



MÉCANISME DE SOUTIEN AUX POLITIQUES SERVICE MSP OEACP R&I Programme

COMMISSION OCÉAN INDIEN

ETAT DES LIEUX DE LA RECHERCHE ET INNOVATION DANS LA REGION OCCIDENTALE DE L'OCEAN INDIEN

Mars 2025

Remerciements

Le panel d'experts :

Bouchra Rahmouni, Rapporteure

Basudeb Chaudhuri, président du panel d'Experts

Ahmed El Mouna, Membre

Manishi Maulloo, Membre

Remercient Dr. Norbert Ibrahim et le Secrétariat Général d'OEACP, Pr. Vêlayoudom Marimoutou et M. Edgard Razafindravahy, les Secrétaires Généraux de la COI, pour leur soutien au projet de ce rapport sur la SRRI. Nous remercions Alessandro Bello, Aya Kasasa, Juliette Janin, Tiana Razafindrakoto, Suneeta Gorba, et leurs collègues pour leur suivi et soutien pendant la préparation de ce rapport, ainsi que les Points focaux Nationaux et Membres du Comité Consultatif pour les échanges réguliers et la co-construction effectuée durant ce processus.

Les Points focaux Nationaux et Membres du Comité Consultatif : M. Soiffaoudine Sidi, Mme Roumayssaou Amir, M. Mouayade Ali Said, Dr Ahmed Said, M. Abel Hiol, M. Eric Jeuffrault, M. Nicolas Schmutz, M. Rakotonjanahary Serge Kenny, M. Tsitefy Toky Mahefa Augustin, Dr Randrianirainy Paul Huchard Bertin, Mme Raharilala Faraniaina, Prof Dr K. Bhujun, Prof T. Bahorun, Phd, G.O.S.K., Dr Drishtysingh Ramdenee, Prof. Dr. Romeela Mohee, CSK, Dr Ashokabose Moorgawa, Dr Dinesh Surroop, M. Devendra Kumar Bedacee, Mme Joelle Perreau, Jessica Dunienville, M. Alex Henderson.

Nous remercions aussi M Thomas Rostaing, Christophe Legrand, Roxane Logé et Maneshah Nepaul pour leur participation et commentaires pendant les ateliers de ce projet.

ACRONYMES

AAP	Appel à Projets
AFRAN	The Australian-French Association for Research And Innovation
AUF	Agence Universitaire de la Francophonie
BM	Banque Mondiale
BPI	Bureau de la Propriété Intellectuelle
BTI	Bureau de Transfert de Technologie
CBOI	Cap Business Océan Indien
COI	Commission de l'océan Indien
EB	Economie Bleue
ES	Enseignement Supérieur
ESRI	Enseignement Supérieur, Recherche et Innovation
HEC	Higher Education Commission Mauritius
IA	Intelligence Artificielle
IEA	International Energy Agency
INN	Pêche Illicite et Non Règlementée
IORA	Indian Ocean Rim Association (Association des pays riverains de l'océan Indien)
KPI	Key Performance Indicators
MRIC	Mauritius Research and Innovation Council
MSP	Mécanisme de Soutien aux Politiques
MDG	Madagascar
OCDE	Organisation de Coopération et de développement économique
ODD	Objectifs de Développement Durable
OEACP	Organisation des Etats d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique
OS	Objectifs Spécifiques
PVD	Pays en Voie de Développement
PCN	Points de Contacts Nationaux
PTF	Proposition Technique et Financière
RCMD	Regional Centre For Mapping Of Resources For Development
R&D	Recherche Et Développement
R&I	Recherche et Innovation
SRRI	Stratégie Régionale de Recherche et Innovation
STIM	Sciences Technologies Ingénierie Mathématiques
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
UE	Union européenne
UICN	Union Internationale Pour La Conservation De La Nature
UIS	Unesco International Statistics
WIOMSA	Western Indian Ocean Marine Science Association

Table des matières

ACRONYMES.....	3
Chapitre 1 : Introduction.....	7
1. Contexte	7
2. Le mécanisme de soutien aux politiques du programme R&I de l'OEACP	9
3. Méthodologie	10
4. Structure du rapport	11
Chapitre 2 : La Recherche et l'Innovation : vers une économie durable et résiliente	12
2.1 Contexte et importance de la recherche et de l'innovation dans la lutte contre le dérèglement climatique : quelle connexion aux économies vertes et bleue ?.....	12
2.2 Les politiques et les stratégies clés en économie résiliente	13
2.3 Cas d'initiatives réussies d'économie océanique.....	14
2.4 Stratégies et initiatives pour promouvoir l'innovation dans les économies verte et bleue	16
2.5 Financement et investissements : sources de financement pour la recherche et l'innovation	17
2.6 Le rôle des investisseurs publics et privés	18
2.7 Éducation et sensibilisation	19
2.7.1 Importance de l'éducation et de la formation	19
2.7.2 Sensibilisation aux enjeux environnementaux	21
2.8 Programmes de sensibilisation pour promouvoir l'économie résiliente et durable	22
2.8.1 Innovation sociale et participation communautaire	23
2.9 Économie résiliente, durable et pratiques mondiales	26
2.10 Défis environnementaux et socio-économiques	29
2.11 Le défi de l'économie océanique : Plan d'action régionale de l'économie océanique, quelles ressources pour le mettre en œuvre ?	30
2.12 Conclusions	31
Chapitre 3 : Analyse du paysage de la Recherche et de l'Innovation dans la région de la COI.....	33
3.1 Analyse SWOT pour les Etats membres de la COI en matière de recherche et innovation.....	33
3.1.1 Seychelles	33

3.1.2	Ile Maurice	34
3.1.3	Madagascar.....	35
3.1.4	Union des Comores.....	36
3.1.5	La Réunion	36
3.1.6	Synthèse de l'analyse SWOT.....	37
3.2	Rôle des Universités dans la promotion de la Recherche et de l'Innovation.....	39
3.3	Positionnement et exemple de réussites dans l'innovation.....	41
3.4	Synthèse et Bilan des Forces et Faiblesses de la R&I dans la région de l'océan Indien 42	
3.4.1	Forces de la R&I dans la région océan Indien.....	42
3.4.2	Faiblesses de la R&I dans la zone de la COI.....	45
3.4.3	Une architecture régionale de sécurité maritime (ARSM) de la région sud-ouest de l'océan Indien	55
3.4.4	Les acquis du plan d'action régional de l'économie bleue de la COI.	55
ANNEXES.....		58
Annexe 1 : Le programme VARUNA.....		58
Annexe 2 : Centres, programmes et initiatives de sciences et de recherche.....		58
A.	Liste (non-exhaustive) des universités, institutions et structures de recherche et innovation.....	58
B.	Autres Institutions :.....	58
C.	Projets et Programmes.....	59
Les institutions membres de QualiREG		60
A Madagascar		60
A Maurice		60
Au Comores.....		60
Au Seychelles		60
D.	Initiatives financées en cours dans le domaine de l'innovation bleue et verte ...	62
Annexe 3 : Contribution de MRIC en promotion de l'innovation et la PI		63
Des définitions rigoureuses qui expliquent la différence entre Innovation et R&D		68
La définition d'Innovation		68
La définition de R&D		68
La différence entre Innovation et R&D dans le cadre de la fiscalité (en France par exemple) :.....		68

Liste des tableaux

Tableau 1 : Instruments économiques et le financement vert

Tableau 2 : Exemples d'initiatives réussies par pays et entreprises

Tableau 3 : Benchmarking de l'économie océanique des pays insulaires

Tableau 4 : Synthèse des forces et des faiblesses en RI

Tableau 5 : Comparaison des Capacités de Recherche et d'Innovation dans les Pays de l'Océan Indien

Tableau 6 : Liste des universités, institutions et structures de recherche et innovation dans les pays de la COI

Liste des boxes

Box 1. Le Plan de Développement Stratégique 2023-2033

Box 2 La recherche et L'Innovation

Box 3. Programme éducatif : Écoles vertes au Kenya

Box 4. Gestion communautaire des mangroves aux Philippines

Box 5. Agriculture aquaponique communautaire en Australie

Box 6. Cas d'initiatives citoyennes - Programme de science citoyenne : Ocean Sampling Day

Liste des figures

Figure 1 : Dépenses en recherche et développement (% du PIB) dans les États membres de la COI

Figure 2 : Évolution du nombre de chercheurs en R&D pour un million d'habitants

Figure 3 : Évolution des publications dans les pays de la COI (1996 et 2020)

Figure 4 : H-index et taux de citation dans les États de la COI

Figure 5 : Niveau d'éducation, doctorat ou diplôme équivalent, femmes de 25 ans et plus (%)

Figure 6 : Niveau d'éducation, doctorat ou diplôme équivalent, hommes de 25 ans et plus (%)

Figure 7 : Demande de brevet des non-résidents

Figure 8 : Demande de brevet des résidents

Figure 9 : Exportations de haute technologie (millions \$ US)

Figure 10 : Exportations de haute technologie (% des exportations de biens manufacturés)

Figure 11 : Évolution du nombre de techniciens par million d'habitants dans les pays de la COI (1998-2018)

Figure 13 : Commissions pour usage de la propriété intellectuelle, paiements (BDP, millions \$ US courants) Figure 14 : Commissions pour usage de la propriété intellectuelle, rentrées (BDP, millions \$ US courants)

Chapitre 1 : Introduction

1. Contexte

Dans un contexte mondial de dérèglement climatique et environnemental dérèglement climatique, la recherche et l'innovation (R&I) jouent un rôle crucial pour tracer la voie vers un avenir durable. Le dérèglement climatique, en particulier, exige des réponses urgentes et novatrices pour atténuer leurs impacts et promouvoir une résilience à long terme. Les efforts internationaux se concentrent de plus en plus sur des solutions innovantes dans le cadre d'une économie résiliente et durable, essentielle pour atténuer les impacts climatiques, protéger les écosystèmes marins et terrestres, et promouvoir une croissance inclusive. La R&I sont donc à l'avant-garde des efforts visant à relever les défis environnementaux critiques. L'urgence de lutter contre le dérèglement climatique n'a jamais été aussi grande, avec la hausse des températures mondiales et la multiplication des phénomènes météorologiques extrêmes. Les enjeux de santé, des populations jeunes et âgées sont également très importants, avec le domaine sanitaire des maladies vectorielles liées au dérèglement climatique. Parallèlement, les concepts d'économies bleue et verte apparaissent comme des cadres vitaux pour le développement durable, cherchant à équilibrer la croissance économique avec la protection et la restauration de nos écosystèmes naturels. Par conséquent, la recherche et l'innovation restent essentielles au progrès dans ces domaines.

Il est à rappeler que les dépenses mondiales dans la recherche et l'innovation sont significatives et augmentent régulièrement, reflétant l'importance croissante de l'innovation pour le développement économique et la résolution des défis mondiaux. Selon les données les plus récentes, les dépenses mondiales totales en Recherche et Développement¹ (R&D) ont atteint en 2021 environ 2,4 trillions de dollars USD (UIS). Ce chiffre représente environ 2.6 % du produit intérieur brut (PIB) mondial (UIS, 2021). En 2022, elles ont atteint un total de 2,5 trillions de dollars USD (Dyvik, 2024), avec comme leaders en R&D, les Etats-Unis et la Chine, considérés comme les principaux contributeurs, représentant ensemble près de 50 % des dépenses mondiales en R&D. Ces dépenses sont largement concentrées dans les secteurs technologiques et industriels, avec des investissements importants dans des domaines tels que l'intelligence artificielle, les technologies énergétiques propres, et la biotechnologie...etc. Les investissements dans la R&D liés au climat ont augmenté, reflétant un engagement mondial à trouver des solutions. En 2022, les dépenses mondiales en R&D dans le domaine des technologies énergétiques propres ont dépassé à elles seules 500 milliards de dollars USD, soit une augmentation de 9 % par rapport à l'année 2021 (IEA, 2022). Ces investissements alimentent les progrès dans les domaines des énergies renouvelables, de l'efficacité et de la transition énergétique, et des technologies de captage et de stockage du carbone, qui sont essentiels pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et atténuer les impacts du dérèglement climatique.

Selon un nouveau rapport publié par l'agence internationale de l'énergie (AIE), l'agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA), la Banque mondiale, la division de statistique de l'ONU (DSNU) et l'organisation mondiale de la santé (OMS), l'ODD (Objectif de Développement Durable) n°7 consiste à garantir, d'ici à 2030, l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes à un coût abordable et à accroître nettement la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique mondial². La réalisation de cet objectif est cruciale pour la santé et le bien-être des populations, car il aide à les protéger contre les risques sociaux et environnementaux, tout en améliorant l'accès aux soins et services de santé primaires. Selon le même rapport conjoint de ces agences, la consommation d'électricité d'origine

¹ Une note de terminologie à la fin explique la différence entre l'Innovation et R&D.

² <https://trackingsdg7.esmap.org/data/files/download-documents/sdg7-report2024-0611-v9-highresforweb.pdf>

renouvelable a augmenté de plus de 6 % en 2021 par rapport à l'année 2020, pour représenter 28,2 % de la consommation mondiale, et la capacité installée de production d'énergie renouvelable a atteint un nouveau record en 2022, en s'établissant à 424 watts par habitant à l'échelle mondiale. Bradstock³ (2024) avance que les investissements mondiaux dans les énergies propres au cours de cette année devraient dépasser les 3 mille milliards de dollars USD, avec les deux tiers de ce montant dédiés aux technologies et infrastructures liées aux énergies renouvelables.

Parallèlement, l'économie océanique, qui englobe l'utilisation durable des ressources océaniques pour la croissance économique, l'amélioration des moyens de subsistance et la santé des écosystèmes océaniques, représentant un secteur économique important, bénéficie également de fonds significatifs. L'OCDE estime que d'ici 2030, l'économie océanique pourrait doubler de taille, contribuant ainsi à hauteur de 3 trillions de dollars USD à l'économie mondiale par an. Les innovations dans ce secteur comprennent le développement de l'énergie éolienne offshore, de l'aquaculture durable et de la biotechnologie marine, qui sont non seulement économiquement bénéfiques mais également cruciales pour le maintien de la santé des écosystèmes marins. En fait, les initiatives pour développer les énergies marines renouvelables, comme l'énergie houlomotrice et l'énergie marémotrice, reçoivent une attention croissante, avec des investissements mondiaux dépassant 10 milliards de dollars USD en 2022 (Ocean Energy Europe, 2022). Parmi les innovations clés en économie océanique, on note le développement de parcs éoliens offshore, la production d'énergie à partir des vagues et des marées, et les techniques avancées de pisciculture durable. L'initiative "Blue Economy Innovation" de l'Union européenne, avec un financement de 2 milliards d'euros, vise à stimuler la R&I dans ce domaine. Les États-Unis font aussi preuve de plus en plus d'ambition dans le domaine de l'énergie marine, en réalisant des investissements substantiels, conformément à leur stratégie visant à atteindre un leadership mondial dans les technologies d'énergie propre (Idem, 2022).

Selon l'Organisation internationale du travail (OIT), la transition vers une économie résiliente pourrait générer jusqu'à 60 millions de nouveaux emplois dans le monde d'ici 2030⁴ en promouvant le développement durable. Les principales innovations à l'origine de cette transition comprennent les progrès des technologies de construction écologiques, les pratiques agricoles durables et le développement de modèles d'économie circulaire qui minimisent les déchets et favorisent l'efficacité des ressources. Enfin, l'économie résiliente progresse grâce à des investissements dans des secteurs tels que la construction durable, les transports propres et les technologies de gestion des déchets. L'Union européenne, par le biais de son programme Horizon Europe, a alloué 95,5 milliards d'euros sur la période 2021-2027 pour soutenir la transition vers une économie durable (European Commission, 2021). L'innovation dans les matériaux durables, tels que les bioplastiques, et les techniques de construction écologiques, comme les bâtiments à énergie positive, sont en plein essor. Des villes comme Copenhague et Amsterdam se positionnent en leader de la transition verte, avec des projets ambitieux pour réduire leur empreinte carbone. Ces chiffres montrent l'importance croissante accordée à la recherche et à l'innovation pour répondre aux défis mondiaux, promouvoir le développement économique, et améliorer la qualité de vie.

De plus, les politiques gouvernementales jouent un rôle essentiel en stimulant ces investissements. Ces efforts collectifs montrent une tendance mondiale vers des solutions innovantes pour lutter contre le dérèglement climatique et promouvoir une économie durable. La recherche et l'innovation restent des piliers essentiels pour répondre aux défis du dérèglement climatique et pour développer des économies résilientes et durables. Les investissements croissants, les

³ <https://oilprice.com/Energy/Energy-General/Global-Clean-Energy-Spending-Is-Set-to-Exceed-3-Trillion-in-2024.html>

⁴ <https://www.ilo.org/fr/resource/news/la-transition-vers-leconomie-verte-pourrait-generer-jusqua-60-millions>

politiques ambitieuses et les technologies de pointe montrent que le monde prend des mesures significatives vers un avenir plus résilient et respectueux de l'environnement.

A leur tour, les États membres de la Commission de l'Océan Indien (COI) se trouvent confrontés à la complexité des conséquences du dérèglement climatique dans la région de l'Océan Indien, la COI envisage de mettre en place une Stratégie Régionale de Recherche et d'Innovation (SRRI) pour répondre à ces défis, en mobilisant les capacités scientifiques et technologiques de ses États membres. Ces réponses sont élaborées dans le but de créer un cadre régional propice et d'impulser des évolutions significatives, à travers la R&I, dans la lutte contre les principaux dangers pour les populations, les écosystèmes, les moyens de subsistance et la croissance économique mentionnés précédemment.

De plus, les multiples acteurs de la R&I présents dans la région de la COI et qui désirent une orientation régionale pour éclairer leurs politiques et actions, trouveront dans cette stratégie une fondation claire pour établir et harmoniser leurs engagements au sein de leur région, ainsi que pour élaborer des plans d'action cohérents pour leurs institutions et groupes de parties prenantes. Si les alliances demeurent essentielles pour faire face aux défis de la R&I de la région, cette stratégie peut jouer un rôle essentiel dans la planification en éclairant les accords de collaboration à travers la région, en soutenant le développement de projets régionaux pour les institutions de financement et en encadrant les partenariats au sein de la région. La stratégie visera la création d'un bassin de compétences sur l'ensemble des sujets insulaires, qui répondent aux défis d'un progrès socioéconomique durable dans les États insulaires de l'Océan Indien et de l'Afrique en général⁵. A travers le développement d'un écosystème d'innovation approprié, la SRRI ambitionne de développer des partenariats, des financements et de relations contractuelles avec le monde économique pour valoriser ses résultats de recherche car il est indispensable que le monde de la recherche et le monde de l'entreprise se nourrissent mutuellement. L'investissement à consentir relève certes des autorités publiques, en termes de politiques publiques, de crédits pour la recherche, d'installations et de formations. Mais le secteur privé est tout aussi concerné, tant d'un point de vue de responsabilité sociale et environnementale que du point de vue de la rentabilité économique que peut engendrer l'innovation.

Cette stratégie sera extrêmement bénéfique pour rassembler les parties prenantes de la R&I au sein de la région COI et harmoniser le financement pour les nombreuses initiatives en faveur de la R&I, offrant ainsi des opportunités de stimuler davantage le financement R&I pour des objectifs liés aux contraintes, forces et faiblesses des pays de la COI.

En intégrant que la région de l'Océan Indien est unique en raison de sa biodiversité, de ses ressources naturelles et de ses défis environnementaux, économiques et sociétaux et face à la complexité des effets du dérèglement climatique dans la région de l'Océan Indien, l'état des lieux proposé dans ce rapport offrira un schéma global des défis et des opportunités en matière de R&I pour la région de l'Océan Indien occidental.

2. Le mécanisme de soutien aux politiques du programme R&I de l'OEACP

Pour aider les pays membres de l'Organisation des États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (OEACP) à améliorer la qualité et l'efficacité de leurs politiques et écosystèmes de R&I, le Secrétariat de l'OEACP a lancé en 2021, avec le soutien financier de l'Union européenne (UE), le mécanisme de soutien aux politiques (MSP) dans le cadre du Programme de R&I de l'OEACP. Le MSP est un outil qui répond aux demandes des hautes autorités de R&I en offrant des services sur

⁵ Voir notamment la thèse de Philippe Holstein, 2014.

mesure basés sur les besoins des pays, orientés vers l'impact et fondés sur des preuves. Pour recevoir un soutien à l'élaboration d'une SRRI, la COI a demandé l'appui du Secrétariat de l'OEACP à travers le MSP.

Ce rapport d'état des lieux servira à l'élaboration de la SRRI axée sur l'océan, le climat, et les défis numériques comme axe transversal, afin de faire de la région un pôle d'expertise sur les enjeux insulaires. Cette approche, incluant les Sciences Humaines et Sociales doit jouer un rôle important dans le développement de cette stratégie. Cette stratégie sera alignée sur les besoins et les défis propres à la région et à ses États membres. La stratégie servira de cadre d'orientation pour les efforts de coopération régionale qui s'alignent sur les politiques nationales notamment pour répondre à un besoin urgent d'adapter les politiques et systèmes de R&I face aux défis climatiques et technologiques de la région.

C'est dans ce contexte que ce rapport voit le jour. Il explore le rôle intégral de la R&I dans la lutte contre le dérèglement climatique et dans la promotion des économies bleue et verte en mettant en évidence les avancées significatives, les tendances émergentes et l'orientation future de ces domaines de recherche prioritaires ainsi que les initiatives prévues pour promouvoir une innovation durable, appuyées par des chiffres clés et des références. Un état des lieux des structures de la R&I dans la région conduit à proposer, avec une méthodologie développée plus loin, des axes stratégiques d'action, avec des recommandations qui peuvent être mise en œuvre à l'échelle régionale.

Ce rapport vise à une analyse des dynamiques actuelles de la R&I dans la région. Il repose sur un état des lieux détaillé des infrastructures, des politiques et des initiatives existantes en matière de R&I.

3. Méthodologie

La méthodologie suivie pour l'état des lieux de l'écosystème R&I de la région de l'Océan Indien comprend les étapes clés suivantes :

- *Collecte des données et analyse documentaire* : La collecte de données a été effectuée à partir de diverses sources, y compris les documents partagés par les points focaux des États membres de la COI et à partir des sites Internet des organisations internationales, régionales et nationales. Cette étape a inclus aussi les échanges avec les équipes de la COI, suivi d'un partage de documents de leur part, une opportunité de comprendre la vision, les orientations et les piliers de la SSRI.
- *Entretiens semi-directifs* : réalisés avec des décideurs politiques, chercheurs et acteurs économiques.

Focus groups : des 'Focus groups' ont été organisés sous le format participatif du "World Café", et complétés par des échanges avec les équipes pays à l'aide d'un guide d'entretien, afin d'obtenir une image claire et systémique sur l'écosystème macro-économique, macro-politique et scientifique de chaque pays. Ces groupes ont facilité une réflexion collective pour identifier les priorités stratégiques régionales. Cette approche interactive, basée sur la méthodologie développée par Brown & Isaacs, (2005), favorise la co-construction de solutions innovantes adaptées aux réalités locales tout en renforçant l'adhésion des participants. Ces séances ont permis de sortir un SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) et une évaluation de l'écosystème régional de la R&I. Les représentants de chaque État ont fait des présentations concernant le contexte, les réalisations et les obstacles relatifs à leurs écosystèmes respectifs de R&I.

S'ajoutent à cela, des visites de terrain réalisées dans des institutions clés afin d'observer les écosystèmes de recherche et innovation en pratique et de recueillir des données contextuelles supplémentaires (Livian,2015). Ces observations directes permettent d'enrichir les données qualitatives et de compléter les informations recueillies lors des entretiens et 'focus groups'.

4. Structure du rapport

Ce rapport d'état des lieux structuré en trois chapitres principaux. Il développe le contexte global et régional, et présente l'état des lieux de l'écosystème de recherche, de l'innovation et de l'enseignement supérieur pour la région. Elle garantit une compréhension claire des enjeux, des analyses formulées. Des annexes très détaillées développent des informations additionnelles avec des exemples et le repérage des institutions et des projets qui pourront aider la réflexion des parties prenantes.

- **Chapitre 1 :** Un premier chapitre introductif donne le contexte international des défis du développement durable, du dérèglement climatique et du contexte mondial qui conditionnent les choix des politiques du développement des pays insulaires de l'océan Indien. Le rôle de la recherche et de l'innovation pour transformer les économies vers un avenir durable est souligné. Le besoin d'une SRRI pour les pays de l'océan Indien, membres de la COI, est élaboré pour expliquer le contexte de ce rapport. La méthodologie déployée pour développer ce rapport est présentée.
- **Chapitre 2 :** Le deuxième chapitre ouvre la voie en explorant les connexions entre la R&I et les défis de durabilité au niveau global. Il met en lumière les changements que peuvent induire la R&I pour parvenir à un changement transformateur pour une Économie Durable et Résiliente. Cette partie fournit une introduction aux économies bleue et verte couplée à un double *benchmark* international et relatif aux États insulaires, afin de dégager les meilleures pratiques, initiatives et actions pour alimenter les recommandations.
- **Chapitre 3 :** Le troisième chapitre souligne les défis, les opportunités et les forces et les faiblesses de la région en termes de R&I proposant ainsi un État des Lieux et Enjeux de la Recherche et de l'Innovation dans le contexte régional de la zone COI. Elle présente aussi les principales tendances concernant la recherche et l'innovation dans les États membres de la COI, tout en mettant en évidence les piliers, principes et objectifs de la future SRRI.

Cette structure a été pensée pour une lecture progressive, partant de la compréhension du contexte à une présentation des principales tendances de la R&I des Etats membres de la COI.

Chapitre 2 : La Recherche et l'Innovation : vers une économie durable et résiliente

2.1 Contexte et importance de la recherche et de l'innovation dans la lutte contre le dérèglement climatique : quelle connexion aux économies vertes et bleue ?

L'analyse des transformations économiques et environnementales constitue un levier fondamental pour concevoir des stratégies adaptées aux défis contemporains. Face aux pressions croissantes du dérèglement climatique, il devient impératif d'adopter une approche systémique intégrant à la fois les impératifs environnementaux et les réalités économiques. Cette démarche permet non seulement d'évaluer l'impact des mutations en cours, mais aussi de structurer des réponses stratégiques fondées sur l'innovation et la résilience. Par ailleurs, ces transformations ne peuvent se limiter à des ajustements ponctuels ; elles nécessitent une reconfiguration profonde des modèles de production, de consommation et de gestion des ressources afin de garantir leur durabilité sur le long terme. À cet effet, l'intégration de solutions technologiques avancées, l'optimisation des chaînes de valeur et le renforcement des capacités locales apparaissent comme des leviers essentiels pour concilier croissance économique et préservation des écosystèmes.

En effet, cette analyse constitue une base essentielle pour la définition de la Stratégie Régionale de Recherche et d'Innovation. Fondée sur un état des lieux approfondi des infrastructures existantes, des politiques mises en œuvre et des tendances observées, cette stratégie a pour objectif d'établir une feuille de route cohérente afin de renforcer le rôle de la recherche et de l'innovation dans la transition vers une économie durable et résiliente. Ainsi, l'identification des leviers d'innovation et des défis à relever permet d'élaborer des recommandations stratégiques alignées sur les objectifs du document. Cela implique une approche proactive qui, en s'appuyant sur la recherche et l'innovation, facilite l'anticipation des mutations futures et l'élaboration de solutions adaptées aux enjeux climatiques et économiques.

À ce titre, le dérèglement climatique représente une menace significative pour les écosystèmes, l'économie et la société dans son ensemble. Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), les températures mondiales ont augmenté d'environ 1,1°C depuis la fin du 19^{ème} siècle, principalement en raison des émissions de gaz à effet de serre résultant des activités humaines (IPCC, 2021). Cette augmentation de température entraîne des phénomènes météorologiques extrêmes, la montée du niveau des mers et des perturbations des écosystèmes naturels⁶.

Dans ce contexte, l'innovation technologique et la recherche scientifique sont essentielles pour atténuer les impacts du dérèglement climatique et pour promouvoir une transition vers une économie durable. Les énergies renouvelables, telles que l'éolien et le solaire, et les technologies d'efficacité énergétique sont des exemples de domaines où l'innovation a déjà apporté des améliorations significatives (IRENA, 2020).

La recherche fondamentale permet de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents aux phénomènes climatiques et environnementaux, fournissant ainsi les bases nécessaires pour développer des solutions innovantes. Par exemple, les avancées dans la modélisation climatique ont permis de mieux prévoir les impacts futurs du dérèglement climatique et de guider les politiques d'adaptation (NASA, 2021).

⁶ Les données sont moyennées au niveau mondial, il est important de recourir à la construction de données locales pour appuyer les politiques publiques régionales et locales.

L'innovation technologique, de son côté, est capitale pour mettre en œuvre ces connaissances de manière pratique⁷. Les nouvelles technologies permettent de réduire les émissions de carbone, d'améliorer l'efficacité des ressources et de développer des matériaux durables. Un rapport de l'Agence internationale de l'énergie (IEA, 2021) souligne que les technologies propres doivent jouer un rôle central pour atteindre les objectifs de neutralité carbone d'ici 2050. De plus, l'innovation ne se limite pas aux technologies, elle inclut également des modèles économiques et sociaux novateurs. Par exemple, l'économie circulaire, qui vise à minimiser les déchets et à maximiser la réutilisation des ressources, est un domaine en pleine expansion. Selon la Fondation Ellen MacArthur (2019), l'adoption de modèles d'économie circulaire pourrait réduire les émissions de CO2 de 45 % d'ici 2050.

Ces impacts démontrent la nécessité urgente d'adopter des stratégies d'adaptation et d'atténuation pour protéger les écosystèmes et renforcer la résilience économique face aux défis posés par le dérèglement climatique.

Box 2. La recherche et l'innovation

La recherche et l'innovation jouent un rôle primordial dans la transformation des sociétés modernes, en particulier dans le contexte de défis mondiaux tels que le dérèglement climatique. Ces deux domaines sont essentiels pour développer des solutions durables et résilientes, capables de répondre aux besoins actuels tout en préservant les ressources pour les générations futures. Les investissements mondiaux dans la R&D sur les technologies climatiques ont atteint des niveaux sans précédent s'étendant à deux sphères économiques : Verte et bleue. L'adoption d'une économie résiliente revêt une grande importance pour assurer la durabilité à long terme de notre planète et de ses habitants. Selon le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), une transition vers une économie résiliente permet non seulement de réduire les pressions exercées sur l'environnement, mais aussi de promouvoir la croissance économique inclusive et de renforcer la résilience face aux défis environnementaux et économiques (UNEP, 2011). En intégrant des pratiques et des technologies respectueuses de l'environnement, telles que les énergies renouvelables, la gestion durable des ressources naturelles, et l'agriculture écologiquement intensive, l'économie résiliente favorise une utilisation plus efficace des ressources limitées de la planète. Par exemple, La Réunion inclut dans l'économie résiliente les biotechnologies liées aux extraits tropicaux (pour cosmétique, pharmacie, santé) et effectue la promotion d'une approche intégrée des santés végétales et animales dans une approche *One Health*, comme indiqué sa feuille de route en bioéconomie dans la Stratégie régionale de Spécialisation Intelligente.

Le concept d'économie océanique est ainsi le prisme qui permet d'appréhender et d'élaborer des programmes stratégiques qui améliorent à la fois la santé de la mer et la croissance économique, en conformité avec les principes d'équité et d'inclusion sociales (Patil et al. 2016).

Source : auteurs

2.2 Les politiques et les stratégies clés en économie résiliente

Les politiques et les stratégies en économie résiliente cherchent à créer une croissance économique qui minimise l'impact environnemental, favorise l'efficacité des ressources, et contribue à

⁷ Voir aussi le Box 2

l'amélioration du bien-être humain. Les politiques clés en économie résiliente incluent la réglementation environnementale, les instruments économiques et le financement vert qu'on résume sur le tableau suivant :

Tableau 1. Instruments économiques et le financement vert

Réglementations environnementales	Instruments économiques	Financement vert
Normes et réglementations : les gouvernements établissent des normes pour limiter les émissions de polluants et encourager l'adoption de technologies propres. Taxes et subventions : des taxes sur les émissions de carbone et des subventions pour les énergies renouvelables encouragent les entreprises à adopter des pratiques plus écologiques.	Marchés du carbone : les systèmes de plafonnement et d'échange (comme le système d'échange de quotas d'émission de l'UE) permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre de manière économique. Incitations fiscales : des crédits d'impôt et des réductions fiscales pour les investissements dans les technologies vertes encouragent les entreprises à investir dans des solutions durables.	Fonds et investissements publics : les gouvernements créent des fonds pour financer des projets d'infrastructure verte, tels que les réseaux de transport public et les parcs éoliens. Banques vertes : des institutions financières spécialisées fournissent des prêts et des subventions pour des projets durables.

Source : Tableau élaboré par les soins des auteurs

Ensemble, ces politiques créent un cadre propice à la croissance économique tout en minimisant les impacts environnementaux.

Quant aux stratégies clés en économie résiliente, elles se concentrent sur la transition énergétique, l'économie circulaire et l'agriculture durable. La transition énergétique implique l'augmentation de la part des énergies renouvelables, telles que l'énergie solaire et éolienne, et l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les secteurs résidentiel, industriel et des transports. L'économie circulaire vise à réduire les déchets en encourageant la réutilisation, le recyclage et la conception durable de produits. Enfin, l'agriculture durable promeut des pratiques écologiques, comme l'agroforesterie et la réduction de l'utilisation de pesticides, pour préserver les sols et économiser les ressources en eau. Ces stratégies sont essentielles pour réduire l'empreinte écologique, préserver les ressources naturelles et promouvoir un développement durable à long terme.

En combinant des réglementations environnementales strictes avec des incitations économiques et des investissements ciblés, les gouvernements peuvent stimuler une croissance économique qui protège l'environnement et améliore le bien-être de la population. La transition vers une économie résiliente nécessite une collaboration entre les secteurs public et privé, ainsi qu'un engagement fort des communautés locales et internationales.

2.3 Cas d'initiatives réussies d'économie océanique

Plusieurs pays et entreprises ont déjà pris des initiatives réussies dans le domaine de l'économie océanique qui en pleine expansion, démontrent que la transition vers une économie océanique est non seulement possible mais également bénéfique. Voici quelques études de cas exemplaires :

Tableau 2. Exemples d'initiatives réussies par pays et entreprises

Pays - Entreprises	Description	Initiatives & réussites	Résultats
Norvège	La Norvège est un leader mondial dans le développement de l'économie océanique, en particulier dans les secteurs de l'aquaculture et des énergies marines renouvelables. Le pays a investi massivement dans la recherche et l'innovation pour améliorer les techniques d'élevage de saumon, rendant cette industrie plus durable et moins polluante.	Politique de soutien à l'innovation : la Norvège soutient l'innovation à travers des programmes de financement spécifiques, comme le Norwegian Seafood Research Fund (FHF), qui finance des projets de recherche pour rendre l'aquaculture plus durable. Régulations environnementales strictes : des régulations strictes sur l'usage des antibiotiques et sur les rejets de déchets permettent de limiter l'impact environnemental de l'aquaculture.	La Norvège est devenue le plus grand exportateur de saumon au monde. Réduction significative de l'impact environnemental de l'aquaculture.
Portugal	Le Portugal avait mis en place une stratégie nationale pour l'économie océanique appelée "Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020" qui se concentrait sur le développement durable des ressources marines, le tourisme côtier et les énergies marines renouvelables.	Investissements dans les énergies marines : le Portugal a investi dans des projets de technologie de l'énergie des vagues et des marées, comme le projet WaveRoller, qui convertit l'énergie des vagues en électricité. Promotion du tourisme côtier durable : le pays développe des initiatives pour promouvoir un tourisme côtier respectueux de l'environnement.	Le Portugal est devenu un centre important pour l'innovation dans les énergies marines en Europe. Augmentation du nombre de visiteurs dans les zones côtières tout en maintenant la préservation des écosystèmes marins.
Akva Group (Norvège)	Akva Group est une entreprise norvégienne qui développe des technologies innovantes pour l'aquaculture. Ses solutions comprennent des systèmes d'alimentation automatisés, des cages flottantes durables, et des logiciels de gestion de la production.	Technologies et innovations : - Systèmes d'alimentation automatisés pour réduire le gaspillage alimentaire et augmenter l'efficacité et l'alimentation des poissons. - Cages flottantes : fabriquées à partir de matériaux durables, elles minimisent les impacts environnementaux. - Logiciels de gestion : permettent une surveillance précise des conditions de l'eau et de la santé des poissons.	La Norvège est devenue le plus grand exportateur de saumon au monde. - Réduction significative des émissions de CO ₂ grâce à la production d'énergie renouvelable.
Orsted (Danemark)	Orsted, anciennement connue sous le nom de DONG Energy, est une entreprise danoise qui s'est transformée en leader mondial des énergies renouvelables, notamment l'éolien offshore.	Transition énergétique : Orsted a effectué une transition complète de ses activités, passant de la production d'énergie fossile à la production d'énergie renouvelable. Innovation technologique : Développement de parcs éoliens offshore innovants qui produisent de l'électricité propre	Orsted est aujourd'hui le plus grand développeur d'éolien offshore au monde. Réduction significative de l'impact environnemental de l'aquaculture.

Source : Tableau élaboré par les soins des auteurs

Les exemples de la Norvège et du Portugal, ainsi que des entreprises comme Akva Group et Orsted, démontrent que l'économie océanique offre des opportunités significatives pour la croissance économique durable et la préservation des écosystèmes marins. Ces succès reposent sur des politiques de soutien à l'innovation, des investissements dans les technologies durables et des régulations environnementales strictes. Ces études de cas montrent également l'importance de

l'engagement des secteurs public et privé dans la promotion de pratiques économiques respectueuses de l'environnement.

2.4 Stratégies et initiatives pour promouvoir l'innovation dans les économies verte et bleue

Les économies bleue et verte représentent des modèles économiques novateurs axés sur une croissance durable, visant à préserver les ressources naturelles et à minimiser les impacts environnementaux. Ces approches constituent une réponse stratégique aux défis mondiaux liés au dérèglement climatique, à la raréfaction des ressources et à la perte de biodiversité, tout en créant des opportunités économiques significatives (World Bank, 2017). Dans cette dynamique, l'innovation joue un rôle central en introduisant de nouvelles technologies, pratiques et systèmes permettant de concilier croissance économique et durabilité écologique (Folke et al., 2010).

Toutefois, pour que ces avancées puissent se concrétiser à grande échelle, des investissements conséquents sont nécessaires. La mobilisation de ressources financières adaptées constitue ainsi un levier indispensable pour soutenir la recherche et l'innovation dans ces domaines.

Dans cette optique, les gouvernements jouent un rôle central en mettant en place des cadres réglementaires et des incitations économiques pour accompagner cette transition. Les subventions aux énergies renouvelables, les crédits d'impôt pour l'innovation verte et les réglementations environnementales strictes orientent les acteurs économiques vers des pratiques durables (European Commission, 2021). Par ailleurs, ces efforts doivent être appuyés par des mécanismes financiers robustes et transparents afin d'assurer une mise en œuvre efficace des politiques climatiques. Dans ce contexte, plusieurs initiatives internationales ont vu le jour pour renforcer le financement de la transition écologique. Parmi elles, le *Green Climate Fund* constitue un instrument clé en apportant un soutien financier aux projets visant à atténuer les effets du dérèglement climatique tout en favorisant un développement durable (Pörtner et al., 2022). De même, des institutions comme la Banque mondiale et le Fonds pour l'Environnement Mondial (GEF) jouent un rôle déterminant en accompagnant les pays en développement dans l'adoption de stratégies résilientes (GEF, 2022).

Au-delà des financements, la mise en œuvre efficace de ces initiatives repose sur un cadre de gouvernance clair et évolutif permettant de garantir une efficacité et une durabilité. À cet effet, l'intégration des innovations dans les économies verte et bleue nécessite un système adaptatif, doté d'instruments juridiques et réglementaires solides, garantissant une cohérence avec les engagements internationaux en matière de climat et de biodiversité (Dear, 2023). En outre, la recherche scientifique, par son rôle d'évaluation et de suivi, contribue également à fiabiliser ces mesures et à ajuster les stratégies en fonction des évolutions des écosystèmes et des contextes économiques. L'association d'un cadre réglementaire rigoureux à une approche fondée sur des données scientifiques renforce ainsi l'impact des initiatives et garantit leur pérennité face aux défis environnementaux à venir.

Dans cette dynamique, la mise en place d'un cadre stratégique cohérent est essentielle pour structurer et renforcer ces initiatives. À cet égard, les axes stratégiques de la COI (présentés dans la section 1.2) jouent un rôle déterminant dans la promotion des économies bleue et verte au sein de la région. Ces axes s'articulent autour de priorités fondamentales telles que la préservation de l'environnement, le renforcement de la connectivité régionale, et le développement humain inclusif. Ils offrent un cadre intégré permettant d'orienter les politiques publiques, de structurer les initiatives régionales, et de coordonner les actions en faveur d'un développement durable.

Ces axes, notamment ceux relatifs à l'économie océanique et à l'environnement préservé, s'alignent sur les objectifs globaux des économies bleue et verte en mettant l'accent sur la préservation de la biodiversité marine, le développement des énergies renouvelables, et la résilience face au dérèglement climatique. En structurant les interventions autour de ces priorités, la COI contribue à créer un environnement favorable pour les initiatives innovantes tout en répondant aux enjeux globaux, comme ceux définis par les accords internationaux sur le climat et la biodiversité.

2.5 Financement et investissements : sources de financement pour la recherche et l'innovation

Le financement et les investissements jouent un rôle central dans le développement de la recherche et de l'innovation, particulièrement dans les domaines des économies bleue et verte. Ces secteurs nécessitent des ressources financières importantes pour soutenir la transition vers des pratiques durables et pour encourager l'adoption de technologies innovantes (European Commission, 2022). Les modèles de financement dans ces domaines s'appuient sur une diversité d'acteurs et de mécanismes, mêlant fonds publics, investissements privés et initiatives hybrides, comme les partenariats public-privé. Cette pluralité de sources garantit non seulement la mobilisation des ressources nécessaires, mais aussi une répartition équilibrée des risques entre les différents acteurs. Dans ce contexte, les gouvernements, les institutions internationales, et les entreprises jouent chacun un rôle spécifique, tout en convergeant vers un objectif commun est celui de favoriser l'innovation pour une croissance économique respectueuse de l'environnement et des ressources naturelles (PNUD, 2022).

A cet effet, il est essentiel d'examiner les différentes sources de financement disponibles. Celles-ci se répartissent principalement entre le financement public, assuré par les gouvernements et les institutions publiques, et le financement privé, porté par les entreprises, les investisseurs institutionnels et les initiatives de marché innovantes telles que les obligations vertes et les sukuk durables. Ces différentes options de financement permettent de répondre aux besoins variés de projets novateurs tout en contribuant à une transition durable. Voici les principales sources de financement et leurs mécanismes spécifiques :

- **Financement public** : Les gouvernements et les institutions publiques sont des sources majeures de financement pour la recherche et l'innovation dans les économies bleue et verte. Ils financent des projets à travers des subventions, des prêts et des programmes de soutien.
- **Subventions gouvernementales** : les subventions directes pour R&D sont importantes pour soutenir les projets innovants.
- **Prêts et garanties de prêt** : des institutions comme la Banque mondiale et les banques de développement régionales offrent des prêts et des garanties pour soutenir des projets durables. Il est à noter que la Banque européenne d'investissement (BEI) finance des initiatives liées aux énergies renouvelables et à la conservation des océans.
- **Programmes de soutien nationaux et régionaux** : de nombreux pays ont des programmes spécifiques pour soutenir l'innovation durable. La France a mis en place le Programme des Investissements d'Avenir (PIA) pour financer des projets innovants dans divers secteurs, y compris les technologies vertes et marines.

- **Financement privé** : Les entreprises, les investisseurs institutionnels, et les fonds de capital-risque jouent également un rôle dans le financement de l'innovation dans les économies bleue et verte.
- **Capital-risque** : les fonds de capital-risque investissent dans des startups et des entreprises innovantes à fort potentiel de croissance. Breakthrough Energy Ventures, est un fonds de capital-risque soutenu par Bill Gates, il investit dans des technologies propres pour lutter contre le dérèglement climatique.
- **Investissements des entreprises** : Les grandes entreprises investissent dans la R&D pour développer des technologies durables. Des entreprises comme Tesla investissent massivement dans le développement de véhicules électriques et de solutions de stockage d'énergie., qui reste néanmoins très coûteux en termes de production de minerais dont les terres rares et des coûts environnementaux
- **Obligations vertes** : les obligations vertes sont des instruments financiers émis pour financer des projets ayant des bénéfices environnementaux. En 2020, les émissions d'obligations vertes ont atteint un record de 269,5 milliards de dollars, finançant des projets tels que les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique, et la gestion durable des ressources marines. Il y a lieu de noter aussi le cas des émissions de sukuk verts et durables ayant déjà dépassé la barre des 10 milliards de dollars.

Malgré les difficultés macroéconomiques de 2022, les émissions de sukuk verts et durables ont connu une autre année record en 2022, atteignant 9,4 milliards de dollars, les sukuk durables ayant maintenu leur forte dynamique de croissance au lendemain de la pandémie de Covid-19.

2.6 Le rôle des investisseurs publics et privés

Le rôle des investisseurs publics et privés est fondamental pour promouvoir l'innovation et soutenir la transition vers des économies bleue et verte. Ces deux catégories d'acteurs jouent des rôles complémentaires et stratégiques pour garantir le financement, le développement et l'adoption de technologies durables. Les investisseurs publics, tels que les gouvernements et les institutions internationales, créent des cadres réglementaires favorables, financent la recherche fondamentale et encouragent les partenariats public-privé pour mobiliser des ressources à grande échelle (Ricard, 2021).

En parallèle, les investisseurs privés, qu'il s'agisse d'entreprises, de fonds de capital-risque ou d'investisseurs institutionnels, catalysent l'innovation en investissant dans le développement de nouvelles technologies, en soutenant les startups et les PME, et en mobilisant des capitaux à travers des instruments financiers innovants comme les obligations vertes. Cette synergie entre acteurs publics et privés est essentielle pour transformer les innovations en solutions concrètes, accélérer leur commercialisation et relever les défis environnementaux tout en stimulant la croissance économique durable. Pour mieux comprendre le rôle crucial des investisseurs dans la promotion de l'innovation durable, il est important de distinguer les contributions spécifiques des investisseurs publics et privés, comme détaillé ci-dessous :

- **Investisseurs publics** : Les investisseurs publics, y compris les gouvernements et les institutions internationales, ont aussi un rôle dans la promotion de l'innovation durable.
- **Création de cadres réglementaires favorables** : les gouvernements peuvent créer des cadres réglementaires et politiques favorables à l'innovation, comme des subventions, des

incitations fiscales, et des normes environnementales strictes. Par exemple, les réglementations sur les émissions de CO₂ en Europe ont stimulé l'innovation dans les technologies de véhicules électriques.

- ***Financement de la recherche fondamentale*** : les fonds publics sont souvent utilisés pour financer la recherche fondamentale, mais ce financement est considéré comme trop risqué ou trop peu rentable pour les investisseurs privés. Des institutions comme le National Renewable Energy Laboratory (NREL) aux États-Unis jouent un rôle clé dans ce domaine.
- ***Promotion de partenariats public-privé*** : les partenariats public-privé (PPP) permettent de combiner les ressources publiques et privées pour financer des projets d'envergure. Par exemple, le projet d'énergie éolienne offshore Hywind en Écosse a été développé grâce à un partenariat entre le gouvernement écossais et Equinor, une entreprise énergétique norvégienne.
- ***Les investisseurs privés***, tels que les entreprises, les fonds de capital-risque et les investisseurs institutionnels, sont essentiels pour transformer les innovations en produits et services commercialisables.
- ***Développement de nouvelles technologies*** : les entreprises privées investissent dans la R&D pour développer de nouvelles technologies durables. On cite l'exemple de General Electric qui investit dans des technologies d'énergie éolienne et solaire.
- ***Soutien aux startups et aux PME*** : les fonds de capital-risque et les investisseurs providentiels financent des startups et des petites et moyennes entreprises (PME) innovantes. On cite ici l'exemple d'Aqua-Spark, un fonds de capital-risque basé aux Pays-Bas, qui investit dans des entreprises d'aquaculture durable.
- ***Émissions d'obligations vertes et sociales*** : les investisseurs institutionnels, tels que les fonds de pension et les compagnies d'assurance, achètent des obligations vertes et sociales pour financer des projets durables. Ces investissements permettent de mobiliser de grandes quantités de capitaux pour des projets à impact environnemental et social positif. Le financement et les investissements sont essentiels pour promouvoir l'innovation dans les économies bleue et verte. Les sources de financement comprennent des fonds publics et privés, chacun jouant un rôle complémentaire pour soutenir la recherche et le développement de technologies durables.

2.7 Éducation et sensibilisation

2.7.1 Importance de l'éducation et de la formation

L'éducation et la formation sont des leviers incontournables pour répondre aux défis des économies bleue et verte, qui se situent au carrefour de l'innovation technologique et de la durabilité environnementale. Cependant et face à des problématiques majeures telles que le dérèglement climatique, la dégradation des écosystèmes, et l'exploitation non durable des ressources naturelles, ces secteurs requièrent des compétences techniques pointues et adaptées (FAO, 2019). A cet effet, former une main-d'œuvre qualifiée ne consiste pas uniquement à transmettre des savoir-faire pratiques, mais également à développer une compréhension systémique des enjeux environnementaux et à encourager une pensée critique axée sur des solutions innovantes et durables.

Dans ce sens, des initiatives comme le *Blue Economy Training Package*, développé par la FAO, illustrent cette approche en formant les communautés locales à des pratiques de pêche durable et à la préservation des écosystèmes marins (FAO, 2022). Sans oublier que les universités et les centres de formation jouent un rôle clé dans cette dynamique. A titre d'exemple l'université de Nantes propose un *Master en Technologie Marine*, axé sur les travaux publics et maritimes, qui prépare des experts capables de gérer les infrastructures dans des environnements marins (Université de Nantes, 2023). De même, l'université de Plymouth au Royaume-Uni propose des programmes de master en économie océanique, couvrant des sujets tels que la gestion des pêches, les énergies marines renouvelables, et la politique océanique (Université de Plymouth, 2023). En effet, ces programmes comblent les lacunes en compétences dans des domaines stratégiques tout en soutenant la transition vers des économies résilientes. Au Maroc, par exemple, l'université Abdelmalek Essaâdi, en collaboration avec le Centre de Compétences Changements Climatiques, propose un *Master en Ingénierie Environnementale, Changement Climatique et Développement Durable*. Ce programme prépare des professionnels à élaborer des stratégies adaptées aux défis environnementaux, notamment en matière de résilience climatique et de gestion des ressources naturelles (FSTT).

S'ajoute à cela, les centres de formation internationaux tels que la *World Maritime University* en Suède qui intègrent des cursus spécifiques en ingénierie navale, biotechnologie marine et énergies marines renouvelables (WMU, 2023). Par ailleurs, des initiatives régionales comme *Ocean Innovation Africa* en Afrique du Sud renforcent les capacités locales en promouvant des solutions technologiques adaptées aux réalités socio-économiques des régions côtières (Ocean Innovation Africa, 2023).

A cet égard, ces formations spécialisées dans les économies bleue et verte ne se contentent pas de répondre aux problématiques environnementales et climatiques ; elles jouent également un rôle crucial dans la création d'emplois durables et innovants. En formant une main-d'œuvre qualifiée, ces programmes permettent de développer de nouvelles compétences adaptées aux besoins émergents des industries marines et vertes, stimulant ainsi le marché de l'emploi. Par exemple, le renforcement des capacités dans les domaines des énergies renouvelables, de l'aquaculture durable et de la gestion des ressources marines ouvre la voie à de nouveaux métiers et à la valorisation des compétences techniques (Ministères norvégiens, 2019).

Ces initiatives éducatives et professionnelles contribuent également à la croissance économique en favorisant le développement de nouveaux produits et services, ainsi que de solutions technologiques adaptées aux enjeux contemporains. L'échange de connaissances et de technologies entre les secteurs académiques et industriels, souvent encouragé par ces formations, crée des opportunités pour innover et diversifier les activités des industries marines. Ainsi, les formations en économie océanique et verte s'inscrivent dans un double dynamique : elles répondent aux exigences environnementales tout en soutenant l'emploi et en encourageant une gestion durable des ressources naturelles.

- **Développement des compétences techniques** : L'innovation dans les économies bleue et verte nécessite des compétences techniques spécifiques dans des domaines tels que les énergies renouvelables, la gestion des ressources marines, l'aquaculture durable, et la conservation de la biodiversité. La formation technique est donc essentielle pour préparer une main-d'œuvre capable de développer et de mettre en œuvre des solutions innovantes.
- **Universités et instituts de recherche** : les institutions d'enseignement supérieur jouent un rôle clé en offrant des programmes spécialisés dans les sciences de l'environnement, l'ingénierie marine, et les technologies vertes.

- **Formations professionnelles et techniques** : les programmes de formation professionnelle et technique sont également importants pour former des techniciens et des ingénieurs spécialisés. Des initiatives comme le Blue Career Centre of Eastern Mediterranean and Black Sea fournissent des formations pour les métiers de l'économie océanique, incluant la construction navale, la biotechnologie marine, et le tourisme côtier durable.

2.7.2 Sensibilisation aux enjeux environnementaux

L'éducation et la sensibilisation sont essentielles pour inculquer une conscience environnementale et encourager des comportements durables. Les programmes éducatifs doivent aborder les problèmes environnementaux et expliquer l'importance de l'économie océanique et verte.

La sensibilisation aux enjeux environnementaux est un pilier fondamental pour assurer une transition durable vers des économies bleue et verte. Elle permet d'inculquer une conscience écologique, de mobiliser les communautés, et de promouvoir des comportements responsables face aux défis globaux tels que le dérèglement climatique, la perte de biodiversité, et la dégradation des écosystèmes. Ces efforts de sensibilisation visent à éduquer non seulement les générations futures, mais aussi les acteurs économiques et sociaux, en expliquant l'importance de pratiques durables et en démontrant leur impact positif sur l'environnement et la société.

En effet, l'intégration de l'éducation environnementale dans les programmes scolaires est une stratégie clé pour sensibiliser les jeunes générations dès leur plus jeune âge. L'exemple le plus édifiant est celui du programme *Eco-Schools*, lancé par la Fondation pour l'Éducation à l'Environnement, encourage les établissements scolaires à adopter des pratiques durables, telles que le tri des déchets, la réduction de la consommation d'énergie, et la préservation de la biodiversité. Ce programme, mis en œuvre dans plus de 70 pays, a prouvé son efficacité en renforçant les comportements écologiques des élèves tout en impliquant les enseignants et les familles dans une dynamique collective (FEE, 2021). De telles initiatives permettent non seulement de transmettre des connaissances environnementales, mais aussi de développer un engagement pratique qui façonne des citoyens responsables et sensibles à la durabilité.

Au-delà des écoles, les campagnes de sensibilisation à l'échelle communautaire jouent un rôle crucial pour mobiliser les populations et les inciter à adopter des pratiques durables. Des actions comme les programmes de nettoyage des plages ou les ateliers de recyclage permettent de traduire les principes théoriques de durabilité en actions concrètes et accessibles. Par exemple, l'initiative "Clean Coasts" en Irlande mobilise chaque année des milliers de bénévoles pour nettoyer les côtes, sensibilisant ainsi à l'impact des déchets plastiques sur les écosystèmes marins (Clean Coasts, 2022). Ces campagnes, souvent soutenues par des partenariats public-privé, combinent éducation et participation citoyenne, renforçant ainsi la résilience environnementale des communautés locales (Testa, 2018).

En outre, les outils numériques et les réseaux sociaux ont révolutionné la sensibilisation environnementale en offrant des plateformes dynamiques et interactives capables de toucher un public mondial. Grâce à leur portée et à leur accessibilité, ces outils permettent de transmettre des messages éducatifs, de mobiliser des communautés, et de favoriser des comportements écoresponsables, notamment auprès des jeunes générations, qui représentent une part importante des utilisateurs de ces technologies (HEC, 2024). Des initiatives comme *Ocean Literacy for All*, développée par l'UNESCO, illustrent comment les outils numériques peuvent renforcer l'éducation environnementale. Cette plateforme offre des modules interactifs, des vidéos

éducatives, et des campagnes en ligne qui sensibilisent les utilisateurs à l'importance des océans pour la vie humaine, notamment leur rôle dans la régulation du climat et la production d'oxygène (United Nation, 2021).

Les réseaux sociaux, quant à eux, amplifient la portée des campagnes environnementales en connectant des millions de personnes à travers le monde. Des campagnes virales comme le CleanSeas du PNUE a mobilisé des milliers d'internautes pour réduire l'utilisation de plastiques à usage unique, tout en encourageant des politiques publiques plus strictes en matière de gestion des déchets (U.N. Environment, 2020). En combinant des visuels percutants, des témoignages engageants, et des appels à l'action clairs, ces campagnes exploitent le pouvoir de l'image et de la narration pour sensibiliser un public diversifié. S'ajoute à cela, les plateformes comme *Earth School*, lancée par TED-Ed et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement, proposent des leçons gratuites et interactives qui couvrent des thématiques comme le dérèglement climatique, la biodiversité, et les pratiques durables. Ces ressources, accessibles dans plusieurs langues, démocratisent l'éducation environnementale en réduisant les barrières géographiques et économiques (TED-Ed, 2020) .

- **Programmes scolaires** : l'intégration de l'éducation environnementale dans les programmes scolaires permet de sensibiliser les jeunes générations dès le plus jeune âge. Des initiatives comme le programme Eco-Schools encouragent les écoles à adopter des pratiques durables et à éduquer les élèves sur les enjeux environnementaux.
- **Campagnes de sensibilisation communautaire** : les campagnes de sensibilisation à l'échelle communautaire, comme les programmes de nettoyage des plages et les ateliers de recyclage, sont efficaces pour mobiliser le public et promouvoir des pratiques durables.

Box 3. Programme éducatif : Écoles vertes au Kenya

Le programme "Écoles vertes" au Kenya vise à sensibiliser les élèves aux enjeux environnementaux et à promouvoir des pratiques durables dans les écoles. Les élèves participent à des activités telles que la plantation d'arbres, le recyclage et la gestion des déchets. Cette initiative a non seulement amélioré la sensibilisation environnementale, mais a également contribué à la création de jardins scolaires durables qui fournissent des aliments frais pour les repas scolaires (Muoki et al., 2020).

2.8 Programmes de sensibilisation pour promouvoir l'économie résiliente et durable

Les gouvernements participent à la promotion de l'innovation durable à travers des programmes de sensibilisation et des politiques éducatives. De nombreux pays ont lancé des programmes nationaux pour promouvoir les économies bleue et verte. Tout comme le ministère de l'Environnement et de l'Énergie en Australie, ce dernier a mis en place le programme *Marine and Coastal Community Network* pour sensibiliser le public à la conservation des écosystèmes marins et côtiers. Aussi, les gouvernements offrent des subventions et des financements pour soutenir des projets éducatifs et de sensibilisation. En France, l'ADEME, finance des programmes de sensibilisation à l'économie circulaire et aux énergies renouvelables.

Les organisations non gouvernementales (ONG) et les entreprises jouent également un rôle important dans le développement de l'innovation durable. Des ONG comme Greenpeace et le WWF mènent des programmes éducatifs et des campagnes de sensibilisation pour promouvoir la protection des océans et des forêts.

Le WWF, organise souvent des ateliers et des conférences pour éduquer le public sur les enjeux de la biodiversité et du dérèglement climatique.

De nombreuses entreprises intègrent aussi la durabilité dans leurs stratégies de responsabilité sociale et lancent des programmes éducatifs.

Patagonia, une entreprise de vêtements de plein air, finance des projets de conservation et organise des événements éducatifs pour sensibiliser ses clients aux enjeux environnementaux.

L'éducation et le développement des compétences techniques et la sensibilisation aux enjeux environnementaux sont essentiels pour préparer une main-d'œuvre compétente et encourager des comportements durables. Investir dans l'éducation et la sensibilisation est donc fondamental pour réaliser le potentiel des économies bleue et verte et assurer un avenir durable.

2.8.1 Innovation sociale et participation communautaire

L'innovation sociale et la participation communautaire sont des éléments essentiels pour accentuer la recherche et l'innovation dans le domaine bleu et vert. Ces approches mettent l'accent sur l'engagement des communautés locales et la mobilisation des citoyens pour développer des solutions durables aux défis environnementaux.

L'innovation sociale joue un rôle fondamental dans la réponse aux défis sociétaux complexes, notamment ceux liés aux économies bleue et verte. Elle consiste à développer des solutions novatrices qui intègrent les communautés locales et mobilisent des savoirs traditionnels pour résoudre les problématiques environnementales et économiques. Ces approches ne se limitent pas à des interventions techniques, mais incluent également des processus collaboratifs et participatifs, qui s'appuient sur les connaissances endogènes et les pratiques culturelles des populations locales (Moulaert et al., 2013). En mobilisant ces ressources, les projets d'innovation sociale contribuent au renforcement de la résilience face aux impacts climatiques, tout en favorisant des transformations sociétales inclusives et durables.

Dans ce contexte, l'implication des communautés locales est cruciale dû à leur compréhension approfondie des dynamiques environnementales propres à leurs territoires. L'exemple le plus édifiant est celui des pêcheurs et agriculteurs locaux qui jouent un rôle clé en fournissant des données empiriques sur les changements climatiques ou les cycles écologiques, qui ne sont pas toujours captés par les méthodes scientifiques standards (Huxham et al., 2017).

En effet, le processus d'engagement communautaire favorise l'appropriation des projets d'innovation, ce qui garantit une meilleure durabilité des initiatives (UNDP, 2019). Des programmes tels que ceux des Nations Unies sur les Objectifs de Développement Durable (ODD) soulignent l'importance d'intégrer les savoirs locaux dans la mise en œuvre des solutions environnementales, en mettant en avant la justice sociale et l'inclusivité. Les exemples concrets de succès dans l'innovation sociale démontrent l'impact des approches participatives. Ces projets ont montré que la combinaison des savoirs locaux et des approches scientifiques modernes peut non seulement restaurer des écosystèmes, mais aussi améliorer les conditions socio-économiques des communautés locales, en créant de nouvelles opportunités économiques telles que l'écotourisme ou l'aquaculture durable (Love et al., 2014).

Rôle des communautés locales dans l'innovation

- Compréhension des besoins locaux

Les communautés locales ont une connaissance approfondie des défis environnementaux spécifiques à leur territoire. Leur implication dans les processus d'innovation permet d'identifier les besoins locaux et de proposer des solutions adaptées. Par exemple, dans les régions côtières, les pêcheurs et les habitants locaux peuvent fournir des informations précieuses sur les variations des populations de poissons et les impacts de la pollution sur les écosystèmes marins.

Dans ce sens, un exemple notable de la contribution des communautés locales à l'innovation pour relever des défis environnementaux se trouve au Kenya, avec le projet de restauration et de conservation des forêts de Kaya dans la région côtière. Les forêts de Kaya, considérées comme sacrées par les communautés Mijikenda, ont été fortement dégradées en raison de l'exploitation forestière illégale et de la conversion des terres à des fins agricoles. En réponse, les communautés locales ont collaboré avec des organisations de conservation, comme le Kenya Forest Service et la Coastal Forest Conservation Unit, pour mettre en œuvre des solutions innovantes de gestion durable des forêts (Satoyama, 2018). Ces initiatives incluent notamment la formation de membres de la communauté pour assurer une gestion participative, l'établissement de pépinières capables de produire annuellement jusqu'à 50 000 plants d'arbres indigènes, ainsi que la réhabilitation de zones dégradées. Ces efforts ont permis de restaurer plusieurs hectares de forêt tout en améliorant les moyens de subsistance locaux.

Par ailleurs, les habitants ont utilisé leurs connaissances traditionnelles pour cartographier les zones critiques et réintroduire des pratiques de gestion forestière ancestrales, telles que la surveillance communautaire et les restrictions sur l'exploitation. En parallèle, des approches modernes, telles que l'introduction de programmes de reboisement et l'éducation environnementale, ont été intégrées. En outre, une innovation clé a été introduite celle de l'élaboration d'un modèle de conservation basé sur le tourisme culturel, permettant aux communautés de générer des revenus grâce aux visites des sites sacrés, tout en sensibilisant les touristes à l'importance de la préservation des forêts. Ces efforts ont été soutenus par des initiatives reconnues internationalement, comme celles de l'UNESCO, qui a encouragé la transmission et la viabilité des traditions liées aux forêts sacrées des Mijikenda. En combinant savoirs locaux et approches modernes, ce projet a non seulement renforcé la biodiversité mais également assuré un équilibre durable entre conservation écologique et développement socio-économique (UNESCO, 2008).

Box 4. Gestion communautaire des mangroves aux Philippines

Les communautés locales des Philippines ont joué un rôle dans la restauration et la gestion durable des mangroves. Grâce à des initiatives participatives, les habitants ont planté des mangroves pour protéger les côtes contre l'érosion et améliorer les stocks de poissons. Cette approche participative a conduit à des résultats significatifs, avec une augmentation de la biodiversité et des revenus pour les communautés locales (Walters, 2004).

- Cocréation de solutions innovantes

L'implication des communautés locales dans le processus de recherche et d'innovation favorise la cocréation de solutions. Cette approche collaborative permet de combiner les connaissances traditionnelles et les expertises scientifiques pour développer des technologies et des pratiques durables. Par exemple, les agriculteurs locaux peuvent travailler avec des chercheurs pour développer des techniques d'agriculture durable adaptées aux conditions locales.

Nonobstant, l'innovation sociale repose sur la co-création, qui associe les savoirs locaux à l'expertise scientifique pour concevoir des solutions adaptées et durables. Un exemple marquant

est celui de l'aquaponie en Australie, où des communautés locales et des chercheurs ont collaboré pour développer des systèmes combinant agriculture et aquaculture. Ces systèmes permettent de produire des aliments tout en économisant l'eau et en minimisant les impacts environnementaux, contribuant ainsi à la sécurité alimentaire et à la résilience face aux changements climatiques (Love et al., 2015).

Box 5. Agriculture aquaponique communautaire en Australie

En Australie, des communautés locales ont collaboré avec des chercheurs pour développer des systèmes aquaponiques, qui combinent l'aquaculture et l'hydroponie. Ces systèmes permettent de produire des poissons et des légumes de manière durable, en utilisant moins d'eau et en réduisant les impacts environnementaux. Cette initiative a non seulement amélioré la sécurité alimentaire, mais a également renforcé la résilience des communautés locales face aux changements climatiques (Love et al., 2015).

Initiatives de participation citoyenne

- Science citoyenne

La science citoyenne implique la participation active des citoyens dans la collecte de données et la recherche scientifique. Cette approche permet de mobiliser un grand nombre de personnes pour surveiller les environnements locaux, identifier les problèmes et contribuer à l'innovation.

Elle joue un rôle clé dans l'amélioration des connaissances sur les écosystèmes, tout en favorisant la sensibilisation et l'engagement des communautés dans la gestion environnementale (Bonney et al., 2009). À cet égard, l'exemple du projet de surveillance des récifs coralliens "Reef Check", demeure un projet innovant ; où des bénévoles, formés par des scientifiques, effectuent des relevés de données sur la santé des récifs dans plus de 100 pays. Cette initiative permet de collecter des informations sur la biodiversité marine, la qualité de l'eau et les pressions anthropiques, telles que la surpêche ou la pollution. Ces données, souvent inaccessibles pour les seuls chercheurs, alimentent des bases de données internationales utilisées pour guider les politiques de conservation et évaluer l'impact des efforts de restauration. Ce projet démontre que l'implication des citoyens peut élargir considérablement la portée des efforts scientifiques tout en renforçant leur compréhension des enjeux environnementaux (Hill & Wilkinson, 2004).

S'ajoute à cela, l'initiative de l'Ocean Sampling Day, un programme mondial lancé en 2014, où des bénévoles issus de 150 sites répartis sur différents continents ont collecté des échantillons d'eau de mer pour analyser la biodiversité microbienne des océans. Cette initiative a permis d'amasser des données précieuses sur les écosystèmes marins, souvent inaccessibles pour les chercheurs seuls, et de construire des bases de données globales sur la biodiversité. Ces informations ont servi de référence pour le suivi des changements dans les écosystèmes océaniques en réponse aux pressions anthropiques et climatiques (Kopf et al., 2015). Ce projet démontre que l'implication des citoyens peut élargir considérablement la portée des efforts scientifiques, tout en renforçant leur compréhension des enjeux environnementaux.

De même, les ateliers communautaires et forums participatifs jouent un rôle clé dans le rapprochement entre les citoyens, les scientifiques et les décideurs. Un exemple marquant est le projet de gestion intégrée des zones côtières au Sénégal, où des pêcheurs, des femmes transformatrices de poissons et des représentants gouvernementaux se réunissent pour échanger sur les pratiques de gestion durable des ressources marines. Ce processus participatif a conduit à l'élaboration de réglementations locales visant à limiter la surpêche, protéger les zones de reproduction et promouvoir des techniques de pêche respectueuses de l'environnement. En

intégrant les savoirs locaux et scientifiques, ces ateliers ont renforcé la collaboration entre les parties prenantes et favorisé l'adoption de pratiques plus durables (FAO, 2018). Ce processus collaboratif a conduit à des décisions de gestion mieux adaptées aux réalités locales et a renforcé la confiance entre les parties prenantes. L'approche participative a également permis de sensibiliser davantage les communautés locales aux impacts de leurs pratiques sur les écosystèmes marins (Knol, 2011).

Dans ce sens, la science citoyenne, associée à ces initiatives collaboratives, ne se limite pas à la collecte de données. Elle encourage une prise de conscience collective et inspire des changements comportementaux. Par exemple, dans des initiatives similaires à l'Ocean Sampling Day, comme le programme "Coastwatch Europe," les participants effectuent des relevés sur les littoraux pour signaler des pollutions ou des dégradations, aidant ainsi les autorités à prioriser leurs interventions. Ces exemples montrent que la participation active des citoyens peut non seulement enrichir la recherche scientifique, mais aussi catalyser des actions concrètes pour la conservation environnementale (CORDIS, 2016; Nelms et al., 2022).

Les communautés locales apportent des connaissances précieuses et des perspectives uniques qui peuvent guider le développement de solutions durables. Les initiatives de participation citoyenne, telles que la science citoyenne, les ateliers communautaires et les programmes éducatifs, jouent un rôle dans la mobilisation des citoyens et la promotion de comportements durables. En intégrant l'innovation sociale et la participation communautaire, il est possible de développer des économies bleue et verte plus inclusives et résilientes.

Box 6. Cas d'initiatives citoyennes - Programme de science citoyenne : Ocean Sampling Day

L'Ocean Sampling Day (OSD) est une initiative mondiale de science citoyenne qui implique des bénévoles dans la collecte d'échantillons d'eau de mer pour analyser la biodiversité microbienne des océans. En 2014, plus de 150 sites dans le monde ont participé à cette initiative, permettant de collecter des données précieuses sur les écosystèmes marins (Kopf et al., 2015).

Ateliers communautaires et forums publics

Les ateliers communautaires et les forums publics sont des plateformes importantes pour la participation citoyenne. Ils permettent aux habitants de s'exprimer, de partager leurs connaissances et de contribuer à la prise de décision.

Initiative de forum public : Dialogue océanique en Norvège

En Norvège, le projet "Dialogue océanique" organise des forums publics pour discuter des enjeux liés à la gestion durable des ressources marines. Ces forums réunissent des scientifiques, des décideurs politiques, des pêcheurs et des citoyens pour échanger des idées et élaborer des stratégies communes. Cette approche participative a renforcé la collaboration entre les différents acteurs et a conduit à des politiques de gestion marine plus inclusives et efficaces (Knol, 2013).

Science citoyenne à La Réunion

En France et à La Réunion, il y a un très bel exemple de science citoyenne au travers de l'association nationale LPO (Ligue pour la Protection des Oiseaux) et l'association réunionnaise SEOR (Société d'Études Ornithologiques de La Réunion) qui mobilisent un réseau solide de citoyens pour l'observation, la détection, le sauvetage et la protection de l'espèce endémique Papangue à La Réunion.

2.9 Économie résiliente, durable et pratiques mondiales

Les initiatives de sensibilisation et d'innovation sociale précédemment abordées mettent en évidence l'importance d'une approche intégrée pour accompagner la transition vers des modèles

économiques plus durables. Dans cette perspective, plusieurs pays ont adopté des stratégies différenciées visant à renforcer la résilience de leurs économies tout en intégrant des pratiques durables. La convergence des politiques publiques en matière d'énergies renouvelables, de gestion des ressources naturelles et d'adaptation aux changements climatiques témoigne d'une évolution vers des modèles économiques adaptés aux défis contemporains (UNCTAD, 2021). Toutefois, ces stratégies varient selon les contextes nationaux et les spécificités socio-économiques de chaque territoire. Certains États insulaires privilégient le développement de la biotechnologie marine comme levier d'innovation, tandis que d'autres s'orientent vers la finance bleue, un mécanisme de financement durable qui soutient la protection et la valorisation des ressources océaniques. Dans ce sens, l'essor des marchés carbone et des obligations bleues constitue une opportunité de structurer des mécanismes financiers adaptés aux économies insulaires et favorisant la transition écologique (OECD, 2020). Cette diversité d'approches reflète une volonté commune de concilier croissance économique et préservation des écosystèmes marins, en s'appuyant sur des instruments financiers et technologiques innovants.

Les points communs et tendances entre ces pays :

- ***Énergies renouvelables*** : tous ces pays émergents investissent dans les énergies renouvelables pour réduire leur dépendance aux combustibles fossiles et réduire les émissions de gaz à effet de serre.
- ***Gestion des ressources marines*** : ils mettent en œuvre des politiques pour une utilisation durable des ressources marines, y compris la protection des zones côtières et la promotion de la pêche durable.
- ***Adaptation au dérèglement climatique*** : les initiatives visent également à renforcer la résilience aux effets du dérèglement climatique, y compris la gestion des ressources en eau et la conservation des écosystèmes.

Le *benchmark*, présenté dans le tableau 3 comme exemple, met en lumière les efforts variés et les meilleures pratiques que des pays émergents déploient pour promouvoir l'économie océanique et lutter contre le dérèglement climatique, tout en soulignant leurs défis et opportunités spécifiques à chaque contexte national.

Tableau 3. Benchmarking de l'économie océanique des pays insulaires

Région	Pays	Principales Industries de l'économie océanique	Contribution au PIB (%)	Politiques et Initiatives Clés	Défis
Atlantique	Cap-Vert	Pêche, tourisme, énergie renouvelable	25%	Plan d'action pour l'économie océanique, partenariat avec l'UE ⁸	Surexploitation des ressources, dérèglement climatique
Océan Indien	Maurice	Tourisme, pêche, biotechnologie marine, avec des initiatives pour promouvoir l'aquaculture.	20%	Plan directeur pour l'économie océanique, projets d'aquaculture	Dégradation des récifs coralliens, pollution marine
	Seychelles	Tourisme, pêche, conservation marine	30%	Initiative de la dette contre la nature, Aires marines protégées ⁹	Dérèglement climatique, dépendance au tourisme

⁸ Le Cap-Vert travaille en partenariat avec l'Union européenne sur des projets de développement durable et de préservation des ressources marines.

⁹ L'initiative de la dette contre la nature permet aux Seychelles d'investir dans la protection de l'environnement marin.

Mer de Chine Méridionale	Philippines	Pêche, tourisme, transport maritime	60%	Plan de gestion intégrée des zones côtières, projets de conservation	Conflits territoriaux, pollution plastique
Caraïbes	Bahamas	Avec une économie fortement dépendante du tourisme et de la pêche, les Bahamas investissent également dans l'énergie marine	60%	La Stratégie nationale pour l'économie océanique comprend des mesures de protection des réserves marines et des initiatives de durabilité ¹⁰	Dérèglement climatique, ouragans fréquents
	Barbade	La Barbade mise sur le tourisme, la pêche et la biotechnologie marine pour diversifier son économie	40%	Plan national pour l'économie océanique, partenariats internationaux ¹¹	Vulnérabilité aux catastrophes naturelles
Pacifique	Fidji	Les principaux secteurs sont la pêche, le tourisme et le transport maritime, avec un accent sur la gestion durable	20%	Initiative pour l'économie océanique durable, gestion des pêcheries	Dégradation des récifs, pollution par les plastiques

Source : Les auteurs

L'ensemble des Etats insulaires qui ont été qualifiés par le secrétaire général de l'ONU, lors de la quatrième conférence internationale sur les petits Etats insulaires en développement (PEID), par pays d'« exceptionnellement beaux », « exceptionnellement résilients », mais aussi « exceptionnellement vulnérables » aux changements climatiques, jouent un rôle important dans l'économie océanique mondiale, chacun mettant en œuvre diverses stratégies pour équilibrer croissance économique et préservation des ressources marines. Il est important à rappeler que l'économie océanique représente une composante essentielle du développement durable des pays insulaires situés dans l'Atlantique, l'océan Indien, la mer de Chine méridionale, les Caraïbes et le Pacifique. Ces régions, richement dotées en ressources marines, dépendent fortement des industries telles que la pêche, le tourisme, l'aquaculture, et l'énergie renouvelable. Au Cap-Vert, la pêche et le tourisme représentent environ 25% du PIB national, soutenus par des initiatives en partenariat avec l'Union européenne pour promouvoir la durabilité des ressources marines. Dès 2009, Le Programme d'Action Stratégique (PAS), développé par la PNUE vise à protéger l'environnement côtier et marin de l'océan Indien occidental contre les menaces terrestres. Une évaluation préalable a mis en évidence la richesse de la biodiversité ainsi que les menaces liées à la croissance démographique, la pollution, la destruction des habitats et le dérèglement climatique. La vision du PAS est un océan sain profitant aux populations de la région. Quatre objectifs principaux à long terme portent sur : la gestion durable des habitats critiques, l'atteinte des normes internationales de qualité de l'eau, une gestion judicieuse des cours d'eau et une collaboration efficace des parties prenantes. La mise en œuvre se déroulera en trois phases : action catalytique, intégration et durabilité à long terme. Le plan traite également de l'adaptation au dérèglement climatique et des besoins spécifiques des PEID.

L'UE s'engage également à soutenir les ambitions du Cap-Vert en matière de moyens innovants de financement du développement socio-économique. Pour la première fois, le pays a lancé des obligations bleues en 2023 et étudie la possibilité de lancer des obligations vertes (Commission Européenne, 2023).

¹⁰ Les projets de conservation et de gestion intégrée des zones côtières sont essentiels pour protéger les écosystèmes marins.

¹¹ Le plan national pour l'économie océanique vise à renforcer les partenariats internationaux et à promouvoir la durabilité.

L'Ile Maurice quant à elle, en tant que pays insulaire subtropical de l'Océan Indien, diversifie son économie océanique en intégrant la biotechnologie marine et en développant des projets d'aquaculture, tout en adoptant un plan directeur pour l'économie océanique visant à concilier croissance économique et conservation des écosystèmes marins. Entourée d'une vaste zone économique exclusive de 2,3 millions de kilomètres carrés, ses activités liées à l'économie océanique, hors tourisme côtier, emploient environ 7 000 personnes (EDB, 2023). L'économie océanique mauricienne est actuellement représentée par le tourisme côtier, la pêche, la transformation des produits de la mer et les activités portuaires qui sont également considérées comme des activités océaniques traditionnelles. Le gouvernement vise à augmenter la part du PIB de l'économie océanique à 20 % à moyen terme ; la stratégie consisterait à œuvrer à la consolidation des activités traditionnelles mais également à développer les activités émergentes telles que l'aquaculture, les services maritimes, la biotechnologie marine et l'exploration pétrolière et gazière (EDB, 2023).

La Réunion a réalisé, entre 2018-2021 le projet portant sur la Planification Spatiale maritime « Océan MétiSS », financé par les fonds FEAMP (en gestion directe). La COI était partenaire technique du projet, fournissait des données en lien avec l'économie océanique, et participait aux ateliers où les thématiques-clés étaient identifiées. Ce projet était également un projet pilote de l'initiative « Global MSP » (UNESCO-IOC). L'objectif de la Planification Spatiale Maritime est de créer un outil pertinent ayant vocation à aider la prise de décision et la définition de la stratégie : les politiques publiques en faveur du développement d'une économie océanique durable. Un travail scientifique conséquent a été réalisé pour l'analyse et pour le traitement des données qui ont permis d'identifier les problématiques du territoire ainsi que les sources de conflits entre usagers / domaines d'activité et proposer des solutions durables. La mise en place d'une PSM au niveau régional (transfrontalier) serait souhaitable. (Exemples : Mer du Nord, Mer Baltique (PanBaltic Scope), Açores-Madère-Canaries (MARSP)).

Les Seychelles ont mis en place des politiques novatrices telles que l'initiative de la dette contre la nature, permettant de réinvestir dans la protection de l'environnement marin (SSCOE, s.d), ce qui constitue environ 30% de leur PIB. Dans la mer de Chine méridionale, les Philippines mettent en œuvre un plan de gestion intégrée des zones côtières (Zabala, 2023), visant à protéger la biodiversité tout en soutenant des industries telles que la pêche et le tourisme, qui constituent 18% de leur PIB.

D'autres pays comme les Bahamas et la Barbade dépendent principalement du tourisme, représentant respectivement 60% et 40% de leur PIB, tout en investissant dans des énergies marines renouvelables et des projets de biotechnologie marine pour diversifier leur économie. Ces pays font face à des défis majeurs comme les ouragans fréquents et le dérèglement climatique, nécessitant des stratégies robustes de résilience et de durabilité.

Quant au Pacifique, Fidji et Vanuatu se concentrent sur la pêche, le tourisme et l'aquaculture. Fidji, a mis en place des initiatives pour l'économie océanique durable et la gestion des pêcheries, qui contribuent à 20% de leur PIB. Alors que Vanuatu, vulnérable aux catastrophes naturelles, développe des programmes de gestion côtière et de conservation marine pour protéger ses ressources marines et soutenir son économie océanique.

2.10 Défis environnementaux et socio-économiques

Les États membres de la COI sont confrontés à des défis environnementaux majeurs dus aux effets du dérèglement climatique. L'élévation du niveau de la mer, l'intensification des

tempêtes tropicales et la perte croissante de biodiversité affectent particulièrement les petites îles et les régions côtières. Ces phénomènes ne sont pas seulement des questions écologiques mais entraînent également des répercussions économiques profondes sur des secteurs essentiels comme l'agriculture, la pêche et le tourisme. Ces secteurs, qui dépendent des ressources naturelles vulnérables aux conditions climatiques, sont directement menacés par ces changements, entraînant des pertes de revenus, la destruction d'infrastructures et une augmentation des coûts de reconstruction.

Par exemple, l'élévation du niveau de la mer met en danger des infrastructures côtières cruciales et des terres agricoles, menaçant les moyens de subsistance des communautés insulaires. Dans le même temps, la diminution des stocks de poissons en raison de la dégradation des récifs coralliens, de la pêche illégale, de l'augmentation des eaux de surface et de la surpêche fragilisent les économies locales dépendantes de la pêche. La sécurité alimentaire et les ressources des populations locales sont ainsi grandement affectées. De plus, la déforestation et la perte de terres arables conduisent à une baisse de la productivité agricole, créant une pression socio-économique accrue, souvent accompagnée d'une migration des zones rurales vers les villes.

Pour répondre à ces défis, les États membres de la COI doivent non seulement adapter leurs économies mais aussi protéger et valoriser leurs écosystèmes uniques. Une gestion durable des ressources naturelles et une meilleure coordination régionale, à l'image du Plan d'action régional pour l'économie bleue (PAREB), sont indispensables pour renforcer la résilience des systèmes environnementaux et économiques océaniques. Cependant, bien que le PAREB ait jeté les bases de la gestion des écosystèmes marins et côtiers dans la région, il est nécessaire aujourd'hui d'élargir et d'intensifier les actions collectives face aux nouvelles menaces climatiques. En effet, le développement d'une économie océanique fondée sur la connaissance et orientée vers l'innovation peut également jouer un rôle crucial dans l'atténuation de ces défis. La transition vers l'économie océanique et verte, ainsi que la spécialisation intelligente dans des secteurs clés, permettraient aux pays de la COI de tirer parti de leur position géostratégique et de leurs ressources naturelles. Cela renforcerait non seulement la résilience de la région face aux catastrophes climatiques, mais contribuerait également à une croissance durable. À cet égard, les États membres bénéficient de la reconnaissance croissante de l'importance stratégique de la région de l'Indopacifique, tant sur le plan géopolitique qu'économique.

Le mandat actuel de la COI cherche à compléter et à améliorer les cadres de coopération régionale, tels que ceux mis en place par le PAREB, pour mieux aligner les actions régionales avec les priorités globales, qu'elles soient écologiques, économiques ou stratégiques. Cette révision des référentiels et des pratiques s'inscrit dans une volonté de répondre aux défis contemporains tout en capitalisant sur les opportunités uniques qu'offre la région indopacifique.

2.11 Le défi de l'économie océanique : Plan d'action régionale de l'économie océanique, quelles ressources pour le mettre en œuvre ?

La dégradation des écosystèmes marins et côtiers affecte non seulement la biodiversité mais aussi les moyens de subsistance des communautés locales. Par exemple, le blanchiment des coraux, la surpêche et la pollution marine sont des problèmes majeurs qui nécessitent des solutions innovantes et durables.

Voici un extrait du document PAREB qui souligne les défis pour l'économie océanique

"Soulignant les enjeux océaniques pour l'Indianocéanie, la mer est une caractéristique fondamentale de l'Indianocéanie. Elle constitue un élément de cohésion de l'Indianocéanie et un des principaux piliers de l'économie régionale. C'est le plus important potentiel de développement durable. C'est un espace fragile, sous tensions et à protéger. C'est un espace qui doit être gouverné et géré collectivement. En effet, outre les défis globaux communs, les enjeux y sont multiples et croisés. Ils sont d'ordre :

- *Economiques* : intégration régionale ; croissance et diversification économique ; connectivité et mobilité régionales ; chaînes de valeur régionale et productivité, notamment agricole ; transition énergétique, productivité ; économie océanique et exploitation durable des ressources marines ; économie circulaire, innovation et entrepreneuriat...
- *Climatiques et environnementaux* : intégrité de l'environnement marin : préservation et restauration des écosystèmes et de la biodiversité ; valorisation des services écosystémiques ; prévention et gestion des risques de catastrophes naturelles ; adaptation et atténuation des effets du dérèglement climatique ; réduction des risques de pollution.
- *Sécuritaires et territoriaux* : paix et stabilité ; enracinement de l'Etat de droit ; sécurité et sûreté en mer (piraterie, trafics illégaux, migrations illégales, pêche illégale, défense nationale, etc.) ; menaces hybrides ; sécurité alimentaire, sanitaire, énergétique...
- *Gouvernance* : coopération régionale, approche multi-échelle, planification spatiale maritime.
- *Socioculturels* : échanges inter-îles ; diversité culturelle et identité régionale ; inclusion sociale ; éducation, formation et employabilité ; engagement de la jeunesse dans la construction régionale ; égalité femmes-hommes... "

Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), les petites îles de l'océan Indien devraient connaître une élévation du niveau de la mer de 0,5 à 1,0 mètre d'ici 2100, ce qui met en danger les infrastructures côtières et les habitats naturels. La FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) rapporte que la surpêche et la destruction des habitats marins ont conduit à une diminution de 20 % des stocks de poissons dans certaines zones de l'océan Indien au cours des deux dernières décennies.

A l'échelle de l'océan Indien, l'économie océanique (EB) est inscrite sur les agendas politiques depuis 2013. La COI avec le PAREB (document cadre, publication COI 2021), a capitalisé le travail réalisé depuis plusieurs années dans le cadre de programmes liés à la sécurité maritime, les pêches et l'aquaculture, le développement insulaire et la biodiversité littorale et marine. L'EB est un élément fédérateur des actions liées au domaine côtier et maritime.

Malgré les défis environnementaux et économiques (dérèglement climatique, pollution marine, vulnérabilité aux catastrophes naturelles), ces pays insulaires utilisent des approches innovantes pour tirer parti de leurs ressources marines tout en garantissant la durabilité et la résilience de leurs économies. Les efforts collectifs et les partenariats internationaux sont fondamentaux pour soutenir ces initiatives et assurer un avenir durable pour ces nations insulaires.

2.12 Conclusions

La recherche et l'innovation jouent un rôle vital dans la lutte contre le dérèglement climatique, en particulier à travers les paradigmes émergents de l'économie océanique et verte. Ces approches non seulement visent à atténuer les effets néfastes sur notre planète, mais offrent également des solutions prometteuses pour un avenir durable et résilient.

L'économie océanique, en capitalisant sur les ressources marines de manière durable, présente un potentiel immense pour répondre aux défis énergétiques, alimentaires et environnementaux

mondiaux. Par le biais des énergies renouvelables marines, de la pêche durable et de la conservation de la biodiversité marine, nous pouvons non seulement préserver les écosystèmes marins cruciaux mais aussi créer de nouvelles opportunités économiques durables. De même, l'économie résiliente se concentre sur la transition vers des sources d'énergie propres, la réduction des émissions de carbone et la promotion de pratiques agricoles durables. L'innovation dans les technologies propres, telles que le stockage d'énergie, les transports à faible empreinte environnementale et les infrastructures résilientes, est essentielle pour décarboner nos économies et assurer un avenir viable pour tous.

Pour concrétiser ces ambitions au sein des États membres de la COI, un engagement collectif est indispensable. Ces États insulaires doivent mettre en place des politiques communes qui encouragent la recherche et l'innovation dans les secteurs de l'économie océanique et verte. Les entreprises doivent mutualiser leurs ressources pour investir dans des solutions durables et adopter des pratiques responsables. Enfin, chaque individu peut contribuer en faisant des choix éclairés et en soutenant les initiatives locales et régionales pour un avenir plus vert. Ensemble, ils ont le pouvoir de transformer les défis du dérèglement climatique en opportunités pour une croissance durable et inclusive. En adoptant une approche collaborative et proactive, ils peuvent façonner un avenir, où la prospérité humaine est alignée avec la préservation de l'environnement. Il est temps d'agir avec détermination et solidarité pour assurer une région viable pour les générations futures. Dans ce contexte on peut mentionner la création de l'Institut Bleu à La Réunion sous forme d'Association ayant pour objet de réunir les acteurs de l'Economie Bleue de divers horizons (Université, Région, Etat, organisations interprofessionnelles de la pêche et de l'Aquaculture, CITEB, organismes de formation, acteurs privés...) avec une dimension de coopération dans le plan d'action – dans l'optique de l'illustration de l'importance de la collaboration de divers acteurs publics et privés dans le domaine de l'Economie Bleue.

Chapitre 3 : Analyse du paysage de la Recherche et de l'Innovation dans la région de la COI

L'innovation et la recherche scientifique sont des moteurs essentiels pour le développement durable, en particulier dans les régions insulaires confrontées à des défis socio-économiques et environnementaux uniques (COI, 2019).

Ce chapitre propose une analyse détaillée du paysage de la R&I dans les pays membres de la COI, en mettant en lumière les forces, les faiblesses, et les enjeux auxquels ces nations insulaires sont confrontées. Dans ce sens, cette étude s'articule autour d'une évaluation des capacités actuelles de chaque pays en matière de R&I, en identifiant les domaines de spécialisation, les infrastructures existantes, ainsi que les initiatives nationales visant à promouvoir l'innovation. Parallèlement, les défis structurels partagés par les États membres, tels que le financement limité, la dépendance aux financements internationaux, et la fuite des cerveaux, seront abordés pour souligner les obstacles au développement d'une recherche autonome et durable dans la région. L'objectif de ce chapitre est d'offrir une compréhension globale et comparative des dynamiques de R&I dans la région de la COI, tout en fournissant des pistes pour améliorer la collaboration régionale et renforcer les capacités locales. En s'appuyant sur des données récentes de la Banque Mondiale et de l'UNESCO, cette analyse vise à poser les bases d'une réflexion stratégique sur l'avenir de la R&I dans cette région, en lien avec les ODD.

Cependant, l'état des lieux de la R&I dans la région de la COI reflète une situation complexe marquée par des disparités importantes entre les pays membres. Globalement, la région possède un potentiel important, notamment grâce à ses ressources naturelles, sa biodiversité unique et sa position stratégique au carrefour de plusieurs routes commerciales et écosystèmes marins. Toutefois, les systèmes de R&I des pays de la COI sont, pour certains, encore en gestation, avec des investissements en recherche et des capacités institutionnelles qui varient considérablement. À cet effet, cette analyse se focalisera sur l'identification et l'évaluation des forces et faiblesses des systèmes de R&I dans certains pays membres de la COI, en mettant en avant des exemples concrets.

3.1 Analyse SWOT pour les Etats membres de la COI en matière de recherche et innovation¹²

Il est évident que les pays membres de la COI sont assez différents dans leurs caractéristiques socio-économiques et leur niveau de développement. Néanmoins ils sont confrontés à des défis communs, et cette analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) permet d'identifier les possibilités et la valeur ajoutée de leur coopération dans le contexte d'une SRRI.

3.1.1 Seychelles

Forces

- Leadership dans l'économie océanique : Les Seychelles sont reconnues comme un leader régional en matière de gestion des ressources marines, notamment grâce à des initiatives comme le Blue Bond et la mise en place d'un Plan de gestion spatiale marine.

¹² Note sur les données : Dans cette partie, les données (quantitatives ou qualitatives) sont compilées par les auteurs à partir des sources officielles nationales et internationales (statistiques nationales annuelles, Banque Mondiale), information sur les sites des agences nationales et des données présentées ou fournies par les Comités Consultatifs (pendant les ateliers et consultations)

- Structures de recherche solides : L'université des Seychelles et le Seychelles Marine Spatial Plan sont des institutions qui renforcent les capacités locales de recherche, particulièrement dans les domaines marins.
- Engagement en matière d'innovation sociale : Le pays a développé des politiques pour soutenir les startups et les entrepreneurs dans l'économie océanique, avec des structures d'incubation comme le Centre de l'Innovation des Seychelles.
- La politique et la stratégie nationales 2016-2025 prévoient la création d'un incubateur d'entreprises, de technologies et d'innovations (BTI) afin d'offrir un environnement propice aux jeunes entreprises.
- Les incubateurs offrent l'attention personnelle dont de nombreux entrepreneurs ont besoin pour devenir des propriétaires d'entreprise compétents et prospères. La division de la science, de la technologie et de l'innovation, au sein du ministère de l'investissement, de l'entrepreneuriat et de l'innovation, s'efforce de fournir cet environnement idéal pour aider à stimuler et à inculquer la culture de l'entrepreneuriat aux Seychelles.
- La recherche a prouvé que jusqu'à 80 % des entreprises incubées réussissent. Seules 20 à 30 % de celles qui ne sont pas incubées survivent, laissant la plupart des entreprises non incubées mourir prématurément. Les start-ups nées de l'incubation et qui suivent les techniques acquises au cours du processus d'incubation, prospèrent mieux dans les affaires grâce à un contexte d'incubation bien informé.

Faiblesses

- Capacité de recherche limitée : le nombre global de chercheurs (503) reste faible et la recherche dépend largement du soutien international.
- Faible financement de la R&D : bien que les Seychelles soient en avance sur certains aspects, le financement de la R&D ne représente que 0,4 % du PIB, et reste insuffisant pour développer pleinement des projets d'envergure.
- Dépendance à l'expertise internationale : le pays manque d'expertise scientifique locale et fait appel à des partenariats internationaux pour compenser ce déficit.

3.1.2 Ile Maurice

Forces

- Infrastructure de R&I bien développée : l'Ile Maurice dispose de plusieurs institutions de soutien à la recherche et à l'innovation, comme le Mauritius Research and Innovation Council (MRIC)¹³ et le Mauritius Oceanography Institute.
- La Commission de l'Enseignement supérieur (Higher Education Commission) est l'institution clé pour le financement de la recherche universitaire.
- Feuille de route numérique et bleue : avec des stratégies comme Digital Mauritius 2030 et une politique sur l'économie océanique, le pays a une vision claire de son développement technologique et de la gestion durable des ressources marines.
- Incubateurs et soutien aux startups : le National SME Incubator Scheme (NSIS) est un programme mis en place par le gouvernement pour encourager la création d'entreprises innovantes dans l'intérêt socio-économique de la République de Maurice, par le biais d'un processus de développement et de formation dans un environnement propice fourni par les incubateurs.
- Des initiatives comme la Turbine Incubator et des fonds dédiés aux startups renforcent l'innovation, particulièrement dans les secteurs fintech et technologique.

13 Voir aussi en Annexe 3 les activités du MRIC

Faiblesses

- Financement de la R&D insuffisant : l'Ile Maurice investit seulement 0,36 % de son PIB dans la R&D, un chiffre très bas pour un pays en développement rapide.
- Innovation technologique limitée : l'innovation technologique est souvent confinée à des projets à petite échelle, et le pays manque de grands projets de recherche appliquée, notamment dans l'économie résiliente et durable.
- Vulnérabilité climatique : malgré des efforts notables, le pays reste vulnérable aux impacts du dérèglement climatique, et les initiatives d'adaptation ne sont pas encore à la hauteur des défis à venir.

3.1.3 Madagascar

Forces

- Biodiversité exceptionnelle : Madagascar possède une biodiversité unique, ce qui offre un potentiel énorme pour la recherche dans les domaines de la conservation, de l'environnement et de l'économie océanique.
- Programmes d'adaptation au dérèglement climatique : le pays a mis en place plusieurs initiatives de gestion des ressources côtières et des mangroves, cruciales pour l'adaptation au dérèglement climatique.
- Connaissances locales : les communautés locales sont dotées de savoir-faire traditionnels précieux pour la gestion des ressources naturelles et la préservation des écosystèmes.
- Les incubateurs : à titre d'exemple, le programme PEJAA (Programme de Promotion de l'Entrepreneuriat des Jeunes dans l'Agriculture et l'Agro-Industrie) a organisé la cérémonie de sortie officielle de 134 jeunes agripreneurs de la troisième promotion le 19 décembre 2022. Incubés pendant 11 mois au sein des trois centres incubateurs sous tutelle du ministère de l'Agriculture et de l'Élevage, ces jeunes après la validation des modèles économiques et business plan ont pu bénéficier de prêt bancaire à taux bonifié à hauteur de 10 000 USD pour la réalisation de leur projet. Ce programme vise la création de 350 entreprises, 370 agripreneurs dont 50% des femmes, et presque 1800 emplois directs.
- Avec l'appui de la Banque Africaine de Développement (BAD) et l'assistance technique de l'Institut International de l'Agriculture Tropicale (IITA), le programme PEJAA à travers ces centres d'incubation a pu :
 - o Renforcer les capacités techniques et entrepreneuriales des jeunes ;
 - o Mettre en place des structures d'accueil et des plateaux techniques permettant aux jeunes de développer des prototypes, de showroom ;
 - o Organiser au profit de ces jeunes des événements et foires nationales et internationales, des stages et visite échanges ;
 - o Mettre à disposition des jeunes, des mentors et coach pour l'accompagnement post-incubation.
 - o Ciblant essentiellement les jeunes diplômés sans-emplois toutes filières confondues, les trois centres incubateurs depuis leur création en 2018 ont accompagné 409 jeunes agripreneurs dont 50% sont des jeunes femmes.
- 317 entreprises agricoles et agro-industrielles sont actuellement installées dans les 23 régions de Madagascar et ont pour objectifs de moderniser le domaine de l'agriculture et créer des emplois dans les différentes localités. Plus de 640 emplois permanents et plus de 1100 emplois saisonniers ont déjà été créés depuis leurs installations.

Faiblesses

- Très faible investissement en R&D : Madagascar ne consacre que 0,014 % de son PIB à la recherche, ce qui est l'un des taux les plus bas de la région. Cela limite sévèrement la capacité du pays à développer des innovations technologiques ou environnementales.

- Infrastructures de recherche insuffisantes : Les laboratoires et institutions de recherche manquent de financements et d'équipements, ce qui limite l'efficacité des projets de recherche.
- Dépendance au financement externe : Le pays dépend largement de financements internationaux pour ses projets de recherche et d'innovation, ce qui peut limiter l'appropriation locale des projets et leur pérennité.

3.1.4 Union des Comores

Forces

- Potentiel pour l'économie océanique : les Comores, en tant qu'archipel, ont un grand potentiel pour développer une économie océanique, notamment dans la pêche et l'aquaculture.
- Initiatives de conservation : les efforts récents pour protéger les mangroves et autres écosystèmes côtiers montrent une prise de conscience croissante des enjeux climatiques.
- Intérêt pour la collaboration régionale : le pays montre un intérêt pour les partenariats régionaux et internationaux, ce qui peut l'aider à accéder à des financements, des technologies et à de la formation.
- Avec le soutien de BIC (Business Incubator) Africa, un réseau régional qui aide les incubateurs d'entreprises en Afrique à exceller et à avoir un impact important sur la société, le Programme d'appui à la production, à l'industrialisation et au libre-échange aux Comores (APILE Comores) est le résultat de la ratification de l'Accord de partenariat économique (APE) avec l'Union européenne en janvier 2019 par les Comores dans le cadre du groupe de l'Afrique orientale et australe (AOA).
- APILE Comores intervient dans un contexte où la situation économique et commerciale au niveau national n'est pas très favorable à l'impact positif de l'APE sur l'emploi et la croissance aux Comores, compte tenu des observations résumées ci-dessus.
- Dans un tel contexte, il est essentiel que les Comores renforcent leur capacité de production locale, et plus particulièrement la transformation des produits, afin de réduire les importations de produits finis sur le marché national, d'une part, et d'augmenter les possibilités d'exportation de produits à plus forte valeur ajoutée, qui contribueront à la création d'emplois décents pour les femmes et les hommes aux Comores.
- Le projet APILE Comores est financé par l'Union européenne et mis en œuvre par l'ONUDI.

Faiblesses

- Manque d'infrastructure de recherche : les Comores souffrent d'un grave manque d'infrastructures de recherche, avec peu de laboratoires ou d'institutions locales capables de mener des projets scientifiques avancés.
- Financement limité de la R&D : avec seulement 0,14 % du PIB consacré à la recherche, les Comores ont de faibles capacités pour financer des projets d'innovation, et le pays dépend fortement des aides internationales.
- Capacité de recherche limitée : Le nombre de chercheurs et d'innovateurs locaux est très réduit, et il existe peu d'initiatives locales pour encourager la recherche et l'innovation.

3.1.5 La Réunion

Forces

R&D avancée et infrastructures de recherche solides : La Réunion dispose de plusieurs centres de recherche renommés comme le CIRAD et l'IRD, qui font de ce département français, un acteur

clé en matière de recherche et d'innovation dans cette région de l'océan Indien. Plusieurs plateformes de recherche et technologie existent : le CYROI (santé/biotechnologie), l'OVPF (domaine volcanologique), le CITEB (Economie bleue), le Pôle de Protection des Plantes. Parmi les acteurs de la recherche, on compte également l'Université mais aussi 5 délégations de centres nationaux (CNRS, IRD, BRGM, CIRAD, Ifremer) et 40 laboratoires de recherche.

- Excellence en recherche sur les énergies renouvelables : L'île est un leader régional dans le domaine des énergies renouvelables, notamment solaires et marines, ce qui constitue un modèle pour les autres îles de la COI.
- Réseau de collaboration international : La Réunion bénéficie d'un soutien de la France métropolitaine et de l'Union européenne, ce qui lui permet d'accéder à des financements importants pour des projets de recherche d'envergure.
- La capacité des acteurs locaux à appliquer les normes françaises et européennes qui sont une référence importante dans le domaine de l'ingénierie technique et de l'environnement.
- Un écosystème riche d'acteurs en soutien à l'innovation : La technopole qui fête ses 20 ans cette année, le pôle de compétitivité Qualitropic, La Réunion Innovation, 13 organisations entrepreneuriales.
- En matière d'économie océanique : le Plan Spatial maritime existe (Océan Métiss) puis le DSBM qui décrit la stratégie maritime
- Volet R&D identifié dans les thématiques du Conseil Maritime Ultramarin du Bassin (CMUB)
- Plusieurs projets de recherche adjacents ou en « spin-off » (Blue Green Governance, MOVE...)
- Autres forces existantes : Institut Bleu (union des acteurs de l'économie océanique dont la Région Réunion était motrice), initiatives de formations professionnelles dans le domaine maritime (Lycée de la Mer)

Faiblesses

- Dépendance aux ressources extérieures : malgré son avance en matière de R&D, la Réunion reste très dépendante du financement et des ressources humaines provenant de la France métropolitaine et de l'Europe.
- La fragmentation du tissu entrepreneurial, malgré un écosystème riche de la recherche et de l'innovation.
- Développement limité de financement privé : bien que les infrastructures de recherche soient avancées, la Réunion pourrait encore améliorer sur ce plan, en particulier en soutenant davantage de startups locales dans le domaine technologique.

3.1.6 Synthèse de l'analyse SWOT

Chaque pays de la COI présente des atouts distincts en matière de recherche et d'innovation, lesquels peuvent être exploités pour répondre efficacement aux défis posés par l'économie océanique et le dérèglement climatique. Toutefois, il est impératif d'engager des efforts concertés pour atténuer les faiblesses existantes, telles que le manque de financement adéquat, le développement insuffisant des infrastructures de recherche, et la nécessité d'encourager l'innovation locale. Une approche intégrée et collaborative permettra d'optimiser les ressources disponibles et de renforcer la résilience des systèmes de recherche et d'innovation dans la région. L'ensemble des pays fournissent des efforts pour le développement des incubateurs et des startups.

Le tableau 4 ci-dessous synthétise les forces et les faiblesses de chaque pays membre de la COI :

Tableau 4. Synthèse des forces et des faiblesses en R&I

Pays	Forces	Faiblesses
Seychelles	Leadership en économie océanique, structures de recherche sur les océans, innovation sociale.	Capacité de recherche limitée, dépendance à l'expertise internationale, faible financement de la R&D.
Maurice	Bonne infrastructure de R&I, stratégies pour l'économie numérique et bleue, incubateurs soutenant les startups.	Faible financement de la R&D, innovation technologique limitée, vulnérabilité climatique non entièrement adressée.
Madagascar	Biodiversité exceptionnelle, programmes d'adaptation climatique, savoir-faire traditionnel.	Très faible investissement en R&D, manque d'infrastructures de recherche, forte dépendance aux financements internationaux.
Comores	Potentiel pour l'économie océanique, initiatives de conservation émergentes, intérêt pour la collaboration régionale.	Manque d'infrastructures de recherche, très faible financement de la R&D, capacité de recherche limitée.
La Réunion	Infrastructures de recherche solides, excellence en énergies renouvelables, soutien de la France et de l'UE. Ecosystème de la recherche et de l'innovation dense qui s'enrichit et se construit depuis plus de 20 ans. Excellence dans le domaine des énergies renouvelables, de la santé/biotechnologies et le domaine du climat.	Dépendance aux ressources extérieures, innovation entrepreneuriale encore limitée.

Source : auteurs, Comité consultatif

Tableau 5 : Comparaison des capacités de R&I dans les pays de la COI

Pays	Population	PIB par habitant (USD)	Dépenses en R&D (% du PIB)	Principales structures de recherche et innovation	Domaines de recherche notables	Défis et opportunités
Comores	867605 (2024)	1630 (2024)	0,14%	Centres de recherche, institutions d'enseignement supérieur	Environnement, biodiversité, technologie	Financement limité pour la recherche, initiatives de recherche embryonnaires
Seychelles	120483 (2024)	21290 (2024)	0,4%	Division of Science Technology & Innovation - DSTI	Économie océanique, biodiversité, innovation sociale	Focus sur l'économie océanique, nombre limité de chercheurs (503)
Maurice	1262292 (2024)	12600 (2024)	0,36% (2021)	MRIC, Higher Education Commission, universités publiques (voir l'Annexe 2 pour une liste d'institutions et des projets détaillés)	Économie océanique, économie résiliente, santé	Transition vers une économie basée sur la connaissance, faible investissement en R&D
Madagascar	31056610 (2024)	560 (2024)	0,014%	Centres nationaux de recherche (voir l'Annexe 2 pour une liste d'institutions et des projets détaillés)	Énergies renouvelables, sciences marines, biodiversité	Budget de R&D très faible, potentiel élevé en recherche sur les énergies renouvelables, agriculture durable, biodiversité et les ressources naturelles
La Réunion	868 846 (2023)	26 224 (2023)		CIRAD, IRD, CNRS, UR, etc.	Énergie	Infrastructure R&D solide, mais dépendance de la France métropolitaine pour le financement, niveau limité d'investissement privé. Le projet Océan Métiss pourrait être une piste à aborder en tant que démarche de Planification Spatiale Maritime régionale

3.2 Rôle des Universités dans la promotion de la Recherche et de l'Innovation

Dans le contexte des États membres de la COI, le rôle des universités est particulièrement important, car ces pays font face à des défis spécifiques liés à leur insularité, aux changements climatiques et à la gestion de leurs ressources naturelles.

Les universités de Maurice, des Seychelles, de Madagascar, des Comores et de la Réunion, par exemple, abritent des laboratoires et des centres de recherche pluridisciplinaires qui permettent d'aborder ces problématiques de manière transversale. À titre d'exemple, à Maurice, l'Université de Maurice (avec le projet Varuna par exemple, Annexe 1) et l'Université des Mascareignes sont des exemples d'institutions qui mènent des projets de recherche innovants, avec une stratégie globale de développement de la R&I, notamment dans les domaines des sciences de la vie, des technologies de l'information, des études environnementales et des sciences sociales. Ces institutions, en collaboration avec des organisations locales et internationales, ont également mis en place des structures pour favoriser le transfert de technologie et l'innovation, comme le Bureau de transfert de technologie (Technology Transfer Office) au sein du Mauritius Research and Innovation Council (MRIC). Ce bureau se concentre sur le transfert des droits de propriété intellectuelle vers l'industrie, facilitant ainsi le passage de la recherche académique à l'application industrielle¹⁴. Le HEC (Higher Education Commission) de Maurice a joué un rôle déterminant en renforçant les capacités des chercheurs à rédiger des propositions de recherche percutantes, en finançant la recherche universitaire dans toutes les universités publiques de Maurice par le biais de ses 13 programmes de recherche, en encourageant la création de centres d'excellence à Maurice et en promouvant le programme de bourses de la diaspora mauricienne.

Le MRIC soutient des initiatives locales à Rodrigues, où des projets axés sur la recherche en algues et sur le développement de l'entrepreneuriat féminin ont été lancés pour combler les lacunes en matière de recherche et de technologie (MRIC, 2023). Le rôle des universités dans la recherche appliquée ne se limite pas uniquement aux sciences naturelles et aux technologies. En effet, le Centre de recherche sociale appliquée (CASR) à Maurice, également géré par le MRIC, réalise des enquêtes nationales et des études sociales qui influencent directement la politique publique. Ce type de recherche contribue à la compréhension des dynamiques sociales et au développement de solutions adaptées aux besoins locaux, renforçant ainsi l'impact de l'innovation dans le contexte social. S'ajoute à cela, l'Université des Seychelles, avec son « Blue Economy Research Institute », qui illustre également la manière dont les universités des États membres de la COI s'engagent dans la recherche environnementale. Ce centre se concentre sur l'économie océanique, un domaine crucial pour les pays insulaires. Il vise à promouvoir une gestion durable des ressources océaniques et à encourager la recherche interdisciplinaire dans les domaines de l'adaptation au dérèglement climatique, de la gestion des ressources naturelles et de l'économie marine. Ces initiatives démontrent comment les universités peuvent jouer un rôle actif dans la gestion des défis globaux à une échelle locale, tout en renforçant la résilience économique et sociale des États insulaires. Sans oublier que le soutien des universités aux petites et moyennes entreprises (PME) et aux entrepreneurs est un autre aspect clé de leur rôle dans l'innovation.

Des programmes tels que les incubateurs de PME et les subventions pour la recherche et l'innovation sociale, également mis en place par le MRIC, visent à encourager l'entrepreneuriat et

¹⁴ Voir notamment l'Annexe 2 qui détaille les institutions et projets dans les domaines clés discutés ici. L'Annexe 3 présente la contribution du MRIC.

à développer des prototypes d'innovation. Ce soutien permet aux chercheurs et aux entrepreneurs de collaborer pour développer des solutions technologiques adaptées aux besoins locaux, renforçant ainsi la capacité d'innovation des pays de la COI.

Tableau 6. Liste des universités, institutions et structures de recherche et innovation dans les pays de la COI

Institution/Pays	Typologie	Domaines de ESR
University of Mauritius, Ile Maurice	Publique	Pluridisciplinaire
University of Technology, Ile Maurice	Publique	Pluridisciplinaire
Université des Mascareignes, Ile Maurice	Publique	Pluridisciplinaire
Open University of Mauritius	Publique	Pluridisciplinaire
Mahatma Gandhi Institute, Ile Maurice	Publique	Arts, Cultures et Humanités
Université d'Antananarivo, MDG	Publique	Pluridisciplinaire
Université d'Antsiranana, MDG	Publique	Pluridisciplinaire
Université de Fianarantsoa, MDG	Publique	Pluridisciplinaire
Université de Mahajanga, MDG	Publique	Pluridisciplinaire
Université de Toamasina, MDG	Publique	Pluridisciplinaire
Université de Toliara, MDG	Publique	Pluridisciplinaire
Université de Seychelles, Seychelles	Publique	Pluridisciplinaire
Université des Comores, Comores	Publique	Pluridisciplinaire
Université de la Réunion ¹⁵ , France	Publique	Pluridisciplinaire

Source : Les auteurs

L'augmentation des investissements en R&D dans les Etats membres de la COI est freinée par divers facteurs d'ordre économique, politique, structurel et social. Parmi les principaux défis, on retrouve la faiblesse des financements publics et privés, le manque d'infrastructures adaptées, la fuite des talents et l'absence de collaborations efficaces entre les secteurs public et privé. Pour relever ces défis, il est essentiel qu'ils renforcent leurs politiques nationales en matière de recherche et innovation, en diversifiant les sources de financement à la fois locales et internationales. Il s'agit également de stimuler l'innovation à travers des partenariats régionaux et internationaux afin de mieux intégrer les économies insulaires dans la dynamique mondiale de l'innovation. Des solutions concrètes peuvent être mises en œuvre pour remédier à ces obstacles, telles que l'amélioration de l'éducation scientifique, la mise en place de mesures incitatives pour attirer les investissements du secteur privé et la création de pôles d'innovation régionaux capables de fédérer les compétences et les ressources.

Les gouvernements des États membres de la COI soutiennent déjà la recherche, le développement et l'innovation par le biais d'organismes nationaux dédiés, mais des restructurations plus profondes des systèmes nationaux de recherche et d'innovation sont nécessaires pour atteindre les standards internationaux et maintenir ces efforts dans la durée.

Bien que des structures de recherche publiques et privées existent, il est crucial de développer davantage de programmes partenariaux et collaboratifs afin de promouvoir l'entrepreneuriat et l'adoption des résultats issus de la recherche et de l'innovation. Les institutions publiques, en particulier les établissements d'enseignement supérieur, se concentrent principalement sur l'enseignement et la recherche. Cependant, ces institutions évoluent progressivement pour devenir des acteurs centraux du développement socio-économique à travers leurs contributions en matière de recherche appliquée. Les universités, les centres nationaux de recherche et les écoles doctorales dans la région disposent d'un nombre croissant de chercheurs et de laboratoires spécialisés dans

¹⁵ Dans l'économie océanique : <https://citeb.re/>; Santé/biotech : <https://cyroi.re/> ; Agro : <https://3p.cirad.fr/>

des disciplines variées, produisant ainsi des résultats de recherche prêts à être valorisés. Des investissements continus dans l'éducation et les programmes de bourses contribuent à la création d'un vivier de compétences en science et technologie (S&T), soutenu par un taux d'alphabétisation élevé et un multilinguisme, dans un contexte de stabilité politique relative. Ces atouts offrent des opportunités réelles pour renforcer le développement socio-économique de la région, à condition que les résultats de la recherche soient correctement valorisés et transférés vers les secteurs industriels.

Cependant, il est important de noter que la capacité des Etats membres de la COI à mobiliser et déployer des ressources (publiques et privées) reste variable. Certains pays, comme Maurice et les Seychelles, sont mieux dotés en infrastructures et en ressources humaines, tandis que d'autres, comme Madagascar et les Comores, rencontrent des difficultés plus importantes. Néanmoins, chaque Etat membre de la COI entreprend des efforts considérables pour renforcer son écosystème de recherche et innovation, avec des initiatives variées en fonction de leurs priorités et capacités respectives. Les données du Tableau 5 permettent de comparer quelques indicateurs clés relatifs à la recherche et à l'innovation dans la région. Ces indicateurs soulignent les efforts différenciés des pays membres dans le renforcement de leur capacité à innover et à mobiliser des ressources pour un développement durable.

3.3 Positionnement et exemple de réussites dans l'innovation

L'**indice mondial de l'innovation (Global Innovation Index)** est un classement annuel des pays selon leur capacité et leur réussite en matière d'innovation. Publié par l'organisation mondiale de la propriété intellectuelle, l'indice est calculé en prenant une simple moyenne des scores de deux sous-indices, l'Innovation Input Index et l'Innovation Output Index, qui sont composés respectivement de cinq et deux piliers. Chacun de ces piliers décrit un attribut de l'innovation, et comprend jusqu'à cinq indicateurs, et leur score est calculé selon la méthode de la moyenne pondérée.

Selon le GII, les États membres de la COI (hors La Réunion/France) sont classés au sein de l'Afrique subsaharienne. Les données du GII 2024 mettent en lumière les grands progrès réalisés dans le domaine de l'innovation dans la région ces dernières années. En Afrique subsaharienne, Maurice reste l'économie la mieux classée, tandis que Madagascar figure parmi les pays ayant fait les plus grands progrès dans la région depuis 2013 :

- Maurice est passée du rang 82 en 2019 au rang 55 en 2024. Madagascar a progressé du rang 121 au rang 110 pendant la même période.
- Madagascar se distingue parmi les pays à faible revenu par son efficacité en matière d'innovation avec un ratio d'entrée/sortie de 15/20. Maurice affiche un ratio de 35/20 pour le même indicateur. Maurice se classe au premier rang mondial en termes de capital-risque reçu (1er) et au deuxième rang pour les investisseurs en capital-risque.

Bien que ces résultats soient à célébrer, un travail supplémentaire est nécessaire de manière horizontale pour inclure d'autres États membres, et verticalement pour progresser sur d'autres indicateurs tels que le capital humain et les infrastructures.

Pour mieux ancrer l'innovation dans les activités économiques, il est souhaitable d'orienter les efforts d'innovation vers la valorisation des produits locaux.

3.4 Synthèse et Bilan des Forces et Faiblesses de la R&I dans la région de l’océan Indien

3.4.1 Forces de la R&I dans la région océan Indien

La révision régulière des priorités nationales en matière de recherche, accompagnée de l'établissement d'incitations visant l'excellence, constitue un catalyseur essentiel pour promouvoir la recherche interdisciplinaire. Cette dynamique favorise également l'émergence d'un hub régional de connaissances, capable d'attirer des talents et des ressources. L'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) est cruciale pour faciliter l'accès aux marchés et aux informations technologiques, contribuant ainsi à l'innovation dans la région. En particulier, la création de centres d'excellence régionaux spécialisés joue un rôle déterminant dans cette dynamique, en offrant des infrastructures et des ressources pour soutenir le développement de projets innovants. Les institutions de la région, bénéficiant d'une connectivité numérique de haut niveau, sont bien positionnées pour tirer parti des opportunités offertes par le marché mondial.

L'accès aux marchés régionaux, combiné aux liens établis avec diverses organisations internationales et intergouvernementales, telles que l'Union Africaine (UA), le Marché commun de l'Afrique orientale et australe (COMESA), la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC), le Nouveau Partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD), l'Association pour le développement de l'éducation en Afrique (ADEA), et la COI, renforce la présence de la région sur la scène internationale. Par ailleurs, la collaboration régionale et les accords commerciaux jouent un rôle crucial en ouvrant des voies vers des marchés spécialisés pour des industries clés. Saisir l'opportunité de l'accord cadre de partenariat entre le COMESA et la COI, renouvelé en avril 2023, pour renforcer et assoir l'intégration régionale, qui permet d'augmenter la valeur ajoutée des produits et services, favorisant ainsi la compétitivité des entreprises de l'océan Indien sur le marché continental et mondial. En outre, ces initiatives contribuent à la création d'un environnement propice à l'innovation, indispensable pour le développement socio-économique durable.

Richesse en biodiversité et ressources naturelles

La région occidentale de l'océan Indien est réputée pour sa biodiversité exceptionnelle, tant marine que terrestre, ce qui lui confère un potentiel inestimable pour la recherche scientifique. Madagascar, par exemple, se distingue par ses écosystèmes uniques et son taux d'endémisme exceptionnel, avec près de 90 % de sa flore et de sa faune qui ne se trouvent nulle part ailleurs sur la planète. Cela en fait un véritable laboratoire naturel pour les biologistes et les écologistes, attirant des chercheurs du monde entier (Mittermeier et al., 2005).

Le récif de Toliara, en particulier, est un site de recherche essentiel pour les études sur les récifs coralliens et les efforts de conservation marine. Ce récif, qui abrite une diversité impressionnante d'espèces marines, est également menacé par le dérèglement climatique et la pollution, soulignant l'urgence des travaux de recherche et de conservation dans cette région. Les ressources marines uniques de Madagascar, associées à son label de pays vert et à l'engagement de sa diaspora, offrent des opportunités distinctes sur le marché global de la recherche et de l'innovation. L'île a également été reconnue pour ses efforts en matière de durabilité environnementale, ce qui en fait un partenaire attrayant pour les initiatives de recherche internationale axées sur la conservation et la gestion des ressources naturelles (Hannah et al., 2002). Par conséquent, la richesse de la biodiversité de Madagascar, combinée à un engagement fort envers la durabilité, renforce son potentiel en tant que destination de recherche pour des projets axés sur la biodiversité et la conservation marine. Le potentiel pour une agriculture durable et résiliente, avec des techniques agricoles et des semences adaptées, au Madagascar et au Comores, au titre d'exemple, est substantiel, notamment avec des plantes pour des médecines et des cosmétiques, qu'il faut protéger avec le développement des brevets et une structure pour la protection de la propriété intellectuelle.

et des savoirs traditionnelles. Pour des pays où la population est encore grandement dépendante du secteur agricole, le développement de la valeur ajoutée dans ces secteurs nécessite des stratégies globales autour des produits et des services allant des médecines et cosmétiques jusqu'au tourisme écologique et responsable.

Capacité de coopération régionale

Les États membres de la COI ont démontré une capacité remarquable à collaborer sur des projets régionaux, témoignant d'un engagement fort envers la gestion collective des ressources marines et le développement durable. Un exemple significatif de cette coopération est le programme SWIOFish, financé par la Banque mondiale. Ce programme vise à améliorer la gestion durable des pêches dans la région sud-ouest de l'océan Indien en soutenant plusieurs États membres de la COI, tels que Madagascar, les Comores, et les Seychelles. SWIOFish promeut des pratiques de pêche responsables et durables, tout en renforçant les capacités locales pour gérer les ressources maritimes de manière efficace et équitable (Word Bank, 2015). La COI, en tant qu'instrument de coopération régionale, joue un rôle essentiel dans la mise en œuvre d'actions collectives que chaque État membre ne pourrait pas porter individuellement.

Grâce à son mandat, la COI facilite le dialogue entre ses États membres, favorise l'échange de bonnes pratiques et soutient l'élaboration de politiques régionales harmonisées. Cela permet d'aborder des défis communs tels que la surexploitation des ressources marines, le dérèglement climatique et la préservation de la biodiversité. Par exemple, les initiatives de la COI comme le projet RECOS, en matière de gestion des écosystèmes marins contribuent à la création d'un cadre propice pour la conservation et l'utilisation durable des ressources, tout en mobilisant des ressources financières et techniques (COI, 2019). En favorisant des synergies entre les États membres, la COI renforce non seulement la coopération régionale, mais aussi la résilience des communautés côtières face aux défis environnementaux et socio-économiques. Les projets conjoints tels que SWIOFish et RECOS illustrent bien comment une approche collaborative peut conduire à des résultats positifs en matière de gestion des ressources naturelles et de développement durable dans la région de l'océan Indien.

Soutien international

Le soutien financier et technique de partenaires internationaux renforce les initiatives de R&I. Par exemple, le projet IRENALA à Madagascar, financé par l'Agence française de développement (AFD), vise à améliorer les infrastructures de recherche dans les universités malgaches et à promouvoir la collaboration scientifique internationale.

Un autre exemple à l'échelle de l'océan Indien occidental, le projet ReSea (2023-2026, 30 millions CAD) vise à améliorer la résilience physique et socio-économique des communautés côtières au Kenya, en Tanzanie, au Mozambique, à Madagascar et aux Comores aux impacts du dérèglement climatique. Mis en œuvre par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et Mission Inclusion (Mi), le projet est soutenu par Global Affairs Canada dans le cadre de l'initiative Partenariat Pour le Climat. Ce partenariat travaillera en étroite collaboration avec les femmes, les associations locales et les organisations de protection de la nature, ainsi que les acteurs techniques régionaux afin d'apporter un changement inclusif et au niveau communautaire et mondial. Ancré dans l'initiative de la Grande Muraille Bleue (GBW) de l'océan Indien occidental et de l'Afrique, approuvée par les chefs d'État de la région de l'océan Indien occidental et de l'Afrique, ReSea soutiendra l'établissement d'un réseau de paysages marins régénérateurs qui contribuent à améliorer la résilience climatique et socioéconomique des communautés côtières et à accélérer l'agenda de l'économie océanique régénératrice dans la région. Les objectifs du projet s'articulent autour de trois piliers : Planète bleue, Nature bleue et Peuples bleus, avec les partenariats bleus comme thème transversal.

Potentiel humain

La région de l'océan Indien occidental est très hétérogène au niveau de l'éducation primaire et secondaire. Le chemin à parcourir est variable. L'objectif est de produire un vivier de talents scientifiques significatif, soutenu par des taux d'alphabétisation élevés, une diversité linguistique, et une jeunesse dynamique. Par exemple, l'île Maurice affiche un taux d'alphabétisation dépassant les 90 %, ce qui est le résultat d'un système éducatif robuste et inclusif qui valorise la maîtrise des langues anglaise et française. Cette maîtrise linguistique facilite non seulement l'accès aux connaissances, mais elle favorise également les échanges et la coopération internationale, ce qui est essentiel pour le développement d'une économie fondée sur la connaissance.

En outre, la diversité linguistique et culturelle de la région constitue un atout pour la collaboration interdisciplinaire et la recherche scientifique. Les compétences multilingues des jeunes chercheurs leur permettent de participer à des réseaux internationaux, d'accéder à des publications scientifiques, et de collaborer avec des institutions de recherche à l'étranger. Ce potentiel de collaboration peut catalyser l'innovation et renforcer la capacité de la région à relever des défis globaux tels que le dérèglement climatique, la sécurité alimentaire, et la gestion des ressources naturelles (Word Bank, 2015). La démographie de la région, détaillée dans un encadré en annexe, souligne que la jeunesse représente une part importante de la population, offrant ainsi un potentiel considérable pour le développement d'une économie orientée vers le développement durable.

Exemple 1 : Madagascar : Le projet MIARO

Le projet MIARO, financé par l'Union européenne, vise à renforcer les capacités de recherche et de conservation de la biodiversité à Madagascar. Ce projet a permis la création de plusieurs stations de recherche dans des zones protégées, facilitant les études sur les espèces endémiques et les écosystèmes uniques de l'île.

- **Données :**
 - Nombre de stations de recherche créées : 5
 - Espèces endémiques étudiées : Plus de 300
 - Publications scientifiques issues du projet : 45 en 2022

Exemple 2 : Ile Maurice : La stratégie numérique 2030

L'Ile Maurice a lancé le plan "Digital Mauritius 2030" pour transformer le pays en un hub numérique et promouvoir l'innovation technologique. Le plan inclut des initiatives pour améliorer l'infrastructure numérique, développer les compétences en TIC et encourager les startups technologiques.

- **Données :**
 - Objectif de contribution du secteur TIC au PIB : 15% d'ici 2030
 - Nombre de startups technologiques créées : 120 en 2023
 - Augmentation de la connectivité Internet : 95% de couverture à haut débit

Exemple 3 : Seychelles : programme de Conservation Marine

Les Seychelles ont mis en place un programme de conservation marine qui inclut des études sur la résilience des récifs coralliens face au dérèglement climatique. Le projet a abouti à la création de plusieurs aires marines protégées et à des initiatives de restauration des récifs.

- **Données :**
 - Aires marines protégées : 30% des eaux territoriales
 - Projets de restauration des récifs : 10 sites
 - Participation communautaire : Plus de 500 volontaires

Exemple 4 : le projet ExPLOI

Le projet ExPLOI, ou Expédition Plastique Océan Indien, est une initiative soutenue par l'Agence française de développement (AFD) et mise en œuvre par la COI, qui vise à répondre aux défis posés par la pollution plastique dans la région de l'Indianocéanie. Ce projet, d'envergure régionale, s'articule autour de trois axes principaux :

- *Connaissance des impacts* : L'une des priorités du projet est d'améliorer la compréhension des effets de la pollution plastique sur les écosystèmes marins. Cela implique la collecte de données et des recherches ciblées sur la pollution marine.
- *Éducation et sensibilisation* : ExPLOI met également l'accent sur l'éducation environnementale, cherchant à sensibiliser les communautés locales et les acteurs économiques sur les enjeux liés à l'utilisation des plastiques.
- *Économie circulaire* : Enfin, le projet vise à développer une économie circulaire régionale en promouvant le recyclage et en réduisant la production de déchets plastiques, ce qui contribue à la conservation des écosystèmes marins.

Exemple 5 : le projet RECOS

Le projet RECOS, qui signifie Résilience des Zones Côtières de l'Océan Indien, est une initiative financée par l'AFD et le Fonds français pour l'Environnement Mondial, et mise en œuvre par la COI, dotée d'un budget de 10 millions d'euros et s'étalant de 2021 à 2026. Ce projet se concentre sur :

- **Capitalisation des bonnes pratiques** : RECOS se consacre à la capitalisation et à la diffusion des bonnes pratiques de gestion durable des zones côtières, en s'appuyant sur des expériences réussies dans la région.
- **Diffusion de l'information** : Les bonnes pratiques sont diffusées sous forme de fiches synthétiques, facilitant ainsi l'appropriation par les acteurs de la Gestion intégrée des zones côtières (GIZC). Chaque fiche met en avant les caractéristiques de la bonne pratique ainsi que les structures porteuses qui détiennent l'expertise nécessaire¹⁶.

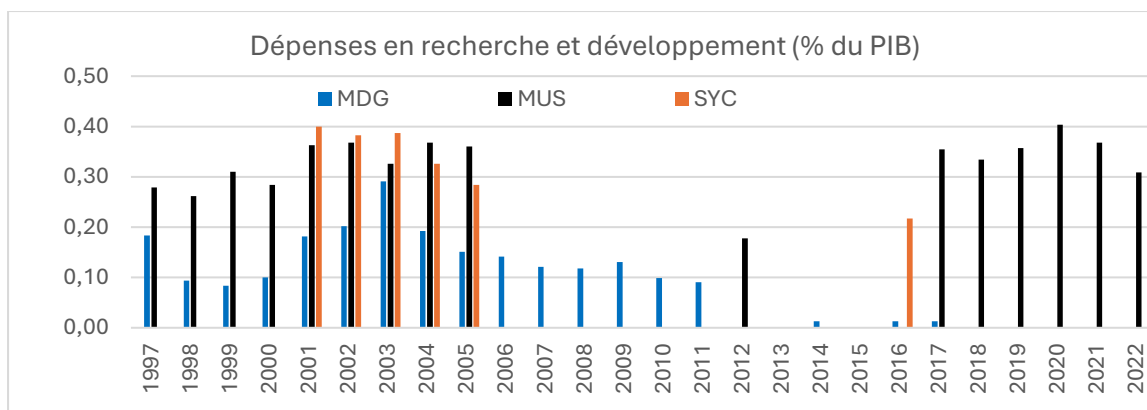
3.4.2 Faiblesses de la R&I dans la zone de la COI

Faiblesse du financement et disparités dans la recherche et l'innovation

Le financement de la recherche dans les États membres de la COI reste extrêmement limité, oscillant entre 0,01 % et 0,4 % du PIB, soit moins de 0,5 %, selon les données de la Banque mondiale (voir figure 1). Ce faible niveau de financement peut s'expliquer par la nature des pays en voie de développement, en particulier les petits États insulaires. Cependant, cette situation compromet directement leur capacité à préparer une dynamique de développement à long terme. Compte tenu des besoins croissants liés à l'évolution démographique et à l'enseignement supérieur, des politiques de soutien à la recherche doivent impérativement être adoptées. Ces politiques ne peuvent réussir que si elles sont élaborées et mises en œuvre en collaboration avec les parties prenantes.

Figure 1. Dépenses en recherche et développement (% du PIB) dans les États membres de la COI

¹⁶ Voir aussi le projet BRIO <https://www.commissionoceanindien.org/portfolio-items/brio/>



(MDG : Madagascar, MUS : Maurice, SYC : Seychelles)

Source : auteurs, données BM ¹⁷

La faiblesse des financements publics dans le domaine de la R&I provoque un sous-investissement dans les infrastructures, les équipements et le personnel, ce qui limite la capacité des institutions à mener des recherches de qualité. De plus, la faible participation du secteur privé au financement aggrave ce problème. Cette situation conduit à une forte dépendance des institutions vis-à-vis des financements internationaux, lesquels sont souvent instables et soumis aux priorités fluctuantes des donateurs. Par conséquent, les chercheurs locaux sont contraints de suivre des agendas de recherche dictés par des intérêts externes, plutôt que de définir librement leurs priorités. En raison de ce manque de financement, les États membres de la COI consacrent une part de leur PIB à la R&D largement inférieure à la moyenne mondiale de 1,79 % (UNESCO, 2021).

Dans certains pays, cette part est inférieure à 0,5 %, ce qui limite considérablement leur capacité à innover et à produire des recherches compétitives. En effet, la répartition inégale des ressources disponibles, associée au nombre croissant d'établissements et de personnel, entraîne un saupoudrage des financements. Cela empêche une concentration stratégique des moyens, essentielle dans un contexte mondial où le développement repose sur l'économie de la connaissance. En conséquence, les institutions d'excellence peinent à émerger, et la capacité de ces pays à se positionner comme acteurs clés de la recherche et de l'innovation est fortement compromise.

Pour des pays tels que les Comores et Madagascar, où la base des investissements en R&D est particulièrement faible, il faudra réussir une croissance au moins légèrement accélérée dans les années à venir. Cette hypothèse repose sur la nécessité pour ces pays de rattraper leur retard et d'augmenter leurs investissements en R&D, en tenant compte du soutien international et de l'intégration de la R&D dans leurs priorités nationales et de progresser vers un taux de 0,5 % pour 2030. Par ailleurs, pour des pays comme les Seychelles et Maurice, qui affichent des niveaux un peu plus élevés d'investissement en R&D, une croissance plus graduelle pour progresser vers un taux de 0,8 à 1% vers 2030 doit être possible. Cela reflète leur tendance à continuer d'investir dans la R&D, même si l'écart avec des pays plus avancés (avec des taux autour de 2-3 %) reste important.

Déficit en capital humain

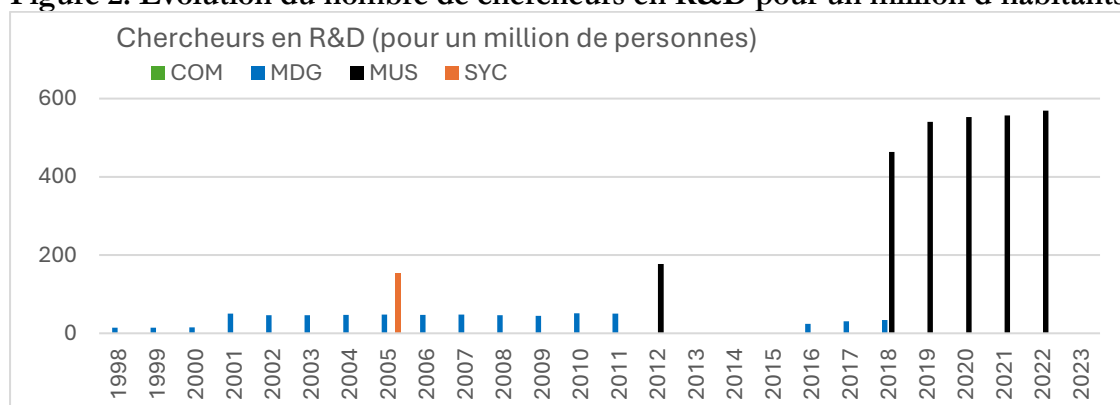
Le manque de personnel qualifié et de formations spécialisées est un obstacle majeur au développement de la R&I dans les pays de la COI. Il y a un besoin urgent de développer le capital humain, par le biais de la formation continue, de l'enseignement supérieur et de la mobilité des chercheurs. La fuite des cerveaux est un problème récurrent, avec de nombreux chercheurs

¹⁷ Il faut noter qu'il y a des données manquantes dans les statistiques internationales.

talentueux quittent la région pour des opportunités mieux rémunérées et plus avancées à l'étranger. Cette migration de talents affaiblit la capacité des institutions locales à mener des recherches innovantes et de haute qualité. Il y a un besoin de développer une culture de recrutement, de développement de carrière scientifique, et de rétention des talents.

D'après les statistiques de l'UNESCO, le nombre de chercheurs pour un million d'habitants dans les pays de la COI est en moyenne de 255, contre une moyenne mondiale de 1 163 (UNESCO, 2021). La figure 2 ci-dessous présente des données sur le nombre de chercheurs en R&D par million d'habitants dans les États membres de la COI.

Figure 2. Évolution du nombre de chercheurs en R&D pour un million d'habitants



Source : auteurs, données BM

Les taux de migration des professionnels qualifiés demeurent préoccupants, avec des estimations de la Banque mondiale indiquant qu'environ 40% des diplômés universitaires des pays de la COI choisissent de travailler à l'étranger. Il est essentiel que les questions d'inclusivité soient intégrées dans les stratégies de développement, couvrant l'éducation primaire, secondaire, et l'enseignement supérieur. Pour ce faire, une coordination efficace entre les institutions et les agences responsables, ainsi qu'une collaboration étroite entre les ministères et les institutions publiques et privées, sont indispensables. Dans un contexte de contraintes budgétaires, l'engagement des parties prenantes et la co-construction de politiques d'inclusivité, impliquant une large participation de la société civile, sont des éléments cruciaux pour garantir le succès de ces initiatives. De plus, le développement et le suivi d'indicateurs d'inclusivité, inspirés des Objectifs de Développement Durable (ODD), doivent être intégrés dans les pratiques institutionnelles afin d'assurer une réelle avancée vers une éducation inclusive.

Positionnement international et publications académiques

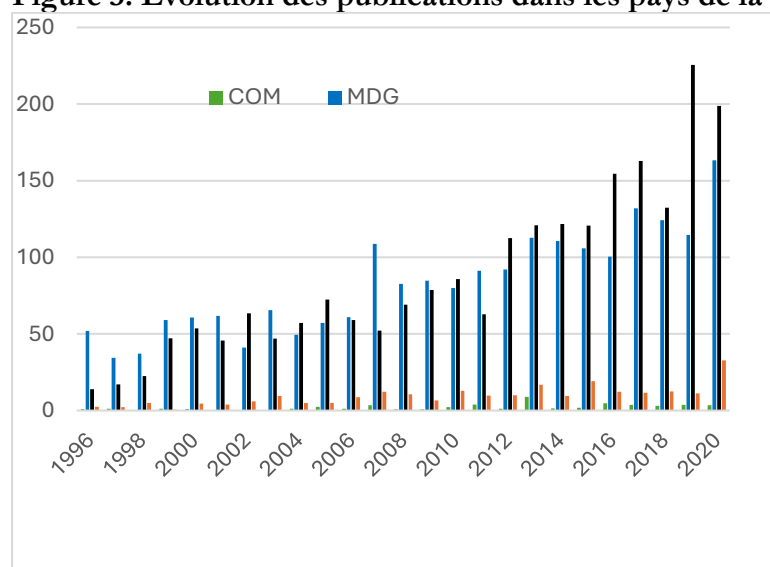
Le positionnement international des publications académiques est un indicateur essentiel de la capacité de recherche d'un pays, reflétant la qualité et l'impact des travaux scientifiques produits (Sutherland & Hall, 2018). Les classements internationaux, tels que ceux établis par Scopus, fournissent des repères pour évaluer la performance des institutions et des chercheurs sur la scène mondiale.

Dans un contexte où la collaboration internationale et le partage des connaissances sont de plus en plus valorisés, ces indices jouent un rôle crucial dans l'attractivité des pays pour les chercheurs, les financements et les partenariats. Les parties prenantes reconnaissent les limites de leur positionnement dans ces indices. Cependant, il convient de souligner que certains pays membres de la COI affichent des performances supérieures à celles de l'Égypte, par exemple. Malgré l'ambition d'atteindre des classements élevés à tous les niveaux, cette quête représente un défi

substantiel. Ainsi, ces pays tendent à se concentrer sur l'amélioration de leur position sur des indices spécifiques, comme l'indiquent les données disponibles (Voir Figure 3).

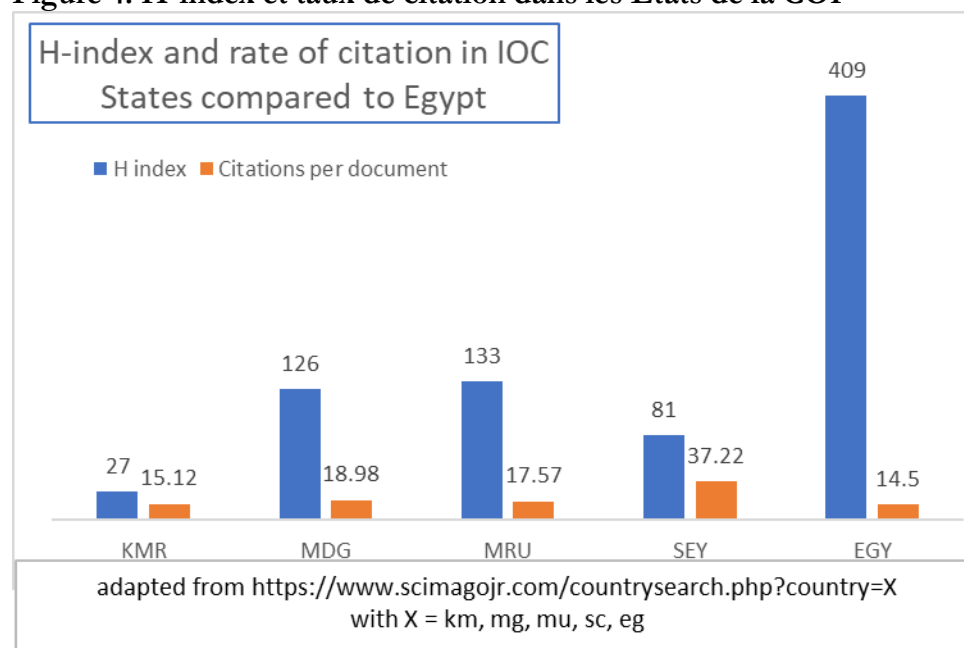
Dans ces sens, l'analyse des H-index et des taux de citation par article met en lumière que l'impact de la recherche dans les Etats membres de la COI excède celui de l'Égypte, malgré l'ancienneté de son historique de recherche. Bien que le H-index de l'Égypte soit plus élevé, cela peut être attribué à la prévalence d'institutions de recherche et d'un grand nombre de chercheurs. Le nombre de citations par article demeure cependant un indicateur crucial de la pertinence et de l'influence des publications. Néanmoins, les données actuelles ne permettent pas une analyse exhaustive de la structure des publications. Il est donc essentiel de favoriser les efforts des équipes de recherche, car une volonté manifeste de progrès est observable dans cette région (figure 3 et 4).

Figure 3. Évolution des publications dans les pays de la COI (1996 et 2020)



Source : auteurs, données BM

Figure 4. H-index et taux de citation dans les États de la COI



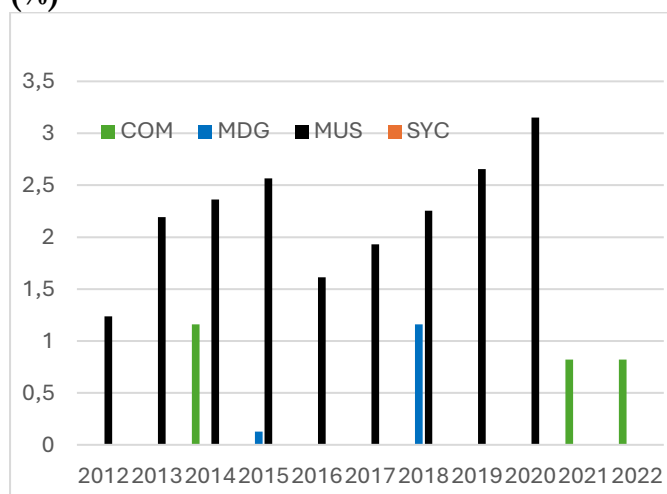
Disparités en éducation et accès aux études supérieures (hors La réunion)

Ce positionnement international des publications académiques, illustré par les classements tels que ceux de Scopus, met en lumière non seulement la capacité de recherche d'un pays, mais aussi les défis structurels qui en découlent. Bien que certains pays membres de la COI affichent des performances académiques prometteuses, les données sur le niveau d'éducation des individus de 25 ans et plus révèlent des disparités notables tant entre les pays qu'entre les genres. Les statistiques montrent que le pourcentage de personnes titulaires d'un master ou d'un diplôme équivalent varie considérablement. Maurice (MUS) affiche les taux les plus élevés, avec une tendance à la hausse plus marquée chez les hommes, atteignant un pic de 3,7% en 2020, contre 3,2% pour les femmes la même année.

Les Comores (COM) et Madagascar (MDG) présentent des taux plus modestes, généralement inférieurs à 1% pour les deux sexes, avec une légère augmentation pour les Comores en 2021-2022, atteignant 3,1% pour les hommes et 0,9% pour les femmes. Les Seychelles (SYC) ne figurent dans les données qu'en 2018, avec un taux d'environ 0,2% pour les deux sexes. Ces écarts soulignent les différences dans l'accès à l'éducation supérieure entre les pays de la région et entre les genres. En ce qui concerne l'évolution temporelle, on observe une tendance générale à la hausse pour Maurice, tant pour les hommes que pour les femmes, bien que l'écart entre les sexes persiste. Les Comores montrent également une progression, plus prononcée chez les hommes. Madagascar présente des variations, avec un pic à 1,9% pour les hommes et 1,2% pour les femmes en 2018, mais des taux généralement bas les autres années. Ces tendances reflètent les efforts variables et les défis persistants dans le développement de l'éducation supérieure au sein de la région, ainsi que la persistance d'inégalités de genre. Cette situation souligne la nécessité d'encourager une plus grande participation dans l'éducation supérieure, particulièrement pour les femmes et dans les pays moins développés de la région, afin d'améliorer la diversité et l'innovation.

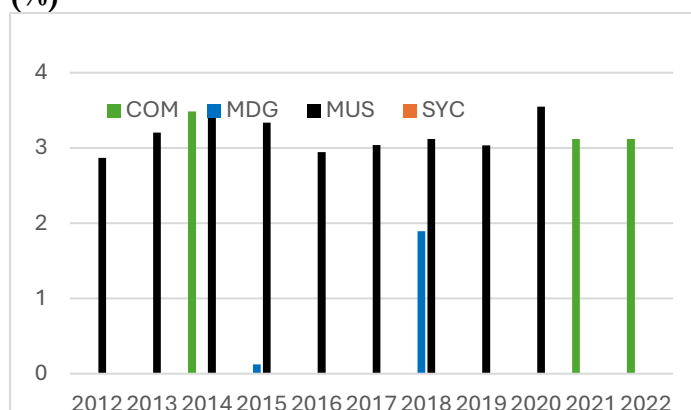
Les disparités observées entre les pays membres de la COI et entre les genres (figures 5 et 6) mettent en évidence l'importance de politiques éducatives ciblées et d'investissements dans l'enseignement supérieur pour renforcer les capacités de recherche et d'innovation à l'échelle régionale, tout en promouvant l'égalité des chances entre hommes et femmes.

Figure 5. Niveau d'éducation, doctorat ou diplôme équivalent, femmes de 25 ans et plus (%)



Source : auteurs, données BM

Figure 6. Niveau d'éducation, doctorat ou diplôme équivalent, hommes de 25 ans et plus (%)



Source : auteurs, données BM

En outre, l'accès aux études supérieures pour les populations marginalisées reste limité, exacerbant les inégalités en matière d'éducation et de formation. La collaboration entre les institutions de recherche doit être renforcée, car les publications dans des revues académiques reconnues ne parviennent pas toujours à atteindre la visibilité nécessaire. De plus, les relations souvent personnelles qui sous-tendent les interactions avec les organisations internationales limitent la portée de ces collaborations et leur impact potentiel.

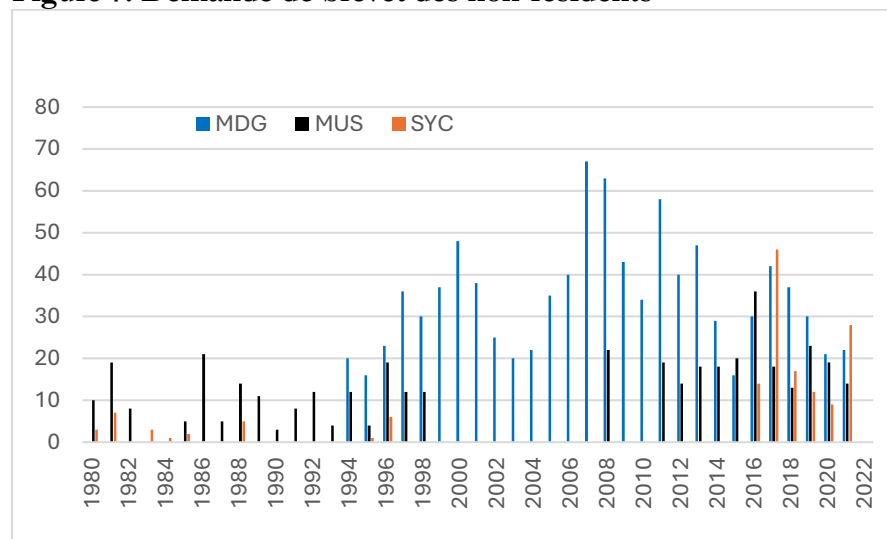
Dans ce sens, les enseignants-chercheurs expriment un besoin urgent de soutien pour atteindre leurs objectifs de publication, un élément essentiel pour renforcer leur crédibilité et visibilité à l'échelle internationale. Sans oublier que la faible reconnaissance sociale et commerciale de la R&D entraîne un niveau réduit d'investissements directs étrangers ainsi que des dépenses nationales limitées dans ce domaine. Cette situation reflète une culture entrepreneuriale qui demeure peu développée, entravant ainsi les initiatives d'innovation et le soutien aux activités de R&D. Il est donc impératif de reconnaître l'absence d'un cadre légal approprié qui puisse offrir des directives claires aux acteurs de la recherche, tout en soulignant les limites dans l'identification des besoins réels de la société.

La capacité d'innovation est ainsi entravée par l'absence de systèmes de priorisation et de planification des activités de recherche, entraînant une déconnexion entre la recherche scientifique et les secteurs productifs, ce qui freine le développement entrepreneurial. S'ajoute à cela, la faiblesse des fonds alloués aux structures de recherche souligne la nécessité de valoriser davantage les résultats de recherche. La coordination des projets de recherche au niveau national et la visibilité des résultats sont également jugées insuffisantes, limitant ainsi l'impact potentiel de la recherche sur la société.

L'analyse des données de la Banque mondiale sur la R&I dans les États membres de la COI entre 1976 et 2023 permet de dresser un tableau à la fois révélateur et contrasté. En effet, les activités de recherche et développement dans la région montrent une tendance générale positive (Voir Graphique A). Le nombre de publications scientifiques, malgré les données lacunaires, traduit une intensification des efforts en matière de production scientifique. Les Seychelles et les Comores restent à la traîne en termes de volume de publications, tandis que d'autres pays, tels que Maurice et Madagascar, ont vu une amélioration progressive. Toutefois, cette croissance est encore freinée par l'insuffisance des infrastructures de recherche, exacerbée par une faible reconnaissance sociale et économique de la recherche scientifique, qui reste marginalisée dans certains pays. Par ailleurs, la diaspora représente une ressource sous-exploitée pour le renforcement de la recherche et de l'innovation dans la région.

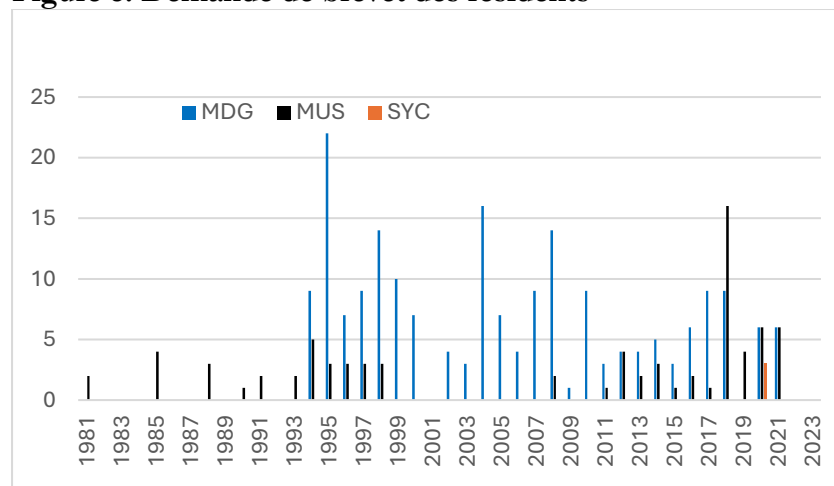
Les différences significatives entre les demandes de brevets déposées par des résidents et des non-résidents en témoignent. Madagascar, par exemple, enregistre un nombre bien plus important de brevets déposés par des non-résidents, illustrant le potentiel de la diaspora à contribuer à l'innovation locale. Une mobilisation plus effective de cette diaspora scientifique pourrait ainsi combler les lacunes locales en matière de capacités d'innovation. Maurice, de son côté, affiche une plus grande régularité dans les demandes de brevets des résidents, ce qui témoigne d'une dynamique d'innovation plus constante (voir figures 7 et 8)

Figure 7. Demande de brevet des non-résidents



Source : auteurs, données BM

Figure 8. Demande de brevet des résidents

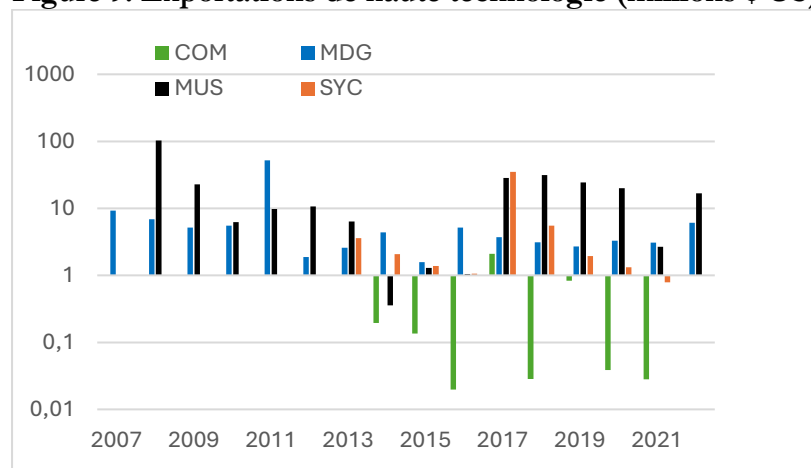


Source : auteurs, données BM

En outre, le secteur des exportations de haute technologie illustre un domaine de croissance encore largement inexploité dans la région. Les Seychelles, par exemple, ont enregistré une croissance exceptionnelle de plus de 30 % en 2017 dans la part des exportations de biens manufacturés liés à la haute technologie, tandis que Maurice maintient des niveaux d'exportation élevés, avec des chiffres dépassant régulièrement les 10 millions de dollars US (voir figures 9 et 10). Cependant, d'autres pays, comme Madagascar et les Comores, montrent des performances plus modestes,

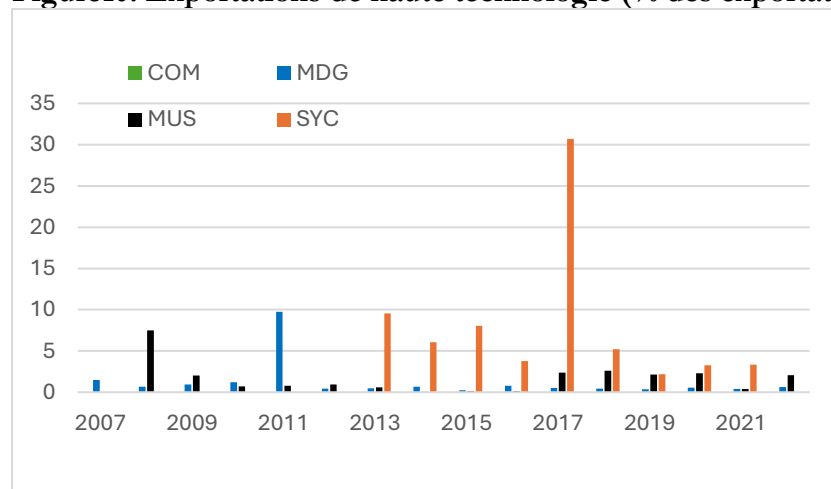
suggérant que le développement de l'industrie technologique reste à ses débuts et nécessite des investissements substantiels pour accroître sa compétitivité à l'international.

Figure 9. Exportations de haute technologie (millions \$ US)



Source : auteurs, données BM

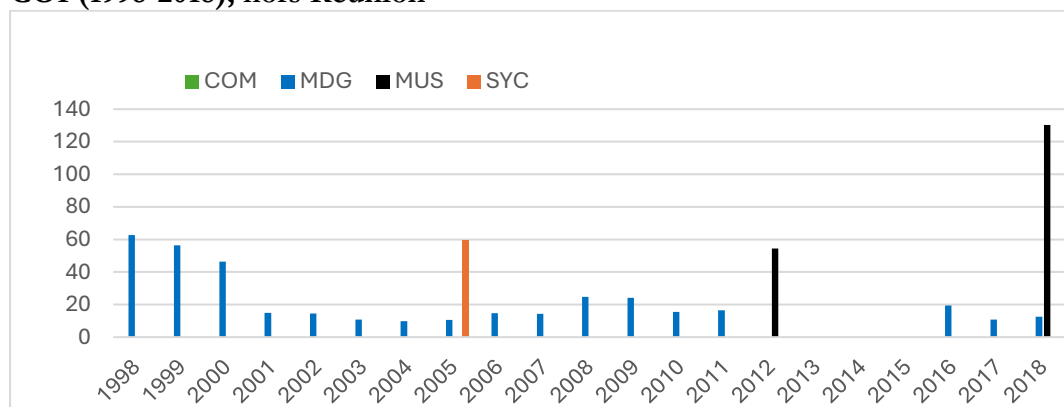
Figure10. Exportations de haute technologie (% des exportations de biens manufacturés)



Source : auteurs, données BM

Un autre défi majeur réside dans la formation des techniciens, essentielle pour soutenir les activités de R&D. Les écarts observés entre les différents pays sont marquants. Alors que Madagascar a vu une baisse significative du nombre de techniciens par million d'habitants, passant de 60 en 1998 à moins de 20 en 2012, les Comores ont connu une augmentation notable, atteignant 140 techniciens par million en 2018. Ces données révèlent un besoin urgent de renforcement des capacités techniques dans certains pays, notamment à Madagascar, où l'effondrement du nombre de techniciens risque de freiner considérablement les efforts de modernisation technologique et d'innovation (voir figure 11).

Figure 11. Évolution du nombre de techniciens par million d'habitants dans les pays de la COI (1998-2018), hors Réunion



Source : auteurs, données BM

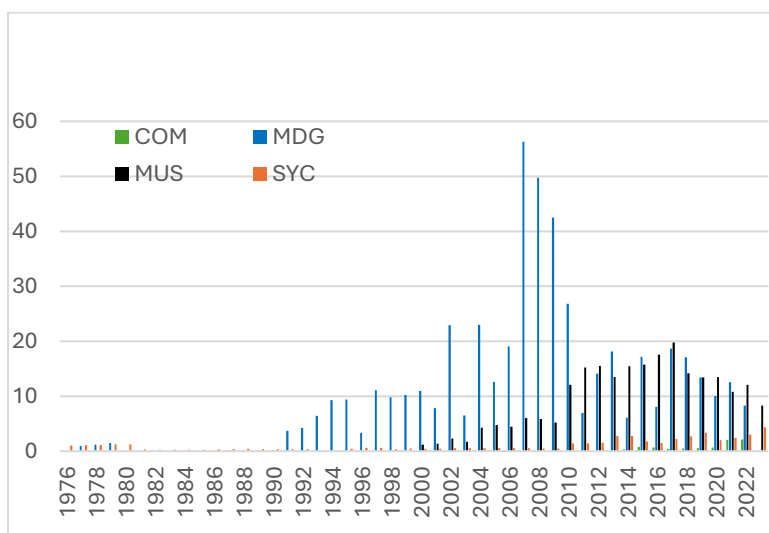
La propriété intellectuelle comme levier économique

La propriété intellectuelle se révèle être un levier stratégique pour maximiser les retombées économiques issues de la recherche et de l'innovation au sein des pays membres de la COI. Les données disponibles mettent en évidence des disparités significatives en matière de revenus et de paiements liés à l'utilisation de la propriété intellectuelle. Madagascar, par exemple, a enregistré des augmentations considérables de ses rentrées liées à l'usage de la propriété intellectuelle, atteignant plus de 15 millions de dollars entre 2011 et 2015 (voir figure 13). Cette dynamique, bien que prometteuse, suggère également des défis en matière de durabilité, car il est essentiel de maintenir cet élan sur le long terme. En comparaison, les Seychelles et Maurice affichent des revenus plus stables, mais de moindre envergure, ce qui témoigne d'une gestion continue de la propriété intellectuelle, bien que moins expansive. Concernant les paiements pour l'utilisation de la propriété intellectuelle, Madagascar présente une volatilité accentuée, avec des montants dépassant les 50 millions de dollars entre 2005 et 2008 (voir figure 12).

Cette variabilité peut être attribuée à divers facteurs, notamment des accords ponctuels, l'impact des investissements étrangers, et une dépendance aux innovations externes. Ces différences soulignent l'urgence de mettre en place des systèmes solides de protection des brevets et des innovations dans chaque pays membre.

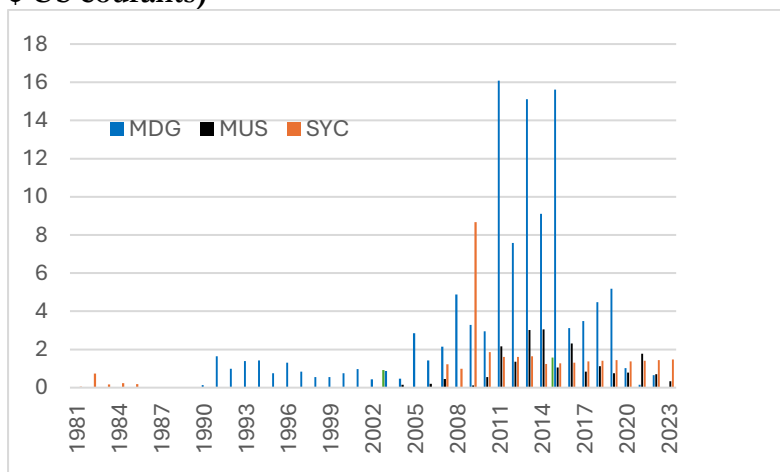
Un cadre légal rigoureux, soutenu par une infrastructure institutionnelle adéquate, est primordial pour favoriser la création, la gestion et la valorisation des droits de propriété intellectuelle. Par ailleurs, la collaboration régionale est cruciale pour harmoniser ces pratiques, permettant ainsi de maximiser les bénéfices économiques. En améliorant la gestion de la propriété intellectuelle, les États membres de la COI pourraient non seulement attirer un volume accru d'investissements directs étrangers, mais aussi cultiver un environnement propice à l'innovation locale. Cela renforcerait la compétitivité de la région dans des secteurs à haute valeur ajoutée, comme les technologies émergentes. Pour ce faire, il est impératif d'intégrer la valorisation de la propriété intellectuelle dans une stratégie nationale et régionale cohérente, englobant la formation des ressources humaines et le développement des infrastructures de recherche. Une compréhension approfondie des mécanismes économiques liés à l'innovation permettra aux États de tirer pleinement parti de leur potentiel dans ce domaine, favorisant ainsi une transition vers une économie fondée sur la connaissance.

Figure12. Commissions pour usage de la propriété intellectuelle, paiements (BDP, millions \$ US courants)



Source : auteurs, données BM

Figure 13. Commissions pour usage de la propriété intellectuelle, rentrées (BDP, millions \$ US courants)



Source : auteurs, données BM

Fragmentation et manque de coordination

La fragmentation de la recherche dans les États membres de la COI représente un obstacle significatif à l'optimisation des ressources disponibles. Cette situation se caractérise par une dispersion des efforts de recherche à travers de multiples institutions, chacune poursuivant des objectifs similaires sans coordination ni collaboration. En conséquence, de nombreux projets, notamment dans le domaine de l'agriculture, peuvent se retrouver en redondance, entraînant une utilisation inefficace des ressources et des résultats qui n'apportent pas d'avancées significatives. L'absence de plateformes communes pour le partage des données de recherche aggrave ce problème, car les résultats ne sont pas partagés entre les différents acteurs, limitant ainsi la possibilité de synergies. Les rapports de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) soulignent cette lacune en indiquant que la coopération interinstitutionnelle dans la région est insuffisante, avec un faible nombre de projets de recherche collaborative soutenus par des organismes internationaux. Pour surmonter cette fragmentation, il est crucial de mettre en place des structures de coordination efficaces et de développer des mécanismes de partage des résultats de recherche. En favorisant des initiatives régionales de coopération, les États de la COI pourraient améliorer l'efficacité

de leurs recherches et maximiser leur impact, notamment dans des secteurs stratégiques comme l'agriculture et les technologies émergentes. Une approche collaborative non seulement renforcerait la compétitivité régionale, mais permettrait également d'optimiser l'utilisation des ressources, favorisant ainsi un développement durable et inclusif.

3.4.3 Une architecture régionale de sécurité maritime (ARSM) de la région sud-ouest de l'océan Indien

Une architecture régionale de sécurité maritime (ARSM), soutenue par l'UE dans le cadre des programmes MASE (achevé en 2023) et Safe Seas Africa (2024), a été développée par la COI pour renforcer la sécurité maritime dans l'océan Indien occidental. Fondée sur deux accords régionaux alignés avec les conventions internationales, cette architecture repose sur une forte capacité de connaissance du domaine maritime (MDA), assurée par le Centre régional de fusion des informations maritimes (CRFIM) et le Centre régional de coordination des opérations (CRCO). Ces centres, équipés du système technologique « Maritime Awareness System », offrent des solutions avancées pour le contrôle et la surveillance maritimes.

La COI joue un rôle clé dans le renforcement des capacités nationales et régionales, en favorisant la coopération et la coordination via ces centres. L'ARSM permet aux pays signataires de lutter contre les menaces maritimes, de promouvoir l'économie océanique, et de renforcer la sécurité maritime sur le plan juridique et opérationnel. Sa mise en œuvre repose sur un engagement politique fort, un soutien des partenaires internationaux, et des synergies avec d'autres initiatives, comme le Code de conduite de Djeddah et Crimario II. En outre, les besoins de formation identifiés dans le cadre des programmes régionaux (SWIOFish 2, ECOFish, etc.) ont inspiré la création d'un « Institut de sécurité et sûreté maritimes océan Indien ». Ce pôle d'excellence vise à répondre aux défis croissants de la sécurité maritime et à renforcer les capacités des acteurs régionaux.

3.4.4 Les acquis du plan d'action régional de l'économie bleue de la COI.

A l'échelle des États membres de la COI, tous ont amorcé le développement de l'EB mais avec des niveaux de développement différent en matière d'élaboration de stratégies et de plans d'action ainsi que de mise en œuvre de l'EB. Dans l'ensemble, tous les pays ont complété les consultations nationales, préalable à l'élaboration d'une politique et/ou stratégie de l'EB. Ils ont également finalisé le document de politique ou de stratégie (Maurice en 2013, Comores en 2018, Seychelles en 2018 et La Réunion en 2020, Madagascar 2023). Le processus de mise en œuvre des initiatives intégrées de l'EB est encore embryonnaire en dehors des actions et initiatives menées dans un cadre sectoriel (pêche, port, tourisme, etc.).

Les difficultés à surmonter sont les suivants, avec des implications pour une stratégie dans l'enseignement supérieur et la recherche :

- Pour certains documents de politique et de stratégie rédigés, l'EB est conçue sous un angle sectoriel avec peu ou prou de place pour les initiatives qui associent plusieurs secteurs. Ainsi, pour la majorité des pays, l'approche actuelle demeure compartimentée avec peu de concertation intersectorielle et aussi d'articulation entre les besoins des secteurs et l'enseignement et la recherche (notamment dans les domaines de l'exploitation pétrolière et gazière et la biotechnologie).
- La notion d'intégration propre à l'EB n'est donc pas prise en compte. De la sorte, ce qui est présenté s'apparente davantage à une politique classique de développement des différents

secteurs de l'économie en lien avec le domaine aquatique plutôt que la mise en œuvre d'une politique novatrice qui s'appuie sur des initiatives fédératrices tourné vers le bien-être humain et la conservation des écosystèmes marins et aquatiques. **Le changement de paradigme qui sous-tend la mise en œuvre de l'EB n'a donc pas pour le moment pris forme dans certains pays.**

- Le document PAREB précise " L'environnement n'est pas non plus pris à sa juste mesure. Il demeure une composante notable dans la plupart des stratégies, notamment celles de La Réunion et des Seychelles, sans toutefois être intégré de manière active dans la mise en œuvre des politiques liées au dérèglement climatique (CC). En d'autres termes, l'environnement est considéré uniquement sous le prisme de la protection alors qu'il va jouer un rôle de plus en plus prépondérant dans l'atténuation et l'adaptation aux effets du CC, par l'ensemble des services écosystémiques qu'ils génèrent. Par exemple, le carbone bleu issu de la séquestration de CO₂ par les mangroves, les herbiers, les vasières et autres écosystèmes littoraux, doit être pris en compte dans les Contributions nationales déterminées (CND) et, à ce titre, doit apparaître comme élément à valoriser dans toute politique de l'EB. Il convient à cet égard de mettre en place une comptabilité spécifique au carbone bleu et aux autres services écosystémiques afin de pouvoir mesurer l'évolution de la contribution des écosystèmes côtiers à la séquestration du carbone".

Pour résumer, l'approche classique sectorielle suivie par les pays a, sans doute, conduit à sous-estimer le rôle de la coordination stratégique pour la mise en œuvre de l'EB et, à jalonner la mise en œuvre de l'EB de difficultés récurrentes de structuration, d'organisation, de concordance et de planification. Un tel processus de coordination vise en effet à adopter une approche intégrée, à assurer une cohérence d'ensemble des actions de l'EB, annihiler les conflits et, dans la mesure du possible, à induire des synergies et générer des externalités positives"¹⁸.

Exemple d'initiative sur la réduction de risque climatique en Afrique

"Depuis l'invitation conjointe, il y a un an, des ministères allemand et français en charge de l'enseignement supérieur et de la recherche (BMBF et MESR) à JPI Climate et au partenariat CCSE entre l'Union africaine et l'Union européenne, des progrès significatifs ont été réalisés dans le cadre du programme phare pour la réduction des risques climatiques en Afrique, centré sur l'Afrique de l'Ouest. Afin d'assurer une forte implication des partenaires africains, quatre webinaires thématiques ont été conçus en collaboration avec des comités d'organisation locaux au Togo, en Côte d'Ivoire, au Sénégal et au Ghana, supervisés par un comité scientifique d'Europe et d'Afrique :

- Renforcer la résilience climatique en Afrique afin de sensibiliser à la connaissance du climat, d'identifier les services clés pour l'adaptation au dérèglement climatique et la réduction des risques de catastrophes.
- Examiner les domaines potentiels de coopération en matière de recherche sur la gestion des risques climatiques, la résilience et l'adaptation en Afrique de l'Ouest et ainsi défragmenter le paysage du programme en faveur d'objectifs communs et d'un impact commun du financement.
- Décrire les voies et les priorités de la recherche, de l'innovation et du développement des capacités dans le domaine des services climatiques pour la réduction des risques qui contribuent au nouvel agenda de l'innovation entre l'Union africaine et l'Union européenne.

¹⁸ Le document PAREB détaille aussi (dans des notes de bas de pages) des exemples de ce conflit et des besoins de coordinations et des dialogues.

- Identifier des mesures concrètes et complémentaires pour stimuler les CCI par le biais d'appels ou d'actions conjoints trilatéraux ou multilatéraux (Sud-Sud et Sud-Nord)"¹⁹ .

Cet exemple est aussi une opportunité pour la COI de collaborer avec les pays de l'Afrique de l'Ouest et l'Union européenne, pour bénéficier des instruments financiers européens dans la recherche sur le dérèglement climatique et créer des compétences dans ce domaine dans le cycle actuel du programme.

ANNEXES

Annexe 1 : Le programme VARUNA

<https://varuna-biodiversite.org/projet/projet-1-rassembler-les-gestionnaires-damp-dans-la-region/>

Le programme Varuna, mis en œuvre par Expertise France et financé par l'AFD, vise à freiner l'érosion de la biodiversité dans le sud-ouest de l'océan Indien, hot spot d'importance mondiale soumis à de nombreuses pressions.

Le programme Varuna repose sur 3 axes d'interventions :

Structurer des réseaux d'acteurs régionaux pour inciter des efforts coordonnés de préservation de la biodiversité. Soutenir l'intégration des enjeux de transition écologique auprès des acteurs économiques. Encourager la contribution de la recherche au dialogue Science – Société à propos de la biodiversité. Chaque axe comprend deux à trois projets portés par un ou plusieurs partenaires actifs dans la zone. Avec pour tous, un objectif commun : œuvrer ensemble à la préservation de la biodiversité, au bénéfice des habitants de la région.

Note : Le projet « Réseau des gestionnaires d'Aires Marines Protégées » (Varuna AMP) est mis en œuvre par Réserves naturelles de France. L'association Réserves naturelles de France fédère un réseau national de plus de 700 professionnels de la Nature (gardes, conservateurs, animateurs, etc.), qui interviennent au sein de près de 350 réserves naturelles. Parmi les 8 projets du programme Varuna, il y a Varuna AMP.

Annexe 2 : Centres, programmes et initiatives de sciences et de recherche

A. Liste (non-exhaustive) des universités, institutions et structures de recherche et innovation

Institution/Pays	typologie	Domaines de ESR
University of Mauritius/ Maurice	Publique	Pluridisciplinaire
University of Technology/Maurice	Publique	Pluridisciplinaire
Université des Mascareignes/Maurice	Publique	Pluridisciplinaire
Open University of Mauritius	Publique	Pluridisciplinaire
Mahatma Gandhi Institute, Maurice	Publique	Arts, Cultures et Humanités
Université d'Antananarivo, MDG	Publique	Pluridisciplinaire
Université d'Antsiranana, MDG	Publique	Pluridisciplinaire
Université de Fianarantsoa, MDG	Publique	Pluridisciplinaire
Université de Mahajanga, MDG	Publique	Pluridisciplinaire
Université de Toamasina, MDG	Publique	Pluridisciplinaire
Université de Toliara, MDG	Publique	Pluridisciplinaire
Université de Seychelles , Seychelles	Publique	Pluridisciplinaire
Université de Comores, Comores	Publique	Pluridisciplinaire
Université de la Réunion	Publique	Pluridisciplinaire

Ces universités ont des laboratoires, des centres de recherches, ainsi que des instituts et des écoles dans de nombreuses disciplines couvrant les sciences, les technologies, les sciences sociales et les humanités.

B. Autres Institutions : Ile Maurice

- Mauritius Research and Innovation Council a trois centres pour la Recherche appliquée, technologie et Innovation et un Bureau de transfert de technologie (Technology Transfer Office)

- The Mauritius Institute of Education (recherche sur l'éducation pré-primaire, primaire et secondaire)
- Mauritius Oceanography Institute
- Albion Fisheries Research Institute
- Food Agricultural Research Extension Institute
- Mauritius Institute of Health - MIH
- The Mauritius Institute of Training and Development - MITD
- Academy of Design and Innovation
- Centre de recherche sociale appliquée (CASR, Centre for Applied Social Research)

Programmes spécifiques dans les domaines d'océans

University of Mauritius UOM (Varuna Programme)
 University of Technology -Doctoral School
 Université des Mascareignes- Doctoral School
 (Sustainability and Climate Change Programme)
 Open University of Mauritius
 Mahatma Gandhi Institute

Mauritius Oceanography Institute (MOI)

Database of Marine Organisms of Mauritius contains taxonomic data on the marine species reported from the Republic of Mauritius.
 The Marine Diversity and Genetic Databank holds morphometric and genetic data of commercial marine organisms found in Mauritian waters.
 Characterization of aquaculture sites in the Republic of Mauritius
 Oceanographic Data Mapping
 Oceanic Carbonate Chemistry Observatory

Madagascar

- Centres nationaux de sciences et de recherche (CNR), Madagascar
- Centre d'information et de documentation scientifique et technique (CIDST)
- Centre national de recherches industrielles et technologiques (CNRIT)
- Institut malgache des vaccins vétérinaires (IMVAVET)
- Parc botanique et zoologique de Tsimbazaza (PBZT)
- Centre national d'application des recherches pharmaceutiques (CNARP)
- Institut national des sciences et techniques nucléaires de Madagascar (INSTN)
- Centre national de recherches océanographiques (CNRO)
- Centre national de recherches sur l'environnement (CNRE)
- Centre national de recherche appliquée au développement rural (FOFIFA)

C. Projets et Programmes

Un réseau de coopération scientifique : Le projet **QualiREG** sur l'agroalimentaire, réseau d'acteurs de l'océan Indien impliqués dans la recherche, le développement et l'innovation pour la qualité des filières agroalimentaires. Le réseau QualiREG vise à améliorer et valoriser la qualité des aliments de l'océan Indien. Il a pour ambition de dynamiser la recherche pour la qualité des filières agroalimentaires, de faire émerger des innovations dans le secteur agroalimentaire, d'informer et de protéger les consommateurs sur les dangers sanitaires, et d'accompagner les entreprises et opérateurs en matière de qualité des produits.

Actif depuis 2010, le réseau QualiREG regroupe près de 50 membres à la Réunion, à Madagascar, à Maurice (et Rodrigues), aux Comores, à Mayotte, aux Seychelles, en Afrique du Sud et en France métropolitaine. Parmi ces institutions, il y a des centres de recherche, des laboratoires, des universités, des entreprises, des ONGs, des organisations de producteurs, etc.

Les institutions membres de QualiREG

A Madagascar

- Exofruimad
- LCP - Laboratoire de contrôle des pesticides
- LNDV - Laboratoire National de diagnostic Vétérinaire
- CICM - Centre d'Infectiologie Charles Mérieux - Faculté de Médecine, Université d'Antananarivo
- CTHT - Centre Technique Horticole de Tamatave
- EcoCERT - Organisme de contrôle et certification
- IPM - Institut Pasteur de Madagascar
- UA - Université d'Antananarivo
- CLAM - Consortium des Laboratoires en Agroalimentaire de Madagascar
- DSV - Direction des Services Vétérinaires
- FIFAMANOR - Centre de Développement Rural et de Recherche Appliquée
- DRZV - Département de Recherche Zootechnique et Vétérinaire du FOFIFA
- FOFIFA LAS - Laboratoire d'Analyse Sensorielle
- ESSA - École Supérieure des Sciences Agronomiques
- Université de Mahajanga

A Maurice

- FTL - Food Technology Laboratory
- UoM - University of Mauritius
- FAREI - Food and Agricultural Research and Extension Institute
- LIBA - Laboratoire International de Bio Analyse

Au Comores

- INRAPE - Institut National de Recherche pour l'Agriculture, la Pêche et l'Environnement
- UDC - Université des Comores

Au Seychelles

- NISTI - National Institute of Science Technology and Innovation

A la Réunion

- LCSNSA - Laboratoire de Chimie des Substances Naturelles et des Sciences des Aliments - Université de la Réunion
- CYROI - Cyclotron Réunion Océan Indien
- CIRAD - Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
- Qualitropic - Pôle de compétitivité Innovation et ressources naturelles tropicales
- ESIROI - Ecole Supérieure d'Ingénieurs Réunion Océan Indien - Université de la Réunion
- IUT St Pierre - L'Institut Universitaire de Technologie de Saint-Pierre - Université de la Réunion
- Société Passion Produit
- Société VitroRUN

Depuis sa création en 2010, le réseau QualiREG a pu compter sur le soutien financier de plusieurs bailleurs institutionnels pour mettre en œuvre divers projets de recherche, d'innovation ou de développement dans l'océan Indien portés par les membres du réseau.

De 2010 à 2015, QualiREG a reçu un financement FEDER-POCT consacré à la création et à la consolidation du réseau dans l'océan Indien. Depuis lors, le réseau continue de vivre et d'évoluer grâce aux financements d'autres projets associés à QualiREG.

<https://www.qualireg.org/le-reseau/qualireg-en-bref/nos-partenaires-financiers>

Le projet Ecosols France – Madagascar

<https://www.umn-ecosols.fr/implantations/ocean-indien/madagascar>

Eco&Sols travaille depuis 15 ans en étroite relation avec le laboratoire des Radio-Isotopes (LRI) de l'Université d'Antananarivo. Actuellement, via des missions de courte et longue durée et d'encadrement de travaux d'étudiants (ingénieur, master, doctorat).

Les trois thèmes de recherche d'Eco&Sols sont abordés à Madagascar dans différents systèmes agricoles : des cultures rizicoles conduites en semis direct sous culture végétale, des systèmes agroforestiers....

Le FOFIFA-DRGRN dispose en particulier d'un laboratoire de biologie moléculaire végétale, d'une unité de technologie du bois et d'un herbier de référence sur les espèces forestières endémiques de Madagascar. Plus de dix projets importants ont été menés à Madagascar y compris un projet de vulgarisation scientifique en biologie des sols dans une brochure en malgache.

GMES & Africa Programme

- La surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité et l'Afrique (GMES et l'Afrique) est un programme phare de la Commission de l'Union africaine (CUA) dans le cadre de la politique et de la stratégie spatiales africaines. Il ouvre la voie à la compétitivité mondiale du continent dans le domaine des activités spatiales, y compris l'observation de la Terre (OT), et à la mise en place d'un programme spatial continental viable. Le programme, qui couvre l'ensemble du continent, est mis en œuvre par le biais de subventions accordées à des institutions africaines sous la bannière de consortiums régionaux. 12 consortiums ont reçu des subventions dans le cadre d'un appel d'offres ouvert pour mettre en œuvre des projets dans le domaine de l'eau, des ressources naturelles et de la gestion des zones marines et côtières. Ils représentent 114 institutions, établies dans 45 pays africains et 6 pays européens.
- GMES & Afrique s'appuie sur les projets existants sur le continent (PUMA, AMESD et MESA) qui ont généré des capacités intellectuelles et infrastructurelles dans l'utilisation des applications d'OT pour améliorer la prise de décision dans la gestion de l'environnement, grâce à la fourniture d'informations fondées sur des données probantes.
- Le programme est cofinancé par la Commission européenne et la Commission de l'Union africaine avec un budget total de 30 millions d'euros. Le programme utilise et adapte les données et les services du programme Copernicus au contexte africain. Il est conçu pour répondre spécifiquement aux besoins africains en matière de services liés à l'eau, aux ressources naturelles, aux zones marines et côtières et pour répondre aux besoins mondiaux en matière de gestion de l'environnement, d'atténuation du changement climatique, de protection de l'environnement et les besoins de sécurité civile. Le programme permet la mise en œuvre de la politique et de la stratégie spatiales africaines et exploite les capacités du continent à utiliser la science et la technologie spatiales pour la croissance économique et le développement durable.
- Dans l'accord de mise en œuvre, la CUA est l'« autorité déléguée » responsable de la gestion du programme.
- Le programme GMES et l'Afrique vise à améliorer les capacités des décideurs politiques, des planificateurs, des scientifiques, des entreprises, du secteur privé et

des citoyens africains à concevoir, mettre en œuvre et contrôler les politiques nationales, régionales et continentales et à promouvoir la gestion durable des ressources naturelles grâce à l'utilisation de données d'observation de la Terre et d'informations dérivées.

- Le programme comporte cinq résultats :
 - - Accès aux données d'observation de la Terre (OT) et maintenance
 - - Service des ressources naturelles et hydriques
 - - Services marins et côtiers
 - - Éducation et formation à l'OT
 - - Diffusion et sensibilisation

D. Initiatives financées en cours dans le domaine de l'innovation bleue et verte

<https://www.mric.mu/projects/blue-and-green-innovation>

- Modelling Oil Dispersion and Impacts on the Mauritian Ecosystem: MODIME.
- Design and development of a multi-functional robotic sea navigation, monitoring and intervention system.
- Monitoring and modelling of sea water quality in regions affected by the Wakashio oil spill.
- A local, innovative, indigenous, environmentally friendly, low cost technology for remediation of oil spill in coastal aquatic systems.
- Plant-assisted bacterial bioremediation as an innovative approach for targeting crude oil degradation
- Restoration of native oyster population.
- ABC-SWBP/MRC Pole of Innovation for Innovative Seaweed-based products – Completed.
- Investigation of the structural properties and performance of agro waste fibre reinforced concrete – Completed.
- Follow up of a pilot integrated anaerobic digestion and composting plant to recycle the organic waste produced at a large commercial mall in Mauritius.
- Vermicompost and Associated Derivatives.
- Smart Agricultural Nutrients- Bio-Innovative Co- Composting of Seaweed and Fish waste .
- Investigating the traceability of organic produce using a decentralised application (dApp) built on the Ethereum blockchain platform .
- S.M.A.R.T. H.E.R.D. - Synchronized Monitoring and Adaptive Response Technology for Holistic, Efficient, Robust, and Dynamic Livestock Management.
- Developing a Container Farm for Enhancing Food Security.
- Postharvest processing of shellfish from local sources: an automated facility for oyster depuration and storage.
- Developing the Smart Agrivoltaic Rooftop Greenhouse.
- Building capacity to determine optimal post-harvest and processing practices for the production of quality cocoa beans and fine flavoured cocoa derived products in Mauritius.
- Development of smart agroecology practices in tropical rooftop geodesic greenhouses.
- Developing craft products using *Ravenala Madagascariensis* and Textile fabric Waste.
- Development of a climate-smart innovative local biopesticide.
- Compressed Stabilised Raw Earth Blocks (CSREB).
- Manufacturing low-carbon eco-mortars from locally sourced recycled materials and regional resources .
- Upcycling of wastepaper combined with 3D printing technology.

Annexe 3 : Contribution de MRIC en promotion de l'innovation et la PI

Background Note on IP framework status in Mauritius

Main IP laws

- The Industrial Property Act 2019 (Act No. 15 of 2019)
- The Copyright Act 2014 (Act No. 2 of 2014)

IP-related laws

- Customs Act 1988 (Act No.47 of 1988, as amended up to Act No. 7 of 2020)
- The Code de Commerce (Amendment) Act 2018 (Act No. 9 of 2018)
- Consumer Protection (Price and Supplies Control) Act 1998 (Act No. 12 of 1998, as amended up to Regulations No. 115 of 2016)
- Business Registration Act 2002 (Act No. 40 of 2002, as amended up to Regulation No. 231 of 2012)
- Consumer Protection Act 1991 (Act No. 11 of 1991, as amended by Act No. 27 of 2013)
- Competition Act 2007 (Act No. 25 of 2007, as amended by Act No. 27 of 2012)
- Fair Trading Act 1979 (Act No. 26 of 1979, as amended up to Act No. 25 of 2007)
- Genetically Modified Organisms Act 2004
- The Protection Against Unfair Practices (Industrial Property Rights) Act 2002
- Information Technology (Miscellaneous Provisions) Act 1998

Implementing Rules/Regulations relating to Intellectual Property

- Copyright Regulations 2020
- Customs Regulations 1989 (Regulations No. 46/1989, as amended up to Regulations No. 247 of 2020)
- Consumer Protection (Consumer Goods) (Maximum Mark-Up) Regulations 1998 (Regulations No. 150 of 1998, as amended up to Regulations No. 212 of 2016)
- Commodities (Indication of Origin) (Amendment) Regulations (Regulations No. 50 of 2005)
- Commodities (Indication of Origin) Regulations 1981 (Regulations No. 170 of 1981, as amended by Regulations No. 50 of 2005)
- The Industrial Property Regulations 2022

In 2019, Mauritius adopted the new The Industrial Property Act (IP Act 2019), which applies a unified approach to the protection of all types of industrial property²⁰. Along with inventions and industrial designs, the Act provides for the protection of new objects, such as utility models, layout designs of integrated circuits, plant breeders' rights and geographical indications, and clarifies how IP rights are protected.

It also contains norms that allow Mauritius to adhere to World Intellectual Property Organization (WIPO) administered Treaties, including Patent Cooperation Treaty (PCT), the Hague Convention on International Registration of Industrial Design and the Madrid Protocol on Trademarks to facilitate the registration of Patents, Industrial Designs, and Trademarks.

The IP Act 2019 provides for creation of an Intellectual Property Council whose function is to coordinate all matters relating to IP development at national level. The Act also strengthens the status of the Industrial Property Office of Mauritius (IPOM), with the potential for expanding its functions with regard to implementing strategies, programs and actions in line with the new IP legislation. The IP Act 2019 is now a combined Act covering all industrial property related issues

²⁰ The Industrial Property Act 2019. Act No. 15 of 2019. Legal Supplement to the Government Gazette of Mauritius No. 82 of 10 August 2019. URL: <http://www.mauritiustrade.mu/ressources/pdf/industrial-property-act-2019.pdf>

in one Act, including patents, designs, utility models, trademarks, geographical and plant varieties and repealed the following Acts:

- The Geographical Indications Act;
- The Layout Designs (Topographies) of Integrated Circuits Act; and
- The Patents, Industrial Designs and Trademarks Act, 2002.

The Mauritius Research and Innovation Council and the MRIC Technology Transfer Office also play a significant role in supporting the activities of inventors and authors.

BIBLIOGRAPHIE

- BONNEY, R., COOPER, C. B., DICKINSON, J., KELLING, S., PHILLIPS, T., SHIRK, J., & ROSENBERG, K. V. (2009). *Citizen Science : A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy* | BioScience | Oxford Academic. <https://academic.oup.com/bioscience/article/59/11/977/251421>
- Brown, J., & Isaacs, D. (2005). *The World Café : Shaping Our Futures Through Conversations That Matter*. Berrett-Koehler Publishers. Wind4Change. <https://wind4change.com/world-cafe-juanita-brown-david-isaacs/>
- Clean Coasts. (2022). *Annual Report : Coastal Cleanup and Community Engagement*. <https://oceanconservancy.org/trash-free-seas/international-coastal-cleanup/>
- COI. (2019). Rapport annuel de la COI - 2019. *Commission de l’océan Indien*. <https://www.commissionoceanindien.org/rapport-annuel-2019/>
- (CORDIS). (2016). *Citizens’ observatory for coast and ocean optical monitoring* | CITCLOPS | Project | Fact sheet | FP7 | CORDIS | European Commission. <https://cordis.europa.eu/project/id/308469>
- Dear, K. (2023, octobre 23). *Les stratégies les plus efficaces pour promouvoir le développement durable*. <https://blog.natureandus.org/fr/developpement-durable/les-strategies-les-plus-efficaces-pour-promouvoir-le-developpement-durable>
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation : From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations. *Research Policy*, 29, 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- European Commission. (2021). *The EU blue economy report 2021*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2771/8217>
- European Commission. (2022). *Fonds pour l’innovation, rapport de progrès*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2834/0127>
- FAO. (2018). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018* | FAO. <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1145050/>
- FAO. (2019). *Africa Blue Economy Strategy*. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/au228027.pdf>

- FAO. (2022). *FAO, in collaboration with the Ministry of Fishing and the Blue Economy and the National Network of Women in Fisheries, distribute post-harvest materials and equipment and provide training to women's associations in Madagascar*. VoluntaryGuidelines. <https://www.fao.org/voluntary-guidelines-small-scale-fisheries/news/news-detail/fao--in-collaboration-with-the-ministry-of-fishing-and-the-blue-economy-and-the-national-network-of-women-in-fisheries--distribute-post-harvest-materials-and-equipment-and-provide-training-to-women-s-associations-in-madagascar/en>
- FEE. (2021). *Foundation for Environmental Education*. <https://www.ecoschools.global/>
- Folke, C., R. Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockström, J. (2010). (PDF) Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.5751/ES-03610-150420>
- GEF. (2022). *Making GEF investments resilient*. Stap. <http://www.stapgef.org/resources/policy-briefs/making-gef-investments-resilient>
- Hannah, L., Midgley, G. F., & Millar, D. (2002). *Climate Change-Integrated Conservation Strategies on JSTOR*. <https://www.jstor.org/stable/3182680>
- HEC, M. (2024, mars 26). *Réduire l'impact environnemental sur les médias sociaux*. Marketing numérique | Digital Marketing | HEC Montréal. <https://digital.hec.ca/blog/reduire-son-impact-environnemental-sur-les-medias-sociaux/>
- Hill, J., & Wilkinson, C. (2004). *Hill, J. and Wilkinson, C. (2004) Methods for Ecological Monitoring of Coral Reefs. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Version 1, 1-116.*
- Huxham, M., Dencer-Brown, A., Diele, Karen, Kathiresan, Kandasamy, Nagelkerken, I., & Wanjiru, C. (2017). *Mangroves and People : Local Ecosystem Services in a Changing Climate | SpringerLink*. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-62206-4_8
- Jean-Jacques Quintin. (2012). *Analyse de données qualitatives_Outils de production de données qualitatives et méthode d'analyse...pdf*.
- Knol, K. M. (2011). *Marine ecosystem governance in the making : Planning for petroleum activity in the Barents Sea-Lofoten area*.
- Kopf, A., Bicak, M., Kottmann, R., Schnetzer, J., Kostadinov, I., Lehmann, K., Fernandez-Guerra, A., Jeanthon, C., Rahav, E., Ullrich, M., Wichels, A., Gerdt, G., Polymenakou, P., Kotoulas, G., Siam, R., Abdallah, R. Z., Sonnenschein, E. C., Cariou, T., O'Gara, F., ... Glöckner, F. O. (2015). The ocean sampling day consortium. *GigaScience*, 4(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s13742-015-0066-5>
- Livian, Y. (2015, janvier 12). *INITIATION A LA METHODOLOGIE DE RECHERCHE EN SHS*. <https://shs.hal.science/halshs-01102083>
- Love, D. C., Fry, J. P., Genello, L., Hill, E. S., Frederick, J. A., Li, X., & Semmens, K. (2014). An international survey of aquaponics practitioners. *PloS One*, 9(7), e102662. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102662>
- Ministères norvégiens. (2019). *Blue Opportunities : The Norwegian Government's updated ocean strategy*. | FAOLEX. <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC199316/>
- Mittermeier, R. A., Gil, P. R., Hoffman, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C. G., Lamoreux, J., & Fonseca, G. A. B. da. (2005). *Hotspots Revisited : Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions* (P. A. Seligmann & a F. by H. Ford, Éd.). Conservation International. <https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/distributed/H/bo3707156.html>

- Moolaert, F., MacCallum, D., Mehmood, A., & Hamdouch, A. (2013). *The International Handbook. On Social Innovation Collective Action, Social Learning and Transdisciplinary Research*. Edward Elgar Publishing, United States. https://www.socioeco.org/bdf_fiche-publication-722_en.html
- Nelms, S. E., Easman, E., Anderson, N., Berg, M., Coates, S., Crosby, A., Eisfeld-Pierantonio, S., Eyles, L., Flux, T., Gilford, E., Giner, C., Hamlet, J., Hembrow, N., Hickie, J., Hopkinson, P., Jarvis, D., Kearsley, J., Millard, J., Nunn, F., ... Godley, B. J. (2022). The role of citizen science in addressing plastic pollution : Challenges and opportunities. *Environmental Science & Policy*, 128, 14-23. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.11.002>
- Ocean Innovation Africa. (2023). *Promoting Technological Solutions for Coastal Communities*. <https://ocean-innovation.africa/2023-event/>
- OECD. (2020). *Sustainable Ocean for All HARNESSING THE BENEFITS OF SUSTAINABLE OCEAN ECONOMIES FOR DEVELOPING COUNTRIES*. https://www.oecd.org/en/publications/sustainable-ocean-for-all_bede6513-en.html
- PNUD. (2022). *Rapport du PNUD sur l'Investissement en Afrique*. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-07/undp-africa-investment-insights-fr-2022.pdf>
- Pörtner, H.-O., C. Roberts, D., M.B. Tignor, M., Poloczanska, E., Mintenbeck, K., Alegria, A., Marlies, C., & Langsdorf, S. (2022). *Climate Change 2022 : Impacts, Adaptation and Vulnerability*. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FrontMatter.pdf
- Ricard, P. (2021). Le nouveau paradigme de l'«économie bleue». Les entreprises et autres opérateurs privés au secours de la protection de la biodiversité marine ? *L'Observateur des Nations Unies*, 48(1), 85-116.
- Satoyama. (2018, novembre 20). SDM Project : Restoration of Sacred Kaya forests in Kenyan Coast for enhanced provision of ecosystem services and products for improved livelihoods - International Partnership for the Satoyama Initiative. *International Partnership for the Satoyama Initiative* -. https://satoyama-initiative.org/case_studies/sdm-project-restoration-of-sacred-kaya-forests-in-kenyan-coast-for-enhanced-provision-of-ecosystem-services-and-products-for-improved-livelihoods/
- Shinn, T. (2002). Nouvelle production du savoir et triple hélice:Tendances du prêt-à-penser les sciences. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 141142(1), 21-30. <https://doi.org/10.3917/arss.141.0021>
- Sutherland, K. A., & Hall, M. (2018). The 'impact' of academic development. *International Journal for Academic Development*, 23(2), 69-71. <https://doi.org/10.1080/1360144X.2018.1451595>
- TED-Ed. (2020). *Earth School: Interactive Lessons for Global Education*. TED-Ed. https://ed.ted.com/blog_header?parent=https://blog.ed.ted.com/
- Testa, J. (2018). The Effects of Participatory Beach Clean-ups on Attitude and Awareness towards Marine Biodiversity and Conservation at the Destin Jetties. *Journal of Oceanography and Marine Research*, 06. <https://doi.org/10.4172/2572-3103.1000187>
- UNCTAD. (2021). *Trade and Development Report 2021 : From Recovery to Resilience—The Development Dimension*. https://unctad.org/system/files/official-document/tdr2021_en.pdf
- UNDP. (2019). Human Development Report 2019. Dans *Human Development Reports*. United Nations. <https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2019>

- U.N.Environment. (2020). *Clean Seas*. Clean Seas. <http://www.cleanseas.org/node>
- UNESCO. (2008). *Les traditions et pratiques associées aux Kayas dans les forêts sacrées des Mijikenda—Patrimoine immatériel—Secteur de la culture—UNESCO*. <https://ich.unesco.org/fr/assistances/les-traditions-et-pratiques-associes-aux-kayas-dans-les-forts-sacres-des-mijikenda-00326>
- UNESCO. (2022). *La Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques au service du développement durable (2021-2030): Plan de mise en oeuvre, résumé—UNESCO Bibliothèque Numérique*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376780_fre
- United Nation. (2021). *Ocean Literacy for all: A global strategy to raise the awareness for the conservation, restoration, and sustainable use of our ocean. | Department of Economic and Social Affairs*. <https://sdgs.un.org/partnerships/ocean-literacy-all-global-strategy-raise-awareness-conservation-restoration-and>
- Université de Nantes. (2023). *Master Technologie Marine, Marine Technology*. UFR Sciences et techniques; Laetitia LAMARRE. <https://sciences-techniques.univ-nantes.fr/formations/masters/master-technologie-marine-marine-technology>
- Université de Plymouth. (2023). *MSc Sustainable Aquaculture and Fisheries*. University of Plymouth. <https://www.plymouth.ac.uk/courses/postgraduate/msc-sustainable-aquaculture-and-fisheries>
- WMU. (2023). *World Maritime University*. <https://www.wmu.se/>
- Word Bank. (2015). *AFR RI-South West Indian Ocean Fisheries Governance and Shared Growth Project*. [https://documents1.worldbank.org/curated/en/114921568119466499/pdf/Disclosable-Version-of-the-ISR-AFR-RI-South-West-Indian-Ocean-Fisheries-Governance-and-Shared-Growth-Project-1-P132123-Sequence-No-10.pdf#:~:text=Project%20Development%20Objective%20\(from%20Project%20Appraisal%20Document\)%20The%20Project%20Development](https://documents1.worldbank.org/curated/en/114921568119466499/pdf/Disclosable-Version-of-the-ISR-AFR-RI-South-West-Indian-Ocean-Fisheries-Governance-and-Shared-Growth-Project-1-P132123-Sequence-No-10.pdf#:~:text=Project%20Development%20Objective%20(from%20Project%20Appraisal%20Document)%20The%20Project%20Development)
- World Bank. (2017). *Environment-blue-economy-infographic-780.jpg* (780×438). <https://www.worldbank.org/content/dam/infographics/780xany/2017/jun/environment-blue-economy-infographic-780.jpg>

Les sites Web consultés sont :

- <https://www.mric.mu/national-sme-inubator-scheme>
- <https://www.reseau-far.com/madagascar-incubation-des-jeunes-en-agribusiness/>
- <https://www.nation.sc/articles/11370/business-technology-innovation-incubator-bti>
- <https://bic-africa.eu/country/comoros/>

NOTE SUR LA TERMINOLOGIE

La différence entre Innovation (dans R&I) et R&D (qui est utilisé dans beaucoup de documents officiels de statistiques nationales). Source : <https://www.innovatech-conseil.fr/difference-entre-innovation-et-rd/>

Il est possible de se référer au manuel de Frascati et au manuel d'Oslo (3e édition), publiés par l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE). Ces deux ouvrages permettent en effet d'obtenir des définitions rigoureuses et partagées de l'Innovation et de la R&D.

Des définitions rigoureuses qui expliquent la différence entre Innovation et R&D

La définition d'Innovation

Publiée en 2005, la troisième édition du manuel d'Oslo définit de manière rigoureuse l'Innovation et ses différents types. Elle établit que :

Une innovation est la mise en œuvre d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l'entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures

D'après l'ouvrage, l'innovation concerne l'innovation de produit, de procédé, de commercialisation et organisationnelle. Il est à noter qu'en Economie, et en dehors de l'Union européenne, sa définition comporte quelques nuances supplémentaires.

La définition de R&D

Publié en 2002, le manuel de Frascati propose une définition précise de la notion de Recherche & Développement, qui fait office de référence et concerne la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental. Ainsi, d'après l'ouvrage :

La R&D rassemble : les travaux de création entrepris de façon systématique en vue d'accroître la somme des connaissances, y compris la connaissance de l'homme, de la culture et de la société, ainsi que l'utilisation de cette somme de connaissances pour de nouvelles applications

La différence entre Innovation et R&D dans le cadre de la fiscalité (en France par exemple) :

Aux yeux d'administration fiscale : on considère que l'innovation revêt une orientation *marché* tandis que sa consœur, une orientation *scientifique/technique*. Autrement dit :

- Le projet d'innovation tient d'une veille concurrentielle concernant un état du marché et de la concurrence à un instant donné. Il permet la conception d'un produit ou prototype nouveau présentant des performances supérieures sur l'un de ces aspects : l'ergonomie, l'éco-conception, les fonctionnalités ou la technique.
- Le projet de R&D implique une augmentation du niveau des connaissances par rapport à l'état de l'art et une confrontation aux verrous technologiques et difficultés qui auront été identifiés. La

résolution de ceux-ci doit passer par la mise en place d'un processus créatif/inventif qui peut conduire à la publication d'articles/brevets.