



Résultats 2018-2021 de l'évolution Morphologique de la Baie de Bel Air (Presqu'île du Cap Vert) : Quand les Pointes Rocheuses Jouent le Rôle D'épis Naturelles de Protection des Plages!

Amadou Abou SY

Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Département de Géographie

[Doi: 10.19044/esipreprint.9.2022.p548](https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2022.p548)

Approved: 21 September 2022

Posted: 23 September 2022

Copyright 2022 Author(s)

Under Creative Commons BY-NC-ND

4.0 OPEN ACCESS

Cite As:

Abou SY A. (2022). *Résultats 2018-2021 de l'évolution Morphologique de la Baie de Bel Air (Presqu'île du Cap Vert) : Quand les Pointes Rocheuses Jouent le Rôle D'épis Naturelles de Protection des Plages!* ESI Preprints.

<https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2022.p548>

Résumé

La côte de la presqu'île du Cap Vert, qui est la plus typique, est constituée d'une succession de caps rocheux et de petites plages de fond d'anses de très faible extension. La baie de Bel-Air intègre le fonctionnement sédimentaire de la presqu'île du cap vert. Les plages sableuses au sud de Dakar se caractérisent par des estrans courts, une réserve sableuse très limitée (cordon littoral) et des transits sédimentaires faibles, en particulier dans les secteurs en morphologie de baie. La baie de Bel Air est occupée par des plages très fréquentées telles que voile d'or et Monaco plage qui se trouvent intercalées entre le Port Autonome de Dakar et le baie de Hann, séparé par la pointe de Bel Air. L'objectif de cette présente contribution est d'étudier l'évolution morphologique de la Baie de Bel Air entre août 2018 et mars 2021. L'approche méthodologique repose sur un suivi topographique régulier de 11 profils de plage réparties dans 03 secteurs, sur 08 campagnes. Les résultats montrent une tendance globalement stable de la baie avec un secteur où on observe une érosion faible mais constante (secteur 3). On constate que ces plages alternent des variations morphologiques, héritages de processus d'engraissement et d'amaigrissement, qui maintiennent leur résilience

naturelle. Le secteur 1 et 2, entre Amerger Casamance et Monaco plage (P1 à P7) subie globalement une accrétion avec une faible érosion durant la période de suivi tandis que le secteur le secteur 3, à l'extrémité de la baie est en état d'érosion faible mais constant. La stabilité sédimentaire de la baie de Bel Air à l'image des autres baies de la presqu'île du cap vert s'explique par la présence des pointes qui servent d'épis de protection naturelles. Ainsi, elles résistent à l'érosion qui très active dans d'autres secteurs (Rufisque, Bargny) malgré le faible transit sédimentaire qui caractérise le littoral sud de Dakar. Cependant, les baies de Dakar restent vulnérables car les falaises et les pointes qui les protègent, subissent actuellement des phénomènes de glissements, fissurations, éboulements qui risquent de rompre cette stabilité observée depuis plusieurs années.

Mots-clés : Evolution, morphologie, plage, Baie, Bel Air, Presqu'île cap vert

The 2018-2021 Results of the Morphological Evolution of the Bay of Bel Air (Cape Verde Peninsula): When the Rocky Points Play the Role of Natural Defense to Protect the Beaches!

Amadou Abou SY

Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Département de Géographie

Abstract

The coast of the Cap Vert peninsula, which is the most typical, is made up of a succession of rocky capes and small beaches at the bottom of very small coves. The bay of Bel-Air integrates the sedimentary functioning of the Cape Verde peninsula. The sandy beaches south of Dakar are characterized by short foreshores, a very limited sandy reserve (coastal rim) and low sediment transits, in particular in the bay-like sectors. The Bay of Bel Air is occupied by very busy beaches such as Voile d'Or and Monaco Plage which are interspersed between the Autonomous Port of Dakar and the Bay of Hann, separated by the Pointe de Bel Air. The objective of this present contribution is to study the morphological evolution of the Bay of Bel Air between August 2018 and March 2021. The methodological approach is based on regular topographic monitoring of 11 beach profiles distributed in 03 sectors, out of 08 campaigns. The results show a generally stable trend in the bay with a sector where low but constant erosion is observed (sector 3). It can be seen that these beaches alternate morphological variations, legacies of

fattening and slimming processes, which maintain their natural resilience. Sector 1 and 2, between Amerger Casamance and Monaco Plage (P1 to P7) generally suffered accretion with little erosion during the monitoring period, while sector 3, at the end of the bay, is in a state of weak but constant erosion. The sedimentary stability of the Bay of Bel Air, like the other bays of the Cape Verde peninsula, is explained by the presence of points which serve as natural protective groynes. Thus, they resist erosion which is very active in other sectors (Rufisque, Bargny) despite the low sediment transit which characterizes the southern coast of Dakar. However, the bays of Dakar remain vulnerable because the cliffs and points that protect them are currently undergoing phenomena of landslides, cracks, landslides that risk breaking this stability observed for several years.

Keywords: Evolution, morphology, beach, Bay, Bel Air, Cape Verde Peninsula

1. Introduction

La côte rocheuse de la presqu'île du Cap Vert, qui est la plus typique, est constituée d'une succession de caps rocheux et de petites plages de fond d'anses de très faible extension.

Une étude faite sur fond d'une comparaison de photographies aériennes dans le secteur allant de la Pointe de Bel Air à Rufisque (Diéye, 2000) a pu établir les taux d'évolution de la zone côtière pour la période 1968 – 1997. Il en ressort qu'en tête de baie (secteur de Bel Air), la moyenne des taux de recul s'établit à -0,75 m par an. En fait, cette partie de la baie semble relativement stable. L'érosion est par contre plus active dans les secteurs de Mbao, Rufisque et Bargny.

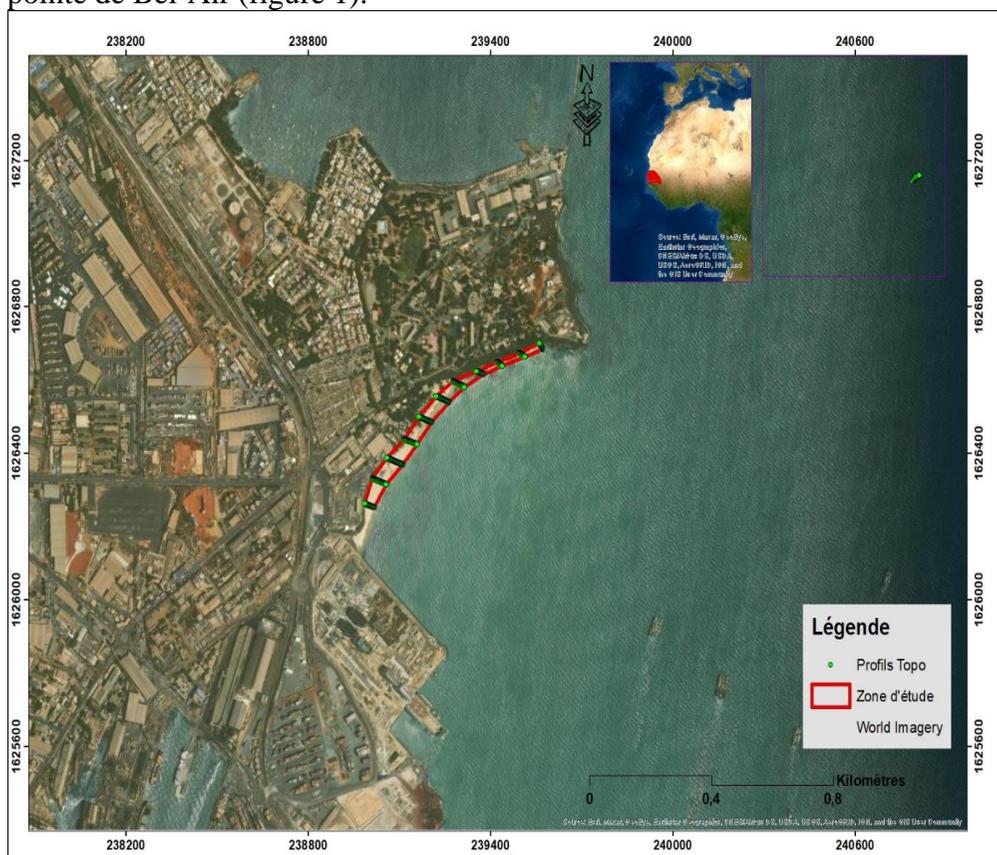
Plusieurs travaux dont Chamard et al.(1970), Sall (1982), Fall et al. (1996) réalisés sur les falaises de Dakar indiquent des taux de recul des falaises entre -0,4 m et -1, 4 m/an. La dynamique actuelle des falaises se manifeste par des phénomènes de glissement qui affectent les limons, marnes et tufs volcaniques, des écroulements et effondrements affectant la latérite, sous l'action de l'altération et de l'érosion, et les limons, mais sous l'influence des houles ; les coulées boueuses qui ne concernent que les tufs ; les phénomènes de fluage dûs à l'incorporation d'eau dans les marnes et les limons. Cette fragilité des falaises et pointes rocheuses justifie la vulnérabilité à long termes des baies de la région de Dakar car elles servent d'épis de protection naturelles des plages sableuses.

Les secteurs sableux du littoral connaissent une évolution rapide à cause des sédiments souvent peu cohésifs. Les plages sableuses au sud de Dakar se caractérisent par des estrans courts, une réserve sableuse très limitée

(cordon littoral) et des transits sédimentaires faibles, en particulier dans les secteurs en morphologie de baie.

Les plages sableuses sont de faible largeur (10 à 40 m dans la zone Hann - Bargny), adossées à certains endroits à un cordon littoral d'environ 2 m de haut pour une largeur de 10 à 50 m. Ces plages présentent un taux de recul de 0,4 à 0,8 m par an.

La baie de Bel-Air présente un environnement marin très spécifique du fait de sa configuration par rapport à la presqu'île du Cap Vert. Il faut aussi noter que cette zone est incluse dans la grande baie de Gorée qui voit son influence s'étendre jusqu'au Cap de Biches. La baie est occupée par des plages très fréquentées telles que Voile d'or et Monaco plage qui se trouvent intercalées entre le Port Autonome de Dakar et le baie de Hann, séparés par la pointe de Bel-Air (figure 1).



On constate que ces plages alternent des variations morphologiques, héritages de processus d'engraissement et d'amaigrissement, qui maintiennent leur résilience naturelle. Cette alternance des profils apparaît dépendante de l'énergie et de l'agitation marine saisonnière.

L'objectif de cette contribution est d'étudier les évolutions morphologiques des plages du secteur de Monaco-plage et Voile d'or. L'approche méthodologique repose sur un suivi topographique régulier de 11 profils de plage réparties dans 03 secteurs, sur 08 campagnes entre août 2018 et mars 2021.

2. Méthodologie

2.2.1. Système de coordonnées

La référence spatiale utilisée pour les mesures de terrain est le WGS84. Les détails du système de coordonnées sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 1. Description du système de coordonnées utilisé pendant les campagnes de mesures

Paramètre :	Valeurs :
HORIZONTAL DATUM :	WGS84 UTM 28 N
CODE EPSG :	32628
SHEROID :	WGS84
PROJECTION :	UTM
UNITE :	METRE
VERTICAL DATUM :	EGM2008

2.2.3. Référence RTK-GNSS

Du fait de l'accès difficile au camps militaire, le point de repère S1 créé par EGCM a été utilisé. Ce point rattaché zéro hydrographique a été rattaché à l'IGN en y enlevant 0,98cm.

L'appareil fonctionne à partir d'un affichage cartographique actif en temps réel. Les données collectées sont X, Y, Z (longitude, latitude et altitude). Par rapport au niveau de la mer, on fait une maille de points qui donne une information sur les altitudes du site.

Les travaux ont été réalisés à marée basse lorsque les unités ciblées étaient bien dégagées et les formes les plus nettes perceptibles par les opérateurs de terrain. Une fois les levées sur le terrain terminé, les données sont transférées sur un PC afin de générer des résultats à moins d'un cm près. Enfin ces résultats sont exportés vers Arc Gis 10.2.2 et Excel pour les représentations graphiques en Modèle Numérique de Terrain (MNT) et 3D et les profils de plage. Ce travail permet de faire une évaluation quantitative de l'érosion/sédimentation dans le secteur de suivi.



Photo 1. Aperçu des plages de la Baie de Bel Air (source SY, Janvier 2020)

2.2.4. Période des mesures

Les levés sont réalisés entre août 2018 et mars 2021 suivant les 11 profils prédéfinis. Le suivi a concerné trois secteurs : la section Amerger Casamance-Pointe de Bel-Air (Secteur 1 : de P1 à P3) en passant par Monaco Plage, Voile d'or (Secteur 2 : P4 à P7) et la falaise du camp Mountaga Diallo (Secteur 3 : P7 à P11).



Figure 2. Secteurs de suivi (Secteur 1 : de P1 à P3 ; Secteur 2 : P4 à P7 ; Secteur 3 : P7 à P11)

Le suivi réalisé sur ces 03 secteurs a permis d'évaluer le fonctionnement morpho-sédimentaire de la baie. Les traitements sont

effectués pour chaque profil selon les différentes campagnes effectuées depuis août 2018 jusqu'à mars 2021. L'analyse des résultats est également fondée sur le fonctionnement sédimentaire globale notamment dans le secteur sud du littoral de Dakar.

3. Résultats

Les résultats des mesures *in situ* ont permis d'avoir des éléments de réponse sur le caractère morphologique des plages de la Baie de Bel air à travers les modèles numériques de terrain (MNT) et les profils de plage. Les MNT des plages témoins ont permis de calculer les surfaces et/ou volumes, de tracer des profils topographiques et de déterminer ainsi le bilan sédimentaire des plages.

3.1. Evolution morphologique du secteur de Amerger Casamance entre août 2018 et janvier 2021

Considérant l'évolution des profils ci-dessus (figure3), On note toujours une stabilité de la plage entre août 2018 et mars 2021. Au niveau du secteur d'Amerger Plage, les profils présentent une dynamique accumulative malgré le faible relèvement du plancher sédimentaire dans le secteur adjacent au Port Autonome de Dakar. Entre les différentes campagnes, les altitudes dans le secteur 1 sont identiques avec des maxima respectifs de 1,88 m IGN (janvier 2021) et 1,92 m IGN (mars 2021) correspondant à des moyennes de 1,43 m IGN (janvier 2021) à 1,43 m IGN (mars 2021).

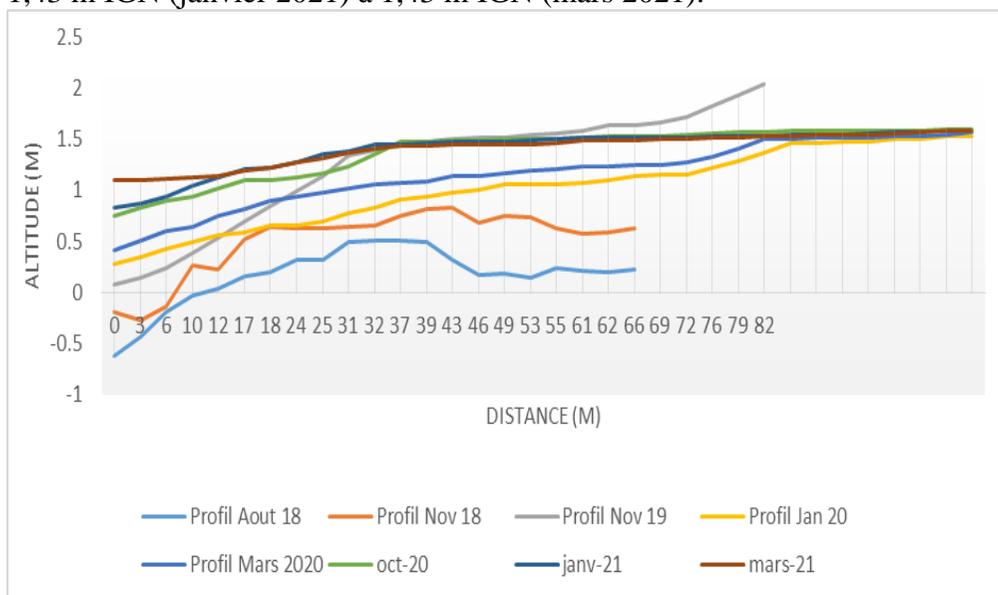


Figure 3. Evolution morphologique de la plage du secteur de Amerger Casamance entre août 2018 et janvier 2021

Le secteur de Amerger Casamance montre une relative stabilité morphologique. Même si la période des levés correspond où les conditions météomarine sont d'intensité forte (campagnes de mars), le secteur 1 est protégé par les aménagements du port (quai) qui constitue une sorte d'écran à la dynamique marine.

3.2. Evolution morphologique du secteur entre Monaco Plage et Voile d'or entre novembre 2018 et janvier 2021

L'évolution des profils (figure 4) entre novembre 2018 et janvier 2021 montre une stabilité d'ensemble de la plage entre Monaco plage et la Voile d'Or. En revanche, les deux dernières campagnes de janvier 2021 et mars 2021 sont caractérisées par une modification d'ensemble des formes et des altitudes des profils du segment 2 compris entre Monaco plage et Voile d'or. Les formes habituelles de la plage subissent une légère agression consécutive aux forçages météo marins. La caractéristique de plage basse favorise sa vulnérabilité aux phénomènes météo-marins saisonniers et surtout journaliers liés aux marées hautes. La dynamique des houles durant cette période de levés constitue le facteur principal de la modification morphologique dans le secteur 2 et dans le sens du secteur 3.

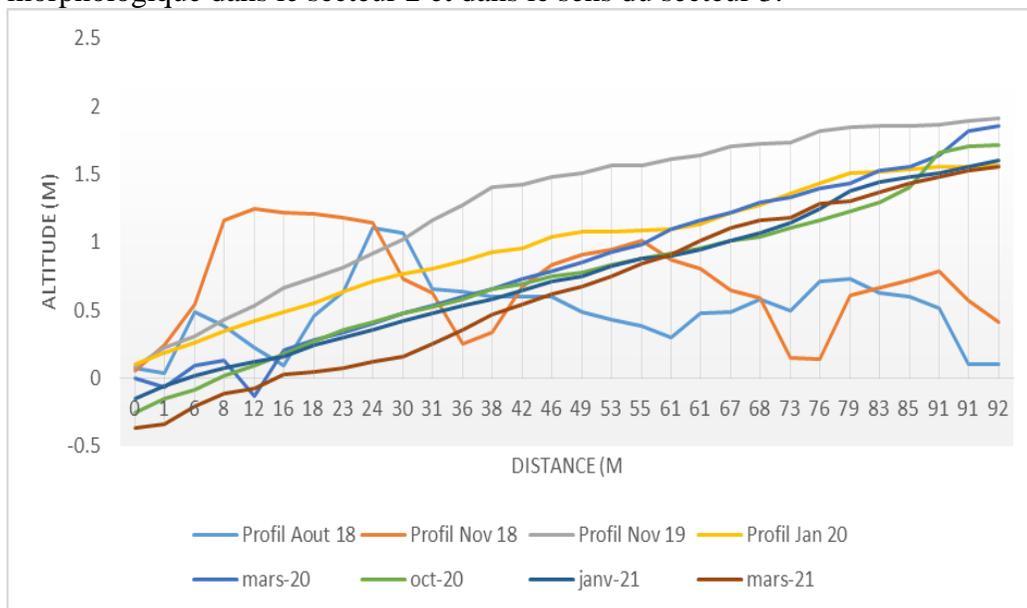


Figure 4. Evolution morphologique de la plage entre Monaco Plage et Voile d'or entre août 2018 et janvier 2021

En mars 2021, les plages entre Monaco plage et la Voile d'Or subissent une légère érosion dans tous les profils du secteur 2. Il faut noter, en revanche, que le profil 6 s'engraisse par rapport à la campagne de 2021 et le profil 7 connaît une dynamique érosive qui continue sur le profil 8.

Toutefois, toute cette section reste très exposée aux modifications morphologiques de la plage qui est fréquente sur les campagnes de mars.

3.3. Evolution morphologique du secteur du camp Mountaga Diallo entre août 2018 et janvier 2021

Au regard des profils en août 2018 et mars 2021 (figure 5), on note une perte par érosion dans le secteur 3 correspondant aux profils 8 à 11. Les levés traduisent une dynamique régressive entre le camp militaire Mountaga Diallo et la pointe de Bel Air. Toutefois, il faut noter qu'à l'exception du profil 8, les autres profils sont stables comparativement aux valeurs de la campagne de référence (août 2018). L'érosion dans cette section se maintient avec une modification moyenne de la pente locale. Cette érosion est manifeste au droit du profil 8 avec une perte sédimentaire de $-109,22 \text{ m}^3$ qui avait connu une accumulation en octobre 2020 de l'ordre de $106,51 \text{ m}^3$.

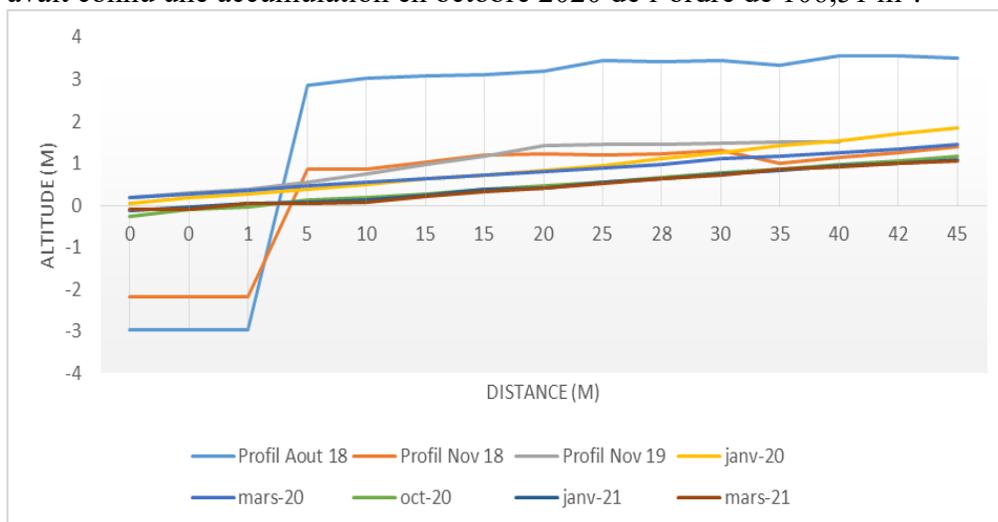


Figure 5. Evolution morphologique de la plage derrière le camp Mountaga Diallo entre août 2018 et janvier 2021

Tous les profils du secteur 3 sont concernés par l'érosion des plages. Son caractère concave et le sens de la dérive entraînent une plus grande force d'attaque de la baie.



Photo 2. Secteur de la pointe de Bel Air

Les actions répétées des vagues sur la falaise et la pointe de Bel-Air-ont creusé les plages du secteur 3 et la base de falaise entraînant le déplacement des sédiments vers le large.

3.4. Morphologie vue en MNT 3D du secteur suivi entre novembre 2018-et mars 2021

La comparaison des limites topographiques entre novembre 2019 et mars 2021 (figure 6) confirment les résultats observés à travers les profils de plage durant la période d'acquisition des données de l'état de référence (août 2018). En effet, la stabilité des profils entre Amerger Casamance et Monaco Plage est renforcée par l'engraissement noté au droit de Amerger Casamance, soit une accrétion de l'ordre de 0,22 ha entre novembre 2019 et janvier 2021. En mars 2020, la même dynamique se reproduit et met en évidence la continuité de l'accumulation sur la section d'Amerger et l'érosion au niveau de la section 3. En mars 2021, nous notons une variation négative des limites topographiques caractérisant la tendance à l'érosion durant cette campagne se justifiant par les modifications.

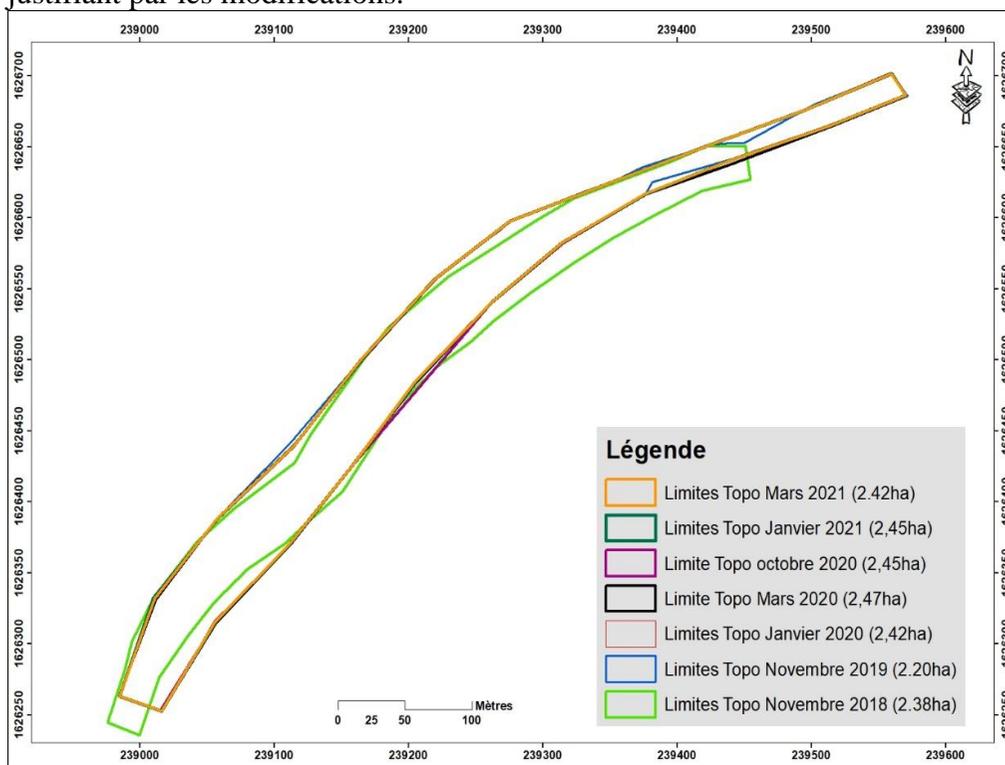


Figure 6. Morphologie vue en MNT 3D du secteur suivi entre aout-novembre 2018-et mars 2021

En comparaison à la campagne, de novembre 2018, il est toujours noté globalement un engraissement de l'ordre de 0,04 hectare. Entre janvier 2021 et mars 2021, le rapport global perte/engraissement est négatif avec une perte de 0,03 hectare par rapport à la campagne de janvier 2021. Les modifications notées sont essentiellement dues au fonctionnement naturel et saisonnier de la plage.

3.5. Bilan sédimentaire des plages des 03 secteurs suivis dans la Baie de Bel Air

On note une stabilité presque continue de la plage au niveau du secteur d'Amerger Plage. Le secteur 1 est protégé par la plateforme qui constitue une sorte d'écran à la dynamique marine. L'évolution des profils montre une stabilité d'ensemble de la plage entre Monaco plage et la Voile d'Or. Toutefois, toute cette section reste très exposée aux modifications morphologiques de la plage. Les vagues y évoluent de manière frontale comparé au secteur 1 protégé, en partie, par le quai du Port Autonome de Dakar. Quant aux secteur 3, les levés traduisent une dynamique régressive entre le camp militaire Mountaga Diallo et la pointe de Bel Air. L'érosion dans cette section se maintient avec une variation de son intensité entre les campagnes. Le tableau 2 présente le bilan sédimentaire de la baie de Bel Air.

Tableau 2. Bilan sédimentaire des plages de la Baie de Bel Air

Campagnes	Secteur 1 : Amerger Casamance			Secteur 2 : Voile d'or- Monaco-Plage				Secteur 3 : Camp Mountaga Diallo			
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
Novembre	0,976	1,237	1,287	1,287	1,19	1,24	1,371	1,087	1,002	1,385	1,512
Janvier	1,036	1,244	1,307	1,125	1,142	1,251	1,383	0,991	0,738	1,258	1,235
Mars-20	1,156	1,213	1,311	1,203	1,095	1,271	1,267	0,854	0,923	1,273	1,338
Octobre 2020	1,388	1,423	1,706	1,224	1,102	1,204	1,303	1,117	0,896	0,895	1,21
Janvier 2021	1,390	1,435	1,470	1,271	1,072	1,046	1,302	0,877	0,751	0,858	1,145
Mars 2021	1,412	1,431	1,473	1,217	1,038	0,999	1,042	0,607	0,606	0,810	1,014
Altitude	0,022	-0,004	0,003	-0,054	-0,034	-0,047	-0,260	-0,270	-0,145	-0,048	-0,131
Largeur	21	28	27	30	25	27	24	15	11	12	11
Longueur	63,78	41,26	64,81	47,31	39,02	59,67	38,54	27	21	24	20
Volume = L x l x h	28,95	-5,02	4,76	-76,42	-33,14	-75,31	-240,70	-109,22	-33,50	-13,72	-28,809
Résultat	Dépôt négligeable	Stabilité	Engraissement	Perte mineure	Perte négligeable	Perte mineure	Erosion	Erosion	Perte négligeable	Perte négligeable	Perte négligeable

Les modifications notées sont essentiellement dues au fonctionnement naturel et saisonnier de la plage. Les aménagements réalisés localement dans le voisinage du site notamment dans le secteur du Port n'ont pas un impact sédimentaire significatif sur les plages adjacentes en raison de la morphologie de baie et de la présence de la pointe de Bel Air et du quai du PAD.

4. Discussions

Le littoral sénégalais est caractérisé, dans sa partie nord, par une intense dérive littorale de direction globale Nord - Sud qui charrie d'importantes quantités de sables parallèlement au littoral. Ces transits sédimentaires ont été évalués, le long de la côte nord, entre 200 000 et 1 500 000 m³ par an selon les auteurs Barousseau (1980), Sall (1982). A partir de Kayar et jusqu'après Rufisque, ces quantités ont été estimées comme étant nettement moindres (10 000 à 25 000 m³ par an).

Cette diminution des apports sédimentaires serait due d'abord au rôle de piège à sédiments du canyon de Kayar (Dietz et al.1968) dont la tête se situe très près du rivage (Guilcher et Nicolas, 1954) et ensuite à l'obstacle constitué par la tête de la presqu'île du Cap Vert avec sa succession de caps et de baies qui ne favorise pas le cheminement des sables.

Ceci se traduit au plan morphologique par une faible épaisseur des sables de plage (quelquefois moins de 1 m) qui, lorsqu'ils sont érodés, laissent apparaître le substratum. Ainsi, les travaux antérieurs montrent que le littoral de la presque île du cap vert est marqué un déficit sédimentaire structurel.

Dans le secteur de la pointe de Bel-Air, on observe des processus lents d'érosion contrôlés essentiellement par des mouvements sédimentaires perpendiculaires à la cote liés à des déficits sédimentaires.

Selon Dieye (2000), les taux d'évolution de la ligne de rivage entre la pointe de Bel Air et Rufisque varient entre -2,3 m et +2, 4m et la moyenne pour la baie de Hann étant à -0,4 m/an.

En tête de baie (secteur de Bel Air), la moyenne des taux de recul s'établit à -0,75 m par an. Cette érosion mineure et globalement saisonnière confirme le caractère stable de ce secteur attesté par nos résultats.

La baie de Bel-Air présente un environnement marin très spécifique du fait de sa configuration par rapport à la Presqu'île du Cap Vert. Il faut aussi noter que cette zone est incluse dans la baie de Gorée qui voit son influence s'étendre jusqu'au Cap de Biches.

La Baie de Bel-Air ainsi que la Baie de Hann, pour sa majeure partie, ne semblent que faiblement soumises à la présence ou aux effets des vagues en raison de sa morphologie de Baie.

Les résultats de cette contribution montrent que le fonctionnement sédimentaire de la Baie de Bel Air se caractérise par une fluctuation sédimentaire faible mais accumulative sur le secteur en amont (secteurs 1 et 2) contre une érosion faible mais constante sur le secteur 3. Il n'existe pas un échanges sédimentaire important entre les 03 cellules à l'image des plages sableuses à effet de houle de la Grande Côte. Ce qui signifie que le transit sédimentaire est faible en raison de la présence des nombreuses pointes qui caractérisent le littoral sud de Dakar.

L'érosion du secteur aval à tendance à se contenir dans ce secteur à raison de la forme de la falaise (présence de la pointe de Bel air à l'extrémité aval de la baie) et donc ne constitue pas une menace sérieuse pour les quartiers situés en aval (Baie de Hann). Cependant, elle présente un risque de fragilisation de la falaise et l'expose à des risques d'éboulements même si ce risque est atténué par la présence de la végétation sur place (photo2).

Les baies de Dakar, des plages de faibles épaisseurs sont des secteurs abrités qui bénéficient d'une protection naturelle des pointes qui justifient leur stabilité. Contrairement aux plages des autres secteurs du littoral sénégalais et plus proches (Thiaroye, Bargny, Rufisque), les baies résistent encore aux effets rapides et néfastes de l'érosion malgré la faiblesse du transit sédimentaire et le stock sableux globalement déficitaire. L'instabilité actuelle des falaises qui protègent ces baies est un enjeu important.

Cette instabilité des falaises rocheuses est mise en exergue dans beaucoup de travaux. Les mécanismes de recul des falaises sont variés (Fall et al. 1996) : glissements qui affectent les limons, marnes et tufs volcaniques ; écroulements et effondrements affectant la latérite, sous l'action de l'altération et de l'érosion, et les limons, mais sous l'influence des houles ; les coulées boueuses qui ne concernent que les tufs ; les phénomènes de fluage dûs à l'incorporation d'eau dans les marnes et les limons.

Plusieurs taux de recul ont été avancés pour les falaises de Dakar. Pour la plage de l'Université (dolérites), Chamard et Barbey (1970) indiquent un taux de recul de -0,42 m/ an (-5m de recul entre 1958 et 1970) alors qu'au niveau des carrières de Fann, Sall (1982) mesurait un taux de recul de -0,29 m par an. Fall et al. (1996), sur la base de l'observation du versant des Madeleines ont proposé des taux variant entre -0,8 et -1,4 m/an pour les falaises constituées de limons de l'Hôpital mais allant jusqu'à -4 m/an au niveau des tufs volcaniques de la plage Pasteur. Quant aux plages, elles présentent un taux de recul de -0,4 à -0,8 m par an.

Pour l'ensemble des corniches est et ouest, Diop (2000) indique des taux de recul du littoral, entre 1980 et 1997, compris entre 0,45 et 2,7 m par an, le secteur reculant le plus étant le secteur Pointe des Madeleines, plage de Rebeuss.

Il serait important dans les travaux futurs d'analyser la vulnérabilité des plages des baies de Dakar dans le contexte actuel de fragilisation progressive des falaises avec des phénomènes récurrents de glissements, éboulements car faut-il, le rappeler elles jouent un rôle important dans la stabilité des plages.

Conclusion

Les plages sableuses au sud de Dakar se caractérisent par des estrans courts, une réserve sableuse très limitée (cordon littoral) et des transits sédimentaires faibles, en particulier dans les secteurs en morphologie de baie. La stabilité sédimentaire de la baie de Bel s'explique par la présence des pointes qui servent d'épis de protection naturelles qui résistent à l'érosion qui très active dans le secteur de Rufisque à Bargny. L'analyse de la vulnérabilité des plages des baies de Dakar dans le contexte actuel de fragilisation progressive des falaises roches constitue une perspective de recherche.

References:

1. BARUSSEAU, JP. (1980). *Essai d'évaluation des transports littoraux sableux sous l'action des houles entre Saint-Louis et Joal (Sénégal)*. Ass. Sénégal. Et. Quatern. Afr. Bull. Liaison, Dakar, 58-59, 31-39, 2 Figure, 3 tab.
2. CHAMARD, P., BARBEY, C. (1970). *Contribution à l'étude de la côte occidentale de la presqu'île du Cap Vert. Indices morphométriques et morphoscopiques des galets de plage*. Bull. I.F.A.N., Dakar, t. XXXII, n°4, Ser. A, 858-868, 3 Figure
3. DIETZ, RS., KNEBEL, HJ., SOMERS, LH. (1968). *Cayar submarine canyon*. Geol. Soc. Amer. Bull., Boulder (Col.), 79, 1821-1828, 4 Figure
4. DIEYE, A. (2000). *Traitement informatique de photographies aériennes combiné à l'utilisation de systèmes d'information géographique pour l'étude de l'évolution de la ligne de rivage entre Bel-Air et Rufisque durant la période 1968 – 1997*. Mém. D.E.A., 64 p., 47 Figure, 13 tab.
5. FALL, M., DIA, A., FALL, M., GBAGUIDI, I., LO, PG., DIOP, IN. (1996). *Un cas d'instabilité de pente naturelle : le versant des Madeleines – Presqu'île de Dakar (Sénégal) : Analyse, cartographie des risques et prévention*. Bull. Int. Ass. Eng. Geol., Paris, 53, 29-37, 5 Figure, 1 tab.
6. GUILCHER, A., NICOLAS, J P. (1954). *Observations sur la Langue de Barbarie et les bras du Sénégal aux environs de Saint-Louis*. Bull. Info COEC, Paris, 6(6), 227-242, 9 pl.
7. SALL, M. (1982). *Dynamique et morphogenèse actuelle au Sénégal Occidental*. Thèse Etat Lettres, Univ. Strasbourg, 604 p., 138 Figure, 21 pl. h.t., 5 ann.