

CHRONIQUE

Le Protocole d'accord des pays membres de l'Observatoire Régional du Littoral Ouest Africain (ORLOA) a été signé, le 10 Octobre 2024 à Lomé (Togo), par les Ministres et Autorités chargés de l'Environnement

Extrait du communiqué final de la réunion des Ministres

CHRONICLE

The Memorandum of Understanding of the West African Regional Coastal Observatory (WARCO) member countries was signed on October 10, 2024 in Lomé (Togo), by the Ministers and Authorities responsible for the Environment

Excerpt from the final communiqué of the Ministers' meeting



Réunion des Ministres, le 10 octobre 2024

Meeting of Ministers, October 10, 2024

Nous, Ministres et Autorités chargés de l'Environnement du Bénin, du Burkina Faso, de la Côte d'Ivoire, de la Gambie, du Ghana, de la Guinée, de la Guinée Bissau, du Libéria, du Niger, du Nigéria, du Mali, de la Mauritanie, du Sénégal, de la Sierra Leone et du Togo ;

We, the Ministers and Authorities responsible for the Environment of Benin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, The Gambia, Ghana, Guinea, Guinea Bissau, Liberia, Niger, Nigeria, Mali, Mauritania, Senegal, Sierra Leone and Togo, meeting today, 10th October 2024, in Lomé (Togolese Republic);

CHRONIQUE (Suite de la page 1)

Prenant note des importants résultats enregistrés dans la mise en œuvre des programmes régionaux sur la gestion, la préservation et la restauration des écosystèmes côtiers et marins ainsi que des aires protégées à travers la mise en œuvre du Programme de gestion du littoral ouest africain (WACA), du Programme d'appui à la préservation de la biodiversité et des écosystèmes fragiles, à la gouvernance environnementale et au changement climatique en Afrique de l'Ouest (PAPBio) et du Programme d'appui pour la préservation des écosystèmes forestiers en Afrique de l'Ouest (PAPFor), en synergie avec les initiatives régionales similaires ;

Ayant pris connaissance du rapport final et des recommandations de la réunion préparatoire des Experts, tenue à Lomé, les 08 et 09 octobre 2024 :

CHRONICLE (Continued from page 1)

Noting the significant results achieved in the implementation of regional programmes on the management, preservation and restoration of coastal and marine ecosystems and protected areas through the implementation of the West Africa Coastal Areas Program (WACA), the Support Programme for the Preservation of the Biodiversity and Fragile Ecosystems, Environmental Governance and Climate Change in West Africa (PAPBio) and the Support Programme for the Preservation of Forest Ecosystems in West Africa (PAPFor), in synergy with similar regional initiatives;

Having taken note of the final report and recommendations of the preparatory meeting of Experts held in Lomé on 8th and 9th October 2024:



Réunion des Experts, les 08 et 09 octobre 2024

MeENg of Experts, October 8 and 9, 2024

Mettons sur les fonts baptismaux, par la signature du Protocole d'Accord, l'Observatoire Régional du Littoral Ouest Africain (ORLOA), outil indispensable à l'observation du littoral pour le suivi de la dynamique littorale et la prise de décision.

Signing the Memorandum of Understanding, let us launch the West African Regional Coastal Observatory (WARCO), an essential tool for observing the coastline in order to monitor coastal dynamics and take decisions.

**SPECIALE
ANNONCE**

COGICO
CONSERVATION ET GESTION DES ÎLES, CÔTES ET OCÉANS

**Conservatoire du
littoral**

Dans la continuité de notre formation en ligne gratuite, le MOOC COGICO –Conservation et Gestion des îles, côtes et océans–, développée conjointement avec l'Initiative PIM, nous sommes ravi.e.s de vous annoncer qu'une **session en présentiel aura lieu en mai 2025 dans le Sud de la France !**

Cet événement sera l'occasion pour une trentaine de **participants les plus assidus et les plus motivés**, venant de diverses régions du monde, de passer du virtuel au réel, de consolider les connaissances acquises en ligne et d'échanger avec des expert.e.s passionné.e.s. au travers de visites de terrain et ateliers pratiques.

Vous retrouverez toutes les informations dans notre plaquette [téléchargeable ici](#).

Si vous êtes intéressé.e par cette formation en présentiel, vous pouvez accéder au MOOC : cogico.fr.

Vous pourrez ainsi visionner les différentes ressources mises à disposition et répondre aux quiz, afin de pouvoir prochainement candidater à cette session présentielle.

N'hésitez pas à relayer ce message aux personnes de vos réseaux qui pourraient être intéressé.es.

Pour plus de renseignements, vous pouvez nous contacter : cogico@conservatoire-du-littoral.fr.

FOCUS

**Entretien avec
Monsieur Leonildo Alves
CARDOSO, Coordonnateur
national de l'Unité
de Gestion du projet
WACA ResIP
en Guinée Bissau**



FOCUS

**Interview with
Mr. Leonildo Alves
CARDOSO, National
Coordinator of the
WACA ResIP Project
Management Unit
in Guinea Bissau**

Question 1 : La Guinée Bissau est partie prenante de la deuxième phase du projet WACA qui vise à améliorer la résilience des communautés côtières ouest africaines face aux risques côtiers. Pouvez-vous nous décrire brièvement la problématique des risques sur le littoral de la Guinée Bissau ?

Comme dans d'autres pays d'Afrique de l'Ouest, en Guinée-Bissau, la dégradation des ressources et des écosystèmes côtiers s'accélère en raison de la pression démographique croissante sur le littoral et des effets du changement climatique. La détérioration de l'environnement côtier entraîne une perte significative et potentiellement irréversible d'écosystèmes critiques tels que les plages, les systèmes dunaires, les mangroves et les forêts côtières, qui fournissent d'importants services environnementaux, sociaux et de protection côtière (moyens de subsistance et ressources naturelles, nourriture, abri pour les populations, biodiversité et protection contre l'érosion et les inondations, entre autres).

La Guinée-Bissau possède un littoral complexe sur l'océan Atlantique, avec de nombreux estuaires. La vulnérabilité de ce littoral est essentiellement due aux facteurs suivants :

- la majeure partie du territoire est plate, avec une altitude moyenne de seulement 20 à 30 m au-dessus du niveau de la mer et un plateau continental vaste et peu profond avec des risques potentiels d'inondation et d'érosion côtière ;
- l'interpénétration entre Terre et Mer est très prononcée jusqu'à 150 km à l'intérieur du continent. Avec des risques potentiels de déséquilibre des entités biogéographiques représentatives des écosystèmes naturels (marins, côtiers, terrestres, zones humides, mangroves, etc.) ;

Question 1: Guinea Bissau is a stakeholder in the second phase of the WACA project, which aims to improve the resilience of West African coastal communities to coastal risks. Can you briefly describe the risk issue on the coast of Guinea Bissau?

As in other West African countries, in Guinea-Bissau, the degradation of coastal resources and ecosystems is accelerating due to increasing population pressure on the coastline and the effects of climate change. The deterioration of the coastal environment is leading to a significant and potentially irreversible loss of critical ecosystems such as beaches, dune systems, mangroves and coastal forests, which provide important environmental, social and coastal protection services (livelihoods and natural resources, food, shelter for populations, biodiversity and protection against erosion and flooding, among others).

Guinea-Bissau has a complex coastline on the Atlantic Ocean, with numerous estuaries. The vulnerability of this coastline is mainly due to the following factors:

- most of the territory is flat, with an average altitude of only 20 to 30 m above sea level and a large and shallow continental shelf with potential risks of flooding and coastal erosion;
- the interpenetration between Land and Sea is very pronounced up to 150 km inside the continent. With potential risks of imbalance of biogeographic entities representative of natural ecosystems (marine, coastal, terrestrial, wetlands, mangroves, etc.);
- more than 2/3 of the population lives in the coastal zone and is TOTALLY dependent on natural resources for its survival;
- a low capacity for adaptation due to the weak performance of the national economy.

FOCUS (Suite de la page 3)

- plus des 2/3 de la population vit dans la zone côtière et est TOTALEMENT dépendante des ressources naturelles pour sa survie ;
- une faible capacité d'adaptation due à la faible performance de l'économie nationale.

Question 2 : Quelles sont les principales actions prévues dans le projet WACA en Guinée Bissau pour améliorer la situation ?

Pour améliorer cette situation, deux actions majeures sont prévues :

1. Renforcer le cadre politique et institutionnel et
2. Renforcer les investissements physiques et sociaux nationaux.

Pour renforcer le cadre politique et institutionnel, le projet soutiendra trois actions fondamentales : i) Gestion intégrée des zones côtières (GIZC), ii) Gestion des risques environnementaux et sociaux (GRES) et iii) Gestion des Aires protégées (GAP). En d'autres termes, il s'agit de développer le cadre politique approprié et les outils nécessaires à l'élaboration et/ou à la mise en œuvre de stratégies et plans de gestion côtière, à l'échelle nationale et régionale.

Concernant la GIZC, le projet renforcera les plateformes de collaboration multisectorielles, les capacités institutionnelles, le contrôle et le partage de données des parties intéressées ; il s'agira d'améliorer les cadres législatifs et réglementaires, de préparer le Plan d'aménagement de l'espace marin et côtier, de transposer les conventions internationales (par exemple Convention d'Abidjan, Convention sur la Biodiversité, Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction et Convention de Ramsar) dans les lois et réglementations nationales, de procéder à la planification de l'espace marin et côtier et les études associées, telles que l'étude de faisabilité des zones côtières, de recruter un coordinateur pour la gestion intégrale des zones côtières, de recruter un animateur pour le Réseau National d'Observatoires, de promouvoir le développement de la comptabilité du capital naturel.

En termes d'intégration régionale, le projet WACA appuiera l'implication de la Guinée-Bissau dans le fonctionnement de l'Observatoire du littoral ouest-africain et la mise à jour régulière du Schéma Directeur du Littoral d'Afrique de l'Ouest.

En ce qui concerne GRES, le projet renforcera la capacité de gestion des impacts et des risques environnementaux et sociaux, en soutenant l'Autorité compétente en matière d'évaluation environnementale (AAAC) et l'Inspection générale de l'environnement (IGA) avec des plans stratégiques, des manuels opérationnels et des guides techniques pour l'évaluation des risques ; il appuiera aussi le développement du système de suivi (suivi et participation des citoyens, mécanisme national de réclamation, base de données SIG, etc.). Le projet soutiendra le développement d'instruments réglementaires pour sauvegarder les conditions environnementales et sociales et la mise en œuvre de campagnes de communication et de sensibilisation associées, ainsi que des programmes de formation spécifiques pour les différentes parties prenantes.

En ce qui concerne le GAP, le projet renforcera l'Institut pour la Biodiversité et les Aires Protégées (IBAP) et ses partenaires pour gérer le Système National d'Aires Protégées (SNAP) - y compris la gouvernance et la capacité opérationnelle, la préparation de la stratégie SNAP 2021-2030, la préparation des « Listes Rouges » des espèces menacées, une étude pour élargir le programme REDD+ du Système National d'Aires Protégées et réduire la déforestation, des études pour la cogestion des aires protégées et une stratégie de communication et des initiatives de formation spécifiques.

FOCUS (Continued from page 3)

Question 2: What are the main actions planned in the WACA project in Guinea Bissau to improve the situation?

To improve this situation, two major actions are planned:

1. Strengthening the political and institutional framework and
2. Strengthening national physical and social investments.

To strengthen the political and institutional framework, the project will support three fundamental actions: i) Integrated Coastal Zone Management (ICZM), ii) Environmental and Social Risk Management (ESRM) and iii) Protected Area Management (PAM). In other words, it is about developing the appropriate political framework and the tools needed to develop and/or implement coastal management strategies and plans, at national and regional levels.

Regarding ICZM, the project will strengthen multi-sectoral collaboration platforms, institutional capacities, monitoring and data sharing of interested parties; This will involve improving legislative and regulatory frameworks, preparing the Marine and Coastal Spatial Planning Plan, transposing international conventions (e.g. Abidjan Convention, Convention on Biodiversity, Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora and Ramsar Convention) into national laws and regulations, carrying out marine and coastal spatial planning and associated studies, such as the coastal zone feasibility study, recruiting a coordinator for the integral management of coastal zones, recruiting a facilitator for the National Observatory Network, promoting the development of natural capital accounting.

In terms of regional integration, the project will support the involvement of Guinea-Bissau in the operation of the West African Coastal Observatory and the regular updating of the West African Coastal Master Plan.

With regard to ESRM, the project will strengthen the capacity for managing environmental and social impacts and risks, by supporting the Competent Authority for Environmental Assessment (AAAC) and the General Inspectorate of the Environment (IGA) with strategic plans, operational manuals and technical guides for risk assessment; It will also support the development of the monitoring system (monitoring and citizen participation, national grievance mechanism, GIS database, etc.). The project will support the development of regulatory instruments to safeguard environmental and social conditions and the implementation of associated communication and awareness campaigns, as well as specific training programs for different stakeholders.

With regard to the GAP, the project will strengthen the Institute for Biodiversity and Protected Areas (IBAP) and its partners to manage the National System of Protected Areas (SNAP) - including governance and operational capacity, the preparation of the SNAP 2021-2030 strategy, the preparation of the «Red Lists» of threatened species, a study to expand the REDD+ program of the National System of Protected Areas and reduce deforestation, studies for the co-management of protected areas and a communication strategy and specific training initiatives.

The project will support the financial sustainability of SNAP through support to the Fondation BioGuinée (FBG) in operations and governance structures: fiduciary support and training, participation in networks of trust funds and environmental foundations, capacity building to raise resources, including innovative financing instruments (e.g. blue carbon credits, debt-for-nature swaps and park bonds).

FOCUS (Suite de la page 4)

Le projet soutiendra la viabilité financière du SNAP à travers un soutien à la Fondation BioGuinée (FBG) dans le fonctionnement et les structures de gouvernance : appui fiduciaire et formation, participation à des réseaux de fonds fiduciaires et de fondations environnementales, renforcement des capacités à lever des ressources, y compris des instruments de financement innovants (par exemple, crédits de carbone bleu, échanges dettes-nature et obligations de parcs).

Pour renforcer les investissements nationaux physiques et sociaux, le projet appuiera l'exécution des activités sur le terrain. Cela comprendra la mise en œuvre des stratégies et des plans élaborés dans le cadre du renforcement du cadre politique et institutionnel. Cette action financera des investissements côtiers, ou sous-projets, conçus pour protéger les zones vulnérables à l'érosion côtière et aux inondations. En outre, il favorisera la réhabilitation des écosystèmes dégradés tels que les mangroves, les zones humides et autres écosystèmes côtiers et va promouvoir un développement côtier résilient face au changement climatique grâce à des solutions basées sur la nature.

Il faut ajouter que le projet WACA appuiera le fonctionnement minimum des institutions du Ministère de l'Environnement chargées de la gestion des zones côtières, à travers la construction de sièges sociaux et l'acquisition d'équipements.

Question 3 : En vue d'assurer une bonne gestion des risques côtiers au niveau des frontières, des dispositions sont-elles prises ou envisagées avec le Sénégal à cet effet ?

En matière de coopération transfrontalière, il n'y a pas encore d'accord, mais un principe est déjà établi avec le Sénégal sur la gestion des risques côtiers à travers une première réunion, au cours de laquelle les lignes directrices de cet accord sont élaborées.

Question 4 : Le protocole d'accord qui lie les pays membres de l'Observatoire Régional du Littoral Ouest Africain (ORLOA) préconise la mise en place d'observatoires nationaux du littoral dans les pays ? Comment l'UGP WACA compte accompagner ce processus au niveau de la Guinée Bissau ?

En termes d'intégration régionale, le projet appuiera l'implication de la Guinée-Bissau dans le fonctionnement de l'Observatoire du littoral ouest-africain et la mise à jour régulière du Schéma Directeur du Littoral d'Afrique de l'Ouest. Le projet WACA appuiera également le processus de mise en place de l'observatoire national du littoral ainsi que son fonctionnement.

FOCUS (Continued from page 4)

To strengthen national physical and social investments, the project will support the implementation of activities on the ground. This will include the implementation of strategies and plans developed as part of the strengthening of the policy and institutional framework. This action will finance coastal investments, or sub-projects, designed to protect areas vulnerable to coastal erosion and flooding. In addition, it will promote the rehabilitation of degraded ecosystems such as mangroves, wetlands and other coastal ecosystems and will promote climate-resilient coastal development through nature-based solutions.

It should be added that the WACA project will support the minimum functioning of the institutions of the Ministry of the Environment responsible for the management of coastal areas, through the construction of headquarters and the acquisition of equipment.

Question 3: With a view to ensuring good management of coastal risks at the borders, have arrangements been made or envisaged with Senegal for this purpose?

In terms of cross-border cooperation, there is no agreement yet, but a principle has already been established with Senegal on the management of coastal risks through a first meeting, during which the guidelines for this agreement are being developed.

Question 4: The memorandum of understanding that binds the member countries of the West African Regional Coastal Observatory (ORLOA) recommends the establishment of national coastal observatories in the countries? How does the WACA PMU intend to support this process in Guinea Bissau?

In terms of regional integration, the project will support the involvement of Guinea-Bissau in the operation of the West African Coastal Observatory and the regular updating of the West African Coastal Master Plan. The WACA project will also support the process of establishing the national coastal observatory and its operation.

ARTICLE DES CORRESPONDANTS

Caractérisation du climat des vagues au cours des 8 dernières décennies (1940-2023) dans l'espace de l'Observatoire Régional du Littoral Ouest Africain (ORLOA)

ARTICLE FROM OUR CORRESPONDENTS

Characterization of the wave climate over the last 8 decades (1940-2023) in the space of the West African Regional Coastal Observatory (WARCO)

Marcellin SAMOU SEUJIP ^a, Issa SAKHO ^b, Mamadou Lamine NDIAYE ^a, Aissatou SENE ^a, Moussa SALL ^a

^a Centre de Suivi Ecologique de Dakar, Fann Résidence Rue Léon Gontron Damas, Dakar, BP 15532, Sénégal.

^b Université Amadou Mahtar MBOW de Dakar à Diamniado, UMR Sciences, Technologies Avancées et Développement Durable, Dakar BP 45927, Sénégal

1. INTRODUCTION

Des études récentes présentent une forte vulnérabilité sur plusieurs secteurs côtiers du littoral Ouest africain aux processus d'érosion côtière, d'inondations et de submersion marine (WACA, 2020 ; Almar et al., 2022 ; Ankrah et al., 2023, Dada et al., 2024 ; Konko et al., 2024) et le déficit créé en termes de pertes économiques dans certains pays est énorme (Croitoru et al. 2019). Selon les prévisions, on note qu'avec la recrudescence des aléas naturels dans cette zone littorale (Dada et al., 2024), la vulnérabilité côtière pourrait s'intensifier et généraliser au cours des prochaines décennies (Konko et al., 2024 ; Dada et al., 2024). Parmi ces agents, les vagues contribuent indéniablement à l'évolution morphologique de la zone côtière Ouest africaine (Almar et al., 2022). Il est important de comprendre l'évolution à long terme de ce forçage et sous différentes échelles notamment les échelles locales (par pays) mais aussi celle régionale afin de mettre en place des politiques concertées en termes de gestion et de suivi. De précédentes études existent sur le climat des vagues en Afrique de l'Ouest, mais elles sont pour la plupart très localisées et dotées de séries temporelles de données relativement courtes (Almar et al., 2019 ; Samou et al., 2023) ou sont exclusivement portées sur les conditions extrêmes (Osinowo et al., 2018 ; Dahunsi et al., 2022). Au-delà des observations des conditions passées, il est crucial de connaître le comportement actuel du forçage. La présente étude porte sur la caractérisation du climat des vagues en Afrique de l'Ouest au cours des 8,5 dernières décennies (1940-2023). Elle vise aussi à mettre en évidence une corrélation entre les zones de fortes énergies de



1. INTRODUCTION

Recent studies show a high vulnerability in several coastal sectors of the West African coast to coastal erosion, flooding and marine submersion processes (WACA, 2020 ; Almar et al., 2022 ; Ankrah et al., 2023, Dada et al., 2024 ; Konko et al., 2024) and the deficit created in terms of economic losses in some countries is enormous (Croitoru et al. 2019). According to forecasts, it is noted that with the increase in natural hazards in this coastal area (Dada et al., 2024), Coastal vulnerability could intensify and become more widespread in the coming decades (Konko et al., 2024 ; Dada et al., 2024). Among these agents, waves undeniably contribute to the morphological evolution of the West African coastal zone (Almar et al., 2022). It is important to

understand the long-term evolution of this forcing and on different scales, notably local scales (by country) but also regional scales, in order to put in place concerted policies in terms of management and monitoring. Previous studies exist on wave climate in West Africa, but they are mostly very localized and have relatively short time series of data (Almar et al., 2019 ; Samou et al., 2023) or are exclusively focused on extreme conditions (Osinowo et al., 2018 ; Dahunsi et al., 2022). Beyond observations of past conditions, it is crucial to know the current behavior of the forcing. This study focuses on the characterization of the wave climate in West Africa over the last 8.5 decades (1940-2023). It also aims to highlight a correlation between areas of high wave energy and coastal vulnerability to erosion and marine submersion processes in this area.

ARTICLES DES CORRESPONDANTS (Suite de la page 6)

vagues et la vulnérabilité côtière aux processus d'érosion et Submersion marine dans cet espace.

2. LA ZONE D'ÉTUDE: LOCALISATION, GÉOMORPHOLOGIE CÔTIÈRE ET CLIMAT DES VAGUES

Située à l'ouest de l'océan atlantique, la zone d'étude s'étend dans la bande tropicale d'une part au Nord et d'autre part au Sud de l'Equateur. L'espace géographique considéré pour l'étude s'étend de 30°W à 5°E en longitude et de 5°S à 23°N en latitude (Fig.1). La région compte un linéaire côtier d'environ 6 000 km (Ankrah et al., 2023) et comprend les côtes des pays suivants : Mauritanie, Cap vert, Sénégal, Gambie, Guinée Bissau, Guinée, Libéria, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin, Nigéria. Elle correspond aussi à la zone d'intervention de l'Observatoire Régional du Littoral Ouest Africain (ORLOA) qui comprend également Sao Tomé & Principe. L'évolution géomorphologique est très rapide sur ce littoral, constitué de plages sableuses et rocheuses, des flèches de lagunes côtières et des estuaires, des zones de mangroves, des zones vaseuses (Allersma and Tilmans, 1993 ; Anthony et al., 2006). Des études antérieures basées sur des critères géoenvironnementaux et des forçages météo océaniques, subdivisent le littoral d'Afrique de l'Ouest en 03 zones (Anthony et al., 2006 ; Alves et al., 2020 ; Ankrah et al., 2023). Ce sont (Fig.1) : **(1) la zone Nord-Ouest qui va de la Mauritanie à la Guinée Bissau, (2) la zone Ouest de la côte, de caractéristique sablo vaseuse, allant de la Guinée Bissau à la Sierra Leone et (3) le Golfe de Guinée qui s'étend du Libéria au Nigéria** (Anthony et al., 2006 ; Alves et al., 2020 ; Ankrah et al., 2023).

ARTICLES FROM OUR CORRESPONDENTS (Continued from page 6)

2. THE STUDY AREA: LOCATION, COASTAL GEOMORPHOLOGY AND WAVE CLIMATE

Located in the western Atlantic Ocean, the study area extends in the tropical belt on the one hand to the North and on the other hand to the South of the Equator. The geographical area considered for the study extends from 30°W to 5°E in longitude and from 5°S to 23°N in latitude. (Fig.1). The region has a coastline of approximately 6,000 km (Ankrah et al., 2023) and includes the coasts of the following countries : Mauritania, Cape Verde, Senegal, Gambia, Guinea Bissau, Guinea, Liberia, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigeria. It also corresponds to the intervention zone of the West African Regional Coastal Observatory (WARCO) which also includes Sao Tome & Principe. The geomorphological evolution is very rapid on this coastline, consisting of sandy and rocky beaches, coastal lagoon spits and estuaries, mangrove areas, muddy areas (Allersma and Tilmans, 1993 ; Anthony et al., 2006). Previous studies based on geoenvironmental criteria and oceanic weather forcings, subdivide the West African coastline into 03 zones (Anthony et al., 2006 ; Alves et al., 2020 ; Ankrah et al., 2023). These are (Fig.1) : **(1) the North-West zone which goes from Mauritania to Guinea Bissau, (2) the West zone of the coast, of sandy-muddy characteristic, going from Guinea Bissau to Sierra Leone and (3) the Gulf of Guinea which extends from Liberia to Nigeria** (Anthony et al., 2006 ; Alves et al., 2020 ; Ankrah et al., 2023).

Figure 1. Subdivision de l'espace de l'ORLOA en trois zones suivant des critères de géomorphologie et de forçages météo océaniques

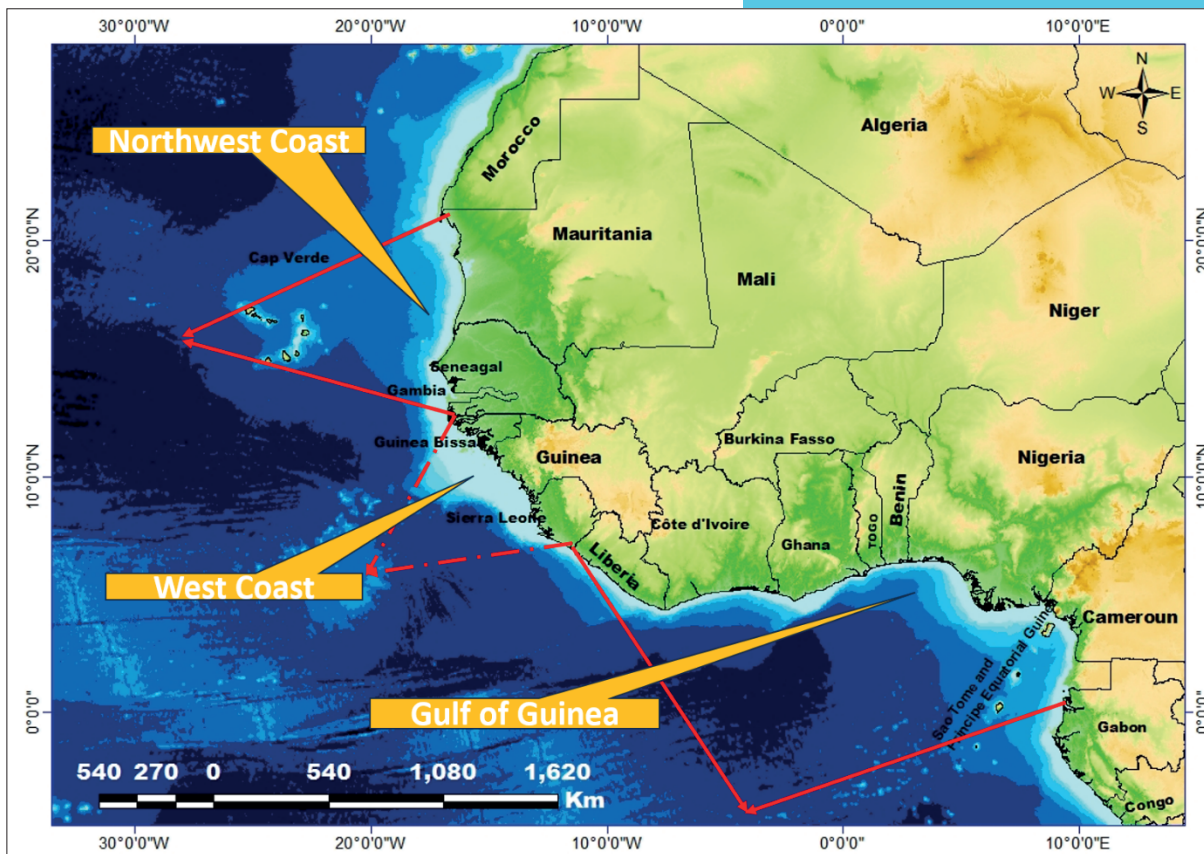


Figure 1. Subdivision of the WARCO space into three zones according to criteria of geomorphology and oceanic meteorological forcing

ARTICLES DES CORRESPONDANTS (Suite de la page 7)

Des études antérieures sur les vagues, montrent que leur variation saisonnière dans la zone (1) repose sur les saisons de l'hémisphère Nord (Almar et al., 2019 ; Samou et al, 2023), notamment, l'hiver, le printemps, l'été et l'automne boréale. Pour les deux autres zones (2 & 3), la variabilité saisonnière observée dans les vagues repose sur les saisons locales (Osinowo et al., 2018 et Dahunsi et al., 2022), principalement forcées par les interactions entre les alizés (nord-est) et la mousson, définissant la position de la zone de convergence intertropicale (ITCZ). Les conditions de vague les plus énergétiques sont observées au nord-ouest (Osinowo et al., 2017).

3. MÉTHODOLOGIE

Pour caractériser le climat des vagues, l'étude s'appuie sur les données de réanalyse de vagues ERA-5 (Hersbach et al., 2020), développées dans le cadre du programme Copernicus. Disponibles à l'échelle globale suivant une discrétisation spatiale de $0,5^\circ \times 0,5^\circ$ et une résolution temporelle d'une heure, la série ERA-5 remonte à l'année 1940 et s'étend jusqu'à nos jours. Nous utilisons les données sur la quasi-totalité de cette période, de 1940 à 2023, soit 84 ans. L'ensemble des paramètres de vagues de cette série est exploité ; il s'agit de : la hauteur significative des vagues (Hs), la direction des vagues (DIR) et les périodes des vagues (moyenne TmO2 et de pointe Tp). L'analyse de ces paramètres s'appuie sur les grandeurs statistiques que sont la moyenne climatique, la moyenne saisonnière, le climat des extrêmes et l'anomalie. Les résultats présentés ici portent exclusivement sur les hauteurs significatives des vagues (Hs). L'évolution saisonnière n'étant pas la même dans toute la région, nous proposons une analyse basée sur des variations mensuelles des moyennes interannuelles (i.e., une moyenne du même mois pour l'ensemble des 84 ans). Afin de comparer les conditions de moyennes actuelles des hauteurs significatives des vagues (situation en 2023) à la moyenne générale sur les 84 dernières années, il a été spatialement calculé l'anomalie. Les conditions extrêmes maximales des vagues déterminées sur la période définie, peuvent donner des orientations sur les secteurs potentiellement vulnérables aux submersions marines et à l'érosion côtière.

4. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

4.1. Climat moyen des vagues (Hs) de 1940 à 2023

L'observation du climat moyen des hauteurs significatives (Hs) de vagues s'est effectuée, dans un premier temps, toutes les deux décennies environ entre 1940 et 2023 (Fig. 2) et ensuite sur la moyenne générale couvrant la période de l'étude : 1940 à 2023 (Fig.2). Dans la zone d'étude, les Hs n'ont pas beaucoup varié spatialement au cours des quatre premières décennies (i.e, 1940 à 1960 & 1961 à 1981). Au cours des quatre décennies suivantes (1982 à 2002 & 2003 à 2023), les Hs ont augmenté spatialement sur tous les secteurs côtiers avec des Hs moyennes plus élevées dans la zone 1. Depuis 1940, l'analyse du climat moyen de Hs montre que les hauteurs significatives les plus fortes se sont rapprochées des côtes, notamment sur la côte Ouest (zone 2) et dans le Golfe de Guinée (zone 3). Sur la longueur complète de la série utilisée

ARTICLES FROM OUR CORRESPONDENTS (Continued from page 7)

Previous studies on waves show that their seasonal variation in area (1) is based on the seasons of the Northern Hemisphere (Almar et al., 2019 ; Samou et al, 2023), namely, winter, spring, summer and boreal autumn. For the other two zones (2 & 3), the seasonal variability observed in the waves is based on the local seasons (Osinowo et al., 2018 et Dahunsi et al., 2022), mainly forced by interactions between the trade winds (northeast) and the monsoon, defining the position of the Intertropical Convergence Zone (ITCZ). The most energetic wave conditions are observed in the northwest (Osinowo et al., 2017).

3. METHODOLOGY

To characterize the wave climate, the study relies on ERA-5 wave reanalysis data (Hersbach et al., 2020), developed within the framework of the Copernicus programme. Available on a global scale following a spatial discretization of $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ and a temporal resolution of one hour, the ERA-5 series goes back to the year 1940 and extends to the present day. We use data over almost the entire period, from 1940 to 2023, i.e. 84 years. All the wave parameters of this series are used; these are: the significant wave height (Hs), the wave direction (DIR) and the wave periods (mean TmO2 and peak Tp). The analysis of these parameters is based on the statistical quantities that are the climate mean, the seasonal mean, the climate of extremes and the anomaly. The results presented here relate exclusively to the significant wave heights (Hs). Since the seasonal evolution is not the same throughout the region, we propose an analysis based on monthly variations of the interannual means (i.e., an average of the same month for all 84 years). In order to compare the current average conditions of the significant wave heights (situation in 2023) with the general average over the last 84 years, the anomaly was spatially calculated. The maximum extreme wave conditions determined over the defined period can provide guidance on the sectors potentially vulnerable to marine submersion and coastal erosion.

4. RESULTS AND DISCUSSIONS

4.1. Average wave climate (Hs) from 1940 to 2023

The observation of the mean climate of significant wave heights (Hs) was carried out, initially, approximately every two decades between 1940 and 2023 (Fig. 2) and then on the general average covering the study period: 1940 to 2023 (Fig. 2). In the study area, the Hs did not vary much spatially during the first four decades (i.e., 1940 to 1960 & 1961 to 1981). Over the next four decades (1982 to 2002 & 2003 to 2023), Hs increased spatially over all coastal areas with higher mean Hs in zone 1. Since 1940, analysis of mean Hs climate shows that the highest significant heights have moved closer to the coast, particularly on the West coast (zone 2) and in the Gulf of Guinea (zone 3). Over the entire length of the series used for the analysis of mean Hs climate in West Africa (Fig. 2), Hs are

ARTICLES DES CORRESPONDANTS (Suite de la page 8)

pour l'analyse du climat moyen des Hs en Afrique de l'Ouest (Fig. 2), les Hs sont comprises entre 1 et 2 m. Cependant, il y'a des zones beaucoup plus calmes marquées par des Hs inférieures à 1 m, celles-ci comprennent la quasi-totalité de la zone 2 et la partie Est du Golfe de Guinée : zone 3 (Fig.2).

ARTICLES FROM OUR CORRESPONDENTS (Continued from page 8)

between 1 and 2 m. However, there are much calmer areas marked by Hs below 1 m, these include almost all of zone 2 and the eastern part of the Gulf of Guinea: zone 3 (Fig. 2).

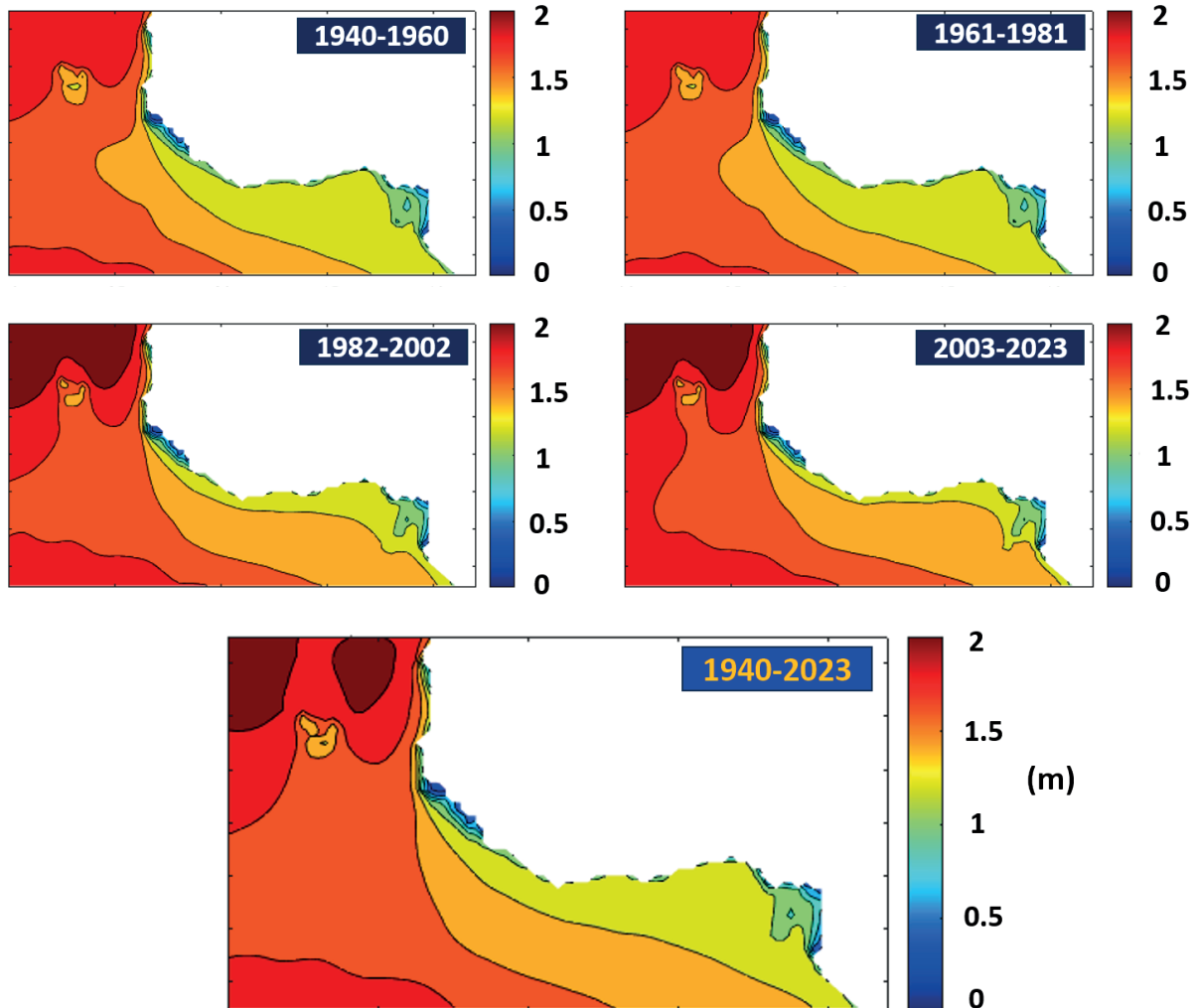


Figure 2. Climat moyen des Hs de vagues (m), évolué comparé toutes les deux décennies consécutives de 1940 à 2023, puis climat moyen des 84 dernières années (1940-2023) en Afrique de l'Ouest

Figure 2. Average climate of wave heights (m), evolved compared every two consecutive decades from 1940 to 2023, then average climate of the last 84 years (1940-2023) in West Africa

4.2. Climat Saisonnier des vagues (Hs) de 1940 à 2023

L'évolution saisonnière observée sur les moyennes interannuelles des vagues, montrent à l'échelle mensuelle une importante variabilité spatiale et temporelle des Hs entre Janvier et Décembre (Fig. 3). Il est possible de remarquer la présence de deux principaux régimes de houles dans la zone. Le secteur Nord-Ouest est impacté par de fortes houles (~2 à 3m) provenant du Nord-Ouest de l'Atlantique particulièrement entre Novembre et Mars avec des pics pendant les mois de Janvier et Février. Par contre, entre Mai et Octobre, ces houles s'affaiblissent ; et ce sont les houles de Sud-Ouest provenant de l'Atlantique Sud (~1,5 à 2m) qui connaissent une activité accrue notamment au niveau de la Côte Ouest (zone 2) et du Golfe de Guinée (zone 3). Cette période coïncide aussi avec la

4.2. Seasonal wave climate (Hs) from 1940 to 2023

The seasonal evolution observed on the interannual wave averages, shows on a monthly scale, a significant spatial and temporal variability of the Hs between January and December (Fig. 3). It is possible to note the presence of two main swell regimes in the area. The North-West sector is impacted by strong swells (~2 to 3m) coming from the North-West Atlantic particularly between November and March with peaks during the months of January and February. On the other hand, between May and October, these swells weaken; and it is the South-West swells coming from the South Atlantic (~1.5 to 2m) which experience increased activity particularly at the level of the West Coast (zone 2) and the Gulf of

ARTICLES DES CORRESPONDANTS (Suite de la page 9)

période de Mousson (Mars à Septembre) durant laquelle l'activité des mers de vent est forte, liée à l'intensification des Alizés de sud-est. Se référant au climat observé sur la distribution mensuelle (Fig. 3), les houles de l'Atlantique Sud ont une activité maximale en Juin dans le Golfe de Guinée et sont plus importantes en Août sur la côte Ouest (zone 2).

ARTICLES FROM OUR CORRESPONDENTS (Continued from page 9)

Guinea (zone 3). This period also coincides with the Monsoon period (March to September) during which the activity of the wind seas is strong, linked to the intensification of the South-East Trade Winds. Referring to the climate observed on the monthly distribution (Fig. 3), the South Atlantic swells have a maximum activity in June in the Gulf of Guinea and are more important in August on the West coast (zone 2).

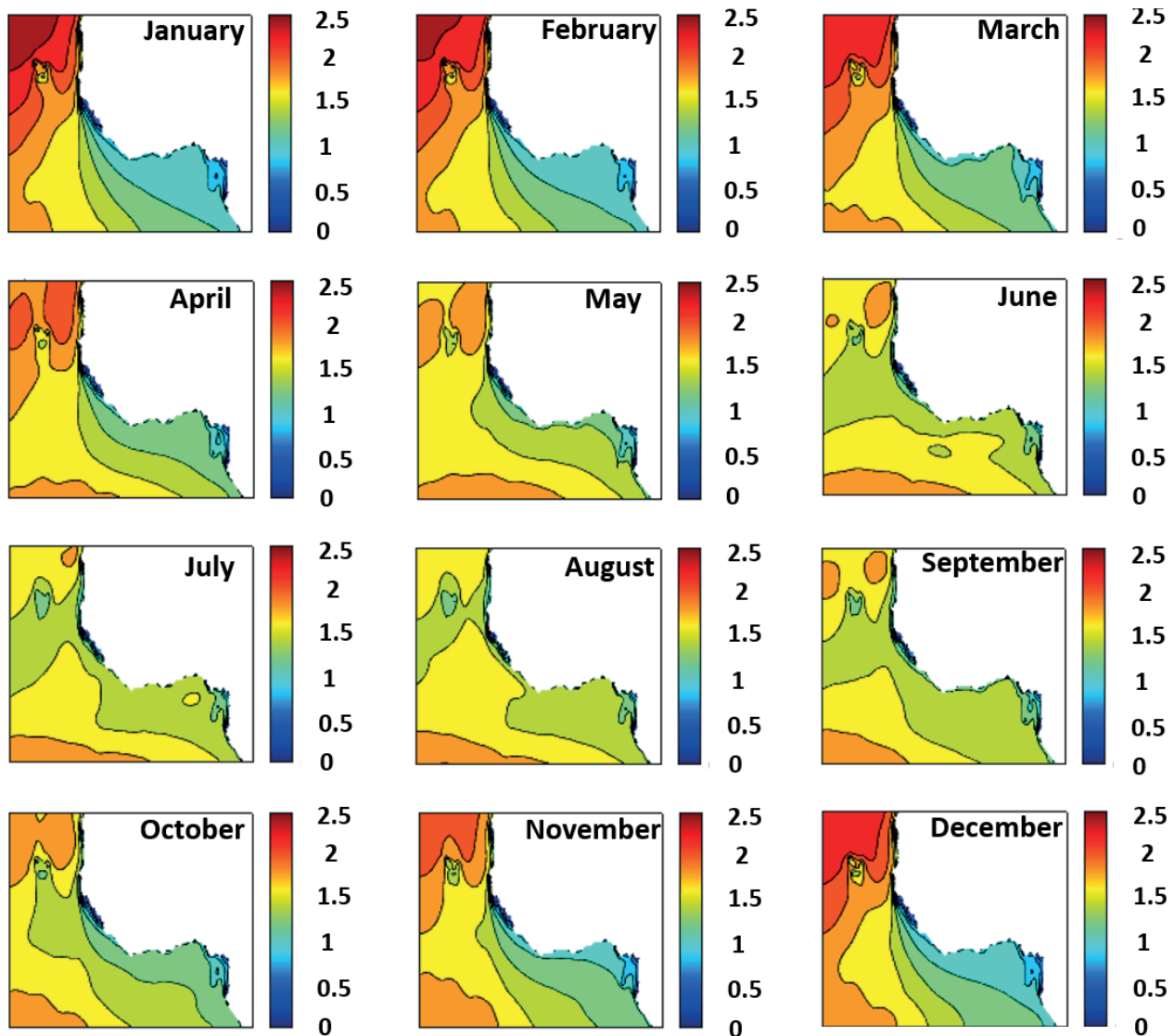


Figure 3. Cartes de distribution du climat saisonnier des Hs (m), montrant la moyenne interannuelle de chaque mois de l'année entre 1940 et 2023

Figure 3. Seasonal climate distribution maps of Hs (m), showing the interannual mean for each month of the year between 1940 and 2023

4.3. Conditions extrêmes de vagues (Hs, Tp) observée entre 1940 et 2023

L'analyse des vagues extrêmes survenues dans la zone d'étude a montré une augmentation considérable des hauteurs significatives de vague entre 1940 et 2023 (Fig. 4). Les vagues extrêmes sont observées majoritairement entre 1961 et 2023. La côte nord-ouest (zone 1) est celle la plus touchée par les vagues extrêmes caractérisées par des Hs comprises entre 4 et 6 m. Les vagues extrêmes sur la côte Ouest (zone 2) et le Golfe de Guinée (zone 3)

4.3. Extreme wave conditions (Hs, Tp) observed between 1940 and 2023

Analysis of extreme waves occurring in the study area showed a considerable increase in significant wave heights between 1940 and 2023 (Fig. 4). Extreme waves are observed mainly between 1961 and 2023. The northwest coast (zone 1) is the one most affected by extreme waves characterized by Hs between 4 and 6 m. Extreme waves on the west coast (zone 2) and the Gulf of

ARTICLES DES CORRESPONDANTS (Suite de la page 10)

n'ont cessé de s'intensifier depuis 1940 où les Hs observées au large tendaient vers ~2,5 m ; dans ces mêmes zones, les extrêmes observés sur les deux dernières décennies donnent des Hs de vagues proches de 4 m, soit une progression de plus de 1 m. L'observation des Hs maximales entre 1940 et 2023 (Fig. 4), montre que : (i) la zone 1 est la plus exposée aux tempêtes énergétiques (Hs ~4 à 6 m), (ii) suivie du sud-est de la zone 2 et l'ouest de la zone 3 pour lesquelles les Hs atteignent ~3 m. Toutefois, il y a des secteurs moins exposés aux événements de fortes énergies, notamment le Nord de la côte ouest (zone 2) et l'Est du Golfe de Guinée (zone 3).

ARTICLES FROM OUR CORRESPONDENTS (Continued from page 10)

Guinea (zone 3) have continued to intensify since 1940 when the Hs observed offshore tended towards ~2.5 m; in these same areas, the extremes observed over the last two decades give wave Hs close to 4 m, an increase of more than 1 m. The observation of maximum Hs between 1940 and 2023 (Fig. 4), shows that: (i) zone 1 is the most exposed to energetic storms (Hs ~4 to 6 m), (ii) followed by the south-east of zone 2 and the west of zone 3 for which the Hs reach ~3 m. However, there are sectors less exposed to high energy events, notably the North of the west coast (zone 2) and the East of the Gulf of Guinea (zone 3).

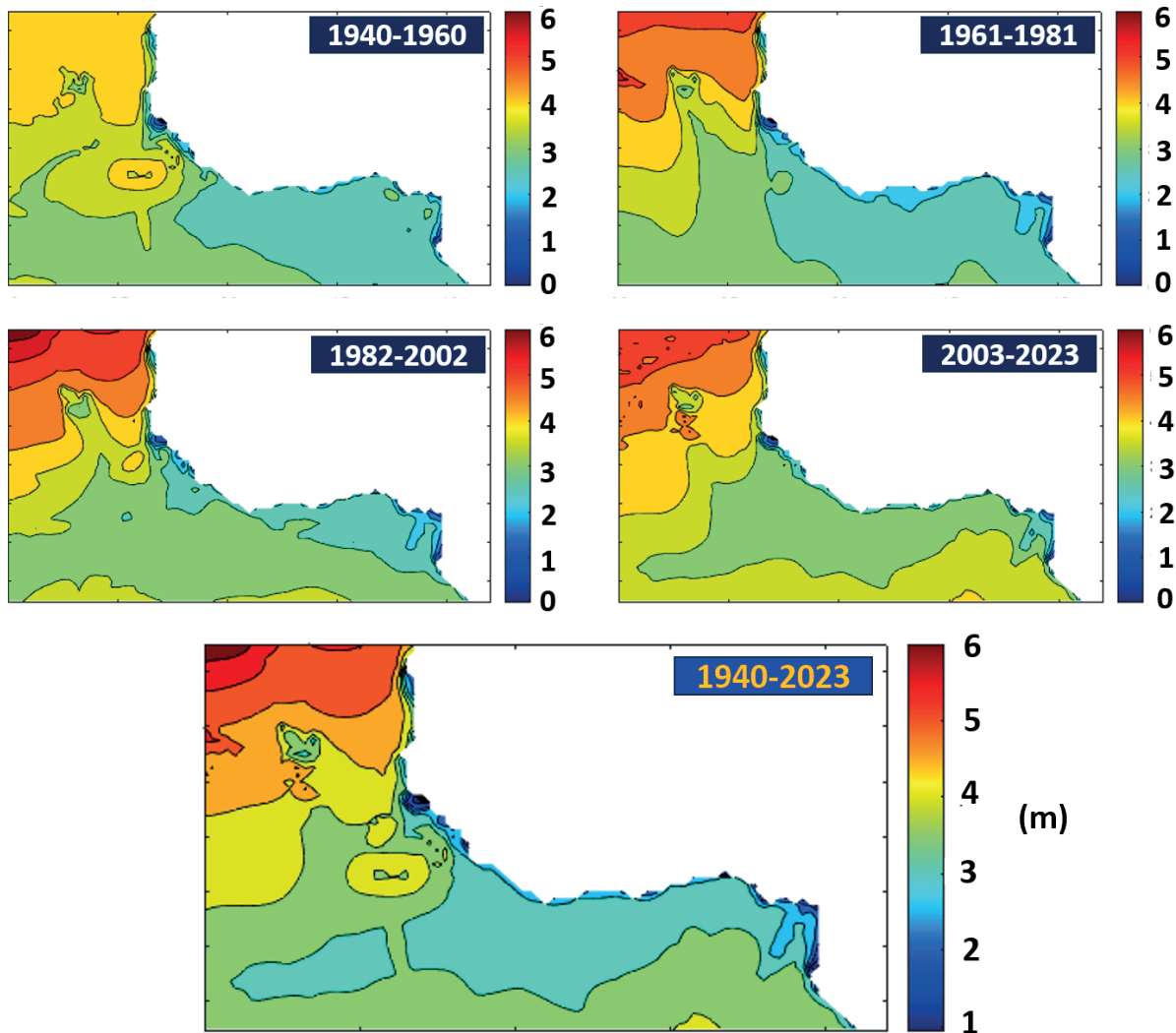


Figure 4. Climat moyen des Hs (m) de vagues, évoluéNon comparée toutes les deux décennies consécutives de 1940 à 2023, puis climat des extrêmes de vagues sur les 84 dernières années (1940-2023) en Afrique de l'Ouest

Figure 4. Average climate of wave Hs (m), evolution compared every two consecutive decades from 1940 to 2023, then climate of wave extremes over the last 84 years (1940-2023) in West Africa

4.4. Anomalie observée sur l'évolution spatiale des hauteurs significatives (Hs) de vagues

Afin d'avoir une idée sur le climat moyen actuel des vagues (situation en 2023) dans la zone de l'ORLOA, une anomalie est calculée à partir des conditions de climat moyen des 84 dernières années (Fig. 5). La distribution spatiale de l'anomalie (sur les hauteurs significatives moyennées de 2023) montre spatialement que, les conditions récentes sont positives et relativement élevées dans toute la zone

4.4. Anomaly observed in the spatial evolution of significant wave heights (Hs)

In order to have an idea of the current average wave climate (situation in 2023) in the WARCO area, an anomaly is calculated from the average climate conditions of the last 84 years (Fig. 5). The spatial distribution of the anomaly (on the significant heights averaged in 2023) shows spatially that recent conditions are

ARTICLES DES CORRESPONDANTS (Suite de la page 11)

côtière à l'exception du Nord de la Mauritanie, où l'anomalie sur les Hs est nulle. Plus spécifiquement, dans la **zone 1**, le climat des vagues observé en 2023 n'est pas très différent du climat moyen (1940-2023). Toutefois, spatialement, les Hs moyennes de 2023 sont légèrement plus hautes de 3 cm environ. L'augmentation des Hs de vagues est importante dans la **zone 2** où l'anomalie varie entre 5 et 15 cm. Finalement, le Golfe de Guinée (**zone 3**) représente la zone où les Hs de vagues sont les plus intensifiées en moyenne en 2023 avec une augmentation de 15 cm et 20 cm.

ARTICLES FROM OUR CORRESPONDENTS (Continued from page 11)

positive and relatively high throughout the coastal zone with the exception of northern Mauritania, where the anomaly on the Hs is zero. More specifically, in **zone 1**, the wave climate observed in 2023 is not very different from the average climate (1940-2023). However, spatially, the average Hs of 2023 are slightly higher by about 3 cm. The increase in wave Hs is significant in **zone 2** where the anomaly varies between 5 and 15 cm. Finally, the Gulf of Guinea (**zone 3**) represents the area where wave heights are most intensified on average in 2023 with an increase of 15 cm and 20 cm.

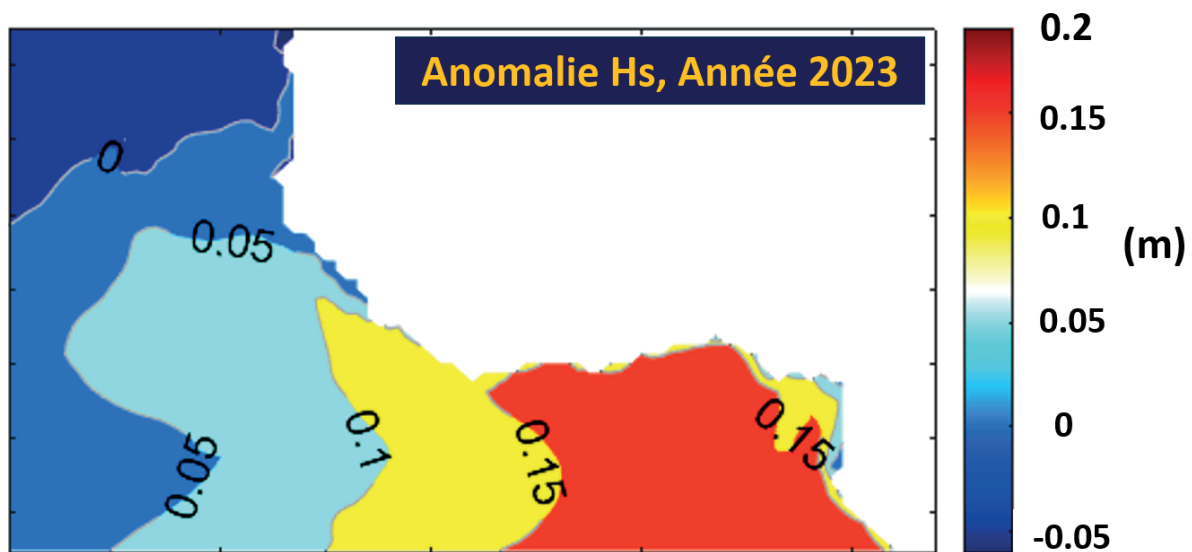


Figure 5. Anomalie spatiale (m) de Hs de vagues, calculée pour les conditions moyennes des Hs de vagues en 2023 comparée aux conditions moyennes des Hs de vagues observées sur les 84 dernières années (1940-2023) dans la zone côtière de l'Afrique de l'Ouest

Figure 5. Spatial anomaly (m) of wave Hs, calculated for the mean wave Hs conditions in 2023 compared to the mean wave Hs conditions observed over the last 84 years (1940-2023) in the coastal zone of West Africa

4.5. Points chauds d'érosion et de submersion marine : Vulnérabilité côtière et relation avec la climatologie des vagues observée en Afrique de l'Ouest

Afin de corréliser l'évolution du climat des vagues observée, à la vulnérabilité côtière dans chacune des zones, les résultats majeurs de la récente étude de Dada et al (2024) sur la vulnérabilité littorale en Afrique de l'Ouest sont exploités. Le forçage par les vagues n'est pas le seul paramètre dans le calcul de la vulnérabilité côtière liée aux facteurs physiques; d'autres paramètres tels que la géomorphologie, la marée, le niveau marin sont à prendre en compte. Néanmoins, la vulnérabilité côtière liée aux facteurs physiques dans la zone (Fig. 3, **Dada et al (2024)**), est qualifiée de forte à très forte sur la côte Nord-Ouest (Mauritanie au Sénégal), au Nord de la Côte Ouest (Guinée Bissau) et à l'est du Golfe de Guinée. Ces zones vulnérables connaissent toutes une forte activité de vagues qui a été observée à la fois dans le climat moyen et dans le climat des extrêmes. La tendance à la hausse des vagues dans la quasi-totalité de la région au regard de l'anomalie observée (en 2023) sur les Hs de vagues, montre que la situation actuelle observée dans plusieurs points chauds d'érosion et de submersion marine, pourrait évoluer dans d'autres zones généralisant de ce fait la vulnérabilité du littoral de l'Afrique de l'Ouest.

4.5. Hotspots of marine erosion and submersion: Coastal vulnerability and relationship with observed wave climatology in West Africa

In order to correlate the observed wave climate evolution with coastal vulnerability in each of the zones, the major results of the recent study of Dada et al (2024) on coastal vulnerability in West Africa are exploited. Wave forcing is not the only parameter in calculating coastal vulnerability related to physical factors; other parameters such as geomorphology, tide, sea level are to be taken into account. However, coastal vulnerability related to physical factors in the area (Fig. 3, **Dada et al (2024)**), is described as strong to very strong on the North-West coast (Mauritania to Senegal), in the North of the West Coast (Guinea Bissau) and in the eastern Gulf of Guinea. These vulnerable areas all experience strong wave activity that has been observed in both the average climate and the extreme climate. The upward trend in waves in almost the entire region in light of the observed anomaly (in 2023) on wave Hs, shows that the current situation observed in several hotspots of erosion and marine submersion could evolve in other areas, thereby generalizing the vulnerability of the West African coastline.

ARTICLES DES CORRESPONDANTS (Suite de la page 12)

5. CONCLUSIONS

Plusieurs études antérieures menées sur la vulnérabilité de différents secteurs côtiers en Afrique de l'Ouest ont montré que cette région est considérablement affectée par l'érosion côtière, les inondations et les submersions marines. La recrudescence des aléas dans cette zone ne fera qu'exacerber ces phénomènes. Connaissant l'importance du forçage des vagues sur l'évolution géomorphologique du littoral et notamment son rôle joué dans les processus d'érosion et submersion marine, cette étude est menée dans le but de caractériser le climat (moyen, saisonnier et extrême) des vagues en Afrique de l'Ouest au cours des 8,5 dernières décennies (1940-2023, 84 ans). Subdivisée en trois zones par de précédentes études (basées sur la géomorphologie côtière et les forçages météo océaniques), nous avons effectivement observé que s'appuyant sur la climatologie du forçage exercé par les vagues, l'espace de l'ORLOA est caractérisé par des hauteurs significatives spatialement très inégales avec des **(i)** des maxima de Hs dans la partie Nord-Ouest de la côte, **(ii)** des Hs les plus faibles dans la partie Ouest et **(iii)** des Hs relativement élevées dans le Golfe de Guinée. Cette catégorisation spatiale des vagues a été observée dans l'ensemble des climats étudiés (climat moyen, climat saisonnier et climat des extrêmes de vagues) et les zones de plus forte vulnérabilité côtière dans la région connaissent localement une très forte activité des vagues dont les prévisions futures pourraient améliorer les mesures de protection de ces espaces littoraux.

6. PERSPECTIVES

Afin d'avoir des connaissances plus approfondies sur le rôle de l'hydrodynamique dans la vulnérabilité côtière en Afrique de l'Ouest, d'autres investigations devront être portées sur l'évolution du niveau moyen de la mer (via sorties des modèles où de données de marées existantes) ; cette étude pourrait être couplée avec la caractérisation des niveaux d'eaux extrêmes dans la zone côtière. Pour renforcer les systèmes de prévisions (de l'implémentation et de la validation), il est nécessaire de mettre en place une plateforme de modélisation numérique pour simuler la circulation régionale. A terme, la caractérisation des conditions d'eaux extrêmes sur différents secteurs côtiers pourrait permettre de définir des seuils nécessaires pour établir des alertes d'aléas aux échelles des pays et de la zone de l'ORLOA.

ARTICLES FROM OUR CORRESPONDENTS (Continued from page 12)

5. CONCLUSIONS

*Several previous studies conducted on the vulnerability of different coastal sectors in West Africa have shown that this region is considerably affected by coastal erosion, flooding and marine submersion. The increase in hazards in this area will only exacerbate these phenomena. Knowing the importance of wave forcing on the geomorphological evolution of the coastline and in particular its role played in the processes of erosion and marine submersion, this study is conducted with the aim of characterizing the climate (average, seasonal and extreme) of waves in West Africa over the last 8.5 decades (1940-2023, 84 years). Subdivided into three zones by previous studies (based on coastal geomorphology and oceanic weather forcing), we have indeed observed that based on the climatology of wave forcing, the ORLOA area is characterized by significant heights that are spatially very unequal with **(i)** Hs maxima in the northwestern part of the coast, **(ii)** the lowest Hs in the western part and **(iii)** relatively high Hs in the Gulf of Guinea. This spatial categorization of waves was observed in all the climates studied (average climate, seasonal climate and wave extreme climate) and the areas of highest coastal vulnerability in the region locally experience very high wave activity, the future forecasts of which could improve the protection measures for these coastal areas.*

6. PERSPECTIVES

In order to have more in-depth knowledge on the role of hydrodynamics in coastal vulnerability in West Africa, further investigations will have to be carried out on the evolution of the mean sea level (via model outputs or existing tidal data) ; this study could be coupled with the characterization of extreme water levels in the coastal zone. To strengthen forecasting systems (implementation and validation), it is necessary to set up a numerical modeling platform to simulate regional circulation. Ultimately, the characterization of extreme water conditions in different coastal sectors could make it possible to define thresholds necessary to establish hazard alerts at the scales of countries and the WARCO zone.

REFERENCES

- Allersma, E.; Tilmans, W.M. Coastal conditions in West Africa—A review. *Ocean Coast. Manag.* 1993, 19, 199–240.
- Almar, R., Stieglitz, T., Addo, K.A., Ba, K., Ondo, G.A., Bergsma, E.W.J., Bonou, F., Dada, O., Angnuureng, D., Arino, O., 2022. Coastal zone changes in West Africa: challenges and opportunities for satellite Earth observations. *Surv. Geophys.* 1-27.
- Almar, R.; Kestenare, E.; Boucharel, J. On the key influence of remote climate variability from Tropical Cyclones, North and South Atlantic mid-latitude storms on the Senegalese coast (West Africa). *Environ. Res. Commun.* 2019, 1, 071001.
- Alves, B.; Angnuureng, D.B.; Morand, P.; Almar, R. A review on coastal erosion and flooding risks and best management practices in West Africa: What has been done and should be done. *J. Coast. Conserv.* 2020, 24, 38.
- Ankrah, J., Monteiro, A., Madureira, H. 2023. Shoreline Change and Coastal Erosion in West Africa. A Systematic Review of Research Progress and Policy Recommendation. *Geosciences*, 13, 59. <https://doi.org/10.3390/geosciences13020059>
- Anthony, E.J. The muddy tropical coast of West Africa from Sierra Leone to Guinea-Bissau: Geological heritage, geomorphology and sediment dynamics. *Afr. Geosci. Rev.* 2006, 13, 227–237.
- Croitoru, L., Miranda, J.J., Sarraf, M., Doumani, F., and Lee, J.J. (2019). The cost of coastal zone degradation in West Africa: Benin, Côte d'Ivoire, Senegal and Togo. 51 pages waca, world bank group, march 2019.

- Dada, O.A., Almar, R. & Morand, P. Coastal vulnerability assessment of the West African coast to flooding and erosion. Sci Rep 14, 890 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-48612-5>
- Dahunsi, A.; Bonou, F.; Olusegun, D.; Ezinvi, B. A Spatio-Temporal Trend of Past and Future Extreme Wave Climates in the Gulf of Guinea Driven by Climate. J. Mar. Sci. Eng. 2022, 10, 1581.
- Hersbach, H., Bell, B., Berrisford, P., Hirahara, S., Horányi, A., Muñoz-Sabater, J.; Nicolas, J.; Peubey, C., Radu, R., Schepers, D., et al., (2020). The ERA5 global reanalysis. Q. J. R. Meteorol. Soc., 146, 1999–2049.
- Konko, Yawo & Umaru, Emmanuel Tanko & Nimon, Pouwereou & Adjoussi, Pessièzoum & Okhimamhe, Appollonia & Kokou, Kouami. (2024). Climate Change and Coastal Erosion Hotspots In West Africa: The Case of Togo. Regional Studies in Marine Science. 77. 103691. 10.1016/j.rsma.2024.103691.
- ONU, (2019). Croissant à un rythme plus lent, la population mondiale devrait atteindre 9,7 milliards d'habitants en 2050 et pourrait atteindre près de 11 milliards vers 2100 : Rapport de l'ONU. Communiqué de presse de Juin 2019. <https://populaNon.un.org/wpp>
- Osinowo, A.; Okogbue, E.; Eresanya, E.; Akande, S. Extreme significant wave height climate in the Gulf of Guinea. Afr. J. Mar. Sci. 2018, 40, 407–421
- Samou, M.S.; Bertin, X.; Sakho, I.; Lazar, A.; Sadio, M.; Diouf, M.B. Wave Climate Variability along the Coastlines of Senegal over the Last Four Decades. Atmosphere 2023, 14, 1142. <https://doi.org/10.3390/atmos14071142>
- WACA, (2020). Un Littoral Résilient, des Communautés Résilientes, Rapport Annuel 2020, Programme de Gestion du Littoral Ouest-Africain ; World Bank Group : Washington, DC, USA, 2020 ; 80p.

AGENDA

10 octobre 2024 :

Réunion des Ministres et Autorités portant sur l'observation du littoral la biodiversité et les aires protégées, Lomé (République togolaise)

21-25 octobre 2024 :

Atelier régional annuel de planification 2025, Saly Portudal (Sénégal)

25-28 novembre 2024 :

2^e Réunion du comité régional de pilotage du projet WACA ResIP 2, Accra (Ghana)

AGENDA

October 10, 2024:

Meeting of Ministers and Authorities on coastal observation, biodiversity and protected areas, Lomé (Togolese Republic)

October 21-25, 2024:

Annual Regional Planning Workshop 2025, Saly Portudal (Senegal)

November 25-28, 2024:

2nd Meeting of the Regional Steering Committee of the WACA ResIP 2 project, Accra, Ghana

