

Distr.: General  
28 March 2022  
Arabic  
Original: English



الدورة السابعة والسبعون  
البند 72 (أ) من القائمة الأولية\*  
المحيطات وقانون البحار

## المحيطات وقانون البحار

### تقرير الأمين العام\*\*

موجز

قررت الجمعية العامة، في الفقرة 356 من قرارها 72/76، أن تركز عملية الأمم المتحدة التشاورية غير الرسمية المفتوحة باب العضوية المتعلقة بالمحيطات وقانون البحار مناقشاتها في اجتماعها الثاني والعشرين على موضوع "مراقبة (رصد) المحيطات". وأعدَّ هذا التقرير عملاً بالفقرة 371 من ذلك القرار بغية تيسير المناقشات حول الموضوع محل التركيز. ويُقدَّم التقرير إلى الجمعية العامة لكي تنتظر فيه خلال دورتها السابعة والسبعين، وإلى الدول الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار، عملاً بالمادة 319 من الاتفاقية.

\* A/77/50.

\*\* بسبب الحدود المفروضة على عدد كلمات التقارير الصادرة بتكليف من الجمعية العامة، يمكن الاطلاع على المراجع المتعلقة بالمواد الواردة في هذا التقرير في نسخته الأولية غير المحررة، التي تتضمن حواشي شاملة، وهي متاحة على الموقع الشبكي لشعبة شؤون المحيطات وقانون البحار ([https://www.un.org/depts/los/consultative\\_process/consultative\\_process.htm](https://www.un.org/depts/los/consultative_process/consultative_process.htm)).



الرجاء إعادة استعمال الورق

210422 130422 22-04603 (A)



## أولا - مقدمة

1 - ترتبط صحة الإنسان ورفاهه ارتباطا جوهريا بصحة محيطاتنا. فالمحيطات تنظم مناخنا، وتوفر الأمن الغذائي وسبل العيش لبلايين الأشخاص، وتشكل الأساس الذي تقوم عليه العديد من القطاعات الاقتصادية. بيد أنها تتعرض أيضا للتهديد من الضغوط البشرية المتراكمة، بما في ذلك الضغوط الناجمة عن أثر تغير المناخ، وتلوث البيئة البحرية، وتدمير الموائل البحرية، وفقدان التنوع البيولوجي.

2 - وهناك حاجة إلى نهج متكامل قائم على العلم لإدارة الأنشطة البشرية في المناطق الساحلية وفي عرض المحيط لكفالة تمكين المحيطات من مواصلة توفير خدمات النظم الإيكولوجية الضرورية التي تحفظ الحياة على الأرض. والبيانات والمعلومات المتصلة بالمحيطات بالغة الأهمية في فهم عمليات المحيطات وأداء النظم الإيكولوجية وفي اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن الأنشطة البشرية في ضوء الوضع الحالي للمحيطات والوضع التقديري لمستقبلها. وعلى وجه الخصوص، تعتبر هذه البيانات ضرورية لحماية وصون النظم الإيكولوجية البحرية ومواردها؛ وفهم أنماط الطقس والتنبؤ بها وتوقع العوارض المتعددة المخاطر؛ وفهم دورة المناخ ونمذجة التغيرات المستقبلية؛ وإدارة الأنشطة البشرية التي تقوم عليها القطاعات الاقتصادية الرئيسية؛ وكفالة السلامة في البحر. والبيانات ضرورية أيضا في تقييم التقدم المحرز نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة العالمية.

3 - ويجري حاليا جمع بيانات بشأن طائفة واسعة من المتغيرات المتعلقة بالمحيطات من خلال شبكة واسعة من نظم الرصد في الموقع وعن بعد. ومع ذلك، وعلى الرغم من التقدم الكبير الذي أحرز خلال العقود الأخيرة، لا تزال هناك تحديات في تلبية الطلبات المجتمعية المتزايدة على البيانات والمعلومات المستقاة من رصد المحيطات في مختلف القطاعات، لجملة أسباب من بينها وجود ثغرات في بيانات الرصد والصعوبات التي تكتنف الحصول عليها وتشاركتها واستخدامها. بيد أن هناك تقدما يجري - ويمكن - إحراره في التصدي لتلك التحديات. وينطبق هذا بشكل خاص في المرحلة الحالية، التي يوجد فيها زخم عالمي لتحسين حالة علوم المحيطات في إطار عقد الأمم المتحدة لعلوم المحيطات من أجل التنمية المستدامة (2021-2030)<sup>(1)</sup>، وفي ضوء مؤتمر الأمم المتحدة القادم لعام 2022 لدعم تنفيذ الهدف 14 من أهداف التنمية المستدامة: حفظ المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستدام لتحقيق التنمية المستدامة، في إطار الموضوع الرئيسي "الارتقاء بالإجراءات المتعلقة بالمحيطات بالاستناد إلى العلم والابتكار من أجل تنفيذ الهدف 14: التقييم والشراكات والحلول"<sup>(2)</sup>.

4 - ومما يدل أيضا على الاعتراف العالمي بأهمية عمليات رصد المحيطات في دعم العلوم البحرية والإسهام في اتخاذ قرارات مستنيرة لتحقيق التنمية المستدامة قرأر الجمعية العامة، في الفقرة 356 من قرارها 72/76، أن تركز عملية الأمم المتحدة التشارورية غير الرسمية المفتوحة باب العضوية المتعلقة بالمحيطات وقانون البحار مناقشاتها في اجتماعها الثاني والعشرين على موضوع "رصد (رصد) المحيطات".

5 - وتيسيرا لمناقشات العملية التشارورية غير الرسمية، يقدم هذا التقرير لمحة عامة عن الأدوات والأطر الحالية لرصد المحيطات، وأنواع البيانات التي يتم جمعها، والمساهمات الحالية والمحتملة لهذه البيانات

(1) أعلن في الفقرة 292 من القرار 73/72.

(2) دُعي إلى عقده عملا بالقرار 292/73، وأرجى عقده بموجب المقرر 548/74، ثم حددت مواعيد جديدة لعقده بموجب المقرر 578/75.

في اتخاذ القرارات على أساس علمي دعماً للتنمية المستدامة. كما يحدد التحديات القائمة في مجال رصد المحيطات، والفرص المتاحة لتوسيع وتعزيز الشبكة العالمية لرصد المحيطات من خلال التعاون والتنسيق الدوليين. ويستند التقرير إلى المساهمات المقدمة من الدول والمنظمات والهيئات المعنية بناء على دعوة من الأمين العام<sup>(3)</sup>، وكذلك إلى التقارير والدراسات الأخرى المتصلة بالموضوع. وقد أظهرت بعض المساهمات اختلافات في الرأي، فيما يتعلق برصد المحيطات، بشأن انطباق أحكام اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار على البحوث العلمية البحرية. ويسلط التقرير الضوء على الآثار المحتملة لهذه الاختلافات على جمع البيانات. بيد أن المسائل ذات الطابع القانوني تقع خارج نطاق هذا التقرير.

## ثانياً - أدوات رصد المحيطات ومساهماتها في اتخاذ القرارات على أساس علمي

### ألف - الأدوات والأطر المتاحة لرصد المحيطات

6 - يتطلب فهم عمليات المحيطات وأداء النظم الإيكولوجية أدوات لجمع البيانات والمعلومات المستمدة من رصد المحيطات من مواقع مختلفة ولرصد الطويل الأجل. وتشمل أدوات رصد المحيطات القائمة أجهزة تستخدم في الموقع وأخرى للرصد عن بعد. ومن الأمثلة على الأولى العوامات الراسية والمنجرفة، وأجهزة قياس مستوى سطح البحر، وعوامات التتميط profiling floats التابعة لشبكة أرغو (شبكة الرصد الأوقيانوغرافي الجيوستروفي الآني (Argo))، والمركبات والعوامات الانسيابية الغواصة المستقلة، وأجهزة الاستشعار المحمولة على الحيوانات، وأجهزة القياس المثبتة على متن سفن البحوث أو غيرها من السفن، في حين تشمل الثانية السوائل وطائرات الاستشعار عن بعد.

7 - وفيما يتعلق بالعوامات، يدير فريق التعاون في مجال المحطات العائمة لجمع البيانات، الذي أنشئ في عام 1985 بوصفه هيئة مشتركة بين المنظمة العالمية للأرصاد الجوية واللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات التابعة لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، حوالي 1 500 عوامة منجرفة و 400 عوامة راسية، تقيس جملة متغيرات منها درجة حرارة سطح البحر، وسرعة التيارات السطحية، ودرجة حرارة الهواء، وسرعة الرياح واتجاهها. وفيما يتعلق بأجهزة قياس مستوى سطح البحر، توفر شبكة من 290 محطة لرصد مستوى سطح البحر على الصعيد العالمي بيانات تتعلق بمستوى سطح البحر. وفيما يتعلق بعوامات التتميط، فهناك شبكة الرصد الأوقيانوغرافي الجيوستروفي الآني، وهي شبكة عالمية تضم حوالي 4 000 من هذه العوامات. وتتحرك هذه العوامات بين السطح وأعماق المحيطات المنخفضة أثناء الانجراف مع تيارات المحيطات، وتستخدم لمعاينة درجة الحرارة والملوحة وخصائص كيميائية أخرى.

8 - وتوفر المركبات الغواصة المستقلة، بما فيها العوامات الانسيابية، فرصاً لجمع بيانات رصد المحيطات في المناطق النائية التي يصعب على منصات الرصد الأخرى الوصول إليها، بما في ذلك في المياه العميقة وتحت الجليد. وتستخدم هذه المركبات لإجراء قياسات مختلفة، بما في ذلك القياسات الجيوكيميائية والأوقيانوغرافية، ولمسح قاع البحار. وهناك شبكة تتألف من حوالي 200 عوامة انسيابية تولد مقاطع عرضية للمعالم الرئيسية للمحيطات وتجمع معلومات عن طائفة من المتغيرات. وتستخدم أجهزة استشعار المحيطات المحمولة على الحيوانات لجمع أرصَاد أساسية للمحيطات منذ عام 2004. وتتألف

(3) يمكن الاطلاع على النص الكامل للمساهمات في الموقع الشبكي لشعبة شؤون المحيطات وقانون البحار ([www.un.org/depts/los/consultative\\_process/consultative\\_process.htm](http://www.un.org/depts/los/consultative_process/consultative_process.htm)).

أجهزة الاستشعار المحمولة على الحيوانات من شبكة من أجهزة الاستشعار التي تُنشر بواسطة تحميلها على الثدييات البحرية وتوفر قياسات لدرجة الحرارة والملوحة، بالإضافة إلى بيانات سلوكية. وتستخدم هذه الأجهزة لجمع بيانات في المناطق التي لا تتوفر منها عينات كافية.

9 - ويمكن إجراء القياسات بالأجهزة المثبتة على متن السفن بواسطة سفن بحوث متخصصة، ولكنها تشمل أيضا قياسات الأرصاد الجوية البحرية التي تجريها سفن الرصد الطوعية، والقياسات الأوقيانوغرافية من خلال برنامج سفن الرصد العرضية (SOOP)، بما في ذلك قياسات درجة الحرارة والملوحة والضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون، والقياسات الجوية لبيانات سمات طبقات الهواء العلوية بواسطة سفن الرصد الطوعية. وعلى الرغم من التقدم التكنولوجي والاستخدام المتزايد للأدوات الأخرى، تظل الأرصاد التي تتم من هذه السفن، إلى جانب سفن البحوث المخصصة، أجزاء أساسية من منظومة رصد المحيطات.

10 - وفي ضوء المستويات الحالية للتطور التكنولوجي، لا يمكن قياس متغيرات معينة إلا من خلال المنصات الكائنة في الموقع، وتتمتع هذه المنصات أيضا بميزة القدرة على ضبط بيانات أخرى وتحمل أحوال جوية معينة. وفي الوقت نفسه، يمكن أن تشكل عملية جمع البيانات تحديا تقنيا ولوجستيا وأن تتخللها قيود من حيث التغطية المكانية.

11 - وفي حين أن العناصر الكائنة في الموقع تشكل الجزء الأكبر من منظومة رصد المحيطات، فقد أمكن جمع بيانات أوقيانوغرافية عن بعد باستخدام أجهزة الاستشعار المركبة على السواحل والطائرات. وتجمع السواحل بيانات تكميلية عن متغيرات أساسية مثل درجة حرارة سطح المحيط وملوحته، وارتفاع سطح البحر ومستوى سطح البحر، والرياح، وتغطية الجليد، ولون المحيطات. وهناك العديد من السواحل التي تدعم رصد المحيطات.

12 - ويمكن أيضا استخدام الطائرات المجهزة بأجهزة استشعار، بما فيها المروحيات والبالونات والطائرات الشراعية والطائرات المسيرة، لجمع المعلومات الأوقيانوغرافية، بما في ذلك ما يتعلق بلون المحيطات، ودرجة حرارة سطح البحر والملوحة، والتضاريس القريبة من الساحل. ويوفر الاستشعار عن بعد بواسطة الطائرات مرونة تشغيلية، ويمكن أن يوفر استبانة مكانية أفضل من المنصات المدارية عند استخدامه على ارتفاعات منخفضة. بيد أن هناك أيضا مساوئ لاستخدام هذه الأدوات تشمل محدودية التغطية المكانية والنفقات والقيود المتعلقة بحالة الطقس.

13 - وتعمل أجهزة الاستشعار تلك سواء ما يُستخدم منها في الموقع أو عن بعد ضمن أطر لرصد المحيطات. فعلى الصعيد العالمي، أنشئ النظام العالمي لرصد المحيطات في عام 1991 لتنسيق أنشطة الرصد المستديمة للمحيطات في جميع أنحاء العالم ولدعم تقديم معلومات منسقة إلى صانعي القرارات، ولا سيما فيما يتعلق بتغير المناخ، والتحذيرات من الأخطار والتنبؤ بالطقس، وإدارة الموارد البحرية، والنقل البحري. ويقيم النظام شراكات مع جهات معنية مختلفة من شبكة رصد المحيطات ويقدم لها الدعم، وتشمل هذه الجهات الحكومات ووكالات منظومة الأمم المتحدة والمنظمات الدولية والإقليمية والمؤسسات الأكاديمية والعلماء. وهو عبارة عن منصة تعاونية تهدف إلى تطوير نظام رصد متكامل ومستديم يستجيب لاحتياجات المستعملين. ويقوم هذا النظام، الذي تقوده لجنة اليونسكو الدولية للحكومية لعلوم المحيطات وتشترك في رعايته المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة والمجلس الدولي للعلوم، بإدارة 12 شبكة عالمية لرصد المحيطات و 12 شبكة إضافية تركز على البيولوجيا و 15 تحالفا إقليميا، ويتلقى مساهمات نشطة من 84 بلدا.

14 - وتتمثل مجالات التنفيذ الرئيسية الثلاثة للنظام العالمي لرصد المحيطات في المناخ، والتنبؤ بحالة الطقس والمحيطات، وصحة المحيطات. وقد حددت ثلاثة أفرقة خبراء في النظام العالمي لرصد المحيطات متغيرات أساسية للمحيطات، وهي أرصاد المحيطات التي توفر معلومات حيوية لمختلف القضايا والمنصات وتتسم بأهميتها وفعاليتها من حيث التكلفة وإمكانية الحصول عليها. وتقوم الأفرقة أيضا بوضع وتشارك التوصيات بشأن القياس وخيارات الرصد وإدارة البيانات. وتغطي المتغيرات الأساسية للمحيطات المتغيرات الفيزيائية (مثل الملوحة ودرجة الحرارة) والبيوكيميائية (مثل الكربون العضوي المذاب والأكسجين) والبيولوجية (مثل العوالق والأعشاب البحرية وغطاء غابات المانغروف) والمتعددة التخصصات (لون المحيط والصوت). ويدعم النظام حاليا حوالي 8 900 من منصات الرصد الكائنة في الموقع، ويوفر معلومات عن هذه المتغيرات.

15 - وعلى الصعيد الإقليمي، تدعم التحالفات الإقليمية للنظام العالمي لرصد المحيطات جهود التنفيذ وتنسيقها لمعالجة الأولويات الإقليمية، التي تختلف باختلاف الاحتياجات والموارد والثقافة. وتشمل التحالفات الإقليمية جهودا حكومية وغير حكومية تتضافر لاستكمال التقدم الجماعي للنظام والإسهام في الجهود المبذولة على الصعيد العالمي والاستفادة منها على السواء. وقد نشطت هذه التحالفات في عمليات الرصد الساحلية وفي عرض المحيط، مستخدمة جملة من الأدوات، من بينها شبكات الرادار العالية التردد، والمركبات الانسيابية في المحيطات، وبرامج تتبع الحيوانات، لمواجهة التحديات المجتمعية.

16 - وجرى أيضا إنشاء برامج وبنى تحتية وطنية لرصد المحيطات، بما في ذلك داخل إطار التحالفات الإقليمية وخارجها على السواء. وأبرزت المساهمات المقدمة لهذا التقرير، على سبيل المثال، الاستثمارات في مرافق وشبكات الرصد، بما في ذلك من خلال أنشطة بحرية للرصد وأخذ العينات، والاستشعار عن بعد بواسطة السواحل، والبعثات البحثية، وكذلك الاستثمارات في المختبرات، وقدرات دعم العمليات، والتحليل والنمذجة. وأبرزت المساهمات أيضا إنشاء مراكز وطنية لجمع البيانات الأوقيانوغرافية والتعاون مع الدول والمنظمات الدولية الأخرى. ففي أوروبا، أنشئت الشبكة الأوروبية للأرصاد والبيانات البحرية لتجميع البيانات البحرية المستقاة من الأرصاد الموقعية داخل الدول الأعضاء وتجهيز تلك البيانات وإتاحتها. ويستخدم البرنامج الأوروبي لرصد الأرض (كوبرنيكوس) تكنولوجيا السواحل لرصد المتغيرات الفيزيائية والبيولوجية الجيوكيميائية للمحيطات. ويتلقى النظام العالمي لرصد المحيطات أيضا مساهمات من كيانات وطنية، مثل نظام رصد مستوى سطح المياه الساحلية، وهو نظام متكامل لرصد مستوى سطح البحر يجمع البيانات من مختلف شبكات الرصد، ويعمل كمركز لتجميع بيانات النظام العالمي لسواحل الملاحة بالنسبة للنظام العالمي لرصد مستوى سطح البحر، وهو البرنامج العالمي للإشراف على شبكات رصد مستوى سطح البحر وتنسيقها.

## باء - المساهمات في اتخاذ القرارات على أساس علمي دعما للتنمية المستدامة

17 - تلتقط نظم رصد المحيطات العديد من البيانات المتصلة بالمحيطات التي تسهم في اتخاذ القرارات على أساس علمي دعما للتنمية المستدامة، وتخدم جهات معنية شتى، وتوفر معلومات ذات صلة تعود بالنفع على المجتمع.

18 - وعلى وجه الخصوص، فإن بيانات رصد المحيطات ضرورية لفهم تغير المناخ ولإجراءات التخفيف والتكيف المحتملة، وهي تشمل البيانات المستمدة من أجهزة القياس الكائنة في الموقع مثل أجهزة قياس المد والجزر وعوامات شبكة أرغو والعوامات الأخرى. وتستخدم هذه البيانات لرصد التغيرات في النظام المناخي ودور المحيطات في هذه التغيرات، وتساهم في وضع النماذج المناخية اللازمة لفهم السيناريوهات المستقبلية.

ويُسترشد بذلك على الصعيد الحكومي الدولي في عمليات الاستعراض والتقييم، ويستعان به في دعم عمليات اتخاذ القرارات على الصعيد العالمي. فعلى سبيل المثال، كانت الأدلة على احتزار المحيطات التي جمعتها صفيحة عوامات أرغو العالمية أساسية في بناء قاعدة الأدلة التي أدت إلى اعتماد اتفاق باريس في عام 2015.

19 - ويدعم رصد المحيطات أيضا عملية اتخاذ القرارات على الصعيدين الإقليمي والوطني فيما يتعلق بالتخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معه. وقد سلطت المساهمات الضوء، مثلا، على بحوث علم البحار والمحيطات الجيوفيزيائي، وبحوث تحمض المحيطات ونزع الأكسجين والمشاركة في الدراسات المتعلقة بهما، وعمليات الرصد الإيكولوجي للشعاب المرجانية القائمة والمعترمة. وتوفر شبكات الرصد الموقعية والساتلية رسدا أنيا للمحيطات والبيانات الضرورية للتنبؤ بالطقس وتشغيل نظم الإنذار المبكر بالانزوال الجوية، مثل أمواج تسونامي والأعاصير المدارية والمد العاصفي، التي تؤثر على السلامة والممتلكات والاقتصاد، والتي تزداد تواترا مع تزايد الاحتراز العالمي. ومن الأمثلة البارزة على أنشطة الرصد الإقليمية نظام رصد المحيط الهندي، الذي يتألف من خمس شبكات موقعية ويؤدي دورا هاما في توفير قياسات الأرصاد الجوية الأوقيانوغرافية والبحرية للمحيط الهندي، بما في ذلك مستوى سطح البحر والملوحة ودرجة حرارة سطح البحر. ويؤثر الاحتراز السريع للمحيط الهندي على الطقس والأنماط الموسمية في بلدان المنطقة، وقد يؤثر أيضا على النظم الإيكولوجية البحرية ومصائد الأسماك التي تعتمد عليها. ويجمع النظام البيانات اللازمة لدعم جملة أمور منها التنبؤ بالطقس والمناخ وإدارة مصائد الأسماك. وفي منطقة المحيط الهادئ، وفي مواجهة التهديد الوجودي الذي يشكله ارتفاع مستوى سطح البحر، تقوم جماعة المحيط الهادئ بتعهد وتشغيل سلسلة من أجهزة قياس المد والجزر في بلدان المحيط الهادئ الجزرية، وقد استحدثت نظام الأرض الرقمية لمنطقة المحيط الهادئ، وهو نظام عملي مفتوح الاستخدام لرصد الأرض، للمساعدة في رصد آثار ارتفاع مستوى سطح البحر على البلدان والمجتمعات المحلية في المنطقة، إلى جانب تعهد شبكة عوامات لاستخدامها في نظم الإنذار المبكر بالغمر الساحلي. وعلى الصعيد الوطني، طورت البلدان قدراتها في مجال رصد المحيطات لقياس بارامترات رئيسية، بما في ذلك مستوى سطح البحر، وإجراء عمليات رصد أوقيانوغرافية ولأغراض الأرصاد الجوية، وتعزيز عمليات التنبؤ بالطقس.

20 - وتؤدي بيانات رصد المحيطات أيضا دورا رئيسيا في حماية البيئة البحرية والحفاظ عليها. وبالنسبة للدول، توفر بيانات رصد المحيطات الأساس العلمي لوضع قواعد تنظيمية لهذا الغرض، إلى جانب كونها وسيلة لرصد فعالية التدابير. وبالأخص، فإن أدوات رصد المحيطات تستخدم، على سبيل المثال، في رصد النظم الإيكولوجية، فيما يتعلق بأمور منها تدهور الموائل البحرية وفقدان التنوع البيولوجي. فعلى سبيل المثال، يدرس فريق بحوث الأوقيانوغرافيا البيولوجية التابع لجمهورية إيران الإسلامية العوامل التي تعرض الحياة البحرية للخطر وأفضل السبل لحمايتها. ولرصد المحيطات أيضا دور هام يؤديه في رصد وجود وآثار ملايين الأطنان من القمامة البحرية والملوثات البلاستيكية التي تهدد صحة الإنسان والأنواع البحرية. وفي الوقت الحاضر، يغطي 15 برنامجا رئيسيا للرصد كلا من الجسيمات البلاستيكية الكبيرة والدقيقة، إلى جانب عمليات تحديد المؤشرات وأنشطة جمع البيانات المرجعية التي تدعمها شبكات وعمليات مختلفة. وتستخدم بيانات رصد المحيطات أيضا في رصد الانسكابات النفطية والتدابير المتخذة لتنظيفها، وفي الرصد المتعلق بحماية البيئة من الآثار البحرية والجوية لعمليات النقل البحري، وفي توفير المعلومات لتيسير وصف المناطق الهامة من الناحيتين الإيكولوجية أو البيولوجية، وفي إرشاد الجهود الرامية إلى تنفيذ الإطار العالمي

للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020، وفي تقييم فعالية تلك الجهود والتقدم المحرز نحو تحقيق مختلف الأهداف والغايات الواردة تحت ذلك الإطار.

21 - ولرصد المحيطات أهمية في دعم التخطيط للاقتصاد الأزرق، في كل من القطاعات الناشئة والراسخة. فعلى سبيل المثال، يستخدم قطاعا صيد الأسماك وتربية المائيات معلومات ذات صلة لدعم تنفيذ ممارسات مستدامة، مثل المعلومات المتعلقة بالإنتاج الأولي في المحيطات، والمتغيرات التي تؤثر على أماكن وجود الأسماك، وأنشطة السفن الضالعة في الصيد غير القانوني دون إبلاغ ودون تنظيم. وعلى الصعيدين الإقليمي والوطني، مثلا، يستخدم الاتحاد الأوروبي ودوله الأعضاء بيانات رصد المحيطات لدعم إدارة مصائد الأسماك والعمل في إطار السياسة المشتركة لمصائد الأسماك، في حين أنشأت جماعة المحيط الهادئ برنامجا لتتبع أسماك التونة يوفر معلومات عن أنماط هجرة أسماك التونة ودورات حياتها، وقامت توغو ببناء محطات بحرية على طول سواحلها لتحقيق جملة من الأهداف، من بينها دعم أنشطة مصائد الأسماك.

22 - وفيما يتعلق بالقطاعات الأخرى للاقتصاد الأزرق، فإن لبيانات رصد المحيطات أهمية حاسمة في النقل البحري، من حيث توجيه الملاحة وسلامتها، وهي تدعم الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية، وإدارة المرفئ الساحلية والموانئ، والسياحة، وتطوير الطاقة البحرية المتجددة، بما في ذلك طاقة الرياح، واستكشاف الموارد غير الحية واستغلالها.

23 - وأخيرا، تساعد نواتج نظام رصد المحيطات أيضا العمليات الحكومية الدولية، مثل العملية المنتظمة للإبلاغ عن حالة البيئة البحرية وتقييمها على الصعيد العالمي بما في ذلك الجوانب الاجتماعية الاقتصادية، بطرق منها إثراء المجالات ذات الأولوية في الرصد. ويمكن لمنشور التقييمات العالمية للمحيطات (World Ocean Assessments)، بوصفه ناتجا من نواتج العملية المنتظمة، أن يكون بدوره وسيلة لتوليف وتوزيع منتجات البيانات الناتجة عن رصد المحيطات من أجل صنع السياسات في مجال تعزيز الترابط بين العلوم والسياسات. وتدعم بيانات رصد المحيطات الواردة من شبكات الرصد أيضا تقييمات التقدم المحرز نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة، وعقد الأمم المتحدة لعلوم المحيطات من أجل التنمية المستدامة، وعقد الأمم المتحدة لإصلاح النظم الإيكولوجية، وغيرها من الأطر الدولية المتعلقة بتغير المناخ والحد من مخاطر الكوارث والتنوع البيولوجي.

### ثالثا - التحديات في مجال رصد المحيطات

24 - نظرا للدور الهام الذي تؤديه بيانات رصد المحيطات في مجالات شتى، فإن الطلب المجتمعي على هذه البيانات أخذ في الازدياد. غير أن هناك في الوقت الحاضر تحديات تواجه الإطار القائم، سواء على مستوى الرصد أو المستوى البنيوي: فالتحديات المرتبطة بالأولى تشمل ثغرات في التغطية المكانية، من حيث القدرات على جمع البيانات في مناطق مختلفة وقياس فئات معينة من المتغيرات؛ والثانية تشمل ثغرات في القدرات فيما يتعلق بالمشاركة والبنية التحتية والتفاعل مع المستخدمين. كما يشكل حجم البيانات المجمعة وتنوعها تحديات أمام كفاءة قابلية البيانات للعثور عليها والوصول إليها وللتشغيل البيئي وإعادة الاستخدام، في حين تتعلق تحديات أخرى بفعالية سلاسل قيمة البيانات، من نقطة الجمع إلى مرحلة اتخاذ القرارات على أساس علمي. وينبغي أيضا إيلاء مزيد من الاهتمام للأثار المحتملة لأنشطة رصد المحيطات على المحيطات ذاتها، ولا سيما مع نمو القدرات في مجال رصد المحيطات.

## ألف - سد الثغرات وتوسيع قدرات القياس

25 - في حين أدت الابتكارات التكنولوجية وتلك المتصلة بالهندسة وزيادة المشاركة إلى تخفيض التكاليف وتيسير جمع بيانات رصد المحيطات على نطاق أوسع على المستويين الكمي والنوعي على السواء، لا تزال هناك شواغل من أن الأرصاد العالمية الحالية للمحيطات غير كافية لتوفير الفهم اللازم للمحيطات والتهديدات الحالية لصحتها. وهناك ثغرات في تغطية البيانات المتعلقة بظروف ومتغيرات مختلفة للمحيطات، بما في ذلك البيانات اللازمة لفهم تغير المناخ والأثر التراكمي للأنشطة البشرية. وعلى نحو أكثر تحديداً، لوحظ على سبيل المثال وجود قيود فيما يتعلق بكفاية البيانات المتعلقة بحالة البحار وبأمواجها، ودوران المحيطات وتياراتها الساحلية، ودرجة حرارة سطح البحر وضغطه، ومُتجهات الرياح السطحية، وتدفق الحرارة السطحية، والحالات الشاذة في ارتفاع مستوى سطح البحر، وبعض التركيزات الكيميائية، وتغيرات الملوحة، وتحمض المحيطات، والجليد البحري، وصحة النظم الإيكولوجية وجودتها، ووفرة العوالق وتنوعها، وأرصدة الأنواع البحرية، ونزع الأكسجين، وجلاء الرؤية على السطح ولون المحيطات، وأيضاً فيما يتعلق بنظم التنبؤ والإنذار المبكر بالكوارث البحرية، بما في ذلك النوازل الجوية، والزلازل، والفورات البركانية، وأمواج تسونامي. وهناك افتقار، بصفة خاصة، إلى البيانات المتعلقة بالمكون البيولوجي للمحيطات ومكوناتها الجيوكيميائية الأحيائية والمتعلق بالنظم الإيكولوجية، بما في ذلك البيانات المتعلقة بالأحياء البحرية والتنوع البيولوجي، وكذلك البيانات المتعلقة بالحطام البحري، وقدرة المحيطات على تخزين الكربون، والجوانب الاقتصادية والاجتماعية والثقافية للمحيطات. وبشكل أعم، تختلف كمية وتعقيد البيانات المجمعة إزاء المتغيرات الرئيسية، وقد أثرت شواغل بشأن صواب وتواتر بعض القياسات، وكذلك بشأن مداها الزمني والمكاني ومدى دقتها.

26 - وتمثل الثغرات في التغطية المكانية العالمية تحدياً رئيسياً، إذ أن البيانات المتعلقة بأجزاء كبيرة من المحيطات إما أنها محدودة أو غائبة تماماً. ويمكن أن تنشأ ثغرات في التغطية المكانية إما نتيجة لعدم كفاية أجهزة الرصد عموماً أو بسبب التفاوتات الجغرافية. وعمليات الرصد محدودة بوجه خاص في المناطق التي تقتر فيها الدول إلى القدرة على تطوير نظم الرصد أو تعهدها. وبالإضافة إلى ذلك، فإن البيئة القاسية ومحدودية إمكانية الوصول في المناطق القطبية تجعل من عمليات الرصد في الموقع أمراً صعباً، مما يؤدي إلى قيود كمية في القياس. وقد لوحظت أيضاً ثغرات في المحيط الجنوبي وفي جنوب شرق المحيط الهادئ وبعض الأحواض الإقليمية. ويمكن أن تنشأ ثغرات في التغطية المكانية أيضاً بسبب الإخفاق في مواصلة عمليات جمع البيانات وإدارتها بعد انتهاء المشاريع.

27 - وتوجد أيضاً قيود فيما يتعلق بالمناطق النائية في عرض المحيط، ولا سيما المناطق المتوسطة العمق والمناطق الأعمق، بما في ذلك المناطق التي يتجاوز عمقها 2 000 متر، والنظم الإيكولوجية في أعماق البحار. فعلى سبيل المثال، لم يخضع جزء كبير من قيعان البحار، بما في ذلك على طول هوامش أفريقيا وأمريكا الجنوبية، لمسوحات بيولوجية. ولا تزال القياسات ناقصة أيضاً في بعض المناطق الساحلية، حيث يقتصر العديد من برامج الرصد على أعالي البحار والمناطق الاقتصادية الخالصة.

28 - والتصدي لهذه الثغرات في مجال الرصد وتلبية الطلبات ببيانات ملائمة للغرض لن يتطلب استثماراً مستداماً كافياً في النظام العالمي القائم لرصد المحيطات فحسب، بل سيتطلب أيضاً توسيعه. وثمة حاجة إلى الاستثمار في المزيد من معدات الرصد وإدماج تكنولوجيات جديدة، وإنشاء منصات لأخذ العينات

في المياه العميقة، وزيادة القدرة على قياس واستخدام متغيرات إضافية، وإدماج الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والثقافية في ممارسات جمع البيانات والعينات.

29 - ومع ذلك، فإن عمليات رصد المحيطات تتطلب موارد بشرية ومختبرات ومحطات ميدانية ومؤسسات ومنصات ومعدات وأدوات للرصد. ولكن شراء المعدات وصيانتها يتطلبان تكلفة باهظة، ولا سيما على المدى الطويل، ومع انخفاض الاعتماد على الموارد الأكاديمية والتجارية، فقد زادت تكاليف الصيانة والنشر في المناطق النائية. والتناقص الحادث حاليا في عدد سفن البحوث العالمية والمخصصة للمحيطات يؤثر أيضا تأثيرا سلبيا على الجهد العالمي المبذول في أخذ العينات وجمع البيانات في المناطق التي لا تتوفر منها عينات كافية، مثل المناطق القطبية. وتشكل التغيرات في عدد ومواقع طرق النقل البحري تحديات أمام عمليات الرصد الجارية وعلى جمع الأرصاد من سفن الرصد الطوعية. ولم تؤد جائحة مرض فيروس كورونا (كوفيد-19) إلا إلى تفاقم الصعوبات في جمع البيانات وصيانة المعدات. كما أن أعمال التخريب والأضرار التي تلحق بعوامات جمع بيانات المحيطات تشكل هي الأخرى مصدر قلق وتزيد من تكاليف الصيانة.

30 - وتشكل الثغرات في القدرات تحديا خاصا من خلال أمور منها منع الأطراف المهتمة من الانضمام إلى المبادرات الإقليمية والعالمية لرصد المحيطات والمساهمة فيها. ويفتقر العديد من البلدان النامية، ولا سيما أقل البلدان نموا والدول الجزرية الصغيرة النامية، إلى القدرة على إجراء عمليات رصد فعالة للمحيطات، مما يشكل عائقا إضافيا أمام جهود توسيع شبكة رصد المحيطات. وتتصل هذه الثغرات في القدرات بالموارد البشرية داخل البلد وبالموارد المالية اللازمة لشراء أجهزة القياس وصيانتها ونشرها واستعادتها. ويمكن أن يكون جمع البيانات شبه الآتي، الذي يعتمد على الإرسال عبر الإنترنت، أمرا صعبا بسبب محدودية الاتصال بالإنترنت أو انخفاض عرض النطاق الترددي. وتسهم هذه الثغرات في القدرات في حدوث ثغرة عامة في عمليات الرصد، ولا سيما حول الدول الجزرية الصغيرة النامية والدول الساحلية القابلة للتضرر بتغير المحيطات. وعلى نطاق أوسع، هناك نقص في الاستثمار الطويل الأجل في تكوين واستبقاء القوة العاملة الخبيرة اللازمة لرصد المحيطات. ونظرا لأهمية مشاركة المرأة في رصد المحيطات، أثرت شواغل بشأن عدم المساواة بين الجنسين في علوم المحيطات.

## باء - قابلية البيانات للعثور عليها والوصول إليها وللتشغيل البيئي وإعادة الاستخدام وسلاسل قيمتها

31 - تولد عمليات رصد المحيطات قيمة وتأثيرات للمجتمع من خلال سلسلة قيمة للبيانات، مدعومة بأساليب إدارة للبيانات تمكن من اكتشاف كميات غير مسبوقة من البيانات من العديد من المصادر ودمجها واستخدامها. بيد أن الإدارة الفعالة للبيانات تتوقف على قابلية بيانات رصد المحيطات للعثور عليها والوصول إليها وللتشغيل البيئي وإعادة الاستخدام (مبادئ "FAIR"). وعلى الرغم من التقدم المحرز في هذا الصدد، لا تزال هناك تحديات كبيرة.

32 - فأولا، لا يمكن العثور بسهولة على بعض بيانات رصد المحيطات. ويعزى ذلك، في جملة أمور، إلى جمع البيانات وتخزينها في منصات وقواعد بيانات معزولة، وعدم وصف البيانات ببيانات وصفية وافية، وعدم ربط البيانات الوصفية الموجودة في مراكز بيانات مختلفة بمكتلات أو مجموعات البيانات الوصفية، واستمرار خلو سجلات البيانات الوصفية من بيانات تعريفية. وبالإضافة إلى ذلك، توجد ثغرات في القدرات اللازمة للعثور على البيانات الموجودة، لأسباب منها نقص التدريب والأدوات.

33 - ثانياً، وفي حين أن قابلية البيانات للوصول إليها يتزايد الاعتراف بأهميتها حالياً، فإن الاستخدام المفتوح لبيانات رصد المحيطات لم يصبح القاعدة حتى الآن. وقد أفادت دول بأن نسبة 60 في المائة من مراكز البيانات تقيد الوصول إلى أنواع "معينة" من البيانات، وأن 58 في المائة من هذه النسبة تقيد الوصول إليها لفترة من الزمن، وأن 16 في المائة فقط من مراكز البيانات لا تفرض أي قيود على إمكانية الوصول. وعلاوة على ذلك، تحد العوامل الثقافية والاجتماعية والسياسية والعملية من إمكانية الوصول إلى كميات كبيرة من بيانات رصد المحيطات، بما في ذلك التصور الذي مفاده أن هذه البيانات سرية أو حساسة أو ذات قيمة تجارية، أو رسوم الاستخدام، أو الافتقار إلى القدرات أو الأدوات اللازمة للوصول إلى مجموعات البيانات المتاحة أو تشاركتها. ولا يتم أبداً تشارك كمية كبيرة من بيانات رصد المحيطات، بما في ذلك تلك التي يجمعها فرادى العلماء والطلاب والقطاع الخاص. والواقع أن التشارك المنهجي للبيانات المجمعة لا وجود له في مناطق محددة. وتشمل التحديات الأخرى المتصلة بإمكانية الوصول إلى البيانات كفاءة إتاحة البيانات التي تجمعها بلدان مختلفة بطريقة مفتوحة وفي الوقت المناسب؛ وكفاءة إمكانية الوصول إلى بيانات رصد المحيطات من جانب أصحاب المصلحة المعنيين، بما في ذلك عن طريق ربط راصدي المحيطات بالدوائر التي يخدمونها؛ وكفاءة إقامة منصات وعمليات لتبادل البيانات سهلة الاستخدام؛ وكفاءة التخزين الآمن والطويل الأجل للبيانات والبيانات الوصفية المتعلقة برصد المحيطات للسماح للأجيال القادمة بالوصول إليها.

34 - ثالثاً، لا تزال هناك تحديات في كفاءة أن تكون بيانات رصد المحيطات الواردة من مصادر متعددة متوافقة وقابلة للتشغيل البيئي، وهو أمر ضروري لتشاركتها واستخدامها على نحو فعال. ويتطلب وضع واعتماد معايير موحدة للبيانات والبيانات الوصفية وقتاً، إلى جانب عمليات التنسيق والاختبار. وحيثما توجد معايير وأتساق ومفردات وتصنيفات قابلة للتطبيق، وعلى الرغم من النداءات المتزايدة لاستعمالها وتشاركت البيانات والبيانات الوصفية من خلال قواعد بيانات متينة باستخدام نظم إيصال البيانات القابلة للتشغيل البيئي، فإن تنفيذها قد يتجاوز قدرات الأوساط العلمية. ومن الضروري أيضاً بذل جهود لمعالجة عدم توافر إجراءات الإبلاغ والحاجة إلى نظم معلومات موحدة لجمع البيانات والتحقق منها ورصدها والإبلاغ عنها على الصعيد الوطني والإقليمي والعالمي. وهناك حاجة خاصة إلى تحسين قابلية التشغيل البيئي للبيانات فيما يتعلق بمنتجات التنبؤ النموذجية الخاصة بالمحيطات.

35 - رابعاً، لا تزال إمكانية إعادة استخدام بيانات رصد المحيطات بما يتجاوز غرضها الأصلي تتأثر بعدم وجود سياسات واضحة لإصدار التراخيص المتعلقة بالبيانات، والافتقار إلى بيانات وصفية سياقية وافية في بعض الحالات. كما أن وضع وتطبيق معايير مجتمعية ذات صلة بالمجال سيحتاج أيضاً سهولة إعادة استخدام هذه البيانات داخل أوساط علمية مختلفة.

36 - وقابلية البيانات للعثور عليها والوصول إليها وللتشغيل البيئي وإعادة الاستخدام ("FAIR-ness") غير متطورة إلى حد بعيد في بعض المجالات، بما في ذلك ما يتعلق بالأرصدة البيولوجية والإيكولوجية، التي يتوقف عليها تطوير نماذج للنظم الإيكولوجية على المستويات التشغيلية، على الرغم من الحاجة الملحة إلى بيانات قابلة للعثور عليها والوصول إليها وللتشغيل البيئي وإعادة الاستخدام. وذلك يرتبط جزئياً بكون عمليات الرصد البيولوجية أكثر تجزؤاً. ومن المهم للغاية تشجيع التعاون الدولي المفتوح والواسع النطاق في هذا الصدد، مع التركيز على هيكلة عملية جمع المعلومات البيولوجية ومواءمتها وتبادلها، بوسائل منها

الاستفادة من الشراكات المتعددة التخصصات والمتعددة القطاعات، وإدماج البيولوجيا في البيانات الفيزيائية والجيوكيميائية الأحيائية.

37 - ولتعزيز قيمة بيانات رصد المحيطات دعماً للتنمية المستدامة للمحيطات والموارد البحرية، إلى جانب تحقيق قابلية البيانات للعثور عليها والوصول إليها وللتشغيل البيئي وإعادة الاستخدام، فمن المهم أيضاً التصدي للتحديات التي تواجه المراحل المختلفة لسلسلة قيمة بيانات رصد المحيطات، بدءاً من عملية الجمع إلى عملية اتخاذ القرارات على أساس علمي. ويمكن أن يؤدي التنوع المتزايد في عمليات رصد المحيطات، المدفوع بالطلب المتزايد على بيانات رصد المحيطات، وميل البرامج الجديدة إلى الاكتفاء برأب ثغرات محددة في القياس أو التغطية، إلى الافتقار إلى التركيز المنسوق على الأولويات، وإلى تحديات في الوصول إلى البيانات وتبادلها واستخدامها. ولذلك، يلزم الاستثمار في إطار متكامل ومتجاوب لرصد المحيطات من أجل خدمة طائفة متنوعة من المستخدمين، بدلاً من إنشاء نظم مختلفة للتصدي لمختلف التحديات التي تواجه المحيطات. وهذا يتطلب التركيز على الكيفية التي يمكن بها استخدام نظم رصد المحيطات بطريقة متعددة التخصصات وجامعة للتخصصات، وبالتالي ضمان استخدامات فعالة متعددة. ويشار في هذا الصدد إلى التحديات التي تواجه الجمع بين أرصاد التخصصات المختلفة على المستويات المحلي والإقليمي والعالمي.

38 - ويتطلب دمج نظم رصد المحيطات أيضاً تعزيز التواصل مع جهات متعددة شريكة وصاحبة مصلحة من مختلف الأوساط والقطاعات والتخصصات عبر سلسلة القيمة الخاصة ببيانات رصد المحيطات. ويلزم اتصال قوي بين موظفي جمع البيانات ومديري البيانات والخبراء العلميين لتجميع كل من البيانات والبيانات الوصفية. والتشارك في التصميم من خلال التواصل مع مستعملي بيانات رصد المحيطات الذين يزداد تنوعهم بأطراف، بما في ذلك في المبادرات المكتملة المراحل، وعلى مستوى المستخدمين المتوسطين أو الأطراف المقدمة للخدمات في المراحل النهائية، هو أمر ضروري من أجل ضمان أن تُنفذ عمليات رصد المحيطات على نحو مستدام، وأن تكون مفيدة للمستخدمين. ولإدماج الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية في هذه العمليات أهمية محورية، نظراً لمساهمتها في أنشطة رصد المحيطات ومعارفها الخاصة بكل منطقة التي تساعد على فهم المحيطات وأهميتها للمجتمعات المحلية. ويلزم زيادة تعزيز إدراج البيانات المستمدة من طائفة أوسع من المصادر، بما في ذلك البيانات الواردة من القطاع الخاص، ومن نظم معارف الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، ومن العلم التشاركي citizen science. ولهذه الغاية، يلزم تمكين الجهات المعنية صاحبة المصلحة من الإسهام بأرصاد ذات قيمة أكبر وإتاحتها، ومن استخدام البيانات لتلبية احتياجاتها الخاصة، بوسائل منها بناء القدرات ونقل التكنولوجيا البحرية، ولا سيما لأقل البلدان نمواً والدول الجزرية الصغيرة النامية. وثمة حاجة ملحة إلى الحصول على دعم القطاع الخاص وخبرته، الذي هو جهة مستخدمة رئيسية للبيانات، وجهة مساهمة مطردة الأهمية في رصد المحيطات، بما يشمل تعزيز تعاون ذلك القطاع مع الأوساط الإقليمية المعنية برصد المحيطات.

39 - ولرأب الفجوة بين البيانات الأولية لرصد المحيطات والمعلومات اللازمة للتنمية المستدامة، يلزم الجمع بين بيانات رصد المحيطات، باستخدام نهج متكاملة وقائمة على العلم، بوسائل منها بذل جهود مختلفة لتوليف البيانات ونمذجتها. وهذا أمر صعب جداً من ناحية الحوسبة ويتأثر بالقيود في مجال القدرات. ويتطلب تخزين "البيانات الضخمة" وإدارتها واستخدامها استراتيجيات وإجراءات ومسارات عمل وتكنولوجيات جديدة، بما في ذلك الحوسبة السحابية والنكاء الاصطناعي. وتكمن التحديات أيضاً في تجميع بيانات

ومعلومات النواتج المستمدة من مصادر متعددة وتوليفها وتحليلها، واستخدام الدمج المقترن للبيانات وغير ذلك من نهج الدمج الناشئة، وتحسين الترابط بين نظم الرصد والنماذج العددية.

40 - وعلاوة على ذلك، وباعتبار بيانات رصد المحيطات حلقة وصل هامة في سلسلة القيمة الخاصة بتلك البيانات، فمن الأهمية بمكان ضمان تحويل تلك البيانات وتحليلها ونواتجها إلى معلومات مفيدة والإبلاغ بها على نحو كاف إلى صانعي القرارات وعامة الجمهور، بوسائل منها التقييمات المتكاملة، وإدماج بيانات وأدوات رصد المحيطات في المزيد من الأنشطة التعليمية والتوعوية. ويلزم بذل جهود، في هذا الصدد، من أجل استحداث أدوات لتقييم الآثار التراكمية للضغوط المتعددة البشرية المنشأ، ومن أجل تشجيع استخدام أدوات أخرى، مثل محاسبة المحيطات، التي توفر سجلات متكاملة للبيانات البيئية والاقتصادية والاجتماعية المتصلة بالمحيطات.

### جيم - إدارة التفاعلات مع البيئة ومع الاستخدامات الأخرى للمحيطات

41 - على الرغم من محدودية البحوث في هذا المجال، من المهم أن نلاحظ، لا سيما مع توسع الشبكات العالمية لرصد المحيطات، أن أساليب رصد المحيطات في الموقع قد يكون لها آثار سلبية على البيئة البحرية التي تعمل فيها، وعلى البيئة بشكل أعم.

42 - وتتعلق شواغل معينة بإطلاق الملوثات. فعلى سبيل المثال، تطلق عوامات شبكة أرغو الحالية التي يزيد عددها على 4 000 عوامة بضع ملليغرامات من أكسيد ثلاثي البيوتيلتين في عمود الماء خلال كل نمط profile مدته 10 أيام لمنع التلوث البيولوجي لأجهزة استشعار الملوحة. وفي حين وجد أن أكسيد ثلاثي البيوتيلتين له آثار ضارة شديدة على بعض الأنواع البحرية، فقد لوحظ مع ذلك أن الكميات المستخدمة في صفيحة عوامات أرغو تشكل نسبة مئوية صغيرة من مجموع الكميات المقدره لأكسيد ثلاثي البيوتيلتين المستخدم كمبيد آفات أحيائي في طلاء هياكل السفن.

43 - وإضافة إلى ذلك، ونظراً لأنه يعتبر من الباطن اقتصادياً استعادة بعض المعدات مثل عوامات أرغو، فإنها تُترك لتتحطم وتغرق إلى قاع المحيط، فتتبعث منها كميات صغيرة من المواد المرجح أن تكون سامة. وفي حالة عوامات أرغو، يشمل ذلك أكسيد ثلاثي البيوتيلتين والنحاس والزنك والليثيوم والرصاص، وكذلك المكونات البلاستيكية للعوامات. ويمكن توقع آثار بيئية مماثلة عند انتهاء الصلاحية تنتج عن حوالي 1 500 عوامة منجرفة تُستخدم في إطار فريق التعاون في مجال المحطات العائمة لجمع البيانات، والتي لا تُسترد عادة، على الرغم من أن البيانات المنشورة عن تأثيرها ليست متاحة بسهولة.

44 - وفي حين لا تُترك في المحيط سفنُ البحوث المخصصة، وهي البدائل الرئيسية للعوامات والمنصات العائمة، يجب أيضاً التخلص منها على البر، نظراً لكبر حجم بصماتها الكربونية، إذ تطلق سفينة البحوث العادية ما يقرب من 75 000 كغم من ثاني أكسيد الكربون يوميا. وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون من العوامات أميل إلى الصغر مقارنةً بغيرها، لأنها تعمل على بطاريات، ولأن معظمها تنشره سفن الرصد العرضية المنخرطة بالفعل في مهام أخرى.

45 - وتتعلق شواغل أخرى بآثار رصد المحيطات على الأنواع البحرية. وعلى سبيل المثال، فإن المسابير الصوتية ونظم دفع المراكب، التي يمكن استخدامها في رصد المحيطات، هي بعض الأسباب الرئيسية لضوضاء المحيطات. وقد يشوش إدخال الصوت البشري المنشأ إلى البيئة البحرية على استخدام الأنواع

البحرية للصوت في وظائف مختلفة، مما ينجم عنه آثار تتراوح بين صدور استجابات سلوكية خفيفة أو هامة والضرر البدني أو الموت. ومع ذلك، وفي حين أجريت بعض الأبحاث حول الاضطرابات المحتملة أن تتعرض لها الحيوانات من جراء المؤثرات البصرية والصوتية لأساليب رصد المحيطات، فإن الحاجة تدعو إلى إجراء المزيد من الأبحاث. وقد تتفاعل العوامات أيضا مع الأنواع البحرية، على الرغم من أن هذا التفاعل أميل إلى أن يكون محدودا في العصر الحديث.

46 - وفيما يتعلق باستخدام أجهزة استشعار محمولة على حيوانات، في إطار شبكة أجهزة استشعار المحيطات المحمولة على حيوانات، وهي شبكة ناشئة تابعة لنظام الرصد العالمي لرصد المحيطات، يتولى مجلس استشاري معني بالأخلاقيات الإشراف على استخدام الحيوانات والرفق بها. ومع ذلك، فإن التوسع المحتمل في استخدام أجهزة الاستشعار المحمولة على حيوانات، بما في ذلك أنواع حيوانية جديدة، فضلا عن التطورات في أجهزة الاستشعار الجديدة، سيسوغ إجراء مزيد من البحوث في مجال آثار طرق صيد الحيوانات والتعامل معها وتعليق الأجهزة بها على سلوك الحيوانات ومعدلاتها الحيوية.

47 - وبخلاف عوامات رصد المحيطات التي تعلق بشباك الصيد وخطوطه، لم يُبلغ شيء يذكر عن التفاعلات بين نظم رصد المحيطات والاستخدامات الأخرى للمحيطات. بيد أنه، ومع توسع نظم الرصد، قد تنشأ مثل هذه التفاعلات في المستقبل.

## رابعاً - فرص توسيع وتعزيز الإطار العالمي لرصد المحيطات

### ألف - التعاون والتنسيق والتآزر على جميع المستويات

48 - رصد المحيطات مهمة مشتركة تستفيد منها جميع البلدان، بما فيها البلدان غير الساحلية، ويتوقف أثرها على التعاون والتنسيق والتآزر بشكل فعال على جميع المستويات. وللتعاون والتنسيق أهمية حاسمة في جميع مراحل عملية رصد المحيطات، بدءاً من التخطيط والبحث والصيانة وجمع البيانات إلى تحليل البيانات وتبادلها وتوزيعها، وتطوير الممارسات الفضلى وتبادلها. وقد أبرزت المساهمات المقدمة لهذا التقرير الكثير من المسائل التي يمكن أن يؤدي تمكين التعاون والتنسيق بشأنها إلى تعزيز قيمة رصد المحيطات.

49 - وعلى نحو ما أُشير إليه في الفرع ثانياً، فإن المنبر الرئيسي للتمكين من التنسيق والتعاون على الصعيد العالمي هو النظام العالمي لرصد المحيطات، الذي ينشئ ويدعم الأطر والبنى التحتية التي تسوق أنشطة رصد المحيطات على الصعيد العالمي. ويشجع النظام وإطار رصد المحيطات المنبثق عنه، الذي اعتُمد في عام 2012، التعاون الطوعي بين مختلف عناصر الوسط المعني برصد المحيطات، سعياً إلى معالجة الزيادة في أنشطة رصد المحيطات في جميع أنحاء العالم، وتفاوت درجات المسؤولية والتنسيق وتبادل البيانات. ومن الجدير بالذكر أن الإطار كان حجر الأساس لتصميم نظم رصد المحيطات الإقليمية وعلى نطاق الحوض، بما في ذلك نظام رصد المحيطات لعموم الأطلسي، ونظام رصد المحيط الهادئ المداري.

50 - واستناداً إلى إطار رصد المحيطات، تهدف استراتيجية النظام العالمي لرصد المحيطات لعام 2030 إلى بناء نظام متكامل تماماً لرصد المحيطات بسبل من جملتها تعميق التفاعل والشراكة بدءاً من جمع الأرصاد إلى المستخدمين النهائيين. كما أن شبكات الرصد الإقليمية والعالمية الأخرى، مثل النظام العالمي المتكامل للرصد التابع للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، والشبكة الأوروبية للأرصاد والبيانات البحرية، والشبكة العالمية لرصد تحمض المحيطات، والمجلس التعاوني المشترك بين المنظمة العالمية

للأرصاء الجوية واللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات، والنظام العالمي لرصد البيئة التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة والخاص ببرنامج المحيطات والسواحل، تتبّع نهجا تعاونيا للشراكة يتضمن نظم رصد عالمية وإقليمية ووطنية، وجهات مزوّدة بالبيانات، والمجتمع المدني، وحملة الأصول المعرفية، من أجل الاستخدام الأمثل للموارد، وتجنب الازدواجية، وتلبية احتياجات طائفة واسعة من المستخدمين.

51 - وعلى الصعيد الإقليمي، ورد في "التقييم العالمي للمحيطات" الثاني أنه منذ عام 2015، مكّن تحسين التواصل والتنسيق بين برامج الرصد الإقليمية من تحسين تكامل الجهود، وكذلك توحيد أساليب الرصد ومواءمتها. بيد أنه، وعلى نحو ما أُشير إليه في الفرع ثالثا، فإن قدرات رصد المحيطات على الصعيد الإقليمي، لا تزال متفاوتة، مما يتيح فرصا لتحسين القدرات التكنولوجية والبنية التحتية، وتقليص الفوارق بين التحالفات الإقليمية للنظام العالمي لرصد المحيطات من حيث الحوكمة والنطاق والمواقف إزاء تبادل البيانات ونضج النشاط. وتتوفر أيضا إمكانات لتوسيع نطاق التغطية الجغرافية عن طريق زيادة عدد البلدان والجهات الشريكة المشاركة بنشاط في إنشاء تحالف أوسع نطاقا من الأطراف المساهمة.

52 - وعلى الصعيد الوطني، تتوفر فرص لإضفاء الطابع الرسمي على تنسيق رصد المحيطات من خلال جهات التنسيق الوطنية أو لجان المحيطات، وكذلك لإنشاء منظمات وطنية دائمة تضم علماء وجهات ممولة على السواء. وفي الوقت الحاضر، كثيرا ما توزع المسؤوليات والتمويل المتعلقان بالرصد الوطني للمحيطات على عدد من الهيئات، مما يتيح فرصا لتحسين الاستدامة والتكامل والتبادل فيما يتجاوز الخطط البحثية المتميزة. وإضافة إلى ذلك، فإن أحد التحديات الرئيسية هو إدماج الجهود الوطنية بشكل كامل في المبادرات الإقليمية والعالمية وتنسيقها معها على نحو أفضل. وفي هذا الصدد، تجدر الإشارة إلى أن الجزء الرابع عشر من اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار يتوخى إنشاء مراكز علمية وتكنولوجية بحرية وطنية وإقليمية، يمكن أن تعزز القدرة على رصد المحيطات في أقل البلدان نموا وفي الدول الجزرية الصغيرة النامية. وفي مسار ساموا، يُعترف أيضا بما تحظى به المراكز الأوقيانوغرافية الإقليمية المكرسة من أهمية لتطوير القدرات التكنولوجية للدول الجزرية الصغيرة النامية.

53 - ومن خلال زيادة التعاون مع الفئات والمجتمعات الممثلة تمثيلا ناقصا، مثل النساء والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، تتوفر أيضا فرص لزيادة تغطية نظم رصد المحيطات وجودة بياناتها وتعدد تخصصاتها على جميع المستويات. وفي حين تُصمّم هذه النظم بصورة متزايدة لجمع بيانات متعددة التخصصات، فإن العديد منها لا يزال يهمل الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والثقافية للمحيطات، مما يؤدي إلى عدم توافر أرصاد موحدة ومتاحة للجمهور لهذه الجوانب على الصعيدين الإقليمي والعالمي. بيد أن الوعي يتزايد بأهمية معارف الشعوب الأصلية والمعارف المحلية المتعلقة بالمحيطات من أجل استدامة إدارة المحيطات ورصدها، بما في ذلك في بلدان جزر المحيط الهادئ. ويمكن لإدماج هذه المعارف في نظم رصد المحيطات أن يعزز تغطيتها وتعدد تخصصاتها على حد سواء. والواقع أن مندوبي الشعوب الأصلية في مؤتمر رصد المحيطات لعام 2019، وإدراكا منهم لأن شبكات رصد المحيطات لم تكن على تواصل دائم مع الشعوب الأصلية، أصدروا إعلانا بعنوان "آها هونوا" (Aha Honua) دعوا فيه أوساط مراقبة المحيطات إلى الاعتراف رسميا بالمعارف التقليدية للشعوب الأصلية، وإقامة شراكات هادفة مع مجتمعات الشعوب الأصلية ومنظماتها وأممها. وفي هذا الصدد، تشهد الشراكات بين شبكات رصد المحيطات ونظير المعرفة بالمحيطات من الشعوب الأصلية تطورا في اتجاه إنشاء أدوات من أجل جعل المعارف التقليدية في المتناول،

بما يشمل النظم التشاركية للمعلومات الجغرافية، وفي اتجاه التعاون في رصد المحيطات على مستوى المجتمعات المحلية.

54 - ويزداد أيضا استخدام التعاون مع القطاع الخاص والتعاون من خلال العلم التشاركي باعتبارهما وسيلتين فعاليتين من حيث التكلفة لزيادة تغطية رصد المحيطات. ولدى النظام العالمي لرصد المحيطات، من خلال برنامج سفن الرصد العرضية التابع له، شبكات تزود السفن المهنية، غير العلمية، بأدوات لرصد المحيطات وتتسق نشاطها هذا، مع توافر مزيد من الفرص لاستخدام شبكات واسعة من الراغبين من الاختصاصيين غير المستغلة خبراتهم في مجال المحيطات، لكي يُثروا رصد المحيطات. وبالنظر إلى أن تمويل القطاع العام لن يكون كافيا لتلبية الطلب المجتمعي المتزايد على عمليات رصد المحيطات، فإن التمويل من القطاع الخاص سيكون مطلوبا على جميع المستويات.

55 - وإلى جانب استراتيجية النظام العالمي لرصد المحيطات لعام 2030، يوفر عقد الأمم المتحدة لعلوم المحيطات من أجل التنمية المستدامة إطارا لتعزيز رصد المحيطات. ويهدف العقد، ككل، إلى الجمع بين جهات فاعلة متنوعة في الجهود الجماعية الرامية إلى تصميم علوم محيطات تحولية وتنفيذها وتزويدها بالموارد واستخدامها لأغراض التنمية المستدامة. وأحد التحديات العشرة التي يتمحور حولها العقد هو التحدي 7، المتعلق بتوسيع نطاق النظام العالمي لرصد المحيطات، والذي يشير الحاجة إلى ضمان إيجاد نظام مستدام لرصد المحيطات يتيح بيانات ومعلومات جيدة التوقيت وسهلة المنال وعملية المنحى لجميع المستعملين. وقد أدى العقد بالفعل إلى زيادة مستويات الشراكة، وهو يتيح حاليا مزيدا من الفرص لتعميق الشراكات القائمة ضمن الأوساط العلمية، وتعزيز التفاعل مع جهات شريكة جديدة، بما في ذلك البرامج الوطنية الناشئة لرصد المحيطات، والمستعملين الحاليين غير المتصلين بالنظام العالمي لرصد المحيطات، وذلك من أجل إقامة صلات قوية عبر سلسلة القيمة الخاصة برصد المحيطات. وبعد أن زاد العقد بالفعل مستويات الاهتمام من خارج الأوساط العلمية، يمكنه أيضا أن يهيئ الظروف لمشاركة الجهات المانحة والجهات المستفيدة في المراحل النهائية، مثل القطاع الصناعي والجهات الخيرية. ولدعم تحقيق رؤية العقد، تقترح اللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات التابعة لليونسكو إنشاء مكتب تنسيق لرصد المحيطات في إطار العقد تابع للنظام العالمي لرصد المحيطات.

## باء - الابتكار والممارسات الفضلى

56 - يمكن أيضا أن يؤدي الابتكار واستخدام تكنولوجيات متقدمة تتيح إجراء عمليات رصد منخفضة التكلفة وواسعة النطاق ومؤتمتة ومتعددة التخصصات إلى تعزيز الإطار العالمي لرصد المحيطات. فعلى سبيل المثال، أدى التقدم المحرز في مجال النمذجة، إلى جانب عمليات الرصد المعززة للمحيطات، إلى تحسين التنبؤات الجوية، بما في ذلك التنبؤ بالأعاصير الحلزونية المدارية، مما يدعم تأهب المجتمعات المحلية؛ وتؤدي البيانات المستمدة من عوامات مستقلة وبرامج ذكية لتحليل الصوت إلى كشف وجود الحيتان، كما يُسترشد بها لدى التباطؤ الطوعي لعمليات النقل البحري؛ وتُستخدم المجاهر الآلية الغائصة لمراقبة تكاثر الطحالب الضارة والتصدي لها بسرعة. وتعمل الأدوات البرمجية الجديدة على تعزيز الوصول إلى مجموعات البيانات والرصد الإحصائي، ويوفر الذكاء الاصطناعي إمكانيات مثيرة لمواصلة التقدم في رصد المحيطات. ويجري حاليا اتخاذ خطوات لإدماج أجهزة الاستشعار في الكابلات المغمورة للاتصالات السلكية واللاسلكية، بوسائل منها نظم كابلات فرقة العمل المشتركة المعنية برصد العلوم

والاتصالات السلكية واللاسلكية الموثوقة، التي أنشأها الاتحاد الدولي للاتصالات، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، واللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات التابعة لليونسكو. ويمكن للبيانات الناتجة عن ذلك أن تيسر الكشف المبكر عن الزلازل وأمواج تسونامي، والتوصل إلى فهم أفضل لآثار تغير المناخ على المحيطات. ويسعى الاتحاد الأوروبي والدول الأعضاء فيه حالياً إلى تحقيق عدة تطورات تكنولوجية، بما في ذلك جيل جديد من أجهزة الاستشعار والمركبات الغواصة المستقلة. وستقوم مبادرة التوأم الرقمي للمحيطات التي أطلقتها المفوضية الأوروبية بدمج مصادر البيانات القائمة والجديدة لإنشاء نماذج رقمية تفاعلية عالية الاستبانة للمحيطات، وإتاحة الرصد حسن التوقيت والمستمر للمحيطات، وتعزيز المعرفة بالمحيطات. وتقوم جماعة المحيط الهادئ حالياً بصنع أجهزة "ذكية" لتجميع الأسماك بإضافة أجهزة استشعار محيطية للأمواج ودرجة الحرارة ومسبار صوتي، ويقوم فريق عمل الميثاق الأزرق المعني برصد المحيطات التابع للكومنولث، باستحداث تكنولوجيا منخفضة التكلفة تتطلب صيانة قليلة للمناطق ذات الموارد المحدودة والتي يصعب الوصول إليها.

57 - وإلى جانب التكنولوجيات الجديدة، يمكن استخدام أدوات وأساليب الرصد الحالية بسبل مبتكرة. فعلى سبيل المثال، وإضافة إلى الأساليب التقليدية لرصد المحيطات، تسترشد تقييمات الحالة في المنطقة البحرية المشمولة باتفاقية حماية البيئة البحرية لشرق المحيط الأطلسي ببيانات تُجمع لأغراض أخرى، أو "معلومات غير مباشرة"، مثل بيانات نظم رصد السفن عن أنشطة الصيد بشبكات الصيد التي تجر على قاع البحار والتي تستخدم للاسترشاد بها في عمليات تقييم مؤشرات الموائل القاعية. وبالمثل، تقيد الوكالة الدولية للطاقة الذرية بأن الجمع بين مجموعات البيانات الموجودة في نظام معلومات النشاط الإشعاعي البحري وتوفير تمثيل بصري لتلك المجموعات، يتيح استخلاص قيمة مضافة من المشاريع الممولة من المال العام، ويبسّر التحليل السياقي، ويحسن تخطيط البحوث.

58 - ويجري حالياً تنفيذ العديد من المبادرات لتيسير تبادل البيانات. ويهدف برنامج التبادل الدولي للبيانات والمعلومات الأوقيانوغرافية، في جملة أمور، إلى تيسير اكتشاف البيانات والمعلومات البحرية وتبادلها، وكذلك وضع ممارسات فضلى أو استخدام الممارسات الفضلى القائمة فيما يتعلق بذلك. وإلى جانب سياسة تبادل البيانات الأوقيانوغرافية التي وضعتها اللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات، توفر السياسة الموحدة الجديدة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية والمتعلقة بالتبادل الدولي لبيانات نظام الأرض، دعماً إضافياً للتبادل الحر لبيانات ومعلومات رصد المحيطات، وتيسر التبادل والتنسيق على الصعيد الوطني.

59 - وتحفظ السلطة الدولية لقاع البحار ببيانات مركزية عن الموارد المعدنية البحرية وبيانات خط الأساس البيئية المستقاة من أنشطة الاستكشاف، والمتاحة لعامة الجمهور من خلال قاعدة بيانات قاع البحار العميقة والمحيطات التابعة للسلطة. وتفيد لجنة أوسبار لحماية البيئة البحرية لشرق المحيط الأطلسي بأن بواباتها، بوصفها مركزاً جامعاً يمكن الوصول إليه بحرية لتخزين البيانات والوصول إليها، تلتزم بمبادئ "FAIR" لإدارة البيانات العلمية والإشراف عليها، فضلاً عن توجيهه INSPIRE (البنية الأساسية للمعلومات الجغرافية في المجموعة الأوروبية) الصادر عن الاتحاد الأوروبي، الذي يستند أيضاً إلى مبادئ للاستفادة، على النحو الأمثل، من جمع البيانات والوصول إليها وتبادلها.

60 - ويمكن أن يؤدي استخدام الممارسات الفضلى إلى تحسين جودة عمليات الرصد واتساقها، وتعزيز قابليتها للتشغيل البيئي، وتحسين الكفاءة على نطاق نظام رصد المحيطات. وتسهم أوساط رصد المحيطات حالياً في وضع ممارسات فضلى من هذا القبيل فيما يتعلق بجمع البيانات واستخدامها. وتعكف أفرقة الخبراء

التابعة للنظام العالمي لرصد المحيطات، بعد أن حددت المتغيرات الأساسية للمحيطات التي توفر معلومات حيوية عن المحيطات، على وضع توصيات بشأن القياسات وخيارات الرصد وممارسات إدارة البيانات، مع التوجه نحو اعتماد معايير موحدة وتعظيم فائدة البيانات. وتتشاطر التحالفات الإقليمية الخمسة عشر أيضا الممارسات الفضلى في مجال تنفيذ نظم الرصد. وتقوم المفوضية الأوروبية بوضع مبادرة لرصد المحيطات بهدف إعمال نهج موحد في رصد المحيطات يسمح بـ "القياس مرة واحدة وباستخدام البيانات لأغراض كثيرة"، بسبل منها تحسين الشفافية في المعلومات المتعلقة برصد المحيطات ونشرها. وتعمل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) حاليا على تعزيز نظم الرصد والمعلومات المتعلقة بالموارد الجينية المائية، بسبل منها تطوير نظم معلومات موحدة، وإضفاء الطابع المؤسسي عليها. وتشير لجنة أوسبار، من خلال إتاحة خبراتها والدروس التي استفادتها من تطوير بوابات البيانات والتقييمات، إلى أن إتاحة الاستفادة من خبراتها يمكن أن تساعد في بناء القدرات، وتجنب انعزالية البيانات، وتعظيم إعادة استخدام البيانات، والحد من الازدواجية. وسعيا إلى تحسين إمكانية الوصول إلى بيانات رصد المحيطات والمعارف والممارسات الفضلى المتعلقة به، سيصدر فريق عمل الكومنولث حزمة تحليلات مفتوحة المصدر لتنزيل وتحليل البيانات المتعلقة بعوامات شبكة أرغو.

61 - وبشكل أعم، فإن نظام الممارسات الفضلى في مجال المحيطات هو مستودع متاح للجميع لوثائق الممارسات الفضلى تحت رعاية اللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات التابعة لليونسكو. وينشد النظام مستقبلا تتوفر فيه أساليب متقن عليها ومعتمدة على نطاق واسع لجميع أنشطة رصد المحيطات، ويؤدي مهمته في إطار تعاون بين برنامج التبادل الدولي للبيانات والمعلومات الأوقيانوغرافية والنظام العالمي لرصد المحيطات. وإضافة إلى مستودعه الدائم، فإن نظام الممارسات الفضلى في مجال المحيطات يسهل تبادل تلك الممارسات من خلال مجلة مُحكَّمة، وموارد تدريبية، وأنشطة لإشراك المجتمعات المحلية.

## جيم - تطوير البنى التحتية

62 - كلما استمر تطور فهمنا للمحيطات، تطورت أيضا فرص النهوض بالبنية التحتية لرصد المحيطات. وقد أشارت المساهمات المقدمة لهذا التقرير إلى جهود جارية لتحسين كثافة شبكات الرصد ونطاق متغيراتها ونطاقها الجغرافي وقدرتها على الإبلاغ الآني، سواء في الموقع أو من خلال تطبيقات الاستشعار عن بُعد. ويمكن زيادة تعزيز البنى التحتية لرصد المحيطات عن طريق حشد السفن الخاصة من خلال مخططات العلم التشاركي، ومن خلال إيجاد تطبيقات مستجدة للبنى التحتية القائمة للرصد، وذلك مثلا عن طريق إدماج الاعتيان الكيمياوي للكربونات في برامج الرصد البحري الحالية، أو عن طريق تطبيق التكنولوجيات البرية في البحر، مثل أداة الفاو للتقدير المسبق لصافي الكربون. وتتطلب التحديات المحددة حديثا تطوير قدرات رصد جديدة، مثلا من خلال نظام متكامل لرصد الحطام البحري، وفيما يتعلق بالضجيج تحت المائي الناجم عن الأنشطة البشرية.

63 - وتكمن فرص النهوض بشبكات الرصد البيولوجي وعمليات رصد التنوع البيولوجي البحري، التي لا تزال غير متطورة مقارنةً بنظم الرصد الفيزيائية والجيوكيميائية الأحيائية البحرية، في تعزيز البرامج والشبكات القائمة، بما في ذلك عمل الفريق المعني بالبيولوجيا والنظم الإيكولوجية التابع للنظام العالمي لرصد المحيطات، ونظام معلومات التنوع البيولوجي للمحيطات، وكذلك دعم المشاريع الناشئة من قبيل مشروع الأحياء البحرية 2030، ومشروع تطوير البرنامج العالمي للتحقيقات الهيدروغرافية المنفذة على متن

السفن في المحيطات، والشبكة الناشئة لأجهزة استشعار المحيطات المحمولة على حيوانات. والتقدم المحرز في الرصد الجزيئي الحيوي من خلال الشبكات الناشئة الأخرى، من قبيل شبكة الرصد الجزيئي الحيوي للمحيطات، وتطبيق تقنيات جينومية، بما في ذلك استخدام الحمض النووي البيئي (eDNA)، يبشّر بتوسيع نطاق عمليات الرصد البيولوجي البحري على الصعيد العالمي.

64 - وبما أن من المتوقع أن تزداد كمية البيانات المجمعة من المحيطات، فإن التقدم المحرز في دمج المعلومات وتجميعها وتوليّفها وتوفير تمثيل بصري لها، بسبل منها استخدام أدوات مفتوحة المصدر، سيكون أمراً حتمياً لضمان أن تكون البيانات وافية بالغرض بالنسبة للمستخدمين المستفيدين، بمن فيهم المستفيدون من البلدان النامية. كما أن المبادرات العالمية من قبيل المركز المشترك بين المنظمة العالمية للأرصاد الجوية واللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات المعني بدعم برامج الرصد الموقعي في مجالي الأوقيانوغرافيا والأرصاد الجوية البحرية (OceanOPS) ومنصة Ocean+، والنظم الإقليمية التي من بينها مشروع الاتحاد الأوروبي للتوأم الرقمي للمحيطات، والشبكة الأوروبية للأرصاد والبيانات البحرية، ونظام الأرض الرقمية في المحيط الهادئ التابع لجماعة المحيط الهادئ، وكذلك البرامج الوطنية مثل مشروع العرض البصري البياني لإكوادور، كل ذلك يساعد في تحسين الواجهات البيئية لتكون ملبية لاحتياجات المزيد من المستخدمين. وسيؤدي تبادل التقنيات والخبرات والقدرات التحليلية إلى زيادة تحسين إمكانية الوصول إلى بيانات رصد المحيطات.

65 - والتشارك في تصميم نظم وبرامج الرصد، مثل النظم والبرامج التي تنفذ برنامج التشارك في تصميم رصد المحيطات في إطار النظام العالمي لرصد المحيطات، وفي إطار النظام العالمي لرصد البيئة لبرنامج المحيطات والسواحل، يمكن أن يساعد على تجنب ازدواجية مبادرات الرصد، وتمكين نظم الرصد من خدمة الجهات صاحبة المصلحة على نحو أفضل، وتيسير اتخاذ قرارات بشأن الاستثمار في البنية التحتية. ويمكن أن يؤدي استحداث تقنيات منخفضة التكلفة تتطلب صيانة قليلة، من قبيل منصات الرصد النماطية أو المحمولة أو عدد الرصد، إلى زيادة المشاركة في رصد المحيطات، بما في ذلك الرصد الذي تقوم به البلدان النامية. ويوفر عقد الأمم المتحدة لعلوم المحيطات من أجل التنمية المستدامة زخماً لتطوير البنية التحتية من خلال برامج رصد المحيطات المعتمدة. بيد أن مواصلة تطوير البنية التحتية ستتوقف أيضاً على الدعم المقدم من مصادر خاصة.

## دال - إدارة التفاعلات مع البيئة ومع الاستخدامات الأخرى للمحيطات

66 - على حين يُسلم بأن الرصد أمر أساسي لإثراء علوم المحيطات ودعم الإدارة المستدامة للمحيطات، فإن من الضروري تحديد وإدارة الآثار المحتملة لأنشطة رصد المحيطات التي سُلِّطَ الضوء عليها أعلاه. ولهذه الغاية، يجب إدارة أنشطة رصد المحيطات إدارة فعالة ابتغاء التقليل إلى أدنى حد من الآثار الضارة على البيئة البحرية، وفقاً للقانون الدولي الواجب التطبيق، بما في ذلك اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار.

67 - وتأخذ مؤسسات البحوث في الاعتبار بالفعل الآثار البيئية لأنشطة رصد المحيطات، وتتخذ خطوات للحد من تلك الآثار. فعلى سبيل المثال، وضعت مبادئ توجيهية فيما يتعلق بالضجيج تحت المائي الناجم عن الأنشطة البشرية على الصعيد الوطني والإقليمي والعالمي. وفيما يتعلق بعوامات شبكة أرغو، اقترحت حلول لمعالجة آثارها البيئية المحتملة، بما في ذلك نقل عدة وحدات من صفيحة أرغو معاً من أجل الحد من الأثر الفردي لنقلها ونصبها؛ وتجنب استخدام أكسيد ثلاثي النيوتيلتين؛ ومراجعة مواد التشبيد

لاستخدام مكونات أقل تلويثاً للبيئة؛ وتصميم العوامات بحيث تبقى أكثر من 90 في المائة من عمرها في أعماق البحار، مما يحد من التفاعل مع الأحياء البحرية إلى أقصى حد ممكن. ويجري حالياً التقليل إلى أدنى حد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من سفن رصد المحيطات من خلال استخدام برنامج سفن الرصد العرّضية، واستخدام سفن رصد طوعية لجمع البيانات في إطار فريق رصد السفن التابع للنظام العالمي لرصد المحيطات، دون اللجوء إلى سفن بحوث إضافية مخصصة. وفيما يتعلق باستخدام الحيوانات في رصد المحيطات، فإن أحد الأهداف الأربعة لشبكة أجهزة استشعار المحيطات المحمولة على حيوانات هو ضمان أفضل ممارسات التعامل مع الحيوانات، التي تقلل إلى أدنى حد من الآثار السلبية على سلامة الحيوان، تحت إشراف مجلس استشاري معني بالأخلاقيات. وما دام بعض الآثار المحتملة الناجمة عن أنشطة رصد المحيطات مجهولاً، فقد يكون من الضروري إجراء مزيد من البحوث، ومواصلة الرصد، واتباع نهج احترازي. وسيكون من المفيد أيضاً وضع وتعميم ممارسات فضلى.

68 - وينبغي أيضاً اتخاذ تدابير للتقليل إلى أدنى حد من الآثار المحتملة على الاستخدامات المشروعة الأخرى للمحيطات، أو من نزاعات المستعملين، بسبل منها زيادة الشفافية في أنشطة رصد المحيطات والتوعية بها، وتعزيز التعاون والتنسيق الشاملين لعدة قطاعات.

## خامسا - الاستنتاجات

69 - إن الحالة المقلقة لتدهور محيطاتنا العالمية معروفة جيداً. والعمل على مختلف الجبهات ضروري لاستعادة عافية البيئة البحرية وقدرتها على الصمود، والتخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معها، وحماية النظم الإيكولوجية البحرية والحفاظ عليها، واستخدام مواردها استخداماً مستداماً. فما أكثر الذين يتوقف رفاههم وسبل عيشهم عليها. ويجب أن يكون جمع البيانات المتعلقة برصد المحيطات ذا أهمية محورية لهذه الجهود، مما يتيح لنا فهم حالة المحيطات والموارد البحرية، والتنبؤ بالآثار المستقبلية، وإدارة الأنشطة البشرية على نحو يكفل استمرار المحيطات في دعم التنمية المستدامة لأجيال الحاضر والمستقبل.

70 - وقد مكّن الابتكار التكنولوجي في نظم رصد المحيطات، إلى جانب أجهزة القياس الفعالة من حيث التكلفة، من توليد شبكة واسعة من قدرات الرصد في الموقع ومن خلال الاستشعار عن بُعد، تحت رعاية النظام العالمي لرصد المحيطات وغيره، التي تستقي بيانات هامة جداً مستمدة من رصد المحيطات من أجل اتخاذ قرارات مستتيرة على الصعيد العالمي والإقليمي والوطني. ومع ذلك، لا تزال هناك ثغرات وتحديات، سواء في تغطية الشبكات القائمة، مكانياً أو من حيث المتغيرات، وفي شكل حواجز تحول دون الوصول إلى البيانات المستقاة وتبادلها واستخدامها.

71 - وفي حين أن من غير الممكن وغير الضروري قياس كل صغيرة وكبيرة، فإنه لا يزال هناك الكثير مما يجب القيام به، ومما يجب القيام به بكفاءة أكبر. وسيستفيد رصد المحيطات من التوسع ومن التطوير المستمر للبنية التحتية، بوسائل منها التشارك في تصميم نظم الرصد وبرامجه، ولا سيما فيما يتعلق بشبكات الرصد البيولوجي، وعمليات رصد التنوع البيولوجي البحري، وسيستفيد كذلك من تعزيز نظم إدارة المعلومات، وتعظيم الفائدة من سلسلة قيمة رصد المحيطات. كما يتيح المزيد من الابتكار والتطورات التكنولوجية فرصاً لتعزيز الشبكة العالمية لرصد المحيطات، عن طريق إتاحة إجراء عمليات رصد أقل تكلفة وأوسع نطاقاً ومتعددة التخصصات.

72 - ويجب أن يكون الهدف هو معالجة الثغرات التمويلية الأساسية، والعمل معا على تحقيق الاستفادة المثلى من الموارد المتاحة. وفي هذا الصدد، تتوفر فرص على جميع المستويات لزيادة التعاون بين الشبكات ومع المواطنين والقطاع الخاص، لزيادة تغطية نظم رصد المحيطات وجودة بياناتها وتعدد تخصصاتها. ويجب أيضا اغتنام الفرص المتاحة للعمل على نحو أوثق مع الفئات الممثلة تمثيلا ناقصا، بوسائل منها، مثلا، الاستفادة من الشراكات الناشئة بين شبكات رصد المحيطات وبين ذوي المعارف من الشعوب الأصلية. ويجب بناء القدرات لكفالة أن تكون بيانات رصد المحيطات ذات تغطية عالمية، ليس ذلك فحسب، بل أيضا أن يكون في المستطاع الوصول إلى هذه البيانات وتفسيرها واستخدامها بفعالية. وفي هذه الناحية الأخيرة، ينبغي عدم التقليل من أهمية دور عمليات من قبيل التقييمات العالمية للمحيطات في سد الفجوة القائمة في الترابط بين العلوم والسياسات، عن طريق تحويل بيانات رصد المحيطات وبحوثه إلى معلومات ذات مغزى ومفهومة لصانعي القرارات.

73 - وسيكون عام 2022 عاما للمحيطات حيث يتخذ المجتمع الدولي إجراءات على عدة جبهات للتصدي للتهديدات التي تواجه هذا الجزء الذي لا يقدر بثمن من أجزاء كوكبنا. وعلينا، لدى قيامنا بذلك، أن نعترف بالأهمية الحاسمة لرصد المحيطات، وأن ندعم تلك الأهمية. ويوفر عقد الأمم المتحدة لعلوم المحيطات من أجل التنمية المستدامة، والتحدي 7 من التحديات التي يتمحور حولها والمتعلق بتوسيع النظام العالمي لرصد المحيطات، إلى جانب مختلف العمليات المتصلة بالمحيطات، فرصا لحفز إقامة شراكات جديدة في مجال رصد المحيطات، مع تعميق العلاقات القائمة ضمن الأوساط العلمية في الوقت نفسه. ويشمل ذلك مؤتمر الأمم المتحدة القادم لعام 2022 لدعم تنفيذ الهدف 14 من أهداف التنمية المستدامة، الذي سيسعى إلى إبراز حلول مبتكرة قائمة على العلم للإدارة المستدامة للمحيطات. وأشجع الدول على اغتنام جميع الفرص المتاحة في عام 2022 وما بعده للارتقاء برصد المحيطات إلى المستوى التالي دعما للتنمية المستدامة.