

Caracterisation De La Dynamique D'occupation Du Sol Et De La Morphologie De La Lagune Aby Dans L'espace Du Parc National Des Îles Ehotile, Sud-Est De La Cote d'Ivoire

Gauze Touao Kah Martine

Centre de Recherche en Ecologie,
Université Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire

Kouassi Kouakou Lazare

UFR-Environnement, Université Jean Lorougnon Guédé,
Daloa, Côte d'Ivoire

Malan Djah François

UFR-Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua,
Abidjan, Côte d'Ivoire

Doi:10.19044/esj.2019.v15n2p11

[URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n2p11](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n2p11)

Résumé

Les aires protégées, qui regorgent la plupart du temps d'importantes valeurs naturelles et culturelles, subissent d'énormes pressions anthropiques qui fragilisent leur intégrité. Dans le réseau des aires protégées de Côte d'Ivoire, le Parc national des Îles Ehotilé (PNIE), archipel de six (06) îles, constitue un lieu de forte attraction à cause de la beauté de ses paysages. Cependant, malgré ses atouts naturels et culturels, ce parc est de plus en plus menacé par les pressions anthropiques. Ce travail a pour but d'étudier la dynamique d'occupation du sol et l'évolution de la morphologie de la lagune Aby dans l'espace du Parc national des Îles Ehotilé. Le traitement des images satellitaires a montré une disparition de la forêt de plus de 60% et l'augmentation des aires de cultures et jachères et des bâtis de 1989 à 2018. La carte bathymétrique de la lagune Aby dans l'espace du PNIE fait apparaître une morphologie irrégulière sur l'ensemble du secteur étudié, avec des hauts fonds par endroits. Les sédiments qui comblent le fond de la lagune sont constitués de vases, de sables fins et de sables moyens. Les sables présents dans les sédiments sont majoritairement fins à moyens avec la présence de quelques grains grossiers. La morphologie de la lagune marquée par des hauts fonds et la présence importante de vase et de sables fins révèlent des phénomènes d'envasement. La forme arrondie à subarrondie des grains de sable et leurs aspects luisants montrent que les sédiments dans

l'espace des îles Ehotilé ont une origine éloignée des îles. Ils ont une origine continentale et une origine marine.

Mots-clés: Occupation du sol, bathymétrie, lagune Aby, Parc national des Iles Ehotilé

Characterization of the Land Use Dynamics and Morphology of the Aby Lagoon in the Area of the Ehotile Islands National Park, Southeast Côte d'Ivoire

Gauze Touao Kah Martine

Centre de Recherche en Ecologie,
Université Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire

Kouassi Kouakou Lazare

UFR-Environnement, Université Jean Lorougnon Guédé,
Daloa, Côte d'Ivoire

Malan Djah François

UFR-Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua,
Abidjan, Côte d'Ivoire

Abstract

Protected areas, which often comprises of very important natural and cultural values, are under enormous anthropogenic pressures that undermine their integrity. In the network of protected areas in Côte d'Ivoire, the Ehotilé Islands National Park (EINP), an archipelago of six (6) islands, is a place of great attraction because of the beauty of its landscapes. However, despite its natural and cultural assets, this park is increasingly threatened by anthropogenic pressures. This paper focuses on the study of the land use dynamics and morphological evolution of the Aby Lagoon within the Ehotilé Islands National Park area. The processing of satellite images has shown that the forest has disappeared by more than 60% and that the areas under cultivation, fallow land, and buildings have increased from 1989 to 2018. The bathymetric map of the Aby Lagoon in the EINP area shows an irregular morphology over the entire study area, with shallow water in some areas. The sediments that fill the bottom of the lagoon are made up of mud, fine sand, and medium sand. The sands present in the sediments are mostly fine

to medium sands with some coarse grains. The morphology of the lagoon, marked by shallow waters and the significant presence of mud and fine sands, reveals siltation phenomena. The rounded and sub rounded shape of the grains of sand and their shiny appearance show that the sediments in the space of the Ehotilé Islands have an origin far from the islands. In addition, they both have a continental and a marine origin.

Keywords: Land use, bathymetry, Aby Lagoon, Ehotilé Islands National Park

Introduction

La plupart des environnements naturels dans le monde sont menacés par les changements climatiques et les pressions humaines.

Les aires protégées, qui regorgent la plupart du temps d'importantes valeurs naturelles et culturelles, subissent d'énormes pressions anthropiques qui dégradent leur intégrité (Malan *et al.*, 2007).

En Côte d'Ivoire, le Parc national des Iles Ehotilé (PNIE) fait partie des rares aires protégées au monde dont l'initiative du classement émane des populations riveraines (Perrot, 2008 ; Malan, 2009).

Le Parc national des Iles Ehotilé (PNIE) est pourvu d'espèces naturelles rares du littoral ivoirien et représente un patrimoine culturel pour les populations riveraines (Malan, 2007). Cependant, malgré ses atouts naturels et culturels, le Parc national des Iles Ehotilé subit des pressions anthropiques qui menacent la flore et la faune (Malan *et al.*, 2007 ; Malan, 2009). En effet, la zone périphérique a vu dans ces dernières années une urbanisation rapide, accentuant la pression sur le parc. Par ailleurs, Chantraine (1980) avait signalé des teneurs élevées de composés azotés et phosphorés, liées à l'importance des activités anthropiques. Cet auteur a également rapporté que la lagune Aby qui abrite les îles Ehotilé subit des phénomènes d'envasement.

Ainsi, les données sur l'hydrologie et la bathymétrie au niveau des Iles Ehotilé méritent d'être actualisées et exploitées afin de sortir des cartes thématiques pouvant aider le gestionnaire du parc, les autorités locales et les populations riveraines à mieux connaître l'environnement aquatique et l'influence des activités autour du parc sur la morphologie du système lagunaire.

Cette étude a pour objectif d'évaluer la dynamique de l'occupation du sol et l'évolution de morphologie de la lagune Aby dans l'espace du Parc national des Iles Ehotilé.

I. Matériel et Méthodes

1. Site d'Etude

Le Parc national des Iles Ehotilé est situé dans la lagune Aby, dans le département d'Adiaké, au Sud-Est de la Côte d'Ivoire (Figure 1). Il se localise entre 3°16'42" et 3°18'52" de longitude Ouest, et entre 5°9'24" et 5°11'13" de latitude Nord.

Le Parc national des Iles Ehotilé est composé de six îles d'une superficie totale de 722,30 ha et renferme les îles Assokomonobaha, Baloubaté, Nyamouan, Méha, Bosson-Assoun et Elouamin. Ce complexe lagunaire reçoit les eaux continentales de plusieurs rivières dont les plus importantes sont la Bia, au Nord et la Tanoé, à l'Est.

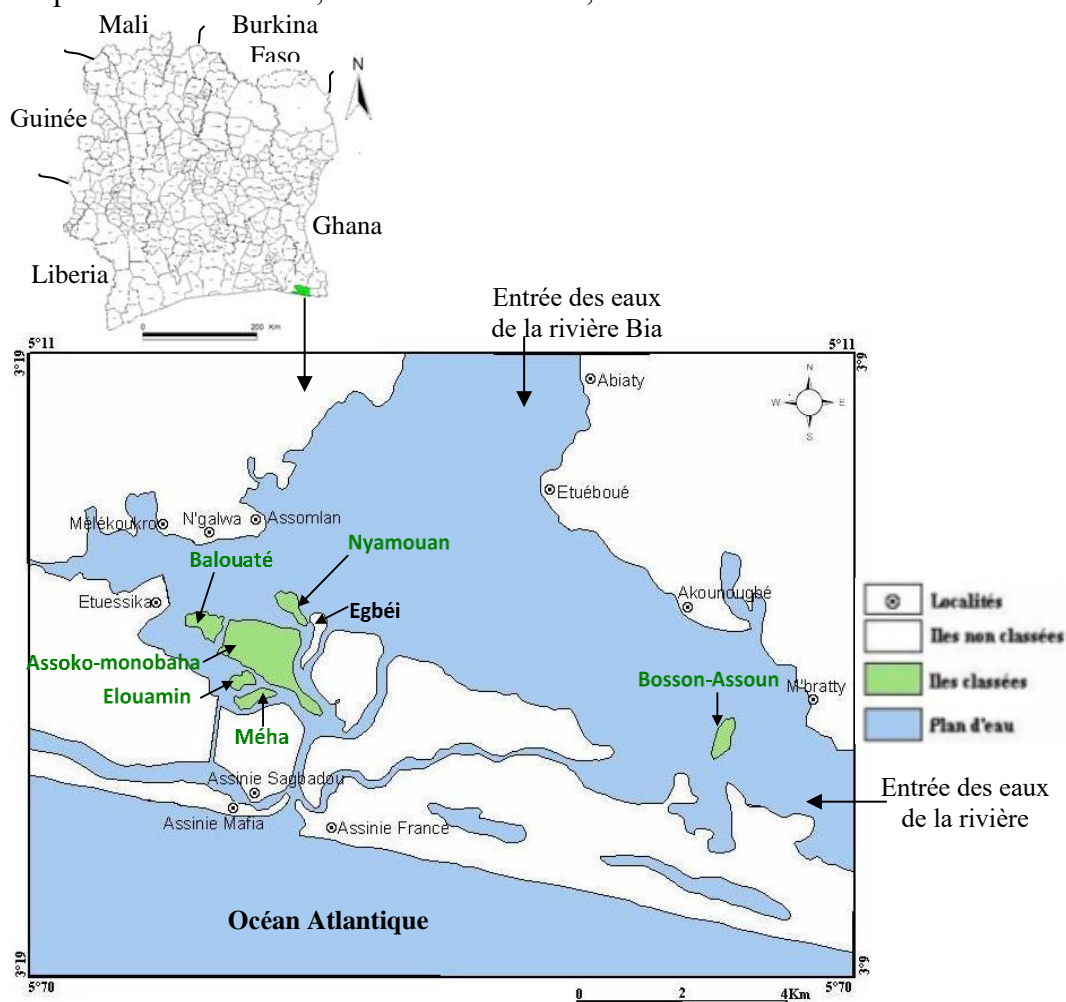


Figure 1. Localisation du Parc national des îles Ehotilé dans la lagune Aby

La zone du Parc national des îles Ehotilé est soumise à un climat de type sub-équatorial à quatre saisons (deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches, figure 2). La grande saison pluvieuse se déroule entre avril et juillet et la petite saison à lieu de septembre à novembre. La grande saison sèche s'étend de novembre à avril et la petite saison sèche de juillet à septembre. La précipitation moyenne annuelle est de 1550,70 mm.

On observe deux hautes eaux dont la première, prépondérante, s'étale entre mai et juillet et la seconde entre septembre et novembre.

La figure Variations des moyennes mensuelles de la pluie et des débits de la rivière Bia de 1990 à 2007 (SODEXAM et DGIHH)

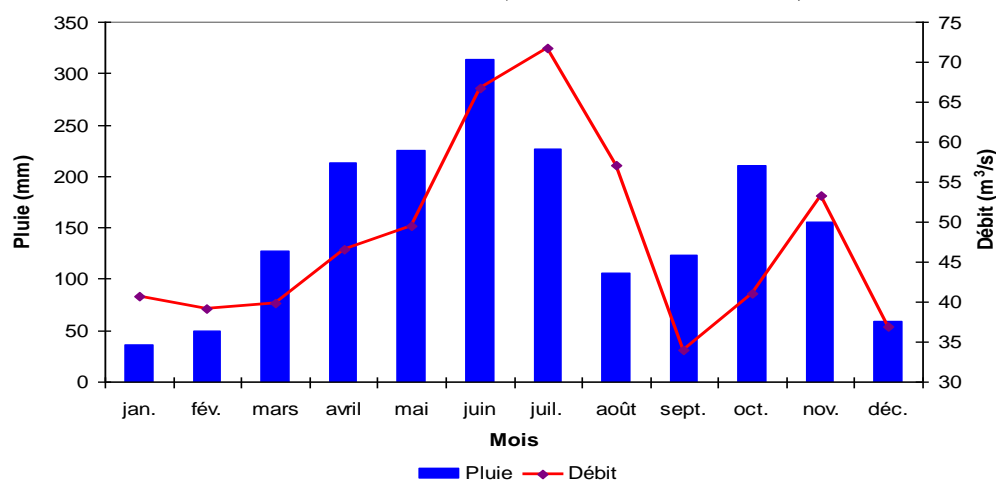


Figure 2. Variations des moyennes mensuelles de la pluie et des débits de la rivière Bia de 1990 à 2007 (Sources : Société d'exploitation de développement aéroportuaire, aéronautique et météorologique (SODEXAM) et Direction Générale des Infrastructures de l'Hydraulique Humaine (DGIHH))

❖ *Caractérisation de la Dynamique d'Occupation du Sol de la Zone d'Etude*

La méthodologie de caractérisation de la dynamique du sol de la zone du Parc national des îles Ehotilé (PNIE) repose sur l'utilisation de données satellitaires et des observations de terrain. Trois (03) images satellitaires Landsat (LT04_L1TP_195056 du 02/01/1989 ; LT05_L1TP_195056 du 07/02/1999 ; LC08_L1TP_195056 du 09/02/2018) couvrant l'ensemble de la zone du PNIE ont été utilisées pour une classification thématique du mode et de la dynamique de l'occupation du sol. La classification non supervisée et la classification supervisée ont été appliquées dans cette étude avec comme algorithme le maximum de vraisemblance.

Des corrections géométriques ont opérées sur les images afin d'améliorer leur qualité par l'application de filtres. Ensuite, la composition

colorée des bandes 4, 5 et 7 des données TM et ETM+ a été réalisée pour faciliter l'identification et la différenciation des types d'occupation du sol.

Les logiciels Envi 4.3 et ArcGis 10.2.2 ont été utilisés pour le traitement des images et la réalisation des cartes d'occupation de sol.

Les données collectées sur le terrain ont permis de comprendre la signature spectrale des différents types d'occupation du sol. L'organigramme de la figure 3 résume les différentes étapes du traitement des images.

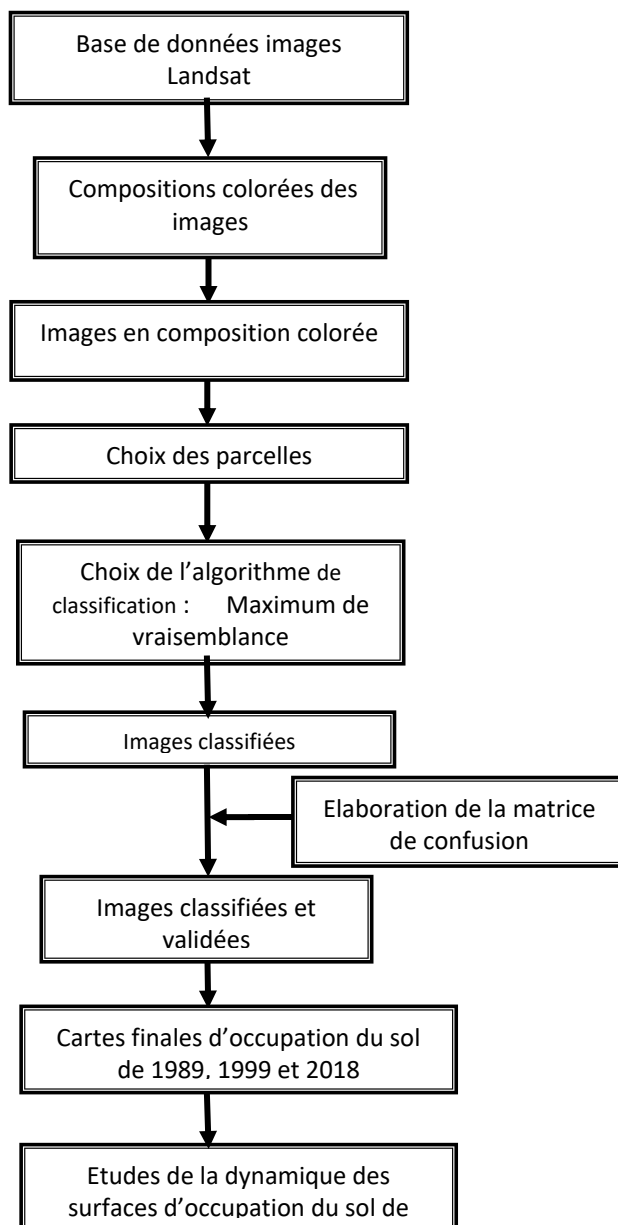


Figure 3. Organigramme de l'élaboration des cartes d'occupation du sol

La dynamique de l'occupation du sol est appréciée par les variations spatio-temporelles des superficies des classes d'occupation du sol entre 1989 et 2018. L'analyse diachronique des images couvrant la zone d'étude a permis de mieux apprécier la dynamique de l'occupation du bassin. Les taux de transformation des différentes classes d'occupation du sol sont ainsi donnés par la formule suivante (Kouadio, 2011).

$$T = 100 \times \left(1 - \left(\frac{S_i}{S_{i+1}} \right)^{\frac{1}{n}} \right)$$

Où : T : Taux de conversion ; S_i : Superficie du thème à la date 1 ; S_{i+1} : Superficie du thème à la date 2 ; n : Nombre d'années entre les deux dates.

❖ *Détermination des Matières en Suspension et de la Nature des Sédiments*

Les données utilisées, concernant les paramètres physico-chimiques, notamment les matières en suspension, ont été collectées en février (saison sèche) et en juin (saison pluvieuse) 2008. Dans l'ensemble, 27 échantillons d'eau ont été prélevés au niveau de la lagune sur 22 stations de mesure (Figure 4). Pour les stations où les profondeurs excèdent 2 m, les échantillons ont été prélevés à 0,5 et à 2 m de profondeur. Les prélèvements d'eau ont été effectués à l'aide d'une bouteille hydrologique puis conditionnés dans des flacons étiquetés.

Pour déterminer les concentrations en matières en suspension, les échantillons d'eau ont été filtrés sur une rampe de filtration millipore à l'aide de filtres WHATMAN GF/F circulaires de 47 mm de diamètre et de porosité 0,45 préalablement pesés. Après séchage à l'étuve à 105°C pendant deux heures, les filtres sont soigneusement récupérés et repesés afin de déterminer les concentrations totales de matières en suspension exprimées en mg/L.

Des prélèvements de sédiments ont également été réalisés sur ces stations de mesure à l'aide d'une benne Vann Veen. Les sédiments ont été soumis à une analyse granulométrique classique à sec et les paramètres granulométriques ont été déterminés selon les méthodes classiques (Saadi, 1991 ; Kouassi *et al.*, 2007). Le grain moyen, l'indice de classement et l'asymétrie (ou le skewness) ont été déterminés à l'aide des méthodes de Friedman (1967) et de Folk (1974).

Après la granulométrie, une analyse minéralogique a été entreprise. Il a été retenu pour chaque échantillon les fractions ayant un diamètre compris entre 63 µm et 125 µm car celles-ci renferment à la fois des minéraux lourds et quelques minéraux légers tels que le quartz. Les minéraux des sables sont par convention divisés en deux groupes principaux en fonction de leur densité. Ainsi, a-t-on les minéraux lourds dont la densité est supérieure à

2,89 et les minéraux légers qui ont une densité inférieure à 2,89. Les minéraux ont été observés à la loupe binoculaire. A l'aide des minéraux tests, les minéraux caractérisant les sédiments prélevés ont pu être identifiés.

Une analyse morphoscopique a été effectuée à partir d'une observation à la loupe binoculaire des différents échantillons pour apprécier la forme des grains (anguleux à arrondis ; brillants ou mats). L'analyse morphoscopique permet de déduire si les minéraux ont une origine lointaine ou proche de leur lieu de dépôt (Kouassi, 2007). En effet, lorsque les grains de sables sont transportés par l'eau sur une longue distance, ils ont une forme arrondie et un aspect luisant.

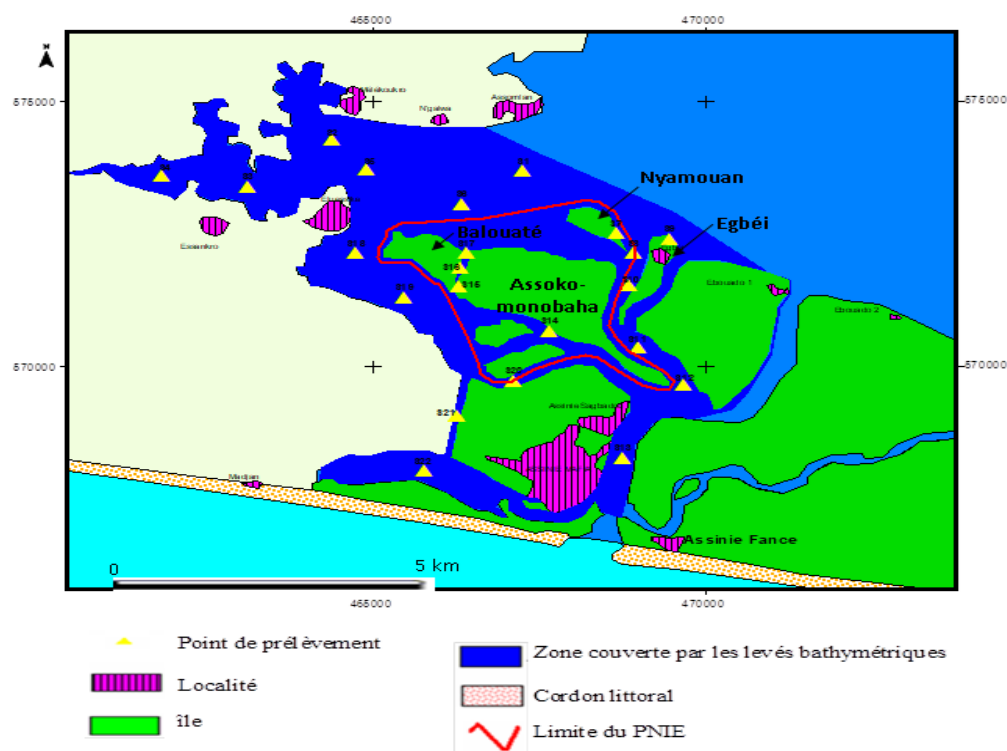


Figure 4. Localisation des stations de prélèvement d'eau et de sédiments dans la zone du Parc national des îles Ehotilé

❖ *Caractérisation de la Morphologie du Fond de la Lagune dans la Zone du Parc National des Iles Ehotilé*

Des levés bathymétriques ont été réalisés à l'aide d'un échosondeur de type Lowrance, modèle LMS-160 avec une erreur sur la profondeur inférieure à 10 cm. Les déplacements sur le plan d'eau ont été effectués au moyen d'un hors-bord.

La carte bathymétrique du secteur d'étude a été réalisée à partir des

logiciels Envi 4.3 et ArcGis 10.2.2, sur la base des images satellitaires obtenues au CCT et des levés bathymétriques effectués à cet effet. L'image Landsat du 1^{er} janvier 1986 (subset_p195r56_5t19860118_n345), corrigée, a permis de délimiter le contour de l'espace d'étude.

II. Résultats

❖ *Dynamique d'Occupation du Sol dans la Zone du PNIE*

Les cartes d'occupation du sol de 1989, 1999 et 2018 indiquent globalement six (06) types d'unités paysagères que sont : la mangrove, la forêt, les sols nus et bâtis, les plans d'eau, les cultures et jachères et les plantations industrielles (Figure 5).

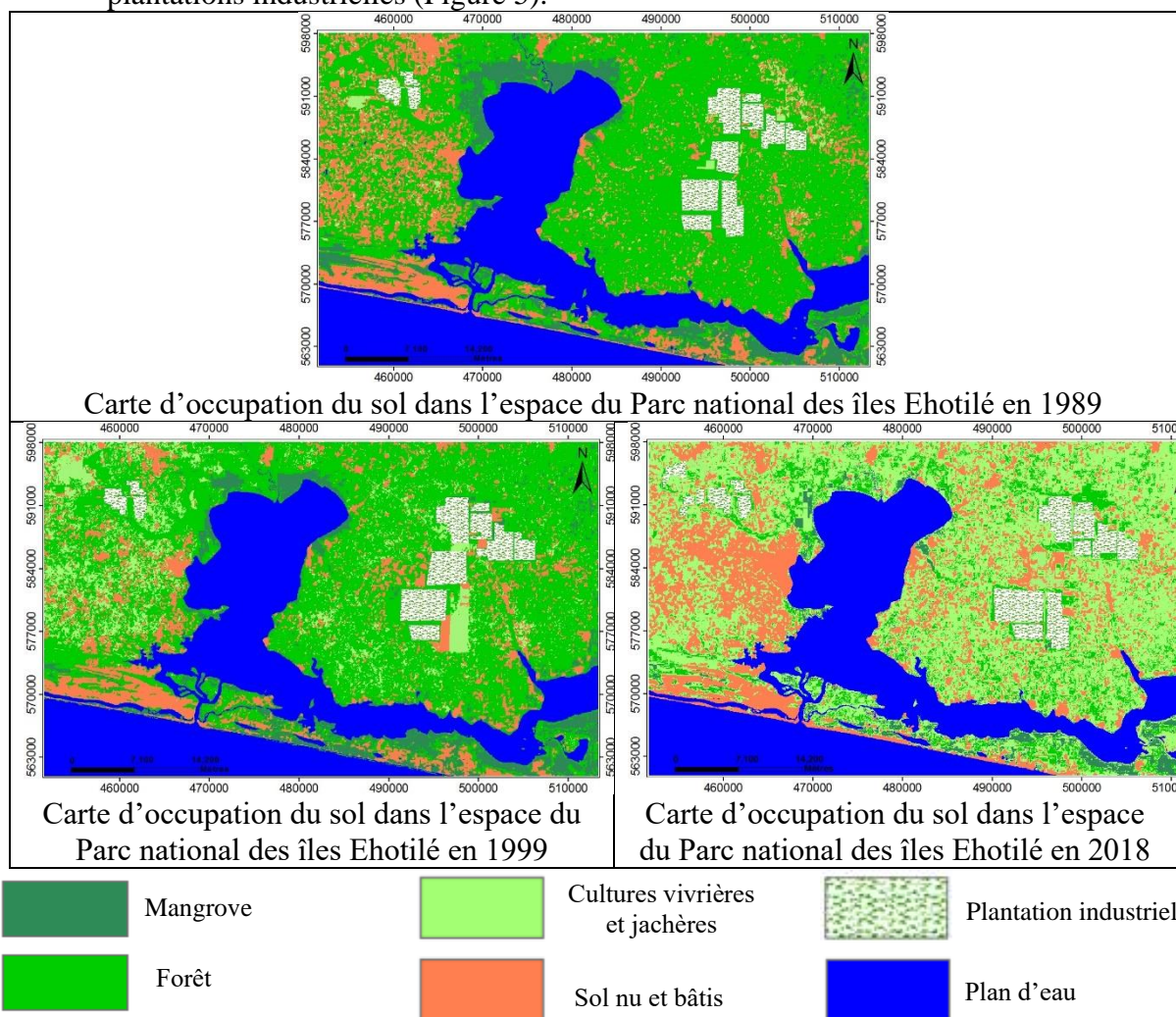


Figure 5. Cartes d'occupation du sol dans l'espace du Parc national des îles Ehotilé de 1989 à 2018

Les cartes d'occupation du sol montrent que de 1989 à 2018, les zones de mangrove, de forêt et plantations industrielles ont subi une forte diminution au profit des zones de sols nus et bâtis et de cultures vivrières et jachères. En effet, les superficies de la mangrove et de la forêt ont subi une réduction respectivement de 64,14% et 83,38% (Tableau I). Par contre, les superficies de cultures vivrières et jachères, plantations industrielles et sols nus et bâtis ont connu une augmentation respectivement de 21,01%, 27,95% et 32,11%.

Tableau I. Evolution des unités paysagères autour de la lagune Aby de 1989 à 2018

	Superficie des classes							
	1989		1999		2018		Evolution de surface de 1989 à 2018	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Mangrove	167,80	7,30	145,50	6,33	60,18	2,62	-107,62	64,14
Forêt	1051,90	45,76	971,10	42,25	174,83	7,61	-877,07	83,38
Plantation industrielle	90,60	3,94	109,90	4,78	115,92	5,04	+25,32	27,95
Cultures vivrières et jachères	40,80	1,78	192,20	8,36	897,90	39,06	+857,10	21,01
Sol nu et bâtis	317,20	13,80	262,40	11,42	419,04	18,23	+101,84	32,11
Plan d'eau	630,20	27,42	617,30	26,86	630,70	27,44	+0,50	0,00

- surface perdue ; + surface perdue

❖ *Caractéristiques Physico-chimiques des Eaux de la Zone du Parc National des Iles Ehotilé*

Les eaux lagunaires du Parc national des îles Ehotilé présentent un caractère légèrement basique (pH compris entre 7,33 et 8,25). Ces eaux sont fortement conductrices et moyennement salées. Elles sont faiblement turbides (11,52 NTU en moyenne). Les concentrations en suspension sont de l'ordre de 15,07 mg/L en moyenne (Tableau II). Le milieu est moyennement oxygéné. Les valeurs enregistrées montrent que la teneur en oxygène dissous et le potentiel d'oxydo-réduction restent relativement plus élevés en surface qu'en profondeur. En revanche, les valeurs de la turbidité, de la salinité et de la conductivité augmentent avec la profondeur. Au niveau du canal entre les îles Balouaté et Assoko, le milieu est anoxique avec des teneurs en oxygène dissous de l'ordre de 0,2 mg/L.

L'environnement dans cette zone est marqué par une odeur putride, caractéristique de la décomposition de la matière organique.

Tableau II. Valeurs moyennes des paramètres physico-chimiques de la lagune Aby, dans la zone du Parc national des îles Ehotilé en février et en juin 2008

Paramètres	pH	Température (°C)	Potentiel	Conductivité (µS/cm)	Oxygène	Salinité (%)	Turbidité (NTU)	Matière en
			redox (mV)		dissous (mg/L)			Suspension (mg/L)
Minimum	7,33	29,10	-68,00	6660,00	0,20	3,60	9,01	11,64
Maximum	8,25	32,40	-13,00	29500,00	5,80	19,60	13,84	18,20
Moyenne	7,89	30,76	-48,27	11851,85	3,85	8,13	11,52	15,07
Ecart-type	0,28	0,89	17,32	7024,56	2,08	5,78	2,19	3,68

❖ **Nature des Matières en Suspension (MES)**

L'observation à la loupe binoculaire des particules recueillies sur les filtres montre la présence des constituants organiques et inorganiques. Granulométriquement, la charge solide correspond à des matériaux allant de la taille des colloïdes à celle des argiles et même parfois des sables. Les constituants organiques renferment principalement des débris végétaux et des insectes. La fraction inorganique, la plus abondante, est majoritairement formée d'argiles et de quartz détritiques.

❖ **Morphologie du Fond de la Lagune Aby dans la Zone du Parc National des Îles Ehotilé**

La carte bathymétrique de la lagune Aby dans l'espace du Parc national des îles Ehotilé montre que le secteur qui couvre les baies de Assomlan, Melekoukro et Etuossika est marqué par une morphologie irrégulière (Figure 6). Au niveau de la baie d'Assomlan, les profondeurs sont de l'ordre de 1 m et on ne note pas la présence de chenaux bien individualisés. En progressant vers Etuossika, les profondeurs augmentent dans le large et atteignent 3,5 m par endroits. On note la présence d'un chenal Nord-Ouest – Sud-Est en direction du canal d'Assinie où les courants sont un peu plus ressentis. Les profondeurs dans ce chenal sont de l'ordre de 3 m.

Dans le Parc proprement dit, les profondeurs n'excèdent pas 2 m sauf à l'Est de la grande île où on enregistre des profondeurs de 3 m.

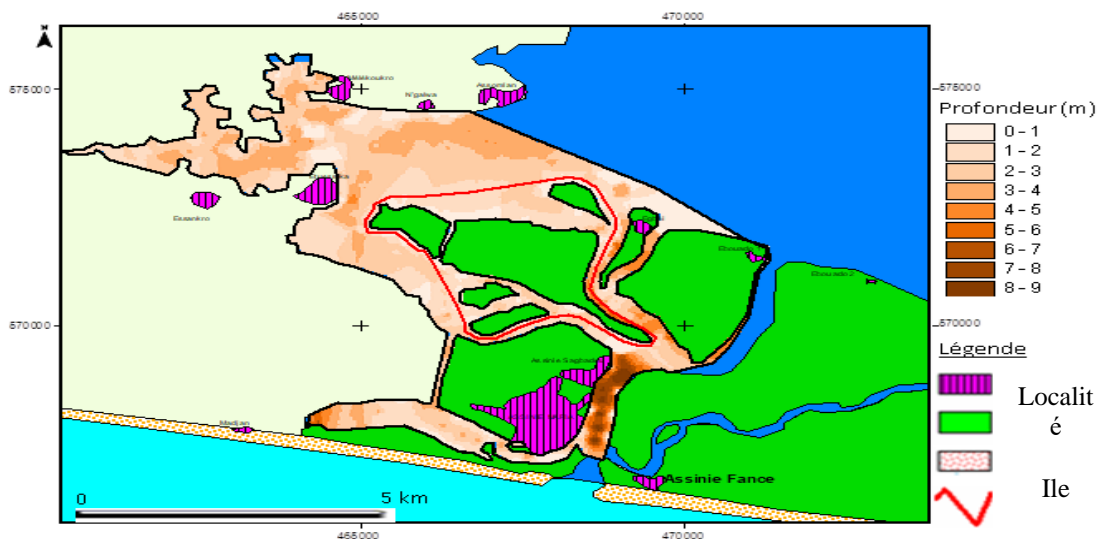


Figure 6. Carte bathymétrique de la lagune Aby dans la zone du Parc national des îles Ehotilé en 2008

❖ **Description des sédiments du Parc national des îles Ehotilé**

La description tactile et visuelle des sédiments, effectuée juste après leur prélèvement, met en évidence différents types de faciès allant des vases fluides aux sables moyens. De façon générale, les sédiments renferment de la matière organique, des débris coquilliers et des restes d’organismes. Ils sont pour la plupart vaseux à sableux. Les sables contenus dans ces sédiments sont fins à moyens (Figure 7).

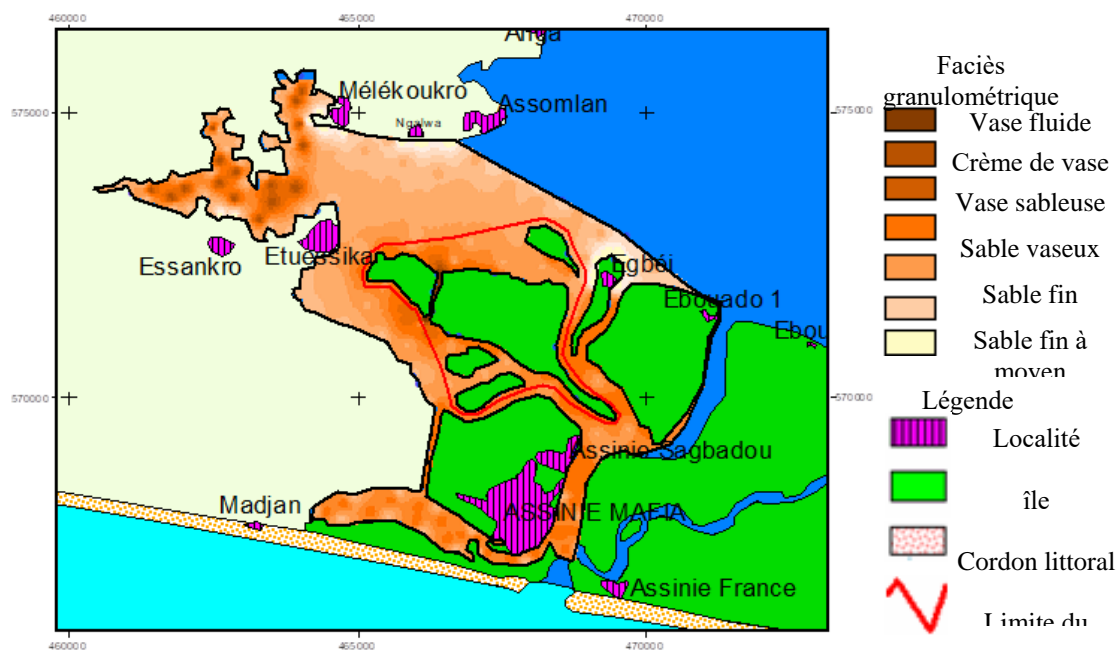


Figure 7. Répartition des faciès de surface des sédiments de la lagune dans la zone du Parc national des îles Ehotilé

❖ **Minéralogie**

L’analyse minéralogique révèle la présence d’un bon nombre de minéraux tels que : le quartz (en abondance), la tourmaline et l’ilménite (Tableau III). Néanmoins, il existe des minéraux en traces tel que, la sidérose, la monazite, la limonite et le grenat.

Tableau III. Pourcentage moyen des minéraux

Minéraux	Composition minéralogique						
	Quartz	Tourmaline	Monazite	Ilménite	Limonite	Sidérose	Grenat
Pourcentage	70 %	6 %	4 %	8 %	5 %	4 %	3 %

❖ *Morphoscopie*

L'observation à la loupe binoculaire des différents échantillons a permis de constater que la plupart des grains de sables observés sont arrondis à subarrondis et brillants (Figure 8).

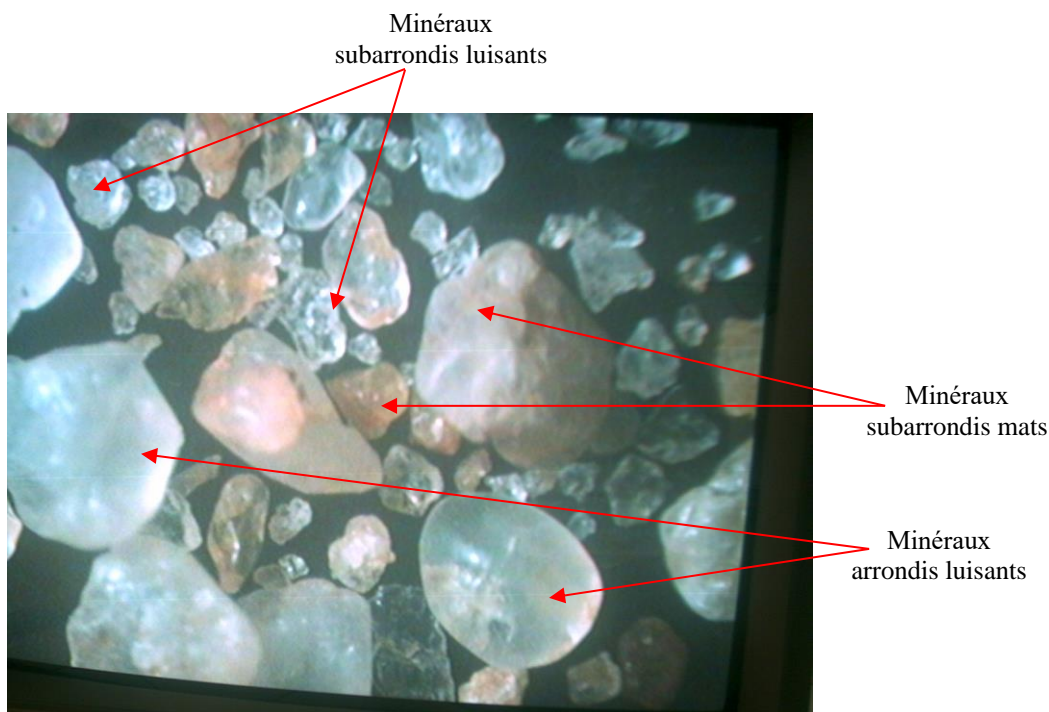


Figure 8. Aspect des minéraux de la lagune Aby dans la zone du Parc national des îles Ehotilé (x 50)

III. Discussion

L'étude de la dynamique de l'occupation du sol aux alentours de la lagune Aby de 1989 à 2018 révèle une régression du couvert végétal au profit des mosaïques de cultures, jachères et espaces bâtis. Le développement des aires de cultures et des agglomérations engendre la déstabilisation de la structure des sols et favorise les phénomènes d'érosion. Cette dégradation du couvert végétal favorise le transport des sédiments et l'augmentation des matières en suspension dans la lagune Aby. Les concentrations en matières en suspension (15 mg/L en moyenne) dans le plan d'eau sont similaires à celles mesurées par Adopo et *al.* (2008) dans la lagune Ebrié à l'embouchure du fleuve Comoé à Grand-Bassam et par Wognin et *al.* (2008) dans la lagune de Tagba à l'embouchure du fleuve Bandama à Grand-Lahou.

Les travaux de Chantraine (1980) ont mentionné des zones d'envasement en comparant la carte bathymétrique réalisée lors de ses

travaux aux cartes bathymétriques antérieures dans la même zone. Les dépôts enregistrés dans la lagune Aby sont aussi importants que ceux observés par Adopo *et al.* (2008) dans la lagune Ebrié à l'embouchure du fleuve Comoé à Grand-Bassam et par Wognin *et al.* (2008) et Konan *et al.* (2013) dans la lagune de Tagba à l'embouchure du fleuve Bandama à Grand-Lahou. Les dépôts sédimentaires ont réduit considérablement la navigabilité de la lagune Aby, menaçant ainsi les activités des populations riveraines dont la plupart vivent de la pêche.

La carte établie par Chantraine (1980) étant à petite échelle, il est difficile de pourvoir l'exploiter pour évaluer les épaisseurs de dépôts. Cet auteur souligne par ailleurs que, dans la zone située sous le panache de la Bia, on assiste dans le temps à un relèvement des fonds d'environ 15 cm par an. Par ailleurs, les aménagements (construction d'habitats) aux voisinages du canal et de la passe, qui occasionnent des éboulements de terrain, peuvent avoir pour conséquence l'accélération du comblement de ces canaux et la modification des conditions hydrodynamiques et physico-chimiques dans la lagune.

Les sables, qui composent les sédiments du fond de la lagune Aby dans la zone du Parc national des îles Ehotilé sont majoritairement constitués de vases et de sables fins à moyens avec une forte teneur en débris coquilliers et en matières organiques. Ces sables se déposent sous l'action des marées qui occasionnent un transport de sable qui pénètre dans la lagune les deux courants principaux engendrés par la Bia dirigé vers le Sud et la rivière Tanoé dirigée vers l'Ouest (Chantraine, 1980).

Le cortège minéralogique est caractérisé par la présence d'un bon nombre de minéraux tels que : le quartz (en abondance), la tourmaline et l'ilménite. Ces minéraux font partie de ceux décrits par Broche *et al.* (1977) dans la partie supérieure du bassin versant du fleuve Bia.

Par ailleurs, la forme arrondie à subarrondie des minéraux et leur aspect brillant montrent que ces minéraux ont été transportés sur une longue distance. Ces minéraux ne sont donc pas issus des îles. Ces minéraux ont deux principales origines. Ils proviennent des bassins versants des rivières alimentant la lagune Aby. Les sables ont également une origine marine parce que lors hautes marées, les courants qui pénètrent dans la lagune y apportent des sédiments.

Conclusion

L'étude de la dynamique de l'occupation du sol aux alentours de la lagune Aby de 1989 à 2018 révèle une régression du couvert végétal de plus de 60% au profit des mosaïques de cultures, jachères et espaces bâtis. Le transport solide issu du continent et des marées occasionne des

concentrations de matières en suspension de 15 mg/L en moyenne dans le secteur du Parc national des îles Ehotilé de la lagune Aby.

Cette étude a permis également de réaliser la carte bathymétrique de la lagune Aby qui fait apparaître une morphologie irrégulière sur l'ensemble du secteur étudié, avec des hauts fonds par endroits. Les profondeurs autour du Parc n'excèdent pas 2 m, sauf à l'Est de la grande île (Assoko) où on enregistre des profondeurs de 3 m.

Les analyses granulométrique et minéralogique effectuées sur les sédiments prélevés au cours de cette étude ont montré que les sédiments qui comblent le fond de la lagune sont constitués de vases, de sables fins et de sables moyens. Les sables présents dans les sédiments sont majoritairement fins à moyens avec la présence de quelques grains grossiers.

La morphologie de la lagune marquée par des hauts fonds et la présence importante de vase et de sables fins révèlent des phénomènes d'envasement.

La restauration du couvert végétal sur les bassins versants des rivières alimentant la lagune Aby s'avère nécessaire pour réduire le transport sédimentaire et garantir la navigabilité de la lagune dans l'espace des îles Ehotilé.

References:

1. **Adopo, K. L., Kouassi, K. L., Wognin, A. V. I., Monde, S., Mèlèdje, N. H., & Aka, K. (2008).** Characterization of the sediments and morphology of the Comoé river mouth (Grand-Bassam, Côte d'Ivoire). *Revue Paralia*, n° 1, pp. 2.1–2.10.
2. **Broche, J., Cassanova, R., & Loup, G. (1977).** Atlas des minéraux en grain ; Identification par photographies en couleurs. Société pour le développement minier de la Côte d'Ivoire, 171p.
3. **Chantraine, J-M. (1980).** La lagune Aby (Côte d'Ivoire). Morphologie, hydrologie, Paramètres physico-chimiques. *Doc. Sci. Cent. Rech. Océanogr.* Abidjan II (2), pp. 39-77.
4. **Folk, R. L. (1974).** Petrology of sedimentary rocks. *Austin, Texas: Hemphills*, 182 P.
5. **Friedman, G. M. (1967).** Dynamic processes and statistical parameters compared for size frequency distribution of beach and river sands. *Journal of Sedimentary petrology* 37(2): pp. 327-354.
6. **Konan, K. S., Kouassi, K. L., Konan, K. F., Kouamé, K. I., Aka, K., & Gnakri, D. (2013).** Evaluation des charges solides et caractérisation hydrochimique des eaux du lac du barrage hydroélectrique d'Ayamé 1 (Côte d'Ivoire). *Bulletin de l'Institut Scientifique, section Sciences de la Terre*, n° 35, pp.17–25

7. **Kouadio, Z. A. (2011).** Dynamique de l'occupation du sol et comportement hydrologique : cas des bassins versants côtiers de l'Agneby et du Boubo (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat, Université d'Abobo-Adjamé, 198p.
8. **Kouassi, K. L. (2007).** Hydrologie, transport solide et modélisation de la sédimentation dans les lacs des barrages hydro-électriques de Côte d'Ivoire : cas du lac de Taabo (Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat, Univ. d'Abobo-Adjamé, 209p.
9. **Malan, D. F. (2009).** Réligion traditionnelle et gestion durable des ressources floristiques en Côte d'Ivoire : Le cas des Ehotilé, riverains du Parc national des Îles Ehotilé », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 9 Numéro 2 ; <http://journals.openedition.org/vertigo/8661> ; DOI : 10.4000/vertigo.8661.
10. **Malan, D. F., Aké, A. L., Tra Bi, F. H., & Danho, N. (2007).** Diversité floristique du parc national des îles Ehotilé (Littoral est de la Côte d'Ivoire). *Bois et forêts des tropiques*, N° 292 (2).
11. **Perrot, C.-H. (2008).** Les Eotilé de Côte d'Ivoire aux XVIII^e et XIX^e siècles. Pouvoir lignager et réligion. *Publications de la Sorbonne*, Paris, 256 p.
12. **Saaidi, E. (1991).** Traité de sédimentologie. Pétrographie, environnements sédimentaires. Edition Ellipes, 393p.
13. **Wognin, V., Monde, S., Coulibaly, A., Kouassi, K. L., Adopo, L., Affian, K., & Aka, K. (2008).** Waters Model Circulation in the Estuary of Bandama. Rivers Flows and Tide condition's Incidence. *European Journal of Scientific Research*, 19(2), pp. 304-314.