

Distr.: General
20 March 2018
Arabic
Original: English



الدورة الثالثة والسبعون
البند ٧٧ (أ) من القائمة الأولية
المحيطات وقانون البحار

المحيطات وقانون البحار*

تقرير الأمين العام

موجز

قررت الجمعية العامة، في الفقرة ٣٣٩ من قرارها ٢٥٧/٧١، على غرار ما أعيد تأكيده في الفقرة ٣٥٤ من القرار ٧٣/٧٢، أن تركز عملية الأمم المتحدة التشاورية غير الرسمية المفتوحة باب العضوية المتعلقة بالمحيطات وقانون البحار مناقشاتها في اجتماعها التاسع عشر على موضوع "الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية". وأعد هذا التقرير عملاً بالفقرة ٣٦٦ من قرار الجمعية ٧٣/٧٢ بغية تيسير المناقشات حول الموضوع الذي سيكون محور تركيز الاجتماع. ويُقدّم التقرير إلى الجمعية لكي تنظر فيه، وإلى الدول الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار، عملاً بالمادة ٣١٩ من الاتفاقية.

* نظراً للقيود المفروضة على طول تقارير الأمانة العامة، يتضمن هذا التقرير عدداً محدوداً من الحواشي. وتتضمن النسخة المسبقة غير المحررة من هذا التقرير، المتاحة على الموقع الشبكي لشعبة شؤون المحيطات وقانون البحار (www.un.org/depts/los/doalos_activities/about_doalos.htm)، جميع الحواشي.



أولا - مقدمة

١ - تخضع البيئة البحرية لطائفة واسعة من أنواع الضجيج الذي من صنع الإنسان. وتستحدث العديد من الأنشطة البشرية ذات الأهمية الاجتماعية والاقتصادية أصواتا في البيئة البحرية إما عن قصد، تحقيقا لغرض محدد، مثل المسوح السيزمية، أو عن غير قصد، باعتبارها من النواتج العرضية لأنشطة من قبيل النقل البحري. وبالإضافة إلى ذلك، هناك مجموعة من المصادر الطبيعية للصوت ذات المنشأ المادي والبيولوجي مثل الرياح، والأمواج، وأنماط الموجات العريضة، والتيارات، والزلازل، وهطول الأمطار، والجليد، فضلا عن الأصوات التي تصدر عن الحيوانات البحرية لأغراض التواصل وتحديد الاتجاه والملاحة والتماس الكلاً.

٢ - ويمكن لصوت معين أن يشكل ضجيجا لأحد الأطراف المتلقية إذا كان غير مرغوب فيه، ويمكن أن يشكل إشارة بالنسبة لأطراف أخرى إذا كان ذا فائدة لها. ولأغراض هذا التقرير، يُستخدم مصطلحا "الصوت" و "الضجيج" باعتبارهما مترادفين.

٣ - وقد تزايدت الأصوات الناتجة عن الأنشطة البشرية تحت سطح الماء في المحيطات في النصف الأخير من القرن الماضي في بعض المناطق، وذلك ناتج على الأرجح عن التوسع في الأنشطة الصناعية في البيئة البحرية، بما في ذلك النقل البحري، والتنقيب عن النفط والغاز واستغلالهما، والصيد التجاري للأسماك، وفي الآونة الأخيرة جدا، تطوير الطاقات البحرية المتجددة.

٤ - والمناطق المبلغ عنها بوصفها الأكثر تضررا من الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية هي المناطق الساحلية والمناطق التي يزداد فيها النشاط البشري، بما في ذلك ممرات النقل البحري التي يبلغ فيها اكتظاظ حركة المرور مستويات عالية. بيد أن بعض مصادر الضجيج تحت الماء العالية الشدة، مثل المسدسات الهوائية، يمكن تسجيلها من مسافات تبلغ عدة آلاف من الكيلومترات. وبذلك يمكن أن تحدث آثار الضجيج بعيدا عن موقع مصدره. ومن أكثر المناطق تضررا جنوب بحر الشمال، وساحل الولايات المتحدة الأمريكية المطل على وسط وشمال الأطلسي، وساحل كندا على المحيط الهادئ. وبوجه عام، هناك نقص في قياس تلك الآثار، وقد تكون مناطق أخرى متضررة. وفي المستقبل، في ظل انسحاب الجليد البحري في منطقة القطب الشمالي وما يترتب على ذلك من زيادة في مستوى النشاط، يرجح أن تتعرض منطقة القطب الشمالي لمستويات متزايدة من الضجيج الناجم عن الأنشطة البشرية، بعد أن كانت منطقة هادئة نسبيا.

٥ - وقد تبين أن زيادة مستويات الصوت تترتب عليها طائفة واسعة من الآثار فيما يخص العديد من أنواع الأحياء البحرية، بما في ذلك الثدييات البحرية والأسماك واللافقاريات. ومن هذه الآثار التلف المادي وتعطيل التواصل بين الحيوانات وترحيلها من مواقعها المفضلة في التكاثر أو حضانة موالدها أو التغذية، مع ما يسببه ذلك من آثار محتملة على نجاحها في التكاثر والبقاء.

٦ - وعلى الرغم من أن الآثار الطويلة الأجل للضجيج المزمن على الأحياء البحرية لا تزال غير معروفة إلى حد كبير، هناك شواغل متزايدة بشأن الآثار الطويلة الأجل والتراكمية للضجيج على التنوع البيولوجي البحري، وما يترتب على ذلك من آثار اجتماعية واقتصادية.

٧ - وقد حظي الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية باهتمام متزايد من مختلف المحافل الحكومية الدولية على الصعيدين العالمي والإقليمي. وتيسيرا للمناقشات في الاجتماع التاسع عشر لعمالية الأمم المتحدة التشاورية غير الرسمية المفتوحة باب العضوية المتعلقة بالمحيطات وقانون البحار، ما لم يشر إلى

خلاف ذلك، يستند هذا التقرير إلى التقييم البحري العالمي المتكامل الأول: التقييم العالمي الأول للمحيطات^(١)، والدراسات العلمية الخاضعة لاستعراض الأقران المقدمة إلى شعبة شؤون المحيطات وقانون البحار في مكتب الشؤون القانونية، وفقا لعدد من قرارات الجمعية العامة بشأن المحيطات وقانون البحار^(٢) التي أتيح الاطلاع على قوائمها في الموقع الشبكي للشعبة^(٣)، وسائر التقارير التي يستعرضها الأقران والمنشورات العلمية والتقنية^(٤)، فضلا عن الإسهامات الواردة من الدول والمنظمات والهيئات المعنية ببناء على دعوة من الأمين العام^(٥). ويمكن الاطلاع على النص الكامل لهذه المساهمات في الموقع الشبكي للشعبة^(٦).

ثانيا - طبيعة الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية ومصادره

ألف - الخصائص الفيزيائية للصوت في مياه البحر

٨ - الصوت هو شكل من أشكال الطاقة التي تنشأ عندما تتراح الجسيمات في وسط مطاطي بفعل قوة خارجية وتذبذب. ووحدة قياس تردّد هذه التذبذبات هي الهرتز. ويشار إلى مستويات الصوت أو مستويات ضغط الصوت بالديسيبل^(٧). وهناك مقاييس ووحدات مختلفة لقياس سعة مستوى ضغط الصوت وطاقته، وتُبدل جهود حاليا لتعريف المصطلحات الصوتية على نحو أدق. وبالإضافة إلى الضغط، يتسم الصوت أيضا بعنصر حركة الجسيمات الذي يتعلق بإزاحة الجسيمات وسرعتها وتسارعها داخل الموجة الصوتية. ومعظم الثدييات البحرية تحس بضغط الصوت. وتحس الأسماك واللافقاريات أساسا بحركة الجسيمات، وإن كانت بعض الأسماك تتميز أيضا بالقدرة على كشف الضغط الصوتي.

(١) انظر: United Nations, *First Global Integrated Marine Assessment: World Ocean Assessment I*: (Cambridge University Press, 2017).

(٢) انظر قرارات الجمعية العامة ٢٢٢/٦١، الفقرة ١٠٧؛ و ٢١٥/٦٢، الفقرة ١٢٠؛ و ٧١/٦٤، الفقرة ١٦٢؛ و ٢٥٧/٧١، الفقرة ٢٦٦.

(٣) انظر الموقع الشبكي: www.un.org/depts/los/general_assembly/noise/noise.htm. وقد تولى فرانك تومسين، وهو خبير استشاري، إعداد ملخص توافقي لتلك الدراسات لفائدة الشعبة.

(٤) انظر على وجه الخصوص: the Convention on Biological Diversity Secretariat, *Scientific Synthesis of the Impacts of Underwater Noise on Marine and Coastal Biodiversity and Habitats* (UNEP/CBD/SBSTTA/20/INF/8).

(٥) وردت مساهمات من حكومات ماليزيا وموريشيوس والولايات المتحدة الأمريكية، وكذلك مساهمة من الاتحاد الأوروبي، تضمنت مساهمات منفصلة من كل من إستونيا، وبلجيكا، وبولندا، والسويد، وفرنسا، وفنلندا، وليتوانيا، ومالطة، وهولندا. فيما يلي المنظمات الحكومية الدولية التي أرسلت مساهمات أيضا: لجنة حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي، والهيئة العامة لمصايد أسماك البحر الأبيض المتوسط، ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، ولجنة حماية البيئة البحرية في منطقة بحر البلطيق، والمنظمة الهيدروغرافية الدولية، والمنظمة البحرية الدولية، وأمانة اللجنة الدولية لشؤون صيد الحيتان، وأمانة برنامج البيئة الإقليمي للمحيط الهادئ. ووردت مساهمات أيضا من أمانة اتفاقية التنوع البيولوجي والاتحاد الدولي لحماية الطبيعة.

(٦) انظر الموقع الشبكي: www.un.org/depts/los/general_assembly/general_assembly_reports.htm.

(٧) تختلف مستويات الديسيبل تحت الماء عنها فوق الماء. وتبلغ القيمة المرجعية لمستويات ضغط الصوت في الهواء ٢٠ ميكروباسكال، بينما تبلغ تحت الماء ١ ميكروباسكال (انظر UNEP/CBD/SBSTTA/20/INF/8). ولمقارنة مستويات الديسيبل في الهواء مع مستويات الديسيبل تحت الماء، يجب إضافة ٢٥،٥ ديسيبل إلى القيم المتصلة بالهواء إلى جانب ٣٦ ديسيبل نظرا لارتفاع المقاومة الصوتية للماء عن مقاومة الهواء. وهكذا فإن ١٠٠ ديسيبل في ظل القيمة المرجعية ٢٠ ميكروباسكال في الهواء تعادل ١٦١،٥ ديسيبل في ظل القيمة المرجعية ١ ميكروباسكال تحت الماء.

٩ - وفي مياه البحر، ينتقل الصوت بسرعة تناهز ١٥٠٠ متر في الثانية، وهي سرعة تكاد تبلغ خمسة أضعاف سرعة الصوت في الهواء. وتتوقف السرعة على الخصائص الفيزيائية لمياه البحر، بما في ذلك درجة الحرارة والضغط والملوحة، مما يتسبب في خضوع انتشار الصوت لظاهري الانكسار والانعكاس مع تغير الظروف، وهو ما يؤدي إلى تغيير مساره، وقد يكون لذلك أثر القناة على مسار الصوت. وفي قنوات الصوت هذه، يمكن أن ينتشر الصوت دون أن يفقد قدرًا كبيرًا من الطاقة.

١٠ - ومع زيادة المسافة انطلاقًا من مصدر الصوت، تُفقد الطاقة الصوتية عموماً من جراء الانتشار الهندسي والامتصاص والتشتت. وقد يتسم فقد الانتقال وانتشار الصوت بتعقيد بالغ، وقد يختلف باختلاف أعماق المياه والتضاريس الطبيعية لقاع البحار وخصائص العمود المائي. وقد يكون فقد الامتصاص كبيراً بالنسبة للترددات العالية، ولكنه ضئيل بالنسبة للترددات المنخفضة التي تكون دون ١ كيلوهرتز. وبالتالي، تنتقل الترددات المنخفضة لمسافات أبعد بكثير تحت الماء من الترددات العالية. وبحسب الظروف، يمكن أن تنتقل بعض الأصوات المنخفضة التردد على مدى آلاف الكيلومترات، بل يمكنها أن تعبر عدة أحواض محيطية، لا سيما عندما تكون "محصورة" في قناة صوتية.

١١ - والخصائص المميزة للصوت تحت الماء من حيث نطاق وسرعة انتقال الإشارات والقيود التي تحد من الحواس الأخرى، من قبيل الرؤية واللمس والذوق والشم في البيئة البحرية، تجعل من الصوت البيئة الحسية المفضلة لدى العديد من الحيوانات البحرية.

باء - أنواع الأصوات تحت الماء الناجمة عن الأنشطة البشرية

١٢ - يمكن التمييز، عند المصدر، بين نوعين رئيسيين من الأصوات تحت الماء الناجمة عن الأنشطة البشرية على النحو التالي: الأصوات النبضية أو العابرة؛ والأصوات غير النبضية أو المستمرة.

١٣ - وتتسم الأصوات النبضية بقصر مدتها وارتفاع شدة الصوت في ظل تغير كبير في سعتها خلال فترة قصيرة من الزمن. وقد تشكل حدثاً منفرداً أو متكرراً. ومن الأمثلة على الأصوات النبضية الأصوات الناتجة عن التفجيرات والمسدسات الهوائية وأجهزة السونار ودق الخوازيق. وعلى مسافة أكبر من المصدر، قد "تتلطخ" الأصوات النبضية ذات الترددات المنخفضة بسبب مختلف آثار الانتشار، وقد تصبح غير نبضية. وللأصوات النبضية قدرة عالية على أن تلحق ضرراً فسيولوجياً، لا سيما بحاسة السمع.

١٤ - وتتسم الأصوات غير النبضية أو المستمرة عموماً بانخفاض شدتها. ومن الأمثلة على الأصوات غير النبضية الأصوات الناتجة عن مراوح السفن والأنشطة الصناعية (مثل الحفر والتجريف) وعمليات إنتاج الطاقة المتجددة.

جيم - مصادر الأصوات تحت الماء الناجمة عن الأنشطة البشرية

١٥ - هناك عدد من المصادر التي تُحدث أصواتاً في البيئة البحرية عن قصد أو عن غير قصد. وفي حين أن بعض هذه المصادر تكتسي أهمية عالمية، مثل النقل البحري التجاري، فإن البعض الآخر قد يكتسي أهمية أكبر على الصعيد الإقليمي، وكمثال على ذلك دق الخوازيق في أوروبا، حيث ازدادت وتيرة تركيب أجهزة الطاقة المتجددة البحرية. ويرد أدناه ملخص لأهم مصادر الأصوات تحت الماء الناجمة عن الأنشطة البشرية؛ وترد في المرفق لمحة عامة عن أهم الخصائص الفيزيائية لمصادر تلك الأصوات.

١٦ - **التفجيرات تحت الماء** - هي واحدة من أقوى المصادر النقطية للأصوات الناجمة عن الأنشطة البشرية. وهناك نوعان من التفجيرات التي هي من صنع الإنسان والتي تقع في المحيطات أو فوقها: التفجيرات النووية والتفجيرات الكيميائية. وقد كانت الأجهزة النووية تُختبر بانتظام في المحيطات قبل اعتماد معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية، إلا أن هذه الاختبارات لم تُجر فيما يبدو منذ عام ١٩٩٦. وتُستخدم المتفجرات الكيميائية تحت الماء في عدة أغراض، منها المسح السيزمي، والبناء، وإزالة الهياكل، واختبار قدرة السفن على امتصاص الصدمات، والحروب العسكرية، كما تُستخدم لردع الثدييات البحرية أو صيد الأسماك أو استخراج الشعاب المرجانية. وتنتشر الأصوات الصادرة عن الانفجار بشكل متساو في جميع الاتجاهات، وهي قابلة للكشف على الصعيد الإقليمي، على أنه قد تم أحيانا كشف طلقة واحدة في عدة أحواض محيطية.

١٧ - **المخطط الجانبي السيزمي** - يُستخدم المخطط الجانبي السيزمي أصواتا عالية الشدة لتصوير القشرة الأرضية. وهو أهم تقنية تُستخدم في التنقيب عن النفط والغاز، كما يُستخدم في جمع المعلومات عن الهيكل القشري. وقد تُستخدم طائفة من مصادر الصوت لذلك الغرض، بما في ذلك المسدسات الهوائية، ومولدات الشرر، والرئانات، والأزلات، وأجهزة السونار ذات النبض المشع المضغوط العالي الشدة. وتتمثل العناصر الرئيسية المنتجة للصوت المستخدمة في التنقيب عن النفط في صفائف المسدسات الهوائية، التي زادت قوتها عموما خلال العقود الماضية، إذ انتقل التنقيب عن النفط والغاز إلى مياه أعمق. وتشير دراسة أجريت في شمال المحيط الأطلسي إلى أن الصوت الذي يصدر عن المسدسات الهوائية على طول الحواف القارية ينتشر في أعماق المحيطات وإلى أنه عنصر هام من عناصر الضجيج ذي الترددات المنخفضة. وفي بعض الحالات، قد تُلتقط الإشارات الصوتية الصادرة عن المسوح السيزمية باستخدام المسدسات الهوائية على بعد آلاف الكيلومترات من مصدر الصوت، وذلك عن طريق قناة صوتية. وتعد مولدات الشرر والرئانات أجهزة عالية التردد تستخدم في تحديد المعالم الضحلة في الترسبات. وقد تخترق إشاراتها ترسبات يبلغ عمقها مئات الأمتار، في حال مولدات الشرر، أو عشرات الأمتار، في حال الرئانات. وتُحدث أجهزة السونار ذات النبض المشع المضغوط العالي الشدة أصواتاً أيضاً في النطاق العلوي للترددات.

١٨ - **أجهزة السونار** - تولد نظم السونار طاقة صوتية عن قصد من أجل جمع المعلومات عن الأجسام الموجودة في العمود المائي أو في قاع البحر أو داخل الطبقات الرسوبية. ومعظم أجهزة السونار تعمل بتردد واحد للصوت ولكنها تولد ترددات أخرى غير مرغوب فيها، قد يكون لها آثار أوسع نطاقا من الترددات الرئيسية المستخدمة، لا سيما عند الترددات المنخفضة، التي تنتشر تحت الماء لمسافة أبعد. وتُستخدم أجهزة السونار العسكرية للكشف عن الأهداف وتحديد مواقعها وتصنيفها، وعادة ما تغطي نطاقا أوسع من الترددات بمستويات مصدريّة أعلى مقارنة بأجهزة السونار المدنية، التي تميل إلى استخدام الترددات العالية والمتوسطة. ويجري تشغيلها أثناء كل من التمارين التدريبية والعمليات القتالية. ولما كان التدريب يستغرق وقتا أطول من الأعمال القتالية، فإنه قد يشكل السياق الرئيسي الذي تتعرض فيه الثدييات البحرية للسونار العسكري. وأجهزة السونار التجارية مصممة أساسا للعثور على الأسماك وسير الأعماق ولرسم مقطع جانبي لباطن القاع. وتُحدث أجهزة السونار تلك عموما أصواتا بترددات مصدريّة أدنى مقارنة بأجهزة السونار العسكرية، بيد أنها قد تكون أكثر انتشارا بسبب ارتفاع عدد السفن التجارية المزودة بأجهزة السونار.

١٩ - السفن - تنجم نسبة كبيرة من الأصوات تحت الماء في المحيطات عن السفن. وتشكل نظم الدفع للسفن الكبيرة (مثل سفن نقل الحاويات/البضائع، وناقلات النفط العملاقة، والسفن السياحية) والسفن المتوسطة الحجم (مثل سفن الدعم والتموين، والعديد من سفن البحوث) مصدرا رئيسيا للأصوات تحت الماء ذات الترددات المنخفضة. وقد تبين أن تجويف أطراف أرياش المراوح يشكل مصدرا هاما من مصادر الضجيج في جميع الترددات. ومن بين المصادر الإضافية لضجيج السفن الآليات الدوارة، التي تحدث طيننا، والآلات الترددية، التي تحدث نبضات حادة بمعدل تكرار ثابت. وتهمين السفن الكبيرة على ضجيج الخلفية ذي الترددات المنخفضة في كثير من البيئات البحرية في جميع أنحاء العالم. وتشكل السفن الكاسحة للجليد مصدرا للصوت في المناطق القطبية من خلال استخدام نظم توليد الفقاقيع واللجوء إلى آلية الدفع العالية السرعة لتنحية الجليد العائم جانبا. وتحدث السفن الصغيرة (مثل السفن الترفيهية والزلاجات النفاثة والزوارق السريعة والزوارق التشغيلية) أصواتا أعلى عموما في منتصف نطاق التردد وبمستويات مصدرية معتدلة، إلا أن ذلك يتوقف على السرعة. ونظرا إلى ارتفاع الترددات الصوتية عموما وإلى التشغيل على مقربة من الشاطئ، فإن الضجيج الذي يصدر عن السفن الصغيرة لا يتجاوز كثيرا مصدر الصوت.

٢٠ - الأنشطة الصناعية - من الأمثلة على الأنشطة الصناعية التي تسهم في الضجيج تحت الماء ما يلي: محطات توليد الطاقة الساحلية؛ ودق الخوازيق، والتجريف؛ وأعمال الحفر؛ وحفر الأنفاق؛ وتشبيد محطات توليد الطاقة الريحية وتشغيلها؛ والأنشطة المتعلقة بالمواد الهيدروكربونية؛ ومد الكابلات؛ وتشغيل الأهوسة. وتحدث هذه الأنشطة عموما صوتا ينطوي على أكبر قدر ممكن من الطاقة في الترددات المنخفضة (أي أقل من ١ كيلوهرتز). وتؤدي عملية التجريف، التي تجرى للإبقاء على خطوط النقل البحري واستخراج الموارد الجيولوجية مثل الرمل والحصى ولتوجيه خطوط الأنابيب في قاع البحر، إلى إصدار صوت مستمر عريض النطاق أثناء العمليات، يتسم في معظم الأحيان بترددات منخفضة. وتشبه الآثار البيئية للتعدين بالقرب من الشواطئ، بما في ذلك الآثار الناجمة عن الضجيج تحت الماء، آثار عمليات التجريف. وتشمل الأنشطة المتعلقة بالمواد الهيدروكربونية التي تولد أصواتا أعمال الحفر وتثبيت الهياكل البحرية وعملية الإنتاج. ويمكن القيام بأعمال الحفر انطلاقا من الجزر الطبيعية أو الاصطناعية والمنصات وسفن الحفر (سفن شبه غواصة وسفن الحفر). وتفيد التقارير بأن مستويات الضجيج الصادر عن الجزر الطبيعية أو الاصطناعية معتدلة، في حين أن الضجيج الصادر عن منصات الحفر الثابتة يتسم بمستويات أدنى قليلا، وتتسم أعمال الحفر انطلاقاً من سفن الحفر بأعلى مستويات الضجيج. ويمكن لأعمال الحفر والإنتاج في المياه العميقة أن تولد ضجيجا أكبر مقارنة بعملية الإنتاج في المياه الضحلة، ويعزى ذلك إلى استخدام سفن الحفر ومرافق الإنتاج العائمة. ويمكن لمستويات الصوت الصادر عن دق الخوازيق، التي تستخدم في المنشآت المرفئية وإنشاء الجسور وفي منشآت منصات النفط والغاز، وفي بناء أسس المحطات البحرية لتوليد الطاقة الريحية، أن تختلف باختلاف قطر الخازوق والطريقة المتبعة في دق الخوازيق (الدق الصدمي أو الاهتزازي). ويولد بناء المحطات البحرية لتوليد الطاقة الريحية المضطلع به باستخدام تقنية دق الخوازيق الصدمي ضجيجا منخفض التردد بمستويات مصدرية عالية نسبيا، بينما يحدث تشغيل تلك المحطات مستويات مصدرية أدنى بكثير، على أن أعمال الصيانة والإصلاح تولد ضجيجا إضافيا. ولا تتوافر في الوقت الحاضر سوى معلومات محدودة عن الخصائص الصوتية للعنفات البحرية لتوليد طاقة المد والجزر وطاقة الأمواج.

٢١ - أجهزة الردع الصوتي والمضايقة الصوتية - تستخدم أجهزة الردع الصوتي لثني الثدييات البحرية عن الاقتراب من معدات الصيد، وذلك لأغراض منها الحد من الصيد العرضي. وتستخدم أجهزة ردع الأسماك أساساً في الموانئ الساحلية أو النهرية بهدف طرد الأسماك مؤقتاً من المناطق التي يجتمل أن تتعرض فيها للضرر، وذلك بسبب منها على سبيل المثال إبعاد الأسماك عن مداخل المياه في محطات توليد الطاقة. وهناك تباين كبير بين هذه الأجهزة من حيث نطاق تردداتها، بحسب أنواع الأسماك المستهدفة. وتطلق أجهزة المضايقة الصوتية طيناً متذبذباً أو ترددات كاسحة متذبذبة بمستويات مصدرية عالية لإبقاء الفقمة وأسد البحر خارج مرافق تربية الأحياء المائية أو معدات صيد الأسماك. وتستخدم بعض عمليات صيد الأسماك شحانات متفجرة، مثل "قنابل ردع الفقمة"، لمنع الفقمة وأسد البحر من منافسة الصيادين على الأسماك، أو لتخويف الدلافين. وتستخدم قنابل ردع الفقمة أيضاً لثني زعنفيات الأقدام عن احتلال المناطق المخصصة للزوارق الترفيهية وأماكن الرسو وعن السكن في المناطق العامة المخصصة للسباحة والاقتيات على أنواع السلمون المهدة بالانقراض.

٢٢ - مصادر أخرى - تشمل مصادر الصوت الأخرى البحوث العلمية البحرية، التي يمكن أن تُحدث أصواتاً بترددات متوسطة إلى عالية وبمستويات مصدرية عالية. وبالإضافة إلى ذلك، يُستخدم القياس الصوتي عن بُعد للأغراض التالية: الاتصالات تحت الماء؛ وقيادة المركبات والتحكم فيها عن بعد؛ والاتصالات بين الغطاسين؛ والرصد تحت الماء وتسجيل البيانات؛ ورصد شبك الجر؛ وسائر التطبيقات الصناعية والبحثية التي تستلزم اتصالات لاسلكية تحت الماء. ويمكن للنظم البعيدة المدى أن تعمل على مسافات تصل إلى ١٠ كيلومترات باستخدام ترددات تتراوح بين ٧ و ٤٥ كيلوهرتز بمستويات مصدرية عالية.

ثالثاً - الجوانب البيئية والاجتماعية - الاقتصادية

ألف - الآثار على الأنواع البحرية والبيئة البحرية

٢٣ - تقع العديد من الأصوات الناجمة عن الأنشطة البشرية ضمن نطاق السمع لدى الأنواع البحرية، ويمكن بذلك أن تؤثر على هذه الأنواع بطرق مختلفة. ويتوقف أثر الصوت على نوع من الأنواع البحرية على مجموعة من العوامل، منها حساسية هذه الأنواع لإزاء الصوت؛ وتردد الصوت ومدته وشدته؛ وبُعد المسافة عن مصدر الصوت.

١ - الآثار العامة على الأنواع البحرية

٢٤ - لقد جرى توثيق طائفة واسعة من الآثار المترتبة على زيادة مستويات الأصوات الناجمة عن الأنشطة البشرية تحت سطح الماء فيما يتعلق بالأنواع البحرية، سواء في المختبر أو في الظروف الميدانية. وتتراوح هذه الآثار بين انعدام الآثار السلبية، والاستجابات السلوكية المعتدلة أو الكبيرة، وحدوث إصابات جسدية أو حالات وفاة.

٢٥ - وبما أن الصوت يُستخدم من قبل الأنواع البحرية لطائفة واسعة من الأغراض، ويؤدي دوراً رئيسياً في التواصل والملاحة وتحديد الاتجاه والتغذية وكشف الحيوانات المفترسة، فإن استحداث الأصوات الناجمة عن الأنشطة البشرية في البيئة البحرية قد يتعارض مع هذه الوظائف. وقد يحجب الإشارات الصوتية إلى حد كبير من نطاق أو مدى انتقال الأصوات أو التقاطها من جانب الأنواع البحرية، أو قد يخفيها

تماما. ويمكن أن تترتب على حجب الأصوات عواقب وخيمة، كأن تتأثر مثلا الإشارات الصوتية التي يستخدمها أفراد النوع للتواصل فيما بينهم.

٢٦ - وقد لوحظت فغات مختلفة من تغير السلوك بسبب التعرض للضجيج. وتشمل هذه التغيرات ترك أو تجنب المنطقة المحيطة بمصدر الصوت وتغيرات في أنماط التغذية وتغيرات في السلوك الاجتماعي وأنماط التنقل. ولا يعني غياب ردة الفعل بالضرورة غياب الآثار السلبية، لأن بعض الأنواع قد تكون بصدد حفظ الطاقة وحماية إقليمها أو قد لا يكون لديها ردة فعل إزاء الضجيج بمستويات من الشدة قد تلحق بها أضرارا على المدى الطويل وليس على المدى القصير.

٢٧ - وفي بعض الحالات، يمكن أن يلحق التعرض للضجيج ضرراً مادياً بالحيوانات البحرية، بما في ذلك فقدان السمع بصورة مؤقتة أو دائمة. وتتصل الآثار الفسيولوجية والآثار على السمع بمقدار التعرض للضجيج، الذي ينطوي على مدة الأثر وشدة الصوت. وقد تحدث آثار فسيولوجية وقد يضعف السمع عند مستويات للإشارات الواردة لا تسبب استجابة سلوكية، وهذا ما يحدث مثلاً عندما تتعرض الحيوانات للضجيج لفترة طويلة من الزمن. وفي الحالات القصوى، يمكن أن يؤدي التعرض للضجيج إلى الموت.

٢ - الآثار بحسب الفئات التصنيفية

٢٨ - على الرغم من أن البحوث المتعلقة بآثار الصوت تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية على الأنواع البحرية لا تزال في مراحلها الأولى، فقد تم الوقوف على آثار سلبية فيما يخص ٥٥ نوعاً من الأنواع البحرية على الأقل.

٢٩ - **التدبيات البحرية** - تستخدم التدبيات البحرية الصوت كوسيلة رئيسية للتواصل والاستشعار تحت الماء. ويتسم السمع لديها بنطاق ترددي عريض، يتراوح بين قيمة أدنى بكثير من ١ كيلوهرتز وقيمة تتجاوز ١٨٠ كيلوهرتز. ويمكن لحجب أصوات التدبيات البحرية، نتيجةً مثلاً لزيادة ضجيج الخلفية الناجم عن النقل البحري، أن يؤدي إلى تراجع حيز الاتصالات (وهو حجم الحيز المحيط بالفرد المتوقع أن يقع فيه الاتصال الصوتي). ويمكن أيضاً للصوت أن يحدث استجابات سلوكية لدى التدبيات البحرية، مثل تجنب منطقة الضجيج، مما يؤدي إلى ترحيل الحيوانات (في الأجلين القصير والطويل)، وإلى تغيرات في سلوكها التواصلية (تغير نمط التواصل، بل وأيضاً التغييرات الطارئة على الأصوات)، وإلى سلوكيات ناجمة عن الدهشة، وتغيرات في أنماط السلوك عند السطح وتغيرات في سلوك الغوص. وأظهرت الدراسات أيضاً الأضرار المادية والاستجابات الفسيولوجية المتعلقة بالأصوات تحت الماء الناجمة عن الأنشطة البشرية، بما في ذلك فقدان السمع المؤقت والطويل الأجل وحالات الجنوح. وقد اقترنت حوادث جنوح الحيتان بالمناورات البحرية التي تنطوي على استخدام جهاز السونار والتي أدت إلى استجابة سلوكية متطرفة من قبيل الغوص المتكرر، تسببت في إصابتها بمرض فقد الضغط.

٣٠ - **الأسماك** - تمتلك الأسماك اثنين من النظم الحسية للكشف عن الأصوات وحركة المياه، على أن أنواعاً من الأسماك تحس في المقام الأول بحركة الجسيمات، ولا يقدر على استشعار ضغط الصوت سوى فغات قليلة منها. وتستخدم الأسماك الصوت للملاحة واختيار الموئل والتزاوج وتجنب الحيوانات المفترسة والكشف عن الفرائس والتواصل. فعلى سبيل المثال، تعتمد بعض يرقات أسماك الشعاب المرجانية على الصوت للعثور على موئله في الشعاب المرجانية. ورغم أنه لا يُعرف الكثير عن آثار الصوت تحت الماء على الأسماك، فقد أظهرت العديد من الدراسات آثاره على بعض الأنواع، بينما لم تخلص دراسات أخرى

إلى وجود أي آثار. وقد ثبت أن الصوت الناجم عن الأنشطة البشرية يتسبب في تغيير السلوك، بما في ذلك حركات الهروب والحركات الرأسية أو الأفقية وتكثُل القطعان المائية. وقد تؤدي الأصوات النبضية الصادرة عن المسدسات الهوائية أيضا إلى تراجع قدرة البيض على الحياة والنمو، أو زيادة وفيات الأجنة، أو تراجع النمو اليرقاني في البيض وفي اليرقات. وهناك بعض الأدلة على وجود آثار جسدية وفسولوجية، بما في ذلك زيادة مؤشرات الإجهاد استجابة للضجيج والأضرار المادية التي تلحق بالأنسجة من جراء الضجيج، مثل تمزق المثانة الهوائية أو تقطعها، استجابة للأصوات النبضية العالية الشدة.

٣١ - **اللافقاريات البحرية وغيرها من الأنواع** - تحس معظم اللافقاريات البحرية التي تتأثر بالصوت بحركة الجسيمات عند الترددات المنخفضة. وبعض الأنواع، مثل أنواع البرنقيل والمزدوجات الأرجل والقريدس وسرطان البحر وجراد البحر وقنافذ البحر والحبار بإمكانها أيضا بث أصوات، ربما لأغراض التواصل مع أفراد نوعها. وتحس السلاحف البحرية أيضا بالأصوات ذات الترددات المنخفضة. ولا تزال البحوث في آثار الصوت تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية على اللافقاريات البحرية وغيرها من الأنواع الأخرى محدودة، ولا تزال إلى الآن تقتصر في المقام الأول على التجارب المخبرية. وتشير البحوث إلى أن بعض الأنواع، من قبيل بعض السلاحف والقشريات ورأسيات الأرجل، تظهر استجابات سلوكية أو ردات فعل تتم عن الإجهاد عند تعرضها للصوت، بينما لا يظهر ذلك عند أنواع أخرى. ويمكن للتعرض المطول لضجيج الخلفية أن يؤثر على التغذية والنمو والتطور عند بعض اللافقاريات. ويمكن أن يحدث أيضا ضرر مادي أو فسيولوجي، بما في ذلك تعرض أعضاء السمع للإصابة وحدوث تغيرات في تركيبة الدم. وهناك بعض الأدلة على أن بعض الأنواع من قبيل الحبار العملاق ورأسيات الأرجل قد تكون عرضة لأضرار مادية من جراء الأصوات النبضية. ولا تزال الدراسات المتعلقة بآثار الصوت تحت الماء على الطيور البحرية محدودة. بيد أن هناك أدلة على أن بعض الأنواع، مثل طائر الغاق، تسمع جيدا نسبيا تحت الماء. وبذلك قد تتأثر هذه الأنواع بالأصوات.

٣ - الآثار الأوسع نطاقا والآثار التراكمية على النظم الإيكولوجية

٣٢ - على الرغم من أن بعض الأنواع أكثر عرضة من غيرها للأصوات تحت الماء الناجمة عن الأنشطة البشرية، فإن الأثر الفعلي على النظام الإيكولوجي البحري قد يكون أوسع نطاقا، حيث إن إضعاف أو إزالة نوع معين من النظام الإيكولوجي يمكن أن يؤثر على الأنواع المرتبطة أو المعتمدة على ذلك النوع، ويمكن أن يؤثر على التوازن العام للنظام الإيكولوجي. فعلى سبيل المثال، يمكن أن تؤدي الآثار الفسيولوجية والمادية على اللافقاريات والأسماك إلى وفيات في صفوف مجموعات الحيوانات التي تكون فريسة لحيوانات الأخرى، ويمكن أن تؤدي ردود الفعل السلوكية لدى الأسماك الناجمة عن الضجيج إلى ترحيلها، ويمكن أن تؤثر على السلوك الغذائي لدى الثدييات البحرية.

٣٣ - وقد درست آثار الصوت تحت الماء على أنواع بعينها، إلى حد كبير، في ظروف خاضعة للمراقبة. ومع ذلك، فإن الأثر الفعلي على الأنواع البحرية والنظم الإيكولوجية سيتوقف على الآثار التراكمية لعوامل إجهاد متعددة، بما في ذلك الأشكال الأخرى للتلوث البحري، وتحمض المحيطات، وتغير المناخ، والاستغلال المفرط، والصيد العرضي، والأنواع الدخيلة المغيّرة. وعلى سبيل المثال، فإن التغيرات العالمية في بارامترات المحيطات، مثل درجة الحرارة والحموضة، يحتمل أن تترتب عليها عواقب فيما يخص مستويات الضجيج تحت

الماء من خلال التغييرات التي تطرأ على امتصاص الصوت. ولم يتناول ظاهرة الأصوات تحت الماء الناجمة عن الأنشطة البشرية في سياق هذه الضغوط التراكمية سوى عدد قليل من الدراسات.

باء - الجوانب الاجتماعية والاقتصادية

٣٤ - تعد العديد من الأنشطة التي تستحدث أصواتا في البيئة البحرية، سواء عن قصد أو عن غير قصد، عناصر هامة في الجهود الرامية إلى تحقيق خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ (قرار الجمعية العامة ١/٧٠)، ولا سيما الهدف ١٤ من أهداف التنمية المستدامة: حفظ المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستدام لتحقيق التنمية المستدامة، فضلا عن الالتزامات الدولية الأخرى ذات الصلة بالتنمية المستدامة.

٣٥ - وبتزايد القلق، مع ذلك، لأن الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية يمكن أن تترتب عليه عواقب اجتماعية واقتصادية إما من خلال تداعياته، حيث تعتمد العديد من الأنشطة البشرية على الأنواع البحرية، أو من خلال تأثيره على الإنسان مباشرة. ولا تزال البحوث المتعلقة بهذه الآثار محدودة، إلا أن الدراسات المتاحة تبين أن الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية قد يتسبب في خسائر اقتصادية في ظروف معينة. فعلى سبيل المثال، قد تؤدي العواقب الناجمة، على مستوى رصيد الأسماك، عن تغييرات في تولد الأسماك وتكاثرها أو ترحيلها إلى انخفاض معدلات الصيد فيما يخص بعض الأنواع ذات الأهمية التجارية، وهو ما يؤثر سلبا على الإيرادات المتأتية من أنشطة صيد الأسماك. وقد يؤثر أيضا ترحيل الثدييات البحرية وإعادة توطينها وجنوحها واحتمال خفض رصيدها في الأجل الطويل على الصناعات السياحية مثل مشاهدة الحيتان.

٣٦ - وقد تتأثر بعض الفئات الاجتماعية بدرجة أكبر من جراء الآثار الناجمة عن الضجيج على الأحياء البحرية، وقد تتأثر بشكل مباشر من جراء الأصوات تحت الماء. فعلى سبيل المثال، قد يؤثر ترحيل الأسماك والثدييات البحرية وإعادة توزيعها على الصيد الحرفي وصيد الكفاف من جانب المجتمعات المحلية ومجتمعات الشعوب الأصلية، مما يؤثر على سبل عيشهم وممارساتهم التقليدية والثقافية. وتُظهر الدراسات أيضا أن سمع الغواصين قد يضعف من جراء التعرض للضجيج البيئي تحت الماء.

٣٧ - وقد يكون الصوت في المحيطات أمرا حتميا، بيد أن تدابير التخفيف قد تعود بمنافع بيئية واجتماعية - اقتصادية. ويمكن لتطوير تكنولوجيات جديدة، مثل تكنولوجيات إخماد الضجيج، والأدوات والممارسات اللازمة لفهم وإدارة آثار الضجيج تحت الماء، أن يتيح أيضا فرص السوق بالإضافة إلى الحد من الآثار البيئية. فعلى سبيل المثال، قد يسهم خفض الضجيج البيئي الصادر عن السفن عن طريق الحد من سرعتها في الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من السفن والتخفيف من آثار تغير المناخ، فضلا عن تفادي وقت انتظار السفن خارج الموانئ قبل رسوها.

رابعا - الأنشطة الحالية والاحتياجات الأخرى فيما يتعلق بالتعاون والتنسيق في معالجة الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية

ألف - الأطر القانونية والسياساتية

١ - على الصعيد العالمي

٣٨ - لا تذكر اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار على وجه التحديد التلوث الضجيجي. ومع ذلك، وبما أن الصوت هو شكل من أشكال الطاقة، يعتبر البعض أن استحداثه في البيئة البحرية، في حال

ما إذا نجحت عنه أو ترجّح أن تنجم عنه آثار مؤذية، مثل الإضرار بالموارد الحية والأحياء البحرية، وتعريض الصحة البشرية للأخطار، وإعاقة الأنشطة البحرية، بما في ذلك صيد الأسماك وغيره من أوجه الاستخدام المشروعة للبحار، والخط من نوعية قابلية مياه البحر للاستعمال، والإقلال من الترويح (المادة ١)، شكلا من أشكال تلوث البيئة البحرية بموجب الاتفاقية. وإذا اعتُبر الصوت تلوثاً، يُطلب من الدول أن تتخذ جميع ما يلزم من التدابير لمنع وخفض تلوث البيئة البحرية والسيطرة على هذا التلوث (المادتان ١٩٤ و ١٩٦) الناتج عن الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية، بما في ذلك تلك التي تكون ضرورية لحماية النظم الإيكولوجية النادرة أو السريعة التأثر وكذلك موائل الأنواع المستنزفة أو المهددة أو المعرضة لخطر الزوال وغيرها من أشكال الأحياء البحرية والحفاظ عليها.

٣٩ - وبالإضافة إلى ذلك، مما يكتسي أهمية خاصة في سياق أنشطة استحداث أصوات في البيئة البحرية أحكام اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار التي تقتضي قيام الدول باعتماد قوانين ولوائح تتعلق بالتلوث الناجم عن السفن، ومصادر الصوت البرية، والأنشطة المضطلع بها في قاع البحار، والأنشطة المضطلع بها في المنطقة ومن الجو أو من خلاله (المواد ١٩٦ و ٢٠٧ و ٢٠٨ و ٢٠٩ و ٢١٢) (انظر الفقرة ٣٧)، وبإنفاذ هذه القوانين واللوائح. ولا بد لهذه القوانين واللوائح إما أن تراعي ما اتفق عليه دوليا من قواعد ومعايير ومن ممارسات وإجراءات موصى بها (المادتان ٢٠٧ و ٢١٢) (على سبيل المثال، في حالة التلوث البري والتلوث من الجو أو من خلاله)، أو ألا تكون أقل فعالية من القواعد واللوائح والمعايير الدولية ومن الموصى به من الممارسات والإجراءات الدولية (المادة ٢٠٨) (على سبيل المثال، في حالة الأنشطة المضطلع بها في قاع البحار والأنشطة المضطلع بها في المنطقة)، أو أن يكون لها على الأقل نفس تأثير القواعد والمعايير الدولية المقبولة عموماً (المادة ٢١١) (مثلا في حالة التلوث الناجم عن السفن). وبالإضافة إلى ذلك، تضمن كل دولة بواسطة اعتماد تدابير مناسبة لا تخل بعمليات وإمكانات تشغيل السفن الحربية أو القطع البحرية المساعدة أو غيرها من السفن أو الطائرات التي تملكها أو تشغيلها، والمستعملة فقط في خدمة حكومية غير تجارية، أن تصرف هذه السفن أو الطائرات على نحو يتمشى، إلى الحد المعقول والعملي، مع الاتفاقية (المادة ٢٣٦). وعلى الدول أيضا أن تتخذ جميع التدابير اللازمة لمنع تلوث البيئة البحرية الناجم عن استخدام التكنولوجيات الواقعة تحت ولايتها أو سيطرتها والتي قد تسبب تغييرات كبيرة وضارة لهذه البيئة، ولخفض ذلك التلوث والسيطرة عليه (المادة ١٩٦). وتنطبق أيضا في هذا الصدد الالتزامات المتعلقة بالرصد والتقييم البيئي. وبالنظر إلى الطابع العابر للحدود الذي يتسم به التلوث الضوضائي، يجب على الدول أيضا أن تفي بالتزاماتها لتضمن أن تجرى الأنشطة الواقعة تحت ولايتها أو رقابتها بحيث لا تؤدي إلى إلحاق ضرر عن طريق التلوث بدول أخرى وبيئتها، أو خارج المناطق التي تمارس فيها حقوقا سيادية (المادة ١٩٤).

٤٠ - كما ينبغي أن تراعى عند معالجة الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية أحكام اتفاق تنفيذ ما تتضمنه اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار المؤرخة ١٠ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٢ من أحكام بشأن حفظ وإدارة الأرصد السمكية المتداخلة المناطق والأرصد السمكية الكثيرة الارتحال، التي تقتضي من الدول، في جملة أمور، أن تقدّر تأثير صيد السمك، وغيره من الأنشطة البشرية والعوامل البيئية، على الأرصد والأنواع المستهدفة المنتمية إلى نفس النظام الإيكولوجي، أو المرتبطة بالأنواع المستهدفة أو المعتمدة عليها؛ وأن تعمل على الإقلال إلى أدنى حد من التلوث؛ وأن تحمي التنوع البيولوجي (المواد ٥ (د) و (و) و (ز)).

٤١ - وما عدا هذه الأحكام العامة، فإن معظم القواعد والمعايير الدولية والموصى به من الممارسات والإجراءات الدولية لمعالجة الأصوات تحت الماء الناجمة عن الأنشطة البشرية هي ذات طابع سياساتي غير ملزم قانونا. ويبدو أن البحوث لا تزال تشوبها ثغرات (انظر الفقرة ٤٩)، ثمة حاجة إلى اتباع نهج وقائي، وفقا للمبدأ ١٥ من إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية. وإضافة إلى الدعوات التي وجهتها الجمعية العامة من أجل إجراء مزيد من الدراسات والبحوث، فإن الغاية ١٤-١ من الهدف ١٤ من أهداف التنمية المستدامة، وهي منع التلوث البحري بجميع أنواعه والحد منه بدرجة كبيرة، ولا سيما من الأنشطة البرية، بما في ذلك الحطام البحري، وتلوث المغذيات، بحلول عام ٢٠٢٥، تنطبق أيضا على التلوث الضوضائي. ويتضمن الإعلان المعنون "محيطاتنا، مستقبلنا: نداء للعمل"، الذي اعتمد في مؤتمر الأمم المتحدة لدعم تنفيذ الهدف ١٤ من أهداف التنمية المستدامة: حفظ المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستدام لتحقيق التنمية المستدامة ("المؤتمر المعني بالمحيطات") في حزيران/يونيه ٢٠١٧، إشارة محددة إلى معالجة الضجيج تحت الماء (انظر قرار الجمعية العامة ٣١٢/٧١، الفقرة ١٣ (ز)).

٤٢ - ومن جملة التدابير الأخرى التي تركز على زيادة المعارف العلمية بالمسائل المطروحة ومنع التلوث الضوضائي عند مصدر الصوت والتخفيف من آثاره، التدابير المعتمدة في سياق الأعمال التي تضطلع بها المنظمة البحرية الدولية فيما يتعلق بالنقل البحري، ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة فيما يتعلق بسفن الصيد. ونوقشت مسألة الضجيج الناجم عن أنشطة التجريف في سياق اتفاقية منع تلوث البحار الناجم عن رمي النفايات ومواد أخرى فيها (١٩٧٢) والبروتوكول الملحق بها. وقد نظرت اتفاقية التنوع البيولوجي، ومعاهدة المحافظة على الأنواع المهاجرة من الحيوانات الفطرية، واللجنة الدولية لشؤون صيد الحيتان في آثار الضجيج تحت الماء من مصادر مختلفة على التنوع البيولوجي البحري أو على أنواع بحرية محددة، كما نظرت في تدابير التخفيف من تلك الآثار. وتؤكد معظم التدابير المعتمدة في تلك السياقات الحاجة إلى إجراء مزيد من البحوث وإلى اتباع نهج وقائي.

٤٣ - وعموما، فإن التدابير المعنية تظل قطاعية إلى حد كبير، وتركز على بعض الأنشطة التي تتبع منها الضوضاء أو على بعض الأنواع المتضررة. ومن بين التحديات التي تواجه عملية تنظيم الأنشطة المحدثة للضوضاء على الصعيد العالمي، إلى جانب الثغرات التي تشوب البحوث، غياب المنتديات الحكومية الدولية فيما يخص بعض الأنشطة المحدثة للضوضاء؛ والافتقار إلى معايير مشتركة متفق عليها دوليا لمستويات الضجيج المقبولة وإلى تقنيات التخفيف من آثاره؛ والافتقار إلى معايير موحدة للقياس. وفيما يتعلق بالمسألة الأخيرة، بدأ العمل على التوحيد القياسي، واعتمدت المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس عددا من المعايير الدولية المتعلقة بقياس الضجيج تحت الماء الصادر عن السفن ودق الخوازيق، فضلا عن المصطلحات المتصلة بعلم الصوت تحت الماء. وفي بعض الحالات، حيث لا توجد قواعد ومعايير عالمية وممارسات وإجراءات موصى بها، أصدرت قطاعات الصناعة، مثل التجريف والشركات المنتجة للنفط والغاز، توجيهات تعالج مسألة الضجيج تحت الماء.

٢ - على الصعيد الإقليمي

٤٤ - يبدو أن الإجراءات الرامية إلى التصدي لآثار الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية من خلال الأطر القانونية والسياساتية الإقليمية تقتصر على المياه المحيطة بالاتحاد الأوروبي وشمال شرق المحيط الأطلسي والبحر الأبيض المتوسط وبحر البلطيق. وقد شملت التدابير المتخذة في تلك المناطق، بما في ذلك

في سياق الاتفاق المتعلق بحفظ الحوتيات في البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة المجاورة من المحيط الأطلسي؛ واتفاق حفظ الحوتيات الصغيرة في بحر البلطيق وشمال شرق المحيط الأطلسي والبحر الأيرلندي وبحر الشمال؛ ولجنة حماية البيئة البحرية في منطقة بحر البلطيق؛ واتفاقية حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي، وضع الاستراتيجيات وخرائط الطريق والتوجيهات.

٤٥ - وفيما يتعلق بالأنشطة العسكرية، أصدرت منظمة حلف شمال الأطلسي (الناتو) قواعد وإجراءات للتخفيف واعتمدت مدونة لقواعد السلوك. وعلى الرغم من أن المعلومات المتاحة لا تتيح تحليلاً كافياً للأنشطة المضطلع بها حالياً فيما يتعلق بأنشطة الصيد البحري التي تقوم بها المنظمات والترتيبات الإقليمية المعنية بإدارة مصائد الأسماك، يبدو أن العديد من هذه المنظمات والترتيبات لم تعالج بعد مسألة الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية.

٣ - على الصعيد الوطني

٤٦ - على الصعيد الوطني، تقتضي التشريعات في بعض البلدان من الكيانات العامة التي تحدث ضجيجاً في البيئة البحرية تقييم الآثار المترتبة على أنشطتها فيما يخص الأحياء البحرية المحمية والبيئة. وتشكل القيود المفروضة على الضجيج في كثير من الأحيان جزءاً من التشريعات الأوسع نطاقاً لحماية البيئة أو الأنواع المهددة بالانقراض، أو من التشريعات التي تتناول أنشطة بعينها، مثل تطوير الطاقة. وقد وُضعت خرائط طريق واستراتيجيات تتعلق بالضجيج في المحيطات في بعض البلدان، إلا أن المبادئ التوجيهية ومدونات قواعد السلوك يبدو أنها أكثر أشكال معالجة الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية شيوعاً. وتشكل المسوحات السيزمية ومشاريع البناء البحرية الأنشطة التي يجري تناولها أكثر من غيرها. وعلاوة على ذلك، تركز الأطر التنظيمية على حماية الثدييات البحرية، إلا أن بعض المبادئ التوجيهية تشمل أيضاً التدابير الرامية إلى حماية الطيور البحرية والسلاحف البحرية. وتشير عدة مساهمات إلى أهمية فهم آثار الضجيج لكي يتسنى تنظيمها على النحو الملائم، وتشجع عدة دول على اتباع نهج وقائي.

باء - العلم والبيانات والتكنولوجيا

٤٧ - بغية التوصل إلى فهم كامل لآثار الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية على البيئة البحرية، لا بد أن يتسنى الكشف عن الأصوات في البيئة البحرية والتعرف عليها وتصنيفها، ولا بد من الحصول على ما يكفي من المعلومات البيولوجية والإيكولوجية لكل نوع من الأنواع البحرية. وفي السنوات الأخيرة، شكّل أثر الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية على البيئة البحرية موضوعاً للبحث العلمي في مناطق معينة. وقد بُذلت جهود داخل القطاع الواحد وجهود شاملة لعدة قطاعات لجمع البيانات عن مستويات الضجيج وللتحقيق في آثاره على البيئة البحرية.

٤٨ - وقد وُضعت برامج لرصد الضجيج أو يجري وضعها في بحر البلطيق والبحر الأبيض المتوسط وبحر الشمال، وكذلك في المياه الواقعة قبالة ساحل فرنسا الأم والولايات المتحدة. ويجري حالياً تنفيذ مشاريع للتحقيق في آثار الضجيج البشري المنشأ تحت الماء الناجم عن النقل البحري وللتخفيف من تلك الآثار في أستراليا وكندا واليابان والاتحاد الأوروبي، ولا سيما بحر البلطيق. والتجربة الدولية للمحيطات الهادئة هي عبارة عن برنامج علمي دولي أنشئ من أجل تعزيز إجراء البحوث والإدلاء بالملاحظات ووضع النماذج من أجل تحسين فهم المشاهد الصوتية للمحيطات وآثار الصوت على الكائنات البحرية.

وقد عُقدت حلقات عمل ومؤتمرات تقنية وعملية بشأن الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية في سياق جملة أمور منها ما يلي: الاتفاق المتعلق بحفظ الحوتيات في البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة المجاورة من المحيط الأطلسي؛ واتفاقية التنوع البيولوجي؛ ومعاهدة المحافظة على الأنواع المهاجرة من الحيوانات الفطرية؛ ولجنة حماية البيئة البحرية في منطقة بحر البلطيق؛ والمنظمة البحرية الدولية؛ واللجنة الدولية لشؤون صيد الحيتان؛ واتفاقية حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي. ومن النتائج التي أسفرت عنها هذه الجهود تكنولوجيات الرصد، وسجلات الضجيج، وقواعد بيانات أنواع الأحياء، وأدوات وبرامجيات وضع النماذج والتخطيط.

٤٩ - بيد أن هناك ثغرات كبيرة في البيانات والمعارف فيما يتعلق بالأصوات تحت الماء الناجمة عن الأنشطة البشرية وآثارها على البيئة البحرية. فمعظم البحوث السابقة ركزت على الأصوات النبضية، مثل السونار والمسدسات الهوائية ودق الخوازيق الصدمي، وعلى الثدييات البحرية، ولا سيما الحوتيات. والعديد من مصادر الصوت، مثل دق الخوازيق والنقل البحري، ليست مفهومة تماما، بما في ذلك ما يتعلق بمستويات الصوت ومجالات الصوت المنبعث. وقد ركزت معظم البحوث حتى الآن على الثدييات البحرية، بينما أجري عدد قليل جدا من الدراسات على الأسماك واللافقاريات. وهناك أيضا قصور في فهم حركة الجسيمات وحساسية الأسماك واللافقاريات. وفي حين بذلت جهود كبيرة في السنوات الأخيرة لدراسة الاستجابة السلوكية لدى الأحياء البحرية إزاء الصوت، فإن العديد من الدراسات يقتصر على عينات ذات أحجام صغيرة جدا. وهناك أيضا فهم محدود لآثار التعرض للصوت عدة مرات، بما في ذلك الصوت الناشئ عن مصادر متنوعة، فضلا عن الطريقة التي تتفاعل بها الضغوط المتعددة في البيئة البحرية. ويلزم أيضا إجراء مزيد من البحوث من أجل رصد اتجاهات مستويات الضجيج مع مرور الوقت، وذلك لأغراض منها تحديد خطوط الأساس. وهناك عموما نقص في عمليات القياس. وبالإضافة إلى ذلك، فإن العواقب الاجتماعية والاقتصادية الناجمة عن آثار الضجيج على مجموعات الكائنات البحرية لم يُنظر فيها حتى الآن بما فيه الكفاية.

٥٠ - ويشكل غياب البيانات بشأن كل من الضجيج والأنواع البحرية عائقا رئيسيا أمام وضع نماذج لآثار الصوت تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية على صعيدي مجموعات الكائنات والنظم الإيكولوجية. كما يجد من إمكانية وضع تدابير إدارية فعالة. ويصدق هذا بشكل خاص على مناطق معينة، بما في ذلك غرب أفريقيا ومنطقة جزر المحيط الهادئ وجنوب شرق آسيا، حيث قد يعرقل نقص البيانات المتعلقة بوفرة الثدييات البحرية وتوزيعها الجهود الرامية إلى حمايتها، بما في ذلك حمايتها من آثار الصوت. ولمعالجة هذا الوضع، ثمة حاجة إلى إنشاء نظم رصد طويلة الأجل، تُدمج قياس الصوت في نظم الرصد العالمي للمحيطات، وإلى تعزيز التعاون الدولي في مجال تخطيط وتنفيذ برامج البحوث.

٥١ - وقد وضعت خلال السنوات الأخيرة العديد من التكنولوجيات الرامية إلى الحد من مستويات الصوت أو التخفيف من آثار الضجيج. وبوجه عام، فإن التخفيف من أثر الضجيج الذي ينتج بصورة عرضية عن الأنشطة المضطلع بها يكون أسهل عندما ينبعث الصوت بشكل مقصود. وقد جرى تطوير مواد مخددة للحد من الضجيج الصادر عن دق الخوازيق، ويجري استكشاف طريقة الاهتزازات الزلزالية البحرية كبديل عن المسوح السيزمية، كما يجري تطبيق تكنولوجيات إخماد ضجيج السفن، التي تتعلق في المقام الأول بتصميم السفن، على السفن القائمة والجديدة. وتشيد سفن البحث العلمي البحري في العادة بحيث ينبعث منها أقل قدر ممكن من الأصوات، نظرا لأن الضجيج يمكن أن يعطل القياسات والمعدات.

٥٢ - وترد استعراضات عامة لطائفة واسعة من تكنولوجيات التخفيف من الضجيج في الوثائق الصادرة عن: الاتفاق المتعلق بحفظ الحوتيات في البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة المجاورة من المحيط الأطلسي؛ ولجنة حماية البيئة البحرية في منطقة بحر البلطيق؛ واتفاقية حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي؛ وفي المبادئ التوجيهية الوطنية والدولية التي تتناول الأنشطة المحدثة للصوت في البحر. وثمة حاجة إلى إجراء مزيد من البحوث بشأن مدى فعالية بعض التكنولوجيات والتدابير الجديدة ومدى تأثيرها على البيئة البحرية.

جيم - التدابير الإدارية

١ - تقييمات الأثر البيئي

٥٣ - يؤدي فهم الآثار البيئية للصوت تحت الماء دوراً بالغ الأهمية في وضع وتنفيذ تدابير التخفيف الملائمة. وفي الوقت الحاضر، تعالج آثار الصوت على الثدييات البحرية في عمليات تقييم الأثر البيئي في الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة فيما يتعلق ببعض الأنشطة، مثل إنشاء محطات بحرية لتوليد الطاقة الريحية وإجراء المسوحات السيزمية. وقد حظيت الآثار المترتبة على الأسماك بتغطية تقل كثيراً عن تغطية الثدييات. وفي حين أن بعض المحافل العالمية والإقليمية تدعو إلى النظر في آثار الضجيج تحت الماء على الأحياء البحرية في تقييمات الأثر البيئي، بما في ذلك الآثار التراكمية في بعض الحالات، لا يزال يتعين النظر فيها من جانب بعض المحافل التي لديها ولاية على أنشطة أو قطاعات يحتمل أن تساهم مساهمة كبيرة في الضجيج تحت الماء. وبالإضافة إلى ذلك، تؤدي عدم كفاية البيانات المرجعية بشأن توزيع ووفرة الكائنات الحية البحرية في بعض المناطق، فضلاً عن كيفية اقتران آثار أحد الأنشطة المقررة مع الأنشطة الأخرى، إلى الحد من فعالية تقييمات الأثر البيئي.

٢ - الإدارة المتكاملة والأدوات الإدارية القائمة على أساس المناطق

٥٤ - تشكل الإدارة المتكاملة للمحيطات والبحار ركيزة حاسمة من ركائز التنمية المستدامة. وهي شاملة لعدة قطاعات ويشترك فيها جميع أصحاب المصلحة المعنيين. وتشكل الأدوات الإدارية القائمة على أساس المناطق، بما في ذلك المحميات البحرية وتخطيط الحيز البحري، جزءاً من الإدارة المتكاملة. وبالنظر إلى تنوع مصادر الصوت في المحيطات وإمكانية تفاعل الصوت مع ضغوط أخرى، قد تكون الإدارة المتكاملة مفيدة في معالجة الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية. وتطرح الصعوبات التي ينطوي عليها تقييم آثار الصوت على الأحياء البحرية تحديات للجهود الإدارية، إلا أن الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية يُنظر فيه بشكل متزايد في استراتيجيات الإدارة.

٥٥ - ويظل النهج القطاعي إزاء إدارة الضجيج هو النهج السائد. بيد أن الأدوات الإدارية القائمة على أساس المناطق، وبخاصة المحميات البحرية، يتزايد استخدامها كتدابير للتخفيف من أثر الضجيج. وقد جرت التوصية بمواصلة استخدام هذه الأدوات. بيد أن هناك تحديات تواجه استخدام الأدوات الإدارية القائمة على أساس المناطق لمعالجة آثار الضجيج، بما في ذلك الصعوبات المتعلقة بتحديد مراكز التنوع الحيواني بسبب محدودية البيانات، وكون العديد من الثدييات البحرية والأسماك كثيرة الارتحال، والصعوبات التي تواجه في تحديد حجم الموائل التي تكتسي أهمية بالنسبة للأنواع التي تتواصل على مساحات شاسعة.

٣ - التدابير الأخرى

٥٦ - يجري بذل جهود لوضع التدابير وأفضل الممارسات وأفضل التقنيات المتاحة للتخفيف من آثار الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية في العديد من القطاعات على كل من الصعيد الوطني والإقليمي والعالمي. ويبيّن استعراض مضمون مختلف المبادئ التوجيهية أن هناك العديد من التدابير والممارسات والتقنيات التي يمكن تطبيقها على طائفة واسعة من الأنشطة للتخفيف من آثار الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية.

٥٧ - ويوصى في معظم المبادئ التوجيهية بإجراء دراسات استقصائية قبل الاضطلاع بالأنشطة في منطقة ما، أو جمع البيانات المرجعية، أو إجراء تقييمات كاملة للأثر البيئي. ويشكل تنفيذ قيود مكانية وزمنية، مثل تجنب فترات التوالد أو الولادة أو التوليد أو الهجرة، أو المناطق الحساسة أو المحمية أو المغلقة، أحد تدابير التخفيف الموصى بها فيما يخص معظم الأنشطة البشرية التي تغطيها المبادئ التوجيهية المشمولة بالدراسة الاستقصائية. وبالمثل، يوصى في العادة باستخدام مناطق الحظر إلى جانب تقنية الكشف البصري، كأن يستعان مثلاً بمراقبي الثدييات البحرية، وذلك فيما يخص العديد من الأنشطة، ولا سيما تلك التي تستحدث عن قصد أصواتاً في البيئة البحرية، بما في ذلك أجهزة السونار وتجارب التعرض للصوت والمسوحات السيزمية. ومن بين التدابير الأخرى المستخدمة في العادة من أجل هذه الأنشطة استخدام بروتوكولات رقيقة لبدء أو زيادة استخدام الصوت لكي يتسنى للأنواع البحرية مغادرة المنطقة، أو استخدام أجهزة الردع الصوتي لإبعادها عن المنطقة. ويشكل استخدام مراقبين مدربين على متن السفن أحياناً جزءاً من مدونات قواعد الممارسة.

٥٨ - وقد وضعت مبادئ توجيهية قليلة عتبات محددة لمستويات الصوت المنبعث أو الوارد، بيد أن العديد من هذه المبادئ يشدد على أهمية استخدام أدنى مستوى ممكن للصوت عندما يُستحدث عن قصد في البيئة. فعلى سبيل المثال، توصي القواعد والإجراءات التي وضعتها منظمة حلف شمال الأطلسي في عام ٢٠٠٦ لمركز بحوث قاع البحار فيما يخص الحد من الأخطار التي تهدد الغواصين والتدريبات البحرية (NURC-SP-2006-008) بعدم تجاوز مستوى الصوت عند نقطة الاستقبال قيمة تتراوح بين ١٦٠ و ١٨٦ ديسيبل في ظل القيمة المرجعية ١ ميكروباسكال - بحسب التردد - في حال وجود الحيتان البليئية أو الحيتان ذوات الأسنان أو الزعنفيات الأقدام، وقيمة تتراوح بين ١٦٠ و ١٧٧ ديسيبل في ظل القيمة المرجعية ١ ميكروباسكال بالنسبة للغواصين العسكريين المتأهبين، أو قيمة ١٥٤ ديسيبل في ظل القيمة المرجعية ١ ميكروباسكال بالنسبة لممارسي الغوص الترفيهي. وقد وضعت معايير الضجيج في بعض البلدان لوصف مستويات الضجيج الوارد التي لا ينبغي تجاوزها كي لا تلحق ضرراً بالأحياء البحرية. وقد وُضعت هذه المعايير وطُبقت سواء بالنسبة للاستجابات السلوكية أو للحالات الإصابة، وهي تشمل المعايير التي وضعتها الدائرة الوطنية لمصائد الأسماك البحرية في الولايات المتحدة فيما يخص الثدييات البحرية، وبعض الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي فيما يخص دق الخوازيق الصدمي، وكذلك سائر المعايير العلمية لتعرض الثدييات البحرية للضجيج المطبقة بوصفها معايير الضجيج بحكم الواقع في التقييمات البيئية في جميع أنحاء العالم. ومع ذلك، فإن وضع القدر الكافي من المعايير والقيود فيما يخص الضجيج يتوقف على إجراء مزيد من البحوث وزيادة الفهم فيما يخص حساسية السمع لدى فئات أخرى من الحيوانات، والمقاييس المناسبة التي ينبغي استخدامها استناداً إلى فئات السمع الوظيفية، وآثار الضجيج على الأنواع البحرية.

- ٥٩ - وفيما يتعلق بالسفن، تعد مرحلة التصميم على نطاق واسع أفضل فرصة للحد من الضجيج. ومن التدابير الموصى بها في العادة إدخال تغييرات على تصميم السفن، ولا سيما هياكلها ومراوحها، أو استخدام مواد خفيفة الوزن أو مخمّدة. وبالنسبة للسفن الموجودة حالياً، يوصى بإدخال تغييرات تشغيلية عليها مثل الحد من سرعتها وتعديل طرق النقل البحري وصيانة السفن بانتظام للحد من مقاومتها وتجوّفها.
- ٦٠ - وعلى الصعيد الوطني، قامت عدة دول، في جميع المناطق، بوضع مبادئ توجيهية للسياحة الطبيعية المسؤولة، بما في ذلك مراقبة الحيتان والفقمات والدلافين وغيرها من الأحياء البحرية.
- ٦١ - وفي حين أن العديد من المبادئ التوجيهية تغطي التدابير العامة التي يمكن تنفيذها أو التكنولوجيات التي يمكن استخدامها، يعنى القليل منها بالتنفيذ العملي للتدابير الموصى بها والبروتوكولات والنظم اللازمة لضمان فعاليتها.

دال - التعاون والتنسيق لأغراض منها بناء القدرات

- ٦٢ - يشكل الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية مشكلة عالمية متفشية، في ظل وجود عدد لا يحصى من مصادر الصوت ومن الأنواع والنظم الإيكولوجية المتأثرة. والتعاون والتنسيق، داخل مختلف القطاعات وفيما بينها، أمر حيوي لبناء القدرات ومواصلة تطوير الفهم العلمي للأصوات تحت الماء الناجمة عن الأنشطة البشرية ومعالجة آثارها معالجةً شاملةً لعدة قطاعات ومتكاملة.
- ٦٣ - ويمكن أن يؤدي التعاون والتنسيق داخل مختلف القطاعات التي تمثل الأنشطة المحدثة للصوت وفيما بينها (التعدين، واستغلال النفط والغاز، والقوات المسلحة، والشحن، ومصائد الأسماك، والطاقة المتجددة البحرية، وما إلى ذلك) أو القطاعات المتأثرة (مصائد الأسماك، والسياحة، والبيئة، وما إلى ذلك) إلى تيسير التوعية وتبادل المعلومات عن مصادر الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية وآثاره، ووضع وتبادل أفضل الممارسات من أجل التقليل من هذه الآثار إلى أدنى حد، ومعالجة الآثار التراكمية. وبما أن أصحاب المصلحة قد يتناولون مسائل متشابهة للغاية في مناطق مختلفة من العالم، فإن مثل هذا التعاون قد يتيح أيضاً تحقيق مزايا من حيث التكلفة.
- ٦٤ - ويتخذ التعاون الدولي في الغالب شكل حلقات عمل علمية واجتماعات لأفرقة الخبراء، فضلاً عن المؤتمرات. وقد أدت هذه المناسبات إلى بناء القدرات من خلال تبادل الآراء بين الخبراء العاملين في مختلف التخصصات، بما في ذلك أخصائيو علم الصوت وعلماء الأحياء، فضلاً عن تشجيع المزيد من الاتصالات بين مختلف الجهات صاحبة المصلحة، بما في ذلك قطاع الصناعة والهيئات التنظيمية.
- ٦٥ - وإلى جانب تبادل المعلومات، أسفرت هذه المناسبات، في جملة ما أسفرت عنه، عن إرشادات ومبادئ توجيهية، بما في ذلك تدابير التخفيف، تغطي بعض الأنشطة التي تصدر عنها أصوات، مثل الشحن وتطوير المحطات البحرية لتوليد الطاقة الريحية، والمصائد الترفيهية، والتجريف، أو تغطي أنواع محددة.
- ٦٦ - وقد أشير إلى ضرورة تجميع الأدوات التي أُعدت في مختلف البلدان ومواءمتها مع بلدان أخرى، مع مراعاة سياقاتها الاجتماعية والاقتصادية والثقافية، فضلاً عن القدرات العلمية والفنية المتاحة لديها. وشملت الاقتراحات الأخرى زيادة الوعي بتقييمات الأثر البيئي وما يتصل بها من مبادئ توجيهية في البلدان والمناطق التي تتوافر فيها التشريعات و/أو المبادئ التوجيهية ذات الصلة بالموضوع والتي تعالج هذه المسألة؛ وإشراك القطاعات الصناعية فضلاً عن المنظمات غير الحكومية وغيرها من منظمات المجتمع المدني

من أجل مساعدة البلدان النامية في بناء القدرة المحلية على فهم الضجيج الناجم عن الأنشطة البشرية ومنعه والسيطرة عليه؛ ومطالبة الصناعات بإشراك المؤسسات الأكاديمية أو البحثية في عملياتها الرامية إلى معالجة الضجيج؛ وتشجيع وضع دورات أكاديمية في هذا المجال؛ وزيادة تطوير أفضل الممارسات الإدارية.

٦٧ - وفي ضوء سرعة تنامي حجم المعارف العلمية المتعلقة بالصوت تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية، فإن تبادل المعلومات والبيانات بين العلماء عبر الشبكات العلمية والأكاديمية أمر بالغ الأهمية أيضاً. ويمكن أن تقدّم أيضاً معلومات إضافية عن الدراسات العلمية التي خضعت لاستعراض الأقران إلى الشعبة، وفقاً لقرارات الجمعية العامة ذات الصلة. وقد شملت بعض المشاريع البحثية على وجه التحديد جانباً يتصل ببناء القدرات.

٦٨ - وقد تبين أن البوابات الشبكية والحلقات الدراسية الشبكية تشكل أداة مفيدة لتبادل المعارف والتوعية، وذلك بالنظر إلى قدرتها على تعزيز التواصل على نطاق العالم. ومن الأمثلة على ذلك موقع ”Discovery of Sound in the Sea“ (استكشاف الصوت في البحر)، وهو موقع شبكي ممول من القطاع العام ويتناول علوم الصوت.

٦٩ - وتتاح لمختلف المؤسسات فرص تمويل الأعمال المتعلقة بالصوت تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية. ومن بين هذه المؤسسات برنامج الصوتيات في المحيطات التابع لمكتب الولايات المتحدة للبحوث البحرية، الذي يدعم البحوث الأساسية التي تتناول الفهم الأساسي للخصائص الفيزيائية المتصلة بالصوت تحت الماء؛ وبرنامج الصوتيات الذي وضعه مكتب العلم والتكنولوجيا التابع لمصائد أسماك الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي في الولايات المتحدة، الذي يمول الأبحاث المتعلقة بدراسة الآثار المحتملة للصوت الناجم عن الأنشطة البشرية على الحيوانات البحرية؛ وبرنامج علم القياس الأوروبي للابتكار والبحوث، الذي ممول مشاريع لبناء القدرات تهدف إلى تطوير القدرة على قياس الأصوات تحت الماء؛ والبرنامج المشترك بين القطاعات المعني باستكشاف الأصوات وإحداثها وبالأحياء البحرية التابع للرابطة الدولية لمنتجي النفط والغاز، والذي يدعم إجراء بحوث لزيادة فهم أثر أنشطة التنقيب عن النفط والغاز وإنتاجهما على الأحياء البحرية.

٧٠ - ومعالجة الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية، لا بد من تطوير ونقل تكنولوجيات بديلة جديدة تكون أكثر هدوءاً (انظر الفقرة ٥١)، بما في ذلك لصالح البلدان النامية، وفقاً للجزء الرابع عشر من اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار، وفي ظل مراعاة المعايير والمبادئ التوجيهية المتعلقة بنقل التكنولوجيا البحرية التي وضعتها اللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات. ويوفر أيضاً زخماً في هذا الصدد الهدف ١٤ من أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الغاية ١٤-أ، والهدف ١٧ من أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الغايتان ١٧-٦ و ١٧-٨.

٧١ - وقد تكون المنظمات الحكومية الدولية المختصة بالعمل في مسائل محددة بمثابة منتديات هامة لتعزيز التعاون والتنسيق. ومن بين هذه المنظمات المنظمة البحرية الدولية، ومنظمة الأغذية والزراعة، واتفاقية التنوع البيولوجي، ومعاهدة المحافظة على الأنواع المهاجرة من الحيوانات الفطرية، واللجنة الدولية لشؤون صيد الحيتان، والاتفاق المتعلق بحفظ الحوتيات في البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة المجاورة من المحيط الأطلسي، واتفاق حفظ الحوتيات الصغيرة في بحر البلطيق وشمال شرق المحيط الأطلسي والبحر الأيرلندي وبحر الشمال، والاتحاد الأوروبي، ومنظمة حلف شمال الأطلسي، واتفاقية حماية البيئة

البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي على الصعيد الإقليمي (انظر الفرع ثالثا - ألف أعلاه). وقد قامت أيضا مجموعات صناعية، من قبيل المنظمة العالمية لرابطة التجريف والرابطة الدولية لمنتجي النفط والغاز، فضلا عن منظمات المجتمع المدني من قبيل منظمة رعاية المحيطات، بتنظيم مناسبات تهدف إلى تبادل المعلومات عن الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية.

٧٢ - وتوفر الجمعية العامة، باعتبارها المؤسسة العالمية المختصة بإجراء استعراض سنوي للتطورات الحاصلة في شؤون المحيطات وقانون البحار، محفلا للتعاون والتنسيق فيما بين القطاعات. وفي هذا السياق، يمكن لعملية الأمم المتحدة التشاورية المتعلقة بالمحيطات أن توفر منبرا لتعزيز تبادل المعلومات فيما بين القطاعات، بما في ذلك ما يتعلق منها بالعلوم الحديثة وأفضل الممارسات والنُهُج التنظيمية. وقد تؤدي أيضا العملية المنتظمة للإبلاغ عن حالة البيئة البحرية وتقييمها على الصعيد العالمي، بما في ذلك الجوانب الاجتماعية - الاقتصادية، دورا هاما في توزيع المعلومات ذات الصلة وتعزيز التفاعل بين العلوم والسياسات فيما يتعلق بالضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية، وذلك من خلال التقييم البحري المتكامل الثاني على الصعيد العالمي.

٧٣ - ويمكن أيضا لشبكة الأمم المتحدة للمحيطات، وهي آلية مشتركة بين الوكالات تسعى إلى تعزيز التنسيق والاتساق والفعالية في عمل المؤسسات المختصة في منظومة الأمم المتحدة والسلطة الدولية لفاع البحار، أن تيسر تبادل المعلومات المتعلقة بالضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية فيما بين الأعضاء المشاركين فيها، بما في ذلك ما يتعلق منها بالتطورات السياساتية والقانونية. وثمة عدد من أعضاء شبكة الأمم المتحدة للمحيطات الذين يشتغلون بالفعل بهذا الموضوع، على النحو المبين في هذا التقرير.

٧٤ - ويمكن أيضا تنفيذ التعاون بين القطاعات في سياق الشراكات المتعددة أصحاب المصلحة. وفي هذا الصدد، جرى التعهد بالتزامات فيما يتعلق بالضجيج في المحيطات خلال المؤتمر المعني بالمحيطات، الذي عقد في حزيران/يونيه ٢٠١٧ من جانب عدة جهات منها حكومة هولندا، ومنظمة رعاية المحيطات، وجمعية المحافظة على الحياة البرية، ومعاهدة المحافظة على الأنواع المهاجرة من الحيوانات الفطرية، والاتفاق المتعلق بحفظ الحوتيات في البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة المجاورة من المحيط الأطلسي، والمجلس العالمي للمحيطات.

خامسا - الاستنتاجات

٧٥ - تُحدث معظم الأنشطة البشرية التي تقع في المحيطات أصواتا، إما عن قصد أو كنتاج عرضي، والكثير من هذه الأنشطة تحقق منافع اجتماعية واقتصادية وأمنية وبيئية. وفي الوقت نفسه، فإن زيادة الاعتماد على المحيطات من أجل الأنشطة البشرية قد جلبت إلى محيطاتنا طائفة واسعة من الأصوات، سواء منها النبضية أو المستمرة، وأدت إلى زيادة مستويات الضجيج.

٧٦ - وفي كثير من الحالات، يكون الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية متفشيا على نطاق واسع: ففي حين أن المناطق الساحلية والمناطق التي يزداد فيها النشاط البشري، مثل خطوط النقل البحري، هي الأكثر تضررا، يمكن أن تسجّل بعض الأصوات العالية الشدة تحت الماء، التي تصدر مثلا عن المسدسات الهوائية، على مدى عدة آلاف من الكيلومترات، بما في ذلك في المناطق التي يقل فيها النشاط البشري، مما يجعل آثار الصوت على الأحياء البحرية مسألة ذات أهمية عالمية.

٧٧ - وقد أثبتت البحوث أن العديد من الأنواع البحرية، بما في ذلك الثدييات البحرية والأسماك واللافقاريات، يمكن أن تتأثر بزيادة مستويات الصوت، مما يسفر عن آثار من قبيل التغيرات السلوكية وعن آثار مادية وفسيوولوجية. كما يمكن أن يتأثر بذلك الناس الذين يعتمدون على هذه الأنواع في كسب معيشتهم.

٧٨ - وسيستلزم التصدي على نحو فعال للضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية إدكاء الوعي بهذه المسألة، فضلاً عن سد الثغرات التي تشوب العديد من البحوث بهدف تحسين فهم خصائص الصوت وانتشاره في البيئة البحرية والطريقة التي تتأثر بها الأحياء البحرية. وهذا يتطلب، في جملة أمور، جمع البيانات المرجعية، وإجراء مزيد من البحوث بشأن أنواع أخرى بخلاف الثدييات البحرية، مثل الأسماك واللافقاريات، ووضع نماذج للآثار المترتبة فيما يخص مجموعات الأحياء والنظم الإيكولوجية، ومواصلة دراسة التفاعل بين الضجيج والضغط الأخرى بهدف تقييم الآثار التراكمية على نحو أفضل.

٧٩ - وقد دُعِيَ إلى تطبيق النهج الوقائي على الصعيدين العالمي والإقليمي، وبُذلت جهود لمعالجة الصوت عند المصدر، وذلك بسبل منها مثلاً تشجيع تطوير تكنولوجيات وتدابير إخماد الضجيج، أو للتخفيف من آثاره من خلال تشجيع تدابير التخفيف من قبيل تقييمات الأثر البيئي واستخدام الأدوات الإدارية القائمة على أساس المناطق، بما في ذلك إنشاء محميات بحرية. ويجري تحديد الممارسات الفضلى، مع مراعاة الحاجة إلى تحقيق توازن بين الأنشطة الاجتماعية - الاقتصادية وحماية البيئة البحرية وحفظها.

٨٠ - ويشكل التعاون والتنسيق على الصعيد الدولي عنصرين أساسيين في الجهود الرامية إلى معالجة الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية وآثاره، لا سيما بالنظر إلى الآثار المحتملة العابرة للحدود. كما يلزم التعاون فيما بين القطاعات لمعالجة الآثار التراكمية. ويشمل ذلك التعاون على جميع المستويات، لأغراض منها بناء أو مواصلة تعزيز المعارف العلمية والقدرات وتُحجج التخفيف. ومن شأن الشراكات أيضاً بين الدول وقطاع الصناعة والمجتمع المدني والمنظمات الدولية أن تكون مفيدة، بما في ذلك في سياق تقديم المساعدة للبلدان النامية لمواجهة التحديات المطروحة في مجال القدرات والتكنولوجيا. وعلى الصعيد العالمي، فإن الجمعية العامة، بما في ذلك من خلال عملية الأمم المتحدة المتعلقة بالمحيطات، قادرة على زيادة تعزيز التعاون والتنسيق الدوليين وحفز المزيد من تدابير التخفيف، دعماً لتنفيذ اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار، فضلاً عن تحقيق الالتزامات الواردة في خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠، ولا سيما الهدف ١٤ من أهداف التنمية المستدامة والإعلان المعنون "محيطاتنا، مستقبلنا: نداء للعمل".

لمحة عامة عن أهم مصادر الضجيج تحت الماء الناجم عن الأنشطة البشرية

التقطاع	مصدر الصوت	نوع الصوت	مستوى الصوت عند المصدر (ديسيبل في ظل القيمة المرجعية ١ ميكروباسكال الطاقة الرئيسية في عمق متر واحد) (كيلوهرتز)	أقل من
النقل البحري التجاري				
	سفن متوسطة الحجم ٥٠ مترا - تجويف المراوح	مستمر	١٨٠-١٦٥ (أ)	أقل من ١
	سفن كبيرة الحجم (مثل الناقلات الضخمة)	مستمر	١٨٠-٢١٩ (أ)	أقل من ٠,٢
استكشاف الموارد واستغلالها				
النفط والغاز	مسدس هوائي سيزمي	نبضي	٢٢٠-٢٦٢ (ب)	٠,١-٠,٠٥
	الحفر	مستمر	١٢٤-١٩٠ (أ)	١-٠,١
الطاقة المتجددة	دق الخوازيق الصدمي	نبضي	٢٢٠-٢٥٧ (ب)	٢-٠,١
	محطة تشغيلية لتوليد الطاقة الريحية	مستمر	١٤٤	أقل من ٠,٥
سلاح البحرية				
	أجهزة السونار ذات الترددات المنخفضة	نبضي	٢٤٠ (ب)	٠,٥-٠,١
	أجهزة السونار ذات الترددات المتوسطة	نبضي	٢٢٣-٢٣٥ (ب)	٨,٢-٢,٨
	التفجيرات (مثل اختبار قدرة السفن على امتصاص الصدمات والمناورات)	نبضي	٢٧٢-٢٨٧ (أ)	٠,٠٢-٠,٠٠٦
صيد الأسماك				
	تجويف المراوح	مستمر	١٦٠-١٩٨ (أ)	أقل من ١-٠
	أجهزة الردع/المضايقة	نبضي	١٣٢-٢٠٠ (ب)	٣٠-٥
	جهاز السونار (مسيار الصدى)	نبضي	١٨٥-٢١٠ (ب)	٢٦٠-٢٠٠
التحريف	تجويف المراوح، القطع، الضخ، الانتزاع، الحفر	مستمر بالأساس	١٦٣-١٨٨ (أ)	٠,٥-٠,١
	تجويف المراوح	مستمر	١٦٥-١٨٠ (أ)	أقل من ١
	تجويف المراوح	مستمر	١٦٠-١٧٥ (أ)	١٠-١
	تجويف المراوح	مستمر	١٦٠-١٩٠ (أ)	أقل من ١٠-٠,٢
تشبيد المرافئ	دق الخوازيق الصدمي (مثل التدميم بركائز عريضة)	نبضي	٢٠٠ (ب)	٠,٥-٠,١

(أ) مستوى ضغط الصوت.

(ب) مستوى ضغط الصوت عند الذروة.

(ج) مستوى ضغط الصوت من الذروة إلى الذروة.