

Caractérisation pétro-sédimentaire et étude géotechnique des formations de subsurface d'Attiekoi (Sud-est du bassin Ivoirien)

[Petro-sedimentary characterization and geotechnical study of the Attiekoi subsurface formations (South-East of the Ivorian basin)]

Akoua Clarisse Kra¹, Fori Yao Paul Assale¹, Assié Aristide Kouao¹, Boliguibia Ouattara², and Souleymane Soro²

¹Laboratoire de Géologie Marine et de Sédimentologie, Université Félix Houphouët-Boigny (UFHB), Abidjan, Côte d'Ivoire

²Laboratoire d'Essais, de contrôle, d'Analyses et d'Assistance technique, Abidjan, Côte d'Ivoire

Copyright © 2020 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: This study is part of the development of sands and gravels in the locality of Attiekoi (south-east of Côte d'Ivoire) in public works technique. The objective is to determine the lithological and geotechnical characteristics of the formations in order to assess the depth, extent and quality of the gravel deposit to be exploited. After the lithological characterization and according to AFNOR standards, geotechnical tests were carried out on the samples. These are the sieve size analysis, the Atterberg limits, the modified Proctor, CBR and VBS tests, the sand equivalent, the specific gravity, the apparent density, the Los Angeles, the Micro-Delval and chemical analyzes. (Magnesium, Calcium, Salinity). The results revealed six lithological units, including coarse-grained sands, mottled clays, conglomerate formations, gravelly sand, lateritic clay and bar earth. The geotechnical characterization testifies to three preponderant classes of aggregates (fillers, sands and gravel). These tests show that these materials do not meet the minimum specifications and cannot be suitable for public works.

KEYWORDS: Sand, Gravel, Geotechnical characterization, Attiekoi, Côte d'Ivoire.

RESUME: Cette étude s'inscrit dans le cadre de la valorisation des sables et graviers de la localité d'Attiekoi (Sud-est de la Côte d'Ivoire) en technique des travaux publics. L'objectif est de déterminer les caractéristiques lithologiques et géotechniques des formations en vue d'apprécier la profondeur, l'étendue et la qualité du gisement de gravier à exploiter. Après la caractérisation lithologique et selon les normes AFNOR, des essais géotechniques ont été réalisés sur les échantillons. Ce sont l'analyse granulométrique par tamisage, les limites d'Atterberg, les essais Proctor modifié, CBR et VBS, l'équivalent de sable, le poids spécifique, la densité apparente, le Los Angeles, le Micro-Delval et des analyses chimiques (Magnésium, Calcium, Salinité). Les résultats ont permis de mettre en évidence six unités lithologiques dont les sables à granulométrie grossière, les argiles bariolées, les formations de conglomérat, le sable graveleux, l'argile latéritique et la Terre de barre. La caractérisation géotechnique témoigne de trois classes prépondérantes de granulats (les fillers, les sables et les graves). Il ressort de ces essais que ces matériaux ne répondent pas aux spécifications minimums et ne peuvent être adéquats pour les travaux publics.

MOTS-CLEFS: Sable, Gravier, Caractérisation géotechnique, Attiekoi, Côte d'Ivoire.

1 INTRODUCTION

La géotechnique des bâtiments reste aujourd'hui d'actualité. En Côte d'Ivoire, l'urbanisation de la ville d'Abidjan et de ses environs suscite une demande accrue de la matière première pour la fabrication des matériaux de construction. Devant les

sollicitations de plus en plus croissante, les sociétés d'exploitation, dans le but de proposer des matériaux de qualité, mènent plusieurs travaux de recherche pour l'acquisition de nouveaux sites. C'est dans cette optique que le projet d'étude de faisabilité, pour la mise en place d'une carrière de gravier dans la localité d'Attiékoï a été initié. L'objectif est de caractériser les différentes formations en vue de déterminer l'étendue du gisement de gravier à exploiter.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Attiékoï est une localité du Sud-est du bassin onshore et appartient au district d'Abidjan dans la région des lacs. La géologie de cette localité est caractérisée par des sédiments tertiaires reposant en discordance sur le socle cristallin. Celui-ci affleure au Nord d'Anyama et se présente sous de faciès divers avec des granites à Akoupé, des schistes à Anyama et des gneiss à Attiékoï [1]. Au plan hydrologique, la zone d'étude est dominée par des affluents des rivières Bété et Djibi (Fig. 1). Ce réseau devient complexe avec des étangs et digues de retenue d'eau. Ils se déversent toutes dans les lagunes Potou et Aghien en aval de la zone d'étude. Ladite zone a été subdivisée en 5 zones (Fig. 2) susceptibles de contenir d'énormes gisements de graviers, suite à des études géophysiques préalablement effectuées. Les sondages sont réalisés suivant les différentes zones. Le tableau 1 présente les coordonnées géographiques en UTM des points de sondage par zone.

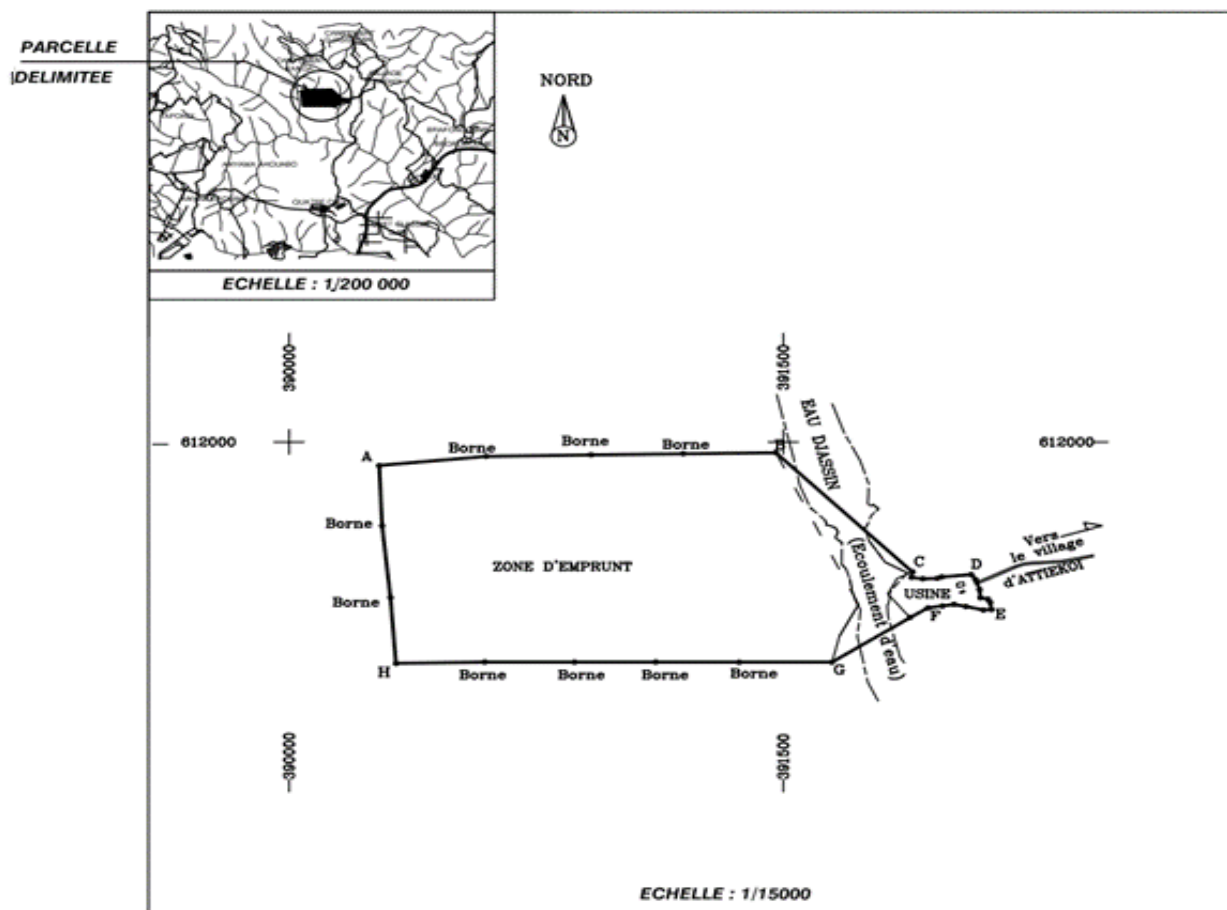


Fig. 1. Extrait topographique de la zone d'étude (Source LECAT, 2017)

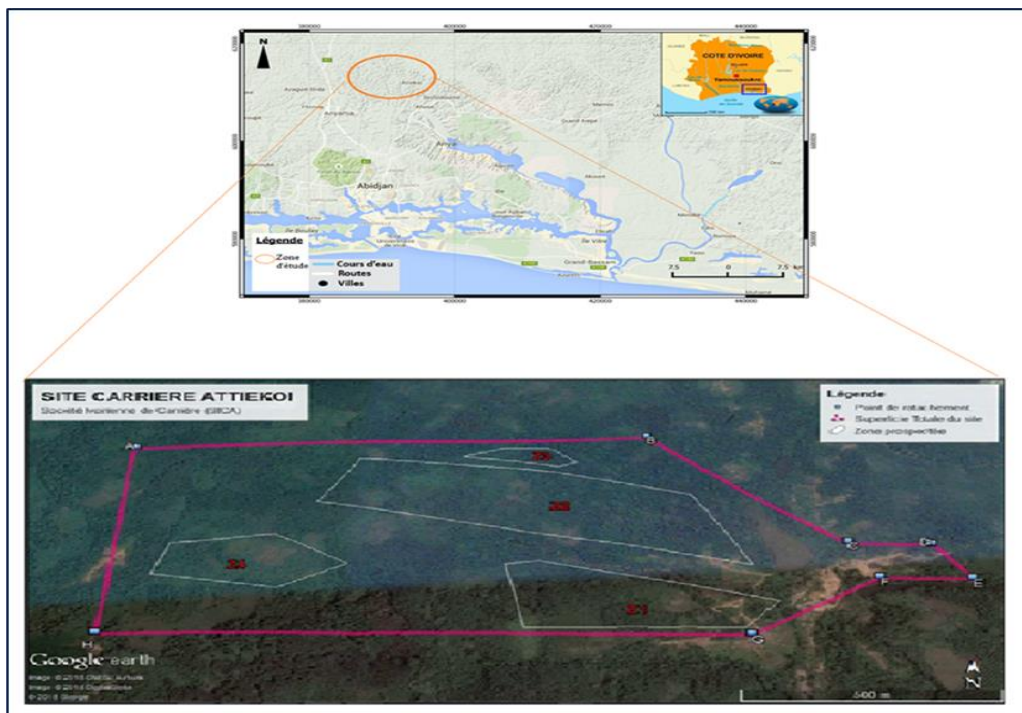


Fig. 2. Subdivision de la parcelle en zone

Tableau 1. Coordonnées géographiques des points de sondage

POINT DE SONDAGES		COORDONNEES (UTM)		
		X	Y	ALTITUDE (m)
ZONE 1	Z1SC1	0391496	0611300	73
	Z1SC3	0391288	0611267	65
ZONE 2	Z2SC1	0391626	0611499	57
	Z2SC3	0391597	0611611	65
	Z2SC4	0391527	0611549	70
ZONE 4	P1	0390747	0611419	61
	P2	0390833	0611402	39
ZONE INTERMEDIAIRE	P1	0391290	0611905	67
	P2	0391302	0611831	75
	P3	0391310	0611717	86
	P5	0391463	0611548	76
	P6	0391557	0611557	58
	P7	0391599	0611629	61
	P9	0391557	0611454	57
	P10	0391429	0611665	82

2.2 MATÉRIEL ET MÉTHODES D'ÉTUDE

L'essentiel du matériel est constitué de 34 échantillons prélevés en fonction de leur importance géotechnique (hétérogénéité) sur 15 sondages carottés de 20 m de profondeur. Afin de mieux apprécier le comportement des matériaux des différentes couches d'horizon de la zone d'étude, les échantillons ont été décrits et des essais de laboratoire ont été réalisés sur ces dits échantillons conformément aux normes AFNOR. L'essai classique d'analyse granulométrique par tamisage (NFP94-056) a été réalisé sur tous les échantillons (sables argileux, sables et échantillons concassés). Les limites d'Atterberg (NF P94-051), l'essai Proctor modifié (NF P94-093), l'essai CBR (NF P94-078) et l'essai VBS (NF P94-068) ont été appliqués sur les sables

argileux. Outre ces essais, l'équivalent de sable (NF EN 933-8), le poids spécifique (NF EN 1097-6), la densité apparente suivie d'analyses chimiques (Magnésium, Calcium, Salinité) ont été réalisés sur les sables. Enfin le Los Angeles (NFP 18-573), le poids spécifique (NF EN 1097-6), le Micro-Deval (N EN 1097-1) et la densité apparente sont les essais effectués sur les échantillons concassés.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 CARACTÉRISATION PÉTRO-SÉDIMENTAIRE DES FORMATIONS

Les formations observées dans la zone d'étude sont de deux natures. Elles sont constituées de roches cristalline et sédimentaire. La première catégorie de roches est constituée de filons de quartz desquels se sont détachés des blocs (Fig. 3) de quartz disséminés un peu partout sur le site.



Fig. 3. Echantillon de quartz issu d'un filon de quartz

La deuxième catégorie de nature sédimentaire est constituée de formations conglomératiques, de grès et d'argiles. Les conglomérats (Fig. 4) sont constitués de galets de quartz laiteux cimentés par du sable argileux ocre. Les quartz de ce conglomérat sont roulés et de taille variable.



Fig. 4. Conglomérat

Les formations gréseuses observées présentent une coloration jaune orangé tachetée à certains endroits de rouge ocre. Constitués majoritairement de quartz de petites tailles, ces grès sont à ciment ferrugineux. Ce sont des grès microgranulaires.



Fig. 5. Grès ferrugineux

Des argiles latéritiques rouge brique à texture grenue et fine (Fig.5). Cette coloration est due à la cristallisation d'oxydes, sous forme d'alumine (Al_2O_3) et d'hématite (Fe_2O_3) issus de la déshydratation progressive de silicates, d'oxydes de fer et d'aluminium libérés dans le sol [2]. En outre, des argiles compactes (Fig. 6) verdâtres, blanchâtres et bariolées ont été également observées. Certaines de ces argiles se débitent en feuillets (fig. 6 A). Pour ce qui est des argiles bariolées, les taches de redistribution du fer sont nettes. Les parties grises indiquent le départ du fer tandis que les parties rouilles (jaune orangé) témoignent d'une accumulation d'oxyde de fer.

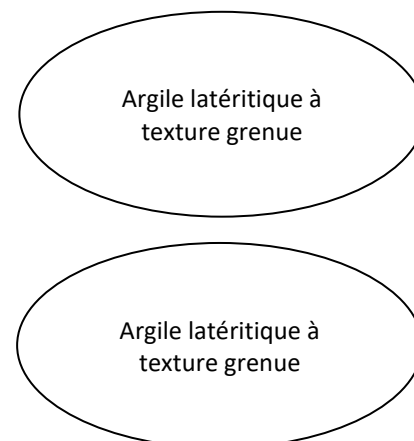


Fig. 6. Argile latéritique

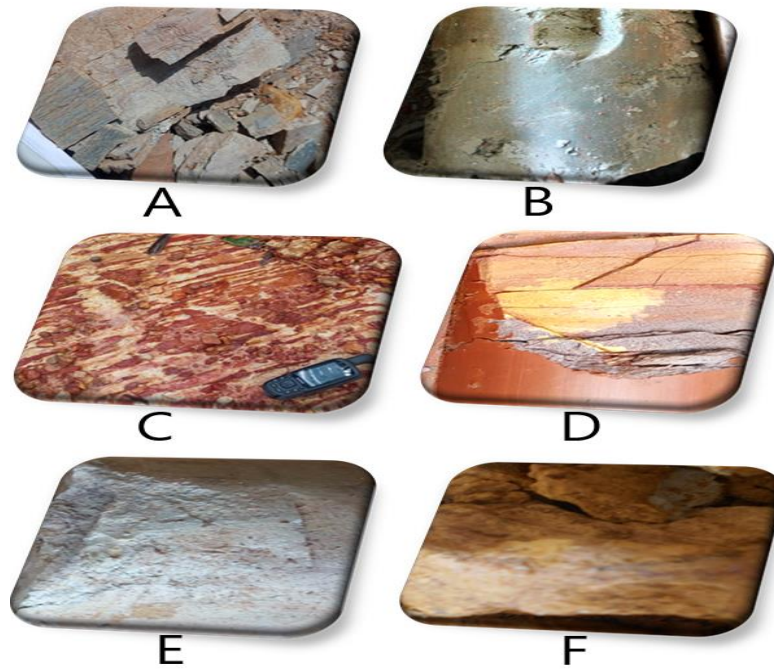


Fig. 7. Différents faciès d'argile

A: argile débitée en feuillet. B: argile verdâtre. C et D: deux faciès d'argile bariolée. E: argile grisâtre F: argile jaunâtre

3.2 SYNTHÈSE LITHOLOGIQUE DES FORMATIONS DES DIFFÉRENTS SONDAGES

La synthèse lithologique des carottes montre six unités de formations dans le sens de la sédimentation (Fig. 8):

- L'unité 1 est constituée de sable à granulométrie grossière. Les grains de quartz contenus dans cette unité sont majoritairement (émoussés) roulés et de couleur rose;
- L'unité 2 est formée d'argiles bariolées. Cette formation composée de plusieurs couleurs (rouge, blanc, jaune et brun) contient à certains endroits des intrusions de quartz. Il arrive que l'une des couleurs précitées soit dominante dans la couche;
- L'unité 3 est une formation de conglomérat. Elle est constituée de particules de quartz anguleux, d'argiles et de sable à grains fins. La forme anguleuse des particules quartzes fait allusion à une brèche;
- L'unité 4 est constituée de sables graveleux à grains de taille variable et de coloration rouge ocre;
- L'unité 5 renferme l'argile latéritique. Les couleurs varient du rose orangé modéré au brun orangé modéré. Cette formation contient par endroit des débris de grès ferrugineux;
- L'unité 6 appelée terre de barre termine la sédimentation. Elle est constituée de sable argileux brun et de la terre végétale humifère. Cette formation renferme des débris carbonés, des débris d'animaux (restes de mille pattes, d'insectes, etc...) et des débris de végétaux (morceaux de racines, d'écorce de bois et de feuilles).

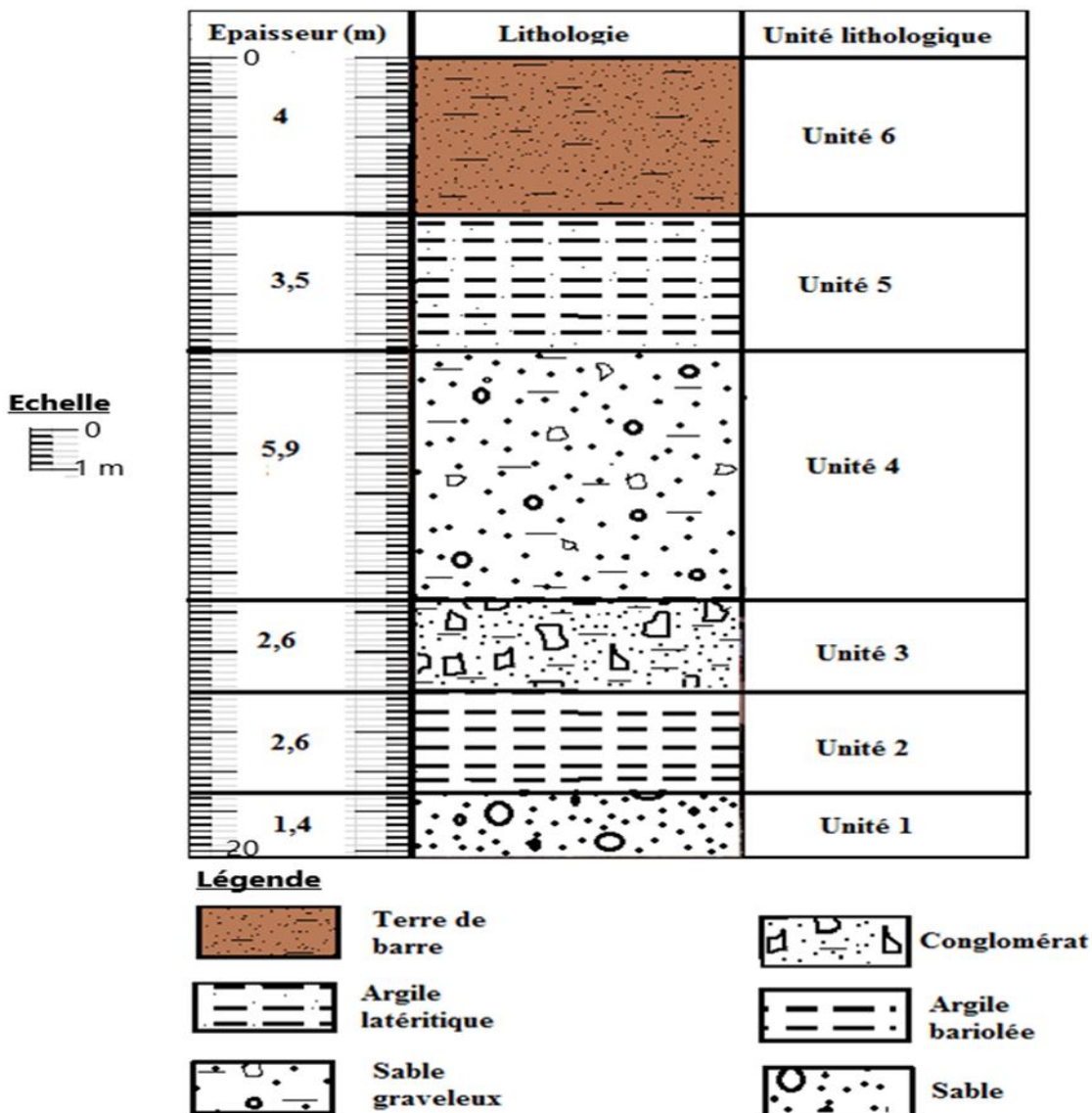


Fig. 8. Log lithologique des formations

Suite à la description lithologique des différentes formations, une synthèse (tableau 2) de la forme des grains de quartz observée dans les couches a été faite. Il ressort de cette analyse que la forme des grains de quartz dans la zone 1 (Z1 SC1) est émoussée (subarrondie et arrondie). Ce sont des quartz roulés. L'épaisseur de couche dans laquelle ces quartz ont été observés est d'environ 3,30 m. On les retrouve respectivement dans les zones 2 (Z2 SC1, Z2 SC3 et Z2 SC4) et intermédiaire (ZI P2, ZI P3 et ZI P5). La plus grande épaisseur de couche contenant ces quartz roulés est de 9,5 m et ce dans la zone intermédiaire (ZI P5).

Les quartz anguleux quant à eux ont été observés que dans les zones 2 et intermédiaires. On les rencontre précisément dans les zones Z2 SC1 et Z2 SC4 avec respectivement les épaisseurs de 7 à 5,3 m et intermédiaire (ZI P2, ZI P7, ZI P9 et ZI P10) avec 4 m comme épaisseur la plus élevée (ZI P2).

Tableau 2. Synthèse des formes de quartz

SONDAGE		DESCRIPTION		
		Profondeur (m)	Epaisseur (m)	Forme
Zone 1	Z1SC1	11.00-14.27	3.27	Quartz roulé
		15.20-20.00	3.30	Quartz roulé
Zone2	Z2 SC1	3.00-11.00	7.00	Quartz anguleux
	Z2SC3	6.70-10.50	3.80	Quartz roulé
	Z2SC4	7.35-11.80	4.45	Quartz roulé
		12.80-18.10	5.3	Quartz anguleux
Zone intermédiaire	ZI P2	7.50-9.50	2	Quartz roulé
		11.00-15.00	4	Quartz anguleux
	ZI P3	19.40-20.00	0.6	Quartz roulé
	ZI P5	7.50-10.50	3	Quartz anguleux
		10.5-20.00	9.5	Quartz roulé
	ZI P7	6.50-10.50	4.00	Quartz anguleux
	ZI P9	7.50-10.50	3.00	Quartz anguleux
	ZI P10	18.00-19.30	1.30	Quartz anguleux

3.3 ANALYSE DES PROPRIETES PHYSICO-CHEMIQUES DES ÉCHANTILLONS PAR ZONES

Les essais géotechniques réalisés sur les différents échantillons ont permis d'obtenir les résultats ci-dessous. Des tableaux référentiels de la norme NF P11-300 définissent la classification des sols répartie entre 4 classes (A, B, C et D) subdivisées chacune en sous classes. C'est la classification GTR 92. La classe A indique les sols fins, la classe B les sols sableux et graveleux avec fines. Les sols contenant des fines et des gros éléments appartiennent à la classe C. Enfin les sols insensibles à l'eau sont de la classe D.

3.3.1 ZONE 1

Selon la classification GTR, les échantillons de sols prélevés dans la zone 1 après analyse des différents paramètres appartiennent aux classes B5 (sables et graviers très silteux) et B6ts (sables et graviers argileux à très argileux) (tableau 3).

Tableau 3. Résultats des essais effectués sur les échantillons de la zone 1

SONDAGE	PROF (m)	DA	PS	AG		LA			VBS	C-GTR
				Dmax (mm)	%fines	IP	WL	WP		
Z1SC1	11,00-14,27	1,57	2,57	25	12,48	-	-	-	0,26	B5
	15,67-16,35	1,32	2,51	1	26,93	-	-	-	0,36	B6ts
	17,50-20,30	1,57	2,52	20	24,32	-	-	-	0,27	B6ts
Z1SC3	15,67-16,35	1,32	2,51	1	26,93	-	-	-	0,36	B6ts
	17,00-19,80	1,53	2,56	5	13,52	-	-	-	0,33	B6ts

DA: densité apparente; PS: poids spécifique; AG: analyse granulométrique; Dmax: diamètre maximal; LA: limites d'Atterberg; Ip: indice de plasticité; WL: limite de liquidité; WP: limite de plasticité.

3.3.2 ZONE 2

Dans la zone (Z2 SC1) c'est la classe B5 qui a été mise en évidence et correspond aux sables et graviers très silteux. La carotte de la zone (Z2 SC3) contient des sables et graviers très silteux entre 6,70-10,50 m et des sols fins dans les intervalles 4, 20-5 m et 15,40-15,80 m. Ils peuvent être soit des limons peu plastiques, ou des lœss, ou des silts alluvionnaires. La carotte Z2 SC4 est constituée de sables et graves argileux à très argileux (classe B6ts) de 7,35 à 12,50 m et de graves silteuses (classe B3) (tableaux 4 et 5).

Tableau 4. Résultats des essais effectués sur les échantillons de la zone 2 SC1

SONDAGE	PROF (m)	AG		LA			VBS	C-GTR	ANALYSE CHIMIQUE		
		Dmax (mm)	%fines	IP	WL	WP			Salinité		
									Chlorure	Calcium	Magnésium
Z2 SC1	0,00-3,00	16	33,48	41	77	36	0,30	B5	0,03	0,01	0,0025
	4,00-9,00	31,5	34,28	28	57	29	0,22	B5	0.0125	0,011	0,012

3.3.3 ZONE 4

Les échantillons issus du sondage carotté Z4 P1 (intervalle allant de 14 à 15 m) appartiennent à la classe A1 (tableau 6) qui indique des sols fins précisément des limons peu plastiques ou des loëss ou des silts alluvionnaires.

Tableau 5. Résultats des essais effectués sur les échantillons de la zone 4

SONDAGE	PROF (m)	DA	PS	ES	Wn (%)	AG		LA			VBS	C-GTR
						Dmax (mm)	%fines	IP	WL	WP		
Z4 P1	14-15	1.65	2.26	16	4.88	16	53.83	31	60	29	0.44	A1

3.3.4 ZONE INTERMÉDIAIRE

La caractérisation des sols de la zone intermédiaire (tableau 7) témoigne d'une diversité de sols. Selon la classification GTR, les sédiments de la zone intermédiaire 1 (ZI P1) appartiennent à la classe A1 caractéristique des sols limoneux peu plastiques. Au niveau de la zone intermédiaire 2 (ZI P2), les sols varient de la classe (B5) en profondeur à la classe (B6ts). En effet, l'on distingue des sables et graviers très silteux (B5) à la base du sondage carotté et des sables et graves argileux à très argileux vers le sommet.

Sur les échantillons de sol de la carotte ZI P3, sont caractérisés des sables et graves argileux à très argileux (classe B6ts) et des sables silteux.

Le sondage carotté de la zone ZI P5 présente des sols appartenant respectivement aux classes B3, A1 et B6ts correspondant respectivement aux graves silteuses à des limons peu plastiques et aux sables et graves argileux à très argileux vers le sommet.

Les échantillons du point ZI P6 sont essentiellement limoneux peu plastiques ou silteux alluvionnaires. Ceux du point ZI P7, hormis l'intervalle de 0,5 à 5 m où l'on retrouve des sables et graves argileux à très argileux, toutes les autres couches sont limoneuses. Il en est de même pour les échantillons du point ZI P9. La carotte du point ZI P10 présente successivement de la cote 20 m jusqu' à 16,75 m, des sables et graviers très silteux (B5), des graves silteuses (B3) et des sables et graves argileux à très argileux (B6ts).

Les essais géotechniques réalisés sur les échantillons ont permis de mettre en évidence la nature de sol dominant de chacune des zones. On distingue une abondance de sables et graviers argileux à très argileux en zone 1. Les sables et les graviers très silteux caractérisent les sols de la zone Z2 SC1 contre des sols fins en zone Z2 SC3 et des sables et graves argileux à très argileux en zone Z2 SC4. Les limons peu plastiques caractérisent les sols de la zone 4. Enfin en zone intermédiaire, ce sont les sables et graves argileux à très argileux et les limons peu plastiques qui dominent.

Tableau 6. Résultats des essais effectués sur les échantillons de la zone intermédiaire

SONDAGE	PROF (m)	DA	PS	ES	Wn (%)	AG		LA		WP	VBS	C-GTR
						Dmax (mm)	%fines	IP	WL			
ZI P1	0.00-3.00	1.54	2.63	15	8.67	5	63.36	42	70	28	0.43	A1
ZI P2	4.50-7.50	1.58	2.24	23	10.23	10	26.58	27	56	29	0.62	B6ts
	7.50-9.50	-	2.53	18	12.83	20	21.67	31	59	28	0.40	B6ts
ZI P3	11.00-15.00	1.54	2.29	22	7.82	31.5	14.17	19	41	25	0.19	B5
	15.00-19.50	1.66	2.57	-	9.30	2	10.99	25	46	21	0.14	B1
ZI P5	19.50-21.00	-	2.51	-	6.50	10	18.88	24	46	22	0.19	B6ts
	8.00-14.00	1.55	2.42	-	2.64	10	13.42	30	58	28	0.14	B6ts
ZI P6	15.00-15.50	-	2.65	-	13.88	31.5	46.68	21	46	25	0.43	A1
	16.50-20.00	1.67	2.64	-	5.60	20	8.27	17	35	18	0.13	B3
ZI P7	0.00-3.00	1.56	2.61	-	20.95	10	50.96	39	73	34	0.76	A1
	4.50-6.00	-	2.54	-	21.78	0.5	87.79	31	65	34	1.10	A1
ZI P9	0.50-5.00	1.58	-	-	12.14	16	34.18	46	85	39	0.27	B6ts
	6.60-6.70	-	-	-	15.78	20	43.79	30	55	25	0.52	A1
	8.00-10.50	-	-	-	0.16	20	35.54	25	53	28	0.16	A1
	12.00-12.35	-	-	-	9.06	20	52.92	17	46	29	0.24	A1
ZI P10	0.00-5.50 et 7.5-10.5	-	2.21	16	6.91	20	38.33	36	67	31	0.28	A1
ZI P10	16.75-18.50	-	2.51	-	6.27	10	17.90	30	62	32	0.15	B6ts
	18.50-19.30	-	-	-	3.15	20	10.94	30	62	32	0.20	B3
	20.30-21.00	-	2.63	-	3.85	20	15.78	12	34	22	0.15	B5

3.4 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Les différents essais réalisés sur les échantillons prélevés ont permis d'obtenir quatre types de granulats (tableau 8) dont les fillers, les sables, les gravillons et les graves. Les classes prépondérantes à l'état naturel sont les fillers (40%), les sables (0/2 et 0/4) et les graves (0/20 et 0/10). L'équivalent sable est de 9 à 22 et le VBS de 0,10 à 1,10. Concernant le gravier (essais réalisés sur la classe 10/14), la valeur du Los Angeles est de 49 et celle du Micro Deval en présence d'Eau (MDE) de 49. De ce qui précède et selon la Spécification Technique de Besoin (STB) (tableau IX), les matériaux (sable et gravier) ne répondent pas aux spécifications minimums pour être utilisés dans le cadre des ouvrages d'art (travaux publics).

Tableau 7. Pourcentages des types de granulat

Type granulats	filler	Sable		Gravillon				Grave	
		0/2	0/4	2/4	4/10	10/14	5/15	0/10	0/20
Pourcentage (en moyenne)	40.00	69.20	76.82	7.62	9.40	6.81	13.86	86.21	57.04

3.5 DISCUSSION

La caractérisation pétro-sédimentaire a permis de mettre en évidence des blocs de quartz issus des filons, des formations de conglomérat, de grès et d'argiles affleurant sur toute la surface de la zone d'étude. Ce qui indique que Attiékoï est une localité située au contact du socle cristallin et du bassin sédimentaire. Les conglomérats, les grès et les argiles bariolées observés à Attiékoï sont des formations que l'on retrouve généralement dans le bassin sédimentaire ivoirien notamment à Bingerville, Alépé et Samo [3][4]. Elles se seraient déposées au cours du Mio-pliocène [5]. Ce serait des formations sédimentaires intraformationnelles [6].

Au plan géotechnique, les essais (l'analyse granulométrique, les limites d'Atterberg, l'essai Proctor modifié, l'essai CBR, l'essai VBS, l'équivalent de sable, le poids spécifique, la densité apparente suivie des analyses chimiques (Magnésium, Calcium, Salinité) réalisés sur les sables et graviers ne permettent pas de répondre avec efficacité aux exigences des matériaux utilisés dans les travaux publics. Ces matériaux (sables et graviers) inadéquats selon la Spécification Technique de Besoin (STB), seraient

dû au piégeage accidentel de fines inertes (calcite, quartz) dans le floculant ou même à la présence d'un excès d'argiles (les valeurs de VBS sont comprises entre 0,13 et 1,10 classant les sables dans la catégorie des sables fins voire limoneux). Cela est également vérifié avec les différentes valeurs de l'équivalent de sable obtenues car celles-ci sont comprises entre 15 et 23 inférieures à 60 et qui caractérisent les sables argileux. Il serait donc impératif de procéder au lavage (élimination de la fraction 0,063 mm) en phase d'exploitation. Ce lavage pourrait aider à transformer le sable brut argileux en un sable lavé et essoré. En outre, des critères de propreté et de distribution granulométrique devraient être respectés tout en générant des eaux chargées en extra-fines (< 63 µm) qu'il faudra traiter. Des méthodes tel le principe du cyclonage (sable à haute valeur ajouté) et la défillérisation à sec (sable légèrement valorisé) pourraient être utilisées. Bien que les matériaux issus de l'exploitation de telle carrière naturelle ne semblent pas répondre aux spécifications des travaux de Génie Civil d'ouvrage d'art ou de travaux de grande envergure, ils pourraient être utiles dans certains travaux spécifiques de génie civil et de jardinage. En effet, les sables (0/2, 0/4, 0/5) issus de l'exploitation pourrait servir à la pose des perrés maçonnés sur les talus des ouvrages en vue de les protéger des érosions. Par ailleurs, les sables (0/4 à faible teneur en fine) ainsi que les gravillons (2/4, 2/5, 5/15) roulés pourraient servir dans le cadre de la réalisation des drains pour les projets routiers et de barrage en lieu et place des concassés de granite qui peuvent endommager les canalisations. Les gravillons (5/15) et les sables (0/2,0/4) peuvent également être utilisés dans la réalisation des ouvrages de petites sections. Certains de ces matériaux comme le sable (2/4) peuvent servir de sablage après imprégnation de la couche de base. Les sables de faible teneur en fine issus du concassage pourraient servir d'amendement dans le cadre des travaux de terrassement de chaussée.

4 CONCLUSION

La caractérisation pétro-sédimentaire des formations d'Attiékoï a révélé la présence de filon de quartz, de grès, de conglomérat et d'argiles latéritique et bariolée. Les filons de quartz font référence au socle cristallin tandis que les grès, les conglomérats et les argiles latéritique et bariolée témoignent de la présence du bassin sédimentaire. Attiékoï est une zone de contact socle bassin sédimentaire.

Au plan lithologique, la synthèse des différents sondages carottés a mis en évidence six unités de formations dont les sables grossiers, les argiles bariolées, les conglomérats, les sables graveleux, les argiles latéritiques et la Terre de barre.

Les essais géotechniques réalisés sur les échantillons de sols ont permis d'obtenir quatre types de granulats dont les fillers, les sables, les gravillons et les graves. Ces matériaux (sable et gravier) ne peuvent être utilisés pour des travaux d'ouvrages de grandes envergures mais peuvent cependant être utiles dans certains travaux spécifiques de génie civil.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les responsables du Laboratoire d'Essais, de Contrôle, d'Analyses et d'Assistance Techniques (LECAT) pour avoir mis à leur disposition les données et réalisé les essais géotechniques.

REFERENCES

- [1] VERNIERE M., Monographie du centre semi-urbain d'Anyama, Côte d'Ivoire. Le milieu et les hommes (tome 1), ORSTOM, Centre d'Adipodoumé, 239 p, 1966.
- [2] MAHAMADOU S.I., Caractérisation et valorisation des matériaux latéritiques utilisés en construction routière au Niger. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux, 323 p, 2016.
- [3] AKOBE A.C., COULIBALY A. S., WOGNIN A. V., MONDE S. et AKA K., Caractérisation pétro-sédimentaire des formations gréseuses du bassin onshore de la Côte d'Ivoire BIOTERRE, Rev. Inter. Sci. de la Terre, Vol. 14, 34 p, 2014.
- [4] ASSALE F. Y. P., MONDE S. ET AKA K., Caractérisation lithostratigraphique et pétro-sédimentologique des formations tertiaire-quatérnaires de la région de Bingerville (Côte d'Ivoire). Afrique Science, 08 (2), pp. 93-112, 2012.
- [5] DIGBEHI Z. B., AFFIAN K., MONDE S., POTHIN K. B.K. et AKA K., Analyse sédimentologique de quelques faciès du continental terminal. BIOTERRE Revue des Sciences de la vie et de la Terre, vol. 2 (1), 2001.
- [6] BOGA A. H., WANGO T. E., YAO K. C., AKOBE A. C., COULIBALY A. S. and MONDE S., Mise en évidence des phases majeures de sédimentation dans le dépôt des formations sédimentaires de l'est du bassin sédimentaire Tertiaire-quatérnaire "onshore" de Côte d'Ivoire par l'étude de "stone-line. International Journal of Development Research Vol. 07 (09), pp.14972-14980, 2017.