

Extraction du sable fluvial et inondations dans la commune de Ouinhi

Parfait Cocou Blalogue¹

¹Laboratoire de Géoscience, de l'Environnement et Applications (LaGEA) /Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics (ENSTP) / Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénieries et Mathématiques (UNSTIM),

Résumé

L'extraction des ressources minières exploitées comme matériaux de construction, tel que le sable fluvial, fragilise davantage les écosystèmes, notamment dans les couloirs de la basse et moyenne vallée de l'Ouémé induisant une érosion des berges. Ce travail évalue les problèmes de société entraînés par les modes de gestion du sable fluvial et les répercussions de son exploitation sur les populations riveraines dans la commune de Ouinhi.

La démarche méthodologique a consisté en des travaux de terrain (observation directe et enquêtes socio-anthropologiques), au calcul des indices d'anomalies centrées réduites, etc. En outre, les indicateurs d'exposition et d'impacts élaborés à l'aide de la matrice de sensibilité de Léopold (1971) a permis de mettre en évidence les éléments principaux de la commune de Ouinhi.

Les données collectées auprès des différents acteurs intervenant dans le secteur et les prospections faites sur le terrain révèlent cependant l'existence d'importants gisements de sable charrié en amont du fleuve chaque année par les eaux de ruissellement de la région qui convergent vers le lit du fleuve de juillet à fin octobre dans la basse et moyenne vallée de l'Ouémé. Les différents sites d'emprunt de sable ouverts par les exploitants artisanaux et quelques promoteurs privés ainsi que les différentes missions organisées par le groupe des experts donnent des indications sur la puissance des gisements et la qualité de sable existant. Ainsi, l'exploitation du sable lacustre extrait du lac Abémé revêt encore un caractère embryonnaire, artisanal et totalement inorganisé. Dans la commune de Ouinhi, l'exploitation du sable est plus qu'une activité de reconversion socio-professionnelle et est animée par des acteurs clés formés par les exploitants chefs de carrière, les plongeurs, les ramasseurs, les chargeurs et les consommateurs. Elle permet à ces acteurs d'accroître leurs revenus, d'améliorer leurs conditions sociales et économiques. Mais l'exploitation du sable dans la commune a des impacts directs comme la destruction des habitats écologiques de la faune aquatique, de la faune et la flore du fond du lac (plus de 70 %), la dégradation des voies (85 %). De plus, la santé des acteurs directs (plongeurs, ramasseurs, chargeurs (à plus de 90 %)), impliqués dans l'activité, est affectées par le système de l'exploitation du sable lacustre.

Il importe de réorganiser et de réglementer de l'activité d'exploitation du sable fluvial et de mettre en application les mesures proposées pour une gestion environnementale et sociale durable.

Mots clés : Fleuve Ouémé, sable fluvial, exploitation, impacts socio-environnementaux, stratégies, durabilité.

Extraction of fluvial sand and flooding in the commune of Ouinhi

Abstract:

The extraction of mining resources exploited as building materials, such as river sand, further weakens the ecosystems, particularly in the corridors of the lower and middle valley of the Ouémé, leading to erosion of the banks. This work evaluates the societal problems caused by the modes of river sand management and the repercussions of its exploitation on the local populations in the commune of Ouinhi.

The methodological approach consisted of field work (direct observation and socio-anthropological surveys), the calculation of indices of reduced centered anomalies, etc. In addition, the exposure and impact indicators developed using the sensitivity matrix of Léopold (1971) made it possible to highlight the main elements of the commune of Ouinhi.

The data collected from the various actors intervening in the sector and the surveys carried out in the field reveal, however, the existence of significant deposits of sand carried upstream from the river each year by the runoff waters of the region which converge towards the bed of the river from July to the end of October in the lower and middle Ouémé valley. The various sand borrow sites opened by artisanal miners and some private promoters as well as the various missions organized by the group of experts give indications on the power of the deposits and the quality of the existing sand. Thus, the exploitation of lake sand extracted from Lake Abémé still takes on an embryonic, artisanal and totally unorganized character. In the commune of Ouinhi, sand mining is more than a socio-professional retraining activity and is led by key players trained by quarry operators, divers, collectors, loaders and consumers. It allows these actors to increase their income and improve their social and economic conditions. But the exploitation of sand in the municipality has direct impacts such as the destruction of the ecological habitats of aquatic fauna, fauna and flora of the bottom of the lake (more than 70%), the degradation of the tracks (85%). In addition, the health of the direct actors (divers, collectors, loaders (more than 90%)), involved in the activity, is affected by the lake sand mining system.

It is important to reorganize and regulate the river sand mining activity and to implement the measures proposed for sustainable environmental and social management

Key Words: Vakon, land pressure, vulnerability, agglomeration, agricultural production.

¹ Corresponding author: blalogue@yahoo.fr

INTRODUCTION

La population est aujourd'hui concentrée dans le Sud où, sur à peine 10 % de la superficie du territoire, vivent près de 50 % des habitants du pays. Ce déséquilibre, source de problèmes fonciers, s'aggrave du fait de l'urbanisation accélérée des régions du Sud qui se traduit par un besoin sans cesse croissant en espaces à bâtir, des infrastructures et équipements à mettre en place. L'extension des agglomérations s'effectue au détriment des espaces naturels dont les fonctions, souvent perturbées, sont source de nuisances variées, aussi bien pour les populations humaines que pour leurs installations et activités : c'est le cas des inondations fréquentes observées depuis quelques années dans la Commune de Ouinhi. L'exploitation rationnelle de ces ressources devrait permettre de répondre à quelques besoins impérieux des acteurs qui s'adonnent à cette activité d'une part et aux collectivités et à l'Etat de percevoir des taxes, de satisfaire les demandes en matériaux de construction dans un contexte d'urbanisation accélérée du Sud-Bénin, de valoriser le secteur minier national d'autre part. Mais, le développement d'une telle activité ne peut passer sans incidences sur les écosystèmes, sur les populations locales et leurs activités. En effet, les cordons de dunes, exondés, constituent les sites privilégiés des établissements humains, tandis que les dépressions, inondables, sont affectées à d'autres usages comme la pêche, l'élevage et l'agriculture. Seule une vision prospective devrait pouvoir permettre de saisir les opportunités d'une telle activité dans un tel milieu et d'éviter le cas échéant les écueils. Ainsi, la présente étude vise à apporter une aide au maintien durable de l'écosystème et du géosystème de la commune de Ouinhi. La figure 1 présente la situation géographique de la commune de Ouinhi.

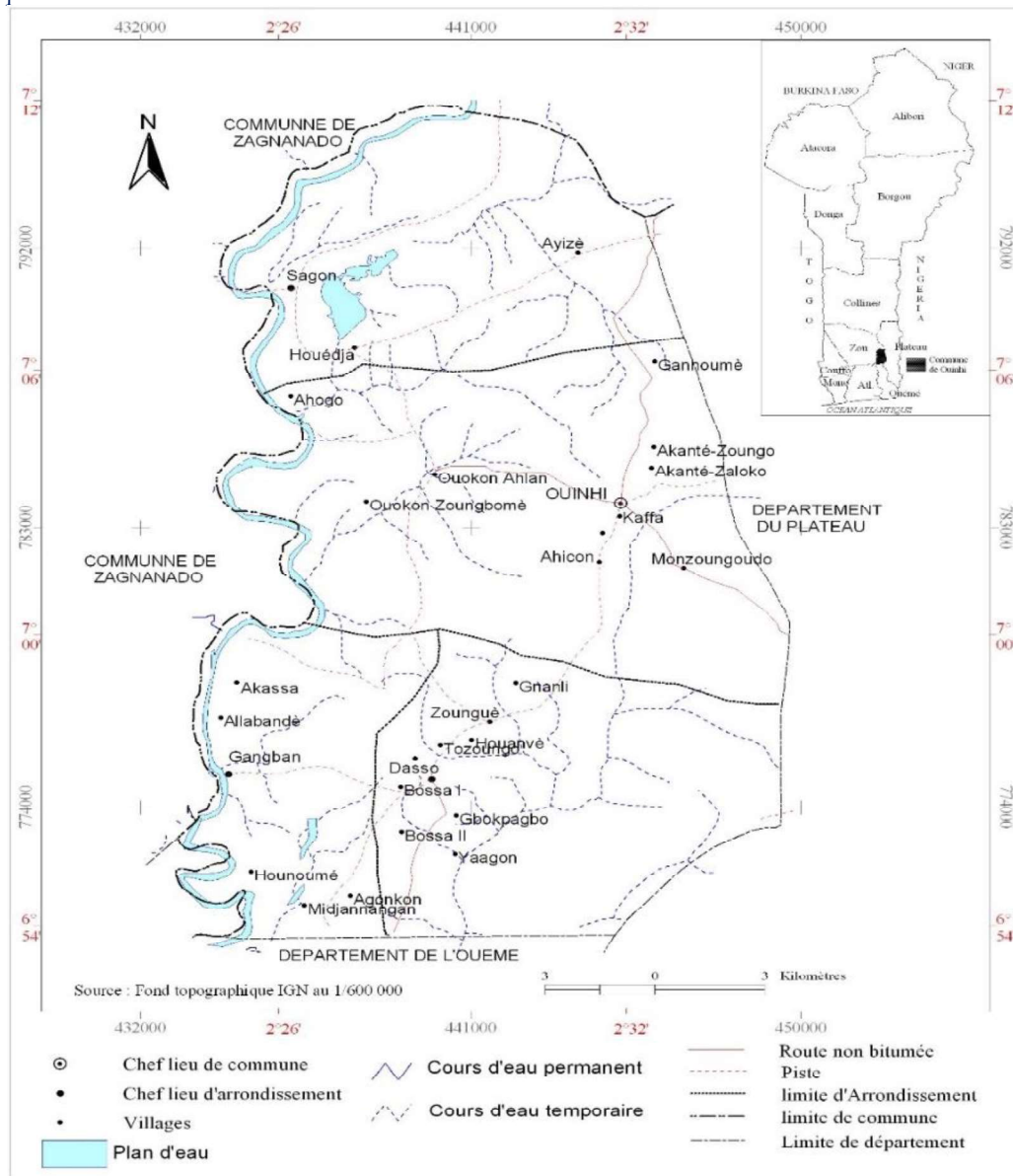


Figure 1 : Situation géographique de la commune de Ouinhi

L'analyse de la figure 1 indique que la commune de Ouinhi est comprise entre 06°57' et 07°11' de latitude Nord et 02°23' et 02°33' de longitude Est. Elle couvre une superficie de 483 Km². Elle est limitée au nord-ouest par la commune de Zagnanado, au sud-ouest par la commune de Zogbodomey, au sud-est par la commune de Bonou et à l'est par la commune d'Adja-Ouèrè (département de l'Ouémé). Elle comprend quatre (04) arrondissements que sont Dasso, Sagon, Tohouè, Ouinhi et vingt-huit (28) villages.

L'observation des formes d'occupation des terres autour du lac montre une dégradation du couvert végétal. De ce fait la dénudation des sols pourrait conduire à une accélération de l'érosion, du transport des sédiments et certainement à la modification de la bathymétrie du fleuve. Le couvert végétal naturel de la Commune de Ouinhi est principalement caractérisé par de forêts dégradées, de forêts claires, de savanes boisées, de savanes arborées ou arbustives dont les essences sont utilisées à plusieurs fins. On note un autre type de végétation parsemée de plantations, de zones de cultures et de jachères et de quelques forêts sacrées où se pratiquent les rites « Oro ». La photo 1 présente le couvert végétal présent dans la commune de Ouinhi.



Photo 1 : Couvert végétal identifié dans la commune de Ouinhi - Prise de vue : Blalogoé, janvier 2021

Les abords du fleuve Ouémé où s'opèrent les activités d'exploitation artisanale du sable dans les localités de Houaidja, Akassa, Ahogo, Dolivi et Gangban, les espèces végétales identifiées sont dans la majorité des arbres plantés. Il s'agit notamment du Palmier à huile, le *Manguijera indica* (manguier) *Azadirachta indica* des *Khaya senegalensis* et des *Tectonia grandis*. Il est observé également quelques espèces naturelles conservées telles que *Adonsia digitata* et le *Troplochiton scleroxylon*.

APPROCHE METHODOLOGIQUE

La démarche méthodologique est axée autour de la technique de collecte des données et de la méthode d'analyse des résultats.

La technique de collecte des données a consisté à la recherche documentaire et aux enquêtes de terrain. Celles-ci ont été menées à l'aide de questionnaires, de guides d'entretien et de grille d'observation.

Les travaux de terrain ont consisté à l'organisation des échanges avec tous les acteurs et personnes ressources préalablement identifiés. Ainsi, des séances de travail sont tenues principalement avec des exploitants de sable (groupements ou coopératives), des agents des services techniques des Mairies, des Chefs Villages. Il a ensuite été procédé au recensement exhaustif des carrières d'exploitation de sable dans les Communes de Ouinhi d'une part, au recensement des différentes techniques d'exploitation de sable pratiquées par les exploitants et au recensement des outils actuels d'exploitation du sable d'autre part. Enfin, l'acquisition de données a été opérée :

- En vue de l'établissement d'une cartographie détaillée des sites de carrières et emprunts fluviaux avec leur localisation, leurs conditions d'accessibilité, ainsi que les données topographiques, géologiques et environnementales y relatives ;
- Grâce au Système d'Information Géographique (SIG) en vue de la mise en place d'un système de mise à jour de la carte de localisation des sites de d'exploitation ;
- En vue de la détermination de l'impact hydrologique de l'exploitation du sable sur les inondations dans la basse et moyenne vallée de l'Ouémé (comparer les dégâts induits par les prélèvements de sable sur l'érosion des berges, les capacités d'augmentation du volume du réservoir-tampon du fleuve, les gains socio-économiques et proposer des mesures correctives à adopter dans le but de lutter contre les inondations en aval).

Le traitement des données a consisté essentiellement, dans un premier temps, à la mise au point des différentes données collectées. Dans un second, les données collectées sur le terrain ont été croisées avec les informations

documentaires et les exigences légales définies par les textes pour retenir les outputs valables à introduire dans l'analyse des résultats.

Par ailleurs, le traitement cartographique des informations collectées (Image LandSat 8, fond de carte, coordonnées géographiques UTM, etc.) a été effectué grâce aux logiciels Excel et ENVI et ArcGIS. Plusieurs cartes thématiques illustrant le présent rapport ont été produites à partir de ce traitement cartographique.

L'approche matricielle (tableau I) a été la base à l'analyse des impacts environnementaux à travers l'identification des sources d'impacts et des composantes du milieu (lac Ahémé et son environnement) et l'analyse des impacts directs et potentiels de même que leur évaluation.

Tableau I : Matrice de sensibilité aux risques liés à l'exploitation du "lac" Ahémé

	Risques liés à l'exploitation du lac Ahémé				Indicateurs d'exposition (%)
	Aménagement des ressources halieutiques	Comblement / envasement	Qualité de l'eau	Mutations sociales	
Services rendus par le lac Ahémé					
Habitats écologiques					
Ressources halieutiques					
Ressources en eau					
Moyens d'existence					
Produits halieutiques					
Agriculture					
Commerce					
Pisciculture					
Modes d'existence					
Pêcheurs					
Agriculteur					
Commerçants					
Pisciculteur					
Indicateurs d'impacts (%)					

Source : Fall, 2007 et adapté en fonction des données de travaux de terrain, janvier 2021

Le barème d'évaluation de l'ampleur des risques d'exploitation du "lac" Ahémé se présente comme mentionné dans le tableau II.

Tableau II : Barème d'évaluation des risques climatiques

Ampleur du risque	Seuil d'impacts ou d'exposition
Faible	1
Assez faible	2
Moyen	3
Assez fort	4
Fort	5

Source : Fall, 2007 et adapté en fonction des données de travaux de terrain, janvier 2021

Le seuil est grand selon l'ampleur du risque lié à l'exploitation du lac. Ce barème qui fait office de seuil a permis de déterminer le degré d'impacts de l'exploitation du lac sur les systèmes naturels, socio-économiques et sur les modes d'existence. Les indicateurs sont calculés en termes de proportion (pourcentage) en fonction du nombre total de points réunis par les éléments constitutifs des rubriques : services rendus par le "lac" Ahémé, moyens d'existence et modes d'existence.

RESULTATS

Dynamique de la population du secteur et activités économiques

La figure 2 présente l'évolution de la population dans la commune de Ouinhi.

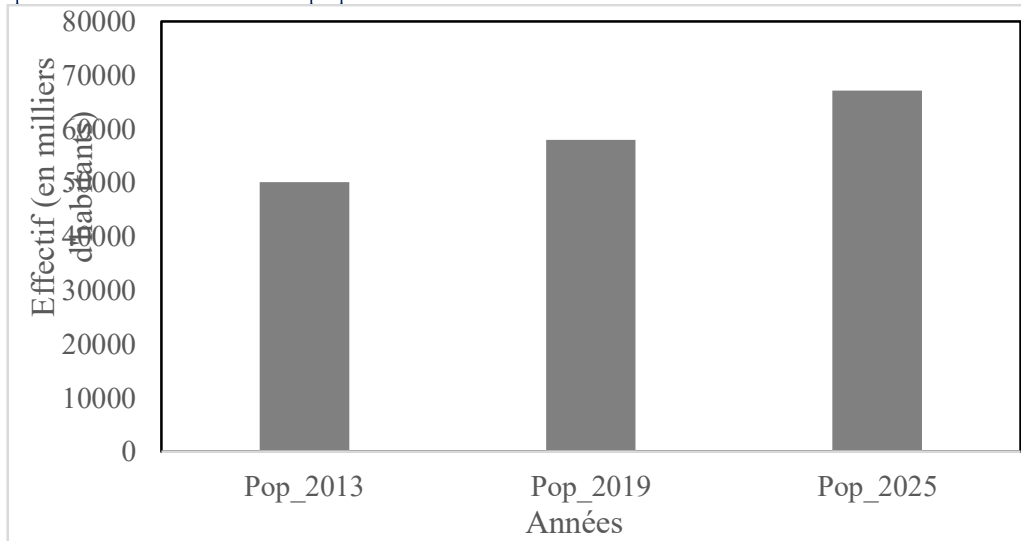


Figure 2 : Evolution de la population dans la commune de Ouinhi

L'analyse de la figure 2 révèle que la population de ces différentes communes, est en augmentation exponentielle constituant un grand atout pour l'exploitation du sable. Cet effectif nécessite un volume de matériau notamment le sable pour la construction des habitations et des infrastructures sociocommunautaires mais, cette zone est désenclavée. En effet, dans la commune, le sable est exploité par un grand nombre des habitants surtout riverains. Par ailleurs, les activités socioéconomiques pratiquées par les populations de la commune de Ouinhi, sont la pêche, l'agriculture de consommation, l'élevage, la pêche, le commerce, la transformation agroalimentaire et l'exploitation du sable (figure 3).

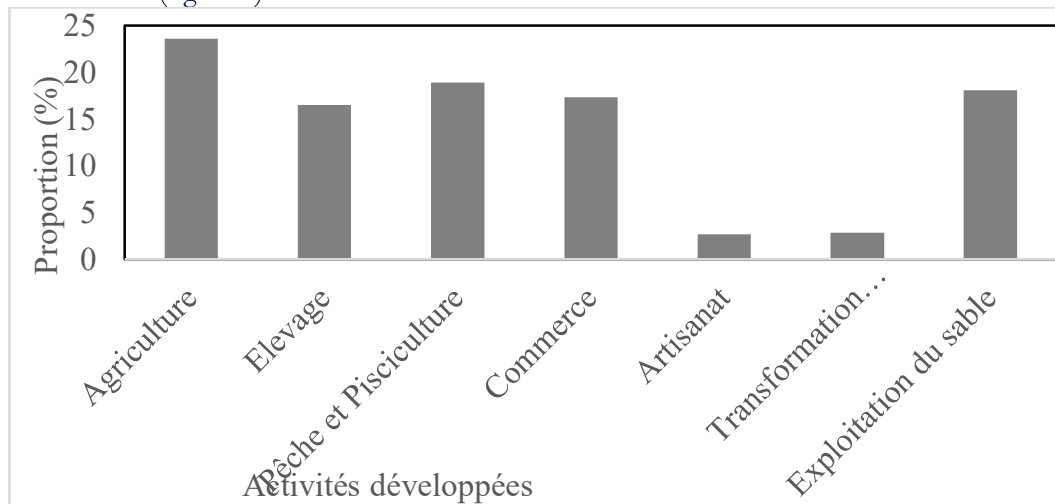


Figure 3 : Proportion d'activités socioéconomiques pratiquées dans la commune de Ouinhi

L'analyse de la figure 3 indique que les populations installées dans la commune s'adonnent majoritairement à l'agriculture (24 %). La pêche et la pisciculture viennent ensuite et sont pratiquées à 19 %, l'exploitation du sable vient ensuite à 18 % et le commerce et l'élevage sont pratiqués à 17 % et l'élevage à 2 %. L'artisanat et la transformation agroalimentaire sont aussi pratiqués à 3 % dans la commune. Ainsi, la principale activité de la population demeure l'agriculture. D'autres activités dites secondaires telles que la pêche et l'exploitation du sable sont pratiquées par une frange de la population de ladite commune. La pêche et l'exploitation du sable apparaissent comme la deuxième activité qui prédomine dans la commune à cause de la proximité des habitations avec le fleuve Ouémé. Le commerce est surtout l'œuvre des femmes intervenant dans la transformation des produits halieutiques et leur commercialisation.

Acteurs de l'exploitation du sable lacustre dans la commune de Ouinhi

La figure 4 présente les différents acteurs de la filière d'exploitation de sable fluvial dans la commune de Ouinhi.

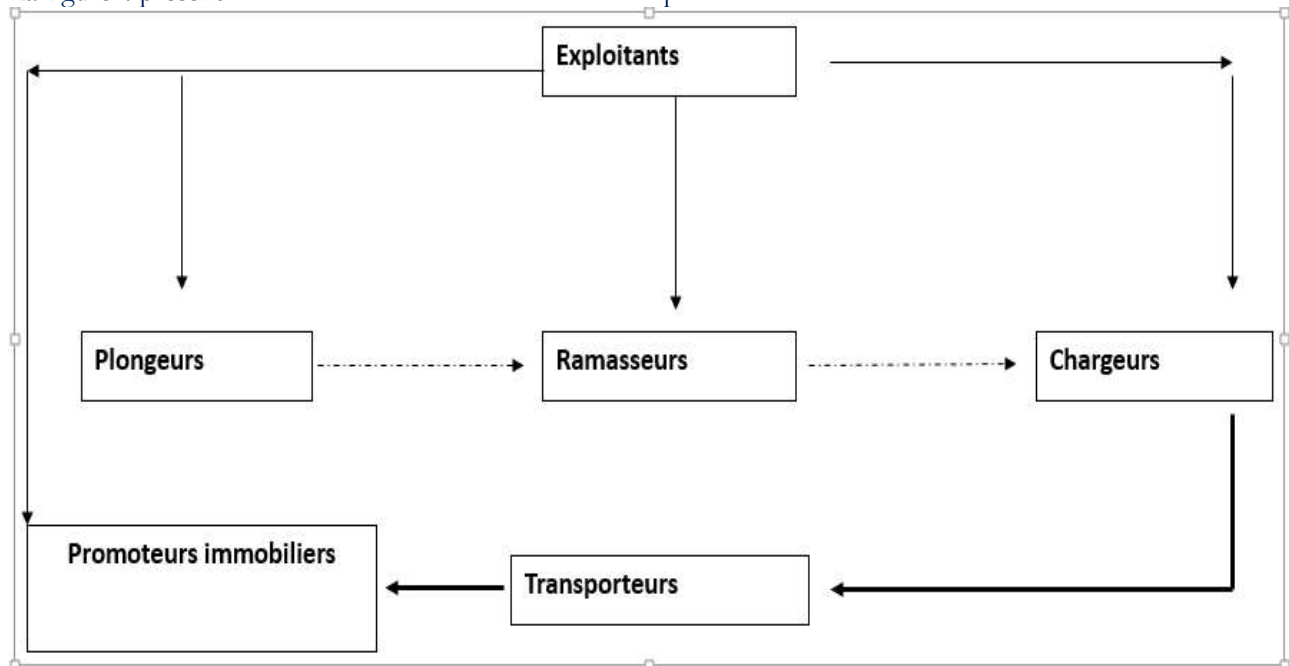


Figure 4 : Diagramme des divers acteurs de l'exploitation du sable dans la commune de Ouinhi

L'analyse de la figure 4 révèle une absence de lien entre les acteurs de cette filière et les autorités administratives s'observe. Ceci pourrait s'expliquer par le stade encore embryonnaire de la filière sable fluvial dans la commune. La filière sable est animée dans les Communes de Ouinhi par trois principaux acteurs à savoir : les exploitants, les transporteurs et les commerçants. Ces principaux acteurs, dits acteurs directs.

Mode d'exploitation du sable fluvial dans la commune de Ouinhi

Deux (2) modes d'exploitation s'observent dans la commune concernée par l'étude. Il s'agit notamment de l'exploitation artisanale et mécanique. A Ouinhi, cinq sites d'exploitation artisanale sont identifiés dans les villages de Sagon-centre à Dolivi, Ahogo, Houaidja, Akassa et Gangban. Le tableau III présente la localisation de ces sites.

Tableau III : Localisation des sites d'exploitation de sable fluvial à Ouinhi

COMMUNES	Site de prélèvement (Localité)	Coordonnées	
		X	Y
OUINHI	Houaidja	437355	782962
		437316	783051
	Ahogo	437449	786205
		437455	786233
	Sagon	436578	790790
		436641	790805
	Akassa	436877	781787
		435422	779690
	Gangban	435049	775393
		435168	775485

Source : Travaux de terrain, janvier 2021

Site de Houaidja : Le site de Houaidja se compose d'un ensemble d'éléments physiques et biologiques déterminant le type d'environnement géographique dans lequel se déroulent les différentes activités d'exploitation du sable notamment du type artisanal. Du point de vue géomorphologique, la berge de ce site

présente un relief irrégulier avec une pente brusque et profonde érodée à certains endroits. Il faut noter que cette pente ne facilite pas le ramassage du sable des pirogues accostées vers l'aire de stockage primaire par les femmes ramasseuses. Cette pente constitue en effet un risque de glissement pour les exploitants. Il faut rappeler qu'à Houaidja, le sable affleurant se trouve sur la rive droite et les exploitants opèrent sur la rive gauche, la traversée du fleuve en période de hautes eaux et basses eaux jusqu'au tarissement du fleuve en mars et avril constitue une pénibilité pour ces derniers. Pour améliorer les conditions de travail des exploitants de Houaidja, l'introduction des dragues pourrait être un avantage pour ces derniers. Ainsi, la drague sera installée sur le lit du fleuve pour aspirer le sable et le rejeter sur l'aire de stockage pour être chargé à l'aide des pelles maçon dans des camions. La construction d'un slipway et l'aménagement des berges permettra de réduire l'érosion à ce niveau et permettre aux exploitants d'opérer normalement. La photo 2 et 3 présente l'état du site et conditions de travail des exploitants sur le site de Houaidja.



Photo 2 : Berge gauche érodée et conditions de travail des exploitants



Photo 3 : Gisement affleure sur la rive droite du fleuve - *Prise de vue* : Blalogoé, janvier 2021

La superficie aménagée pour l'entreposage du sable sur ce site n'est pas suffisante pour recevoir une quantité importante si l'exploitation devient semi-industrielle ou semi-mécanique. Ainsi, pour l'élargissement de cette aire de stockage, les pieds de palmier à huile aux abords du site seront détruits ainsi que la végétation herbeuse. La voie d'accès au site à son état actuel nécessite seulement à être aménagée et entretenue. Elle ne peut être élargie pour empiéter sur la flore. La photo 4 présente l'état de la voie d'accès (photo 4a) et de l'aire de stockage (photo 4b).



Photo 4 : Voie d'accès au site (a) et aire de stockage (b)- *Prise de vue* : Blalogoé, janvier 2021

Il ressort de résultats des travaux de terrain que l'exploitation de sable dans le village de Houaidja se fait de façon artisanale. La période d'activité est définie d'Octobre à Juillet et en période de décrue. Elle est pratiquée en grande

partie par des femmes qui à travers des seaux et des pelles, prélèvent le sable du lit du fleuve vers les aires de stockage. Par contre, en période de crue, les femmes cèdent cette opération aux hommes. Ainsi, le mode d'extraction par ces derniers se fait par plongeon à l'aide des seaux ou plats adaptés pour le prélèvement du sable et chargement dans des pirogues.

En cette période, les femmes attendent sur les berges pour décharger le sable des pirogues à l'aide des bassins pour l'aire de stockage primaire avant de le transporter vers l'aire de stockage secondaire. Que ce soit en période de crue ou de décrue, les exploitants démarrent à 4 heures du matin.

Le prix du sable dans cette localité varie en fonction des saisons. En période de crue, le prix de vente de sable par pirogue est à 1000 F et en période de décrue, il se vend à 500 FCFA. Le déchargement du sable des pirogues vers l'aire de stockage primaire et secondaire est de 25 F par bassine. La photo 1 présente les équipements utilisés pour le transport et le déchargement du sable tel que décrit.



Photo 5 : Équipements de transport à gauche et de déchargement de sable à droite- Prise de vue : Blalogoé, janvier 2021

Il faut noter que dans cette localité, les exploitants exercent également d'autres activités secondaires telles que l'agriculture, la pêche et l'élevage. Les femmes rencontrées dans ce village affirment que l'activité d'exploitation de sable n'est pas rentable. Car il y'a des taxes y afférentes. Ainsi, sur les fonds perçus sur chaque camion qui varient de 24 000 à 45 000 FCFA respectivement pour les camions de 6 roues et 10 roues. Les taxes perçues sur chaque camion varient entre 5000 FCFA et 10 000 FCFA. Par ailleurs, l'exploitation de sable dans le village de Houaidja permet aux exploitants de subvenir aux besoins de première nécessité tels que l'alimentation des ménages de ces derniers, le paiement des cotisations scolaires des enfants et les soins primaires.

En ce qui concerne l'aspect organisationnel des acteurs, sur ce site, les acteurs ont mis en place une organisation qui leur permet de mieux mener leurs activités. Il ressort des résultats des données collectées, qu'ils existent deux groupements d'exploitant sur le site de Houaidja. Chaque groupement compte 33 membres et est composé de 16 femmes et de 17 hommes et dispose d'un bureau. Le bureau du groupement est dénommé SONAGNON et est composé de 6 membres dont 2 femmes. L'organisation du bureau se présente comme suit :

- ✓ Un (e) Président (e) ;
- ✓ Un (e) Vice-président (e) ;
- ✓ Un (e) Secrétaire ;
- ✓ Un (e) Secrétaire adjoint (e) ;
- ✓ Un Trésorier ou une Trésorière ;
- ✓ Un Organisateur.

Dans cette localité, les acteurs rencontrés déclarent qu'ils manquent des moyens financiers et techniques pour l'achat des équipements et une exploitation rationnelle et rentable. Certains éprouvent le besoin des moyens financiers pour l'achat et le stockage du sable auprès des ramasseuses pour une revente.

Site de Ahogo : L'état environnemental du site de Ahogo présente les mêmes aspects que celui de Houaidja. Du point de vue géomorphologique, la berge de ce site présente un relief irrégulier avec une pente brusque et profonde érodée également à certains endroits. Cette pente ne facilite pas le ramassage du sable des pirogues accostées vers l'aire de stockage primaire par les femmes ramasseuses. Cette pente constitue en effet un risque de glissement pour les exploitants. Comme sur le site de Houaidja, les exploitants traversent la rive gauche pour prélever le sable sur la rive droite et c'est sur la rive droite que l'aire de stockage est aménagée. Il faut noter que l'exploitation semi-industrielle ou semi-mécanique peut être également favorable sur ce site. Ainsi, la drague sera installée sur le lit du fleuve pour aspirer le sable et le rejeter sur l'aire de stockage pour être chargé à l'aide des pelles maçon dans des camions. La construction d'un slipway et l'aménagement des berges permettra d'améliorer les conditions de travail et réduire l'érosion de la berge. Les photos 5 et 6 présentent l'état d'érosion des berges de la rive en exploitation, les équipements et conditions de travail.



Photo 6 : Erosion des berges gauches érodées



Photo 7 : Equipements et conditions de travail -*Prise de vue : Blalogoé, janvier 2021*

La particularité de ce site comparée au site de Houaidja est sa proximité avec les espaces de culture de coton et du maraichage. L'érosion emporte d'une part les arbres en bordure du fleuve et les espaces de culture d'autre part. L'activité d'exploitation du sable vient renforcer la pression sur les espaces de culture en érigeant l'aire de stockage sur ces espaces de culture. La photo 7 présente l'état actuel du site.



Photo 8 : Etat environnemental du site du projet- *Prise de vue : Blalogoé, janvier 2021*

L'aménagement de la voie d'accès nécessite également de l'espace donc son élargissement empiètera également sur les champs de coton traversés par cette voie. A Ahogo, la période d'activité d'exploitation de sable artisanale débute de septembre à mi- juillet. L'activité est pratiquée de lundi au samedi de 6 h à 19 h. La journée du dimanche est interdite par le chef de village.

Les tâches sont réparties en fonction du genre. Ainsi, les tâches réservées aux femmes se résument au déchargement de du sable dans des pirogues et de son stockage sur l'aire de stockage. Pendant la décrue, les pirogues sont garées et les femmes procèdent au ramassage du sable dans le lit du fleuve pour le point de stockage intermédiaire puis secondaire. Quant aux hommes, les tâches qui leur sont réservées se résument au prélèvement du sable par plongeon d'une part pendant la période de hautes eaux, à la vente et au chargement du sable dans les camions. Les moyens utilisés par les femmes pour les différentes tâches qui leur sont assignés sont les bassines et des plateaux. Sur le site, la vente se fait par pirogue et il se vend à 1000 F CFA en période de crue et à 500 F CFA en période de décrue. Les femmes sont payées à 25 F CFA par bassine lors de déchargement de la

piroque. Le prix de vente est fonction des conditions de négociation. Si les camions viennent directement sur le site sans intermédiaire, le prix de vente est fixé à 120 000 F CFA. Mais, si l'exploitant intervient dans la négociation, le prix de vente revient à 80 000 ou 90 000 par camion. A Ahogo, l'exploitation du gravier s'opère également. Le gravier est vendu à 60 000 F CFA pour les camions de 6 roues et 180 000 F CFA pour les camions de 10 roues. Le chargement de ces matériaux dans les camions se fait par une équipe des chargeurs. Ces derniers sont payés entre 4500 et 5000 F CFA pour le chargement de sable des camions de 10 roues et à 8 000 F CFA pour le gravier. Le village prélève 1000 F CFA sur chaque camion chargé comme taxe de développement local. Les photos 8 et 9 présentent les conditions d'exploitation sur le site de Ahogo.



Photo 9 : Pirogue de transport de sable (a) et Aire de stockage et camions de transport de sable (b)



Photo 10 : Aire de stockage du sable aménagé sur la voie d'accès (a) et Opération de rechargement par le groupe des chargeurs (b) -Prise de vue : Blalogoé, janvier 2021

Les revenus perçus par les femmes de l'activité varient de 2000 F CFA à 3000 F CFA par jour. Le revenu tiré de l'exploitation est investi dans l'éducation et la santé des enfants mais aussi dans l'alimentation afin de soutenir le chef de ménage dans ses responsabilités. L'Organisation mise en place se fait par ce groupement. Ce groupement a un bureau constitué de 7 membres :

- ✓ Président ;
- ✓ Vice-président ;
- ✓ Secrétaire ;
- ✓ Trésorier ;
- ✓ Trésorier adjoint ;
- ✓ Organisateur ;
- ✓ Organisateur adjoint.

Il ressort des discussions avec les acteurs de cette localité que les exploitants désirent se conformer aux normes régissant le secteur pour opérer en toute quiétude. L'insuffisance des moyens financiers pour les moyens financiers et le manque de formation des acteurs pour les meilleures techniques d'exploitation constituent des obstacles majeurs pour ces derniers.

Site de Sagon à Dolivi

Le site de Sagon, localisé principalement dans le village Dolivi est situé proche des agglomérations et exploité majoritairement par des femmes et enfants. Elle présente les mêmes caractéristiques morphologiques que les deux autres sites de la Commune Ouinhi (Houaidja et Ahogo) mais, l'érosion est trop accentuée à ce niveau. L'environnement de ce site est pollué par un dépotoir sauvage marqué par la présence de tout type de déchets solides ménagers près de la berge. Ce dépotoir constitue un facteur de risque pour les exploitants. Le facteur influençant l'accentuation de l'érosion du site est la présence d'une infrastructure de franchissement vétuste. Les

débris de cet ouvrage influencent le courant et l'écoulement des eaux de l'amont vers l'aval et accélère le dépôt des sédiments avec un volume important. Ce dépôt favorise l'exploitation en période d'étiage constaté sur site. Les photos 10 à 14 présentent l'état actuel du site.



Photo 11 : Dépotoir sauvage



Photo 12 : Unités d'occupation du sol autour du site



Photo 13 : Erosion de la berge constatée avec déracinement des plantes



Photo 14 : Erosion de rive gauche du fleuve
Prise de vue : Blalogoé, janvier 2021



Photo 15 : Accumulation du sable à la rive droite et érosion de la rive gauche - *Prise de vue : Blalogoé, janvier 2021*

De l'analyse de la planche 11, il est constaté une forte occupation de la berge du site de Sagon avec différentes installations humaines. L'érosion est également très accentuée sur ce site. La particularité de ce site reste l'exploitation massive des enfants dans la filière sable. La photo 15 présente les conditions de travail des exploitants sur le site.

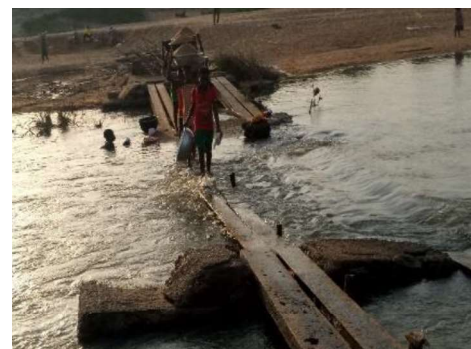


Photo 16 : Exploitation des enfants sur le site *Prise de vue* : Blalogoé, janvier 2021

Vu l'accentuation de l'érosion de ce site, il urge de prévoir des aménagements conséquents pour sauvegarder les installations humaines proche de cette berge. Un quai pourrait faciliter le passage des femmes vers la rive droite pour le prélèvement du sable. Il faut noter l'absence d'une aire de stockage bien aménagée pour l'entreposage du sable. L'exploitation la mieux adaptée pour ce site est l'usage d'une drague. Ainsi, la drague sera installée sur le lit du fleuve pour aspirer le sable accumulé sur la rive vers la rive gauche et le rejeter sur l'aire de stockage pour être chargé à l'aide des pelles maçon ou des bassines par les femmes et rechargé dans des camions. Ce qu'il faut retenir des sites de Ouinhi, les exploitants se sont installés sur la rive gauche et traversent le fleuve à l'aide des pirogues pour y prélever du sable et ceci, en période de crue. En période d'étiage, après le retrait des eaux, les femmes traversent à pied et à l'aide des bassines et seaux maçons pour y prélever du sable. L'aire de stockage est aménagée sur les berges de la rive gauche et l'érosion est accentuée de ce côté. L'exploitation de sable à Sagon n'est pas différente de celle des autres villages de la Commune de Ouinhi. Elle se pratique de décembre de décembre à juillet de lundi au samedi. Les tâches sont réparties entre les femmes et les hommes. Les femmes s'occupent de ramassage dès que le gisement affleure le sol après le retrait de l'eau pour le stocker sur la berge, soit déchargent des pirogues vers les berges pendant la période de crue. Chaque femme délimite son aire de stockage et y stocke le sable. L'organisation mise en place dans cette localité favorise la division du travail.

L'homme conduit la pirogue du sable et les autres membres (femmes) font le ramassage et après le sable est vendu. La vente de ce sable par pirogue se fait à 1 000 F CFA par tricycle ou par tas de 10 bassines. Le contenu du tricycle est vendu à 800 F CFA et le chargement est assuré par le conducteur lui-même. Les recettes perçues sont divisées par 3 et réparties comme suit :

25 % vont pour la caisse du groupement et est utilisé sous forme de prêt aux membres en difficulté. Le prêt est remboursé avec un intérêt de 1 000 F CFA sur 10 000 ;

50 % partagé entre les membres ;

25 % sert à secourir les membres en difficulté ou pour les mesures d'urgence.

Le revenu partagé est de 2000 F CFA en moyenne journalière. Le revenu tiré de l'exploitation de sable par les femmes dans le village de Sagon est réparti entre l'éducation, la santé des enfants et l'alimentation du ménage. Selon les résultats d'entretien avec les femmes exploitantes, ce revenu ne permet qu'à subvenir au besoin des ménages. Le travail d'exploitation du sable dans le village de Sagon se fait par un groupement de 22 membres dont 1 homme. L'Organisation mise en place par ce groupement Ce groupement a un bureau de 7 membres :

- ✓ Président ;
- ✓ Vice-président ;
- ✓ Secrétaire ;
- ✓ Trésorier ;
- ✓ Trésorier adjoint ;
- ✓ Organisateur ;
- ✓ Organisateur adjoint.

Ce groupement fonctionne de façon à contribuer au développement de ces membres. Ainsi, tous les revenus sont perçus par la caisse du groupement avant d'être répartis entre les membres. Les frais de chargement à accorder au chargeur qui est de 5000 F CFA pour les 10 roues et 3000 F CFA pour les 6 roues sont à la charge du groupement. Comme contraintes, les acteurs rencontrés évoquent l'accès aux pirogues pour les activités de prélèvement du sable sur le lit du fleuve à la berge. Les moyens financiers pour se procurer la pirogue posent problème du fait du coût exorbitant de fabrication d'une pirogue qui varie entre 120 000 à 150 000 F CFA. D'autres contraintes évoquées sont relatives à l'aménagement des voies d'accès au site, la piste Kpédékpo-Sagon, l'aménagement de l'aire de stockage, la construction d'un abri servant d'aire de repos et de garde des enfants, la recherche de marché d'écoulement du sable, l'achat. Les équipements/matériels (passoires, bassines, pirogues, plats, perles) pour le ramassage reste également un problème majeur.

Il faut préciser que les sites d'Akassa et Gangban ne sont pas accessibles, mais le mode d'organisation et de fonctionnement reste le même quand dans les trois (3) villages décrits.

Impacts identifiés et mesures de protection de l'environnement par site

Le tableau IV présente la synthèse des mesures par site identifiés dans la commune de Ouinhi.

Tableau IV : Synthèse des mesures de protection de l'environnement par site

Commune de Ouinhi			
Localisation	Composante environnementale	Impacts	Mesures
Houaidja	Faune et flore	Abattage des palmiers à huile pour l'aménagement de l'aire de stockage et destruction du couvert végétal pour l'élargissement de la voie d'accès	Reboisement compensatoire par des essences locales
	Milieu humain	Risque d'accident de travail Exploitation des enfants	<ul style="list-style-type: none"> - Doter les exploitants d'EPI adéquats et veiller à leurs ports effectifs ; - Eviter l'exploitation des enfants ; - Sensibiliser les exploitants sur les règles d'hygiène - Sensibiliser trimestriellement les exploitants du site et les riverains sur les méthodes préventives de lutte contre les IST et VIH/SIDA /Hépatites ; - Sensibiliser périodiquement les exploitants sur les mesures d'hygiène ; - Sensibiliser les conducteurs de camions sur la sécurité routière ; - Installer des panneaux d'indication et de limitation de vitesse sur la voie d'accès.
	Sol	Encombrement du sol par les déchets	<ul style="list-style-type: none"> - Éviter l'utilisation des sachets plastiques non biodégradable ; - Doter le site de poubelles pour le stockage des déchets ;
	Air	Emission des poussières et gaz d'échappement	<ul style="list-style-type: none"> - Arroser régulièrement la voie d'accès au site ; - Exiger le contrôle régulier des engins et camions de transport ; - Bâcher le chargement des camions.
Sagon	Faune et flore	Abattage d'arbres comme bois de chauffe, destruction du couvert végétal pour l'aménagement de la voie d'accès	<ul style="list-style-type: none"> - Limiter la destruction du couvert végétal dans l'emprise définie - Éviter les feux de végétation sur les sites et les voies d'accès
	Milieu humain	Risque d'accident de travail Risque d'accident de circulation Exploitation des enfants	<ul style="list-style-type: none"> - Doter les exploitants d'EPI adéquats et veiller à leur port effectif ; - Doter le site d'une boîte à pharmacie pour les premiers soins - Sensibiliser les conducteurs de camions sur la sécurité routière ; - Sensibiliser trimestriellement les exploitants du site et les riverains sur les méthodes préventives de lutte contre les IST et VIH/SIDA /Hépatites ; - Sensibiliser périodiquement les exploitants sur les mesures d'hygiène.
	Sol	Encombrement du sol par les déchets	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place des poubelles pour la pré-collecte des DSM ; - S'abonner à une structure d'enlèvement des déchets ; - Respecter la profondeur autorisée tout en évitant l'extraction des zones sensibles.
Ahogo	Faune et flore	Destruction et régression des espaces de cultures (champ de coton, maraichage)	<ul style="list-style-type: none"> - Délimiter les zones d'exploitation de sable des zones de cultures ;
	Milieu humain	Risque d'accident de travail et de circulation	<ul style="list-style-type: none"> - Doter les travailleurs d'EPI adéquats et veiller à leur port effectif ; - Former périodiquement le personnel sur les mesures de sécurité et santé au travail.
	Sol	Encombrement du sol pour les déchets	<ul style="list-style-type: none"> - Éviter l'utilisation des sachets plastiques non biodégradable ; - Doter le site de poubelles pour le stockage des déchets ; - Mettre en place un Comité d'Hygiène et Santé (CHS).
	Air	Emission de poussières et gaz d'échappement	<ul style="list-style-type: none"> - Arroser régulièrement la voie d'accès au site ; - Entretien régulièrement les engins et camions de transport ; - Bâcher le chargement des camions ; - Aménager la voie d'accès au site ; - Entretien régulièrement la voie d'accès au site

Source : Enquêtes de terrain, janvier 2021

Impact hydrologique de l'exploitation du sable sur les inondations du fleuve Ouémé

Les conséquences de l'ensablement du fleuve Ouémé sont multiples et ont des impacts considérables aussi bien sur l'environnement que les populations ou l'économie. L'ensablement entraîne la réduction du débit du fleuve, l'assèchement, voire la disparition de certains points d'eau. Le dépôt de matières solides en suspension et charriées modifie la morphologie du fleuve avec la formation des méandres qui parfois migrent et se recourent. Ce phénomène est observé dans plusieurs localités de Dèhounta (Kpokissa) ou La rive gauche concave du fleuve est sapée par le courant d'eau, ce qui rend ces berges abruptes. La rive droite convexe dont la pente est douce (faible) se constitue d'alluvions. L'ensablement et les modifications du lit consécutives favorisent l'érosion des berges. Ce phénomène se traduit par une perte en terres valorisables (agriculture, constructions...) à Womèto et Sagon) par un ensablement accéléré du fleuve. Le déplacement de certains villages riverains peut même s'avérer nécessaire. La photo 16 présente l'érosion observée à Ahogo.



Photo 17 : Erosion de la rive gauche à Sagon et à Ahogo - *Prise de vue* : Blalogoé, janvier 2021

L'ensablement progressif du lit du fleuve Ouémé augmente les risques de sorties de lits ce qui est à l'origine des inondations dans les zones dépressionnaires. En effet, en période de crue, le bassin versant de l'Ouémé inondé libère dans le fleuve une grande quantité de matière organique. Des atterrissements importants peuvent diminuer la capacité d'écoulement des crues ou donner au chenal principal une orientation entraînant l'érosion d'une berge, que l'on désire protéger. L'enlèvement d'un atterrissement permet un "rééquilibrage hydraulique". Mais, si les conditions en amont et en aval ne sont pas modifiées, il se reformera lors d'une crue, en provoquant une érosion en aval compensant l'immobilisation de son volume. Pour que la modification d'un atterrissement ou son enlèvement n'ait pas de conséquence sur l'approfondissement du lit, il convient d'opérer un transfert de matériaux dans le lit principal.

Les sols sont dégradés, et le fleuve s'encombre de jacinthes d'eau et de radeaux de végétaux, arrachés aux rives par un niveau d'eau plus haut et un courant plus fort. Au-delà des pertes matérielles, les pertes en vies humaines et les déplacements de population sont également dramatiques. L'exemple le plus triste est celui de l'inondation de l'année 2010 avec toutes ses conséquences. La pollution et la dégradation des habitats suite au dépôt de sédiments entraînent la régression de la faune aquatique. Les mouvements anarchiques des bancs de sable désorganisent la vie végétale et animale dans et autour du lit du fleuve. L'ensablement par les divers déchets solides naturels et issus des milieux anthropiques peut générer ou favoriser le développement de certaines maladies. Ainsi, la décomposition de ces déchets entraîne la prolifération des vecteurs de maladies telles que le choléra, les fièvres typhoïdes et les dysenteries.

CONCLUSION

Le mode d'exploitation du sable fluvial dans la commune de Ouinhi est de type artisanal. Les équipements et matériels utilisés pour ce mode d'exploitation sont rudimentaires et archaïques. Un seul promoteur fait l'usage des engins lourds pour une exploitation mécanisée. Le manque d'organisation des acteurs (exploitants) d'une part et de la filière sable d'autre part dans les communes concernées constitue un facteur limitant le développement de la filière sable.

Au terme de la présente étude, il est indispensable de rappeler que, dans le cadre de l'exploitation du sable fluvial dans la commune, obligation devra être faite à tout promoteur/exploitant de réaliser ou de faire réaliser une étude d'impact environnemental simplifiée (exploitation artisanale) et approfondie (exploitation mécanique) sur les sites envisagés.

Références

- [1] ABE (2001) : Guide sectoriel d'étude d'impact sur l'environnement des projets d'exploitation des ressources minérales et de production industrielle en République du Bénin, 21p.
- [2] ADECHINA (2018) : Influence des facteurs paléo climatiques, géomorphologique et anthropiques sur l'environnement du Delta de l'Ouémé. Thèse de Doctorat de l'université d'abomey-calavi 200p.
- [3] Barbé, Millet, Texier, Borel, Gualde (1993) : Les ressources en eaux superficielles de la république du Bénin. Éditions de l'ORSTOM. Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération Collection Monographies Hydrologiques n° 11 paris 1993 p543.
- [4] Commune de Ouinhi (2017) : Plan de Développement communal 3e génération (PDC III 2017-2021), 163 p.
- [5] DAMBRE (1996) : Les extractions de matériaux dans le lit mineur et le lit majeur de la Loire et de ses affluents, la HOUILLE BLANCHE-N°6/7.6p
- [6] Giress (1978) : Le contrôle climatique de la sédimentation marine et continentale en Afrique centrale atlantique à la fin du Quaternaire : problème de corrélation. *Palaeogeography, paleoclimatology, palaeocology*, 23, pp87-77.
- [7] INSAE (2004) : Effectifs de la population des villages et quartiers du département de l'Atlantique, Bénin. Troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH-3), 85p.
- [8] INSAE (2015) : RGPH- 4 : Que retenir des effectifs de la population en 2013 ? Directions des Etudes Démographiques. Caractéristiques générales de la population. Résultats définitifs (RGPH4), 33p.
- [9] LALEYE, P., (2004) : Mission d'évaluation d'un programme d'aménagement des zones humides du sud-Bénin. Domaine : Pêche /Biodiversité des communautés de poissons. Rapport de mission. Ambassade Royale des Pays-Bas. Cotonou/Bénin. 34p + annexes.
- [10] MONIOD (1973) : Régime hydrologique de l'Ouémé (Dahomey) ; Cah.O.R.S.T.O.M., sér. Hydrol., vol. X, no 2 13p.
- [11] OBEMINE, (1986) : Recherche de sites de Sable Hors Littoral. Première version : « Sô Ava et ses environs », rapport de mission, Cotonou, 21p.
- [12] Office Béninois de Recherches Géologiques et Minières (OBRGM), (2000) : Potentialités minières du Bénin. Cotonou, Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Hydraulique (MMEH), 52 p.
- [13] Paradis G. (1977) : Observation sur l'holocène récent du Sud-Bénin (ex-Dahomey), *Add Sénégal Et. Afr.Bull. Liaison Sénégal*.N°51,49-73.
- [14] République du Bénin (2006) : loi n°2006-17 du 17 octobre 2006 portant code minier et fiscalités minières.
- [15] Slansky (1962) : Contribution à l'étude géologique du bassin sédimentaire côtier du Dahomey et du Togo. Mémoire des bureaux de recherches géologiques et minières n°11, 270p.
- [16] Société Canadienne de Sel Ltée (2006) : Etude d'Impact sur l'Environnement. Programme décennal de dragage d'entretien du chenal maritime de Mines Sel Ltée à Grande-Entrée, Îles-de-la-Madeleine, 158p.
- [17] TOHME G. H. (1991) : Éducation et protection de l'environnement. Paris, édition PUF, 286 p.
- [18] WATHERN (1988) : Environmental Impact Assessment: Theory and Practice, Routledge, London, 5 p.
- [19] Zannou, Vodounou (2011) : Evolution des crues annuelles liées aux changements climatiques et adaptation des populations de la basse vallée de l'Ouémé. Mélange Mac, ISBN 978-99919-867-2-2. Université d'Abomey-Calavi, 16p.