

Extraction de sable et dégradation du littoral à San-Pedro (sud-ouest ivoirien)

Emile Aurélien Ahua 

Université Alassane Ouattara
Bouaké, Côte d'Ivoire
emailaurelien@gmail.com

Kouamé Perèze Tanoh 

Université Alassane Ouattara
Bouaké, Côte d'Ivoire
jniams7@gmail.com

RÉSUMÉ

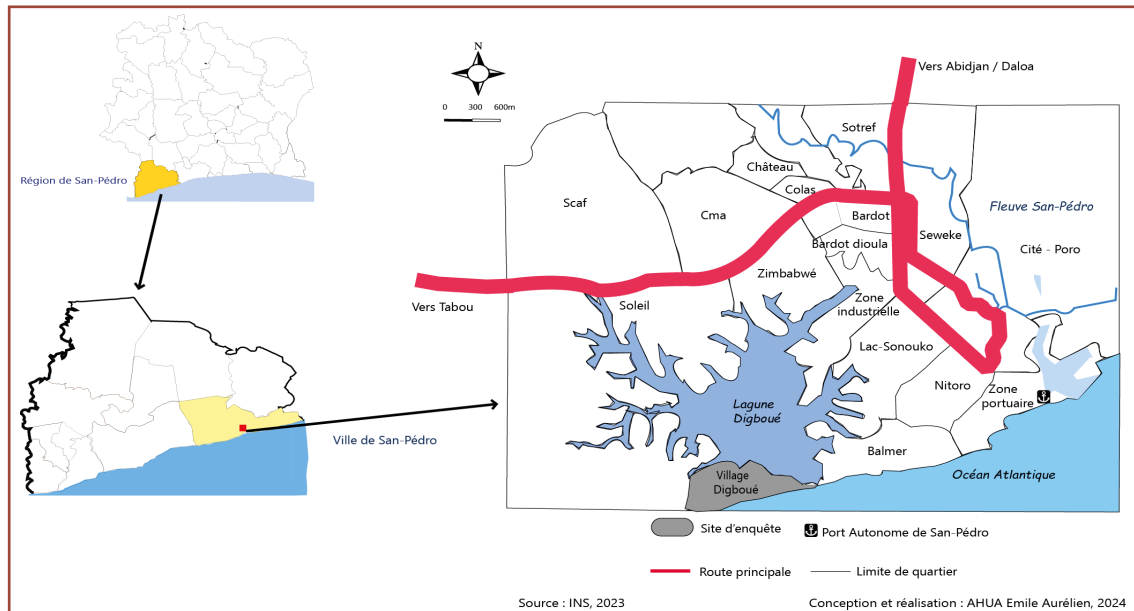
Les politiques publiques en matière de préservation de l'environnement dans la ville côtière de San-Pedro se trouvent confrontées à un développement crucial de l'activité d'extraction de sable. Cette activité, ayant une dimension économique en bordure de plage, recèle doublement les impacts d'une urbanisation côtière intense et d'une avancée du trait de côte. Eu égard de l'urgence que représente cette situation, cette étude se propose de comprendre dans quelle mesure il est possible de pratiquer l'extraction de sable en réduisant les impacts sur le littoral. Pour atteindre cet objectif, cette contribution analyse diachroniquement les forces en présence qui incarnent l'émergence de cette activité à partir de la méthode mixte principalement axée sur la création de scénarios qualitatifs. C'est auprès de 52 acteurs, des ouvriers, des camionnaires, des membres de la communauté villageoise, des ONG, des structures privées et des élus locaux que nous avons recueillies les données. A partir des résultats obtenus, il convient de préciser que l'extraction de sable en raison de sa productivité économique et sociale amplifie la dégradation de l'environnement notamment le littoral. Mais, force est de constater qu'il manque aujourd'hui des politiques ou des stratégies locales capable d'intégrer cette activité dans une logique d'écologisation. Ceci étant, la sensibilisation, la transition écologique et la responsabilité sociétale des entreprises s'avèrent des outils clés pour simultanément réduire la destruction du littoral et sauvegarder cette profession qui nourrit plus d'un dans la ville de San-Pedro.

MOTS-CLÉS : San-Pedro ; extraction de sable ; dégradation ; littoral.

INTRODUCTION

Dans un contexte d'urbanisation croissante et de dynamisme économique des territoires côtiers, la multiplication des activités économiques autour du littoral notamment l'extraction de sable a contribué à sa dégradation. Le sable est la seconde ressource consommée après l'eau (B. VOGEL, 2019, p.1). La consommation mondiale de sable est estimée à 40.000 tonnes par an, tous usage confondu, ce qui est neuf fois supérieur aux extractions de pétrole (S. EVONO, 2019, p.15). Plus particulièrement sur le littoral ouest de la ville, dans le village Digboué, l'extraction de sable s'intensifie. Comme conséquence, le littoral court vers sa perte. Ce faisant, la question de la dégradation du littoral de San-Pedro devient une importante préoccupation pour les autorités locales. En effet, l'extraction de sable à travers son importance dans l'urbanisation locale plus précisément pour les constructions engendre de nombreuses complexités et de difficultés dans la mise en œuvre des politiques publiques visant à protéger le littoral. Ainsi, ce constat est une clé pour cerner l'univers de cette activité dans son fonctionnement, son évolution et ses différents aspects.

Figure 1 - Localisation de l'activité de l'extraction de sable sur le littoral de San-Pedro



Source : INS, 2023 ; Réalisation : auteurs, 2024.

Dans cette étude, deux éléments essentiels ont été interrogés à savoir ; Quelles sont les stratégies à mettre en œuvre pour préserver le littoral face à l'extraction de sable qui prend de l'ampleur ? Comment peut-on maintenir cette activité au regard de son apport dans l'urbanisation de la ville de San-Pedro ? Pour mieux répondre à ces interrogations, nous avons organisé la re-

cherche en deux parties. Un premier point s'attache à faire le bilan de cette activité via ses impacts sur le littoral. Dans le deuxième axe, nous présentons le rôle essentiel de cette activité et nous proposerons à partir des réalités du terrain des stratégies pour préserver le littoral de San-Pedro. La Figure 1 localise la zone d'étude.

L'espace d'étude se situe dans le village Digboué, qui constitue le principal site d'extraction de sable dans la ville à San-Pedro. Il est localisé en bordure du littoral à l'ouest de la ville. Ce site est le théâtre de diverses activités, notamment l'extraction de sable, la pêche, le mareyage, ainsi que le tourisme.

MÉTHODE DE COLLECTE ET TRAITEMENT DE DONNÉES

Collecte des données

L'étude s'appuie principalement sur une approche qualitative. Pour mener l'étude, la première étape de la méthodologie a consisté à consulter la littérature scientifique sur le sujet. Le recours aux travaux existant sur l'activité d'extraction (fonctionnement, évolution, impact) a permis de faire un état des lieux sur la question. Il ressort principalement que certains travaux ont déjà traité de la question sur différents espaces et différentes échelles. Par contre, dans la ville de San-Pedro, cette question est moins abordée. Sur la thématique, les travaux très récents de C.A LASSEY et *al.*, (2024, p.851) et E.A AHUA (2024, p. 407) ont déjà caractérisé le fonctionnement de cette activité ainsi que les dangers qui s'y rattachent. En utilisant toutefois une approche très descriptive. Dans cette perspective, il s'est avéré donc nécessaire de recourir à une étude de terrain auprès de différents acteurs afin de renforcer les connaissances sur cette thématique à l'échelle de la ville. L'enquête a été menée dans le village de Digboué, situé en bordure du littoral, et qui est le seul site où l'on pratique l'extraction de sable. Pour interroger les enquêtés, nous avons opté pour les méthodes accidentelles et de boule de neige. Cette méthode consistait, dans un premier temps, à interroger directement tous les acteurs identifiés sur le terrain. La méthode de la boule de neige avait pour objectif de permettre à l'acteur interrogé de nous orienter vers d'autres personnes impliquées dans l'activité. L'enquête de terrain s'est déroulée sur une période de huit mois.

L'accès difficile au site d'extraction a nécessité l'adoption de stratégies de terrain pour mieux appréhender l'activité. Le refus de certains acteurs à répondre aux questions et l'interdiction de prendre des photos ont constitué des difficultés significatives sur le terrain. En s'efforçant à créer un climat de

confiance avec les acteurs du secteur, il a été possible d'interroger 19 ouvriers et 5 camionneurs, ainsi que 28 membres de la communauté villageoise, tous choisis selon des critères précis : il faut être un ouvrier travaillant sur le site, ou camionneurs intervenant dans le transport de sable dans la zone ou un villageois résidant. Pour compléter les informations obtenues auprès de ces derniers, nous avons procédé à des entretiens semi-directifs avec les autorités locales, incluant diverses directions de services publics telles que la Direction de l'Environnement, la Direction de la construction et le service technique de la mairie. Ces échanges ont été utiles pour comprendre et connaître les actions menées par les décideurs dans le fonctionnement, la gestion et la régulation de cette activité. Pour terminer l'enquête de terrain, nous avons procédé à des observations directes. Cette technique nous a permis de mieux comprendre le fonctionnement des activités, de prendre des photos et d'identifier les impacts socio-économiques et environnementaux de cette activité.

Traitement de données

Le traitement des données consiste à organiser les résultats des enquêtes afin de faciliter l'exploitation et l'utilisation des informations. L'administration du questionnaire a été effectuée à l'aide du logiciel Epi-Info. Lors de la campagne de terrain, les données collectées ont été présentées sous forme statistique et graphique. Pour caractériser l'activité, nous avons utilisé des données d'observation directe et des enquêtes par questionnaire. Par la suite, l'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel Microsoft Office Excel 2016, qui nous a permis de saisir les réponses au questionnaire et d'effectuer des croisements de données afin de présenter les avantages de cette activité. Les informations qualitatives obtenues par le biais des entretiens et des observations ont été analysées en profondeur afin de présenter les impacts de cette activité. Pour ce faire, des figures de synthèse ont été réalisées à l'aide du logiciel Adobe Illustrator.

RÉSULTATS

L'activité d'extraction de sable à San-Pedro soulève des enjeux complexes, oscillant entre nécessité économique et risques environnementaux. Alors que cette activité est perçue par certains comme un mal nécessaire pour le développement local, d'autres riverains expriment des préoccupations face à la vulnérabilité engendrée par ses conséquences. La dégradation du littoral, conséquence directe de cette exploitation, met les pouvoirs publics

à l'épreuve, révélant une absence de perspectives claires pour une régulation efficace. Il est donc crucial d'explorer ces différentes dimensions afin de mieux comprendre les implications et les impacts de l'extraction de sable sur la communauté et l'environnement.

L'extraction de sable : permanence d'une activité dangereuse dans la ville de San-Pedro

L'essor de la pratique de l'activité d'extraction du sable est une marque de l'urbanisation grandissante de la ville de San-Pedro. L'augmentation du nombre de construction dans la ville et de ses périphéries est une réalité qui explique la permanence de cette activité. Dans ce point, nous présentons les caractéristiques de l'activité et mettons en lumière les impacts de cette activité sur le littoral.

Caractéristique d'une activité en pleine expansion

L'extraction de sable est une pratique ancienne qui se développe sur le site littoral de Digboué, dans la ville de San-Pedro. Elle consiste à extraire le sable de la plage pour l'industrie du bâtiment. Elle est également utilisée pour le remblayage des zones de bas-fonds et de marais. Cette activité est passée d'une extraction manuelle avec des pelles à une extraction modernisée avec des caterpillar. Plusieurs acteurs interviennent dans cette activité : des ouvriers, des camionneurs, des propriétaires de sites et d'engins, ainsi que des clients. Les engins utilisés pour recueillir le sable sont des camions de 10 roues d'une capacité de plus de 20 tonnes, ainsi que des camions de 8 ou 6 roues d'une capacité de 10 tonnes. Le chargement des camions peut prendre entre une heure et trois heures. Le prix d'un chargement dépend de la capacité de chargement du camion : 50 000 FCFA pour les camions de 10 roues et 30 000 FCFA pour les camions de 6 roues. Les clients qui achètent le sable sont les populations locales qui construisent des habitations, des entreprises et des industriels qui construisent des grandes surfaces ou des unités industrielles. Il est important de noter que le site d'extraction de sable de Digboué est visible de tous, mais qu'il n'est accessible qu'aux personnes impliquées dans l'activité. Son essor ces dernières années a contribué à dégrader l'environnement littoral de la ville de San-Pedro.

Une activité qui dégrade le littoral de San-Pedro

Les premiers résultats présentés dans ce point sont issus de la collecte de données lors des observations de terrain (observations directes et par-

ticipantes). Il faut dire que l'extraction de sable favorise l'avancée de la mer et la pollution de l'air avec l'afflux des camions remorques qui transportent le sable. La figure 2 et 3 présente les formes de pression qu'exerce cette activité sur le littoral.

Figure 2 – Vue de l'activité de l'extraction de sable sur le littoral de San-Pedro



Source : AHUA, 2024.

Figure 3 – Extracteurs de sable sur la plage et engins roulants utilisés pour transporter

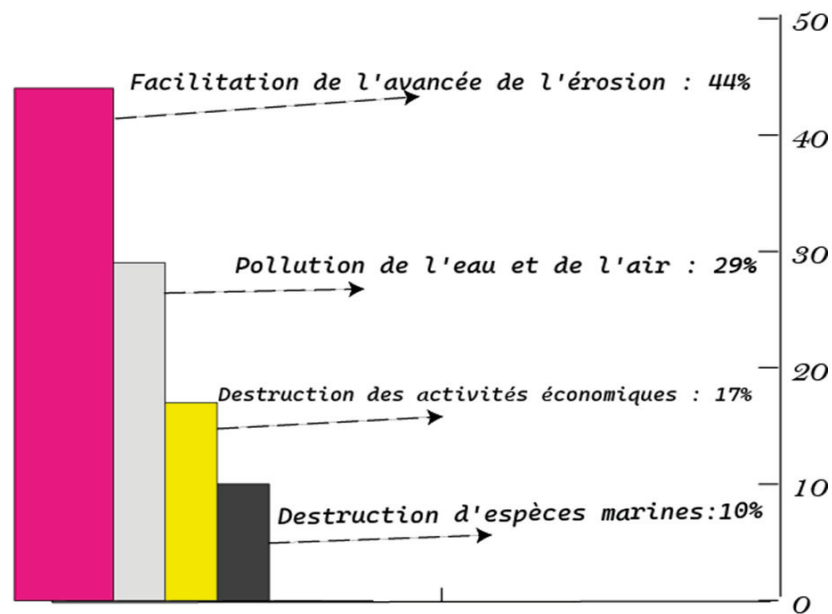


Source : AHUA, 2024.

Les populations qui y résident sont ainsi exposées aux inondations, aux effondrements de bâtiments, à la contamination halieutique et à d'autres formes de vulnérabilité. Ces photographies nous alertent sur la nécessité de trouver des stratégies pour préserver le littoral. Cette activité a également des effets pervers sur l'activité touristique, la biodiversité aquatique et l'écosystème marin. Elle contribue également à l'avancée de l'érosion côtière. Enfin, elle intensifie les conflits d'usage entre les activités économiques sur le littoral. Il s'agit de conflits entre extracteurs et mareyeurs, pêcheurs et acteurs du tourisme.

Malgré ses effets, l'extraction de sable semble jouer un rôle important dans l'évolution de l'urbanisation et dans la création de richesses. Le questionnaire envoyé aux populations a permis d'obtenir le graphique suivant.

Figure 4 – Impact de l'extraction de sable sur le littoral de San-Pedro



Source : Nos enquêtes de terrain, 2025.

Selon les résultats obtenus, 44 % des personnes interrogées soulignent que l'érosion côtière est facilitée par l'extraction de sable. Ensuite, 29 % mettent en avant la pollution de l'eau et de l'air. 17 % des personnes interrogées évoquent la destruction des activités économiques et 10 % indiquent que l'extraction de sable a un impact négatif sur les espèces marines. Ces résultats suscitent des inquiétudes quant à la pérennité du littoral de San-Pédro. Pourtant, l'extraction revêt une importance pour le développement socio-économique de la ville. Le prochain point tentera ainsi de montrer l'importance socio-économique de cette pratique.

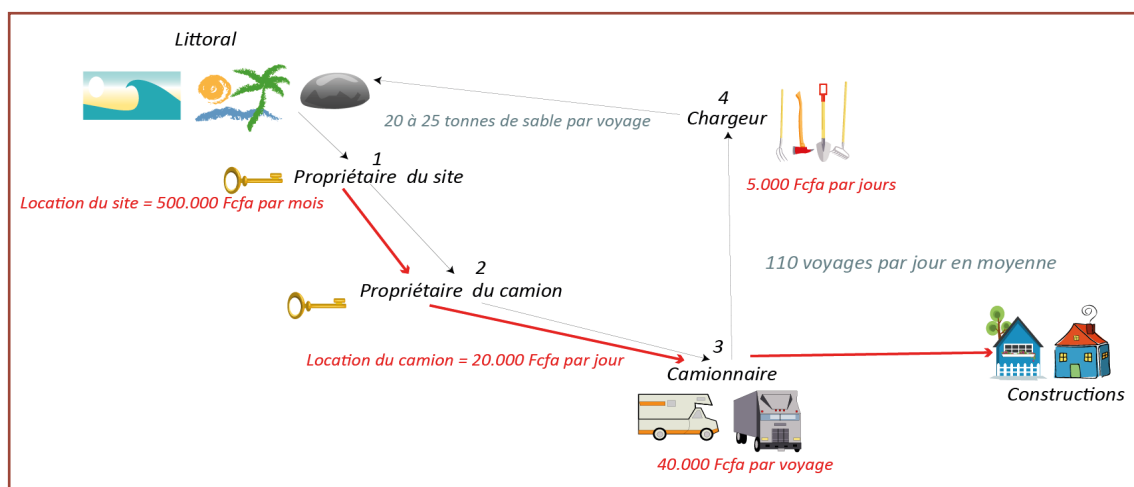
L'activité d'extraction de sable : un mal nécessaire pour la ville de San-Pedro ?

Pour cerner l'importance de cette activité, son fonctionnement a été examiné. A ce titre, sur une durée de dix jours, les acteurs, les engins et les pratiques qui font partie intégrante de cette activité ont été identifiés. Le schéma suivant présente l'organisation globale de l'activité.

La lecture du schéma montre que ces différents éléments qui composent cette activité illustrent de son importance socio-économique à San-Pedro. La figure 5 synthétise également les gains obtenus par chaque acteur dans le

fonctionnement de l'activité, mettant en évidence les bénéfices économiques et sociaux qui en découlent. Ces gains significatifs pour les différents acteurs impliqués, expliquent la difficulté des pouvoirs publics à prendre des résolutions en faveur de la suppression de cette activité. En effet, la dépendance économique de certaines communautés à cette extraction de sable rend difficile toute initiative visant à limiter ou interdire cette pratique. Par conséquent, il devient nécessaire de s'interroger sur les stratégies à mettre en œuvre pour préserver le littoral tout en tenant compte des enjeux économiques.

Figure 5 – Organisation de l'activité de l'extraction de sable sur le littoral de San-Pedro

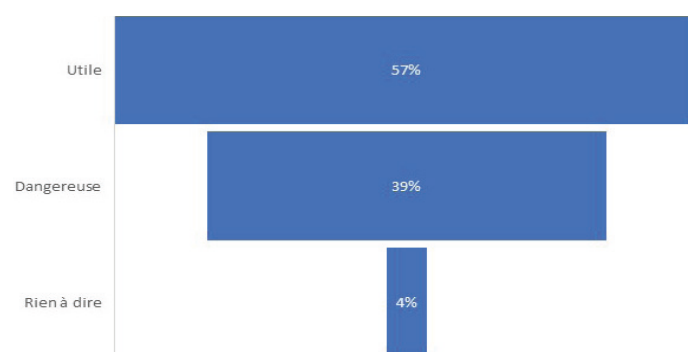


Source : acteurs, 2025.

Des opinions des riverains partagées entre vulnérabilité et nécessité

L'ensemble des riverains interrogés affirme que l'extraction de sable est dangereuse pour leur quotidien. D'autres ont signifié à l'inverse que cette activité est très fondamentale. Le graphique suivant nous présente l'ensemble des opinions des riverains interrogés.

Figure 6 – Opinions des riverains sur l'extraction de sable



Source : Nos enquêtes de terrain, 2025.

A l'analyse de la figure, des réponses obtenus, 57% des populations enquêtées pensent que l'extraction à une utilité tandis que 39% la considèrent comme dangereuse. Seuls 4% n'ont pas exprimé leur opinion sur la question. Cette importance accordée par les riverains à cette activité souligne les enjeux économiques et sociaux qui en découlent, rendant ainsi difficile toute initiative visant à protéger durablement le littoral. En effet, pour de nombreux habitants, l'extraction de sable représente une source de revenus essentielle et un moyen de subsistance. Cette dépendance économique complique la mise en œuvre de mesures de protection, car elle nécessite de trouver un équilibre entre la préservation de l'environnement et les besoins des communautés locales.

DE L'EXTRACTION DU SABLE À LA DÉGRADATION DU LITTORAL : LES POUVOIRS PUBLICS À L'ÉPREUVE

Comme il a été observé, l'extraction de sable a aussi des impacts positifs sur l'économie locale. Même si elle contribue à dégrader le littoral. Ses effets sont également observés sur les activités balnéaires ou littorales existantes comme le tourisme et la pêche. Il est bien clair qu'à ce stade les pouvoirs publics doivent envisager des actions. Cependant, à travers les entretiens réalisés, il a été constaté que les décideurs se trouvent dans un dilemme entre maintenir cette activité et sa supprimer. Dans ce second axe, les facteurs de ces difficultés à laquelle les décideurs sont confrontés sont mis relief.

L'absence de nouveaux sites officiels en dehors de l'espace Digboué

Les échanges avec les autorités locales nous ont permis de comprendre qu'excepté le site Digboué, il n'existe plus de sites non officiels d'extraction du sable. Certains autres espaces non encore approuvés font l'objet d'extraction dans les quartiers de manières informelles. La Figure 7 présente un site au quartier Poro où certains industriels pratiquent l'extraction du sable pour les constructions.

Comme l'illustre la figure, ces sites d'extraction de sable se situent en milieu urbain, à proximité du littoral. Cette situation soulève des préoccupations quant à l'impact de l'activité sur l'environnement urbain. En ce qui concerne le fonctionnement de l'activité et des modes de dégradation qui s'en suivent, il faut relever que l'une des principales difficultés qui est l'absence de perspectives claires pour l'avenir. Cette absence de planification et de réglemen-

tation adéquate entraîne des conséquences néfastes, que la dégradation et l'augmentation de la pollution.

Figure 7 - Un site d'extraction non encore approuvé

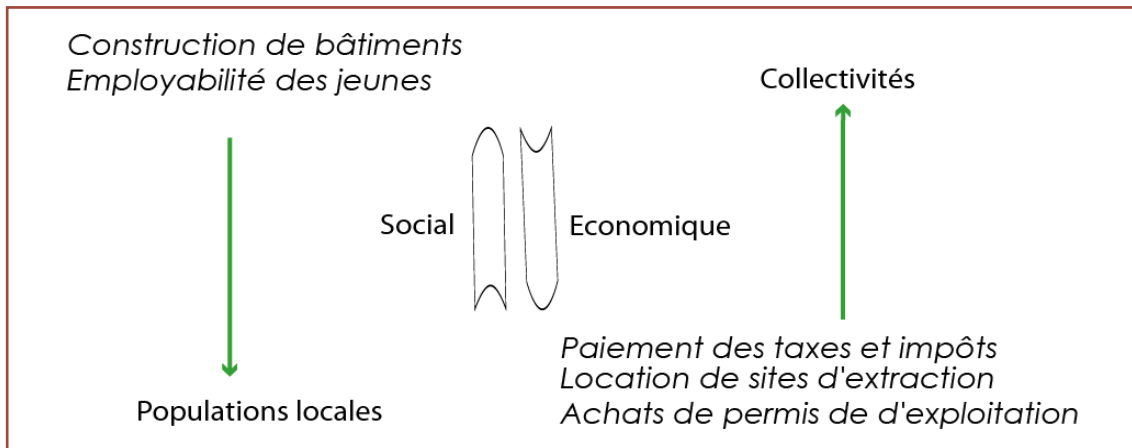


Source : AHUA, 2024.

Une absence de perspectives pour une meilleure régulation de l'activité

L'activité de l'extraction de sable présente à la fois un apport social et économique qui rendent sa suppression difficile. La figure 8 met en évidence les différents apports de cette pratique.

L'extraction de sable est une source d'emplois pour de nombreux jeunes, elle contribue aux paiements des taxes et impôts et elle renforce la dynamique de l'urbanisation locale. Pour les politiques, en contribuant aux recettes fiscales et à travers la vente et la location des sites d'extraction, cette pratique est devenue un mal nécessaire. Comme conséquence, il en découle une absence de perspectives pour préserver le littoral. Dans ce contexte, le prochain point de l'analyse consistera à proposer des stratégies pour une sauvegarde ou restauration du littoral.

Figure 8 – Apports socio-économiques de l'extraction de sable à San-Pedro

Source : AHUA, 2024.

Préserver le littoral en inculquant les valeurs de la durabilité écologique

Plusieurs stratégies peuvent être envisagées pour protéger le littoral de San-Pedro. Ces stratégies sont articulées autour de trois types. D'abord, il faut penser à trouver de nouveaux sites en dehors du littoral. Cela permettra de réorienter l'activité vers d'autres espaces. Ainsi, les effets sur le littoral et les autres activités existantes pourront être atténués. Ensuite, il faut songer à appliquer les politiques de l'éco-habitat où le bois et la paille pourront remplacer le sable et le ciment. Enfin, le modèle occidental paraît approprié, dans lequel le sable est extrait à l'intérieur de la mer plutôt qu'aux bordures. La ville d'Abidjan, ayant déjà fait l'expérience, son application à San-Pedro s'avère être une solution idoine. L'application de toutes ces propositions doit passer une importante sensibilisation des acteurs engagés dans l'économie de l'extraction de sable.

DISCUSSION

L'extraction intensive de sable à San-Pedro provoque l'avancée de la mer, l'érosion côtière, des inondations récurrentes et une pollution atmosphérique due aux camions. Les riverains subissent donc des effondrements de bâtiments et une contamination halieutique. Elle perturbe également la biodiversité aquatique, menace le tourisme balnéaire et provoque des conflits d'usage entre pêcheurs, mareyeurs et extracteurs. Ces impacts rejoignent ainsi les alertes globales de B. VOGEL (2019, p. 1) sur l'exploitation de cette ressource qui détruit les écosystèmes marins dans de nombreux pays dont la France. Ces impacts à San-Pedro rappellent ceux observés en France, où

l'exploitation massive, estimée à 40-50 milliards de tonnes par an à l'échelle mondiale, détruit les écosystèmes marins et abaisse les nappes phréatiques. D'autres espaces lagunaires en Côte d'Ivoire notamment à Abidjan sont aussi concernés par ces impacts de ces activités. (C. A. KOUASSI et *al.*, 2021, p. 95). Ils soulignent toutefois une accélération locale plus aiguë qu'en France.

Malgré ces effets néfastes, cette activité participe à l'urbanisation en fournissant des matériaux de construction essentiels. Elle génère également des revenus significatifs pour les ouvriers, les camionneurs et les autorités locales, sous forme de taxes et de redevances pour l'utilisation des sites. Ainsi, son organisation impliquant exploitants, transporteurs et communautés rend sa suppression économiquement improbable, comme le confirment les personnes interrogées. Cette situation corrobore les propos de I. KASSI-DJO-DJO et *al.*, (2016, p. 149) à Cocody, où l'activité crée des emplois en masse. À San-Pedro, l'organisation en chaîne (exploitants-transporteurs-communautés) amplifie le dilemme socio-économique, parmi les personnes interrogées, 57 % reconnaissent l'utilité économique de l'extraction (création d'emplois, subsistance quotidienne), tandis que 39 % la jugent dangereuse (inondations, pollution). Cette division reflète une dépendance locale profonde qui complique toute mesure protectrice. En effet, les entretiens révèlent un équilibre précaire entre les besoins socio-économiques et les vulnérabilités environnementales. De manière similaire, au Niger, les communautés sahéliennes tolèrent la dégradation écologique pour assurer leur survie immédiate, privilégiant le court terme à la durabilité (L. FERRY et *al.*, 2012, p. 365).

Seul Digboué constitue un site officiel d'extraction de sable, dont les activités, sans régulation adéquate, aggravent les risques. D'ailleurs, les autorités confirment l'absence totale d'alternatives approuvées, ce qui limite les possibilités de délocalisation loin du littoral. En conséquence, la pression s'intensifie sur Digboué et l'activité se développe. Cette situation rappelle les lagunes ivoiriennes, où l'informalité de l'extraction amplifie les impacts environnementaux (C. A. KOUASSI et *al.*, 2021, p. 109).

Aucune politique locale n'intègre cette activité dans une logique d'écologisation, alors qu'elle présente des avantages majeurs, comme la création d'emplois pour les jeunes et la génération de recettes fiscales. Les décideurs hésitent ainsi entre le maintien et l'interdiction de cette activité, faute de stratégies claires. Ces résultats valident l'exemple du Niger et du Maroc, qui ont opté pour le dragage et ont pu observer que l'altération des sédiments marins réduisait de 30 à 70 % les espèces aquatiques, soulignant ainsi les limites des

solutions techniques (D. DRIFFORT, 2021, p. 8). Pourtant, plusieurs solutions émergent aujourd'hui : d'abord, identifier de nouveaux sites en dehors du littoral pour délocaliser l'activité ; ensuite, promouvoir l'éco-habitat, avec du bois et de la paille qui remplaceraient le sable et le ciment ; enfin, adopter le dragage en mer, comme à Abidjan. Parallèlement, une sensibilisation massive des acteurs et un renforcement du cadre législatif s'imposent, comme le plaident B. DAGNE et *al.*, (2023, p. 2) pour une gestion intégrée. Ces axes concilient ainsi économie locale et préservation environnementale, s'inspirant par exemple des granulats alternatifs utilisés au Niger qui permettent d'éviter la disparition des écosystèmes côtiers. San-Pedro doit pouvoir offrir des solutions concrètes, équilibrant économie et préservation, sur le long terme.

CONCLUSION

Dans cet article, la difficulté à préserver le littoral face à l'activité de l'extraction du sable était au centre de notre problématique. De ce qui précède, les résultats obtenus ont permis de faire ressortir l'état actuel du littoral face à l'énorme pression de cette pratique. Derrière son caractère nocif, l'extraction de sable demeure un maillon important de l'économie locale. Ceci étant, il est quasiment impossible de supprimer cette activité. Dans cette optique, les pouvoirs publics se trouvent confrontés à l'absence de sites et à un manque de perspectives ou politiques destinées à protéger durablement le littoral de San-Pedro. ●

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AHUA E.-A., 2024. *Littoralisation et urbanisation au Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire*. Thèse de doctorat en géographie. Nantes université (France) & Université Félix Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire), 521 p.

DAGNO B et *al.*, (2023), « Impacts de l'extraction de sable et d'orpaillage par le dragage du fleuve Niger à Koursalé », in *Revue Internationale du Chercheur*, pp. 771-792.

DUNCAN D., (2021), *L'Extraction du sable au Maroc, de la ressource au Produit*, les Cahiers de la recherche architecturale urbaine et paysagère, 14p.

EVENO S., (2019), *Les enjeux de l'extraction de granulats marins en France*, mémoire de master, Université Paris 1, Panthéon Sorbonne, 223p.

FERRY Luc et *al.*, (2012), « Extraction de sables et tendance à l'incision du Niger supérieur (Mali) », in *Revue, Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement*, 2012, p. 351-368.

KASSI-DJODJO I. KOFFI-DIDIA A. M. et COULIBALY T., (2016), « Acteurs, espace et transport du sable dans la commune de Cocody », in *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, pp.141-152.

KOMBIENI H., (2016), « Les impacts environnementaux et socio-économiques de l'exploitation du sable lagunaire dans la commune de Grand-popo (Benin) », in *Revue de Géographie de l'Université Ouaga I Pr Joseph KI-ZERBO*, pp. 184-200.

KOUASSI C A. KAMBIRE B. et ALLA D A., (2021), « Risques environnementaux de l'extraction de sable sur le front lagunaire Ebrié d'Abobo-doumé (district autonome d'Abidjan) », in *Revue Ivoirienne des Lettres, Arts et Sciences Humaines*, pp.95-109.

MIETTON Michel et *al.*, (2012), « Extraction de sables et tendance à l'incision du Niger supérieur (Mali) », in *Revue, Géomorphologie : relief, processus, environnement*, pp. 351-368.

VOGEL B., (2019), *Le sable, ressource rare et précieuse*, 3p.

EDITEUR DE LA PUBLICATION

Cláudio Luiz Zanotelli

Universidade Federal do Espírito Santo

Vitória, Espírito Santo, Brésil

claudio.zanotelli@ufes.br

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Kouamé Perèze Tanoh: a participé activement à toutes les étapes de la recherche ainsi qu'à la rédaction du texte final.

Emile Aurélien Ahua: a participé activement à toutes les étapes de la recherche ainsi qu'à la rédaction du texte final.

Article reçu le : 12/02/2026

Article approuvé le : 06/05/2026

Article publié le : 14/05/2026