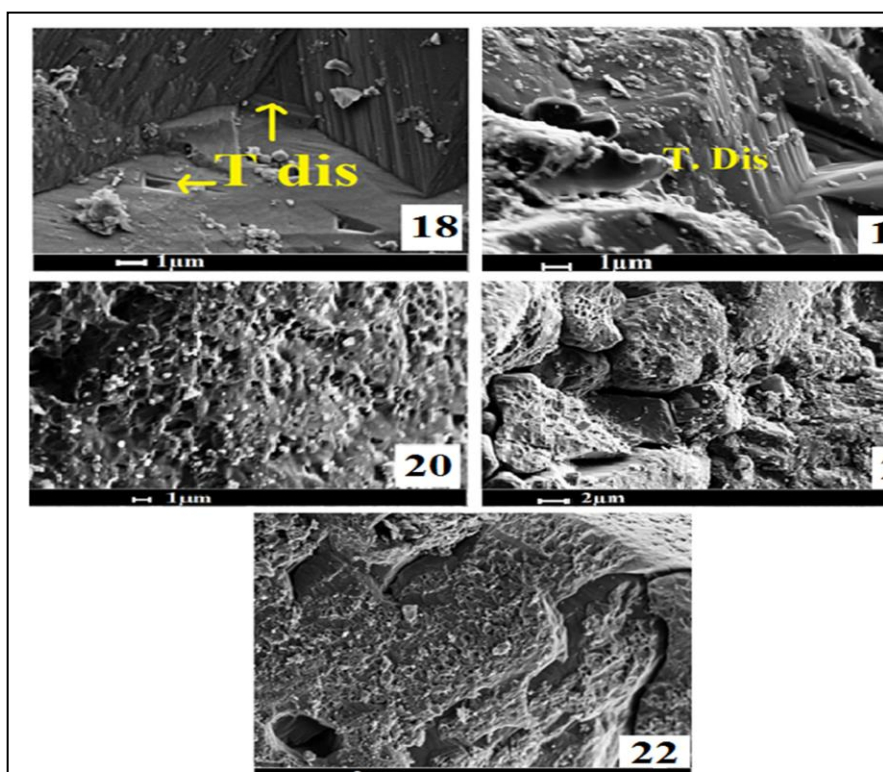
Cet autre grain (photo 16) également est entaillé de traces mécaniques. Une vue détaillée de la partie du grain marquée par les chocs (photo 17) montre d'abondants V de choc (V. Ch), des fissures et le détachement d'un cristal de quartz. Toutes ces traces sont émoussées. Il faut noter que les grains de cette cote présentent de nombreuses traces mécaniques contrairement à ceux de la cote 110. Les photos des Planches II (A et B) témoignent de cette abondance.



Cu : cupule ; **Cro** : croissant de choc ; **V. Cho** : V de choc.

Planche II (B) : Microstructures mécaniques observées sur les quartz du puits 2 (47 m).

Pour ce qui est des traces chimiques, elles sont illustrées sur la Planche II (C). Les photos (18, 19, 20, 21 et 22) sont également prises sur les grains de la cote 47 m. La photo (18) présente l'intérieur d'un triangle de dissolution. Dans ce creux, d'autres figures (T.Dis) géométriques de dissolution (triangle et rectangle de dissolution) et des dépôts siliceux sont observés. Sur un autre grain de quartz, nous avons observé des triangles de dissolution. Ceux-ci semblent être taillés les uns dans les autres laissant apparaître des stries parallèles sous forme d'escaliers. On note également des écailles et globules de silice sur toute la surface du grain. Des pellicules siliceuses (photos 20 et 22) et des débuts de cavités de dissolution (photo 21) sont également observées. Dans certains cas de figure (photo 22), la pellicule de silice laisse entrevoir la surface cristalline du quartz.



T.Dis : triangle de dissolution.

Planche II (C) : Microstructures chimiques observées sur les quartz du puits 2 (47 m).

L'analyse des différentes microstructures révèle que les traces mécaniques sont moins nombreuses sur les grains de 110 m que sur celles observées sur les grains de 47m. concernant les traces chimiques, il est observées des figures de dessiccation, des cavités de dissolution suivies de crevasses, des précipitations de silice sous forme de coulée, des pellicules de silice continue et des dépôts globuleux de silice sur les grains de quartz de (110 m). Contrairement aux précédents, les grains de quartz de 47 m présentent peu de traces d'action chimique à leur surface. Ce sont les figures géométriques de dissolution, les dépôts globuleux de silice, les pellicules siliceuses et les surfaces de dissolution.

3.3 Processus sédimentaire

3.3.1 Grains de la cote 110 m

Les grains de quartz issus de la roche d'origine auraient été transportés avec une forte énergie par un courant fluviatile justifié par les nombreuses et anciennes cassures conchoïdales. Ces grains se seraient par la suite déposés dans un environnement pédogénétique comme l'indiquent les cavités de dissolution et les coulées qui découlent de l'attaque chimique (photos 5 et 6). Les cassures conchoïdales fraîches (photo 4) observées sur le même grain marqué par les traces chimiques traduiraient la reprise de celui-ci par un transport fluviatile. Cette mobilité est également justifiée par l'absence de tous dépôts siliceux sur les traces (photos 5 et 6). Au cours de ce transport, le brassage des grains les uns sur les autres aurait engendré les microstructures mécaniques telles les nouvelles cassures, les stries de frottement, les croissants de choc et les cupules aux rebords émoussés (photos 2 et 3). Les dépôts de silice globuleux et de silice en écaille (photos 2 et 3) à la surface et dans les dépressions témoignent d'un transport fluviatile de moyenne énergie. Les pellicules siliceuses continues (photos 7 et 8) recouvrant toute la surface du grain et les figures de dessiccation (photo 9) traduiraient la dernière phase d'immobilisation des grains. Elle se serait effectuée dans un environnement pédologique correspondant à l'état actuel.

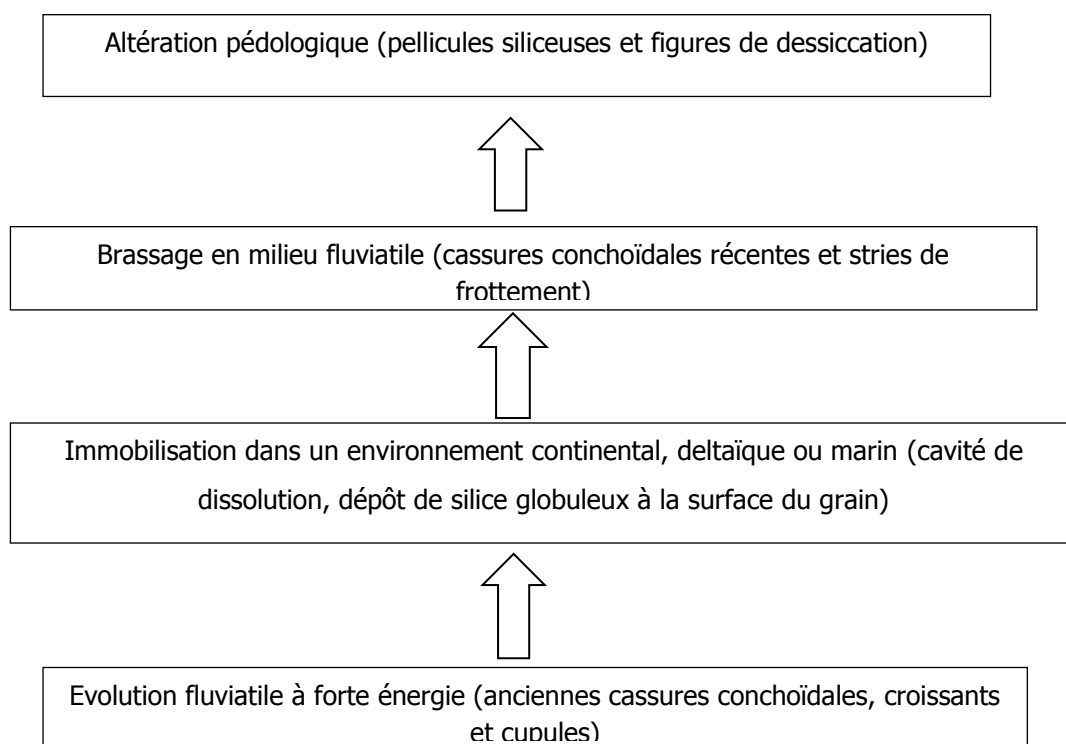


Figure 4 : Etapes de la sédimentation des grains de 110 m.

3.3.2 Grains de la cote 47 m

Les anciennes cassures conchoïdales traduisent un transport torrentiel (très forte énergie) des grains de quartz. Certains grains ayant été transportés par le vent se seraient retrouvés dans ce cortège. Les croissants et cupules en échelon (photo 15) indiqueraient cette évolution qui s'est faite à forte énergie. Ceux-ci auraient ensuite séjourné en milieu continental ou deltaïque témoigné par la présence de silice globuleux sur les différentes traces (photos 11, 13, 14, 15 et 17). Ces grains seraient repris et transportés en milieu littoral témoigné par la présence des nombreux V de choc (photo 17). La présence de petits V et de V de grande taille montre qu'il y a variation d'énergie. En effet, une très forte énergie engendre des V de grande taille et à faible énergie, de petits V. Les indicateurs tels les écailles dans les dépressions, mettent en évidence une seconde phase d'immobilisation des grains. Ces grains sont par la suite brassés en milieu aquatique comme en témoignent les figures géométriques de dissolution. Cet environnement serait

le milieu intertidal. Une dernière phase de transport se serait produite et aurait déposé les grains dans un milieu continental (pédologique) avec la présence de cavité de dissolution et de pellicule siliceuse.

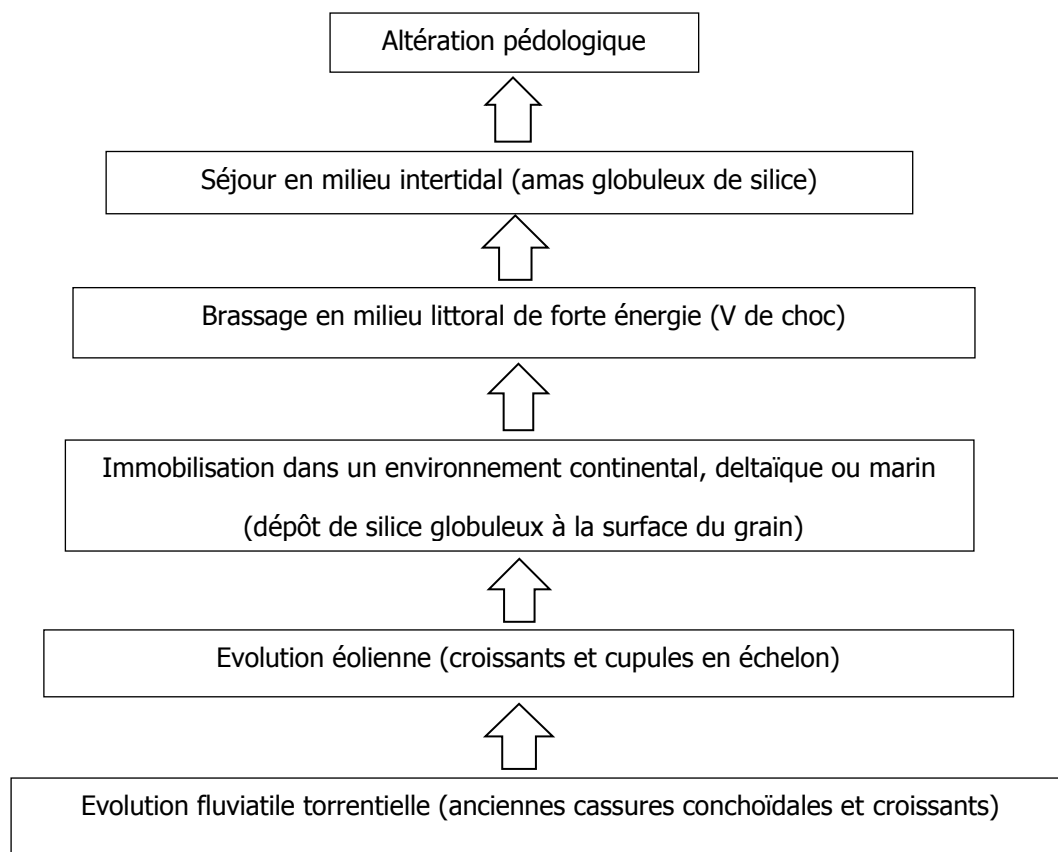


Figure 5 : Etapes de la sédimentation des grains de 47 m.

4. DISCUSSION

Ces travaux ont permis la mise en évidence d'abondants grains de quartz luisants et émoussés. La forme et l'aspect traduisent que les grains de quartz ont été transportés sur une distance relativement longue dans un milieu aqueux. L'exoscopie relevant les insuffisances de la morphoscopie permettra une meilleure appréciation des microstructures laissées à la surface des grains de quartz [10]. En effet, l'analyse de ces figures microscopiques a révélé de nombreuses traces telles les microstructures mécaniques et les microstructures chimiques. Les cassures conchoïdales, les V de choc, les cupules, les stries et les fissures qui constituent les microstructures mécaniques ne sont apparues que pendant le transport du quartz avec une énergie torrentielle. C'est la phase active. Certaines de ces microstructures (micro-fractures, traces de chocs) ont été observées sur les quartzs torrentiels du plio-pléistocène d'Alépé et d'Aboisso [11]. Par ailleurs, Les failles secondaires à l'accident majeur Est-Ouest seraient à l'origine de cette évolution torrentielle d'autant plus que la région fait frontière avec le socle au Nord. C'est l'effet de la subsidence du bassin [12]. Aussi, le transport fluviale de ces grains de quartz est justifié par les différents courants d'eau (rivières, fleuves et marigots) qui drainent cette localité et qui se jettent tous dans la lagune. Des éléments grossiers à rarement moyens, comme en témoigne la granulométrie des sables, seraient ainsi transportés par ces eaux.

Pour ce qui est des microstructures chimiques (les triangles et cavités de dissolution, les figures de dessiccation, les pellicules siliceuses et les amas globuleux de silice) sont apparues pendant la phase d'immobilisation des grains de quartz. La présence de triangles de dissolution dans les dépressions présente l'édifice cristallin du quartz. Aussi, les faces prismatiques du quartz sont la représentation en plan du triangle isocèle, tandis que les formes rectangulaires sont plutôt l'expression des surfaces rhomboédriques [10]. Ces deux représentations de figures de dissolution ont été observées sur les grains de quartz étudiés. Cependant, sur les quartz d'Alépé et d'Aboisso, seules les figures de dissolution sous forme triangulaire ont été mises en évidence [13]. Le dépôt de silice n'apparaît que sur les grains immobilisés en milieu marin (domaine intertidal et haute plage), continental (fluviale, pédologique et diagenétique) et deltaïque (parties émergées, marécages et dans les chenaux) [10]. Lorsque la pellicule siliceuse est mieux développée et épaisse, comme rencontrée dans nos travaux, témoigne d'un milieu de faible énergie [12]. Ainsi, l'émersion du grain du quartz est longue et l'immobilisation parfaite. Les figures de dessiccation observées sur certains grains de quartz sont la preuve de périodes d'assèchement.

La dynamique sédimentaire est gouvernée par une alternance de la mise en mouvement et de l'immobilisation des grains (phase passive). La chronologie des événements s'avère complexe d'autant plus que chaque grain a une histoire propre à lui et peut évoluer dans un ou plusieurs milieux. La plupart de ces grains présentent à leur surface des anciennes traces recouvertes ou même recoupées par d'autres plus récentes. Ce seraient donc des quartz remaniés et tous n'auraient pas les mêmes parcours. Eu égard, la situation géographique des puits et les différentes traces observées à la surface des grains, nous pensons qu'un flux sédimentaire serait parti du puits 2 (Nord) vers le puits 1 (Sud). Le relief de la localité d'Anyama constitué de plateaux et talwegs pourrait justifier cette hypothèse. Dans sa trajectoire, le flux sédimentaire très dense (cassures conchoïdales, intrusion de quartz, croissants et cupules en échelon) auraient entraîné les grains issus du socle vers le bassin. Au cours de ce transport, d'autres grains ayant évolué en milieu éolien se seraient mélangés à ce cortège sédimentaire. Cela est corroboré par les travaux qui stipulent que les grains des puits 1 et 2 d'Anyama proviendraient d'une seule population avec mélange d'autres grains d'origine différente [3]. Ce flux très dynamique est devenu progressivement moyen (dépôt globuleux de silice à la surface des grains observés sur les quartz. Ce fut le premier stade d'immobilisation des grains et cela se serait effectué dans un environnement deltaïque qui fut en fait l'épaisse couche de sable (70 m) dans le puits 1. Les autres grains (puits 2), n'ayant pas été entraînés par le courant fluvial et restés sur place, seraient repris avec une forte énergie dans un brassage en milieu littoral (V de choc) pour ensuite séjourner en milieu intertidale (amas globuleux de silice en surface) avec une énergie moyenne. Ce résultat vient justifier l'environnement de dépôt de type fluvial à intrusion marine caractérisé sur les sédiments d'Anyama [3].

La dernière phase de dépôt qui correspond à la phase actuelle s'est effectuée dans un environnement pédologique. Par ailleurs, le stock sédimentaire venant du puits 2 vers le puits 1 se serait déversé sur d'anciennes couches. Les grains de la cote 110 m faisant partie de ces couches sous-jacentes ont connu une autre évolution. Ils auraient subi plusieurs brassages en milieu fluvial de forte énergie (cassure conchoïdale récentes). Ces grains se seraient déposés dans un environnement pédogénétique (pellicules siliceuses et figure de dessiccation). En conclusion à cette partie, les milieux pédologique, fluvial, marin et éolien ont contribué aux façonnements des différentes microstructures observées à la surface des grains de quartz d'Anyama.

5. CONCLUSION

Les travaux portés sur la morphoscopie et l'exoscopie des quartz d'Anyama ont permis de caractériser une abondance de grains luisants et émoussés. L'exoscopie des grains de quartz a révélé la présence massive de microstructures. Parmi elles, on note les microstructures mécaniques que sont les cassures conchoïdales, les stries, les cupules, les croissants de choc, les V de choc, les fissures ainsi que les intrusions de quartz. Les microstructures chimiques observées sont les triangles de dissolution, les cavités de dissolution, les figures de dessiccation, les pellicules siliceuses et les amas globuleux de silice. L'interprétation de ces microstructures révèle que le vent et surtout les nombreux cours d'eau ont constitué les vecteurs essentiels de la dynamique sédimentaire des grains de quartz d'Anyama. Aussi, les failles secondaires à l'accident majeur Est-Ouest (faille des lagunes) auraient favorisé l'érosion fluviale torrentielle. Il est démontré qu'au cours de leur histoire sédimentaire, les grains de quartz aient été influencés par les phénomènes eustatiques et évolués dans les milieux fluviaux torrentiels, marins, éoliens et pédologiques.

Reconnaissance: Les auteurs remercient la Société Africaine de Forage Hydraulique (S.O.A.F.H.) qui leur a permis d'effectuer des prélèvements d'échantillons lors de ses campagnes de forage dans la localité d'Anyama.

6. REFERENCES

1. YAO N. Caractérisation sédimentologique, minéralogique, géochimique et biostratigraphique des falaises vives de Fresco : région de Grand-Lahou (Côte d'Ivoire). Thèse Unique de Doctorat. Univ Félix Houphouët-Boigny Abidjan, 2012, 218 p.
2. Assalé F.Y. P. Caractérisation sédimentologique, palynologique, géochimique et paléoenvironnemental des formations connexes à la faille des lagunes (Est du bassin onshore de Côte d'Ivoire). Thèse Univ.F.H.B, Côte d'Ivoire, 2013, 361 p.
3. Kra A.C., Assalé F.Y.P., Yao NG J.-P., Monde S. et Aka K.. Caractérisation sédimentologique et minéralogique des formations du Tertiaire-Quaternaire de la région d'Anyama au Sud de la Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal* 12(3) 2016, pp. 251-265.
4. N'Zi J.C., Toure M., Yao N.P., Kouassi A.R., Digbeh Z.B. et Aka K. Caractérisation sédimentologique et minéralogique des formations Tertiaires du bassin onshore de la région d'Abidjan, Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*. 2018 ; 14(18) : 218-234.
5. N'Guessan Y.A., Adopo K.L., Amani E.M., Konan K.B., Toure M., Monde S. et Aka K. Etude bathymétrique, sédimentologique et environnement de dépôt des sables superficiels de la lagune de Fresco (zone Ouest du littoral ivoirien). *Journal of Asian Scientific Research*. 2013 ; (3) : 308-320.
6. Delor C., Diaby I., Siméon Y., Yao B., Tastet J. P., Vidal M., Chiron J.C. et Dommanget A., 1992. Notice explicative de la Carte Géologique de la Côte d'Ivoire au 1/200000. Feuille de Grand-Bassam. Mémoire de la Géologie de Côte d'Ivoire, N°4, 30p.
7. Saaidi E. Traité de sédimentologie, pétrographie, environnements sédimentaires. Editions Afrique Orient, 1991, 399 p.
8. Cailleux A. Distinction des sables marins et fluviaux. *Bull. Soc. Géol. Fr.* 5^{ème} série XV, 1947, pp. 375-404.
9. Pettijohn F. Sedimentary rocks. Haper Frères. In: Sedimentology. With 177 figures and 17 tables. Translation Thomas Reimer. Cameley H. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1949, 285p.
10. Le Ribault L. L'exoscopie des quartz. Masson et C^{ie} éditeurs, Paris, 1977, 150p.
11. Wognin A.V. Assalé F.Y.P., Kra A.C., kplohi H. et Tahé T. Exoscopie des quartz torrentiels du plio-pleistocène d'Alépé et d'Aboisso. *European Journal of Scientific Research*. 2017 ; 143 : 355-365.
12. Martin. Morphologie, sédimentologie et paléogéographie au Quaternaire récent du Plateau Continental ivoirien. Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M, Paris 1977, N°61. 265p.

13. Sow E. H. Histoire sédimentaire du domaine occidental du bassin Sénégal-Mauritanien d'après les données exoscopiques des grains de quartz de la série Campano-Maastrichtienne du horst de Ndiass (Sénégal, Afrique de l'Ouest). J. Sci. Vol. 7, 2007. Univ. C. A. D., Sénégal, 15p.



Cite this article: Akoua Clarisse Kra, N'Goran Jean-Paul Yao, Fori Yao Paul Assalé, et Kouamé Aka. CARACTERISATION DE LA DYNAMIQUE DE TRANSPORT DES GRAINS DE QUARTZ DU MIO-PLIOCENE DANS LA REGION D'ANYAMA (COTE D'IVOIRE) : MORPHOSCOPIE ET EXOSCOPIE. *Am. J. innov. res. appl. sci.* 2020; 11(1): 27-36.

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>