

Décision IG.26/13

Études d'évaluation : Résumé à l'intention des décideurs (RID) du rapport spécial MedECC sur les risques côtiers liés au climat et à l'environnement

Les Parties contractantes à la Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée et à ses Protocoles (Convention de Barcelone) et à ses Protocoles, lors de leur 23^{ème} réunion,

Rappelant la résolution 70/1 de l'Assemblée générale du 25 septembre 2015, intitulée « Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030 »,

Rappelant également la résolution 76/296 de l'Assemblée générale des Nations unies du 21 juillet 2022, intitulée « Notre océan, notre avenir, notre responsabilité »,

Rappelant en outre la résolution de l'Assemblée de l'environnement du 15 mars 2019, UNEP/EA.4/Res.23, intitulée « Suivi de l'environnement mondial : renforcement de l'interface science-politique du Programme des Nations Unies pour l'environnement et approbation du rapport sur l'avenir de l'environnement mondial »

En égard à la Convention de Barcelone pour la Protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée, et ses protocoles, en particulier son Article 4 relatif aux obligations générales,

Reconnaissant qu'il existe des lacunes dans la connaissance de l'état de l'environnement et des risques liés aux changements climatiques et environnementaux dans les zones côtières méditerranéennes, et qu'il est urgent de continuer à intensifier les efforts pour combler ces lacunes en mettant en place et en renforçant les mécanismes existants,

Notant leur satisfaction quant aux travaux entrepris par le réseau d'experts méditerranéens sur les changements climatique et environnemental (MedECC), notamment par la publication du MAR1 en 2020 et la préparation en cours de trois rapports spéciaux, mais aussi de la participation du MedECC à d'autres processus et produits du PAM tels que l'exercice de prospective MED2050, l'observatoire méditerranéen de l'environnement et du développement et la Commission méditerranéenne du développement durable,

Ayant pris en considération les conclusions de la réunion des Points focaux du Plan Bleu (Marseille, France, 12-13 juin 2023), et de la 20^{ème} réunion de la Commission Méditerranéenne du Développement Durable (Marseille, France, 14-16 juin 2023),

1. *Approuvent* le résumé à l'intention des décideurs (RID) du rapport spécial du MedECC sur les risques côtiers liés au climat et à l'environnement, tel qu'il figure à l'annexe de la présente décision ;
2. *Exhortent* les Parties contractantes et le Secrétariat à déployer tous les efforts possibles pour combler les lacunes en matière de connaissances identifiées par le rapport spécial du MedECC sur les risques côtiers liés au climat et à l'environnement ;
3. *Encouragent* les Parties contractantes et les partenaires à soutenir l'intégration des conclusions du rapport à tous les niveaux de la politique et de la prise de décision ; et à organiser, sur une base de volontariat, des présentations et réunions nationales ou sous-régionales ;
4. *Invitent* les parties contractantes à apporter un soutien adéquat et durable au MedECC et à son interface science-politique-société au sein du système PNUE/PAM - Convention de Barcelone, et à encourager une plus grande participation de l'ensemble des scientifiques méditerranéens et des femmes ;
5. *Demandent* au Secrétariat (Plan Bleu) de continuer à apporter son soutien institutionnel au MedECC, en hébergeant son secrétariat, et en s'efforçant - en collaboration avec les institutions et organisations partenaires du PAM et les Parties contractantes - de fournir le soutien financier nécessaire au travail et au fonctionnement du MedECC ;

6. *Demandent* au Secrétariat d'intégrer davantage les résultats du rapport spécial du MedECC sur les risques côtiers liés au climat et à l'environnement et d'autres résultats découlant du MedECC dans les travaux pertinents du PNUE/PAM ;
7. *Demandent* au Secrétariat et *invite* les Parties contractantes à diffuser convenablement les résultats du Rapport spécial du MedECC sur les risques côtiers liés au climat et à l'environnement, et son RID, par le biais d'une vaste campagne de diffusion et de communication dans tous les forums nationaux et internationaux pertinents, et au-delà de la Convention de Barcelone ;
8. *Demandent* au Secrétariat d'*inviter* les Parties contractantes à participer au processus de consultation des deux prochains rapports spéciaux du MedECC sur le nexus climat-eau-énergie-alimentation-écosystèmes, et sur les changements environnementaux, conflits et migrations humaines ;
9. *Demandent* au Secrétariat et *invitent* les Parties contractantes à mettre en œuvre tous leurs efforts pour apporter, en coopération avec les autres institutions, l'aide adéquate et durable nécessaire à la préparation du deuxième Rapport d'évaluation de la Méditerranée (MAR2) prévu pour 2024-2027.

Annexe

**Résumé à l'intention des décideurs (RID) du rapport spécial du MedECC sur les risques côtiers
liés au climat et à l'environnement en Méditerranée**



**Mediterranean Experts on Climate
and environmental Change**

Rapport spécial du MedECC

Risques côtiers liés au climat et à l'environnement en Méditerranée

Résumé à l'intention des décideurs

Projet révisé à l'issue de la consultation plénière

Date du projet : 07 Novembre 2023

Coordinateurs du rapport : Salpie Djoundourian (Liban), Piero Lionello (Italie), María Carmen Llasat (Espagne)

Auteurs coordonnateurs principaux : Mohamed Abdrabo (Egypte), Murat Belivermiş (Turquie), Z. Selmin Burak (Turquie), Dario Camuffo (Italie), Salpie Djoundourian (Liban), José A. Jiménez (Espagne), Nathalie Hilmi (Monaco), Suzan Kholeif (Egypte), Stefano Moncada (Malte), Anna Pirani (Italie), Agustín Sánchez-Arcilla (Espagne), Athanasios Vafeidis (Allemagne)

Coordinateurs du MedECC : Wolfgang Cramer (France), Fatima Driouech (Maroc), Joël Guiot (France)

Secrétariat du MedECC : Julie Gattacceca (France), Katarzyna Marini (France/Pologne)



MedECC :

Le réseau d'experts méditerranéens sur les changements climatiques et environnementaux (MedECC)¹ est un réseau de scientifiques ouvert et indépendant fondé en 2015, qui se concentre spécifiquement sur les changements climatiques et environnementaux de la région méditerranéenne. L'objectif du MedECC est de fournir aux décideurs, aux parties prenantes et aux citoyens des évaluations des connaissances scientifiques sur les changements climatiques et environnementaux, y compris les risques sociaux associés.

Le MedECC compte (octobre 2023) plus de 800 membres scientifiques (dont 300 auteurs) qui contribuent individuellement et sans contrepartie financière. Les scientifiques du MedECC sont situés dans 35 pays, dont 19 sont des Parties contractantes à la Convention pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée (Convention de Barcelone) et 23 sont membres de l'Union pour la Méditerranée.

Depuis 2018, le Plan Bleu héberge le Secrétariat de la MedECC dans le cadre d'un partenariat avec l'Union pour la Méditerranée (UpM) et contribue à assurer son fonctionnement grâce à diverses sources de financement. L'UpM soutient le MedECC par des contrats d'assistance technique via l'association AIR Climat (2018-2020, 2021-2023) grâce à un financement de l'Agence suédoise de coopération internationale pour le développement (SIDA). Le Plan d'action pour la Méditerranée du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE/PAM) a également contribué à soutenir le MedECC depuis 2022.

Le MedECC a publié le premier rapport d'évaluation sur Méditerranée (MAR1) en novembre 2020. Ce rapport comprend un résumé à l'intention des décideurs (RID) qui a été approuvé ligne par ligne lors d'une session plénière à laquelle ont participé les représentants des gouvernements des pays méditerranéens au mois de septembre 2020. Le RID a été approuvé par les parties contractantes à la convention de Barcelone lors de la COP22 et reconnu lors de la deuxième conférence ministérielle de l'UpM. La MedECC a reçu le prestigieux Prix Nord-Sud 2020 du Conseil de l'Europe pour ses efforts en faveur de la paix et de la démocratie. Le rapport MAR1 a jeté les bases du tout premier chapitre sur le bassin méditerranéen dans un rapport du GIEC, publié en tant que document transversal dans le 6e rapport d'évaluation du GIEC en 2022.

Les rapports du MedECC sont produits à l'intention des décideurs et d'un public plus large. Ils sont élaborés uniquement sur la base de critères scientifiques. Leur validité relève donc de la seule responsabilité des auteurs de rapports du MedECC. Les connaissances disponibles sur les risques étudiés par le MedECC présentent des lacunes importantes, souvent dues à des systèmes de surveillance et des capacités de recherches scientifiques limités ; ces lacunes ont été communiquées de la manière la plus claire possible. Malgré les meilleurs efforts, des erreurs et des omissions restent possibles.

Ce rapport spécial

Le **rapport spécial sur les risques liés à l'environnement et au changement climatique en Méditerranée** répond à la décision du Comité de pilotage du MedECC de produire trois rapports spéciaux dans le cadre du programme de travail 2021-2023. Ces rapports se concentreront sur des questions spécifiques identifiées après la publication du premier

¹ <https://www.medecc.org/>

rapport d'évaluation sur la Méditerranée (MAR1) en novembre 2020, tout en tenant compte des suggestions des représentants des gouvernements et des parties prenantes.

Ce rapport spécial identifie et évalue les aléas liés à l'environnement et au changement climatique dans la zone côtière du bassin méditerranéen, les risques associés, les options d'adaptation et les solutions en cinq chapitres : le chapitre 1 présente le contexte, l'historique et les principales dimensions de cette évaluation, le chapitre 2 évalue les facteurs de risques côtiers en Méditerranée et leurs changements, le chapitre 3 évalue les impacts côtiers des facteurs climatiques et environnementaux, et les risques posés sur les systèmes humains et naturels, le chapitre 4 évalue les réponses et les approches de gestion existantes et prospectives pour faire face au changement climatique et aux risques environnementaux, le dernier chapitre 5 synthétise les connaissances disponibles sur les trajectoires de développement durable résilientes au climat, en s'appuyant sur les résultats des chapitres 2 à 4.

Le rapport spécial a été préparé par une équipe d'experts scientifiques issus de différents domaines de recherche, et qui ont apportés leur contribution de manière volontaire et sans aucune contrepartie financière. Le contenu du rapport a été développé lors d'une réunion de cadrage rassemblant des experts et des scientifiques, ainsi que des représentants gouvernementaux et des parties prenantes. Le cadre et le sommaire détaillé ont finalement été validés par le comité de pilotage du MedECC. Les auteurs ont été sélectionnés et approuvés par le comité de pilotage du MedECC en fonction de leur expertise, de leur pays et de l'équilibre entre les genres (55 auteurs de 17 pays). Le rapport initial a fait l'objet d'une révision en interne en 2022. La première version du rapport révisée par les auteurs a fait l'objet d'une révision externe par les experts entre mai et juillet 2023.

Le rapport spécial comprend le résumé à l'intention des décideurs (RID), composé des principaux messages et d'une synthèse des messages clés du rapport principal. Le projet de RID a fait l'objet d'une large consultation auprès des gouvernements, des décideurs et des parties prenantes en juin-juillet 2023. Finalement, 801 et 320 commentaires ont respectivement été reçus pour le rapport principal et pour le RID. Les auteurs ont révisé le projet du RID entre août et octobre 2023, en tenant compte de tous les commentaires. L'examen final du RID par les parties prenantes s'est achevé par une consultation plénière tenue en ligne le 6 novembre 2023. L'objectif particulier de la consultation était de s'assurer que les conclusions du rapport spécial sur les risques climatiques et environnementaux côtiers, telles que présentées dans le RID, sont pleinement compréhensibles et sans ambiguïté, que les remarques de la consultation en ligne ont été bien intégrées et, globalement, que la consultation plénière n'a pas identifié d'inexactitude factuelle ou d'erreur dans le RID. Le RID révisé fera l'objet d'une décision d'approbation lors de la 23e réunion des Parties contractantes à la Convention de Barcelone (COP23, 4-8 décembre 2023, Portoroz, Slovénie). La publication du rapport spécial est prévue pour janvier 2024.

Les coordinateurs du MedECC sont particulièrement reconnaissants de l'expertise, de la rigueur et du dévouement dont ont fait preuve les auteurs principaux et ceux chargés de la coordination, qui ont travaillé de manière transversale pour chaque chapitre du rapport, avec l'aide essentielle des nombreux auteurs qui ont contribué. Les auteurs et coordinateurs du MedECC souhaitent remercier tous les examinateurs pour le temps et les efforts consacrés.

Nota :

- Dans le RID, les **références au matériel contenu dans le rapport principal** sont indiquées **entre accolades {}** à la fin de chaque paragraphe.
- Le RID cite les **trajectoires socio-économiques partagées (SSP - shared socio-economic pathways)** définies dans le sixième rapport d'évaluation du GIEC (AR6) sur la base des futures émissions de gaz à effet de serre (GES): SSP1-1.9 - très faibles émissions de GES (émissions de CO₂ ramenées à zéro vers 2050), SSP1-2.6 - faibles émissions de GES (émissions de CO₂ ramenées à zéro vers 2075), SSP2-4.5 - émissions de GES intermédiaires (émissions de CO₂ proches des niveaux actuels jusqu'en 2050, puis en baisse sans atteindre zéro d'ici 2100), SSP3-7.0 : fortes émissions de GES : (doublement des émissions de CO₂ d'ici à 2100), SSP5-8.5- émissions de GES très élevées : Les émissions de CO₂ triplent d'ici 2075.
- Le RID cite les **trajectoires représentatives de concentration (RCP - representative concentration pathways)** définies dans le cinquième rapport d'évaluation du GIEC (AR5). Les RCP sont des trajectoires de concentration de gaz à effet de serre (et non d'émissions) étiquetées d'après une gamme possible de valeurs de forçage radiatif en 2100 (2.6, 4.5, 6 et 8.5 W m⁻², respectivement et correspondant à un scénario d'atténuation stricte (RCP2,6), deux scénarios intermédiaires (RCP4,5 et RCP6,0) et un scénario avec des émissions de GES très élevées (RCP8,5).

Acronymes

Le RID contient des mots et des termes complets afin d'éviter l'utilisation d'acronymes. Une liste d'acronymes est incluse pour faciliter la correspondance avec les rapports techniques et scientifiques qui font souvent référence à ces termes à l'aide d'acronymes, y compris le rapport sous-jacent du MedECC sur lequel le RID est basé.

RRC - Réduction des risques de catastrophes

UE- Union européenne

ECA- zone de contrôle des émissions

PIB - Produit intérieur brut

GES - gaz à effet de serre

Hg - Mercure

GIZC - Gestion intégrée des zones côtières

GIEC - Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

PAM - Plan d'Action pour la Méditerranée

MAR1 - Premier rapport d'évaluation sur la Méditerranée

MeHg - Mercure méthylé

MedECC - Le réseau d'experts méditerranéens sur le changement climatique et environnemental

Med SOx ECA - Mediterranean Sea Emission Control Area for Sulphur Oxides and Particulate Matter (zone de contrôle des émissions d'oxydes de soufre et de particules de la mer Méditerranée)

MME - Mass Mortality Events (événements de mortalité massive)

SfN- Solutions fondées sur la Nature...

CDN - Contributions déterminées au niveau national

ONG - Organisation non gouvernementale

PNM- Pays du Nord de la Méditerranée

OCP - Plate-forme Océan et Climat

OCDE - Organisation de coopération et de développement économique

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques

PAP/RAC- Centre d'activités / régionales du Programme d'actions prioritaires (CARPAP)

PCB - Biphényles polychlorés

POP - Polluant organique persistant

RCP - Representative Concentration Pathways (trajectoires représentatives de concentration)

RSLR - Élévation relative du niveau de la mer

SBE - Économie bleue durable

ODD - Objectif de Développement Durable

PSEM - Pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée

SLR - Élévation du niveau de la mer

SSE - Réseau électrique terrestre (shore-side electricity)

SSP - Trajectoires socio-économiques partagées (shared socio-economic pathways)

SOx - Oxydes de soufre

UpM - Union pour la Méditerranée

PNUD - Programme des Nations Unies pour le Développement

PNUE - Programme des Nations Unies pour l'environnement

UNFCCC - Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques

WFE - Eau - Alimentation - Énergie

Résumé exécutif : les risques climatiques et environnementaux côtiers dans le bassin méditerranéen

La zone côtière de la mer Méditerranée est affectée par de multiples facteurs de changement : climat, pollution, processus biologiques et socio-économiques. Ce rapport décrit leur évolution, leur impact sur les écosystèmes et les populations, les risques qu'ils présentent et les solutions pour les réduire, ainsi que les trajectoires à suivre pour un développement durable.

La région côtière méditerranéenne se caractérise par un développement socio-économique rapide, spatialement diversifié et géographiquement déséquilibré, principalement lié aux tendances démographiques, aux modèles d'établissement humain et aux guerres et conflits armés en cours dans différents pays. La population côtière totale de la Méditerranée devrait croître plus rapidement que la population de l'intérieur, entraînant ainsi une exposition accrue de la population et des biens aux risques côtiers. Le nord de la Méditerranée pourrait connaître un déclin de la population côtière dans certains scénarios, tandis que les plus fortes augmentations de la population côtière sont attendues dans les pays méditerranéens du Moyen-Orient et du Maghreb.

Le changement climatique impacte la zone côtière méditerranéenne, dans ses composantes terrestres et marines. Les projections montrent une augmentation de la température de l'air à proximité de la surface, de la fréquence et de l'intensité des extrêmes de chaleur, du niveau de la mer, de l'évapotranspiration et une réduction des précipitations, en fonction du niveau des futures émissions de gaz à effet de serre. Le changement climatique devrait faire peser de graves risques sur les écosystèmes et sur des secteurs économiques importants tels que le tourisme balnéaire, l'agriculture, l'aquaculture et la pêche.

Les côtes méditerranéennes ont connu une accélération de l'élévation relative du niveau de la mer, qui devrait se poursuivre au cours des décennies et des siècles à venir. L'élévation du niveau de la mer augmentera les risques d'inondations côtières, d'inondations permanentes de certaines zones et d'érosion côtière, avec des conséquences sur les écosystèmes et l'efficacité des défenses actuelles. Les structures côtières, telles que les aéroports, les réseaux de transport, les ports et les sites de patrimoine culturel, seront menacées. La protection contre les inondations côtières et la gestion de l'érosion côtière ne tiennent généralement pas suffisamment compte de l'élévation future du niveau de la mer, ce qui risque d'en limiter l'efficacité future. Le changement climatique et l'urbanisation croissante augmenteront encore le risque de crues soudaines dans certaines zones côtières.

Les risques de pénurie d'eau dans les zones côtières de la Méditerranée sont dus à la tendance générale à l'assèchement de la région, à la salinisation des aquifères côtiers, à l'augmentation de la demande liée à la croissance démographique, à l'irrigation, à l'usage touristique, à l'industrie et au secteur de l'énergie. Les risques de pénurie d'eau devraient augmenter à l'avenir. Les zones côtières méditerranéennes s'adaptent à la baisse de disponibilité de l'eau, avec des besoins qui varient considérablement d'une sous-région à l'autre, en fonction de la dynamique de la population, du contexte hydrogéologique et des pratiques de gestion de l'eau. Ces options d'adaptation consistent à augmenter l'approvisionnement en eau, à améliorer la qualité de l'eau, à prendre des mesures de soutien et de gouvernance et, dans une moindre mesure, à réduire la demande en eau.

Dans la mer Méditerranée, les mortalités massives observées dans les eaux côtières ont été partiellement attribuées aux vagues de chaleur marine et devraient augmenter à l'avenir. Les zones côtières humides méditerranéennes ont considérablement diminué depuis le début du XXe siècle et on s'attend à ce que cette diminution se poursuive à l'avenir. L'efficacité des mesures de conservation des écosystèmes côtiers dépend fortement du succès de l'atténuation du changement climatique et un nombre croissant de limites strictes sera atteint pour chaque augmentation du réchauffement planétaire. En outre, la Méditerranée est de plus en plus susceptible d'être colonisée par des espèces tropicales non indigènes et des modifications de la répartition des populations des espèces ont été observées, mais des solutions ont rarement été tentées.

Les zones côtières méditerranéennes sont polluées par des micro- et macro-plastiques, des métaux, des polluants organiques persistants et des polluants émergents. Les apports de nutriments provenant des terres produisent une eutrophisation dans plusieurs zones côtières, entraînant des impacts négatifs sur les systèmes écologiques, la santé humaine et les secteurs économiques (aquaculture, pêche et tourisme côtier). La pollution provient de nombreuses activités humaines, principalement terrestres, telles que l'industrie, l'agriculture, l'urbanisation et le tourisme. Les niveaux de pollution futurs le long des côtes méditerranéennes devraient présenter des tendances variables selon les régions et les polluants, en fonction des réglementations, des dépendances, de la production, des traitements et des changements socio-économiques. Les actions de lutte contre la pollution à la source sont généralement plus efficaces que celles qui la traitent aux points d'arrivée. Les actions visant à lutter contre la pollution à l'échelle du bassin ne sont pas encore mises en œuvre, et des problèmes techniques et décisionnels restent à résoudre.

L'engagement des scientifiques auprès des décideurs politiques, des parties prenantes et des citoyens est un facteur clé pour lever les obstacles (y compris le manque de compréhension et de confiance) et peut être particulièrement fructueux au cours du processus de planification. Transformer les parties prenantes en partenaires augmente fortement les chances de réussite de la mise en œuvre des solutions et des mesures d'adaptation.

Dans la zone côtière méditerranéenne, les actions actuelles visant à résoudre les problèmes environnementaux, à s'adapter au changement climatique et à l'atténuer sont insuffisantes pour atteindre les objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies, qui garantissent le bien-être des personnes et la durabilité des ressources. Sans actions transformatrices dans tous les secteurs, systèmes et échelles, les risques liés au changement climatique seront exacerbés et les objectifs de développement durable ne seront pas atteints. Les inégalités socio-économiques et fondées sur le genre, le manque d'accès aux services de base constitueront des obstacles supplémentaires à la mise en œuvre des trajectoires du développement durable.

L'adoption d'actions cohérentes avec les trajectoires du développement durable nécessite l'identification correcte des vulnérabilités liées aux activités humaines et aux effets du changement climatique, ainsi que l'évaluation des options permettant de réduire les risques pour les communautés et les écosystèmes concernés. Un ensemble d'instruments juridiques, politiques et économiques, et d'incitations comportementales sont disponibles au niveau

local, national et régional pour promouvoir des trajectoires de développement efficaces et résilientes dans la zone côtière méditerranéenne.

0. Introduction : cadre et concepts de base

0.1 Ce rapport spécial identifie et évalue les aléas environnementaux et liés au changement climatique dans la zone côtière du bassin méditerranéen, les risques associés, les options d'adaptation et les solutions. En outre, il évalue et fournit des informations sur les actions visant à atteindre les objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies, tels que la lutte contre le changement climatique, le renforcement de la sécurité alimentaire, la garantie des ressources en eau, accès à des ressources énergétiques abordables et durables, la gestion des ressources naturelles, la création d'opportunités pour l'inclusion sociale et la prospérité économique. Les plans d'adaptation sont présentés en plaçant les valeurs sociales et culturelles dans le contexte de la région et de ses traditions locales, en tenant compte de la nécessité de protéger les communautés et la biodiversité, de minimiser les impacts sur l'environnement naturel et d'aborder les considérations éthiques importantes pour les politiques d'adaptation à orientation sociale.

0.1.1 Les politiques de gestion des risques côtiers et les stratégies d'adaptation dans la zone côtière méditerranéenne sont importantes pour l'ensemble de la région, car un tiers de la population méditerranéenne vit près de la mer et dépend des infrastructures et des activités économiques qui y sont développées à proximité immédiate.

0.1.2 La zone côtière peut être définie à l'aide de critères objectifs et subjectifs, souvent avec un niveau élevé d'incertitude ou de flou. En fonction des implications techniques, économiques ou juridiques, la définition et l'étendue de la zone côtière peuvent varier considérablement dans la littérature. Le présent rapport ne vise pas à proposer une définition générale, mais adopte un critère peu contraignant selon lequel la zone côtière est constituée de zones géographiquement reliées au littoral, y compris les zones terrestres directement touchées par les processus marins et les zones maritimes directement touchées par les processus terrestres.

0.1.3 La zone côtière méditerranéenne est souvent étroite et soumise à des pressions excessives. Cela nécessite une évaluation des risques spécifique, adaptée à ses caractéristiques, afin d'éclairer les trajectoires d'adaptation et de soutenir les décisions en faveur de la réduction des risques et de la durabilité dans la gouvernance du littoral, les politiques et la perception sociale.

0.2 Ce rapport spécial, comme les autres rapports d'évaluations du MedECC, internationaux et nationaux, est basé sur les informations pertinentes et traçables publiées dans la littérature scientifique, y compris les différentes sources de preuves (produits d'observation, résultats basés sur des modèles et d'autres types de données et d'analyses).

0.2.1 Ce rapport applique les termes calibrés adoptés transversalement par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) depuis le 5^{ème} rapport d'évaluation afin de communiquer qualitativement ou quantitativement la robustesse et la certitude des résultats de l'évaluation. Les termes calibrés quantifient la confiance et la probabilité². Les termes sont attribués au résultat de l'évaluation par l'équipe d'auteurs à la

² Chaque conclusion se fonde sur une évaluation des éléments probants et de la concordance s'y rapportant. Cinq qualificatifs sont utilisés pour exprimer le degré de confiance : très faible, faible, moyen, élevé et très élevé ; le degré de confiance est indiqué en italique : par exemple, confiance moyenne. Les qualificatifs ci-après ont été

suite de l'évaluation des preuves disponibles. La désignation de la confiance et de la probabilité fait l'objet d'une discussion consensuelle concernant les preuves, reflétant tous les points de vue exprimés par les experts.

0.2.2 Un ensemble commun de dimensions clés est utilisé dans le présent rapport sur la base des informations disponibles dans la littérature scientifique, y compris des cadres temporels bien définis, des données de référence sur les changements et conditions passés, un sous-ensemble de scénarios représentatifs des changements futurs et des cadres bien connus, tels que les objectifs de développement durable (ODD).

A. Situation actuelle des facteurs climatiques et environnementaux pour la zone côtière

A.1 Le changement climatique affecte l'ensemble de l'environnement méditerranéen, y compris sa zone côtière, dans ses composantes terrestres et marines. {2.2}

A.1.1 Globalement, la température de l'air proche de la surface dans la région méditerranéenne en 2020 est supérieure de 1,5°C à celle de l'époque préindustrielle³ (1850-1900), avec une tendance à l'augmentation de l'ordre de 0,01 à 0,05°C par an depuis les années 1980 (*confiance élevée*). {2.2.1}

A.1.2 L'évolution de la température en surface de la mer Méditerranée a été caractérisée par des variations multi décennales superposées à une tendance positive à long terme depuis la période préindustrielle avec une augmentation d'environ 0,86°C (*confiance élevée*). Les données satellitaires montrent depuis les années 1980 des taux de réchauffement de la surface de la mer spatialement différents, compris entre +0,29°C et +0,44°C par décennie, plus marqués dans le bassin oriental. Au cours des deux dernières décennies, la fréquence et la durée des vagues de chaleur marine ont augmenté respectivement de 40 % et de 15 % (*confiance élevée*). {2.2.1, 2.2.5}

A.1.3 L'ampleur et le schéma des tendances des précipitations observées sur la Méditerranée présentent une variabilité spatiale prononcée et dépendent de la période et de la saison considérées (*confiance élevée*). {2.2.2}

A.1.4 L'estimation de la diminution du pH des eaux de surface de la mer Méditerranée est comprise entre 0,055 et 0,156 unité depuis la période préindustrielle (*confiance élevée*). {2.2.5}

A.2 Les côtes méditerranéennes ont connu une élévation relative du niveau de la mer, la somme de l'élévation moyenne du niveau de la mer et du mouvement vertical des terres, avec un rythme accéléré au cours des trois dernières décennies (1993-2018). {2.2.7, 2.2.8}

utilisés pour indiquer la probabilité évaluée d'un résultat : quasiment certain (probabilité de 99 à 100 %), très probable (90 à 100 %), probable (66 à 100 %), à peu près aussi probable qu'improbable (33 à 66 %), improbable (0 à 33 %), très improbable (0 à 10 %), exceptionnellement improbable (0 à 1 %). D'autres qualificatifs peuvent également être utilisés le cas échéant : extrêmement probable (95 à 100 %), plus probable qu'improbable (> 50 à 100 %), plus improbable que probable (0 à < 50 %) et extrêmement improbable (0 à 5 %). La probabilité évaluée est indiquée en italique : par exemple, très probable. Cela est conforme au cinquième Rapport d'évaluation.

³ La période 1850-1900 est utilisée comme approximation des conditions préindustrielles en cohérence avec le RID du GIEC AR6-WGI et des précédents AR5 et SR1.5.

A.2.1 Le niveau moyen de la mer en Méditerranée montre une tendance approximative d'environ 1,4 mm par an au cours du 20^{ème} siècle (*confiance élevée*), et s'est accéléré à 2,8 ± 0,1 mm par an au cours des trois dernières décennies (1993-2018) (*confiance élevée*). La variabilité interannuelle et décennale qui se superpose à cette tendance peut la masquer temporairement. {2.2.7}

A.2.2 Le mouvement vertical des terres le long des côtes méditerranéennes varie généralement de 0 à -10 mm par an, avec des valeurs positives isolées. Cet affaissement généralisé est principalement déterminé par des facteurs géologiques tels que l'affaissement tectonique et le compactage naturel des sédiments, mais est accentué par des activités humaines telles que l'extraction de fluides souterrains (eau, pétrole et gaz, drainage des sols organiques) qui contribuent de manière significative à l'élévation relative du niveau de la mer dans certaines zones⁴ (*confiance élevée*). {2.2.8}

A.2.3 Les inondations côtières en Méditerranée dues aux ondes de tempête et aux vagues de vent menacent les zones inondables des fronts de mer (embouchures et deltas) et les plaines côtières de faible altitude dans de nombreux pays méditerranéens. L'élévation relative du niveau de la mer a déjà augmenté la fréquence des inondations dans le centre de Venise, en Italie (*confiance élevée*). {2.2.4}

A.3 Les zones côtières méditerranéennes sont polluées par des micro- et macro-plastiques, des métaux, des polluants organiques persistants et des polluants émergents émanant de diverses sources, avec des apports de nutriments provenant de la terre qui provoquent l'eutrophisation de plusieurs zones côtières. {2.4}

A.3.1 La pollution des eaux côtières provient principalement de sources terrestres, suivies de sources aériennes et maritimes. Les sources de pollution comprennent les effluents domestiques, le ruissellement agricole, le transport routier, le transport maritime, les résidus miniers, les industries manufacturières et extractives. {2.4}

A.3.2 La mer Méditerranée est l'une des zones les plus polluées par les plastiques à travers le monde et les plastiques flottants s'accumulent le long de ses côtes en raison des activités humaines et de la circulation marine (*confiance élevée*). Les plastiques représentent jusqu'à 82 % des déchets observés, 95 à 100 % du total des déchets marins flottants et plus de 50 % des déchets marins du fond de la mer Méditerranée. Environ deux tiers de tous les débris plastiques provenant de sources terrestres (rivières, zones urbaines et industrielles, et zones d'agriculture intensive) sont retenus sur les côtes, où leur niveau est resté stable au cours des deux dernières décennies, avec plusieurs zones d'affluence.⁵ (*confiance moyenne*). {2.4.4}

A.3.3. Les activités humaines ont entraîné une augmentation des concentrations de métaux potentiellement toxiques, avec des points de concentration de plomb, de mercure et de cadmium situés sur les rives nord, centrale et sud-est du bassin méditerranéen (*confiance élevée*). La fabrication de produits pétroliers raffinés (sud de la Méditerranée, Balkans et

⁴ Dans la région côtière du delta du Nil oriental en Égypte, dans le delta de l'Èbre en Espagne, à Thessalonique en Grèce, dans la ville de Venise, dans le delta du Pô, dans le fleuve Arno et dans la plaine côtière de Catane en Italie, ou dans le delta de la Medjerda en Tunisie

⁵ Les côtes d'Alger en Algérie, de Barcelone en Espagne, d'Israël, des Marches et du delta du Pô en Italie, de Bizerte en Tunisie, de Mersin en Turquie et de Syrie

Turquie), le tannage et le traitement du cuir, la fabrication de ciment (Balkans et Turquie) et la production d'énergie (pays méditerranéens de l'Union européenne) contribuent à la libération de métaux lourds dans les eaux côtières, ce qui impacte les écosystèmes marins. Les concentrations en mercure dépassent les seuils réglementaires de l'Union européenne dans de nombreux poissons prédateurs en Méditerranée. Les concentrations en mercure méthylé sont deux fois plus élevées dans les eaux de la Méditerranée occidentale que dans celles de la Méditerranée orientale (*confiance élevée*) et sont bio amplifiées dans les réseaux alimentaires marins (*confiance moyenne*). En général, les rejets de métaux toxiques diminuent dans les pays de l'Union européenne, mais des tendances inverses sont signalées dans certaines régions (*confiance élevée*). {2.4.2}

A.3.4 Les sources de pollution telles que les effluents domestiques, le ruissellement des pratiques agricoles et le ruissellement urbain introduisent des polluants émergents et des polluants organiques persistants dans la zone côtière, avec des concentrations plus élevées sur les rives nord que sur les rives sud. La pollution par les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les biphényles polychlorés (BPC) a été détectée en particulier le long des côtes nord-ouest de la Méditerranée, les niveaux les plus élevés étant observés autour des embouchures des rivières, des ports et des zones industrielles (*confiance moyenne*). Le transport maritime est l'une des principales sources de pollution pétrolière sur les côtes méditerranéennes, environ 90 % des déversements de pétroliers se produisant près des côtes et affectant particulièrement les côtes orientales (*confiance moyenne*). {2.4.3}

A.3.5 Les flux d'azote et de phosphate ont diminué dans la majeure partie du nord de la Méditerranée au cours des deux dernières décennies, à la suite de la mise en œuvre de meilleures pratiques de gestion agricole et de progrès technologiques dans les stations d'épuration des eaux usées. Toutefois, la pollution par les nutriments a augmenté dans le sud et l'est de la Méditerranée parallèlement à l'intensification de l'agriculture et au développement urbain et industriel (*confiance élevée*). {2.4.1}

A.4 Les forçages biologiques en Méditerranée et le long de ses côtes comprennent la présence de plus d'un millier d'espèces non indigènes, ce qui en fait une zone majeure d'invasion et de prolifération de méduses. {2.3.2, 2.3.4}

A.4.1 Les espèces non indigènes sont introduites accidentellement dans les eaux côtières, les estuaires ou les lagunes de la Méditerranée par les installations d'aquaculture, le commerce des espèces d'aquarium, les eaux de ballast des bateaux et l'encrassement biologique des navires. La plupart des espèces côtières subtropicales de poissons non indigènes entrent en Méditerranée à partir de la Mer Rouge. Le réchauffement des eaux méditerranéennes crée des conditions de plus en plus favorables aux espèces thermophiles non indigènes, qui étendent leur aire de répartition (*confiance élevée*). {2.3.2, 2.3.3}

A.4.2 La fréquence de prolifération des méduses a augmenté en mer Méditerranée et certains éléments indiquent qu'elles bénéficient de l'eutrophisation, du réchauffement de l'eau de mer et d'autres facteurs de stress d'origine humaine (*confiance moyenne*). {2.3.4}

A.5 La région côtière méditerranéenne se caractérise par un développement socio-économique rapide, spatialement diversifié et géographiquement déséquilibré,

principalement lié aux tendances démographiques, aux modèles d'établissement humain et aux guerres et conflits armés en cours dans différents pays.

A.5.1 La population totale des pays méditerranéens en 2020 était d'environ 540 millions de personnes, dont environ un tiers vivait dans la zone côtière, avec une forte concentration d'établissements urbains près de la côte. {2.5.1}

A.5.2 L'écart de développement entre les pays du nord, du sud et de l'est en termes de croissance économique, de revenus, de croissance démographique et d'éducation persiste et est encore exacerbé par la guerre et les troubles sociaux dans plusieurs pays de l'est et du sud de la Méditerranée (*confiance élevée*), ce qui pourrait réduire la capacité d'adaptation aux aléas côtiers (*confiance moyenne*). {2.5.2}

A.5.3 La Méditerranée est la première destination touristique au monde, tant au niveau international (elle attire environ un tiers du tourisme mondial) qu'au niveau national, puisque plus de la moitié des établissements d'hébergement touristique de l'Union européenne sont situés dans les zones côtières. Alors que les pays du nord représentent des destinations touristiques matures/traditionnelles, certains pays du sud, comme l'Égypte et la Turquie, ont récemment connu une croissance significative du tourisme côtier. {2.5.2, 5.3.1}

A.5.4 Le bassin hydrographique méditerranéen comprend plus de 160 rivières, principalement de petite taille, la plupart d'entre elles étant réparties sur la côte européenne de la Méditerranée. Environ 46% de la longueur totale du littoral méditerranéen a été formé par le dépôt de sédiments dont les apports ont été significativement réduits par la construction de barrages sur les fleuves méditerranéens (*confiance moyenne*) {2.5.2}

A.5.6 La majorité des stocks de poissons sont surexploités (*confiance élevée*), ce qui pose également de graves problèmes économiques. L'espèce prioritaire la plus surexploitée en Méditerranée est le merlu européen, qui - par sa présence dans la plupart des chalutages - affiche un taux moyen de surexploitation 5,8 fois supérieur à l'objectif de durabilité. {2.5.2}

A.5.7 La Méditerranée a connu une tendance à la hausse de la production aquacole, principalement grâce à l'augmentation de la production en Égypte et en Turquie, suivie par la Grèce, l'Italie, l'Espagne, la France et la Tunisie. Plus de cent espèces (poissons, mollusques, crustacés et algues) sont actuellement élevées dans un large éventail d'environnements et de systèmes d'élevage. {2.5.2}

B. Évolution future des facteurs climatiques et environnementaux en zone côtière

B.1 Il est très probable que la température moyenne de l'air à proximité de la surface dans la région méditerranéenne continue à augmenter au-dessus de la moyenne mondiale, avec une augmentation de la fréquence et de l'intensité des extrêmes de chaleur, une augmentation de l'évapotranspiration (*confiance élevée*), une réduction des précipitations (*confiance élevée* pour un niveau de réchauffement global de 4°C) en fonction du niveau d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre à l'avenir.

B.1.1 La température moyenne de l'air à proximité de la surface dans la région méditerranéenne, par rapport à 1850-1900, devrait augmenter de 2,1 [1,6 à 2,7] °C⁶ sur la période 2041-2060 et de 2,2 [1,6 à 3] °C sur la période 2081-2100 selon le scénario à faibles émissions de gaz à effet de serre (SSP1-2.6), et de 2,2 [2,3 à 3,6] °C sur la période 2041-2060, et de 5,5 [4,2 à 6,8] °C sur la période 2081-2100 selon le scénario d'émissions très élevées (SSP5-8.5) (*confiance élevée*). Les vagues de chaleur augmenteront à la fois sur les terres et sur les mers (*confiance élevée*). {2.2.1}.

B.1.2 Les précipitations diminueront sur la majeure partie de la Méditerranée et les fortes pluies augmenteront dans certaines régions du nord de la Méditerranée (*confiance faible* pour un niveau de réchauffement global de 1,5°C, *confiance élevée* pour un niveau de réchauffement global de 4°C). Le réchauffement climatique accentuera la différence d'intensité des précipitations et des extrêmes hydrologiques entre le nord et le sud de la Méditerranée (*confiance élevée*). L'augmentation prévue de la durée des périodes de sécheresse est plus importante dans le sud que dans le nord de la Méditerranée (*confiance moyenne*). {2.2.2}

B.1.3 La réduction future des précipitations, associée à l'augmentation de l'évapotranspiration, entraînera des sécheresses, avec des sols plus secs et une diminution du ruissellement et de l'approvisionnement en eau douce des côtes, qui deviendront plus graves dans les scénarios d'émissions modérées et s'aggraveront fortement dans les scénarios d'émissions sévères (*confiance élevée*). {2.2.6}

B.1.4 Par rapport à la fin du 20^{ème} siècle (1976-2005), la température moyenne à la surface de la mer Méditerranée devrait augmenter au milieu du 21^{ème} siècle (2021-2050) de 0,6°C à 1,3°C et à la fin du 21^{ème} siècle (2071-2100) de 2,7°C à 3,8°C dans le cadre du scénario d'émissions de gaz à effet de serre très élevées (*confiance élevée*). Le réchauffement à la fin du siècle sera plus faible (de 1,1°C à 2,1°C) dans le cadre d'un scénario intermédiaire. Le réchauffement devrait être plus fort en été qu'en hiver (*confiance moyenne*) et associé à des vagues de chaleur marine plus longues et plus intenses (*confiance élevée*). {2.2.5}

B.1.5 L'acidification de l'eau de mer devrait se poursuivre à la fois au large et sur la côte (*quasiment certain*). Selon les projections, le pH diminuera de -0,25 à -0,46 unité dans les eaux de surface de la Méditerranée d'ici la fin du siècle par rapport à l'ère préindustrielle dans les scénarios d'émissions très élevées (*confiance moyenne*). {2.2.5}

B.1.6 L'évolution future de la salinité de surface de la mer Méditerranée reste largement incertaine, avec un niveau de *confiance très faible* quant à son signe de changement. Tout changement sera probablement inhomogène dans l'espace et dans le temps en raison du rôle principal du fleuve et des apports d'eau douce proches de l'Atlantique (*confiance moyenne*). {2.2.5}

B.2 Le niveau moyen relatif de la mer Méditerranée devrait continuer à s'élever au cours des décennies et des siècles à venir à un rythme dépendant des futures émissions de gaz à effet de serre (*quasiment certain*). L'augmentation du niveau relatif de la mer entraînera des

⁶ Dans le présent rapport, sauf indication contraire, les crochets [x à y] sont utilisés pour indiquer la fourchette évaluée comme *très probable*, ou l'intervalle de 90 %.

inondations côtières plus fréquentes couvrant des zones côtières plus étendues (*quasiment certain*). {2.2.4, 2.2.7}

B.2.1 Le niveau moyen de la mer Méditerranée devrait s'élever au cours des décennies et des siècles à venir, atteignant *probablement* 0,15-0,33 m au milieu du 21^e siècle, et 0,32-0,62 m selon un scénario d'émissions de gaz à effet de serre très faibles et 0,63-1,01 m selon un scénario d'émissions de gaz à effet de serre très élevées à la fin du 21^e siècle, par rapport à la période 1995-2014 (*confiance moyenne*). Le processus est irréversible à l'échelle des siècles ou des millénaires (*confiance élevée*). {2.2.7}. La connaissance à long terme des mouvements verticaux du sol est limitée à un nombre restreint de sites où des études géologiques ou géodésiques ont été réalisées. {2.2.7}

B.2.2 La fréquence d'un événement extrême de niveau de la mer qui se produit une fois tous les 100 ans est susceptible d'augmenter de 10 à 30 % et de 22 à 65 % d'ici le milieu et la fin du 21^e siècle dans le cadre d'un scénario d'émissions intermédiaires et très élevées respectivement (*confiance élevée*). {2.2.4}

B.3 Les futurs **niveaux de pollution le long des côtes méditerranéennes devraient présenter des tendances variables selon les régions et les polluants**, en fonction des réglementations, de la diminution de la dépendance, de la baisse de la production et des changements socio-économiques. Les rejets de plastiques dans la mer dépendront du taux de production de plastique, des réglementations et de la gestion des déchets (*confiance élevée*). {2.4}

B.3.1 Les flux de nutriments vers la zone côtière devraient diminuer dans le nord en raison de la mise en œuvre des réglementations environnementales européennes et augmenter dans le sud si le développement urbain et l'intensification de l'agriculture se poursuivent au rythme actuel (*confiance élevée*). Le déséquilibre actuel des nutriments dans les écosystèmes côtiers, avec une augmentation de la disponibilité de l'azote par rapport aux phosphates, et qui conduit à une aggravation des problèmes d'eutrophisation, devrait s'accroître (*confiance élevée*). {2.4.1}

B.3.2 Les concentrations de certains polluants organiques persistants (POP), tels que le polychlorobiphényle (PCB) et le dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT), continueront à diminuer le long des côtes méditerranéennes en raison des réglementations (*confiance moyenne*). Les polluants émergents, tels que les produits pharmaceutiques et les produits de soins personnels, devraient augmenter en raison des changements socio-économiques et des industries émergentes répondant à la demande (*confiance moyenne*). {2.4.3, 2.4.5}

B.3.3 Les rejets de matières plastiques dans la mer dépendent de leur taux de production. D'ici 2040, il est *probable* qu'elle doublera si la production annuelle de plastique continue d'augmenter à un rythme de 4 % et si la gestion des déchets n'est pas radicalement améliorée. La baisse de la croissance de la production, la mise en œuvre de réglementations limitant les plastiques à usage unique et l'amélioration de la gestion des déchets peuvent réduire les rejets (*confiance élevée*) {2.4.4}

B.4 **La Méditerranée est de plus en plus susceptible d'être colonisée par des espèces non indigènes d'origine tropicale qui étendent leurs aires de distribution** (*confiance élevée*). {2.3.2}

B.5 La population côtière totale de la Méditerranée devrait croître plus rapidement que la population de l'intérieur des terres dans la plupart des trajectoires socio-économiques partagées, entraînant ainsi une exposition accrue de la population et des biens aux aléas côtiers (*confiance élevée*). Cette augmentation dépend fortement de la trajectoire et varie considérablement entre les sous-régions géographiques. La Méditerranée septentrionale pourrait connaître un déclin de la population côtière dans certains scénarios, tandis que les plus fortes augmentations de la population côtière sont attendues dans les pays méditerranéens du Moyen-Orient et du Maghreb (*confiance moyenne*). {2.5.1}

C. Impacts observés et risques futurs

C.1 D'une manière générale, l'évolution du trait de côte méditerranéen est actuellement en recul, avec une grande variabilité spatiale (confiance élevée) et cette tendance augmentera sous l'effet du changement climatique (confiance élevée) avec des conséquences sur les écosystèmes et sur l'efficacité de la protection des structures actuelles (confiance élevée). {3.2.2}

C.1.1 L'érosion la plus prononcée est observée dans les zones d'embouchure des rivières, les étendues côtières autour des ports et autres infrastructures côtières, en raison de la diminution de l'apport en sédiments et de l'altération des flux de sédiments causée par les structures côtières (confiance très élevée). {3.2.2}

C.1.2 En l'absence de mesures d'adaptation et de protection adéquates, les plages continueront à s'éroder au cours des prochaines décennies, augmentant les risques de dommages causés par les tempêtes et réduisant l'extension des zones pour le tourisme balnéaire (confiance élevée). {3.2.2}

C.1.3 L'érosion côtière s'accroîtra sous l'effet du changement climatique, car l'élévation du niveau moyen de la mer renforcera l'érosion combiné à des tempêtes énergiques, aggravant ainsi le recul généralisé du littoral. À l'avenir, la valeur médiane projetée du recul du trait de côte pour la Méditerranée par rapport à 2010 est de 17,5 [8,8 à 27,7] m et de 23 [11,1 à 36,3] m d'ici 2050 en réponse aux scénarios d'émissions de gaz à effet de serre intermédiaire et très élevées, passant respectivement à 40 [20,1 à 65,1] m et 65 [31,3 à 115,0] m respectivement d'ici 2100 (confiance moyenne). {3.2.2}

C.1.4 L'érosion côtière augmentera les inondations et réduira le degré de protection fourni par les infrastructures existantes le long de la côte, augmentant ainsi le risque de dommages causés par les tempêtes (confiance élevée). {3.2.2}

C.1.5 L'érosion côtière entraînera également une perte de services écosystémiques, car les habitats de la zone côtière seront affectés, dégradés et, finalement, disparaîtront en raison de la compression côtière (confiance moyenne). {3.2.2}

C.2 L'élévation régionale du niveau de la mer augmentera le risque d'inondations liées aux tempêtes et entraînera également l'inondation permanente de certaines zones le long des côtes méditerranéennes. Le changement climatique et l'urbanisation croissante augmenteront encore le risque de crues soudaines dans certaines zones côtières (confiance moyenne). Les risques causés par les tsunamis météorologiques et sismiques continueront d'exister (confiance élevée). {3.2.3, 3.2.4}

C.2.1 En Méditerranée, les fronts de mer, les parties maritimes des établissements côtiers et les zones basses sont exposés au risque d'inondation causé par les vagues pendant les tempêtes énergiques. En l'absence de mesures d'adaptation et de protection efficaces, ce risque augmentera à l'avenir en raison de l'élévation du niveau moyen de la mer (confiance élevée). L'élévation future du niveau moyen de la mer entraînera une augmentation de la fréquence et de l'intensité des inondations côtières (confiance élevée). {3.2.3}

C.2.2 L'élévation du niveau moyen de la mer entraînera une inondation progressive et permanente des zones basses non protégées dans les deltas et les plaines côtières, souvent

aggravée localement par la subsidence, mettant en péril les valeurs naturelles, culturelles et les activités agricoles importantes (*confiance élevée*). {3.2.3}

C.2.3 Les risques posés par les crues soudaines sont élevés sur plusieurs zones côtières de la Méditerranée en raison des établissements urbains exposés et vulnérables, des zones densément peuplées, des régimes météorologiques locaux et des conditions topographiques. À l'avenir, en l'absence d'une adaptation efficace, les risques de crues soudaines devraient augmenter avec la fréquence accrue des fortes précipitations et de la densité de population dans les zones côtières sujettes aux inondations (notamment en Espagne, France, Grèce, Italie, et Turquie) (*confiance moyenne*). {3.2.3}

C.2.4 La côte méditerranéenne fait partie des zones présentant la plus forte probabilité d'une inondation composite par rapport aux côtes européennes, en raison de la co-occurrence de fortes précipitations et de niveaux d'eau élevés. L'évolution prévue de ces événements sous l'effet du changement climatique sera impactée par l'augmentation des deux aléas, bien que leur occurrence présente une grande variabilité spatiale et qu'aucune tendance claire ne se dégage en ce qui concerne leur intensité et leur fréquence (*confiance moyenne*). {3.2.3}

C.2.5 L'occurrence de météosunamis est relativement fréquente le long de certaines parties de la côte méditerranéenne (Adriatique orientale, îles Baléares, îles Maltaises, détroit de Sicile) avec des zones spécifiques dans certaines baies et bras de mer où la résonance est favorisée. Ils continuent de représenter des risques significatifs pour les zones côtières méditerranéennes, malgré leur caractère rare. En raison des marées faibles, les infrastructures côtières en Méditerranée ne sont généralement pas adaptées pour faire face aux dommages causés par les météo-tsunamis et les inondations sont potentiellement plus graves en Méditerranée par rapport à d'autres côtes macro-tidales dans le monde. {3.2.4}

C.2.6 Les tsunamis provoqués par des événements sismiques ont causé par le passé de graves dommages et des pertes en vies humaines. En raison de la forte sismicité du bassin méditerranéen, de la courte durée de déplacement des vagues de tsunami vers la côte depuis les zones sources, et de la concentration de la population et des biens le long de la zone côtière, les tsunamis constituent une menace importante pour les zones côtières méditerranéennes malgré leur faible fréquence, avec la partie orientale du bassin étant la plus affectée. {3.2.4}

C.2.7 En l'absence de politiques d'adaptation efficaces dans la région méditerranéenne, jusqu'à 20 millions de personnes pourraient être affectées par un déplacement permanent dû à l'élévation du niveau de la mer d'ici 2100. Cette exposition est d'environ trois fois plus élevée dans les pays du sud et de l'est que dans les pays du nord (*confiance faible*). {3.4.2}

C.3 Les risques de pénurie d'eau dans les zones côtières de la Méditerranée sont dus à la tendance générale à l'assèchement de la région, à la salinisation des aquifères côtiers, à l'augmentation de la demande liée à la croissance démographique, à l'irrigation, à l'usage touristique, à l'industrie et au secteur de l'énergie. Les risques de pénurie d'eau devraient augmenter à l'avenir (*confiance élevée*) {3.2.5}

C.3.1 L'intrusion d'eau de mer dans les aquifères côtiers affecte une grande partie de la côte méditerranéenne. À l'avenir, la salinisation des aquifères pourrait encore s'accroître dans les zones côtières touchées par l'élévation relative du niveau de la mer (*confiance élevée*). {3.2.5}

C.3.2 Le tourisme et l'agriculture irriguée produisent des pics de demande en eau pendant l'été. L'augmentation de la demande en irrigation (due au changement climatique et aux pratiques agricoles), l'accroissement de la population, en particulier dans les zones côtières des pays de l'est et du sud de la Méditerranée, ainsi que le tourisme estival, devraient entraîner une augmentation de la demande en eau à l'avenir (*confiance élevée*). À l'avenir, la diminution des précipitations et l'augmentation de l'évapotranspiration entraîneront une baisse du ruissellement dans la région méditerranéenne et affecteront par conséquent l'approvisionnement en eau douce des zones côtières (*confiance élevée*). {3.2.5}

C.3.3 Une dégradation et une réduction de la disponibilité des ressources en eau douce conventionnelles pour les différents usages sont attendues, en particulier dans le sud et l'est de la Méditerranée (*confiance élevée*). {3.2.5}

C.4 Les zones humides côtières méditerranéennes ont considérablement diminué depuis le début du 20ème siècle. Les écosystèmes côtiers et les services qu'ils rendent risquent d'être encore réduits à l'avenir. Les risques peuvent être encore accrus par des changements dans l'approvisionnement en sédiments et par le développement industriel et urbain (*confiance élevée*).

C.4.1 Les zones humides côtières méditerranéennes ont connu un déclin substantiel, perdant environ 50 % de leur superficie au cours du 20ème siècle, en raison d'une combinaison d'érosion, d'événements extrêmes, d'intrusion d'eau salée et de pressions principalement induites par l'homme (telles que l'expansion de l'agriculture irriguée) ainsi que du développement urbain, de l'industrie et des infrastructures. Elles seront significativement affectées par les changements futurs des précipitations (*confiance élevée*), bien que présentant une grande variabilité spatiale. L'élévation du niveau de la mer et l'érosion côtière entraîneront de nouvelles pertes de zones humides côtières (*confiance élevée*), en particulier dans les régions où des limites intérieures physiques diminuent le potentiel de migration horizontale des zones humides. {3.5}

C.4.2 La dégradation, la régression et la perte de biodiversité et, à terme, la disparition des habitats des écosystèmes entraînera un déclin global des services écosystémiques par rapport aux conditions actuelles (*confiance élevée*). Pour la côte nord de la Méditerranée, le déclin des services pourrait atteindre environ 6 % de la valeur actuelle d'ici 2100 dans le cadre du scénario d'émissions de gaz à effet de serre très élevées, mais avec une grande variabilité spatiale, le déclin le plus important se produisant dans les zones du nord-est de la Méditerranée (*confiance moyenne*). Le manque d'études ne permet pas d'évaluer le reste du littoral méditerranéen. {3.5.2}

C.4.3 La diminution de l'apport en sédiments, associée à la poursuite du développement industriel, urbain et touristique, peut accroître la vulnérabilité des plages sableuses côtières, des zones humides et des marais salants à l'élévation du niveau de la mer. {3.5.2}

C.5 En Méditerranée, des événements de mortalités massives dans les eaux côtières ont été récemment observés, elles ont été partiellement attribuées aux vagues de chaleur marine et devraient augmenter à l'avenir (*confiance élevée*). {3.2.7}

C.5.1 Des événements de mortalité massive ont été observés en mer Méditerranée au cours des dernières décennies, affectant les coraux, les éponges, les mollusques, les bryozoaires et

les échinodermes, et ils ont été attribués à des vagues de chaleur marine et à des infections pathogènes. De nombreuses espèces côtières méditerranéennes atteignent leurs limites de tolérance en raison du réchauffement des océans et des vagues de chaleur marine répétées (*confiance élevée*). {3.2.7}

C.5.2 Il est *probable* que la fréquence et l'intensité des événements de mortalité massive augmentent à l'avenir, conjointement à l'augmentation des vagues de chaleur marine (*confiance élevée*). {3.2.7}

C.5.3 Les risques de mortalité sont accrus par les effets synergiques du réchauffement et de la pollution (*confiance moyenne*). {3.2.6}

C.6 Des altérations de la répartition et de la population des espèces ont été observées, telles que la présence d'espèces non indigènes et la prolifération de méduses. {3.2.7}

C.6.1 Les espèces non indigènes affectent les espèces indigènes par la prédation, la compétition pour les ressources et les niches écologiques, les modifications du réseau alimentaire et en tant que vecteurs d'agents pathogènes ou de parasites. Les espèces non indigènes produisent une variété d'impacts écologiques et socio-économiques sur la Méditerranée, avec des exemples d'impacts négatifs sur la biodiversité indigène et les services des écosystèmes côtiers, principalement l'approvisionnement en nourriture (*confiance élevée*). {3.2.7}

C.6.2 Des études récentes suggèrent une augmentation de la fréquence des proliférations de méduses en mer Méditerranée, qui a été liée à l'eutrophisation et à d'autres facteurs de stress d'origine humaine, y compris le réchauffement anthropique (*confiance moyenne*) {2.3.3}

C.7 Dans la région côtière méditerranéenne, le changement climatique devrait faire peser de graves risques sur des secteurs économiques importants tels que le tourisme balnéaire, l'agriculture, l'aquaculture et la pêche (confiance élevée). {3.3}

C.7.1 Les températures élevées et les vagues de chaleur devraient réduire l'attrait traditionnel pour les plages méditerranéennes en été, tout en augmentant la pertinence des saisons de printemps et d'automne pour le tourisme balnéaire (*confiance moyenne*). Le rétrécissement et la disparition éventuelle des plages présentent des risques élevés pour le secteur du tourisme balnéaire, en particulier dans les zones urbanisées où la zone côtière est limitée par des barrières physiques, comme c'est le cas de nombreuses étendues côtières à Chypre, en Espagne, en France, en Grèce, en Italie, et à Malte, entre autres pays (*confiance élevée*). {3.3.1}

C.7.2 Dans les zones côtières de la Méditerranée, les risques pour la productivité agricole sont liés à la perte globale de la qualité et de la disponibilité des ressources en eau, ainsi qu'à la perte de terres agricoles causée par l'érosion et la submersion permanente. En l'absence d'adaptation adéquate, les terres agricoles situées dans les zones côtières de faible altitude, telles que les plaines des deltas du Nil, de l'Èbre et du Pô, seront affectées par les effets de l'élévation relative du niveau de la mer (*confiance élevée*). {3.3.2}

C.7.3 Le changement climatique affecte l'aire de répartition et la quantité d'espèces disponibles pour l'exploitation commerciale (*confiance moyenne*) et favorise l'émergence

d'espèces non indigènes (*confiance moyenne*). Les pêcheries méditerranéennes sont surexploitées et la majorité des stocks sont en déclin (*confiance élevée*). {3.3.3}

C.8 L'élévation du niveau de la mer devrait mettre en péril les structures côtières méditerranéennes, telles que les aéroports, les réseaux de transport, les ports, et également les sites du patrimoine culturel (*confiance élevée*). {3.3.5, 3.4.1}

C.8.1 Trois des 20 aéroports mondiaux les plus exposés aux inondations côtières dues à l'élévation du niveau de la mer sont situés en Méditerranée⁷. Dans plusieurs pays méditerranéens, les routes et les voies ferrées sont situées à proximité du littoral et exposées au risque d'inondation et d'érosion. Les conditions multirisques affectant les ports méditerranéens devraient s'aggraver considérablement en raison du changement climatique dans le cadre d'un scénario d'émissions très élevées. L'absence d'adaptation adéquate augmentera les risques pour l'exploitation des ports méditerranéens, en particulier dans le sud. L'ampleur de cette augmentation variera en fonction des conditions locales, la configuration du port étant un facteur crucial (*confiance moyenne*). {3.3.5}

C.8.2 L'élévation du niveau de la mer devrait réduire l'efficacité de la protection offerte à la côte par les brise-lames parallèles, en raison de l'augmentation des débordements. L'ampleur de cet impact dépendra largement de la hauteur des structures (*confiance élevée*). Des valeurs importantes d'élévation du niveau de la mer rendront la conception et l'opérativité des systèmes de défense actuellement prévu pour Venise inadéquates (*confiance moyenne*). {3.3.5}

C.8.3 La grande majorité des sites méditerranéens classés au patrimoine mondial culturel de l'UNESCO, situés dans des zones côtières de faible altitude, sont actuellement menacés par l'érosion et les inondations côtières (*confiance élevée*). Il est *probable* que le patrimoine bâti le long de la côte soit également affecté par des processus de détérioration lents et cumulatifs, avec une augmentation du risque de décohésion en raison de la cristallisation du sel et des contraintes mécaniques (*confiance très élevée*). {3.4.1}

C.9 Divers polluants affectent les eaux côtières de la mer Méditerranée et ont des effets négatifs sur les systèmes écologiques, la santé humaine et les secteurs économiques (aquaculture, pêche et tourisme côtier). Les risques liés à la pollution côtière devraient augmenter à mesure que les pressions anthropiques dans les zones côtières continuent de s'accroître, exacerbées par les effets combinés du changement climatique, entraînant des impacts cumulatifs et synergiques (*confiance moyenne*). {3.2.6}

C.9.1 Les flux élevés de nutriments provenant de sources terrestres provoquent une eutrophisation avec des conséquences néfastes, telles que l'hypoxie ou l'anoxie, des épisodes de formation massive de mucilage et des proliférations d'algues nuisibles. La présence de mucilage a été constatée en particulier dans les zones côtières très productive et peu profonde. Elle renforce les conditions d'hypoxie et d'anoxie, affectant négativement les organismes benthiques et portant préjudice au tourisme et à la pêche.

C.9.2 Les métaux s'accumulent dans les estuaires, les zones humides, les deltas, les pro-deltas et, plus généralement, dans les sédiments côtiers et marins. Certains des métaux ont

⁷ Ioannis Kapodistrias Intl en Grèce, Pise et Venise en Italie

des effets négatifs sur les organismes (immunosuppression, altération de la reproduction et du développement) même à des concentrations infimes, et s'accumulent dans les organismes marins tout au long du réseau trophique (la bioaccumulation du mercure en est un exemple représentatif). {3.2.6}

C.9.3 Les résidus pharmaceutiques et autres polluants émergents atteignent les eaux côtières par le biais des rivières et des effluents domestiques, où les processus conventionnels ne sont pas en mesure de les traiter. Ces polluants émergents présentent un risque de toxicité aiguë ou chronique pour les organismes aquatiques (*confiance moyenne*). {3.2.6}

C.9.4 La forte concentration de plastiques représente un risque important pour la biodiversité marine. Les zones côtières sont en général des points chauds pour l'ingestion de plastique, et les espèces côtières sont plus exposées que les espèces de haute mer (*confiance moyenne*). Les risques pour la santé humaine sont dus à l'ingestion et à l'accumulation de produits de la mer exploités commercialement, et se propagent à travers la chaîne alimentaire (*confiance moyenne*). {3.2.6}

C.9.5 Les interactions complexes entre les effets du changement climatique et les polluants dans l'environnement côtier deviendront plus fréquentes en raison des multiples facteurs de stress d'origine naturelle et anthropique (*confiance moyenne*). {3.2.6}

C.9.6 La survenue de catastrophes naturelles et la dégradation de l'environnement liée à la pollution ont de multiples impacts directs et indirects sur la santé et le bien-être des populations côtières du bassin méditerranéen. En l'absence d'une adaptation efficace, les risques devraient augmenter dans un avenir proche en raison des aléas liés au changement climatique et de l'accroissement des populations côtières (*confiance élevée*). {3.4.2}

D. Mesures et solutions d'adaptation

D.1 La réduction des risques posés par les aléas climatiques a principalement porté sur la protection contre les inondations côtières, la prévention de l'érosion côtière et les mesures de conservation des écosystèmes côtiers. La protection contre les inondations côtières et la gestion de l'érosion ne tiennent généralement pas compte des valeurs de l'élévation future du niveau de la mer, risquant d'en limiter l'efficacité future (confiance élevée). L'efficacité des mesures de conservation des écosystèmes côtiers dépend fortement du succès des mesures d'atténuation du changement climatique et un nombre croissant de limites strictes sera atteint pour chaque augmentation du réchauffement planétaire (confiance élevée).

D.1.1 La protection contre les inondations côtières, à l'exception de quelques exemples de relocalisation et de solutions basées sur la nature, repose généralement sur des solutions d'ingénierie relativement coûteuses, avec des effets négatifs sur le paysage côtier, la biodiversité et les écosystèmes (*confiance élevée*). L'absence de prise en compte de l'élévation du niveau de la mer dans la gestion des risques d'inondation côtière est très répandue et implique le risque qu'au cours du 21^{ème} siècle, les systèmes de défense atteignent des limites souples de l'adaptation, des verrouillages et des maladaptations (*confiance élevée*). {4.2.1}

D.1.2 La prévention de l'érosion côtière par la protection technique et le remblayage artificiel des plages devient moins efficace en raison de la rareté des sédiments (*confiance*

moyenne) moyenne). Les solutions fondées sur la nature sont de plus en plus discutées, elles présentent des avantages économiques et environnementaux, mais les compromis avec l'utilisation des plages et des ressources côtières limitent l'ampleur de leur mise en œuvre (*confiance élevée*). Le déplacement vers l'intérieur des terres, moyennant une planification appropriée, pourrait représenter une solution durable dans certaines zones, en particulier lorsque d'autres mesures d'adaptation ne sont pas viables. Le long du littoral méditerranéen européen, la relocalisation est limitée par le manque d'espace dans les zones côtières de faible altitude et par une faisabilité sociale et économique actuellement faible, mais elle pourrait devenir économiquement viable à long terme (*confiance moyenne*). {4.2.2}

D.1.3. La gestion actuelle de l'érosion côtière néglige généralement les risques posés par l'élévation du niveau de la mer (*confiance élevée*). Une communication et une gouvernance transparentes sont essentielles pour éviter les interventions à court terme et les maladaptations à l'avenir (*confiance moyenne*). {4.2.2}

D.1.4 L'adaptation autonome des écosystèmes côtiers nécessite des mesures de conservation adéquates, telles que la protection des habitats, la limitation des pressions humaines, la réduction de la pollution, la garantie d'un espace d'accueil suffisant et des mesures de conservation par zone, qui, en Méditerranée, sont trop limitées en termes d'échelle et d'ambition pour freiner les pertes d'écosystèmes côtiers (*confiance élevée*). La restauration active reste trop limitée pour favoriser la reconstitution des habitats à des échelles écologiques pertinentes, tandis que les mesures de protection côtière réduisent et fragmentent les habitats (*confiance élevée*). {4.2.3}

D.1.5 L'efficacité des mesures de conservation dépend fortement du succès de l'atténuation du changement climatique, c'est-à-dire la limitation du réchauffement climatique en dessous de 1,5°C avec un dépassement faible ou nul (*confiance moyenne*). Les limites d'adaptation des écosystèmes terrestres côtiers, d'eau douce et d'eau saumâtre seront atteintes au-delà de 3°C de réchauffement global dans le nord-est de la Méditerranée et peut-être plus tôt dans l'est et le sud de la Méditerranée (*confiance élevée*) méditerranée orientale et méridionale (*confiance élevée*). {4.2.3, 4.2.4}

D.1.6 Les stratégies d'adaptation intersectorielles permettent de réduire le risque de conflits et d'effets secondaires de certaines mesures d'adaptation sur d'autres secteurs connexes. Ces stratégies, si elles s'inscrivent dans un cadre régional "méditerranéen", permettraient de coopérer et de prendre des mesures transfrontalières plus efficaces. {4.2.3}

D.2 Les eaux côtières méditerranéennes sont fortement influencées par la pollution provenant de nombreuses activités humaines, principalement terrestres, telles que l'industrie, l'agriculture, l'urbanisation et le tourisme. Les actions de lutte contre la pollution à la source sont généralement plus efficaces que celles qui la traitent aux points d'arrivée (*confiance moyenne*). Les actions visant à lutter contre la pollution à l'échelle du bassin ne sont pas encore mises en œuvre, et des problèmes techniques et décisionnels restent à résoudre. {4.3}

D.2.1 La gestion de la pollution à la fois à la source et à l'extrémité nécessite une surveillance continue à long terme, à l'aide d'un ensemble d'indicateurs approprié et de plans de gestion de la récupération adaptative (*confiance élevée*). Les actions visant les sources sont plus

efficaces, en particulier dans le cas des sources ponctuelles, car elles sont généralement plus simples à mettre en œuvre, durables, plus faciles à surveiller et moins coûteuses, tandis qu'elles sont plus problématiques dans le cas des sources diffuses et des points de rejet (*confiance moyenne*). {4.3}

D.2.2 Les stratégies visant à réduire la pollution côtière comprennent la transformation des déchets ménagers en énergie, le recyclage et la réutilisation des eaux usées, les pratiques agricoles durables et un traitement plus efficace des eaux polluées provenant des activités agricoles et de l'éco-remédiation. {4.3.1, 4.3.2}

D.2.3 Il n'existe actuellement aucune approche stratégique cohérente pour réduire la pollution par les déchets plastiques, car le fossé entre la politique, la science et la société complique encore la conception et la mise en œuvre conjointes de mesures d'atténuation efficaces. L'efficacité des solutions reste en outre limitée par le manque de connaissances, les difficultés techniques et les coûts économiques (*confiance moyenne*). {4.3.4}

D.2.4 La mise en œuvre des stratégies de gestion de la pollution diffère selon les pays méditerranéens. Afin d'assurer une prise de décision efficace, la coordination entre les parties, l'amélioration de la cohérence spatiale des informations sur la répartition des déchets et les mesures de sensibilisation sont fondamentales. {4.3.5}

D.2.5 La prévention des déchets par l'application de la loi, la gestion appropriée des déchets et le contrôle de l'efficacité des actions mises en œuvre (telles que celles incluses dans la directive-cadre européenne "Stratégie pour le milieu marin") sont des éléments importants pour atteindre un bon état environnemental {4.3.4}.

D.3 Bien que la présence d'espèces non indigènes soit observée dans toute la région méditerranéenne, des solutions ont rarement été tentées, avec peu d'exemples de réussite. La gestion des espèces non indigènes repose sur des actions au niveau régional : initiatives d'éradication, efforts pour leur exploitation commerciale, protection des espèces indigènes en leur fournissant un habitat approprié, des zones protégées et une connectivité écologique. {4.4}

D.4 Les besoins d'adaptation aux pénuries d'eau varient considérablement d'une sous-région à l'autre, en fonction du contexte hydrogéologique et de la gestion des eaux côtières. Les zones côtières méditerranéennes s'adaptent à la réduction de la disponibilité de l'eau (*confiance élevée*). Ces options d'adaptation consistent à augmenter l'approvisionnement en eau, à améliorer la qualité de l'eau, les mesures de soutien et la gouvernance et, dans une moindre mesure, à réduire la demande en eau {4.2.4}.

D.4.1 L'adaptation observée à la réduction de la disponibilité en eau est souvent basée sur l'augmentation de l'approvisionnement grâce à des stratégies diversifiées (détournement et transfert d'eau, diversification des ressources, réservoirs de surface, dessalement) qui, bien qu'efficaces, posent des défis sociaux, environnementaux et économiques et peuvent atteindre des limites strictes (*confiance élevée*). {4.2.4}

D.4.2 Les mesures de gestion de la demande en eau, bien qu'elles constituent un élément important pour limiter les risques futurs de pénurie, sont peu utilisées (*confiance élevée*). La demande durable en eau peut être atteinte en améliorant les pratiques d'irrigation, en

changeant les pratiques agricoles, en améliorant la gestion de l'eau urbaine, par des incitations économiques et financières, en régulant la distribution (*confiance élevée*). {4.2.4}

D.4.3 Les solutions fondées sur la nature, telles que la promotion de l'accrétion des marais salants pour réduire l'afflux d'eau salée de surface dans les aquifères et les estuaires, ont des limites en termes de faisabilité et d'efficacité pour les taux élevés d'élévation du niveau de la mer (*confiance élevée*). {4.2.4}

D.4.4 La transformation du nexus eau - alimentation - énergie, tout en tenant compte de l'écosystème, peut apporter des co-bénéfices substantiels à la réduction des risques de pénurie d'eau, tels que l'amélioration de la santé humaine, la facilitation de l'aquaculture, ainsi que des écosystèmes terrestres et d'eau douce plus sains (*confiance élevée*). {4.2.4}

D.5 L'engagement des scientifiques auprès des décideurs politiques, des parties prenantes et des citoyens est un facteur clé pour lever les obstacles (y compris le manque de compréhension et de confiance) et peut être particulièrement fructueux au cours du processus de planification. Le fait de transformer les parties prenantes en partenaires augmente fortement la possibilité d'une mise en œuvre réussie des solutions et des mesures d'adaptation (*confiance élevée*). {4.7}

D.5.1 Les processus de gestion et de planification de l'adaptation côtière offrent des possibilités uniques d'établir des cadres permanents pour l'interaction entre la science, la politique et la communauté. Ces cadres nécessitent des ressources suffisantes, sont fondés sur la transparence et constituent la clé pour l'établissement de partenariats et de confiance. Les plans élaborés conjointement par des groupes scientifiques, politiques et communautaires augmentent considérablement les chances de réussite de leur mise en œuvre (*confiance élevée*). {4.7.3}

E. Développements récents et trajectoires de développement durable

E.1 Les actions existantes visant à résoudre les problèmes environnementaux, à s'adapter au changement climatique et à l'atténuer sont insuffisantes pour atteindre les objectifs de développement durable (ODD) garantissant le bien-être des populations et la durabilité des ressources dans la zone côtière méditerranéenne (*confiance moyenne*). {5.2, 5.3}

E.1.1 Le changement climatique, associé à d'autres facteurs tels que l'urbanisation, l'exode rural et la croissance démographique, représente une menace pour les services vitaux fournis par les écosystèmes marins et côtiers de la Méditerranée (*confiance élevée*). {5.4.5}

E.1.2 Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour établir les risques posés par la mise en œuvre de projets d'énergie renouvelable (énergies éolienne, solaire et houlomotrice, systèmes hybrides) pour l'unique biodiversité des écosystèmes côtiers méditerranéens (*confiance moyenne*). {5.3}

E.1.3 Les acteurs les plus vulnérables de la société - tels que les personnes âgées, les migrants, les réfugiés, les personnes déplacées à l'intérieur des pays, les femmes, les enfants et les personnes à faible revenu - qui sont exposés aux risques climatiques, tels que les vagues de chaleur et les inondations, entre autres, ne sont souvent pas suffisamment impliqués dans les processus d'élaboration des politiques, ni suffisamment pris en compte dans les mesures

politiques, afin d'assurer une transition efficace et juste vers un environnement et un climat en mutation (*confiance moyenne*). {5.4}

E.1.4 Des secteurs socio-économiques cruciaux, tels que le tourisme, les ports et le transport maritime, la construction et l'immobilier, contribuent au développement économique et à l'emploi, mais sont largement basés sur des modèles de développement extractifs, n'adoptant pas suffisamment la circularité et les pratiques de développement durable (*confiance moyenne*). {5.3}

E.1.5 La part actuelle des émissions de carbone des pays méditerranéens ne représente pas plus de 6 % des émissions mondiales, les pays du nord de la Méditerranée y contribuant le plus. Alors que les émissions de gaz à effet de serre dans les pays du nord de la Méditerranée diminuent systématiquement depuis 2005, elles n'ont cessé d'augmenter dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée depuis les années 60, principalement en raison de la croissance économique et démographique, et ne montrent pas de trajectoire prometteuse pour leur réduction compte tenu de l'augmentation attendue de la demande d'énergie au cours des prochaines décennies (*confiance élevée*). {5.2.1}

E.1.6 Parmi les sources d'énergie renouvelables dans la zone côtière méditerranéenne, l'énergie éolienne offshore représente une option viable et réalisable, tandis que l'énergie des vagues et du gradient thermique n'en est qu'à ses débuts (*confiance moyenne*). Malgré certains progrès à promouvoir la transition des combustibles fossiles vers des sources d'énergie renouvelables et propres, et des efforts pour soutenir la conservation et la restauration des réservoirs de carbone bleu (tels que les écosystèmes côtiers), les trajectoires du développement durable ne progressent pas suffisamment pour atteindre les objectifs de zéro net d'ici le milieu du 21^{ème} siècle (*confiance élevée*). {5.3}

E.1.7 Les filières énergétiques à faible teneur en carbone dans les économies côtières sont essentielles à la croissance et à la stabilité économique durable locale et régionale (*confiance moyenne*). Dans le cadre de la recherche pour la décarbonisation, des carburants et des sources d'énergie de substitution, tels que les biocarburants, les carburants synthétiques, l'hydrogène et les batteries, font leur apparition dans la région méditerranéenne. La transition vers un transport maritime économiquement, socialement et écologiquement plus durable se traduirait par des émissions de carbone par tonne transportée relativement plus faibles par rapport au transport terrestre et aérien (*confiance faible*) {5.3.1}

E.2 **Sans actions transformatrices dans tous les secteurs, systèmes et échelles, les risques liés au changement climatique seront exacerbés et les objectifs de développement durable des Nations unies ne seront pas atteints (*confiance élevée*). Les autorités locales, nationales et régionales disposent d'un ensemble d'instruments juridiques, politiques et économiques et d'incitations comportementales, pour promouvoir des trajectoires de développement durable efficaces et résistantes au climat dans la zone côtière méditerranéenne. Pour atteindre ces objectifs, il est essentiel d'identifier correctement les vulnérabilités liées aux activités humaines et aux effets du changement climatique, d'évaluer les possibilités de réduire les risques pour les communautés et les écosystèmes concernés et d'adopter des mesures conformes aux objectifs de développement durable (ODD) (*confiance élevée*). {5.3, 5.4}**

E.2.1 La neutralité carbone d'ici 2050 ne peut être atteinte qu'en garantissant une plus grande stabilité politique et économique, et en mettant en œuvre des modèles de développement circulaire et durable, en particulier dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée, afin de découpler la consommation d'énergie de la croissance économique (*confiance élevée*). {5.2.2}

E.2.2 La conservation et la restauration efficaces des écosystèmes de carbone bleu y compris les herbiers marins, les zones humides côtières, les marais salants, ainsi que les écosystèmes terrestres côtiers (y compris les dunes côtières) offrent un potentiel considérable d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. La capacité de piégeage du carbone des zones humides côtières est environ 10 fois supérieure à celle des écosystèmes terrestres, mais elles ne sont pas suffisamment protégées (*confiance élevée*). {5.2.2}

E.2.3 Une mise en œuvre efficace de l'économie bleue durable représente un moyen puissant de protéger et de transformer les zones marines et côtières de la Méditerranée, en favorisant les ressources pour un développement local, inclusif, durable et résilient (*confiance élevée*). La surveillance et l'évaluation continues des écosystèmes côtiers et de leurs précieux services peuvent favoriser l'adoption de stratégies d'adaptation dynamiques (*confiance moyenne*). {5.2.2}

E.2.4 Le tourisme côtier est un puissant moteur économique et, en tant que tel, il a un rôle clé à jouer dans la promotion des trajectoires du développement durable, en particulier en passant de pratiques de gaspillage et de surconsommation à des pratiques circulaires et plus durables (*confiance moyenne*). Le tourisme durable, qui favorise les communautés locales et préserve les ressources naturelles, est soutenu par des organisations et des programmes internationaux. Les modèles d'écotourisme peuvent utiliser d'autres outils politiques, notamment des taxes vertes et des systèmes d'étiquetage écologique (*confiance élevée*). En outre, les effets négatifs des croisières touristiques sur la qualité de l'air peuvent être réduits par l'électrification des ports et le contrôle des émissions de polluants (*confiance moyenne*). {5.3.1, 5.3.2}

E.2.5 Les actions visant à réduire la surexploitation des stocks de poissons et les conséquences négatives qui en découlent, en particulier pour les pêcheurs artisanaux comprennent leur participation significative à la cogestion du secteur, la mise en œuvre des meilleures pratiques pour maximiser la valeur des prises et la mise en place de canaux de distribution verticalement intégrés, en particulier au niveau local (*confiance élevée*). {5.3.1}

E.3 Les inégalités sociales, l'accès aux services de base, les inégalités entre les hommes et les femmes sont des questions préoccupantes dans la région méditerranéenne et dans sa zone côtière fortement urbanisée, car elles constituent un obstacle à la mise en œuvre de trajectoires de développement durable (*confiance élevée*) {5.4}

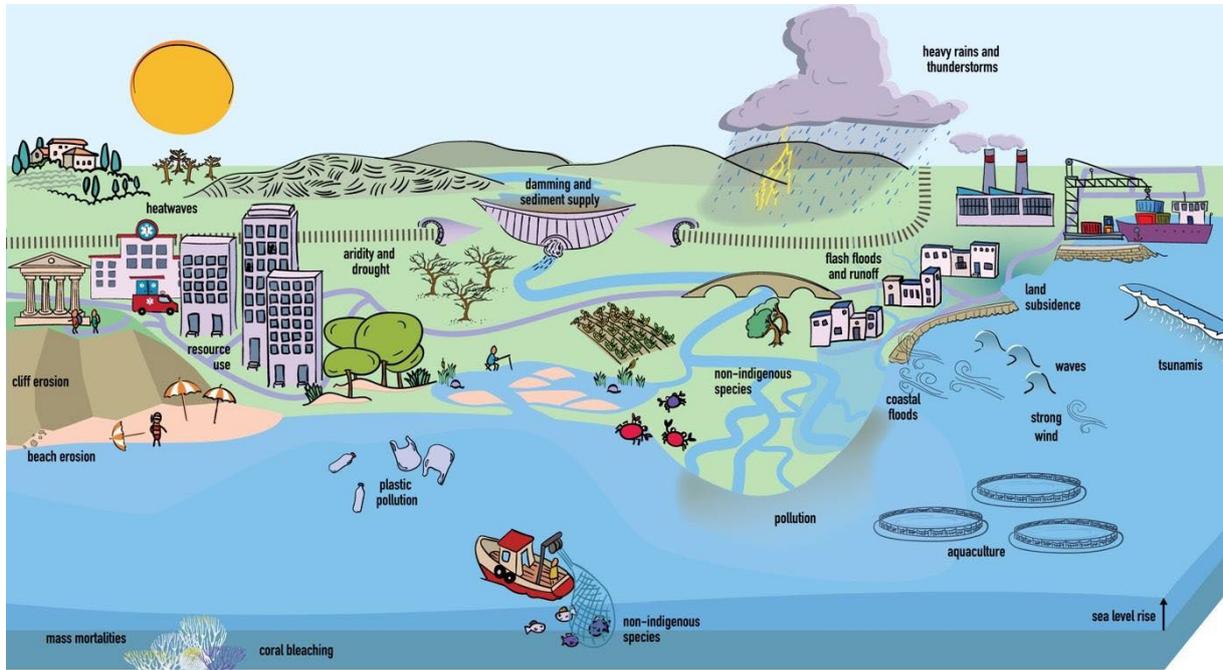
E.3.1 Les inégalités sociales existantes dans le bassin méditerranéen constituent un obstacle supplémentaire à l'adaptation au changement climatique et aux objectifs de développement durable. Une analyse minutieuse des effets distributifs des politiques, des mesures d'adaptation et des programmes de développement est fondamentale pour éviter le risque d'impact négatif sur les personnes à faible revenu (*confiance élevée*). {5.4.1}

E.3.2 Les infrastructures sociales ont un impact positif sur la cohésion sociale, en garantissant un accès égal aux services de base (tels que les soins de santé et l'éducation) dans les villes et les régions. Toutefois, les inégalités existant au sein des pays méditerranéens et entre eux peuvent nuire à la cohésion sociale (*confiance élevée*). {5.4.2}

E.3.3 Dans les pays méditerranéens où les inégalités entre les hommes et les femmes sont importantes, le développement de trajectoires d'adaptation côtière transformatrices, en renforçant la participation des femmes à la prise de décision et aux programmes de soutien, contribue à la réalisation de l'ODD 5 – Égalité entre les hommes et les femmes (*confiance élevée*). {5.4.4}

Figures

Les illustrations suivantes ont été élaborées en anglais. Elles seront traduites en français dans la version éditée de ce document.



Marine warming and heat waves: since the 1980s sea surface warmed in the range from +0.29°C and +0.44°C per decade. Over the last two decades the frequency of marine heat waves increased by 40%. The mean sea surface temperature of the Mediterranean Sea is expected to increase by the end of the 21st century in the range 2.7°C to 3.8°C under the very high greenhouse gas emissions scenario.

Flash floods: Risks posed by flash floods are high in several Mediterranean coastal stretches. Without efficient adaptation, flash flood risks are expected to increase in relation to the increase in the frequency of heavy rainfalls and population density in flood prone coastal areas.

Population: The total population of Mediterranean countries in 2020 was about 540 million people, around one-third of them living in the coastal zone. Up to 20 million people could be affected by permanent displacement due to sea-level rise by 2100.

Coastal Floods: The frequency of an extreme sea level event that occurs one in a 100 year is likely to increase 65% by the end of the 21st century under the very high greenhouse gas emission scenario.

Aquaculture: More than 100 species (finfish, shellfish, crustaceans and algae) are currently cultivated in the Mediterranean.

Sea level rise: Mean sea level in the Mediterranean has risen at about 1.4 mm yr⁻¹ during the 20th century and has accelerated to about 2.8 mm yr⁻¹ in the last three decades. At the end of the 21st century, the Mediterranean mean sea level is projected to likely increase 0.6–1.0m relative to present under the very high greenhouse gas emission scenario.

Sea water acidification: Seawater acidification is projected to continue and will decrease between -0.25 and -0.46pH units in Mediterranean surface waters by the end of the century compared to pre-industrial era in very high emission scenarios.

Non-indigenous species: Over a thousand of non-indigenous species have been identified in the Mediterranean and along its coasts. Warming of the Mediterranean waters is creating increasingly suitable conditions for non-indigenous thermophilic species.

Coastal erosion: In the future the projected median value of shoreline retreat for the Mediterranean with respect to present is 65 m by 2100 under a very high emission scenario.

Wetland: Mediterranean coastal wetlands have experienced a substantial decline, losing approximately 50% of their area during the 20th century.

Plastic pollution: Plastics account for up to 82% of observed litter; 95–100% of total floating marine litter and more than 50% of seabed marine litter in the Mediterranean Sea. By 2040 plastic pollution is likely to double if annual plastic production continues to grow at a rate of 4% and plastic waste management is not radically improved.

Pollution is originated from numerous human activities, mainly land-based, such as industry, agriculture, urbanisation, and tourism. Future pollution levels along the Mediterranean coasts are expected to exhibit varying trends across regions and pollutants, depending on regulations, decreasing dependency, diminishing production and socioeconomic changes.

Aridity and droughts: Future reduced precipitation, associated with increased evapotranspiration will lead to droughts, drier soils, decline of runoff and of coastal freshwater supply.

Mass mortalities: observed mass mortalities in Mediterranean coastal waters have been partially attributed to marine heat waves and are expected to increase in the future.

Figure RID1 | La zone côtière et les facteurs du changement environnemental et climatique

Liste des corrections adoptées lors de la Consultation Plénière (6 novembre 2023) à intégrer dans le document final :

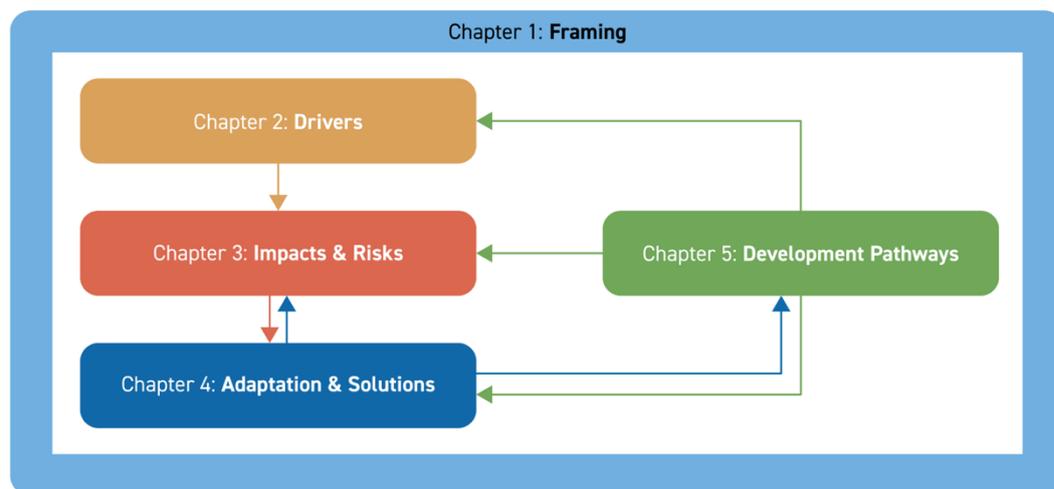
- Modifier le texte “Sea water acidification : Seawater acidification is projected to continue and pH will change between -0.25 and -0.46pH units in Mediterranean surface waters by the end of the century compared to pre-industrial era in very high emission scenarios” (« Acidification de l’eau de mer :

L'acidification de l'eau de mer devrait se poursuivre et le pH variera entre -0,25 et -0,46 unité de pH dans les eaux de surface méditerranéennes d'ici la fin du siècle par rapport à l'ère préindustrielle dans les scénarios d'émissions très élevées. »)

- Ajouter le texte suivant : « "Salinisation of aquifers: Seawater intrusion in coastal aquifers affects a great part of the Mediterranean coast. In the future, salinisation of aquifers could further increase in the coastal areas affected by relative sea level rise" » (« Salinisation des aquifères : L'intrusion d'eau de mer dans les aquifères côtiers affecte une grande partie de la côte méditerranéenne. À l'avenir, la salinisation des aquifères pourrait encore s'accroître dans les zones côtières touchées par l'élévation relative du niveau de la mer." »)

- Ajouter sur la figure les visuels graphiques représentant : a) les prairies d'herbiers sous-marins, b) les vagues de chaleur marine, c) la pollution induite par les navires (ports).

Climate and environmental change, and impacts in the Mediterranean region



SUBJECT	FRAMING	DRIVERS	IMPACTS & RISKS	ADAPTATION & SOLUTIONS	DEVELOPMENT PATHWAYS
Climate & Geology	1.2	2.2	3.2; 3.3; 3.4; 3.5	4.2; 4.5	5.2; 5.3
Air temperature	1.2.1	2.2.1			
Precipitation		2.2.2	3.2.3; 3.3.5; 3.4.1	4.2.1	
Atmospheric circulation		2.2.3	3.2.4		
Cyclones		2.2.4	3.2.3		
Sea water temperature, salinity & acidification		2.2.5	3.2.5; 3.2.6; 3.3; 3.4; 3.5	4.2.5	
Surface water budget		2.2.6	3.2.5	4.2.4	
Sea level rise & (permanent) coastal submersion		2.2.7	3.2.2; 3.2.3; 3.4.1; 3.5.1; 3.5.2	4.2.2	
Natural & anthropic land subsidence		2.2.8	3.2.2; 3.2.3	4.2.3	
Geohazards		2.2.9	3.2.4	4.5.1	
Biology		2.3	3.2.7; 3.4.2	4.4	5.3
Non-indigenous species		2.3.1	3.2.7	4.4	
Species distribution		2.3.2	3.2.7; 3.3.3; 3.5.2		
Jellyfish blooms		2.3.3	3.2.7		
Pollution	1.2.2	2.4	3.2.6	4.3	5.3
Nutrients		2.4.1	3.2.6	4.3.1; 4.3.2; 4.3.3	
Trace metals		2.4.2	3.2.6	4.3.3	
Persistent organic pollutants (POP)		2.4.3	3.2.6	4.3.1; 4.3.2; 4.3.3; 4.3.4	
Plastics		2.4.4	3.2.6	4.3.4	
Emerging pollutants		2.4.5	3.2.6	4.3.2; 4.3.3	
Municipal waste				4.3.1	
Air pollution		2.4.6	3.2.6		
Economy & Society	1.2.3; 1.3	2.5	3.3; 3.4; 3.5	4.3	5.3; 5.4
Population growth	1.1.3	2.5.1	3.4.2		
Development trends	1.1.3	2.5.2	3.4.1		
Tourism & cruising		2.5.2.1	3.3.1		5.3.1.2
Maritime transport		2.5.2.1	3.3.1		
Oil & gas exploration and extraction		2.5.2.2	3.3.4		5.3.1.1
Sea water desalination		2.5.2.3	3.3.4		
Food security			3.3.2		
Fisheries & aquaculture		2.5.2.4	3.3.3		5.3.1.3
Science-policy interface				4.7	
Transformative pathways for development	1.3.2				5.3.3
Social equity and climate justice	1.4.4				5.4

Figure RID2 | Guide visuel du contenu du rapport

Liste des corrections adoptées lors de la Consultation Plénière (6 novembre 2023) à intégrer dans le document final :

- Modifier le titre: “Structure and logics of the report showing references to the sections of the full report in which the listed issues are addressed.” (« Structure du rapport et références aux sections du rapport complet traitant des problématiques listées. »)
- Aspect visuel : Améliorer la présentation des informations pour renforcer la lisibilité. Il a été convenu que les auteurs envisageraient d'étendre le contenu de l'encadré en ajoutant de courtes descriptions

du contenu des chapitres. Toutefois, la décision finale de mettre en œuvre ce changement leur sera réservée

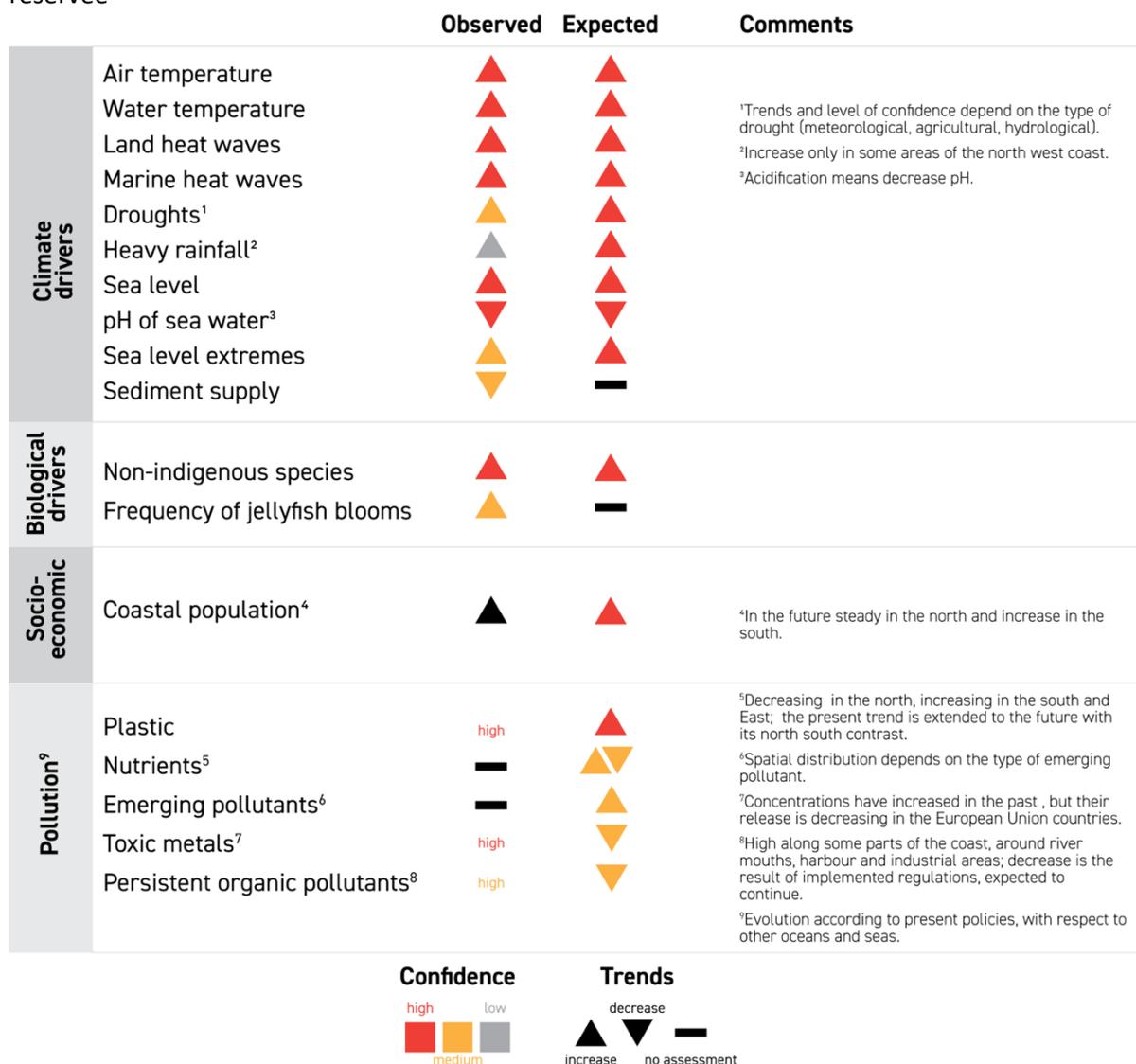


Figure RID3 | Facteurs de changement et leur évolution attendue dans la zone côtière méditerranéenne.

Liste des corrections adoptées lors de la Consultation Plénière (6 novembre 2023) à intégrer dans le document final :

- Add “drivers” after “socio-economic” and after “pollution” (Ajouter "forçages" avant "socio-économiques" et avant "pollution »)
- Add the following elements to “Socio-economic drivers” (in relation to sections A.5.3 and A.5.6 of the SPM):

- **Tourism**: Observed: increase / Expected: not-assessed (10) observed increase has occurred in the south Mediterranean countries

-**Overexploitation of fish-stock**: Observed: increase / Expected: not-assessed

(Ajouter les éléments suivants à la section "Forçages socio-économiques" (en relation avec les sections A.5.3 et A.5.6 du SPM) :

-**Tourisme** : Observé : augmentation / Attendu : non-évalué (10) une augmentation observée s'est produite dans les pays du sud de la Méditerranée

-**Surexploitation des stocks de poissons** : Observé : augmentation / Attendu : non-évalué)

CLIMATE AND ENVIRONMENTAL COASTAL RISKS IN THE MEDITERRANEAN & SDGs

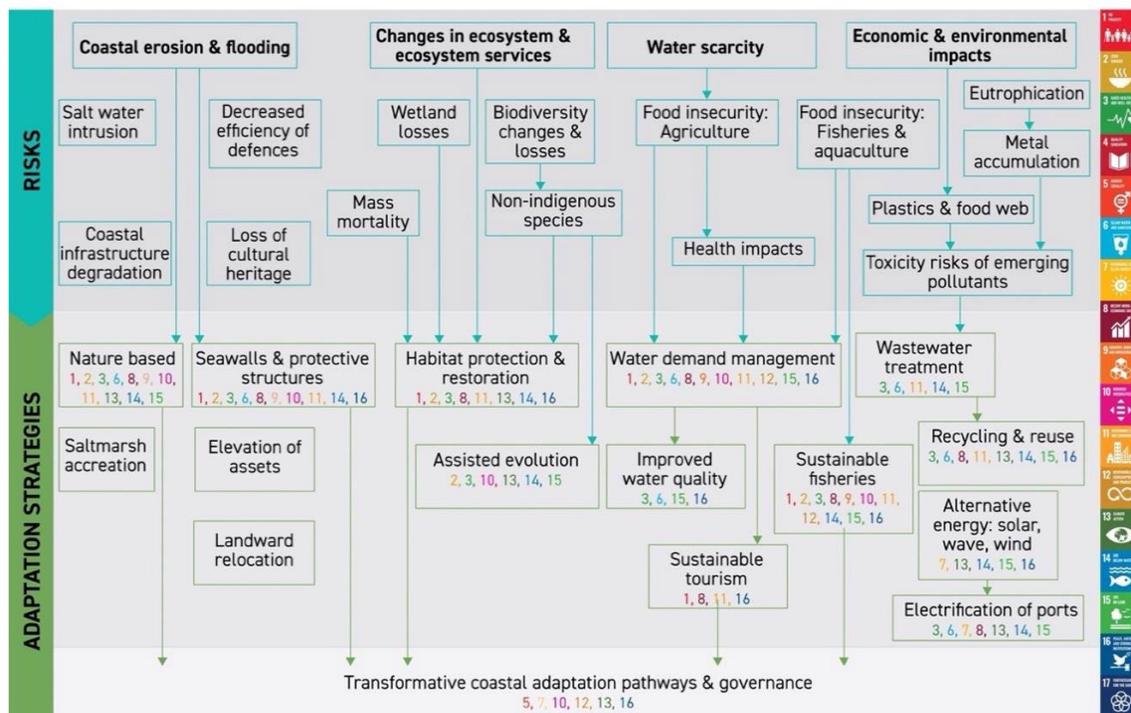


Figure RID4 | Risques, adaptation et solutions dans la zone côtière méditerranéenne et leurs liens avec les objectifs de développement durable (ODD).

Liste des corrections adoptées lors de la Consultation Plénière (6 novembre 2023) à intégrer dans le document final :

- Replace “Changes in ecosystem & ecosystem services” with “Losses in ecosystem & ecosystem services” (Remplacer “Changements dans l'écosystème et les services écosystémiques” par “Pertes dans l'écosystème et les services écosystémiques”)
- Replace “Economic and environmental impacts” with “Negative economic and environmental impacts” (Remplacer “Impacts économiques et environnementaux” par “Impacts économiques et environnementaux négatifs”)

- *Add the following numbers below: a) saltmarsh accretion: 6, 11, 13, 14, 15; b) landward relocation: 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16; c) elevation of assets: 8, 9, 10, 11, 15, 16 (Ajouter les chiffres suivants ci-dessous : a) Accrétion des marais salants : 6, 11, 13, 14, 15 b) Relocalisation vers l'intérieur des terres : 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16 c) Élévation des actifs : 8, 9, 10, 11, 15, 16)*

Tableau RID1 | Contexte géographique : Les pays du nord de la Méditerranée (PNM) regroupent douze pays ou entités : AL, BA, CY, ES, FR, GR, HR, IT, MC, ME, MT et SI. Les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée (PSEM) regroupent dix pays ou entités : DZ, EG, IL, LB, LY, MA, PS, SY, TN et TR. La région biogéographique méditerranéenne comprend les territoires de l'Union de la Grèce, de Chypre et de Malte, ainsi que des parties des territoires de l'Union de l'Espagne, de la France, de l'Italie, du Portugal et de la Croatie.

Code ISO2	Pays ou entité	Régions
AL	Albanie	PNM
BA	Bosnie-Herzégovine	PNM
CY	Chypre	PNM
DZ	Algérie	PSEM
EG	Égypte	PSEM
ES	Espagne	PNM
FR	France	PNM
GR	Grèce	PNM
RH	Croatie	PNM
IL	Israël	PSEM
IT	Italie	PNM
LB	Lebanon	PSEM
LY	Libye	PSEM
MA	Maroc	PSEM
MC	Monaco	PNM
ME	Monténégro	PNM
MT	Malte	PNM
PS	État de Palestine	PSEM
SI	Slovénie	PNM
SY	République arabe de Syrie	PSEM
TN	Tunisie	PSEM
TR	Turquie	PSEM