



# Assemblée générale

Distr. générale  
28 mars 2022  
Français  
Original : anglais

**Soixante-dix-septième session**  
Point 72 a) de la liste préliminaire\*  
**Les océans et le droit de la mer**

## Les océans et le droit de la mer

### Rapport du Secrétaire général\*\*

#### *Résumé*

Au paragraphe 356 de sa résolution [76/72](#), l'Assemblée générale a décidé que le Processus consultatif informel ouvert à tous sur les océans et le droit de la mer concentrerait ses discussions à sa vingt-deuxième réunion sur le thème « Observation de l'océan ». Le présent rapport a été établi en application du paragraphe 371 de ladite résolution, afin de faciliter les discussions sur ce thème. Il est présenté à l'Assemblée générale pour examen à sa soixante-dix-septième session, ainsi qu'aux États parties à la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer en application de l'article 319 de cet instrument.

\* [A/77/50](#).

\*\* Les rapports demandés par l'Assemblée générale étant soumis à une limite de mots, une version préliminaire du présent rapport, non revue par les services d'édition et comportant des notes de bas de page détaillées dans lesquelles sont données les sources des informations contenues dans le rapport, a été mise en ligne sur le site Web de la Division des affaires maritimes et du droit de la mer, à l'adresse suivante : [www.un.org/depts/los/consultative\\_process/consultative\\_process.htm](http://www.un.org/depts/los/consultative_process/consultative_process.htm).



## I. Introduction

1. La santé et le bien-être de l'humanité sont inextricablement liés à la santé de notre océan. L'océan régule notre climat, assure la sécurité alimentaire et les moyens de subsistance de milliards de personnes et est la source de plusieurs secteurs économiques. Il est néanmoins menacé par les pressions cumulées d'origine anthropique, tels que les effets des changements climatiques, la pollution du milieu marin et la destruction des habitats marins ainsi que la perte de biodiversité.

2. Il est nécessaire d'adopter une approche intégrée et scientifique de la gestion des activités humaines dans les zones côtières et hauturières pour que l'océan puisse continuer à fournir les services écosystémiques nécessaires à la vie sur Terre. Il est essentiel de disposer de données et d'informations sur l'océan pour comprendre le fonctionnement des processus et des écosystèmes océaniques et pour prendre des décisions éclairées sur les activités humaines à la lumière de l'état actuel de l'océan et des prévisions quant à son état futur. Ces données sont particulièrement nécessaires pour assurer la protection et la conservation des écosystèmes marins et de leurs ressources, comprendre et prévoir les situations météorologiques et prévoir les aléas multirisques, comprendre le cycle climatique et modéliser les changements futurs, gérer les activités humaines qui sont à la base des principaux secteurs économiques et assurer la sécurité en mer. Elles servent également à évaluer les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs mondiaux de développement durable.

3. Des données relatives à un large éventail de variables océaniques sont actuellement recueillies par un vaste réseau de systèmes d'observation *in situ* et à distance. Cependant, malgré les importants progrès accomplis au cours des dernières décennies, il reste difficile de répondre aux demandes sociétales sans cesse plus nombreuses des divers secteurs en matière de données et d'informations relatives à l'observation de l'océan, notamment parce que les données observationnelles sont parfois lacunaires et parce qu'il peut être difficile d'y accéder, de les diffuser ou de les utiliser. Cela étant, des efforts sont faits pour régler ces difficultés et devront se poursuivre. Cela est d'autant plus vrai à l'heure actuelle, alors que partout dans le monde se manifeste la volonté d'améliorer l'état des sciences océaniques dans le cadre de la Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques au service du développement durable (2021-2030)<sup>1</sup> et dans la perspective de la prochaine Conférence des Nations Unies visant à appuyer la réalisation de l'objectif de développement durable n° 14 : conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable qui se tiendra en 2022 sur le thème général intitulé « Océans : intensification de l'action fondée sur la science et l'innovation aux fins de la mise en œuvre de l'objectif 14 : bilan, partenariats et solutions »<sup>2</sup>.

4. Preuve que la communauté internationale voit dans l'observation de l'océan un moyen essentiel de contribuer aux sciences de la mer et à la prise de décisions informées en faveur du développement durable, l'Assemblée générale a décidé, au paragraphe 356 de sa résolution 76/72, que le Processus consultatif informel ouvert à tous sur les océans et le droit de la mer concentrerait ses discussions à sa vingt-deuxième réunion sur le thème intitulé « Observation de l'océan ».

5. Dans le présent rapport, dont l'objet est de faciliter les débats du Processus consultatif informel, on trouvera un aperçu des outils et des cadres qui existent actuellement en matière d'observation océanique, des types de données et des

---

<sup>1</sup> Proclamée au paragraphe 292 de la résolution 72/73.

<sup>2</sup> Convoquée conformément à la résolution 73/292, puis reportée par la décision 74/548, les nouvelles dates ayant été fixées dans la décision 75/578.

contributions que ces données apportent ou sont susceptibles d'apporter à la prise de décisions en faveur du développement durable. Y sont exposées également les difficultés rencontrées en matière d'observation océanique, ainsi que les possibilités d'extension et de renforcement du réseau d'observation océanique par la coopération et la coordination internationales. Le rapport s'appuie sur les contributions soumises par les États et les organisations et organes compétents à l'invitation du Secrétaire général, ainsi que sur d'autres rapports et études publiés sur le sujet<sup>3</sup>. Il ressort de certaines contributions que, pour ce qui est de l'observation de l'océan, il existe des divergences d'opinions concernant l'applicabilité des dispositions de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer relatives à la recherche scientifique marine. Les impacts que ces désaccords peuvent avoir sur la collecte de données sont mis en lumière. Les questions de nature juridique sortent toutefois du cadre du présent rapport.

## II. Les outils d'observation de l'océan et leur apport à la prise de décisions fondées sur la science

### A. Outils et cadres relatifs à l'observation des océans

6. Pour comprendre les processus océaniques et le fonctionnement des écosystèmes, il faut disposer d'outils permettant de collecter des données et des informations d'observation de l'océan à divers endroits et d'assurer une surveillance à long terme. Les outils actuels comprennent à la fois des instruments d'observation *in situ* et des instruments utilisés à distance. Au titre des premiers, on peut citer les bouées fixes et dérivantes, les marégraphes, les flotteurs profilants Argo, les véhicules et planeurs sous-marins autonomes, les capteurs installés sur des animaux et les instruments embarqués sur des navires de recherche et d'autres navires, tandis que les seconds comprennent les satellites et les avions de télédétection.

7. En ce qui concerne les bouées, le Groupe de coopération pour les programmes de bouées de mesure, organe créé conjointement par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et la Commission océanographique intergouvernementale de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture en 1985 (COI-UNESCO), gère environ 1 500 bouées dérivantes et 400 bouées fixes, à l'aide desquelles sont mesurées plusieurs variantes (température de la mer en surface, vitesse du courant de surface, température de l'air et vitesse et direction du vent). S'agissant des marégraphes, un réseau de 290 stations d'observation réparties à travers le monde permet de recueillir des données relatives au niveau de la mer. Le Réseau pour l'océanographie géostrophique en temps réel (Argo) compte quant à lui environ 4 000 flotteurs profilants. Ces outils, qui se déplacent entre la surface et les profondeurs de l'océan en se laissant porter par les courants océaniques, servent à recueillir des données relatives à la température, à la salinité et à d'autres propriétés chimiques.

8. Les véhicules sous-marins autonomes, y compris les planeurs, permettent de collecter des données d'observation dans des zones reculées qui sont difficilement accessibles pour les autres plateformes d'observation, notamment en eau profonde ou sous la glace. Ces véhicules autonomes servent à effectuer diverses mesures, notamment des mesures géochimiques et océanographiques, et à cartographier le plancher océanique. Un réseau d'environ 200 planeurs trace des transects des

---

<sup>3</sup> Le texte intégral des contributions est disponible sur le site web de la Division des affaires maritimes et du droit de la mer à l'adresse suivante : [www.un.org/depts/los/consultative\\_process/consultative\\_process.htm](http://www.un.org/depts/los/consultative_process/consultative_process.htm).

principales caractéristiques océaniques et recueille des informations sur toute une série de variables. Depuis 2004, des capteurs océaniques installés sur des animaux sont utilisés pour collecter des données océaniques essentielles. Formant un réseau, ces capteurs sont déployés sur des mammifères marins et permettent de mesurer la température et la salinité et de recueillir des données comportementales. Ils sont utilisés pour collecter des données dans des régions qui ont tendance à être sous-échantillonnées.

9. Les navires qui effectuent des mesures sont soit des navires de recherche spécialisés, soit des navires d'observation bénévoles, qui procèdent à des mesures météorologiques marines. Des navires bénévoles effectuent également des mesures océanographiques dans le cadre du Programme de navires occasionnels, y compris des mesures relatives à la température, à la salinité et à la pression partielle de dioxyde de carbone, ainsi que des mesures relatives aux données de profil en altitude. Malgré les progrès technologiques et l'utilisation croissante d'autres outils, les observations effectuées par ces navires, ainsi que par les navires de recherche spécialisés, demeurent des éléments tout à fait essentiels du système d'observation des océans.

10. Aux niveaux de développement technique actuels, certaines variables ne peuvent être mesurées qu'à l'aide de plateformes *in situ*, qui ont par ailleurs l'avantage de pouvoir calibrer d'autres données et de résister à certaines conditions météorologiques. Cela étant, la collecte de données peut s'avérer difficile sur le plan technique et logistique, et est limitée sur le plan géographique.

11. Bien que les éléments *in situ* constituent l'essentiel du système d'observation des océans, la collecte à distance de données océanographiques a été rendue possible par l'utilisation de capteurs embarqués sur des satellites et des avions. Les satellites recueillent des données complémentaires sur des variables fondamentales telles que la température et la salinité de la surface de l'océan, la hauteur de la surface de la mer et le niveau de la mer, les vents, la couverture de glace et la couleur de l'océan. De nombreux satellites concourent à l'observation des océans.

12. Les aéronefs équipés de capteurs, y compris les hélicoptères, les ballons, les planeurs et les drones, peuvent également être utilisés pour recueillir des informations océanographiques, notamment en ce qui concerne la couleur de l'océan, la température et la salinité de la mer en surface et la topographie du littoral. La télédétection par aéronef offre une certaine flexibilité opérationnelle, et les appareils, en volant à des altitudes plus basses, permettent d'obtenir une meilleure résolution spatiale que les plateformes orbitales. Cela étant, ces instruments présentent aussi des inconvénients : leur portée géographique est limitée, ils sont onéreux et il faut que les conditions météorologiques soient favorables.

13. Les instruments *in situ* et de télédétection sont utilisés dans le cadre de dispositifs relatifs à l'observation océanique. Au niveau mondial, le Système mondial d'observation de l'océan a été créé en 1991 pour coordonner les activités d'observation de l'océan menées en permanence partout dans le monde et pour apporter aux décideurs des informations harmonisées, en particulier en ce qui concerne les changements climatiques, les alertes en cas de danger et les prévisions météorologiques, la gestion des ressources marines et le transport maritime. Le Système mondial établit des partenariats et apporte un appui à diverses parties prenantes du réseau d'observation océanique, y compris les gouvernements, les organismes du système des Nations Unies, les organisations internationales et régionales, les institutions universitaires et le monde scientifique. Il s'agit d'une plateforme collaborative dont l'objectif est de devenir un système d'observation intégré et durable qui réponde aux besoins des utilisateurs. Dirigé par la Commission océanographique intergouvernementale et coparrainé par l'OMM, le Programme des Nations Unies pour l'environnement et le Conseil international des sciences, le

Système gère 12 réseaux mondiaux d'observation de l'océan, 12 autres réseaux axés sur la biologie et 15 alliances régionales, et bénéficie de la contribution active de 84 pays.

14. Les trois principaux domaines d'activité du Système mondial d'observation de l'océan sont le climat, les prévisions météorologiques et océaniques et la santé de l'océan. Trois groupes d'experts relevant du Système recensent des variables océaniques essentielles, c'est-à-dire des mesures d'observation issues de diverses plateformes qui apportent des informations primordiales sur toute une série de questions, qui sont pertinentes et d'un bon rapport coût-efficacité et qu'il est possible d'obtenir. Ces groupes formulent et diffusent également des recommandations en matière de mesures, d'options d'observation et de gestion des données. Les variables océaniques essentielles concernent les aspects physiques (salinité, température, etc.), biochimiques (aire de répartition du plancton, superficie des herbiers marins et des mangroves, etc.) et interdisciplinaires (couleur et son de l'océan). Le Système mondial d'observation de l'océan s'appuie actuellement sur environ 8 900 plateformes d'observation *in situ*, qui lui fournissent des informations sur ces variables.

15. Au niveau régional, les alliances régionales du Système mondial d'observation de l'océan apportent un appui et coordonnent des activités afin de répondre aux priorités régionales, qui varient en fonction des besoins, des ressources et des cultures. Elles regroupent des acteurs gouvernementaux et non gouvernementaux qui s'associent pour faire progresser collectivement le Système et tirent profit des efforts faits à l'échelle mondiale autant qu'ils y contribuent. Elles participent à l'observation côtière et hauturière à l'aide de divers outils, notamment des réseaux de radars haute fréquence et des planeurs sous-marins, et de programmes de marquage des animaux dans l'optique de répondre aux défis sociétaux.

16. Des programmes et des infrastructures d'observation de l'océan ont également été mis en place au niveau national, notamment dans le cadre des alliances régionales, mais aussi dans d'autres cadres. Il est notamment ressorti des contributions au présent rapport que des investissements avaient été faits dans des installations et réseaux d'observation, y compris dans le cadre des activités de surveillance du milieu marin et d'échantillonnage, dans la télédétection par satellite et dans les expéditions de recherche, ainsi que dans les laboratoires, dans les moyens d'appui aux opérations, dans l'analyse et dans la modélisation. On peut également noter la création de centres nationaux destinés à recueillir des données océanographiques et à faciliter la coopération avec d'autres États et organisations internationales. En Europe, le réseau européen d'observation et de données du milieu marin a été créé pour centraliser, traiter et mettre à disposition des données marines provenant d'observations effectuées *in situ* dans les États membres. Le programme Copernicus de l'Union européenne utilise des satellites pour surveiller les variables physiques et biogéochimiques des océans. Le Système reçoit également des contributions des organismes nationaux, tels que le Système d'observation du niveau des eaux littorales (SONEL), un système intégré de surveillance du niveau de la mer qui rassemble les données issues de divers réseaux d'observation et fait office de plateforme centrale rassemblant les données du système mondial de navigation par satellite pour le Système mondial d'observation du niveau de la mer, le programme mondial qui supervise et coordonne les réseaux d'observation du niveau de la mer.

## **B. Contributions à la prise de décisions fondées sur la science en faveur du développement durable**

17. Les systèmes d'observation de l'océan recueillent une multitude de données qui contribuent à la prise de décisions fondées sur la science en faveur du développement durable, sont utiles à toute une série de parties prenantes et fournissent des informations pertinentes au service de la société.

18. Les données d'observation océanique, y compris les données provenant d'instruments *in situ* tels que les marégraphes, les bouées et les flotteurs Argo, sont primordiales pour comprendre les changements climatiques et définir les mesures d'atténuation et d'adaptation potentielles. Contribuant à surveiller l'évolution du système climatique et du rôle de l'océan à cet égard, ces données sont utilisées aux fins de l'élaboration de modèles climatiques nécessaires pour comprendre les scénarios futurs. Au niveau intergouvernemental, elles viennent éclairer les évaluations et les bilans qui sont faits et contribuent à la prise de décisions. Ainsi, le réseau mondial de flotteurs Argo a permis de recueillir des preuves du réchauffement océanique, qui ont conduit à l'adoption de l'Accord de Paris en 2015.

19. L'observation océanique vient également éclairer les décisions prises aux échelons régional et national en ce qui concerne les mesures d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques. Ont notamment été cités dans les contributions reçues la recherche en océanographie géophysique, la recherche sur l'acidification et la désoxygénation de l'océan, la participation aux études en la matière et les programmes de suivi écologique des récifs coraliens en place ou à venir. Les réseaux *in situ* et les réseaux satellitaires permettent de surveiller l'océan et de fournir en temps réel des données qui sont essentielles aux prévisions météorologiques et aux dispositifs d'alerte rapide en cas de phénomènes météorologiques extrêmes (tsunamis, ouragans et ondes de tempête), qui ont un impact sur la sûreté, les biens et l'économie et qui se multiplient à mesure que le réchauffement climatique s'accroît. À l'échelle régionale, on peut citer le système d'observation de l'océan Indien, qui se compose de cinq réseaux d'observation *in situ* et fournit des mesures météorologiques océanographiques et marines, notamment concernant le niveau de la mer, la salinité et la température de la mer en surface. Le réchauffement rapide de l'océan Indien a des répercussions sur les conditions météorologiques et les cycles saisonniers des pays de la région et peut aussi entraîner des conséquences pour les écosystèmes marins et les pêches dont dépendent ces pays. Le système recueille les données nécessaires aux prévisions météorologiques et climatiques et à la gestion des pêches. Face à la menace existentielle que représente l'élévation du niveau de la mer dans le Pacifique, la Communauté du Pacifique entretient et exploite une série de marégraphes dans les pays insulaires de la région et a mis au point le système d'observation de la Terre en libre accès « Digital Earth Pacific », qui contribue à surveiller les impacts de l'élévation du niveau de la mer sur les pays et les communautés de la région. Elle entretient également les bouées utilisées par les dispositifs d'alerte rapide d'inondations littorales. Au niveau national, les pays ont mis sur pied une capacité d'observation océanique pour mesurer des paramètres essentiels, tels que le niveau de la mer, pour entreprendre des observations océanographiques et météorologiques et pour améliorer les prévisions météorologiques.

20. En outre, les données issues de l'observation océanique contribuent grandement à la protection et la préservation du milieu marin. Pour les États, les données d'observation océanique constituent le fondement scientifique sur lequel doit reposer la réglementation en la matière et servent également à contrôler l'efficacité des mesures prises. Plus particulièrement les outils d'observation océanique sont par exemple utilisés pour surveiller les écosystèmes, y compris la dégradation des habitats

marins et la perte de biodiversité. Le groupe de recherche en océanographie biologique de la République islamique d'Iran étudie, par exemple, les facteurs mettant en danger la faune et la flore marines et les meilleurs moyens de la protéger. L'observation océanique tient en outre un rôle important en ce qui concerne le suivi des millions de tonnes de déchets marins et de la pollution plastique et de leurs conséquences, qui mettent en péril la santé humaine et la vie marine. Il existe actuellement 15 grands programmes de contrôle opérationnel des macroplastiques et des microplastiques, qui s'accompagnent de mécanismes de définition d'indicateurs et d'activités de collecte de données de référence auxquels divers réseaux et processus prêtent leur concours. Les données d'observation des océans sont également utilisées pour surveiller les marées noires et les opérations de nettoyage, surveiller la protection de l'environnement contre les impacts marins et atmosphériques des opérations de transport maritime, fournir des informations facilitant la description des zones d'importance écologique ou biologique, éclairer les efforts entrepris pour mettre en œuvre le cadre mondial de la biodiversité pour l'après-2020 et évaluer l'efficacité de ces efforts de même que les progrès accomplis dans la réalisation des divers objectifs et cibles définis au titre du cadre mondial.

21. L'observation de l'océan est essentielle à la planification de l'économie bleue, tant dans les nouveaux secteurs d'activité que dans les secteurs bien établis. Par exemple, les secteurs de la pêche de capture et de l'aquaculture se servent de diverses informations, notamment en ce qui concerne la production primaire océanique, les variables influençant l'emplacement du poisson et les activités des navires pratiquant la pêche illicite, non déclarée et non réglementée, pour contribuer à l'application de pratiques durables. Aux niveaux régional et national, par exemple, l'Union européenne et ses États membres se servent des données d'observation de l'océan dans la gestion des pêches et pour prendre des mesures dans le cadre de la politique commune de la pêche, tandis que la Communauté du Pacifique a lancé un programme de marquage du thon qui lui permet de recueillir des données sur les cycles de migration et les cycles biologiques du thon. Le Togo a pour sa part bâti des stations marines le long de son littoral pour soutenir les activités de pêche, entre autres.

22. Les données d'observation de l'océan sont essentielles pour d'autres secteurs de l'économie bleue, notamment dans le transport maritime, où elles sont utilisées aux fins du routage et de la sécurité de la navigation, et dans la gestion intégrée des zones côtières, la gestion des ports côtiers, le tourisme, le développement des énergies marines renouvelables, y compris l'énergie éolienne, ainsi que l'exploration et l'exploitation des ressources non biologiques.

23. Enfin, les données issues du système d'observation de l'océan sont également utiles aux processus intergouvernementaux, tels que le Mécanisme de notification et d'évaluation systématiques à l'échelle mondiale de l'état du milieu marin, y compris les aspects socioéconomiques, car elles aident notamment à déterminer les domaines pour lesquels il y a lieu d'assurer un suivi prioritaire. Les Évaluations mondiales de l'océan, documents issus du Mécanisme, permettent quant à elles de synthétiser et de diffuser les produits de données d'observation aux fins de la prise de décisions devant servir à renforcer l'interface science-politique. Les données d'observation de l'océan provenant des réseaux d'observation servent également à évaluer les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs de développement durable, de la Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques au service du développement durable et de la Décennie des Nations Unies pour la restauration des écosystèmes, ainsi que dans d'autres cadres internationaux relatifs aux changements climatiques, à la réduction des risques de catastrophe et à la biodiversité.

### III. Défis relatifs à l'observation de l'océan

24. On assiste aujourd'hui à une hausse de la demande sociétale pour ce qui est des données d'observation océanique, ce qui tient au fait que ces données revêtent une grande importance dans nombre de domaines. À l'heure actuelle, le cadre qui est en place se heurte à des difficultés, que ce soit en matière d'observation ou sur le plan structurel. Dans le premier cas, on peut citer les lacunes dans la couverture spatiale, les moyens de collecte de données étant insuffisants dans diverses régions et certaines catégories de variables n'étant pas assez mesurées. Dans le deuxième cas, les lacunes touchent plutôt à la participation, aux infrastructures et à la collaboration avec les utilisateurs. Le volume et la variété des données collectées présentent aussi des difficultés en termes d'accès, d'interopérabilité et de réutilisation de ces données, lesquelles ne sont par ailleurs pas toujours faciles à trouver, ce à quoi viennent s'ajouter les problèmes d'efficacité des chaînes de valeur des données, de la collecte des données à la prise de décisions fondées sur la science. Il conviendrait également d'accorder une plus grande attention aux impacts potentiels des activités d'observation sur l'océan, compte tenu en particulier de la multiplication des capacités d'observation.

#### A. Comblement des lacunes et renforcement des capacités de mesure

25. Bien que les innovations observées dans les domaines des technologies et du génie et le renforcement de la participation aient permis de faire baisser les coûts liés à la collecte de données d'observation océanique et d'améliorer cette dernière, tant sur le plan de la quantité que de la qualité, des craintes persistent quant au fait que les observations océaniques réalisées actuellement à l'échelle mondiale ne permettent pas de fournir toutes les données dont on a besoin pour bien comprendre l'océan et les menaces qui pèsent sur sa santé. La couverture des données relatives à diverses conditions et variables océaniques est lacunaire, y compris en ce qui concerne celles qui servent à comprendre les changements climatiques et l'effet cumulatif des activités humaines. Des limites ont notamment été constatées en ce qui concerne l'adéquation des données relatives à l'état de la mer et aux vagues, à la circulation océanique et aux courants de bord, à la température et à la pression de la surface de la mer, aux vecteurs de vent de surface, au flux de chaleur de surface, aux anomalies de hauteur de la surface de la mer, à certaines concentrations chimiques, aux changements de salinité, à l'acidification des océans, à la glace de mer, à la santé et à la qualité des écosystèmes, à l'abondance et à la diversité du plancton, aux stocks d'espèces marines, à la désoxygénation, à la visibilité de surface et à la couleur de l'océan, ainsi qu'en ce qui concerne les systèmes de prévision et d'alerte rapide en cas de catastrophes maritimes, notamment les phénomènes météorologiques extrêmes, les tremblements de terre, les événements volcaniques et les tsunamis. On manque en particulier de données sur les composantes biologiques, écosystémiques et biogéochimiques de l'océan, y compris en ce qui concerne la vie et la biodiversité marines, mais aussi sur les débris marins, la capacité de séquestration du carbone de l'océan et les aspects économiques, sociaux et culturels de l'océan. Plus généralement, la quantité et la complexité des données recueillies diffèrent en fonction des variables concernées, et des préoccupations ont été soulevées en ce qui concerne la fiabilité et la fréquence de certaines mesures ainsi que leur couverture et leur résolution temporelles et spatiales.

26. Le fait que la couverture spatiale soit lacunaire à l'échelle mondiale constitue un problème majeur : pour de vastes pans de l'océan, les données sont insuffisantes, voire inexistantes. Ces lacunes peuvent s'expliquer soit par un manque global d'instruments d'observation, soit par des disparités géographiques. Ainsi, les

observations sont particulièrement limitées dans les régions où les États n'ont pas les moyens de mettre en place ou d'entretenir des dispositifs d'observation. Dans les régions polaires, les rigueurs du milieu et les difficultés d'accès rendent l'observation *in situ* compliquée et limitent par conséquent la quantité de mesures recueillies. Des lacunes ont également été observées dans l'océan Austral, dans le sud-est de l'océan Pacifique et dans certains bassins régionaux. Les insuffisances en terme de couverture spatiale peuvent également venir de l'incapacité à poursuivre la collecte et la gestion des données une fois les projets terminés.

27. On manque également de données pour ce qui est des zones d'eaux profondes, notamment la zone mésopélagique et les zones plus profondes, y compris sous les 2 000 mètres, et des écosystèmes des fonds marins. Par exemple, une grande partie du plancher océanique, y compris le long des marges africaines et sud-américaines, n'a fait l'objet d'aucune étude biologique. Certaines régions côtières restent également sous-mesurées, de nombreux programmes d'observation se limitant à la haute mer et aux zones économiques exclusives.

28. Pour combler les lacunes recensées en matière d'observation et répondre à la demande de données adaptées aux besoins, il faudra non seulement investir de manière soutenue et durable dans le système d'observation océanique actuel et le renforcer mais également investir dans des équipements d'observation supplémentaires, recourir aux nouvelles technologies, mettre en place des plateformes d'échantillonnage en eaux profondes, renforcer les capacités de mesure et utiliser des variables supplémentaires. Il convient également de tenir compte des aspects économiques, sociaux et culturels dans les pratiques de collecte.

29. Cependant, l'observation océanique nécessite des ressources humaines, des laboratoires, des stations, institutions et plateformes sur le terrain, de l'équipement et des outils d'observation. Or, les équipements et les frais liés à leur entretien sont onéreux, en particulier à long terme, et compte tenu du fait que l'on s'appuie moins sur les ressources universitaires et commerciales, les frais d'entretien et de déploiement dans les zones reculées ont augmenté. La diminution du nombre de navires de recherche de classes mondiale et océanique a également des répercussions négatives sur l'échantillonnage à l'échelle mondiale et la collecte de données dans les régions sous-échantillonnées, telles que les régions polaires. Les changements survenus pour ce qui est du nombre d'axes maritimes et de leurs itinéraires compliquent les observations en cours et celles faites à partir des navires d'observation bénévoles. La pandémie de maladie à coronavirus (COVID-19) n'a fait qu'accentuer les difficultés rencontrées dans la collecte de données et l'entretien des équipements. Le vandalisme et les dommages causés aux bouées océaniques sont également un sujet de préoccupation et font grimper les dépenses d'entretien.

30. Le manque de capacités constitue un obstacle particulier, notamment parce qu'il empêche les parties intéressées de s'associer aux initiatives d'observation océanique régionales et mondiales ou d'y contribuer. De nombreux pays en développement, en particulier les pays les moins avancés et les petits États insulaires en développement, n'ont pas la capacité de conduire efficacement des observations océaniques, ce qui freine encore davantage l'expansion du réseau d'observation océanique. Le manque de capacités tient d'une part aux ressources humaines limitées dont disposent les pays, et d'autres part à ce que l'acquisition, l'entretien, le déploiement et la récupération des instruments nécessitent d'importantes ressources financières. La collecte de données en temps quasi réel, qui repose sur les transmissions par Internet, peut être difficile en raison de la connectivité limitée et de la faible bande passante. Ces lacunes accentuent le manque global d'observations, en particulier dans les régions des petits États insulaires en développement et des États côtiers vulnérables aux changements océaniques. Plus généralement, on constate qu'il n'y a pas assez d'investissements à

long terme dans le développement et qu'on a du mal à conserver une main d'œuvre spécialisée dans l'observation de l'océan. Étant donné l'importance de la participation des femmes dans ce domaine, des préoccupations ont été soulevées quant au manque d'égalité des genres dans le domaine des sciences océaniques.

## **B. Trouvabilité, accessibilité, interopérabilité et réutilisabilité des données et chaînes de valeur des données**

31. L'observation océanique génère de la valeur et a des retombées pour la société : c'est la chaîne de valeur des données, qui repose sur la gestion des données, celle-ci permettant de découvrir, d'associer et d'utiliser des quantités record de données issues de diverses sources. Cela étant, pour qu'elles puissent être gérées efficacement, les données d'observation océanique doivent être faciles à trouver, accessibles, interopérables et réutilisables (principes « FAIR »). Malgré les progrès accomplis dans ce domaine, d'importants défis restent à relever.

32. Premièrement, certaines données d'observation océanique ne sont pas faciles à trouver. Cela s'explique notamment par le fait qu'elles sont stockées dans des plateformes et des bases de données en silos, que les métadonnées qui les accompagnent ne sont pas très détaillées ou sont stockées dans des centres de données différents sans être connectées aux agrégateurs ou aux fédérations de métadonnées, ou que les registres de métadonnées sont dépourvus d'identifiants pérennes. En outre, l'incapacité à trouver facilement des données existantes s'explique parfois par l'absence de formation ou d'outils adaptés.

33. Deuxièmement, bien que la question de l'accessibilité gagne en importance, le libre accès aux données d'observation des océans n'est toujours pas la norme. Les États ont indiqué que 60 % des centres de données restreignent l'accès à « certains » types de données, dont 58 % pour une période donnée, et que seuls 16 % des centres de données n'appliquent aucune restriction d'accès. En outre, des facteurs culturels, sociaux, politiques et pratiques limitent l'accessibilité d'une grande quantité de données d'observation des océans, notamment parce qu'on croit parfois que ces données sont confidentielles ou sensibles ou qu'elles revêtent une valeur commerciale et que leur accès est payant, ou encore parce qu'on ne dispose pas des moyens ou des outils nécessaires pour accéder aux ensembles de données disponibles ou pour les partager. Une vaste quantité de données d'observation, y compris celles recueillies par des scientifiques, des étudiants ou des membres du secteur privé, ne sont jamais diffusées. En effet, dans certaines régions, le partage des données collectées n'est pas systématique. On dénombre encore d'autres difficultés : il faut par exemple encore faire en sorte que les données recueillies par différents pays soient rendues accessibles librement et rapidement ; il faut permettre aux parties concernées d'accéder aux données d'observation océanique, y compris en connectant les observateurs océaniques aux communautés qu'ils servent ; il faut mettre en place des plateformes et des processus intuitifs d'échange de données ; il faut faire en sorte de stocker les données et les métadonnées d'observation océanique de manière sûre et durable pour que les générations futures y aient accès.

34. Troisièmement, la difficulté reste de faire en sorte que les données d'observation issues de différentes sources soient compatibles et interopérables, sans quoi elles ne peuvent être ni partagées ni utilisées. L'élaboration et l'adoption de normes communes en matière de données et de métadonnées prennent du temps : elles doivent se faire de manière coordonnée et être testées. Il arrive qu'il y ait déjà des normes, des formats, une terminologie et des classifications, mais, même si l'on essaie d'en favoriser l'utilisation et même si l'on s'efforce de faire en sorte que les données et les métadonnées soient partagées au moyen de bases de données interopérables, les

scientifiques n'ont parfois pas les moyens techniques de s'en servir. Il faut également s'attacher à harmoniser les procédures de communication de l'information et à normaliser les systèmes informatiques de collecte, de validation, de suivi et de communication des données aux échelons national, régional et mondial. L'interopérabilité des données relatives aux produits des modèles de prévision océanique doit en particulier être améliorée.

35. Quatrièmement, il demeure pour l'instant difficile de réutiliser les données d'observation océanique une fois qu'elles ont rempli l'objectif visé, notamment parce que les droits qui y sont attachés sont mal définis et parce que, dans certains cas, les métadonnées contextuelles sont trop pauvres. L'élaboration et la mise en œuvre de normes communes applicables par domaine contribueraient aussi à faciliter la réutilisation de ces données dans divers milieux scientifiques.

36. On constate dans certains domaines que les données « FAIR », c'est-à-dire trouvables, accessibles, interopérables et réutilisables, ne sont pas très répandues. C'est notamment le cas dans l'observation biologique et écologique, sur laquelle repose l'élaboration de modèles écosystémiques aux échelons opérationnels et pour laquelle de telles données sont nécessaires d'urgence. Cette lacune s'explique en partie par le fait que les observations biologiques sont plus fragmentées. Il est essentiel de favoriser une coopération internationale ouverte et sans limite à cet égard, dans l'optique de structurer la collecte, l'harmonisation et le partage des informations biologiques, y compris en tirant parti de partenariats multidisciplinaires et multisectoriels et en intégrant les données biologiques aux données physiques et biogéochimiques.

37. Pour maximiser la valeur des données d'observation océanique en faveur du développement durable de l'océan et des ressources marines, il importe non seulement de rendre les données trouvables, accessibles, interopérables et réutilisables, mais aussi de relever les défis rencontrés aux différents échelons de la chaîne de valeur des données d'observation, de la collecte à la prise de décisions fondées sur la science. Du fait de la diversité croissante des observations océaniques, qui est due à l'augmentation de la demande en matière de données d'observation et au fait que les nouveaux programmes tendent généralement à ne combler que l'un ou l'autre aspect des lacunes recensées dans les mesures ou la couverture, il peut être difficile de coordonner les priorités et d'accéder aux données, de les partager et de les utiliser. Il est donc nécessaire d'investir dans un cadre d'observation océanique intégré et réactif qui soit applicable à divers utilisateurs, plutôt que de mettre en place, pour chaque défi qui concerne l'océan, un système différent. Il convient pour cela d'examiner les moyens d'utiliser les systèmes d'observation océanique de manière inter- et transdisciplinaire et de faire ainsi en sorte qu'ils puissent être utilisés efficacement de diverses façons. On constate à cet égard que l'intégration interdisciplinaire des observations demeure difficile aux échelons local, régional et mondial.

38. Pour favoriser l'intégration des systèmes d'observation océanique, il faut également renforcer le dialogue avec plusieurs partenaires et acteurs issus de divers milieux, secteurs et disciplines tout au long de la chaîne de valeur des données d'observation océanique. Pour être en mesure d'assembler données et métadonnées, il faut établir un lien fort entre les responsables de la collecte des données, les gestionnaires des données et les scientifiques. En associant la diversité sans cesse croissante d'utilisateurs de données d'observation océanique, y compris dans les initiatives de bout en bout ou encore au niveau des utilisateurs intermédiaires ou des fournisseurs de services en fin de chaîne, il sera possible d'assurer une conception conjointe qui permettra de garantir que les observations océaniques sont utilisées de manière durable et sont utiles aux utilisateurs. Il est primordial de tenir compte des populations autochtones et des communautés locales dans ce processus, compte tenu,

d'une part, du concours qu'elles apportent aux activités d'observation océanique et, d'autre part, des connaissances qu'elles ont de leur région et qui aident à mieux comprendre l'océan et l'importance que celui-ci revêt pour elles. Il convient d'inclure davantage de données issues d'une grande variété de sources, y compris du secteur privé, des systèmes de connaissances des populations autochtones et des communautés locales et des sciences participatives. À cette fin, il faut donner aux parties prenantes concernées les moyens de mieux contribuer, de partager des observations plus utiles et d'utiliser les données en fonction de leurs besoins, notamment par le renforcement des capacités et le transfert de techniques marines, en particulier dans les pays les moins développés et les petits États insulaires en développement. Le secteur privé est un utilisateur majeur de données et contribue de plus en plus à l'observation océanique, raison pour laquelle il est particulièrement nécessaire de bénéficier de son appui et de ses compétences techniques et de favoriser la collaboration du secteur avec la communauté régionale d'observation océanique.

39. Pour que les données brutes d'observation océanique puissent être effectivement converties en informations utilisables aux fins du développement durable, elles doivent être combinées au moyen d'approches scientifiques et intégrées, et notamment dans le cadre des divers efforts de synthèses des données et de modélisation qui sont entrepris. Cette méthode nécessite d'importantes capacités de calcul et les capacités techniques sont actuellement limitées. Pour ce qui est du stockage, de la gestion et de l'utilisation des mégadonnées, il faut utiliser de nouvelles stratégies, procédures, méthodes de travail et technologies, y compris le cloud computing et l'intelligence artificielle. La compilation, la synthèse et l'analyse des données et informations relatives aux produits issues de sources diverses se heurtent également à des difficultés, de même que le recours à la méthode d'assimilation de données couplée et d'autres méthodes d'assimilation récentes et le renforcement de la connexion entre systèmes d'observation et modèles numériques.

40. En outre, il importe que les données, analyses et produits relatifs aux observations de l'océan soient convertis en informations utiles et que celles-ci soient bien communiquées aux décideurs et au grand public, y compris au moyen d'évaluations intégrées et par l'intégration des données et instruments d'observation océanique dans les activités d'information et de sensibilisation. Il s'agit là d'une étape essentielle dans la chaîne de valeur des données. À cet égard, des efforts doivent être entrepris pour mettre au point des outils permettant d'évaluer les effets cumulés des multiples pressions anthropiques et pour favoriser le recours à d'autres outils, tels que la comptabilité des océans, qui met à disposition des répertoires intégrés de données environnementales, économiques et sociales liées à l'océan.

### **C. Gestion des interactions avec le milieu et avec les autres utilisateurs de l'océan**

41. Les recherches menées dans ce domaine sont assez limitées pour l'instant, mais il faut souligner que les méthodes d'observation océanique *in situ* peuvent avoir des conséquences négatives sur le milieu marin dans lequel elles sont utilisées et, plus globalement, sur l'environnement dans son ensemble, ce qui n'est pas sans importance compte tenu de l'expansion des réseaux d'observation océanique à l'échelle mondiale.

42. Les craintes concernent notamment les rejets polluants. Par exemple, les quelque 4 000 flotteurs Argo déployés actuellement rejettent quelques milligrammes d'oxyde de tributylétain dans la colonne d'eau à chaque profilage, effectué tous les 10 jours, pour éviter que des organismes biologiques ne viennent obstruer les capteurs de salinité. S'il est avéré que l'oxyde de tributylétain a des effets néfastes graves sur

certaines espèces marines, il faut préciser que les quantités utilisées dans le réseau Argo ne représentent qu'un faible pourcentage des quantités totales estimées d'oxyde de tributylétain utilisées comme biocide dans la peinture des coques de navires.

43. En outre, étant donné que les coûts liés à leur récupération sont jugés prohibitifs, certains instruments, et notamment les flotteurs Argo, sont abandonnés et finissent par se dégrader et tomber sur le plancher océanique, libérant au passage de petites quantités de matières potentiellement toxiques. Dans le cas des flotteurs Argo, on retrouve parmi ces matières l'oxyde de tributylétain, mais aussi du cuivre, du zinc, du lithium et du plomb, ainsi que des composants en plastique. On peut s'attendre à ce que les quelque 1 500 bouées dérivantes déployées dans le cadre du Groupe de coopération pour les programmes de bouées de mesure, qui ne sont généralement pas récupérées, aient des effets comparables sur le milieu lorsqu'elles arriveront en fin de vie, même s'il est vrai qu'aucune donnée n'a été publiée à ce sujet.

44. Les navires de recherche spécialisés, qui constituent la principale alternative aux flotteurs et aux bouées, ne sont évidemment pas laissés à l'abandon dans l'océan, mais il faut les mettre au rebut à terre. En outre, leur empreinte carbone est non négligeable, un navire de recherche rejetant typiquement environ 75 000 kg de dioxyde de carbone par jour. Les émissions de dioxyde de carbone générées par les flotteurs sont généralement faibles en comparaison, car ces dispositifs fonctionnent sur batterie et la plupart sont déployés au moyen de navires déjà engagés dans d'autres missions.

45. Il existe également des préoccupations concernant les effets de l'observation océanique sur les espèces marines. Par exemple, les sonars et la propulsion des navires constituent l'une des principales sources de bruit océanique. L'apparition de sons anthropiques dans le milieu marin peut créer des interférences avec les sons que les espèces marines émettent pour diverses fonctions, ce qui peut entraîner des modifications plus ou moins importantes dans leur comportement, porter atteinte à leur intégrité physique ou même les tuer. Quelques recherches sont menées sur les perturbations que les stimuli visuels et acoustiques engendrés par les méthodes d'observation océanique peuvent avoir sur les animaux, mais davantage d'études sont nécessaires. Il peut également arriver qu'il y ait des contacts entre les flotteurs et les espèces marines, mais cela est plutôt rare aujourd'hui.

46. En ce qui concerne le réseau de capteurs marins portés par des animaux, émanation récente du Système mondial d'observation de l'océan, un comité consultatif d'éthique supervise l'utilisation qui est faite des animaux et les questions liées à leur bien-être. Toutefois, comme le réseau de capteurs va probablement prendre de l'ampleur, et notamment être étendu à de nouvelles espèces, et que de nouveaux types de capteurs vont être développés, il faudra approfondir les recherches menées sur les effets que la capture des spécimens, leur manipulation et la pose de capteurs ont sur leur comportement et sur leurs indices vitaux.

47. Abstraction faite de bouées d'observation océanique prises dans des filets et lignes de pêche, peu de cas d'interaction entre les systèmes d'observation océanique et d'autres utilisations de l'océan ont été signalés. Ces interactions risquent néanmoins de se multiplier à mesure que les systèmes d'observation s'étendent.

## **IV. Possibilités d'extension et de renforcement du cadre mondial d'observation de l'océan**

### **A. Coopération, coordination et collaboration à tous les niveaux**

48. L'observation de l'océan est une entreprise commune dont tous les pays, y compris les pays sans littoral, tirent des avantages et dont le succès repose sur la coopération, la coordination et la collaboration à tous les niveaux. La coopération et la coordination sont essentielles à tous les stades du processus d'observation, de la planification, la recherche, l'entretien et la collecte de données à l'analyse, au partage et à la diffusion de ces dernières, en passant par l'élaboration et la mise en commun de pratiques optimales. Dans les contributions reçues, il a été souligné qu'il existait de nombreux domaines dans lesquels la coopération et la coordination pouvaient être renforcées en vue de rendre l'observation océanique encore plus utile.

49. Comme indiqué à la section II, le Système mondial d'observation de l'océan est la principale plateforme de coordination et de collaboration au niveau mondial. C'est par son intermédiaire que sont créés et soutenus les cadres et les infrastructures qui permettent de coordonner les activités d'observation océanique à l'échelle mondiale. Le Système et son Cadre pour l'observation de l'océan, adopté en 2012, favorisent la collaboration volontaire dans le milieu de l'observation océanique, l'idée étant de parer à l'accroissement des activités d'observation dans le monde et aux divers degrés de responsabilité, de coordination et de partage des données. C'est notamment sur la base du Cadre qu'ont été conçus des systèmes d'observation océanique pour certaines régions ou bassins, tels que le système d'observation de l'océan atlantique et le système d'observation du Pacifique tropical.

50. S'appuyant sur le Cadre pour l'observation de l'océan, la Stratégie à l'horizon 2030 pour le Système mondial d'observation de l'océan vise à bâtir un système d'observation de l'océan pleinement intégré en renforçant le dialogue et le partenariat, depuis la collecte des observations jusqu'aux utilisateurs finaux, entre autres objectifs. D'autres réseaux d'observation régionaux et mondiaux, tels que le Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM, le Réseau européen d'observation et de données du milieu marin, le Réseau mondial d'observation de l'acidification des océans, le Conseil collaboratif mixte OMM-COI et le Système mondial de surveillance continue de l'environnement du PNUE pour le programme relatif aux océans et aux côtes, ont également adopté une approche de partenariat collaboratif qui associe les systèmes d'observation mondiaux, régionaux et nationaux, les fournisseurs de données, la société civile et les détenteurs de connaissances afin d'optimiser les ressources, d'éviter les doubles emplois et de répondre aux besoins d'un large éventail d'utilisateurs.

51. Au niveau régional, il ressort de la deuxième Évaluation mondiale de l'océan que, grâce à l'amélioration du réseautage et de la coordination des programmes d'observation régionaux constatée depuis 2015, les activités sont mieux intégrées et les méthodes d'observation sont également davantage normalisées et harmonisées. Toutefois, comme indiqué à la section III, les capacités d'observation océanique demeurent inégales au niveau régional. Il est possible d'améliorer la capacité et l'infrastructure technologiques et de réduire les différences entre les alliances régionales du Système mondial d'observation de l'océan en termes de gouvernance, de portée, d'attitudes à l'égard du partage des données et de maturité opérationnelle. La couverture géographique peut aussi être élargie en amenant un plus grand nombre de pays et de partenaires à participer activement à la création d'une plus vaste alliance de contributeurs.

52. Au niveau national, il est possible de formaliser la coordination de l'observation de l'océan en mettant sur pied des centres de liaison nationaux ou des comités océaniques et en créant des organisations nationales permanentes associant à la fois scientifiques et bailleurs de fonds. À l'heure actuelle, les responsabilités et le financement de l'observation de l'océan à l'échelle nationale sont souvent répartis entre plusieurs organismes, ce qui donne l'occasion d'améliorer la durabilité et l'intégration et de mettre en commun les activités par-delà les programmes de recherche. En outre, le défi majeur consiste à intégrer pleinement les efforts faits au niveau national dans les initiatives régionales et mondiales et d'améliorer la coordination à cet égard. À cet égard, il convient de noter que, en sa partie XIV, la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer prévoit la création de centres nationaux et régionaux de recherche scientifique et technique marine, qui pourraient venir renforcer les capacités d'observation de l'océan dans les pays les moins développés et les petits États insulaires en développement. Dans les Orientations de Samoa, il est souligné qu'il importe de créer des centres océanographiques régionaux spécialisés pour renforcer les capacités technologiques des petits États insulaires en développement.

53. Il est également possible d'accroître la couverture, la qualité des données et la multidisciplinarité des systèmes d'observation de l'océan à tous les niveaux en renforçant la collaboration avec les groupes et les communautés sous-représentés, tels que les femmes et les peuples autochtones, et les communautés locales. De plus en plus, ces systèmes sont conçus de manière à pouvoir collecter des données multidisciplinaires, mais les aspects économiques, sociaux et culturels de l'océan sont encore trop peu pris en considération et on ne dispose dès lors pas de suffisamment d'observations normalisées et accessibles au public en la matière. Cependant, on prend de plus en plus conscience que la pérennité de la gestion et de l'observation de l'océan, y compris dans les pays insulaires du Pacifique, repose aussi sur la connaissance qu'ont les populations autochtones et locales. Si ces connaissances sont intégrées dans les systèmes d'observation de l'océan, la couverture et le caractère multidisciplinaire de ces dernières pourraient s'en trouver améliorés. En effet, sachant que les réseaux d'observation de l'océan n'ont pas toujours associé les peuples autochtones, les représentantes et représentants des peuples autochtones à la conférence OceanoObs'19 ont publié une déclaration, Aha Honua, dans laquelle ils ont appelé la communauté de l'observation océanique à reconnaître officiellement l'importance des connaissances traditionnelles des peuples autochtones et des communautés locales et à établir des partenariats véritables avec les communautés, organisations et nations autochtones. À cet égard, les partenariats entre les réseaux d'observation des océans et les détenteurs de connaissances autochtones évoluent, l'idée étant que des outils soient créés en vue de rendre les connaissances traditionnelles accessibles, notamment des systèmes d'information géographique participatifs, et pour que les communautés puissent contribuer à l'observation de l'océan.

54. La collaboration avec le secteur privé et le recours aux sciences participatives s'intensifient et constituent un moyen efficace et peu onéreux d'accroître la couverture d'observation de l'océan. Grâce à son Programme de navires occasionnels, le Système mondial d'observation de l'océan peut s'appuyer sur des réseaux qui coordonnent les navires professionnels non scientifiques et les équipent avec des instruments d'observation, ce qui donne l'occasion de tirer parti de vastes réseaux de professionnels de l'océan dont le potentiel est inexploité au profit de l'observation océanique. Étant donné que les financements publics ne suffisent pas à répondre à la demande sociétale croissante en matière d'observation océanique, les contributions financières du secteur privé seront nécessaires à tous les niveaux.

55. Outre la Stratégie à l'horizon 2030 pour le Système mondial d'observation de l'océan, la Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques au service du développement durable fournit elle aussi un cadre pour renforcer l'observation océanique. Cette initiative vise à associer divers acteurs pour qu'ils contribuent collectivement au développement de l'océanologie, à sa mise en œuvre, à son financement et à son utilisation et en fassent un élément transformateur du développement durable. Le septième des dix défis autour desquels s'articule la Décennie vise à développer le Système mondial d'observation de l'océan, l'idée étant qu'il faut que le système soit durable et livre en temps voulu des données et des informations utiles et accessibles aux utilisateurs. La Décennie a déjà permis d'accroître le nombre de partenariats et donne par ailleurs l'occasion d'approfondir ceux conclus avec le monde scientifique et de renforcer le dialogue avec de nouveaux partenaires, y compris les nouveaux programmes nationaux d'observation de l'océan et les utilisateurs qui ne sont pas connectés au Système mondial, ce qui permettra d'établir des relations solides avec tous les acteurs de la chaîne de valeur d'observation de l'océan. La Décennie suscite de l'intérêt en dehors du monde scientifique aussi et peut contribuer à instaurer un climat favorable à la participation de donateurs et de bénéficiaires situés en bout de chaîne, notamment divers secteurs d'activités et les philanthropes. Pour contribuer à mettre en œuvre la vision portée par la Décennie, la COI-UNESCO propose de créer un Bureau de coordination de la Décennie pour l'observation de l'océan au sein du Système mondial.

## **B. Innovation et meilleures pratiques**

56. Grâce à l'innovation et aux technologies avancées, il est possible d'effectuer des observations multidisciplinaires automatiques à grande échelle et à faible coût et il devrait être possible de renforcer aussi le cadre mondial d'observation de l'océan. Les progrès accomplis dans le domaine de la modélisation et l'amélioration des observations océaniques, par exemple, ont contribué à rendre les prévisions météorologiques plus précises et permettent de mieux détecter les formations de cyclones tropicaux et d'aider ainsi les populations à mieux s'y préparer. Les données provenant des bouées autonomes et des logiciels intelligents d'analyse des sons permettent de détecter la présence de baleines et d'indiquer aux navires bénévoles qu'il faut ralentir. Les microscopes sous-marins automatiques permettent quant à eux de surveiller la prolifération d'algues à toxines et d'y remédier rapidement. De nouveaux logiciels facilitent l'accès aux ensembles de données et au suivi statistique, tandis que l'avenir de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'observation océanique est prometteur. On s'emploie actuellement à intégrer des capteurs sur les câbles de télécommunication sous-marins, y compris dans le cadre du Groupe d'action mixte « SMART » créé par l'Union internationale des télécommunications, l'OMM et la COI-UNESCO et chargé d'étudier les possibilités offertes par les câbles de télécommunication sous-marins aux fins de la surveillance scientifique. Les données ainsi obtenues pourraient faciliter la détection précoce des tremblements de terre et des tsunamis et permettre de mieux comprendre les effets des changements climatiques sur l'océan. L'Union européenne et ses États membres s'emploient quant à eux à développer plusieurs technologies, notamment une nouvelle génération de capteurs et de véhicules sous-marins autonomes. L'initiative « Digital Twin of the Ocean » (« Jumeau numérique de l'océan ») de la Commission européenne vise à intégrer les nouvelles sources de données à celles qui existent déjà en vue de créer des modèles numériques haute définition interactifs des océans, ce qui permettra d'en assurer une surveillance constante et d'approfondir ainsi les connaissances. La Communauté du Pacifique s'emploie à rendre des dispositifs de concentration de poissons « intelligents » en y intégrant des capteurs destinés à mesurer les vagues et la température ainsi que des sonars et le Groupe d'action de la Charte bleue du

Commonwealth pour l'observation des océans met au point une technologie peu coûteuse et facile d'entretien pour les zones dont les ressources sont limitées et qui ont difficilement accès à ce type de technologies.

57. Parallèlement aux nouvelles technologies, il est aussi possible de trouver des moyens novateurs d'utiliser les outils et les méthodes actuels. Par exemple, outre les méthodes traditionnelles d'observation, les évaluations de l'état du milieu effectuées au titre de la Convention OSPAR s'appuient sur des données collectées à d'autres fins ou sur des « informations de substitution », telles que les données issues du système de surveillance des navires sur les activités de pêche au chalut de fond, qui servent à alimenter les évaluations des indicateurs de l'état de l'habitat benthique. De même, l'Agence internationale de l'énergie atomique indique que la combinaison et la visualisation des ensembles de données répertoriés dans le système d'information sur la radioactivité marine permettent d'extraire la valeur ajoutée des projets financés par des fonds publics, de faciliter la contextualisation et d'améliorer la planification de la recherche.

58. De nombreuses initiatives destinées à faciliter le partage des données sont en cours. L'Échange international des données et de l'information océanographiques vise, entre autres, à faciliter la découverte et l'échange de données et d'informations marines et à élaborer et mettre en œuvre des pratiques optimales en la matière. Parallèlement à la politique de la COI en matière d'échange des données océanographiques, la nouvelle politique unifiée de l'OMM pour l'échange international de données sur le système Terre favorise le libre échange de données et d'informations d'observation de l'océan et facilite la mise en commun et la coordination au niveau national.

59. L'Autorité internationale des fonds marins détient des données centralisées sur les ressources minérales marines et des données environnementales de référence acquises dans le cadre des activités d'exploration, données auxquelles le grand public a accès au moyen de la base de données sur les fonds marins et les océans de l'Autorité. La Commission OSPAR indique quant à elle que ses portails, qui font office de centres de stockage de données librement accessibles, suivent les principes « FAIR » de gestion et de conservation des données scientifiques ainsi que la directive INSPIRE de l'Union européenne, qui s'appuie également sur des principes visant à optimiser la collecte, l'accessibilité et le partage des données.

60. Les pratiques optimales sont un moyen d'améliorer la qualité et la cohérence des observations, de favoriser l'interopérabilité et d'accroître l'efficacité du système d'observation de l'océan dans son ensemble. La communauté de l'observation océanique contribue à l'élaboration de pratiques optimales en matière de collecte et d'utilisation des données. Ayant recensé les variables océaniques essentielles qui donnent des informations primordiales sur l'océan, les groupes d'experts du Système mondial s'emploient à formuler des recommandations sur les pratiques relatives à la prise de mesures, aux modalités d'observation et à la gestion des données, l'idée étant de parvenir à l'adoption de normes communes et de maximiser l'utilité des données. Les 15 alliances régionales échangent également sur leurs meilleures pratiques pour ce qui est de la mise en œuvre des systèmes d'observation. La Commission européenne met au point une initiative relative à l'observation de l'océan dont l'objectif est de parvenir à définir une approche commune de l'observation qui permette de « prendre les mesures une fois et de les utiliser à de nombreuses fins », notamment en améliorant la transparence et la diffusion des informations relatives à l'observation de l'océan. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) renforce les systèmes de surveillance et d'information sur les ressources génétiques aquatiques, notamment en développant et en institutionnalisant des systèmes d'information normalisés. Compte tenu de son expérience concernant la

mise au point de portails de données et d'évaluations et des enseignements qu'elle en a tirés, la Commission OSPAR indique que le partage d'expérience est un bon moyen de renforcer les compétences, de décloisonner les données, de maximiser la réutilisation des données et de limiter les doubles emplois. Soucieux d'améliorer l'accessibilité des données, des connaissances et des meilleures pratiques en matière d'observation de l'océan, le Groupe d'action du Commonwealth entend mettre à disposition un logiciel libre d'analyse permettant de télécharger et d'analyser les données des flotteurs Argo.

61. On peut également citer le système de meilleures pratiques relatives à l'océan (« Ocean Best Practices System »), un répertoire de la documentation relative aux meilleures pratiques disponible en libre accès et créé sous les auspices de la COI-UNESCO. L'objectif de ce système, qui fait collaborer l'Échange international des données de l'information océanographiques et le Système mondial d'observation de l'océan, est de parvenir à ce qu'il existe à l'avenir des méthodes arrêtées et adoptées par un grand nombre d'acteurs pour toutes les activités relatives à l'observation de l'océan. Outre le répertoire permanent qu'il met à disposition, le système facilite également la mise en commun des meilleures pratiques par l'intermédiaire d'une revue à comité de lecture, de ressources de formation et d'activités de sensibilisation menées auprès des communautés.

### C. Développement des infrastructures

62. Notre compréhension de l'océan ne cesse d'évoluer et dans le même temps les occasions de renforcer les infrastructures d'observation de l'océan se multiplient. Il ressort des contributions au présent rapport que des efforts sont faits pour améliorer la densité, l'éventail de variables, la portée géographique et les moyens de communication en temps réel des réseaux d'observation, à la fois *in situ* et par le biais d'applications de télédétection. L'infrastructure d'observation de l'océan pourrait encore être améliorée par la mobilisation de navires privés dans le cadre de programmes de sciences participatives, ainsi qu'en trouvant de nouvelles applications pour les infrastructures d'observation existantes, par exemple en intégrant l'échantillonnage de la chimie des carbonates dans les programmes de surveillance marine existants ou en appliquant en mer des technologies terrestres, comme l'outil ex-ante bilan carbone de la FAO. Les nouveaux défis qui ont été recensés appellent la mise au point de nouvelles capacités d'observation, par exemple un système intégré d'observation des débris marins et du bruit sous-marin anthropique.

63. Pour améliorer les réseaux d'observation biologique et les observations de la biodiversité, qui demeurent moins développés que les systèmes d'observation de l'état physique et biogéochimique de l'océan, il faut renforcer les programmes et réseaux existants, y compris le groupe d'experts en biologie et en écosystèmes du Système mondial d'observation de l'océan et le Système d'informations sur la biodiversité de l'océan. Il convient également de soutenir les projets naissants, notamment Marine Life 2030, le projet Evolve du programme GO-SHIP de levés hydrographiques effectués à partir de navires et le nouveau réseau de capteurs portés par des animaux marins. Les progrès réalisés en matière d'observation biomoléculaire grâce à d'autres réseaux émergents, tels que le réseau d'observation des biomolécules de l'océan, et l'application des technologies génomiques, notamment l'utilisation de l'ADN environnemental, sont prometteurs pour ce qui est de l'intensification des observations biologiques marines à l'échelle mondiale.

64. Sachant que la quantité de données collectées dans l'océan devrait augmenter, il est impératif de progresser dans l'intégration, la combinaison, la synthétisation et la visualisation des informations, y compris au moyen d'outils en libre accès, pour

faire en sorte que les données répondent bien aux besoins des utilisateurs, y compris ceux des pays en développement. Les initiatives mondiales, telles que le Centre conjoint OMM-COI de soutien aux programmes d'observation *in situ* dans les domaines de l'océanographie et de la météorologie maritime (OceanOPS) et Ocean+, les initiatives régionales, telles que le projet « Digital Twin of the Ocean » de l'Union européenne, le réseau européen d'observation et de données marines et le réseau Digital Earth Pacific de la Communauté pacifique, ainsi que les programmes nationaux, tels que le projet équatorien de visualisation graphique, contribuent à améliorer les interfaces pour qu'elles répondent aux besoins de davantage d'utilisateurs. Le partage de technologies, de compétences techniques et de capacités d'analyse améliorera encore l'accessibilité des données d'observation de l'océan.

65. La conception conjointe de programmes et de systèmes d'observation, telle que celle entreprise dans le cadre du programme Co-conception de l'observation des océans du Système mondial de l'observation de l'océan et du programme Océan et côtes du Système mondial de surveillance continue de l'environnement, est un bon moyen d'éviter le chevauchement des initiatives de surveillance, de faire en sorte que les systèmes d'observation répondent mieux aux besoins des parties prenantes et de faciliter la prise de décisions relatives aux investissements dans les infrastructures. Le développement de technologies peu coûteuses et faciles d'entretien, telles que les plateformes d'observation modulaires ou portables ou les kits de surveillance, peut accroître la participation à l'observation des océans, y compris dans les pays en développement. La Décennie des Nations unies pour l'océanologie au service du développement durable est l'occasion de dynamiser les progrès en matière d'infrastructures au moyen de programmes d'observation de l'océan approuvés. La poursuite du développement des infrastructures dépendra toutefois aussi de l'appui apporté par les sources privées.

#### **D. Gestion des interactions avec le milieu et avec les autres utilisateurs de l'océan**

66. S'il est admis que l'observation contribue grandement aux sciences océaniques et à la gestion durable des océans, il est essentiel de repérer et de gérer les impacts potentiels que les activités d'observation susmentionnées peuvent avoir. À cette fin, il convient de gérer efficacement ces activités en vue de réduire au minimum les effets néfastes qu'elles peuvent avoir sur le milieu marin, conformément aux instruments de droit international applicables, notamment la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer.

67. Les institutions de recherche tiennent déjà compte des impacts environnementaux des activités d'observation océanique et prennent des mesures pour les limiter. Par exemple, des orientations relatives au bruit sous-marin anthropique ont été élaborées aux niveaux national, régional et mondial. En ce qui concerne les flotteurs Argo, des solutions ont été proposées pour remédier aux effets qu'ils peuvent avoir sur l'environnement. Par exemple, ils pourraient être acheminés en lots pour atténuer l'impact de leur transport et de leur installation, l'utilisation d'oxyde de tributylétain pourrait être délaissée et des matériaux moins polluants pourraient être employés, et les flotteurs pourraient être conçus de sorte à passer plus de 90 % de leur cycle de vie en haute mer, ce qui limiterait au maximum leur interaction avec la faune et la flore marines. Les émissions de dioxyde de carbone des navires d'observation de l'océan sont réduites au minimum grâce au programme de navires occasionnels et à l'utilisation de navires d'observation bénévoles pour collecter des données dans le cadre de l'équipe d'observation des navires du Système mondial d'observation de l'océan, qui permet de se passer de navires de recherche supplémentaires. En ce qui concerne l'utilisation d'animaux aux fins de l'observation

de l'océan, l'un des quatre objectifs du réseau de capteurs portés par des animaux est de garantir, sous la supervision d'un comité consultatif d'éthique, que les animaux sont manipulés selon les meilleures pratiques afin de réduire au minimum les effets néfastes sur leur bien-être. Dans la mesure où l'on ne connaît pas encore tous les impacts que les activités d'observation de l'océan peuvent générer, il peut être nécessaire d'approfondir les recherches, d'assurer une surveillance constante et de suivre une approche de précaution. L'élaboration et la diffusion de meilleures pratiques seraient également bénéfiques.

68. Des mesures devraient également être mises en place pour réduire au minimum les impacts que ces activités sont susceptibles d'avoir sur les autres utilisations légitimes des océans et éviter autant que possible les conflits entre utilisateurs, notamment en rendant plus transparentes les activités d'observation de l'océan et en les faisant connaître, ainsi qu'en renforçant la coopération et la coordination intersectorielles.

## V. Conclusions

69. Plus personne ne l'ignore : l'état de dégradation de nos océans est alarmant. Il faut combattre sur plusieurs fronts pour rétablir la santé et la résilience du milieu marin, pour atténuer les effets des changements climatiques et s'y adapter, et pour protéger et préserver les écosystèmes marins et favoriser l'utilisation durable de leurs ressources. Le bien-être et les moyens de subsistance de tant de personnes sont en jeu. La collecte de données d'observation de l'océan doit être au cœur de ces efforts, en ce qu'elle nous permet de comprendre l'état de l'océan et des ressources marines, de prévoir les impacts futurs et de gérer les activités humaines de manière à ce que l'océan continue à soutenir le développement durable des générations actuelles et futures.

70. Grâce à l'innovation technologique survenue dans les systèmes d'observation de l'océan et aux instruments d'un bon rapport coût-efficacité, il est possible de développer un vaste réseau de capacités d'observation *in situ* et de télédétection, y compris dans le cadre du Système mondial d'observation de l'océan, qui permet de recueillir des données d'observation de l'océan essentielles qui viennent informer les décisions prises aux échelons mondial, régional et national. Cependant, des lacunes et des difficultés demeurent, d'une part en ce qui concerne la couverture des réseaux actuels, aussi bien sur le plan spatial que pour ce qui est des variables, et d'autre part en ce qui concerne l'accès aux données acquises, de leur partage et de leur utilisation.

71. Il est évident qu'il est impossible, et par ailleurs inutile, de mesurer absolument tout. Pour autant, il convient d'en faire plus, et de le faire mieux. L'expansion et le développement constants des infrastructures, notamment par la co-conception de programmes et de systèmes d'observation, en particulier en ce qui concerne les réseaux d'observation biologique et les observations de la biodiversité marine, contribueront à améliorer l'observation de l'océan, de même que le renforcement des systèmes de gestion des données et l'optimisation de la chaîne de valeur de l'observation de l'océan. D'autres innovations et progrès technologiques offrent également la possibilité de renforcer le réseau mondial d'observation de l'océan en facilitant des observations multidisciplinaires à plus grande échelle et en contribuant à en réduire le coût.

72. L'objectif doit être de combler les importantes lacunes financières qui existent et de collaborer pour tirer pleinement parti des ressources disponibles. À cet égard, il existe, à tous les niveaux, des moyens d'intensifier la collaboration entre les réseaux et avec les citoyens et le secteur privé en vue d'améliorer la couverture, la qualité des données et la multidisciplinarité des systèmes d'observation des océans. Il faut

également saisir les occasions de travailler plus étroitement avec les groupes sous-représentés, par exemple en s'inspirant des partenariats émergents entre les réseaux d'observation de l'océan et les détenteurs du savoir autochtone. Il faut renforcer les capacités pour faire en sorte non seulement d'étendre la couverture des données d'observation de l'océan sur l'ensemble du globe, mais aussi pour garantir que ces données soient accessibles et puissent être interprétées et utilisées efficacement. À cet égard, il ne faut pas sous-estimer le rôle de processus tels que les Évaluations mondiales de l'océan, qui permettent de renforcer l'interface science-politique en traduisant les données d'observation de l'océan et la recherche en la matière en informations claires et compréhensibles pour les décideurs.

73. L'année 2022 sera celle de l'océan : la communauté internationale prend des mesures sur plusieurs fronts pour combattre les menaces qui pèsent sur ce trésor inestimable de notre planète. Ce faisant, il nous incombe d'apporter à l'observation océanique un appui à la mesure de son importance. La Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques au service du développement durable et son défi n° 7, qui consiste à développer le Système mondial d'observation de l'océan, ainsi que divers processus liés aux océans, offriront de multiples occasions de favoriser la création de nouveaux partenariats dans le domaine de l'observation de l'océan tout en resserrant les liens qui existent déjà dans la communauté scientifique. Ce sera notamment le cas lors de la Conférence des Nations Unies visant à appuyer la réalisation de l'objectif de développement durable n° 14 qui doit se tenir dans le courant de cette année, et dont l'objectif sera de mettre en avant les solutions scientifiques et innovantes en matière de gestion durable des océans. J'invite les États à saisir, en 2022, mais aussi par la suite, toutes les occasions qui se présenteront de renforcer encore l'observation de l'océan au service du développement durable.