

CHRONIQUE

L'Afrique de l'Ouest a besoin d'une nouvelle approche pour gérer l'érosion côtière



Prof. Kwasi
Appeaning Addo,

Institut des études sur l'environnement et l'assainissement, Département des sciences marines et halieutiques, Université du Ghana, membre du comité scientifique régional de la MOLOA

Institute for Environment and Sanitation Studies and Department of Marine and Fisheries Sciences, University of Ghana, member of the WACOM regional scientific committee

La zone côtière de l'Afrique de l'Ouest concentre l'essentiel des activités économiques de la région - la source d'environ cinquante-six pour cent du produit intérieur brut (PIB) de la région. La zone abrite plus d'un tiers de la population de la région ainsi que l'emplacement des principales villes de la sous-région. Le taux d'urbanisation dans la zone côtière est plus élevé qu'à l'intérieur. Malgré les énormes défis auxquelles elle est confrontée, ex : les impacts de l'érosion côtière, la zone côtière continue d'attirer des migrants de l'intérieur et des investissements croissants. Ce phénomène accroît la pression sur les écosystèmes côtiers et affecte les services qu'ils fournissent.

L'érosion côtière s'est intensifiée le long de la côte ouest-africaine. Cela est devenu depuis quelques temps un sujet critique de débat à différents niveaux dans la sous-région. Généralement, le taux d'érosion varie entre un et deux mètres par

CHRONICLE

West Africa needs new approach in managing coastal erosion

The coastal zone of West Africa is the economic hub of the region – the source of about fifty-six percent of the region's gross domestic product (GDP). The zone is home to over one third of the region's population as well as location for major towns in the sub-region. The rate of urbanisation in the coastal zone is higher than the interior. Despite the huge challenges in the coastal zone, e.g. from impacts of coastal erosion, the coastal zone continue to attract migrants from the interiors and increasing developments. The phenomenon is increasing pressure on the coastal ecosystems and impacting on the services they provide.

• Chronique / Chronicle

L'Afrique de l'Ouest a besoin d'une nouvelle approche pour gérer l'érosion côtière

West Africa needs new approach in managing coastal erosion

P1

• Focus / Focus

Entretien avec Monsieur Arlindo De Carvalho, Coordonnateur de l'Unité de Gestion du Projet WACA ResIP à Sao Tomé et Principe

Interview with Mr. Arlindo De Carvalho, Coordinator of the WACA ResIP Project Management Unit in Sao Tome and Principe

P3

• Articles des correspondants / Articles from our correspondents

Des conditions hydrodynamiques et de transits sédimentaires favorables à un processus de comblement naturel de la brèche de Saint-Louis et de Pilote Bar

Hydrodynamic conditions and sedimentary transits favorable to a natural filling process of the Saint-Louis and Pilote Bar coastal breach

P8

• Agenda / Agenda

• Lecture choisie / Selected reading

P16



CHRONIQUE (Suite de la page 1)

an, tandis que dans certains points chauds, les taux dépassent des dizaines de mètres par an. Bien que l'érosion soit en grande partie un processus naturel, les activités humaines telles que la gestion des systèmes fluviaux en amont, l'exploitation des ressources, l'extraction de sable, le changement d'utilisation des terres, l'urbanisation et la destruction de la végétation, entre autres, ont exacerbé leur impact dans la zone côtière. De telles activités ont un impact direct sur la côte et influencent indirectement les processus côtiers en réduisant la capacité des écosystèmes côtiers à faire face au phénomène naturel. L'érosion côtière devrait augmenter sous l'effet de l'élévation du niveau de la mer induite par le changement climatique. Si les tendances actuelles de l'érosion côtière se poursuivent sans interventions conséquentes, cela entraînera des risques catastrophiques pour les écosystèmes côtiers, les populations humaines, les infrastructures bâties et les économies.

Diverses approches ont été adoptées par les pays côtiers de l'Afrique de l'Ouest dans le but de fournir une protection comme première ligne de défense. Cependant, ces approches telles que la construction de revêtements, de digues, d'épis, etc. ne suffisent plus. Ces méthodes de gestion, qui essentiellement «luttent contre la nature», ont aggravé les problèmes d'érosion à certains endroits, modifié de manière significative la dynamique des sédiments, endommagé les écosystèmes et les services qu'ils fournissent et consomment entre 5 et 10% du PIB des pays touchés. Il est donc nécessaire d'adopter de nouvelles stratégies et technologies de gestion qui atténuent les menaces d'érosion côtière, facilitent l'adaptation des activités et des infrastructures humaines et cherchent à restaurer les écosystèmes côtiers et à permettre l'adaptation.

Une approche de gestion fondée sur l'écosystème peut être efficace pour protéger et atténuer l'impact de l'érosion côtière. L'adoption de solutions basées sur la nature (c'est-à-dire construire avec la nature) pour adapter les infrastructures côtières et restaurer les écosystèmes côtiers dans la sous-région, peut résoudre de nombreux problèmes associés aux infrastructures côtières grises traditionnelles, à l'utilisation non durable des ressources et à la lutte contre les conséquences du changement de l'environnement mondial. Les nations côtières de l'Afrique de l'Ouest doivent investir dans le développement de ces technologies basées sur la nature, en les incorporant dans les nouveaux développements côtiers et en généralisant leur utilisation dans les pays ayant des vulnérabilités, des capacités et une résilience diverses. Cela renforcera la résilience des écosystèmes côtiers de l'Afrique de l'Ouest pour leur permettre de continuer à fournir les matériaux et les services, créer les bases de l'économie océanique et faciliter la réalisation des objectifs de l'économie bleue et des ODD.

CHRONICLE (Continued from page 1)

Shoreline change has increased coastal erosion along the West Africa coast. This has become a critical issue for debate at various levels in the sub-region in recent times. Generally, the rate of erosion ranges between one and two meters per year, while in some hotspots the rates exceed tens of meters per year. Although erosion is largely a natural process, human activities such as upstream river systems management, resource extraction, sand mining, land use change, urbanisation, and destruction of vegetation among others have exacerbated their impact within the coastal zone. Such activities directly impact the coast and indirectly influence the coastal processes by reducing the capacity of coastal ecosystems to cope with the natural phenomenon. Coastal erosion is projected to increase under climate change induced sea level rise. If current coastal erosion trends continue without significant interventions, it will result in catastrophic risks to the coastal ecosystems, human populations, built infrastructures and economies.

Various approaches have been adopted by West Africa coastal nations with the aim of providing protection as the first line of defense. However, these approaches such as constructing revetments, groynes seawalls, etc. are no longer enough. These management methods, which basically 'fight against nature' have worsened the erosion problems in some locations, significantly altered sediments dynamics, damaged the ecosystems and the services they provide, and consume between 5 to 10 percent of the GDP of affected countries. There is therefore the need to adopt new management strategies and technologies that mitigate the coastal erosion threats, facilitate the adaptation of human activities and infrastructures, and seek to repair the coastal ecosystems through restoration and enable adaptation.

Ecosystem based management approach can be effective in protection and mitigation of the impact of coastal erosion. Adopting nature-based solutions (i.e. building with nature) to adapt coastal infrastructure and to repair coastal ecosystems in the sub-region can overcome many of the issues associated with traditional grey coastal infrastructure, unsustainable resource use, and addressing for the consequences of global environmental change. The West Africa coastal nations must invest in the development of these nature-based technologies, incorporating them into new coastal developments and mainstreaming their use across countries with differing vulnerabilities, capacities and resilience. This will enhance the resilience of West Africa coastal ecosystems to enable them continue to provide the materials and services, create the foundation of ocean economy, and facilitate achieving the Blue Economy and SDGs targets.

Les nations côtières de l'Afrique de l'Ouest doivent investir dans le développement de ces technologies basées sur la nature, en les incorporant dans les nouveaux développements côtiers...

The West Africa coastal nations must invest in the development of these nature-based technologies, incorporating them into new coastal developments...

FOCUS

Entretien avec Monsieur Arlindo De Carvalho, Coordonnateur de l'Unité de Gestion du Projet WACA ResIP à Sao Tomé et Principe



FOCUS

Interview with Mr. Arlindo De Carvalho, Coordinator of the WACA ResIP Project Management Unit in Sao Tome and Principe

Question 1 : Sao Tomé et Principe, qui est situé dans la zone centrale de l'Afrique, rejoint les pays de l'Afrique de l'Ouest de l'UEMOA et de la CEDEAO dans le programme de gestion des zones côtières (WACA) ; Comment s'est déroulé ce processus ?

Sao Tomé et Principe est en effet situé dans la partie centrale du continent africain, appartenant ainsi au groupe de pays d'Afrique centrale. Cependant, en raison de sa situation géographique, le pays est également situé dans la partie ouest du continent africain, à environ 300 km des côtes du continent, et baigné par le même océan Atlantique, qui baigne tous les pays qui se trouvent dans la partie ouest de l'Afrique, que ce soit plus au nord, au centre ou au sud du continent africain.

Question 1: Sao Tome and Principe, which is located in the central zone of Africa, joins the West African countries of WAEMU and ECOWAS in the Coastal Zone Management Program (WACA); How did this process come about?

Sao Tome and Principe is indeed located in the central part of the African continent, thus belonging to the group of Central African countries. However, due to its geographical location, the country is also located in the western part of the African continent, about 300 km from the coast of the continent, and bathed by the same Atlantic Ocean, which bathes all the countries that are in the western part of Africa, whether further north, in the center or south of the African continent.



En tant que petit pays insulaire, Sao Tomé et Príncipe est très vulnérable aux phénomènes extrêmes liés aux changements climatiques et a subi les conséquences néfastes de ces phénomènes, avec des répercussions très graves pour les communautés qui résident dans les zones côtières. Environ 60% de la population de Sao Tomé vit dans les zones dites côtières et souffre fréquemment des divers phénomènes liés aux changements climatiques, tels que les fortes turbulences maritimes, qui ont détruit les maisons et les matériaux de travail des pêcheurs artisanaux, à savoir les petits bateaux utilisés dans la pêche.

As a small island country, Sao Tome and Principe is very vulnerable to the extreme phenomena linked to climate change and has suffered the negative consequences of these phenomena, with very serious repercussions for communities living in coastal areas. About 60% of the population of Sao Tome lives in the so-called coastal areas and frequently suffers from various climate-related phenomena, such as the strong maritime turbulence, which destroyed the homes and the working materials of the artisanal fishermen, namely the small boats used in fishing.



Les inondations pluviales et fluviales, l'érosion côtière, les glissements de terrain, tous associés à des variations de précipitations qui ont une forte influence sur la production agricole et un impact négatif sur la sécurité alimentaire.

Rain and river flooding, coastal erosion and landslides have all been recorded, all associated with variations in precipitation which have a strong influence on agricultural production and a negative impact on food security.



Pour toutes ces raisons, le pays a préparé en 2007, son Plan National et sa Stratégie d'Adaptation au Changement Climatique, qui identifie les secteurs les plus vulnérables aux phénomènes extrêmes, ainsi que les actions prioritaires à mettre en œuvre afin de minimiser les effets de ces phénomènes sur les populations.

For all these reasons, in 2007 the country prepared its National Plan and its Climate Change Adaptation Strategy, which identifies the most vulnerable sectors to extreme phenomena, as well as the priority actions to be implemented in order to minimize the effects of these phenomena on populations.

Sur la base du plan susmentionné, le pays, en partenariat avec la Banque Mondiale, a mis en œuvre entre 2011 et 2017, un projet d'adaptation au changement climatique pour les zones côtières, pour lequel quatre communautés côtières ont été directement bénéficiaires. Dans ces quatre communautés, des travaux d'adaptation ont été menés contre les submersions marines, des fossés de drainage contre la pluie et les crues fluviales, la construction de digues fluviales pour protéger les communautés contre

On the basis of the above-mentioned plan, the country, in partnership with the World Bank, implemented between 2011 and 2017, a climate change adaptation project for coastal areas, for which four coastal communities were directly beneficiaries. In these four communities, adaptation works were carried out against marine submersions, drainage ditches against rain and river floods, the construction of river dikes to protect communities against floods

les inondations et la protection naturelle des côtes. Cependant, toutes les autres communautés côtières ont également été des bénéficiaires indirects de ce projet, ayant reçu des formations et le renforcement des capacités dans le domaine de la sécurité maritime, ainsi que les moyens matériels nécessaires pour la sécurité en mer.

Quand l'opportunité s'est présentée en 2018 pour Sao Tomé et Principe de rejoindre les pays de l'UEMOA et de la CEDEAO dans le nouveau projet d'investissement pour la résilience côtière de l'Afrique de l'Ouest (WACA), le pays a salué cette initiative. Elle permettra de consolider les actions déjà menées dans la première phase du projet d'adaptation pour les quatre communautés concernées au départ et d'intégrer huit autres communautés côtières très vulnérables aux changements climatiques. Les investissements physiques, naturels et sociaux prévus permettront aux communautés de mieux s'adapter aux phénomènes extrêmes qui sont de plus en plus fréquents.

Question 2 : Comment analysez-vous l'approche adoptée dans ces deux régions de l'Afrique en matière de gestion de la zone côtière ?

L'approche adoptée par le projet WACA s'inscrit parfaitement dans la stratégie d'adaptation préparée pour Sao Tomé et Principe dans le contexte du changement climatique. Les pays de l'UEMOA et de la CEDEAO sont confrontés aux mêmes problèmes liés au climat que les pays d'Afrique centrale. L'érosion côtière, les inondations fluviales et pluviales, la dégradation des écosystèmes côtiers, y compris la biodiversité dans les zones de mangroves, la destruction des infrastructures publiques tant sociales qu'économiques (routes, hôtels, écoles, logements, etc.) en zones côtières sont communes à tous nos pays.

L'Érosion côtière, les inondations fluviales et pluviales, y compris la biodiversité dans les zones de mangroves, ... en zones côtières sont communes à tous nos pays.

Coastal erosion, river and rain flooding, including biodiversity in mangrove areas, ... in coastal areas are common to all of our countries.

L'approche adoptée par le projet WACA prend en compte des axes fondamentaux comme :

- **«Renforcement de l'intégration régionale»** où l'accent est mis sur les aspects régionaux communs aux pays, à savoir l'observation régionale du littoral, les accords et les politiques régionales liées au littoral ;
- **«Renforcement du cadre politique et institutionnel»** qui met en avant, entre autres, les politiques d'aménagement du territoire et multisectorielles, les réglementations, les impacts environnementaux ;
- **«Renforcement des investissements physiques et sociaux»** où les infrastructures vertes et grises sont prises en compte, la lutte contre la pollution et la réinstallation volontaire des populations situées dans les zones à risque, sont des éléments communs qui intègrent les pays africains, à la fois de l'UEMOA et de l'Afrique centrale ainsi que ceux situés à l'extrême sud de notre continent.

Question 3 : L'érosion côtière, les phénomènes de submersion et la pollution marine sont des thématiques phares traitées dans le cadre du projet WACA; Comment se manifestent ces risques sur les côtes de Sao Tomé et Principe ?

L'érosion côtière est l'un des principaux problèmes côtiers auxquels le pays a été confronté au fil des ans. Comme dit précédemment, environ 60% de la population de Sao Tomé et Principe vit dans les zones côtières et dépend des ressources côtières et marines pour sa survie. Une partie importante de l'infrastructure sociale et économique du pays est située dans les zones côtières. Les routes qui relient à la fois le nord de Sao Tomé au centre et les routes qui relient le sud au centre où se trouve la capitale du pays, sont toutes situées près de la côte et ont subi une forte érosion, de manière récurrente.

and natural coastal protection. However, all the other coastal communities have also been indirect beneficiaries of this project, having received training and capacity building in the field of maritime safety, as well as the material means necessary for safety at sea.

When the opportunity arose in 2018 for Sao Tome and Principe to join the UEMOA and ECOWAS countries in the new investment project for the coastal resilience of West Africa (WACA), the country welcomed this initiative. It will consolidate the actions already carried out in the first phase of the adaptation project for the four communities concerned at the outset and integrate eight other coastal communities very vulnerable to climate change. The planned physical, natural and social investments will allow communities to better adapt to the extreme phenomena which are more and more frequent.

Question 2: How do you analyze the approach adopted in these two regions of Africa in terms of coastal zone management?

The approach adopted by the WACA project fits perfectly into the adaptation strategy prepared for Sao Tome and Principe in the context of climate change. The WAEMU and ECOWAS countries face the same climate-related problems as the Central African countries. Coastal erosion, river and rain flooding, degradation of coastal ecosystems, including biodiversity in mangrove areas, destruction of public social and economic infrastructure (roads, hotels, schools, housing, etc.) in coastal areas are common to all of our countries.

The approach adopted by the WACA project takes into account fundamental axes such as:

- **«Reinforcement of regional integration»** where the accent is put on the regional aspects common to the countries, namely the regional observation of the littoral, the regional agreements and policies related to the littoral;
- **«Strengthening the political and institutional framework»** which highlights, among other things, planning and multisectoral policies, regulations, environmental impacts;
- **«Reinforcement of physical and social investments»** where green and gray infrastructures are taken into account, the fight against pollution and the voluntary resettlement of populations located in areas at risk, are common elements that integrate African countries, both from WAEMU and Central Africa as well as those located in the extreme south of our continent.

Question 3: Coastal erosion, submersion phenomena and marine pollution are key themes addressed within the framework of the WACA project; How are these risks manifested on the coasts of Sao Tome and Principe?

Coastal erosion is one of the main coastal problems that the country has faced over the years. As said before, around 60% of the population of Sao Tome and Principe lives in coastal areas and depends on coastal and marine resources for their survival. A significant part of the country's social and economic infrastructure is located in the coastal areas. The roads that link the north of Sao Tome to the center and the roads that connect the south to the center where the country's capital is located, are both located near the coast and have suffered severe erosion, on a recurring basis.



Certaines infrastructures sociales, telles que les écoles, les centres de santé, les logements construits près de la côte, ont été détruites par la houle et l'érosion côtière.

Some social infrastructure, such as schools, health centers, housing built near the coast, has been destroyed by swell and coastal erosion.



Par ailleurs, l'une des principales sources de pollution des côtes de Sao Tomé et Príncipe est liée à la mauvaise gestion des déchets solides urbains. Certaines communautés jettent les déchets produits dans leurs maisons près des côtes, dégradant ainsi la qualité du milieu. Cependant, dans le cadre du projet WACA, des comités de gestion des risques ont été créés dans toutes les communautés côtières ; ce sont des groupes d'habitants, dont la fonction est de sensibiliser la population aux différents risques existant dans les zones côtières, et le besoin de maintenir un environnement propre pour mieux protéger leur santé. Dans le cadre du projet WACA, nous avons acheté et distribué du matériel de nettoyage à ces communautés et promu des campagnes d'éducation, de sensibilisation et de nettoyage dans ces communautés.

In addition, one of the main sources of pollution on the coasts of Sao Tome and Principe is linked to poor management of urban solid waste. Some communities throw the waste produced in their homes near the coast, thus degrading the quality of the environment. However, as part of the WACA project, risk management committees have been created in all coastal communities; these are groups of inhabitants, whose function is to make the population aware of the various risks existing in coastal areas, and the need to maintain a clean environment to better protect their health. As part of the WACA project, we purchased and distributed cleaning equipment to these communities and promoted education, awareness and cleaning campaigns in these communities.

Par contre, du fait de l'absence d'activités générant une pollution chimique dans les zones côtières, les côtes de Sao Tomé ne souffrent pas de la pollution chimique.

On the other hand, due to the absence of activities generating chemical pollution in the coastal areas, the coasts of Sao Tome do not suffer from chemical pollution.

Question 4 : Pouvez-vous évoquer brièvement les principaux instruments qui régissent la gestion de la zone côtière à Sao Tomé et Príncipe ?

Question 4: Can you briefly touch on the main instruments that govern the management of the coastal area in Sao Tome and Principe?

Plusieurs instruments juridiques ont été élaborés et contribuent à une bonne gestion des zones côtières de Sao Tomé et Príncipe ; on peut en citer :

Several legal instruments have been developed and contribute to good management of the coastal areas of Sao Tome and Principe; we can quote:

- ✓ La Loi 10/99 des Bases de l'Environnement, qui définit les bases des politiques environnementales et de développement durable à Sao Tomé et Príncipe et établit les principes qui guident ces politiques dans le cadre de la Constitution politique nationale ;
- ✓ La Loi n° 9/2001 sur la pêche et les ressources halieutiques qui définit les principes généraux de la politique de conservation, d'exploitation et de gestion des ressources halieutiques et du milieu côtier et marin du pays ;
- ✓ La Loi n° 35/99 sur l'extraction des agrégats qui définit les conditions et les mécanismes d'extraction des agrégats dans les zones côtières et les rivières du pays ;
- ✓ La Loi n° 36/99 sur les déchets qui définit les conditions nécessaires pour la collecte, le stockage, le transport, l'élimination et / ou l'utilisation des déchets dans le pays ;
- ✓ La Loi n° 11/99 sur la conservation de la faune, de la flore et des zones protégées, qui vise à conserver les écosystèmes, la faune et la flore en vue de sauvegarder la diversité biologique en tant que patrimoine national et humain, y compris les zones de mangroves, les espèces telles que les tortues marines, entre autres, qui font partie des écosystèmes marins et côtiers ;
- ✓ Le diplôme législatif numéro 372/1950, qui régleme les services de capitainerie des ports, ainsi que les activités d'inspection de plusieurs activités menées dans les zones côtières, à savoir, entre autres, l'inspection des activités de pêche, l'inspection des activités d'extraction inertes, l'inspection des bassins hydrographiques. Cependant, de nombreux aspects de cette importante loi sont obsolètes et sont en cours de mise à jour dans le cadre du projet WACA.

Cependant, le pays doit encore moderniser ses lois de gestion côtière et développer de nouvelles lois qui prennent en compte les menaces qui pèsent sur les zones côtières en particulier ceux liés aux changements climatiques.

Question 5 : L'observatoire régional du littoral ouest africain (ORLOA) est en phase de conception dans le cadre du projet WACA; quel est le dispositif actuel d'observation côtière à Sao Tomé et comment envisagez-vous la collaboration avec l'ORLOA ?

En 2012, Sao Tomé et Príncipe a créé un Département de l'Observatoire de l'Environnement au sein de la Direction Générale de l'Environnement, dont la tâche principale est de surveiller l'état de l'environnement à Sao Tomé et Príncipe et de créer les bases de données nécessaires, à travers des Systèmes d'Information Géographique, qui permettent d'analyser l'évolution de la situation environnementale dans les différents domaines d'activités. Sur cette base, il sera possible ainsi de corriger les actions qui ont contribué à dégrader la situation environnementale et de promouvoir les actions positives qui contribuent à l'amélioration la situation.

Le projet WACA a fourni à l'Observatoire de l'environnement les ressources matérielles nécessaires pour mener à bien ses activités. Néanmoins, l'observatoire national a besoin d'une meilleure formation de son personnel notamment dans le domaine de l'observation côtière. Notre collaboration avec l'ORLOA peut se faire sur la base d'un partenariat étroit en vue de créer les conditions nécessaires à l'observatoire national pour relever les défis aux niveaux national et régional.

Cette collaboration pourra porter principalement sur la formation du personnel national de l'observatoire, l'échange d'informations et de données, les visites d'échange et de retour d'expériences ■

- ✓ *Law 10/99 of the Bases of the Environment, which defines the bases of environmental and sustainable development policies in Sao Tome and Principe and establishes the principles which guide these policies within the framework of the National Political Constitution;*
- ✓ *Law n° 9/2001 on fishing and fishery resources which defines the general principles of the policy of conservation, exploitation and management of fishery and coastal and marine environment resources of the country;*
- ✓ *Law n° 35/99 on the extraction of aggregates which defines the conditions and mechanisms of extraction of aggregates in the coastal zones and rivers of the country;*
- ✓ *Law n° 36/99 on waste which defines the conditions necessary for the collection, storage, transport, disposal and / or use of waste in the country;*
- ✓ *Law n° 11/99 on the conservation of fauna, flora and protected areas, which aims to conserve ecosystems, fauna and flora with a view to safeguarding biological diversity as a national and human heritage, including mangrove areas, species such as sea turtles, among others, which are part of marine and coastal ecosystems;*
- ✓ *The legislative diploma number 372/1950, which regulates the harbour office services, as well as the inspection tasks of several activities carried out in the coastal zones, namely, among others, the inspection of fishing activities, inspection of inert extraction activities, inspection of river basins. However, many aspects of this important law are obsolete and are being updated as part of the WACA project.*

However, the country still needs to modernize its coastal management laws and develop new laws that take into account threats to coastal areas, particularly those linked to climate change.

Question 5: The West African Regional Observatory (WARCO) is in the design phase as part of the WACA project; What is the current coastal observation system in Sao Tome and how do you foresee the partnership with WARCO?

In 2012, Sao Tome and Principe created a Department of the Environment Observatory within the General Directorate of Environment, whose main task is to monitor the state of the environment in Sao Tome and Principe and to create the necessary databases, through Geographic Information Systems, which allow the analysis of the evolution of the environmental situation in the various fields of activity. On this basis, it will be possible to correct actions that have contributed to worsen the environmental situation and to promote positive actions that contribute to improvement of the situation.

The WACA project provided the Environmental Observatory with the material resources necessary to carry out its activities. However, the national observatory needs better training of its staff, particularly in the field of coastal observation. Our collaboration with ORLOA can be done on the basis of a close partnership in order to create the conditions necessary for the national observatory to meet challenges at national and regional levels.

This collaboration could mainly relate to the training of the national staff of the observatory, the exchange of information and data, exchange visits and experiences feedback ■

ARTICLES DES CORRESPONDANTS

Des conditions hydrodynamiques et de transits sédimentaires favorables à un processus de comblement naturel de la brèche de Saint-Louis et de Pilote Bar

(Extrait des études techniques en cours sur le site dans le cadre du WACA FFEM)

Par : Issa Sakho. Ph.D, Professeur Associé en Géologie Marine et Côtière
Université Amadou Mahtar MBOW de Dakar, Sénégal

By: Issa Sakho. Ph.D, Marine and Coastal Geology Associate Professor
University Amadou Mahtar MBOW, Dakar, Senegal

ARTICLES FROM OUR CORRESPONDENTS

Hydrodynamic conditions and sedimentary transits favorable to a natural filling process of the Saint-Louis and Pilote Bar coastal breach

(Extract from the technical studies in progress on the site as part of the WACA FFEM project)



Issa Sakho en pleine campagne de mesure dans la mangrove de la Somone/ Issa Sakho during a measurement campaign in the mangrove of Somone

Présentation de l'environnement Sédimentaire de la brèche de Saint-Louis

La zone d'étude concerne l'environnement hydro-sédimentaire à l'embouchure du fleuve Sénégal : la flèche sableuse de la Langue de Barbarie, la brèche de Saint-Louis, l'embouchure de la lagune de Pilote Bar et la flèche sableuse de Pilote Bar (Figure 1).

Presentation of the Sedimentary environment of the coastal breach of Saint-Louis

The study area concerns the hydro-sedimentary environment at the mouth of the Senegal river: the strip of land of Langue de Barbarie, the breach of Saint-Louis, the mouth of Pilote Bar lagoon and the strip of land of Pilote Bar (Figure 1).



Figure 2. Dispositif de mesures des paramètres hydrodynamiques sur le littoral de Pilote Bar en Juillet 2017. i). ADCP embarqué au bord d'une pirogue ; ii). Une vue à l'échelle de la brèche de Saint-Louis ; iii). Une vue à l'échelle de la lagune de Pilote Bar en cours de formation et iv). Un zoom sur les segments de mesures de la marée : hauteurs d'eau et vitesses de courants.

System for measuring hydrodynamic parameters on the Pilote Bar coast in July 2017. i). ADCP embarked on a canoe; ii). A scale view of the breach of Saint-Louis; iii). A scale view of Pilote Bar lagoon and iv). A zoom on the tidal measurement segments: water heights and current speeds.

Cette zone sur le littoral de Pilote Bar était fortement impactée par l'érosion côtière. Cependant, déjà en 2015, des processus d'engraissement progressif sont remarqués avec la création d'une flèche sableuse qui isole une petite lagune côtière : la lagune de Pilote Bar. Ainsi, nous avons choisi ce segment (Figure 2, iv) pour caractériser les conditions de circulation des masses d'eau marine et leur rôle sur l'évolution de la flèche et la formation de cette nouvelle lagune.

La figure 3 présente les vitesses de courants sur le segment A-B du profil perpendiculaire au rivage. Elle montre des conditions hydrodynamiques favorables à un processus de comblement du segment E-F (figure 2 iv). Les mesures de courants de marée et de hauteurs d'eau ont été faites en période de mortes-eaux, avec un coefficient 59.

This area on the Pilote Bar coastline was heavily impacted by coastal erosion. However, already in 2015, progressive accretion processes were noticed with the creation of a narrow strip of land which isolates a small coastal lagoon: the Pilote Bar lagoon. Thus, we chose this segment (Figure 2, iv) to characterize the conditions of circulation of marine water and their role on the evolution of the spit and the creation of this new lagoon.

Figure 3 shows the current velocities on segment A-B of the profile perpendicular to the shore. It shows hydrodynamic conditions favorable to a filling process of the E-F segment (Figure 2 iv). Measurements of tidal currents and heights of water were made during neap tides period, with a coefficient of 59.

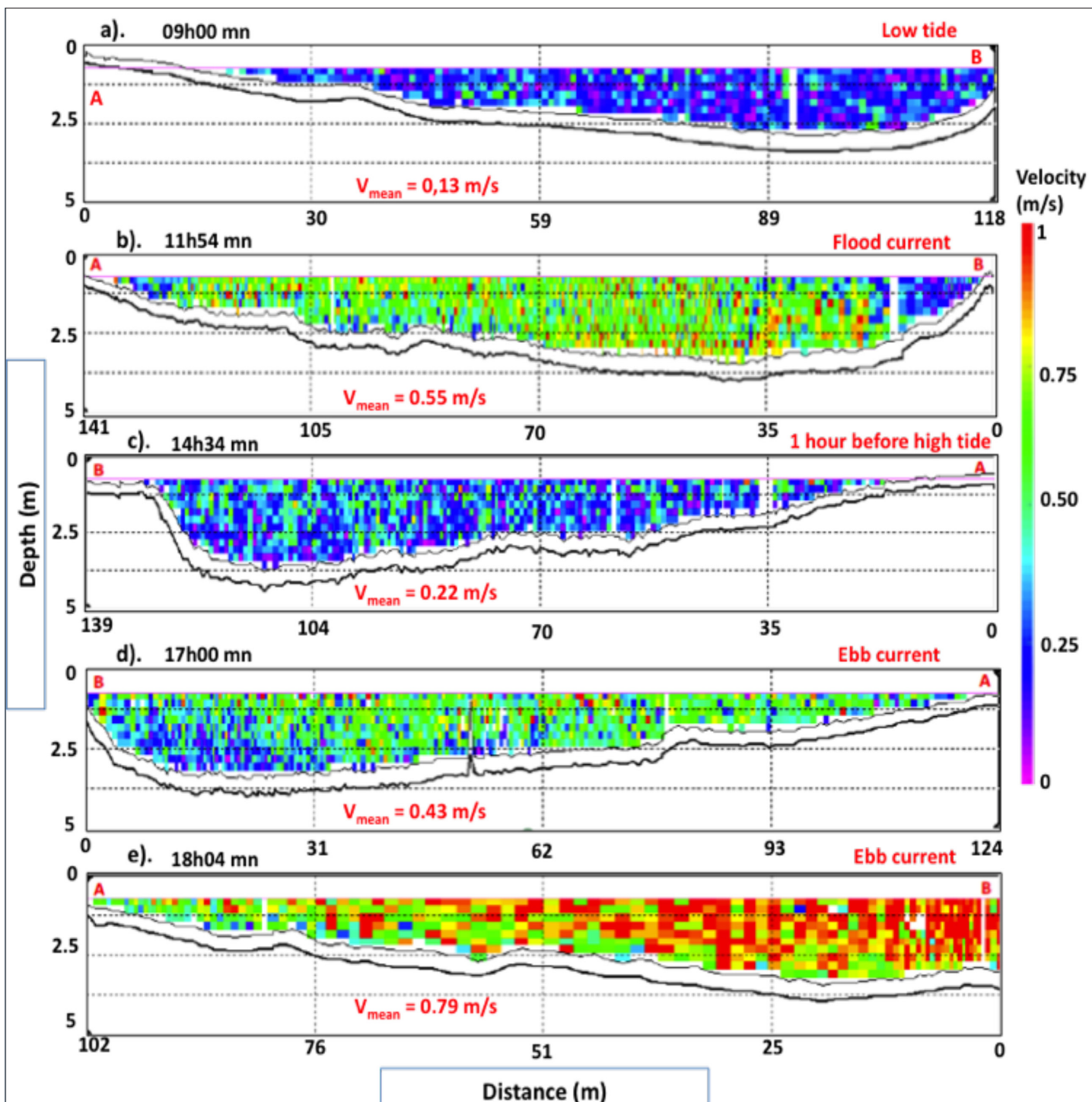


Figure 3. Profils cross-shore (segment A-B, perpendiculaire au rivage) des vitesses de courants suivant un cycle de marée semi-diurne
 Cross-shore profiles (segment A-B, perpendicular to the shore) of current speeds following a semi-diurnal tide cycle

Les vitesses moyennes varient entre un minimum de 0,12 m.s⁻¹ autour de l'étale de basse mer à un maximum d'environ 0,79 m.s⁻¹ (Figure 3). Les vitesses plus fortes lors du jusant, représentent des conditions favorables à la construction de la flèche par alimentation des bancs en sédiments (Figure 3). Cette dynamique entraîne progressivement le comblement entre le banc de sable et la flèche en construction (Figure 3). La profondeur maximale dans cette section est inférieure à 4 m (Figure 3). Les vitesses de courants sur le segment A-B du profil parallèle au rivage sont présentées dans la figure 4, ci-dessous.

Average speeds range from a minimum of 0.12 m.s⁻¹ around the low water phase to a maximum of about 0.79 m.s⁻¹ (Figure 3). The higher velocities during the ebb tide, represent favorable conditions for the construction of the strip of land by supplying the banks with sediment (Figure 3). This dynamic gradually leads to the filling between the sandbank and the strip of land under construction (Figure 3). The maximum depth in this section is less than 4 m (Figure 3). The current velocities on segment A-B of the profile parallel to the shore are presented in Figure 4.

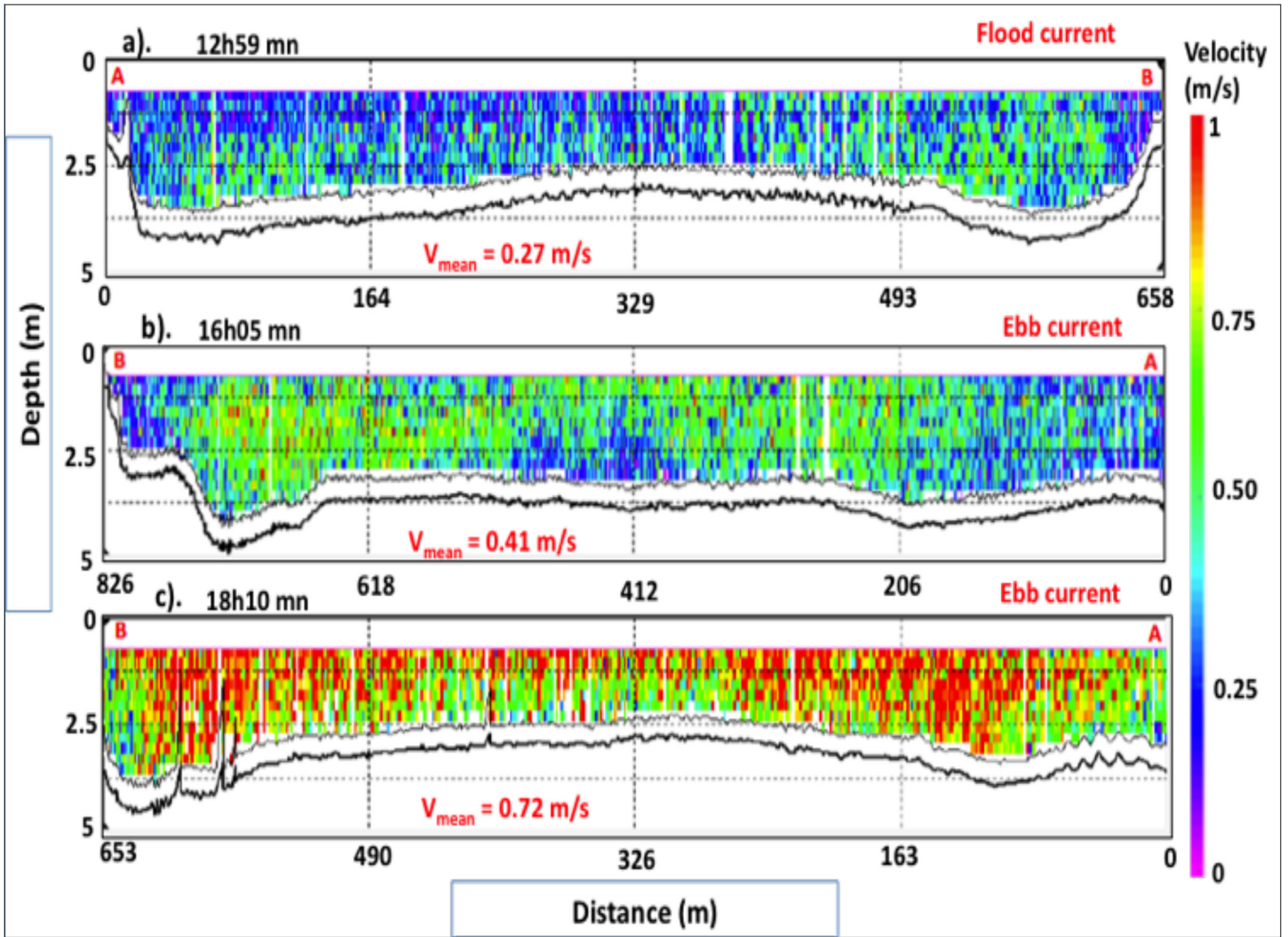


Figure 4. Profils longshore (segment A-B, parallèle au rivage) des vitesses de courants suivant un cycle de marée semi-diurne
Longshore profiles (segment A-B, parallel to the shore) of current speeds following a semi-diurnal tide cycle.

Les résultats montrent que le jusant est plus fort que le flot. Les vitesses moyennes mesurées sont maximales durant le reflux, avec plus 0,70 m.s⁻¹ (Figure 4). Ces vitesses sur ce segment parallèle au trait de côte (Figure 4) sont du même ordre de grandeur que celles mesurées sur le segment perpendiculaire à la ligne de rivage (Figure 3, Vitesse moyenne maximale du jusant = 0,79 m.s⁻¹).

Morphodynamique actuelle de l'environnement sédimentaire de la brèche

La Figure 5 montre l'évolution de la brèche de Saint-Louis et la morphodynamique des structures sédimentaires littorales : bancs de sables et flèches sableuses (Figure 5).

The results show that the ebb tide is stronger than the flow. The average velocities measured are maximum during reflux, with more than 0.70 m.s⁻¹ (Figure 4). These speeds on this segment parallel to the coastline (Figure 4) are comparable to those measured on the segment perpendicular to the shoreline (Figure 3, Maximum average speed of the ebb tide = 0.79 m.s⁻¹).

Current morphodynamics of the sedimentary environment of the coastal breach

Figure 5 shows the evolution of the breach of Saint-Louis and the morphodynamics of the littoral sedimentary structures: sandbanks and strip of land (Figure 5).

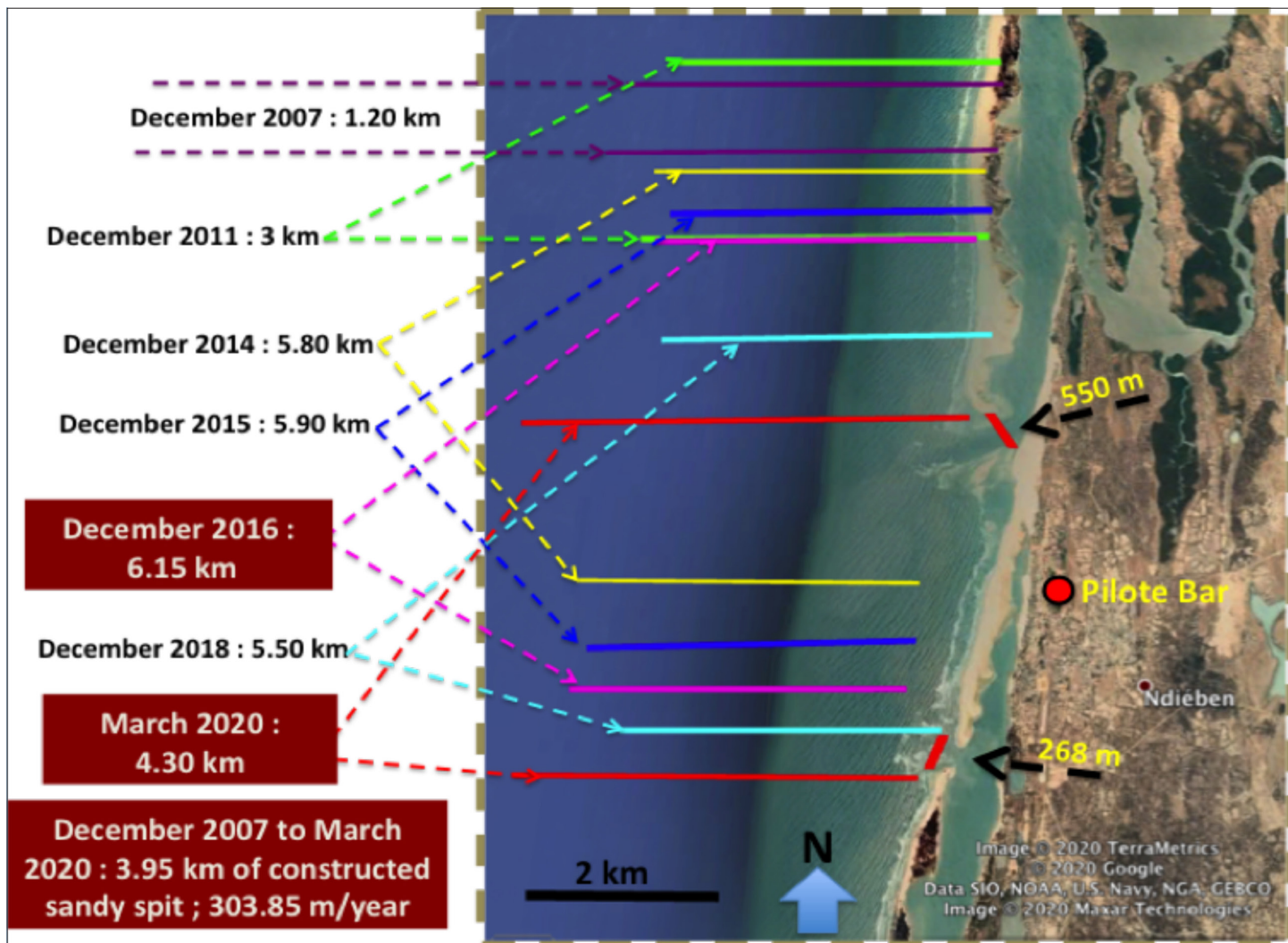


Figure 5. Evolution pluriannuelle d'un segment de la brèche de Saint-Louis et ses conséquences sur la morphodynamique du système sédimentaire littoral
Multi-annual evolution of the Saint-Louis coastal breach and its consequences on the morphodynamics of the coastal sedimentary system.

Les résultats montrent une évolution spectaculaire de la brèche. En décembre 2007, elle avait une largeur de 1,2 km. En mars 2020 cette largeur de la brèche est passée à plus de 4 km, soit un taux d'élargissement annuel de 308 m (entre 2007 et 2020). Le niveau d'élargissement le plus élevé a été mesuré en 2016 avec plus de 6 km (Figure 5). Cet élargissement très rapide de la brèche a eu des conséquences sur la dynamique sédimentaire du segment Nord de la flèche de la Langue de Barbarie. Entre décembre 2007 et Mars 2020, ce segment a progressé sur 3,95 km, soit un taux de construction annuel de 304 m (Figure 5).

L'un des faits marquants de cette morphodynamique globale de l'environnement de la brèche de Saint-Louis est sa dynamique de fermeture et la construction de la flèche sableuse de Pilote Bar qui isole complètement l'ancien bief fluvio-marin en une lagune côtière (Figure 5). Les éléments suivants peuvent être mis en exergue :

- la brèche de Saint-Louis est sur une dynamique naturelle de fermeture. Seuls 550 m de large séparent la partie distale du segment Nord de la flèche de la Langue de Barbarie et la base de la flèche sableuse de Pilote Bar. A ce rythme, la brèche pourrait se fermer à très court terme : dès la saison sèche froide prochaine si des événements de tempêtes surviennent ou dans les deux années à venir ;
- la construction d'une nouvelle flèche en 2015 et qui aujourd'hui mesure 2,90 km de long (Figure 6). Cette flèche peut être nommée : flèche sableuse de Pilote Bar ;

The results show a spectacular evolution of the breach. In December 2007, it was 1.2 km wide. In March 2020, this width of the breach increased to more than 4 km, representing an annual widening rate of 308 m (between 2007 and 2020). The highest level of enlargement was measured in 2016 with more than 6 km (Figure 5). This very rapid widening of the breach had consequences on the sedimentary dynamics of the northern segment of the strip of land of Langue de Barbarie. Between December 2007 and March 2020, this segment progressed over 3.95 km, representing an annual construction rate of 304 m (Figure 5).

One of the significant facts of this global morphodynamics of the environment of Saint-Louis breach is its closing dynamics and the construction of the narrow strip of land of Pilote Bar which completely isolates the old fluvio-marine reach into a coastal lagoon (Figure 5). The following elements can be highlighted:

- the breach of Saint-Louis is on a natural dynamic of closure. Only 550 m wide separate the distal part of the North segment of the Langue de Barbarie's strip of land and the base of the strip of land of Pilote Bar. At this rate, the breach could close in a very short term: as early as the next cold dry season if storm events occur or in the next two years;
- the construction of a new narrow strip of land in 2015, which today is 2.90 km long (Figure 6). This sandy strip can be called: strip of land of Pilote Bar ;

- la création d'une lagune côtière à l'arrière de la flèche de Pilote Bar ;
- le village de Pilote bar est aujourd'hui protégé des risques d'érosion et de submersions marines du fait de la présence de cette flèche et de la lagune ;
- l'embouchure de cette lagune n'est pas très large : 268 m (Figure 6). Avec la dynamique de construction/progradation actuelle de la flèche de Pilote Bar, 580 m/an (Figure 6), cette embouchure pourrait également se fermer dans un avenir très proche.

Avec la construction de cette flèche sableuse et la création de la lagune, le village de Pilote Bar est relativement bien protégé contre les risques d'érosion côtière et de submersion marine (Figure 6).

- the creation of a coastal lagoon behind the Pilote Bar narrow strip of land;
- the village of Pilote bar is today protected from the risks of erosion and marine submersion due to the presence of this strip of land and the lagoon;
- the mouth of this lagoon is not very wide: 268 m (Figure 6). With the current construction/progress of Pilote Bar strip of land, 580 m/year (Figure 6), this mouth might also close in the near future.

With the construction of this strip of land and the creation of the lagoon, the village of Pilote Bar is relatively well protected against the risks of coastal erosion and marine submersion (Figure 6).

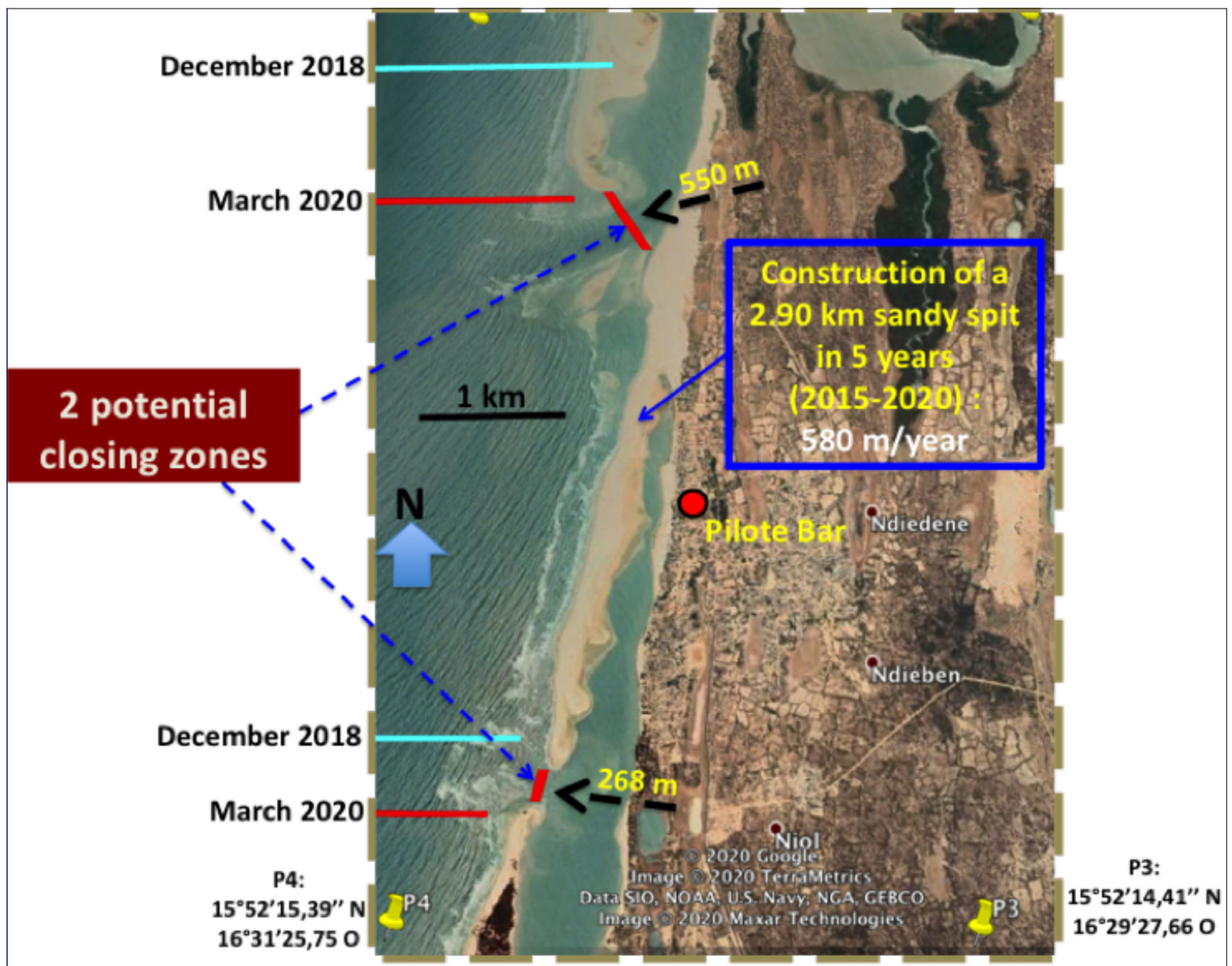


Figure 6. Le système morpho-sédimentaire de Pilote Bar : identification d'une zone potentielle de fermeture de chaque embouchure. Dynamique de construction de la flèche de Pilote Bar et création d'une lagune côtière

Pilote Bar's morpho-sedimentary system: identification of a potential closure area for each mouth. Dynamics of construction of the Pilote Bar spit and creation of a coastal lagoon.

Une attention particulière devrait être accordée à ces deux embouchures qui sont sur une dynamique très forte de fermeture.

La fermeture de la brèche de Saint-Louis empêchera une communication entre le fleuve Sénégal et l'Océan Atlantique. Cette situation peut avoir comme conséquence directe, une réapparition du risque d'inondation d'origine fluviale sur les quartiers de la commune de Saint-Louis.

Particular attention should be paid to these two mouths which are on a very strong closing dynamic.

The closure of the breach of Saint-Louis will block communication between the Senegal River and the Atlantic Ocean. This situation can have as a direct consequence, a reappearance of the risk of river flooding for the districts of the commune of Saint-Louis.

La fermeture de l'embouchure de la lagune de Pilote Bar entrainera un isolement total du plan d'eau qui évoluera inéluctablement vers un bassin d'évaporite, avec de multiples conséquences économiques. Les populations des villages de Pilote Bar, de Tassinère, de Ndiébene Gandiole, de Ndiol, etc. n'auront plus un accès direct à la mer pour leurs activités économiques.

Recommandations

La dynamique des structures sédimentaires sableuses en zone d'embouchure est très complexe. Les politiques d'aménagement doivent accorder une attention particulière au fonctionnement naturel global du système étudié. Actuellement, le littoral de Pilote Bar est dans une phase d'engraissement importante où le risque d'érosion est quasi inexistant. Des solutions douces, comme la plantation d'arbres avec des espèces adaptés pour fixer la flèche peuvent être utiles. L'utilisation et la valorisation de matériaux locaux, comme le *Typha australis*, pour développer des méthodes de fixation des dunes, serait également très bénéfique. Le dispositif des « Typhavelles » est une technique qui pourrait être expérimentée ici (Figure 7).

The closure of the mouth of Pilote Bar lagoon will completely isolate the water body, which will inevitably evolve into an evaporite basin, with multiple economic consequences. The populations of the villages of Pilote Bar, Tassinère, Ndiébene Gandiole, Ndiol, etc. will no longer have direct access to the sea for their economic activities.

Recommandations

The dynamics of sandy sedimentary structures in the mouth area are very complex. Planning policies must pay particular attention to the overall natural functioning of the system studied. Currently, the Pilote Bar coastline is in a significant accretion phase where the risk of erosion is almost non-existent. Soft solutions, such as planting trees with suitable species to fix the strip of land can be helpful. The use and enhancement of local materials, such as *Typha australis*, to develop methods of fixing dunes, would also be very beneficial. The "Typhavelles" device developed as part of the WACA FFEM project is a technique that could be tested here (Figure 7).

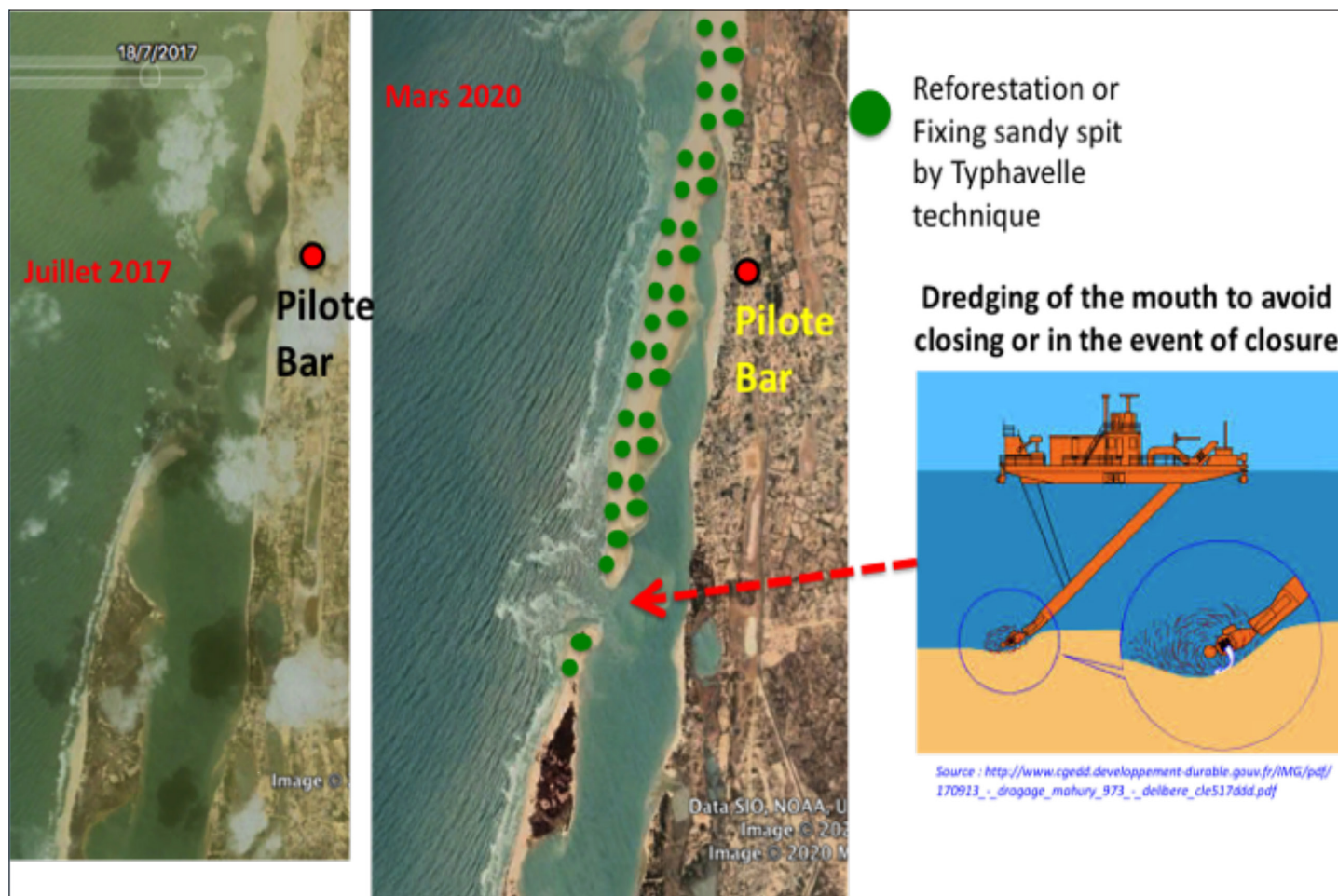


Figure 7. Exemple de solutions douces pour le suivi et la restauration du milieu
Example of soft solutions for monitoring and restoring the environment

Des opérations de dragage doivent également être envisagées, notamment durant la saison sèche froide (décembre à Février) pour éviter la fermeture de la lagune. Les sédiments issus du dragage pourront être réutilisés pour recharger les secteurs en érosion sur la langue de Barbarie.

Dredging operations should also be considered, especially during the cold dry season (December to February) to avoid closing the lagoon. The sediments from the dredging can be reused to recharge the eroding areas on the strip of land of Langue de barbarie.

AGENDA

Juin - juillet 2020 :

Série de réunions en ligne avec le comité scientifique régional pour la mise à jour des secteurs du SDLAO (Schéma directeur du littoral d'Afrique de l'Ouest)

AGENDA

June - July 2020:

Series of online meetings with the regional scientific committee for updating the sectors of the SDLAO (West Africa Coastal Area Master Plan)

LECTURE CHOISIE

Site web de l'Observatoire régional du littoral ouest africain (ORLOA) : <https://www.orloa.net/>

FFEM : Des solutions douces pour lutter contre l'érosion côtière au Sénégal : <https://www.ffem.fr/fr/actualites/des-solutions-douces-pour-lutter-contre-lerosion-cotiere-au-senegal?origin=/fr/actualites>

SELECTED READING

West African Regional Coastal Observatory (WARCO) website : <https://www.orloa.net/>

FFEM : Soft solutions to fight coastal erosion in Senegal: <https://www.ffem.fr/fr/actualites/des-solutions-douces-pour-lutter-contre-lerosion-cotiere-au-senegal?origin=/fr/actualites>