African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 26, Octobre 2024

L'Intelligence Artificielle - Catalyseur pour une Économie Bleue Durable au Maroc.

Artificial Intelligence - A Catalyst for a Sustainable Blue Economy in Morocco.

Auteur 1 : LQAMAR Youssef.
Auteur 2 : SMOUNI Rachid.

LQAMAR Youssef
Doctorant, laboratoire PEL, université Hassan 2 de Casablanca, Faculté des sciences Juridiques, Economiques et Sociales de Mohammedia, Maroc.

SMOUNI Rachid
Professeur d'enseignement supérieur, laboratoire PEL, université Hassan 2 de Casablanca, Faculté des sciences Juridiques, Economiques et Sociales de Mohammedia, Maroc..

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

Conflit d'intérêts : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : LQAMAR.Y & SMOUNI .R (2024) « L'Intelligence Artificielle—Catalyseur pour une Économie Bleue Durable au Maroc », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 26 » pp: 0879– 0891.

Date de soumission : Septembre 2024

Date de publication : Octobre 2024

DOI : 10.5281/zenodo.14041408
Copyright © 2024 – ASJ

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 26, Octobre 2024

Résumé

Cet article examine l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans la gestion côtière et l'économie bleue au Maroc pour relever les défis de durabilité et de gestion des ressources marines. Il analyse les avantages et limites de l'IA dans l'optimisation de la résilience des écosystèmes marins marocains en tenant compte des spécificités locales. La méthodologie repose sur une analyse de la littérature existante, les applications actuelles de l'IA dans l'économie bleue sont étudiées, en se concentrant sur la modélisation prédictive, la surveillance environnementale et l'optimisation de l'aquaculture, tout en soulignant les défis de transparence des modèles et l'adaptabilité aux besoins locaux. Les résultats indiquent que l'IA présente d'importantes opportunités pour la gestion des ressources marines, notamment une meilleure anticipation des phénomènes climatiques, une réduction de la pêche illégale et une optimisation de l'exploitation côtière. Cependant, des limites subsistent, comme la complexité des données, le manque de transparence des modèles et l'insuffisance de solutions adaptées au contexte marocain. Cet article offre une perspective nouvelle sur l'application de l'IA dans l'économie bleue marocaine. En se concentrant sur les spécificités locales, il aide à combler le fossé entre les potentialités de l'IA et les défis de la gestion durable des zones côtières. Il propose des recommandations pour une intégration plus efficace de l'IA afin d'améliorer la résilience des écosystèmes marins au Maroc.

Mots clés : Intelligence Artificielle, Économie Bleue, Gestion Côtière, Résilience Climatique.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 26, Octobre 2024

Abstract

This article examines the integration of artificial intelligence (AI) in coastal management and the blue economy in Morocco to address the challenges of sustainability and marine resource management. It analyzes the advantages and limitations of AI in optimizing the resilience of Moroccan marine ecosystems, taking into account local specificities. The methodology is based on an analysis of the existing literature, current applications of AI in the blue economy are studied, focusing on predictive modeling, environmental monitoring, and aquaculture optimization, while highlighting challenges related to model transparency and adaptability to local needs. The results indicate that AI presents significant opportunities for marine resource management, including improved anticipation of climate phenomena, a reduction in illegal fishing, and optimization of coastal exploitation. However, limitations remain, such as data complexity, lack of model transparency, and insufficient context-specific solutions for Morocco. This article provides a novel perspective on the application of AI in the Moroccan blue economy. By focusing on local specificities, it helps bridge the gap between the potential of AI and the challenges of sustainable coastal zone management. It offers recommendations for more effective integration of AI to enhance the resilience of marine ecosystems in Morocco.

Keywords: Artificial Intelligence, Blue Economy, Coastal Management, Climate Resilience.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 26, Octobre 2024

Introduction :

L'économie bleue trouve ses racines dans les discussions internationales sur le développement durable, visant à créer des opportunités pour l'économie et la société tout en préservant et en valorisant les environnements marins (Niner, 2022). L'avenir de l'économie bleue devrait être fortement influencé par les investissements nationaux dans les sciences océaniques et les technologies liées aux océans, ainsi que par l'élaboration de politiques nationales éclairées qui reflètent les intérêts du pays dans le contexte mondial (Walsh, 2021). Parmi ces technologie, l'Intelligence Artificielle (IA) émerge comme une force pivot, prête à redéfinir le paradigme de la gestion côtière. Cette technologie permet l'analyse de vastes ensembles de données, facilitant l'identification de modèles, la formulation de prédictions, et la prise de décisions éclairées (Wirtz, 2019). Dans ce contexte, l'IA montre un potentiel considérable pour améliorer l'efficacité et l'efficience et la durabilité des activités liées à l'économie bleue.

Parmi les défis majeurs en matière de développement de l'économie bleue figurent les préoccupations relatives à la durabilité environnementale. Les activités économiques liée aux océans, comme le tourisme (Lee, 2008), l'aquaculture ((Page, 2007), (Stonich, 1997)), l'énergie non renouvelable et renouvelable (Bennett, 2021) et le développement portuaire (Cohan, 2011), génèrent souvent des polluants toxiques et d'autres formes de déchets qui nuisent non seulement à l'environnement marin, mais aussi à la santé des populations. D'autre part, la sécurité maritime qui a évolué pour englober non seulement les menaces militaires traditionnelles, mais aussi des défis non conventionnels, tel que le changement climatique et les activités illégales en mer (Singh, 2019).

L'IA désigne l'ensemble des théories et des techniques permettant de développer des programmes informatiques complexes capables d'imiter certains aspects de l'intelligence humaine (Shukla Shubhendu, 2013). Autrement dit, il s'agit d'un processus logique et automatisé, reposant principalement sur un algorithme, capable d'exécuter des tâches bien définies (Rosé, 2008). L'IA consiste ainsi en une simulation de l'intelligence humaine, impliquant la création et l'application d'algorithmes dans un environnement informatique dynamique, avec pour objectif de permettre aux ordinateurs de penser et d'agir comme des êtres humains (Hassani, 2020). Dans ce contexte, l'IA peut répondre aux exigences de développement de l'économie Bleue en assurant la gestion des Big Data et la production de nouvelles connaissances.

La littérature existante sur l'application de l'IA pour la gestion des écosystèmes marins dans le contexte de l'économie bleue au Maroc révèle un déficit notable qui mérite d'être exploré

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 26, Octobre 2024

davantage. Bien que le potentiel de l'IA soit reconnu, il existe un intérêt limité pour des solutions spécifiquement adaptées aux défis uniques de l'économie bleue marocaine. Cet article vise donc à examiner comment l'IA peut améliorer la gestion écosystémique des écosystèmes marins au Maroc, en répondant à la question suivante : **Comment l'Intelligence Artificielle peut-elle être utilisée pour améliorer l'efficacité de l'économie bleue au Maroc, tout en répondant aux défis de durabilité ?** En évaluant l'état actuel de l'économie bleue et en explorant les rôles potentiels de l'IA dans la gestion côtière, cet article propose une approche structurée pour aborder les enjeux complexes de l'économie bleue, soulignant la nécessité d'adapter les applications d'IA aux spécificités du Maroc.

1- Revue de littérature :

1-1- Les Menaces Majeures Pesant sur les Océans au Maroc :

Les océans du Maroc font face à diverses menaces croissantes liées à la combinaison des impacts du changement climatique et des activités humaines (Voir tableaux 1). Parmi ces menaces, l'acidification des océans est particulièrement préoccupante. En raison de l'absorption des émissions de carbone, le pH des eaux diminue, affectant des processus naturels comme l'upwelling[1], crucial pour la richesse halieutique du Maroc (Laouina, 2010). Ce phénomène impacte directement les ressources marines dont dépend le pays. De plus, la désoxygénation, causée par la pollution industrielle et agricole, crée des "zones mortes" dans les océans, privant la faune marine d'oxygène et mettant en péril la biodiversité (CESE, 2018).

Une autre menace sérieuse est le réchauffement des océans. Les eaux marocaines, tant atlantiques que méditerranéennes, subissent une augmentation de température qui perturbe les écosystèmes marins, forçant les poissons à migrer vers des zones plus froides et modifiant les chaînes alimentaires ((CESE, 2018) , (Venegas, 2023)). Par ailleurs, la pollution plastique représente un défi majeur pour les écosystèmes côtiers, particulièrement en Méditerranée, où une concentration alarmante de microplastiques affecte la faune marine ((CESE, 2018) , (Pandey, 2023)) . Aussi, la pollution sonore et les marées noires exacerbent les dommages causés à l'environnement marin marocain, perturbant la communication des espèces marines et menaçant la qualité de l'eau ((CESE, 2018) , (Peng, 2015) , (Zhang B. M., 2019)). Finalement

[1] Phénomène océanographique se produisant lorsque de forts vents marins poussent l'eau de surface des océans formant un vide où peuvent remonter les eaux de fond, accompagnées d'une quantité importante de nutriments.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 26, Octobre 2024

figurent les défis liés à la gestion de l'espace maritime qui sont multiples et incluent la prévention des activités illicites, telles que la pêche illégale (Dahou, 2023).

Tableau 1 : Les Menaces Majeures Pesant sur les Océans au Maroc

Menace	**Description**	**Impact sur l'écosystème marin**
Acidification des océans	Diminution du pH due à l'absorption de CO_2	Perturbation des processus naturels comme l'upwelling, réduisant la biodiversité
Réchauffement des océans	Augmentation des températures de l'eau	Migration des espèces et altération des chaînes alimentaires
Pollution plastique	Accumulation de microplastiques	Affecte la faune marine et les écosystèmes côtiers, en particulier en Méditerranée
Désoxygénation	Zones de faible oxygène causées par la pollution	Perte de biodiversité et création de "zones mortes"

Source : Auteurs

Face à ces menaces, le Maroc a adopté plusieurs mesures, telles que la mise en place d'un Plan d'Urgence National pour lutter contre les marées noires et la création d'Aires Marines Protégées pour préserver la biodiversité (Idllalène, 2015). Néanmoins, ces actions nécessitent un renforcement et une application plus stricte pour garantir la durabilité des écosystèmes marins du pays et leur contribution à l'économie nationale.

1-2- L'application de l'IA a l'économie bleue :

L'IA joue un rôle de plus en plus crucial dans l'économie bleue, notamment en matière de gestion des impacts du changement climatique et de gestion des espaces et des ressources marines (Voir tableau 2). En ce qui concerne les changements climatiques, l'IA est essentielle pour améliorer la compréhension et la gestion des phénomènes climatiques extrêmes. Grâce à des technologies telles que les capteurs intelligents et les drones, l'IA permet une surveillance en temps réel des conditions météorologiques extrêmes, facilitant ainsi une réponse rapide et une protection renforcée des infrastructures et des populations (Bag, 2023). De plus, la modélisation prédictive alimentée par des algorithmes d'IA aide à anticiper les impacts futurs

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 26, Octobre 2024

du changement climatique, offrant aux décideurs des outils pour une planification proactive ((Zhang L. R.-M., 2020) , (Mihiretu, 2023)).

L'IA est également employée pour analyser des ensembles de données complexes/Big Data, tels que les modèles climatiques et les images satellites, afin d'identifier les zones vulnérables à des événements climatiques tels que les inondations et les sécheresses. Des projets comme FloodNet et CoastalDEM illustrent comment l'IA est utilisée pour prédire les inondations et générer des cartes d'élévation côtière détaillées, permettant ainsi de développer des stratégies d'adaptation ciblées ((Gangisetty, 2022) , (Kulp, 2018)). Les modèles d'apprentissage profond, tels que le cadre DeepSD, fournissent des prévisions détaillées des changements régionaux en température et en précipitation, enrichissant ainsi les stratégies d'adaptation au changement climatique (Jain, 2023).

En matière de gestion des espaces et des ressources marines, l'IA contribue significativement à l'optimisation des pratiques de gestion. Les modèles de niche écologique, utilisant des techniques avancées telles que les réseaux de neurones, permettent de prédire la distribution des espèces marines en fonction des conditions environnementales, facilitant ainsi la conservation des habitats et la surveillance de la biodiversité ((Coro G. F., 2013) , (Owens, 2012) , (Pearman, 2007)). L'IA est également employée pour analyser les données des systèmes de surveillance des navires et des informations transmises par les navires, permettant la détection des activités de pêche illégales et l'évaluation des impacts des pêcheries commerciales sur les écosystèmes marins ((Joo, 2011) , (Walker, 2010)).

Enfin, l'IA aide à évaluer les effets du changement climatique sur les espèces marines en combinant les modèles de niche écologique avec des projections environnementales, anticipant ainsi les déplacements d'habitat et les impacts sur les pêcheries et les ressources alimentaires ((Coro G. M., 2016) , (Fernandes, 2013)). Dans des secteurs tels que l'aquaculture, les applications basées sur l'IA telles que la cartographie des fonds marins et la surveillance des espèces invasives fournissent des informations en temps réel sur les paramètres environnementaux et la qualité de l'eau, facilitant la gestion de la pollution et la conservation des écosystèmes ((Manjakkal, 2021) , (Mustapha, 2021) , (Mandal, 2024)). De plus, l'IA aide à surveiller la santé des espèces aquatiques en analysant les changements de comportement, ce qui est crucial pour la protection des espèces menacées (Er-rousse, 2024).

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 26, Octobre 2024

Tableau 2 : L'application de l'IA à l'économie bleue

Secteur	Application de l'IA	Bénéfices principaux
Gestion climatique	Modélisation prédictive, capteurs	Prévention des événements extrêmes, adaptation proactive
Pêcheries	Surveillance des navires	Réduction de la pêche illégale, conservation de la biodiversité
Aquaculture	Surveillance des paramètres environnementaux	Amélioration de la qualité de l'eau et gestion de la pollution
Cartographie côtière	Imagerie satellite, drones	Meilleure planification spatiale et gestion des habitats marins

Source : Auteurs

2- Méthodologie :

D'un point de vue méthodologique, cet article s'appuie sur une analyse approfondie des recherches scientifiques portant sur l'IA et l'économie bleue, en tenant compte des travaux et connaissances accumulés dans ces domaines ainsi que dans les disciplines connexes concernant les effets de l'intégration des technologies d'IA dans les activités liées à l'économie bleue. En d'autres termes, il vise à offrir une réflexion critique et à adopter une perspective globale sur les évolutions récentes de l'IA, ainsi que sur leur impact potentiel sur la transition durable de l'économie bleue. Ceci en examinant les différentes applications de l'IA dans les secteurs de l'économie bleue, mettant en lumière les avantages directs qu'elles apportent pour favoriser une transition durable.

Cette recherche adopte une approche interprétative pour explorer les applications potentielles de l'IA dans l'économie bleue marocaine, s'inscrivant dans une posture épistémologique constructiviste. Le choix de cette perspective se justifie par la nature exploratoire de l'étude, qui vise à interpréter les implications de l'IA à travers une analyse approfondie et critique de la littérature existante et une analyse de cas. Le raisonnement inductif, ici privilégié, permet de faire émerger des insights spécifiques au contexte marocain à partir d'une analyse approfondie des travaux existants.

3- Analyse et discussion :

Dans le contexte marocain, l'intégration de l'IA et des plateformes orientées vers la science ouverte se révèle essentielle pour soutenir la transition vers une économie bleue, offrant des avantages économiques, écologiques et de durabilité. Ces technologies permettent une gestion durable des écosystèmes marins et côtiers en améliorant la transparence des méthodologies et en facilitant l'intégration des résultats dans les stratégies de gestion des décideurs. L'utilisation combinée de l'IA et des outils de science ouverte permet de surmonter les défis liés à la gestion

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 26, Octobre 2024

complexe des données maritimes en fournissant des résultats reproductibles et accessibles (Coro G. , 2020).

Pour le Maroc, où la gestion des ressources maritimes est cruciale, ces technologies offrent des fonctionnalités importantes. Elles assurent la transparence par la répétabilité des processus, garantissent la durabilité des données et des processus grâce à des plans de pérennisation des plateformes, et facilitent la réutilisabilité des modèles dans divers domaines. La gestion de la complexité et de la taille des Big Data, ainsi que la production de nouvelles connaissances, sont également des atouts majeurs pour une économie bleue durable ((Steven, 2019) , (Coro G. , 2020)). En appliquant ces outils, le Maroc pourrait mieux comprendre et gérer ses écosystèmes marins tout en innovant dans ses approches de conservation et de gestion durable.

L'IA joue un rôle clé dans la simplification des problèmes complexes en découvrant des fonctions analytiques sous-jacentes, en sélectionnant des informations pertinentes parmi un large éventail de paramètres, et en estimant les paramètres régissant les systèmes complexes. En découvrant de nouvelles connaissances à partir des Big Data et en trouvant des combinaisons vertueuses entre les ensembles de données, l'IA peut offrir des solutions innovantes pour les défis marins du Maroc ((Ennouali, 2023) , (Er-rousse, 2024) , (Essalama, 2024)). Cependant, certaines limitations subsistent, notamment le manque de transparence des modèles d'IA comme les réseaux de neurones artificiels et les modèles de mémoire à long terme, qui peuvent empêcher l'explication des mécanismes sous-jacents aux phénomènes modélisés (Bommasani, 2023).

De plus, les résultats produits peuvent être influencés par les connaissances préalables du modélisateur, qui sélectionne certains paramètres d'entrée ou introduit des informations préalables lors de l'initialisation des variables, comme dans les modèles bayésiens[2] (Coro G. , 2020). Ces lacunes, représentent des obstacles pour l'intégration de l'IA au sien de l'économie bleue et nécessitent des recherches futures pour améliorer la praticabilité et l'efficacité de ces technologies dans le contexte marocain. En surmontant ces obstacles, le Maroc pourrait pleinement bénéficier des avancées technologiques pour promouvoir une gestion durable et innovante de ses ressources maritimes.

Conclusion :

[2] Des modèles probabilistes qui utilisent le théorème de Bayes pour mettre à jour les prédictions ou les inférences en fonction des nouvelles données et des connaissances préalables, ce qui les rend utiles pour gérer l'incertitude.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 26, Octobre 2024

L'intégration de l'IA dans la gestion côtière et l'économie bleue au Maroc représente une avancée majeure pour relever les défis contemporains en matière de durabilité environnementale et de gestion des ressources maritimes. En exploitant les capacités de l'IA pour analyser de vastes ensembles de données et générer des prédictions précises, le Maroc peut optimiser la gestion de ses pêcheries, améliorer la surveillance de la pollution marine, et renforcer la planification spatiale côtière. Ces technologies promettent non seulement d'accroître l'efficacité des interventions mais aussi d'améliorer la résilience des écosystèmes marins face aux menaces croissantes telles que le changement climatique et la pollution.

Toutefois, pour que ces avantages se concrétisent pleinement, il est essentiel de surmonter plusieurs défis, notamment la transparence des modèles d'IA et l'adaptation des solutions aux spécificités locales. Les modèles doivent être affinés pour mieux expliquer les mécanismes sous-jacents aux phénomènes observés et pour garantir que les décisions prises sont basées sur des données fiables et pertinentes.

Pour maximiser les bénéfices de l'IA dans l'économie bleue, il est recommandé que le Maroc investisse dans des infrastructures technologiques robustes, favorise la collaboration entre chercheurs, décideurs et acteurs du secteur, et intègre les principes de la science ouverte dans le développement et l'application des technologies. En agissant ainsi, le pays pourra non seulement améliorer la gestion de ses ressources maritimes mais aussi positionner son économie bleue comme un modèle de durabilité et d'innovation à l'échelle internationale.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 26, Octobre 2024

Bibliographie

Bag, S. R. (2023). Climate change adaptation and disaster risk reduction in the garment industry supply chain network. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review,*, p. 103031.

Bennett, N. J. (2021). Blue growth and blue justice: Ten risks and solutions for the ocean economy. *Marine Policy*, p. 104387.

Bommasani, R. Z. (2023). Improving transparency in ai language models: A holistic evaluation. *HAI Policy & Society*.

CESE, l. C. (2018). *L'économie bleue : pilier d'un nouveau modèle de développement du Maroc*. Le Conseil Economique Social et Environnemental.

Cohan, A. W. (2011). High–resolution pollutant transport in the San Pedro Bay of California. *Atmospheric Pollution Research*, pp. 237-246.

Coro, G. (2020). OPEN SCIENCE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE SUPPORTING BLUE GROWTH. *Environmental Engineering & Management Journal* .

Coro, G. F. (2013). Deriving fishing monthly effort and caught species from vessel trajectories. Dans *2013 MTS/IEEE OCEANS-Bergen* (pp. 1-5). IEEE.

Coro, G. M. (2016). Automatic classification of climate change effects on marine species distributions in 2050 using the AquaMaps model. *Environmental and ecological statistics*, pp. 155-180.

Dahou, T. M. (2023). Savoirs experts vs savoirs territoriaux. Aux origines de l'ignorance dans l'aire marine protégée d'Al Boran au Maroc. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*.

Ennouali, Z. F. (2023). Mapping Coastal vulnerability using machine learning algorithms: A case study at North coastline of Sebou estuary, Morocco. *Regional Studies in Marine Science*, p. 102829.

Er-rousse, O. &. (2024). Artificial intelligence for the optimization of marine aquaculture. Dans *E3S Web of Conferences* (p. 00102). EDP Sciences.

Essalama, C. S. (2024). Integrating Electronic Monitoring Systems with Artificial Intelligence for Sustainable Management of Depleting Marine Resources. Dans *INTERNATIONAL CONFERENCE ON LOGISTICS OPERATIONS MANAGEMENT* (pp. 37-45). Cham: Springer Nature Switzerland.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 26, Octobre 2024

Fernandes, J. A. (2013). Modelling the effects of climate change on the distribution and production of marine fishes: accounting for trophic interactions in a dynamic bioclimate envelope model. *Global change biology*, pp. 2596-2607.

Gangisetty, S. &. (2022). FloodNet: Underwater image restoration based on residual dense learning. *ignal Processing: Image Communication*, p. 116647.

Hassani, H. S. (2020). Artificial intelligence (AI) or intelligence augmentation (IA): what is the future? *Ai*, p. 8.

Idllalène, S. &. (2015). Les AMP : nouvel outil de gouvernance côtière ? Dans R. L. M. Bonnin, *Aires marine protégées ouest-africaines* (pp. 186-196). IRD Éditions.

Jain, H. D. (2023). AI-enabled strategies for climate change adaptation: protecting communities, infrastructure, and businesses from the impacts of climate change. *Computational Urban Science*, p. 25.

Joo, R. B. (2011). Optimization of an artificial neural network for identifying fishing set positions from VMS data: an example from the Peruvian anchovy purse seine fishery. *Ecological Modelling*, pp. 048-1059.

Kulp, S. A. (2018). CoastalDEM: A global coastal digital elevation model improved from SRTM using a neural network. *Remote Sens. Environ*, pp. 231–.

Laouina, A. (2010). *Littoral marocain et changement climatique.* Institut Royal Des Etudes Stratégiques.

Lee, S. &. (2008). Environmental Justice and Environmental Equity in Tourism: Missing Links to Sustainability. *Journal of Ecotourism*, pp. 44–67.

Mandal, A. &. (2024). Role of artificial intelligence (AI) in fish growth and health status monitoring: A review on sustainable aquaculture. *Aquaculture International*, pp. 2791-2820.

Manjakkal, L. M. (2021). Connected sensors, innovative sensor deployment, and intelligent data analysis for online water quality monitoring. *IEEE Internet of Things Journal*, pp. 13805-13824.

Mihiretu, A. O. (2023). Climate variability trends-community perspective-livelihood adaptation strategy nexus in the arid-tropics. *Journal of Arid Environments*, p. 104929.

Mustapha, U. F. (2021). Sustainable aquaculture development: a review on the roles of cloud computing, internet of things and artificial intelligence (CIA). *Reviews in Aquaculture*, pp. 2076-2091.

Niner, H. J. (2022). Issues of context, capacity and scale: Essential conditions and missing links for a sustainable blue economy. *Environmental Science & Policy*, pp. 25-35.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 26, Octobre 2024

Owens, H. L. (2012). Predicting suitable environments and potential occurrences for coelacanths (Latimeria spp.). *Biodiversity and Conservation*, pp. 577-587.

Page, J. (2007). almon Farming in First Nations' Territories: A Case of Environmental Injustice on Canada's West Coast. *Local Environment*, pp. 613–626.

Pandey, A. S. (2023). How Plastics Affect the Marine Environment: Its Sources, Threats, and Consequences, Potential Countermeasures for a Healthy Ocean Environment. *A Basic Overview of Environment and Sustainable Development*, pp. 520-540.

Pearman, P. B. (2007). Common species determine richness patterns in biodiversity indicator taxa. *Biological conservation*, pp. 109-119.

Peng, C. Z. (2015). Noise in the Sea and Its Impacts on Marine Organisms. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, pp. 12304-1223.

Rosé, C. W. (2008). Analyzing collaborative learning processes automatically: Exploiting the advances of computational linguistics in computer-supported collaborative learning. *International journal of computer-supported collaborative learning*, pp. 237-271.

Shukla Shubhendu, S. &. (2013). Applicability of artificial intelligence in different fields of life. *International Journal of Scientific Engineering and Research*, pp. 28-35.

Singh, R. (2019). India's Maritime Security and Policy: An Imperative for the Blue Economy. Dans A. Ranjan, *India in South Asia* (pp. 269-289). Springer.

Steven, A. D.-M. (2019). A new narrative for the blue economy and blue carbon. *Journal of the Indian Ocean Region*, pp. 123-128.

Stonich, S. C. (1997). lobalization of shrimp mariculture: The impact on social justice and environmental quality in central America. *Society & Natural Resources*, pp. 161–179.

Venegas, R. M. (2023). Three decades of ocean warming impacts on marine ecosystems: A review and perspective. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, pp. 0967-0645.

Walker, E. &. (2010). A pioneer validation of a state-space model of vessel trajectories (VMS) with observers' data. *Ecological Modelling*, pp. 2008-2017.

Walsh, D. (2021). Exploration and technology—key building blocks for the new blue economy. Dans *Preparing a Workforce for the New Blue Economy.* 3-16: Elsevier.

Wirtz, B. W. (2019). Artificial intelligence and the public sector—applications and challenges. *International Journal of Public Administration*, pp. 596-615.

Zhang, B. M. (2019). Marine Oil Spills—Oil Pollution, Sources and Effects. Dans C. Sheppard, *World Seas: An Environmental Evaluation (Second Edition)* (pp. 391-406). Academic Press.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 26, Octobre 2024

Zhang, L. R.-M. (2020). Predicting climate change mitigation and adaptation behaviors in agricultural production: A comparison of the theory of planned behavior and the Value-Belief-Norm Theory. *Journal of Environmental Psychology*, p. 101408.