

Distr.: General
4 April 2012
Arabic
Original: English

الجمعية العامة



الدورة السابعة والستون

البند ٧٦ (أ) من القائمة الأولية*

المحيطات وقانون البحار

المحيطات وقانون البحار

تقرير الأمين العام

موجز

أُعِدَّ هذا التقرير عملاً بالفقرة ٢٤٩ من قرار الجمعية العامة ٢٣١/٦٦، بغية تيسير المناقشات حول موضوع تركيز الاجتماع الثالث عشر لعملية الأمم المتحدة التشاورية غير الرسمية المفتوحة باب العضوية المتعلقة بالمحيطات وقانون البحار وهو "الطاقات البحرية المتجددة". وهو يشكل الجزء الأول من تقرير الأمين العام المقدم إلى الجمعية العامة في دورتها السابعة والستين بشأن التطورات والمسائل ذات الصلة بشؤون المحيطات وقانون البحار. وقُدِّم أيضاً إلى الدول الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار، عملاً بالمادة ٣١٩ من الاتفاقية.

* A/67/50.



المحتويات

الصفحة

أولا -	مقدمة	٣
ثانيا -	معلومات أساسية	٥
ألف -	مصادر الطاقة البحرية المتجددة	٥
باء -	استعراض عام للتكنولوجيا	٦
جيم -	حالة التوزيع والإمكانات المتاحة	٨
ثالثاً -	إطار السياسات والجوانب القانونية	١١
ألف -	القانون الدولي	١٢
باء -	الأطر الوطنية المؤاتية	١٦
رابعاً -	التطورات على الصعيدين العالمي والإقليمي	٢٠
ألف -	على الصعيد العالمي	٢٠
باء -	على الصعيد الإقليمي	٢٣
خامساً -	الفرص والتحديات التي تطرحها الطاقات البحرية المتجددة في سياق التنمية المستدامة	٢٦
ألف -	الفوائد المحتملة	٢٦
باء -	التحديات الممكنة التي تواجه الطاقات البحرية المتجددة، بما في ذلك لدى الدول النامية	٣٠
جيم -	فرص تعزيز التعاون والتنسيق، بما في ذلك لبناء القدرات	٣٣
سادساً -	الاستنتاجات	٣٦

أولا - مقدمة

١ - أشارت الجمعية العامة، في الفقرة ٢٣٤ من قرارها ٢٣١/٦٦، إلى أنها قررت بموجب قرارها ٣٧/٦٥ أن تقوم عملية الأمم المتحدة التشاورية غير الرسمية المفتوحة باب العضوية المتعلقة بالمحيطات وقانون البحار ("العملية التشاورية غير الرسمية") في سياق مداولاتها بشأن تقرير الأمين العام عن المحيطات وقانون البحار، بتركيز مناقشتها في اجتماعها الثالث عشر على الطاقات البحرية المتجددة؛ ويتناول هذا التقرير ذلك الموضوع.

٢ - وإن الاعتماد الكبير على الوقود الأحفوري، مع ارتفاع التكاليف والشواغل البيئية المرتبطة بذلك، تجعل مصادر الطاقة البديلة عنصراً حيوياً للتنمية في المستقبل. واستناداً إلى وكالة الطاقة الدولية، فإن الطلب على الطاقة سيزداد بنسبة ٤٠ في المائة خلال السنوات العشرين المقبلة، مع حدوث أهم ارتفاع في البلدان النامية^(١). وإن الاهتمام العالمي بتكنولوجيات الطاقة الجديدة والمتجددة يتنامى بسرعة.

٣ - وقد اعتمد مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة لعام ٢٠٠٢ خطة جوهانسبرغ التنفيذية^(٢)، التي تدعو، على وجه العجلة، إلى زيادة الحصة العالمية للطاقة المستمدة من المصادر المتجددة بشكل كبير. لذلك تشكل مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة جزءاً لا يتجزأ من الرؤية العالمية للتنمية المستدامة وتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية.

٤ - وتستقطب المحيطات التي تغطي أكثر من ٧٠ في المائة من سطح الأرض، اهتماماً متزايداً باعتبارها مصدراً واسعاً من مصادر الطاقة المتجددة الكامنة. ولدى المحيطات القدرة على احتباس الحرارة كطاقة حرارية، وإنتاج رياح وتيارات وأمواج بحرية قوية. وتمثل الطاقة الحرارية والحركية المخزنة في المحيطات فرصة كبيرة لإنتاج الطاقة، ولا سيما في المناطق القريبة من الشواطئ. وفي السنوات الأخيرة، تم تطوير عدد من التقنيات وأجريت بحوث صناعية وأكاديمية واسعة النطاق لتحديد الجدوى الفنية والاقتصادية لهذه التكنولوجيات^(٣).

(١) انظر رسالة الأمين العام إلى مؤتمر قمة بلومبرغ لتمويل الطاقة الجديدة، لندن، ١٩ آذار/مارس ٢٠١٠.
(www.un.org/sg/statements/?nid=4447).

(٢) انظر تقرير مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، جوهانسبرغ، جنوب أفريقيا، ٢٦ آب/أغسطس - ٤ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٢ (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع A.03.II.A.1 والتصويب) الفصل الأول، القرار ٢، المرفق.

(٣) مساهمة من السلطة الدولية لقاع البحار.

٥ - إلا أن عملية تطوير تكنولوجيات طاقة المحيطات تواجه تحديات كبيرة. فعلى الرغم من توقع أن تصبح تكلفتها أقل من تكلفة الفحم في العقد القادم^(٤)، فإن تطويرها الحالي يتطلب وجود حوافز حكومية كبيرة. علاوة على ذلك، يواجه استخدام طاقة المحيطات اليوم حالة تنظيم غير مؤكدة في إطار النظم القانونية المحلية، بما في ذلك المسائل المتعلقة بإدارة المخاطر التي تتعرض لها الملاحه، وتوفير المزيد من الحوافز المالية لتسويق هذه التكنولوجيا على نطاق واسع (مثل زيادة التمويل من أجل البحث والتطوير والتعريفات التشجيعية) وإدارة آثارها البيئية الحميدة نسبياً^(٥).

٦ - ويقدم الفرع الثاني من هذا التقرير معلومات عن المصادر البحرية المختلفة للطاقت المتجددة، في حين يشير الفرع الثالث إلى إطار السياسات العامة والجوانب القانونية للأنشطة المتعلقة بالطاقت البحرية المتجددة. ويحاول الفرعان الرابع والخامس، على التوالي، تحديد التطورات على الصعيدين العالمي والإقليمي، فضلاً عن الفرص والتحديات ذات الصلة في سياق التنمية المستدامة. وفي ضوء الواقع بأن الطاقت البحرية المتجددة لا تزال حديثة العهد وإن كانت تعتبر مجالاً متنامياً لنشاط في العديد من البلدان، ليس من الممكن أن تكون عملية عرض المعلومات المتعلقة بتطويرها ونشرها بالأطر التنظيمية الوطنية والإقليمية المتعلقة بها عملية شاملة.

٧ - ويود الأمين العام أن يعرب عن تقديره للمنظمات والهيئات التي ساهمت في هذا التقرير وهي: اللجنة الأوقيانوغرافية الحكومية الدولية التابعة لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو)، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، والسلطة الدولية لقاع البحار، والمنظمة الهيدروغرافية الدولية، ومنظمة الدول الأمريكية، ولجنة حماية البيئة البحرية لشمال شرق الأطلسي (لجنة أوسبار)، وأمانات اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، واللجنة العامة لمصايد الأسماك في البحر الأبيض المتوسط، ولجنة البحر الأسود، واتفاقية حفظ أنواع الحيوانات البرية المهاجرة، واتفاق حفظ الحوتيات الصغيرة في بحر البلطيق وشمال شرق المحيط الأطلسي والبحر الأيرلندي وبحر الشمال، ومعهد الدراسات العليا التابع لجامعة الأمم المتحدة^(٦). ويشمل هذا التقرير أيضاً معلومات مستمدة من مصادر أكاديمية.

(٤) M. Esteban and D. Leary, "Current Developments and Future Prospects of Offshore Wind and Ocean Energy", *Journal of Applied Energy*, vol. 90, (2011), p. 128.

(٥) مساهمة من معهد الدراسات المتقدمة التابع لجامعة الأمم المتحدة.

(٦) المساهمات التي أذن معادوها بعرضها على الإنترنت متاحة على الموقع: www.un.org/Depts/los/general_assembly/general_assembly_reports.htm

ثانياً - معلومات أساسية

ألف - مصادر الطاقة البحرية المتجددة

٨ - إن الطاقة المتجددة هي أي شكل من أشكال الطاقة المستمدة من المصادر الشمسية أو الجيوفيزيائية أو البيولوجية التي تتجدد بواسطة العمليات الطبيعية بمعدل يساوي أو يتجاوز معدل استخدامها. وإن تكنولوجيات الطاقة المتجددة متنوعة وتستطيع أن تلي الاحتياجات الكاملة لخدمات الطاقة. وبخلاف الوقود الأحفوري، فإن معظم أشكال الطاقة المتجددة تنتج انبعاثات منخفضة من ثاني أكسيد الكربون أو لا تنتجها على الإطلاق^(٧).

٩ - والطاقة البحرية المتجددة هي مجموعة فرعية من الطاقة المتجددة تضم عمليات طبيعية في البيئة البحرية. وتوجد أربعة أشكال من الطاقة البحرية المتجددة هي: طاقة المحيطات، وطاقة الرياح من العنفات الموجودة في المناطق البحرية، والطاقة الحرارية الأرضية المستمدة من موارد حرارة أرضية مغمورة، والطاقة الحيوية المستمدة من الكتلة الحيوية البحرية، وخاصة الطحالب المستمدة من المحيطات^(٨).

١٠ - وتستمد طاقة المحيطات من الطاقة الكامنة والحركية الحرارية والكيميائية لمياه البحر^(٩)، التي يمكن تحويلها لتوفير، في جملة أمور، الكهرباء أو الطاقة الحرارية، وكذلك المياه الصالحة للشرب^(١٠). وتأتي موارد الطاقة المتجددة في المحيط من ستة مصادر مختلفة، لكل منها أصول مختلفة وتتطلب تكنولوجيات مختلفة لتحويلها وهي: الأمواج، ومدى المد والجزر، وتيار المد والجزر (المعروف أيضاً باسم دفع المد والجزر)، والتيارات البحرية، وتحويل الطاقة الحرارية البحرية، وتدرجات الملوحة^(١١).

١١ - وتتولد أمواج المحيطات من خلال نقل الطاقة من الرياح التي تهب على المياه. ويشير مدى المد والجزر إلى ارتفاع وهبوط المد والجزر بشكل دوري، وتنشأ تيارات المد والجزر من الحركة الأفقية للمياه الناجمة عن ارتفاع وانخفاض المد والجزر. وتحدث التيارات البحرية في

(٧) الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من أثر تغير المناخ (٢٠١١)، ص. ١٦٤ من الأصل الإنكليزي.

(٨) المرجع نفسه، ص. ٩٦٢ من الأصل الإنكليزي.

(٩) الطاقة الحركية لجسم ما هي الطاقة التي يمتلكه نتيجة حركته (يرد التعريف على الموقع: http://en.wikipedia.org/wiki/kinetic_energy).

(١٠) الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. (الحاشية ٧ أعلاه)، ص. ٨ من الأصل الإنكليزي، مربع موجز لصانعي السياسات - ١ (SMP-1).

(١١) المرجع نفسه، ص. ٥٠٣ من الأصل الإنكليزي.

المحيطات المفتوحة وتدفعها الرياح، وتحدث، على الصعيد العالمي، نتيجة دوران الأرض وما يرتبط بها من قوى فيزيائية طبيعية تعمل على المسطحات المائية^(١٢). وينجم تحويل الطاقة الحرارية للبحار من الفروق في درجات الحرارة التي تحدث بين الطبقات العليا لمياه البحر، التي يُحتفظ فيها بحوالي ١٥ في المائة من مجموع الشعاع الشمسي الساقط كطاقة حرارية، والمياه الأكثر برودة والأعمق الموجودة جنبا إلى جنب. ويوجد التدرج في الملوحة حيث تمتزج المياه العذبة ومياه البحر، مثلا، عند مصبات الأنهار، ويطلق هذا المزيج طاقة في شكل حرارة^(١٣). أما طاقة الرياح، فهي الطاقة المستمدة من الطاقة الحركية للهواء المتحرك، والطاقة الحيوية هي الطاقة المنتجة من الكتلة الحيوية من خلال مجموعة متنوعة من العمليات، والطاقة الحرارية الأرضية هي الطاقة المستمدة من الطاقة الحرارية في باطن الأرض.

باء - استعراض عام للتكنولوجيا

١٢ - توجد حاليا مجموعة واسعة من خيارات التكنولوجيا لتسخير طاقة المحيطات. ويتراوح مستوى تطوير هذه التكنولوجيات من المفاهيم إلى البحث والتطوير وحتى مرحلة النموذج الأولي. وتعد تكنولوجيا مدى المد والجزر تكنولوجيا طاقة المحيطات الوحيدة التي يمكن اعتبار أنها وصلت إلى مرحلة النضج^(١٤).

١٣ - وتوجد أيضا مجموعة واسعة من التكنولوجيات لاحتجاز طاقة الأمواج وتحويلها إلى كهرباء. ويمكن تصنيف هذه الأجهزة من خلال الطريقة التي تتفاعل بها مع مختلف حركات الأمواج، وهي الحركة الانسحابية إلى الأعلى والأسفل وإلى الأمام والخلف والحركة الدورانية حول المحور العرضي للموجة، وعمق المياه التي توضع فيها أي من ضحلة إلى عميقة؛ والمسافة من الشاطئ الذي يعمل فيها الجهاز أي من الخط الساحلي إلى عرض البحر^(١٥).

١٤ - وتتألف تكنولوجيا مدى المد والجزر من إقامة سدّ عبر مصب نهر، أو عند فم خليج حيث يوجد مدى مد وجزر كبير. ويسدّ السد المياه عندما يتغير المد والجزر، وبطريقة يتم التحكم بها، يسمح للماء بالتدفق من خلال عنفات في السد فيولد كهرباء^(١٦). وتعمل محطة

(١٢) المرجع نفسه، ص. ٥٠٦ من الأصل الإنكليزي.

(١٣) المرجع نفسه، ص. ٥٠٧ من الأصل الإنكليزي.

(١٤) المرجع نفسه، الفصل ٦-٣-١.

(١٥) المرجع نفسه، الفصلان ٦-٣ و ٦-٤، اتفاق التنفيذ المتعلق بنظم الطاقة البحرية الخاص بالوكالة الدولية للطاقة، (2009) "Ocean energy: global technology development status" (www.energy-systems.org)، الفرع ٢.

(١٦) الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (الhashية ٧ أعلاه) الفصلان ٦-٣ و ٦-٤.

باستطاعة ٢٤٠ ميغاواط في لا رانس، فرنسا، منذ عام ١٩٦٦، ولم تتجاوزها مؤخرًا إلا محطة طاقة المد والجزر في بحيرة سيهوا، جمهورية كوريا، باستطاعة ٢٥٤ ميغاواط. وتوجد محطة أخرى أكبر بكثير، باستطاعة ٨١٢ ميغاواط في إنشيون، جمهورية كوريا، من المقرر إنجازها في عام ٢٠١٥.

١٥ - وتقوم تكنولوجيا تيارات المد والجزر والتيارات المحيطات بوضع الأجهزة داخل التيار مباشرة ولا تعمل بواسطة إقامة سدّ للماء. ويوجد عدد من مبادئ تشغيل مختلفة لهذه الأجهزة، لذلك يوجد أكثر من ٥٠ جهازاً لتيارات المد والجزر لا تزال في مرحلة إثبات صحة المفهوم أو في مرحلة النموذج الأولي. ولا توجد محطات نموذجية أو تجريبية لتسخير تيارات المحيط نظراً لعدم توفر التكنولوجيات التي تستطيع احتجاز التيارات الأقل سرعة حتى الآن^(١٧).

١٦ - وإن تحويل الطاقة الحرارية البحرية هي إحدى تكنولوجيات الطاقة البحرية المتجددة التي تسخر الطاقة الشمسية التي تمتصها المحيطات ولذلك يتوقع أن تكون ذات أهمية في المناطق الاستوائية والمدارية. إلا أن التجارب المتصلة بنظم تحويل الطاقة الحرارية للبحار على نطاق صغير لا تزال تعاني من الصعوبات الهندسية المتعلقة بالضغط والاحتفاظ بالخواء ومد الأنابيب. وتسخر طاقة تدرج الملوحة إما بواسطة عملية الفيلزرة الكهربائية العكسية التي تعمل على الفرق في الكيون الكيميائي بين المياه العذبة والمالحة، أو بواسطة عملية قوة التناضح التي تقودها نزعة المزج الطبيعية للمياه العذبة والمالحة. وبدأ تشغيل أول نموذج لجهاز قوة تناضح حيز التشغيل في النرويج في عام ٢٠٠٩^(١٨).

١٧ - وفي حين أن تكنولوجيا طاقة الرياح البحرية لا تزال في مرحلة أقل نضجاً من تكنولوجيا طاقة الرياح الساحلية، فهي آخذة في التطور وتنطوي على فرص للتقدم المستمر. وعادة ما تكون العنفات البحرية أكبر من المنشآت الساحلية لكنها متشابهة وظيفياً من حيث التصميم. ومع ازدياد التكنولوجيا والخبرات، فإن العنفات البحرية تستخدم في المياه الأعمق والأبعد، مما يتيح الاستفادة من المواقع الأكثر عرضة لرياح أقوى^(١٩).

(١٧) المرجع نفسه.

(١٨) المرجع نفسه، ص. ٩٠ من الأصل الإنكليزي.

(١٩) المرجع نفسه، الفصل ٧-٣.

جيم - حالة التوزيع والإمكانات المتاحة

١٨ - لا تزال الطاقة البحرية المتجددة في مرحلة مبكرة من التطوير (انظر أيضا الفرع الثاني - جيم أدناه)^(٢٠). ففي عام ٢٠٠٨، كانت تمثل نسبة تقل عن ١ في المائة من مجموع الطاقة المتجددة المنتجة. غير أن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ أبرزت أن إمكانات الطاقات البحرية المتجددة القابلة للاستغلال من الناحية التقنية، باستثناء طاقة الرياح البحرية، قدرت قيمتها بما يناهز ٤٠٠ ٧ إكساجول في السنة، وهو ما يتجاوز بكثير احتياجات البشر من الطاقة حاليا ومستقبلا^(٢١). وقد أنشئت أول محطة لتوليد الكهرباء من الرياح البحرية في عام ١٩٩١، وهي تتألف من ١١ عنفة تنتج كل منها ٤٥٠ كيلوواط، وفي نهاية عام ٢٠٠٩، كانت نسبة ١,٣ في المائة من القدرة العالمية على توليد الطاقة الريحية بعد التركيب، البالغ إجمالها ٢ ١٠٠ ميغاواط، يجري إنتاجها في عرض البحر. وتتراوح التقديرات فيما يخص توليد طاقة الرياح البحرية بالقرب من الشواطئ بين ١٥ و ١٣٠ إكساجول في السنة، ومن المتوقع أن تزيد إمكاناتها في المياه الأكثر عمقا^(٢٢). ولوضع هذه الأرقام في سياقها، جدير بالذكر أن مجموع إمدادات الطاقة على الصعيد العالمي بلغ في عام ٢٠٠٨ ما مقداره ٤٩٢ إكساجول^(٢٣). ويبين الرسم البياني أدناه مصادر الطاقة العالمية لعام ٢٠٠٨^(٢٤).

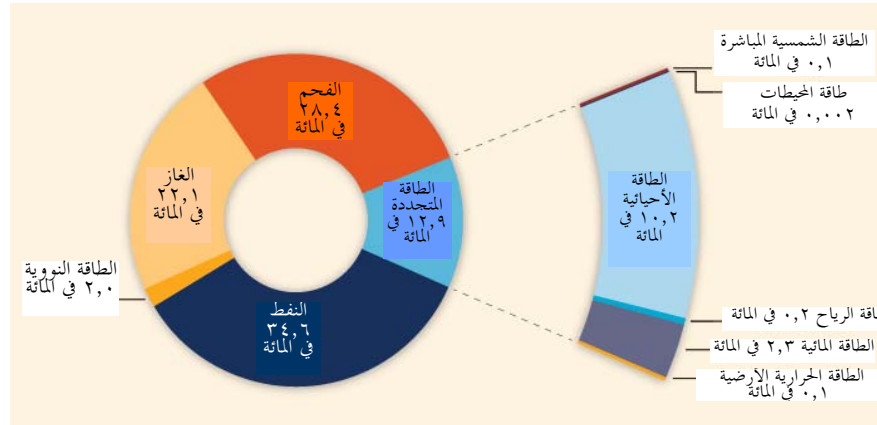
(٢٠) برنامج الأمم المتحدة للبيئة، *Global Trends in Renewable Energy Investment 2011*، الصفحة ٤٢ من الأصل الإنكليزي.

(٢١) الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (الحاشية ٧ أعلاه)، الصفحة ٥٠١ من الأصل الإنكليزي. يعادل إكساجول واحد ١٠^{١٨} جول، وهو عبارة عن وحدة كبيرة للطاقة تستخدم في وصف ميزانيات الطاقة الوطنية أو العالمية. وتيراواط واحد في السنة هو مقدار الطاقة التي يجري نقلها أو استهلاكها في سنة واحدة بواسطة تيراواط واحد (أي ما يعادل ١٢١٠ واط) من الطاقة الكهربائية. ويعادل تيراواط واحد في السنة ٣١,٥٤ إكساجول.

(٢٢) المرجع نفسه، الصفحة ٥٣٩ من الأصل الإنكليزي.

(٢٣) المرجع نفسه، الصفحة ٩ من الأصل الإنكليزي.

(٢٤) المرجع نفسه، الصفحة ١٧٤ من الأصل الإنكليزي، الشكل ١-١. إن أكبر عامل يساهم في إنتاج الطاقة المتجددة هو الكتلة الأحيائية (٢, ١٠ في المائة)، ومعظمها (حوالي ٦٠ في المائة) عبارة عن كتلة أحيائية تقليدية تستخدم في الطهي والتسخين في البلدان النامية علما بأن استخدام الكتلة الأحيائية الحديثة (٣٨ في المائة) يتنامى بسرعة. وإضافة إلى حصة الكتلة الأحيائية التقليدية هذه، البالغة نسبتها ٦٠ في المائة، هناك نسبة من استخدام الكتلة الأحيائية تقدر بحوالي ٢٠ إلى ٤٠ في المائة لم يبلغ عنها في قواعد البيانات الرسمية للطاقة الأولية، مثل الروث، وإنتاج الفحم غير المحصور، وقطع الأشجار غير المشروع، وجمع الحطب، واستخدام المخلفات الزراعية.



١٩ - وتتمتع الدول الجزرية الصغيرة النامية بالقدر على تحقيق نمو عملية تحويل الطاقة الحرارية للبحار، نظرا لما تتسم به من كبر حجم سكان المناطق الساحلية وضعف الهياكل الأساسية من تلك المناطق وقلة موارد الطاقة البديلة^(٢٥). وما دام الفرق في درجة الحرارة بين المياه السطحية الدافئة والمياه العميقة الباردة يناهز ٢٠ درجة مئوية (أي ٣٦ درجة فهرنهايت)، يمكن لنظام تحويل الطاقة الحرارية للبحار أن ينتج كمية كبيرة من الطاقة من دون أن يكون له أثر يُذكر على البيئة المحيطة. وبذلك تشكل المحيطات موردا متجددا هائلا، وبإمكانه مساعدة الدول الجزرية الصغيرة النامية التي تتسم بمحدودية الأراضي والموارد الطبيعية البرية على إنتاج بلايين الواطات من الطاقة الكهربائية. وتقدر هذه الإمكانيات بحوالي ١٠١٣ واطا من الحد الأدنى المطلوب من الطاقة المولدة، وفقا لبعض الخبراء. والسمة المميزة لنظم تحويل الطاقة الحرارية للبحار هي أن النواتج النهائية لا تقتصر على الطاقة في شكل الكهرباء، بل تعداها لتشمل عدة منتجات تآزرية أخرى^(٢٦). وتقوم الشركة المعنية بالطاقة الحرارية للبحار حاليا بتصميم أول مصنعين تجاريين على الصعيد العالمي لتحويل الطاقة الحرارية للبحار في جزر البهاما، بغرض تعزيز تطوير تكنولوجيا الطاقة البحرية المتجددة في منطقة غرب البحر الكاريبي^(٢٧).

(٢٥) مساهمة من اللجنة الأوقيانوغرافية الحكومية الدولية. انظر أيضا الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (الحاشية ٧ أعلاه)، الصفحة ٩٢ من الأصل الإنكليزي.

(٢٦) Al Binger: "Potential and future prospects for ocean thermal energy conversion (OTEC) in small islands developing states، في الموقع [http://ict.sopac.org/compendium-](http://ict.sopac.org/compendium-documents/CLR_201100149_20040428105917_OTEC_UN.pdf)

(٢٧) انظر الموقع www.otecorporation.com

٢٠ - وفيما يخص طاقة المحيطات، لا يرجح أن تصبح القدرة بعد التركيب ذات قيمة قبل عام ٢٠٢٠^(٢٨). وتتوخى خارطة الطريق التي وضعتها كندا لتكنولوجيا الطاقة البحرية المتجددة، وبدأت العمل بها في كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٠، نشرًا سريعًا لتكنولوجيات الطاقة البحرية المتجددة لبلوغ أهداف القدرة بعد التركيب المتمثلة في ٧٥ ميغاواط بحلول عام ٢٠١٦ و ٢٥٠ ميغاواط بحلول عام ٢٠٢٠ و ٢ ٠٠٠ ميغاواط بحلول عام ٢٠٣٠^(٢٩). بيد أنه لوحظ أن طاقة المد والجزر وطاقة الأمواج توشكان أن تصبحان حقيقة تجارية^(٣٠).

٢١ - وفي أوروبا، فإن موارد طاقة المحيطات التي يتوقع أن تقدم أكبر إسهام في نظام الطاقة هي الأمواج والرياح البحرية والتيارات المد والجزر ومدهما. ويجري تطوير نظم تناضحية في النرويج وهولندا^(٣١)، بينما تجري دراسة الموارد الحرارية البحرية في العديد من البلدان الأوروبية^(٣٢).

٢٢ - وقد تجاوزت تكنولوجيا الطاقة البحرية المتجددة في الآونة الأخيرة مرحلة المشروع النموذجي في أوروبا^(٣٣). ومن أبرز رواد تطوير هذه التكنولوجيا واستغلالها تجاريًا بلجيكا^(٣٤) والدانمرك^(٣٥) وفنلندا وفرنسا وأيرلندا^(٣٦) وإيطاليا والنرويج والبرتغال^(٣٧)

(٢٨) الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (الحاشية ٧ أعلاه).

(٢٩) انظر www.oreg.ca/web_documents/mre_roadmap_e.pdf.

(٣٠) Adnan Z. Amin, "Realising the promise of renewable energy", *ClimateAction 2011-2012* (يمكن الاطلاع عليه في الموقع www.irena.org).

(٣١) انظر الموقع www.wetsus.nl.

(٣٢) للاطلاع على أمثلة لمشاريع جارية في المارتينيك وجزيرة ريونيون وتاهيتي، انظر الموقع <http://en.dcnsgroup.com/energy/marine-renewable-energy/ocean-thermal-energy/>.

(٣٣) مساهمة من الاتحاد الأوروبي.

(٣٤) انظر www.mumm.ac.be/EN/Management/Sea-based/windmills_table.php.

(٣٥) انظر (2007, updated 2011) (Danish Energy Agency, "Future Offshore Wind Farms – 2025"). في الموقع www.ens.dk/en-US/supply/Renewable-energy/WindPower/offshore-Wind-Power/Future-offshore-wind-parks/Sider/Forside.aspx.

(٣٦) انظر the Irish National Renewable Energy Action Plan في الموقع www.dcenr.gov.ie/NR/rdonlyres/03DBA6CF-AD04-4ED3-B443-B9F63DF7FC07/0/IrelandNREAPv11Oct2010.pdf.

ويمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات في الموقع www.dcenr.gov.ie/Energy/Sustainable+and+Renewable+Energy+Division/.

(٣٧) انظر الموقع <http://en.wavec.org/index.php/34/cao-central-pico/> and www.seaforlife.com/EN/FrameIndex.html.

وإسبانيا^(٣٨) والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية. ولدى المملكة المتحدة حاليا قدرة بعد التركيب تبلغ ٣,٤ ميغاواط، وقد مُنحت عقود إيجار حيز المشاريع يفوق عددها العقود التي منحت لسائر بلدان العالم مجتمعة. وتشير التقديرات الأخيرة إلى أن طاقة محيطات قدرها ٢٧ غيغاواط يمكن بلوغها في المملكة المتحدة بحلول عام ٢٠٥٠^(٣٩). وقد أنجزت ألمانيا أول ميدان لها لتوليد الطاقة من الرياح البحرية في عام ٢٠٠٩، وأطلقت في نفس الوقت برنامجا للبحوث^(٤٠).

٢٣ - وطُوِّرت قدرة طاقة الرياح لتتخذ بعدا تجاريا ورُكِّبت في مواقع بحرية، وذلك في أوروبا أساسا^(٤١)، حيث رُكبت قدرة عالمية تبلغ في مجموعها ٢ ١٠٠ ميغاواط بحلول نهاية عام ٢٠٠٩^(٤٢). وأفادت عدة دول بأن وحدات طاقة الأمواج وتيارات المد والجزر (أو دفع المد والجزر)، التي توجد أساسا في مرحلة البيان العملي والتي يتسم بعضها بانتشار محدود، أنتجت ٢ و ٤ ميغاواط، على التوالي، في نهاية عام ٢٠١٠^(٤٣). ولا يجري حاليا استخدام أي تكنولوجيا لتوليد الطاقة الحرارية الأرضية المغمورة^(٤٤). وعلى الرغم من الشروع في أبحاث بشأن استخراج الوقود الأحفائي من الطحالب^(٤٥)، فإن دورها المحتمل كمصدر للطاقة الأحفائية موضع شك كبير^(٤٦).

ثالثا - إطار السياسات والجوانب القانونية

٢٤ - لقد احتلت مسألة الطاقة المتجددة مكانة بارزة في المناقشات المتعلقة بالتنمية المستدامة، حيث تم التعهد بمجموعة من الالتزامات ووُضعت مبادرات منذ انعقاد مؤتمر الأمم

(٣٨) تكرر الخطة الإسبانية للطاقة المتجددة للفترة ٢٠١٠-٢٠٢٠ الفرع ٤-٤ لقطاع الطاقة البحرية.

(٣٩) انظر (2011) Renewable UK, "Sea Power: Funding the Marine Energy Industry 2011-2015". في الموقع www.bwea.com. وتعتبر خارطة طريق المملكة المتحدة للطاقة المتجددة الرياح البحرية والطاقة البحرية من بين التكنولوجيات التي بإمكانها أن تتيح للمملكة المتحدة بلوغ هدفها لعام ٢٠٢٠ المتعلق بالطاقة المتجددة (انظر www.decc.gov.uk/en/content/cms/meeting_energy/renewable_ener/re_roadmap/re_roadmap.aspx).

(٤٠) انظر الموقع <http://rave.iwes.fraunhofer.de/rave/pages/welcome>.

(٤١) الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (الحاشية ٧ أعلاه)، الصفحة ١٣ من الأصل الإنكليزي.

(٤٢) الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (الحاشية ٧ أعلاه).

(٤٣) انظر A/66/70/Add.2، الفقرة ٢٥٠.

(٤٤) الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (الحاشية ٧ أعلاه)، الفصل ٤-٦-٤.

(٤٥) انظر A/64/66/Add.1، الفقرة ١٥٩، و A/66/70/Add.2، الفقرة ١٦٦.

(٤٦) الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (الحاشية ٧ أعلاه)، الفصل ٢-٨-٥.

المتحدة المعني بالبيئة والتنمية في ريو دي جانيرو، بالبرازيل، في حزيران/يونيه ١٩٩٢. فعلى سبيل المثال، أقر جدول أعمال القرن ٢١ بأن الطاقة أساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية ولتحسين نوعية الحياة، إلا أن قدرا كبيرا من طاقة العالم يجري إنتاجه واستهلاكه بطرق لا يمكن الاستمرار فيها. ولذلك فقد دعا لاتخاذ عدد من الخطوات والإجراءات لتطوير نظم طاقة سليمة بيئيا، ولا سيما مصادر للطاقة الجديدة والمتجددة^(٤٧). وتعالج أيضا خطة جوهانسبرغ للتنفيذ لعام ٢٠٠٢، التي اعتمدت في مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، مسألة الطاقة المتجددة بقطع التزامات بزيادة الحصة العالمية لتلك الطاقة من مجموع إمدادات الطاقة زيادة كبيرة^(٤٨).

٢٥ - وفي عام ٢٠١١، شرع الأمين العام في تنفيذ مبادرة جديدة بعنوان "الطاقة المستدامة للجميع" لتعبئة إجراءات عالمية عاجلة بشأن ثلاث مبادرات مترابطة، بما فيها مضاعفة حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقات العالمي بحلول عام ٢٠٣٠. وتهدف هذه المبادرة إلى الإسهام في السنة الدولية لتوفير الطاقة المستدامة للجميع في عام ٢٠١٢ (انظر قرار الجمعية العامة ١٥١/٦٥) بتعبئة جهود جميع أصحاب المصلحة الرئيسيين.

٢٦ - بيد أنه حتى الآن، لم يعالج أي من هذه الالتزامات تحديدا مسألة الطاقة البحرية المتجددة.

٢٧ - ويستند الإطار القانوني للطاقة البحرية المتجددة إلى اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار، التي تكملها مجموعة من الصكوك والتدابير ذات الصلة على الصعد العالمي والإقليمي والوطني.

ألف - القانون الدولي

٢٨ - يتصل الإطار القانوني الدولي للطاقة البحرية المتجددة في المقام الأول بحقوق الدول وواجباتها في مختلف المناطق البحرية وبالموارد الموجودة فيها؛ وإقامة واستخدام منشآت وهياكل في المناطق البحرية بغرض استغلال الطاقة؛ ونقل الطاقة المنتجة؛ وحماية وحفظ البيئة البحرية من الآثار المعروفة أو المحتملة للأنشطة الرامية إلى تطوير هذه الطاقات وتوزيعها واستغلالها ونقلها. وفي هذا الصدد، يستلزم تطوير الطاقة البحرية المتجددة تحقيق توازن دقيق

(٤٧) تقرير مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية، ريو دي جانيرو، ٣-١٤ حزيران/يونيه ١٩٩٢، المجلد الأول، القرارات التي اتخذها المؤتمر (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع A.93.I.8 والتصويب)، القرار ١، المرفق الثاني، الفقرات ٤-١٨ و ٩-٩ إلى ١٢-٩ و ٩-١٨.

(٤٨) انظر خطة جوهانسبرغ للتنفيذ (الحاشية ٣ أعلاه)، الفقرات ٧ (هـ) و ٩ (أ) و (ج) و ٢٠ و ٥٩ (ب) و ٦٢ (ي).

بين مصالح مختلف مستعملي الحيز المحيطي والموارد وحقوق الدول وواجباتها بموجب عدد من الصكوك.

١ - اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار

٢٩ - توفر اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار لعام ١٩٨٢ (الأمم المتحدة، مجموعة المعاهدات، المجلد ١٨٣٣، الرقم ٣١٣٦٣) الإطار القانوني الذي تندرج فيه كل الأنشطة التي يُضطلع بها في المحيطات والبحار. وبذلك، فإن أحكامها وإطار الولاية القضائية الذي تضعه تنطبق أيضا على تطوير الطاقة البحرية المتجددة واستغلالها.

٣٠ - وتتمتع الدول الساحلية في مياهها الداخلية بالسيادة الكاملة، ولها حرية تنظيم إقامة مرافق الطاقة البحرية المتجددة، رهنا بمراعاة حق المرور البريء وبواجب حماية البيئة البحرية والحفاظ عليها (انظر أدناه). وينطبق هذا أيضا على الحالات التي يؤدي فيها تقرير خط الأساس المستقيم إلى حصر مساحات مائية وجعلها مياهها داخلية بعد أن لم تكن تُعتبر كذلك من قبل (المادتان ٢ و ٨). وبالمثل، فإن سيادة الدولة الساحلية على البحر الإقليمي تستتبع الحق السيادي في استغلال تلك المنطقة لإنتاج الطاقة المتجددة انطلاقا من مصادر بحرية، رهنا بمراعاة حق المرور البريء (المادة ١٧). وللدولة الساحلية أن تعتمد قوانين وأنظمة بشأن المرور البريء، تتناول أمورا منها سلامة الملاحة، وحماية الكابلات وخطوط الأنابيب، وحماية البيئة البحرية، بسبل منها على سبيل المثال تصميم ممرات بحرية ونظم لتقسيم حركة المرور حول مرافق الطاقة المتجددة (المادتان ٢١ و ٢٢).

٣١ - وتقر الاتفاقية على وجه التحديد بالحقوق السيادية للدولة الساحلية في المنطقة الاقتصادية الخالصة إزاء أنشطة الاستكشاف والاستغلال الاقتصادي للمنطقة، كإنتاج الطاقة من المياه والتيارات والرياح (المادة ٥٦). والإشارة إلى الطاقة في المادة ٥٦ ليست إشارة شاملة، ويمكن أن تُفهم بشكل معقول على أنها تشمل أي نوع من الطاقة يُنتج من البيئة البحرية. ويجب أن تمارس حقوق الدولة الساحلية في المنطقة الاقتصادية الخالصة مع المراعاة الواجبة لحقوق الدول الأخرى وواجباتها بموجب الاتفاقية، بما في ذلك الملاحة (المادة ٥٦). ومما يكتسي أهمية بالنسبة لمرافق استغلال الطاقة المتجددة ونقلها من البيئة البحرية، أن الاتفاقية تشمل أيضا أحكاما تتعلق بإقامة واستعمال الجزر الاصطناعية والمنشآت والتركيبات في المنطقة الاقتصادية الخالصة وعلى الجرف القاري، بما يشمل إقامة مناطق سلامة حولها (المواد ٥٦ و ٦٠ و ٨٠)، ووضع الكابلات وخطوط الأنابيب المغمورة على الجرف القاري (المادة ٧٩).

٣٢ - ويندرج أيضا وضع الكابلات وخطوط الأنابيب المغمورة وبناء غيرها من المنشآت المسموح بها بموجب القانون الدولي في إطار حرية أعالي البحار، رهنا بمراعاة الجزء السادس المتعلق بالجرف القاري (المادتان ٨٧ و ١١٢).

٣٣ - وينبغي أيضا الأخذ بعين الاعتبار الالتزام العام للدول بحماية البيئة البحرية والحفاظ عليها بموجب الاتفاقية (المادة ١٩٢) حيث إن مشاريع الطاقة البحرية المتجددة يمكنها أن تؤثر على البيئة البحرية (انظر الجزء الخامس). ويشمل ذلك الالتزام باتخاذ تدابير لمنع تلوث البيئة البحرية، أيا كان مصدره، وخفضه والسيطرة عليه (المادة ١٩٤) والتلوث الناتج عن استخدام التكنولوجيات الواقعة تحت ولاية الدولة أو رقابتها (المادة ١٩٦). ويلزم أيضا على الدول رصد مخاطر التلوث أو آثاره (المادة ٢٠٤) وتقييم الآثار المحتملة للأنشطة التي يضطلع بها تحت ولايتها أو رقابتها والتي قد تسبب تلوثا كبيرا للبيئة البحرية أو تغييرات هامة وضارة فيها (المادة ٢٠٦). ويكتسي الجزءان الثالث عشر والرابع عشر من الاتفاقية، اللذان يتناولان البحث العلمي البحري وتنمية التكنولوجيا البحرية ونقلها، على التوالي، أهمية أيضا بالنسبة لتطوير الطاقة البحرية المتجددة واستغلالها. وبالمثل، قد ينطبق أيضا الاتفاق المتعلق بتنفيذ الجزء الحادي عشر من الاتفاقية على مشاريع الطاقة البحرية المتجددة التي قد تكون وثيقة الصلة باستكشاف الموارد المعدنية البحرية واستغلالها وحماية البيئة البحرية في المنطقة.

٢ - الصكوك الأخرى

٣٤ - يوجد عدد من الصكوك القطاعية العالمية القابلة أيضا للتطبيق على تطوير الطاقة المتجددة البحرية واستغلالها على الرغم من أن تلك الصكوك لا تتناول هذه الطاقة بشكل محدد ومباشر.

٣٥ - وتقوم المنظمة البحرية الدولية أساسا بوضع القواعد والأنظمة العالمية التي تحكم سلامة الملاحة. وحتى تشمل تحديدا فيما يتعلق بالمنشآت ما يلي: الاتفاقية الدولية لحماية الأرواح في البحر لعام ١٩٧٤؛ وقرار المنظمة البحرية الدولية ألف-٥٧٢ (١٤) المؤرخ ٢٠ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٨٥ والمتعلق بالأحكام العامة المتصلة بتحديد مسارات السفن، بصيغته المعدلة؛ وقرار المنظمة البحرية الدولية ألف-٦٧١ (١٦) المؤرخ ١٩ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٨٩ والمتعلق بمناطق السلامة وسلامة الملاحة حول المنشآت والتركيبات المقامة على المياه الساحلية؛ وقرار المنظمة البحرية الدولية ألف-٦٧٢ (١٦) المؤرخ ١٩ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٨٩ والمتعلق بالمبادئ التوجيهية والمعايير المتصلة بإزالة المنشآت والتركيبات البحرية المقامة على الجرف القاري وفي المنطقة الاقتصادية الخالصة.

٣٦ - وفي ضوء توسيع نطاق المخططات البحرية لتوليد الطاقة من الرياح فوق سطح الماء ليشمل الحيز الجوي العلوي، فإن أحكام اتفاقية الطيران المدني الدولي لعام ١٩٤٤ (مجموعة المعاهدات، المجلد ١٥، الرقم ١٠٢) والقواعد التي وضعتها منظمة الطيران المدني الدولي هي أحكام وثيقة الصلة بالموضوع بقدر ما تتيح للطائرات المدنية التحليق فوق الإقليم البري والمائي للدولة الساحلية، شريطة الامتثال لأنظمة السلامة والملاحة الجوية الصادرة عن المنظمة والهيئات الرقابية المحلية.

٣٧ - وفيما يتعلق بتحويل ونقل الطاقة المتجددة المنتجة، فإن الاتفاقية الدولية لحماية الكابلات البحرية لعام ١٨٨٤، بصيغتها المعدلة بالإعلان المتعلق بحماية الكابلات البحرية المؤرخ ١ كانون الأول/ديسمبر ١٨٨٦، والبروتوكول المتعلق بحماية الكابلات البحرية المؤرخ ٧ تموز/يوليه ١٨٨٧، تشكل أيضا صكوكا مهمة.

٣٨ - وفي ما يتعلق بالآثار البيئية للأنشطة المتصلة بالطاقة المتجددة البحرية، ينبغي ألا تغرب عن البال الأحكام المتعلقة بتقييمات الأثر البيئي الوارد في المادة ١٤ من اتفاقية التنوع البيولوجي (مجموعة المعاهدات، المجلد ١٧٦٠، الرقم ٣٠٦١٩)، الناطمة للعمليات والأنشطة المنفذة، بغض النظر عن مكان حدوث آثارها، بموجب ولاية الأطراف في الاتفاقية أو رقابتها. ويشمل عدد من اتفاقيات البحار الإقليمية أو بروتوكولاتها أحكاما ذات صلة بالمنشآت وخطوط الأنابيب المقامة على المياه الساحلية و/أو بإجراء تقييمات للأثر البيئي^(٤٩).

٣٩ - وبقدر ما توجه اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ (مجموعة المعاهدات، المجلد ١٧٧١، الرقم ٣٠٨٢٢)، الأطراف فيها لتثبيت تراكيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوى يحول دون تدخل الإنسان بشكل خطير في نظام المناخ، فإنها توفر أيضا سياقاً لتطوير الطاقة المتجددة البحرية. وفي إطار آلية التنمية النظيفة المنشأة عملاً بالمادة ١٢ من بروتوكول كيوتو الملحق بالاتفاقية (مجموعة المعاهدات، المجلد ٢٩٠٣، الرقم ٣٠٨٢٢)، يمكن للأطراف المدرجة في المرفق ١ للبروتوكول تنفيذ مشاريع لتخفيض الانبعاثات لصالح الأطراف غير المدرجة في ذلك المرفق، فتحصل بذلك على ائتمانات معتمدة مقابل تخفيض الانبعاثات، حيث يعادل كل ائتمان طناً واحداً من غاز

(٤٩) انظر، على سبيل المثال، حماية البيئة البحرية لمنظمة بحر البلطيق لعام ١٩٧٤ (اتفاقية هلسنكي)؛ واتفاقية حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي لعام ١٩٩٢؛ واتفاقية حماية البيئة البحرية والمناطق الساحلية للبحر الأبيض المتوسط لعام ١٩٩٥ (اتفاقية برشلونة).

ثاني أكسيد الكربون. وفي هذا الخصوص يمكن استحداث مشاريع للطاقة المتجددة البحرية تتخذ شكل أنشطة لآلية التنمية النظيفة.

باء - الأطر الوطنية المؤاتية

٤٠ - من المستصوب أن تعتمد الحكومات سياسات للطاقة المتجددة تشكل محركات لتنامي استخدام تلك الطاقة. وارتفع عدد البلدان التي تضع هذه السياسات أو التشريعات إلى أكثر من الضعف، فازداد العدد المقدر من ٥٥ بلدا في أوائل عام ٢٠٠٥ إلى ١١٩ بلدا في أوائل عام ٢٠١١^(٥٠). وعلى الصعيد المحلي تمثل الخبرة التنظيمية المكتسبة على النطاق العالمي مسألة "تعلم من خلال الممارسة"^(٥١). وتشمل التدابير التنظيمية والتدابير المتعلقة بالسياسات تشريعات أو أنظمة تحكم عملية الموافقة أو القبول (مما في ذلك أي عمليات خاصة من عمليات البيانات العملية)؛ وإجراءات الحصول على عقد للإيجار أو على حقوق استخدام حيز للمشروع؛ واستعراض آثار المشاريع، بما في ذلك الآثار على البيئة والملاحة وصيد الأسماك والاستخدامات الترفيهية؛ والوصول إلى الشبكات. والظاهر أنه لا يوجد، في كثير من الدول، وكالة واحدة محددة من وكالات إصدار التراخيص، ولذلك يتعين تنفيذ المشاريع في سياق يتمثل في خليط من قوانين قطاعية وعمليات تنظيمية. وتقوم الحكومات باطراد بوضع حوافز لإدخال أوجه تطوير جديدة، على الطاقة المتجددة مثل التعريفات التشجيعية، والمنح، والإعانات، والإعفاءات الضريبية^(٥٢).

٤١ - والهدف من ذكر الأمثلة التالية على سبيل المثال لا الحصر هو توفير معلومات عن جوانب معينة من السياسات والتشريعات والتدابير السارية حاليا أو الجاري وضعها في بعض المناطق^(٥٣).

٤٢ - وفي أفريقيا، يبين مثال جنوب أفريقيا أنه في حين ليس لدى هذا البلد سياسات وطنية محددة لطاقة المحيطات، فإن التعريفات التشجيعية المتصلة بطاقة المحيطات تُستخدم في

(٥٠) شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن الحادي والعشرين، *Renewables 2011 GlobalStatus Report* (July 2011).

(٥١) الوكالة الدولية للطاقة، *Offshore Wind Experiences* (2005).

(٥٢) برنامج الأمم المتحدة للبيئة وغيره *Green Economy in a Blue world* (2012)، متاح على الموقع الشبكي التالي: www.unep.org، انظر أيضا الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، التقرير الخاص بشأن الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ (٢٠١١).

(٥٣) يمكن الاطلاع على مزيد من الأمثلة في قاعدة البيانات العالمية المشتركة بين وكالة الطاقة الدولية/الوكالة الدولية للطاقة المتجددة والمتعلقة بالسياسات والتدابير المتصلة بالطاقة المتجددة على الموقع الشبكي التالي: www.iea.org.

سياق المبادئ التوجيهية التنظيمية لعام ٢٠٠٩ المتعلقة بالتعريفات التشجيعية المتصلة بالطاقة المتجددة في إطار القانون الوطني الناظم للطاقة لعام ٢٠٠٤^(٥٤).

٤٣ - وفي آسيا والمحيط الهادئ، استحدثت عدة دول حوافز وتدابير لدعم الطاقة المتجددة، شملت، في معظم الحالات، طاقة الرياح وطاقة المحيطات. ويمثل مشروع الهدف المحدد لاستخدام الطاقة المتجددة لولاية فيكتوريا، بأستراليا، تدبيرا قائما على السوق من أجل زيادة حصة ولاية فيكتوريا من استهلاك الكهرباء المستمدة من مصادر الطاقة المتجددة لتبلغ نسبتها ١٠ في المائة بحلول عام ٢٠١٦. وتهدف استراتيجية نيوزيلندا الوطنية للطاقة الصادرة عام ٢٠١١ إلى زيادة نسبة الكهرباء المولدة من مصادر طاقة متجددة إلى ٩٠ في المائة بحلول عام ٢٠٢٥. وفي عام ٢٠٠٤، تم الأخذ بتعديلات تشريعية لتبسيط عمليات الموافقة بالنسبة لمشاريع الطاقة المتجددة^(٥٥). وأصدرت نيوزيلندا أيضا بيانا وطنيا للسياسات بشأن توليد الطاقة الكهربائية المتجددة^(٥٦). ويهدف الأمر التنفيذي ٤٦٢ في الفلبين المتعلق بالطاقة الجديدة والمتجددة (لعام ١٩٩٧، والمعدل عام ٢٠٠٠)، في جملة أمور، إلى الإسراع في استكشاف طاقة المحيطات وطاقة الأرياح والطاقة الشمسية وتطويرها واستخدامها وتسويقها. وبعد تعديل أُدخل عام ٢٠٠٩ على قانون الطاقة المتجددة (٢٠٠٥)، الذي يشمل جميع المصادر الرئيسية للطاقة المتجددة، أعدت الصين خطة لتطوير طاقة المحيطات وسياسات تحفيزية في مجال الطاقة البحرية^(٥٧). ووضعت جمهورية كوريا تعريفات تشجيعية متميزة تتصل بطاقة الأرياح وطاقة المد والجزر/المحيطات^(٥٨).

٤٤ - وفي إطار الاتحاد الأوروبي، يُرسي التوجيه 2009/28/EC المتعلق بالترويج لاستخدام الطاقة المستمدة من مصادر طاقة متجددة الأساس لبلوغ الهدف المتمثل في تحقيق نسبة ٢٠ في المائة فيما يتعلق بالطاقة المتجددة بحلول عام ٢٠٢٠. وكذلك ينطبق

(٥٤) انظر "Ocean Energy Systems, "Ocean Energy in the World – South Africa" على الموقع التالي: www.ocean-energy-systems.org/country-info/south_africa/

NERSA Consultation "Paper, Review of Renewable Energy Feed-In Tariffs" (2011). وانظر أيضا

(٥٥) قانون تعديل إدارة الموارد (الطاقة وتغير المناخ) (٢٠٠٤).

(٥٦) انظر *New Zealand Energy Strategy to 2050—Powering our Future* (2007).

(٥٧) Ocean Energy Systems, *Annual Report, Annex I*. وتمثل نظم طاقة المحيطات شكلا من أشكال التعاون الحكومي الدولي فيما بين البلدان، يسري في إطار وضعته وكالة الطاقة الدولية.

(٥٨) التعريفات التفضيلية المتصلة بمصادر الطاقة المتجددة (قانون الأعمال التجارية المتعلقة بالكهرباء)، ٢٠٠١ (عُدل في عام ٢٠٠٩). وانظر أيضا وكالة الطاقة الدولية، *Energies Policies of IEA Countries: The Republic of South Korea 2006 Review*، وتمثل التعريفات التفضيلية آلية من آليات السياسة العامة تهدف إلى تسريع الاستثمار في مجال تكنولوجيا الطاقة المتجددة.

التوجيه 2001/42/EC المتعلق بتقييم الآثار المترتبة على خطط وبرامج معينة في البيئة، على مصادر الطاقة المتجددة وهو يتطلب إجراء تقييمات بيئية استراتيجية في المراحل المبكرة من عملية صنع القرارات^(٥٩).

٤٥ - وقام أيضا عدد من أعضاء الاتحاد الأوروبي بتوسيع نطاق التعريفات التشجيعية ليشمل الطاقة المتجددة المتولدة من طاقة الأمواج وطاقة المد والجزر. ففي الدانمرك، تحديدا، تمثل وكالة الطاقة الدانمركية الهيئة المسؤولة عن تنسيق عملية الإذن فيما بين الهيئات ذات الصلة ومنح تراخيص منسقة لاستخراج الطاقة في عرض البحر. وتوجد برامج للرصد البيئي تهدف إلى ضمان تلافي حدوث آثار سلبية كبيرة أو تخفيف تلك الآثار^(٦٠).

٤٦ - وفي ألمانيا، يُرسي التعديل الأخير لقانون مصادر الطاقة المتجددة، الذي بدأ سريانه في ١ كانون الثاني/يناير ٢٠١٢، نظاما للتخطيط المكاني، بما في ذلك تعيين المناطق ذات الأولوية التي لا يُسمح فيها بمنح الإذن، باستخدامات لا تتوافق مع الأولوية المحددة، أو يرفض منحها، فتضمن بذلك سلامة المواقع المحتملة للمحطات البحرية لتوليد الطاقة من الرياح^(٦١). وبالمثل، أنشئت في عام ٢٠٠٨ منطقة رائدة بحرية قبالة السواحل البرتغالية لاستخراج طاقة الأمواج من أجل دعم نشر نماذج أولية ومحطات لتوليد طاقة الأمواج في عرض البحر. وتهدف هذه المنطقة إلى ضمان سرعة عملية منح التراخيص والأذونات وتبسيطها، من خلال مجلس إدارة يحدد ويعزز أيضا إنشاء ممرات بحرية وإقامة وصيانة بنية تحتية قطاعية محيطة بها (بما في ذلك بنية تحتية برية)^(٦٢).

٤٧ - وأنشأ قانون الطاقة لعام ٢٠٠٤ وقانون الوصول إلى المناطق البحرية والساحلية لعام ٢٠٠٩ في المملكة المتحدة منطقة للطاقة المتجددة تمتد على مسافة ٢٠٠ ميل بحري من خطوط الأساس التي يقاس منها عرض المياه الإقليمية. ويُرسي قانون عام ٢٠٠٩ أيضا نظاما للتخطيط البحري وينشئ منظمة للإدارة البحرية تؤدي دور هيئة التخطيط والإدارة الرئيسية^(٦٣). ووضع أيضا برنامج للطاقة البحرية في عام ٢٠١١ بهدف تطوير ونشر أجهزة توليد طاقة الأمواج والمد والجزر على نطاق تجاري.

(٥٩) مساهمة من الاتحاد الأوروبي.

(٦٠) المرجع نفسه.

(٦١) Ocean Energy Systems, Annual Report 2010.

(٦٢) مرسوم القانون رقم ٢٠٠٨/٥.

(٦٣) قانون الوصول إلى المناطق البحرية والساحلية لعام ٢٠٠٩.

٤٨ - وفي مكان آخر في أوروبا، إن قانون توليد الطاقة في عرض البحر لعام ٢٠١٠ في النرويج يدعم ماليا مشاريع النماذج الأولية والمشاريع البحثية. وينص أيضا على عمليات لإصدار التراخيص للمشاريع وإقامة الهياكل الأساسية، ويضع مبادئ توجيهية محددة للتقييم من أجل استغلال الموارد في عرض البحر.

٤٩ - وفي أمريكا اللاتينية، اعتمدت شيلي قانون الطاقة المتجددة غير التقليدية في عام ٢٠٠٨، الناظم لمصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الحرارية الأرضية، وطاقة الرياح وطاقة المد والجزر. وهو ينص على نظام للحصص يقتضي من الشركات المقدمة للطاقة أن تثبت أن نسبة ١٠ في المائة من مجموع تجارتها بالطاقة ستكون بحلول ٢٠٢٤ في شكل مصادر للطاقة المتجددة^(٦٤).

٥٠ - وفي أمريكا الشمالية، شرعت كندا، في عام ٢٠١٠، في وضع استراتيجية لدعم صياغة إطار تنظيمي يتصف بالكفاءة لمبادرات طاقة المحيطات المتجددة والنظيفة. وأطلقت خارطة طريق لتكنولوجيا الطاقة المتجددة البحرية بغية توفير رؤية استراتيجية واضحة لمشاركة كندا وقدرتها الأساسية في سبيل دعم قطاع صناعة الطاقة المتجددة البحرية والدفع به نحو الاستغلال التجاري^(٦٥).

٥١ - وتسعى الولايات المتحدة الأمريكية حاليا إلى تبسيط عمليات إصدار التراخيص وتبديد الشكوك الرقابية فيما يخص تطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة البحرية. وصدرت في الولايات المتحدة في عام ٢٠٠٩، القاعدة النهائية المتعلقة بالطاقة المتجددة والاستخدامات البديلة للمرافق القائمة على الجزء الخارجي من الجرف القاري^(٦٦). وأصدر المجلس الوطني لشؤون المحيطات مشروع خطة وطنية لتنفيذ السياسات المتعلقة بالمحيطات، يشمل خطوات داعمة للاستخدامات المستدامة الناشئة للموارد، بما في ذلك الطاقة المتجددة^(٦٧). وأظهر تقريران صادران عن وزارة الطاقة في كانون الثاني/يناير ٢٠١٢ أن إنتاج طاقة الأمواج وطاقة المد والجزر قبالة سواحل الولايات المتحدة يمكن أن يوفر ما نسبته ١٥ في المائة من كهرباء البلد بحلول عام ٢٠٣٠^(٦٨). وأصدرت اللجنة الاتحادية لتنظيم شؤون الطاقة

(٦٤) انظر www.cne.cl/cnewww/opencms/03_Energias/Renovables_no_Convencionales/tipos_energia.html.

(٦٥) انظر Ocean Energy Systems, "Ocean Energy in the World – Canada" على الموقع التالي: www.ocean-energy-systems.org/country-info/canada/.

(٦٦) انظر www.iea.org/textbase/pm/?mode=re&id=4445&action=detail.

(٦٧) انظر www.whitehouse.gov/administration/eop/oceans/implementationplan.

(٦٨) انظر "Mapping and assessment of the united states ocean wave energy resource" و "Assessment of energy production potential from tidal streams in the united states" على الموقع الشبكي التالي: <http://energy.gov>.

ترخيصها الأول لمشروع رائد اتصل بمشروع توليد طاقة المد والجزر يقع على النهر الشرقي في مدينة نيويورك في ٢٣ كانون الثاني/يناير عام ٢٠١٢^(٦٩).

٥٢ - وتُظهر هذه الأمثلة دور الحكومات في تعزيز الطاقة البحرية المتجددة من خلال تهيئة بيئة مستقرة يمكن التنبؤ بها للبحوث والتطوير والاستثمار. وقد تشمل التدابير انتهاج سياسات للبحث والابتكار ووضع سياسات قائمة على الأسواق توفر إطاراً سوقياً مؤاتياً، ووضع أطر تنظيمية واضحة لتبسيط عمليات إصدار التراخيص. ومن شأن وضع إطار قانوني ملائم وتقديم حوافز مالية كافية أن يوفر عملية شفافة تعود بالنفع على أصحاب المصلحة المحليين والصناعة الناشئة والجهات التنظيمية^(٧٠).

رابعاً - التطورات على الصعيدين العالمي والإقليمي

٥٣ - ثمة مجموعة من العوامل، بما في ذلك تغير المناخ وارتفاع أسعار النفط والنمو السكاني وزيادة الطلب على الطاقة والبحث عن مصادر الطاقة النظيفة المأمونة بأسعار معقولة، تقف وراء حفز التنمية التدريجية للطاقت البحرية المتجددة. وفي المؤتمر السابع عشر للأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، المعقود في ديربان، جنوب أفريقيا، في الفترة من ٢٨ تشرين الثاني/نوفمبر إلى ١١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، جُددت الالتزامات للحد من انبعاثات غاز الدفيئة أو خفضه. ويرجّح بالتالي أن تتعزز تنمية الطاقة المتجددة بما يشمل الطاقة البحرية المتجددة. واتفقت الحكومات على فترة التزام ثانية في إطار بروتوكول كيوتو تبدأ في كانون الثاني/يناير ٢٠١٣. وأكدت الحكومات أيضاً على التعهدات التي أعلنتها ٨٩ بلداً من البلدان الصناعية والنامية على السواء، للتخفيف من الانبعاثات بموجب الاتفاقية الإطارية، والتي تشمل ٨٠ في المائة من الانبعاثات العالمية خلال الفترة الزمنية الممتدة من الوقت الحاضر حتى عام ٢٠٢٠. واتفقت الأطراف أيضاً على برنامج عمل فوري لتعزيز إجراءات التخفيف^(٧١).

ألف - على الصعيد العالمي

٥٤ - الوكالة الدولية للطاقة المتجددة هي منظمة حكومية دولية مكلفة بتشجيع اعتماد جميع أشكال الطاقة المتجددة، بما في ذلك طاقة الأمواج وطاقة المد والجزر والطاقة الحرارية

(٦٩) انظر www.ferc.gov/media/news-releases/2012/2012-1/01-23-12-order.pdf.

(٧٠) انظر Michelle E. Portman: "Marine renewable energy policy: some US and international perspectives compared", *Oceanography*, vol. 23, No.2, (2010).

(٧١) مساهمة في أمانة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.

التي تنطوي عليها المحيطات، على نطاق واسع وبنحو متزايد، واستخدامها استخداماً مستداماً. وأنشأت هذه الوكالة في عام ٢٠٠٩، ٧٥ دولة وقعت على نظامها الأساسي. ومنذ كانون الثاني/يناير ٢٠١٢، أصبحت عضويتها تشمل الاتحاد الأوروبي و ١٥٥ دولة، منها ٨٦ دولة صدّقت على نظامها الأساسي، إضافة إلى الاتحاد الأوروبي. وتقدم الوكالة نفسها كمنبر لجميع أشكال التعاون الشامل والهادف إلى إقامة محور مركزي لمجموعة من الخدمات الموثوق بها بالنسبة للمجتمع المعني بالطاقة المتجددة^(٧٢). وتنطوي التحديات الاقتصادية والهيكلية المرتبطة بمصادر الطاقة المتجددة على صعوبات بوجه خاص بالنسبة للبلدان النامية. ولهذا الغرض، تشجع الوكالة الدولية للطاقة المتجددة تبادل المعلومات وبناء القدرات في هذا المجال. وبالمثل، أنشأت منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية صندوقاً استثمارياً للطاقات المتجددة من أجل التوسع في تسخير الطاقة المتجددة لأغراض الاستخدامات الانتاجية في البلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية.

٥٥ - وأطلقت نظم طاقة المحيطات، المعروفة أيضاً بالاتفاق التنفيذي لنظم طاقة المحيطات، في عام ٢٠٠١، وهي كناية عن مبادرة تعاون حكومي دولي في إطار الوكالة الدولية للطاقة. وتضم هذه المبادرة حالياً ١٨ دولة عضواً^(٧٣). وقد حددت هدفاً عالمياً باستخدام ٧٤٨ جيغاواط من طاقة المحيطات بحلول عام ٢٠٥٠. وبذلك يمكن تدارك انبعاث ما يصل إلى ٥,٢ بلايين طن من ثاني أكسيد الكربون بحلول ذلك العام وإتاحة ١٦٠ ٠٠٠ وظيفة مباشرة بحلول عام ٢٠٣٠. ويتضمن تقرير نظم طاقة المحيطات المعنون ”رؤية دولية لطاقة المحيطات“^(٧٤) وصفاً للحالة الراهنة لاستيعاب طاقة المحيطات على الصعيد العالمي، كما يعرض الفرص والتحديات المصادفة في هذا الصدد.

٥٦ - وترعى اللجنة الأوقيانوغرافية الحكومية الدولية التابعة لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة النظام العالمي لرصد المحيطات الذي يقدم ملاحظات بشأن المحيطات والسواحل، بما يشمل البيانات الاقتصادية والاجتماعية، لأغراض الخدمات والعلوم المتصلة بالمناخ. ولهذا النظام إمكانية توفير البيانات المرجعية التي تلتزم فيها تخطيط الحيز البحري لمشاريع طاقة المحيطات. وتلاحظ اللجنة الأوقيانوغرافية الحكومية الدولية أنه بالنظر إلى تنوع تكنولوجيات الطاقات البحرية المتجددة، التي تستخدم تيارات المد والجزر وحركة الأمواج

(٧٢) متاحة على الموقع: www.irena.org/menu/index.aspx?mnu=cat&PriMenuID=13&CatID=9.

(٧٣) إسبانيا، ألمانيا، أيرلندا، إيطاليا، البرتغال، بلجيكا، جمهورية كوريا، جنوب أفريقيا، الدانمرك، السويد، الصين، كندا، المكسيك، المملكة المتحدة، النرويج، نيوزيلندا، الولايات المتحدة، اليابان.

(٧٤) متاحة على الموقع: www.ocean-energy-systems.org/news/international_vision_for_ocean_energy/.

وتدرجات حرارة المحيطات، وحتى الضغط التناضحي للمياه المالحة، هنالك حاجة إلى معلومات بيئية مفصلة من أجل مطابقة التكنولوجيا مع الموقع، وتحقيق فعالية تقييمات الأثر البيئي^(٧٥).

٥٧ - ونظراً إلى أن تنمية الطاقة المتجددة تعتمد على توافر الفلزات (النحاس والنيكل والكوبالت والمنغنيز) بأسعار معقولة، تشير السلطة الدولية لقاع البحار إلى أنها في وضع يمكنها من الإسهام في السياسات المتصلة بالطاقات البحرية المتجددة^(٧٦). وبالإضافة إلى ذلك، يتطلب الإنتاج الصناعي لتكنولوجيات الطاقة المتجددة كميات متزايدة من العناصر الأرضية النادرة والفلزات الأخرى. وقد شرعت هذه السلطة مؤخراً في دراسة للجدوى الاقتصادية والتقنية من استخراج العناصر الأرضية النادرة من رواسب قاع البحر، وتقييم الموارد أيضاً. وتلاحظ السلطة كذلك أنه يجري النظر حالياً في إمكانية استخدام الطاقات المتجددة، مثل مصانع تحويل الطاقة الحرارية للبحار، سواء كانت عائمة أو منجرفة، لتوليد الطاقة الكهربائية اللازمة لعمليات التعدين، إضافة إلى استخدام العنفات الريحية وطاقة الأمواج، في منصات التعدين في المستقبل.

٥٨ - وتتطلب تنمية الطاقات البحرية المتجددة معلومات هيدروغرافية مفصلة للاضطلاع بالنشاط بطريقة مأمونة وفعالة ومراعية للبيئة. وتشمل المعلومات المطلوبة طبوغرافيا قاع البحر وتكوينه، والتغيرات في مستوى المياه، والإحصاءات المتعلقة بالأمواج وبروز ظروف بحرية قاسية، لكنها لا تقتصر على ذلك. وعلى أساس هذه المعلومات، يمكن إعداد مجموعة واسعة من الخرائط الملاحية والمنتجات الأخرى للمساعدة على إقامة البنية التحتية اللازمة لتوليد الطاقة البحرية المتجددة. والمنظمة الهيدروغرافية الدولية هي الهيئة الحكومية الدولية التي تجمع بين الوكالات الهيدروغرافية الوطنية المسؤولة عن إجراء الاستقصاءات الهيدروغرافية وإنتاج الخرائط الملاحية وتوزيع المعلومات المتعلقة بالسلامة البحرية. وأنشأت الدول الأعضاء في المنظمة الهيدروغرافية الدولية ١٥ لجنة هيدروغرافية إقليمية تغطي كوكبنا وتوفر التعاون والدعم الإقليميين لهذه الأنشطة الهيدروغرافية^(٧٧).

٥٩ - وأجرى برنامج الأمم المتحدة للبيئة تقييمات لموارد طاقة الأرياح ودراسات بحثية للاسترشاد بها في عمليات اتخاذ القرار في القطاعين العام والخاص. ويقدم البرنامج أيضاً، في جملة أمور، المشورة إلى البلدان النامية بشأن النهج السياساتية العامة من أجل دعم مصادر

(٧٥) مساهمة في اللجنة الأوقيانوغرافية الحكومية الدولية.

(٧٦) مساهمة في السلطة.

(٧٧) مساهمة من المنظمة الهيدروغرافية الدولية.

الطاقة المتجددة، ويدعم أيضاً تهئية بيئة مواتية للأعمال التجارية الصغيرة والبالغة الصغر في مجال الطاقة المتجددة^(٧٨).

٦٠ - وتشير أمانة اتفاقية حفظ أنواع الحيوانات البرية المهاجرة إلى أن إنتاج الطاقة البحرية المتجددة يمكن أن يخفف من آثار تغير المناخ، الذي يُحتمل أن تنشأ عنه عواقب وخيمة من حيث نوعية وملاءمة وتوافر موائل الكثير من الأنواع البحرية المهاجرة، بالإضافة إلى الآثار المباشرة على الأنواع نفسها. لكن الطاقة البحرية المتجددة يمكن أن تتسبب أيضاً في اضطرابات شديدة في حالة الأنواع البحرية المهاجرة، ولا سيما الحوتيات والطيور المهاجرة، بإدخال الضوضاء تحت الماء، وزيادة خطر التصادم مع العنفات أو مع مراكب الخدمات، وإحداث تغييرات في الموائل تشمل تغييرات في تدفق المياه ومستوى سطح البحر. واعتمد عدد من القرارات بهدف معالجة هذه المسائل^(٧٩).

باء - على الصعيد الإقليمي

٦١ - في آسيا والمحيط الهادئ، يجري حالياً تنفيذ عدد من مشاريع البحث والتطوير، ولا سيما في أستراليا وجمهورية كوريا ونيوزيلندا واليابان^(٨٠). وسعيًا لمواصلة استكشاف تكنولوجيا الطاقة البحرية المتجددة، نظمت اللجنة الفرعية للجنة الأوقيانوغرافية الحكومية الدولية لغرب المحيط الهادئ حلقة عمل حول حالة تطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة البحرية في غرب المحيط الهادئ، في ميلانكا، ماليزيا، في الفترة من ١٦ إلى ١٨ شباط/فبراير ٢٠١٢. وكانت حلقة العمل تهدف إلى تيسير إقامة شبكة للبحث والتطوير، ووضع وتنفيذ

(٧٨) انظر: www.unep.org/climatechange/mitigation/RenewableEnergy/tabid/29346/Default.aspx.

(٧٩) اتفاقية حفظ أنواع الحيوانات البرية المهاجرة: القرار ١٠-٢٤ المتعلق باتخاذ خطوات إضافية للتخفيف من التلوث الضوضائي تحت الماء من أجل حماية الحوتيات والكائنات الحية الأخرى (٢٠١١)؛ والقرار ٩-١٩ المتعلق بالآثار الضارة للضجيج الناتج عن الأنشطة البشرية في البحار/المحيطات على الحوتيات والكائنات الحية الأخرى (٢٠٠٨)؛ والقرار ٧-٥ المتعلق بالعنفات الريحية والأنواع المهاجرة (٢٠٠٢)؛ والقرار ٤-١٧ الصادر عن اجتماع الأطراف في الاتفاق المتعلق بحفظ الحوتيات في البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة المحاورة من المحيط الأطلسي والمتعلق بالمبادئ التوجيهية للتصدي لتأثير الضجيج الناتج عن الأنشطة البشرية على الحوتيات في منطقة الاتفاق (٢٠١٠)؛ والقرار ٦-٢ الصادر عن اجتماع الأطراف في الاتفاق المتعلق بحفظ الحوتيات الصغيرة في بحر البلطيق وشمال شرق المحيط الأطلسي والبحر الأيرلندي وبحر الشمال والمتعلق بالآثار الضارة للضوضاء تحت الماء على الثدييات البحرية خلال أنشطة البناء البحرية لإنتاج الطاقة المتجددة (٢٠٠٩).

(٨٠) Ocean Energy systems, Annual Report 2010.

تكنولوجيات الطاقة البحرية المتجددة، وتبادل أفضل الممارسات، وتحديد المشاريع التجريبية على مستوى الدول الأعضاء^(٨١).

٦٢ - وقدمت المفوضية الأوروبية الدعم إلى ٤٨ من برامج البحث في مجال الطاقة خلال الأعوام العشرين الماضية^(٨٢). وفي عام ٢٠١٠، نشرت الرابطة الأوروبية لطاقة المحيطات خريطة طريق للتنمية المحتملة لطاقة المحيطات (دفع الأمواج والمد والجزر) في أوروبا، يُتوخى منها تحقيق ما يقرب من ١٨٨ جيغاواط من القدرة بعد التركيب، أو ١٥ في المائة من الاستهلاك الأوروبي المتوقع بحلول عام ٢٠٥٠^(٨٣). وفي أيلول/سبتمبر ٢٠١١، نشرت جامعة أدنبرة (المملكة المتحدة)، باسم مشروع العمل التنسيقي المعني بمنشآت تحويل الطاقة المتجددة البحرية الذي تمّوّلته المفوضية الأوروبية^(٨٤)، خريطة طريق مشتركة حتى عام ٢٠٣٠ في قطاعات طاقة الرياح البحرية ودفع الأمواج والمد والجزر. وحددت خريطة الطريق موقع هذه الموارد في مختلف أنحاء أوروبا، وشملت جداول زمنية مختلفة متوقعة لتطوير قطاعي طاقة المحيطات وطاقة الرياح البحرية، وأظهرت إمكانات الموارد مجتمعة^(٨٥).

٦٣ - وفي الآونة الأخيرة، ممّلت المفوضية الأوروبية شبكة البنى التحتية للطاقات البحرية المتجددة بهدف التعجيل في تطوير تكنولوجيا الطاقة البحرية المتجددة من خلال إقامة شبكة تضم مرافق للبحوث البحرية المتخصصة في بلدان مختلفة^(٨٦).

(٨١) مساهمة في اللجنة الأوقيانوغرافية الحكومية الدولية. انظر أيضاً الإعلان الصادر عن حلقة العمل على الموقع التالي: http://kocean.or.kr/admin/upFile/Announcement_Workshop_Marine_Renewable_Energy_.edited_2510-final.pdf

(٨٢) مساهمة في الاتحاد الأوروبي.

(٨٣) انظر: "Oceans of energy: European ocean energy road map 2010-2050" (2010) at <http://eu-oia.com/index.asp?bid=436>

(٨٤) تهدف الأبحاث الممولة من الاتحاد الأوروبي في إطار البرنامج الإطاري السابع للأبحاث إلى دعم تنمية الطاقة البحرية المتجددة والإفادة إلى أقصى حد من تخطيط الحيز البحري. انظر أيضاً رسالة المفوضية الأوروبية COM (2010) 771 final المؤرخة ١٧ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٠ والموقع التالي: www.orecca.eu

(٨٥) تتمحور خريطة الطريق حول خمسة عناصر رئيسية، وهي: الموارد؛ والتمويل؛ والتكنولوجيا؛ والبنى التحتية؛ والبيئة والأنظمة والقوانين. انظر ORECCA, European Offshore Renewable Energy Roadmap, 2011, at <http://orecca.eu/web/guest>

(٨٦) انظر www.fp7-marinet.eu/. وتشمل المشاريع الأخرى ذات الصلة التي يمولها الاتحاد الأوروبي: (www.waveplan.eu/page/) و WaveTrain2 (<http://www.wavetrain2.eu/>)، و (www.ner300.com/) و (www.waveplan.eu/page/) و WavePlan.

٦٤ - وفي الأمريكتين، تتعاون منظمة الدول الأمريكية مع الوكالة الفرنسية للتنمية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة^(٨٧) ضمن مشروع تنمية الطاقة الحرارية الأرضية في منطقة شرق الكاريبي. أما بلدي المشروع فيما يتعلق بغواديلوب والمارتينيك، فهما دومينيكا وفرنسا. وعلى صعيد الطاقة الحرارية المائية، يشير النشاط الزلزالي تحت جنوب دومينيكا إلى وجود نظام حراري مائي نشط وإلى أن نفاذية الكسر في الأعماق يمكن أن تعزز إمكانية استغلال الطاقة الحرارية الأرضية^(٨٨).

٦٥ - وفي أيلول/سبتمبر ٢٠١١، اشتركت كل من اللجنة الاقتصادية لأمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي ومصرف أمريكا اللاتينية للتنمية وحكومتى كندا والمملكة المتحدة في تنظيم مؤتمر أمريكا اللاتينية الإقليمي الأول المعني بالطاقة البحرية في مقر اللجنة الاقتصادية لأمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي في سانتياغو. وتناول الاجتماع مسألة البحث والتطوير في مجال الطاقة البحرية في الأرجنتين وإكوادور والبرازيل والجمهورية الدومينيكية وشيلي وفنزويلا وكولومبيا. وقدم أيضاً لمحة عامة إقليمية عن عمل اللجنة في مجال الطاقة المتجددة^(٨٩).

٦٦ - وفي أفريقيا، ينطوي تحويل كل من الطاقة الحرارية للبحار وطاقة الأمواج وطاقة التيارات البحرية على إمكانات هامة بالنسبة للقارة^(٩٠). وفي شرق أفريقيا، يجري وضع مشاريع تجريبية لمصانع تحويل الطاقة الحرارية للبحار وتوليد الطاقة الكهربائية في التيارات البحرية، فيما تتوفر حالياً الأجهزة التجارية لتوليد الطاقة الكهربائية من دفع الأمواج والمد والجزر^(٩١). وفي جنوب أفريقيا، تشير التقييمات الأخيرة إلى أن الموارد المحتملة لطاقة الأمواج يمكن أن تسهم في ما يتراوح بين ٨ ٠٠٠ و ١٠ ٠٠٠ ميغاواط من الإمدادات الكهربائية لجنوب أفريقيا في المستقبل. وعلى وجه التحديد، يمكن للطاقة الكامنة للأمواج أن تسهم

(٨٧) قدم مرفق البيئة العالمية أموالاً للمشروع قدرها ٧٠٠ ٠٠٠ دولار بين عامي ٢٠٠٣ و ٢٠٠٧. وفي حين أنجزت منظمة الدول الأمريكية دورها في المشروع، تواصل الوكالة الفرنسية للتنمية عملها فيه.

(٨٨) مساهمة من منظمة الدول الأمريكية.

(٨٩) انظر <http://larc.iisd.org/news/eclac-hosts-first-latin-american-conference-on-marine-energy>.

(٩٠) انظر: اللجنة الاقتصادية لأفريقيا، *Ocean as a source of energy in Africa*، الوثيقة ECA/NRD/E/80/INF.17، (17 December 1980).

(٩١) انظر Report No. 2011:3, Chalmers University of Technology – Department of Energy and Environment (Gothenburg, 2011).

بما مقداره ٨٤ جيغاواط - ساعة من أصل ١٠ ٠٠٠ جيغاواط - ساعة، وهو الهدف العام الذي حددته وزارة المعادن والطاقة بجنوب أفريقيا لعام ٢٠١٣^(٩٢).

خامسا - الفرص والتحديات التي تطرحها الطاقات البحرية المتجددة في سياق التنمية المستدامة

٦٧ - يمكن أن يؤدي تطوير واستخدام مصادر الطاقة المتجددة إلى تعزيز التنوع في أسواق إمدادات الطاقة، والإسهام في ضمان إمدادات مستدامة من الطاقة على الأجل الطويل، والمساعدة في تقليل الانبعاثات الجوية على الصعيدين المحلي والعالمي، وتوفير خيارات جذابة تجاريا لتلبية الاحتياجات المحددة من خدمات الطاقة، لا سيما في البلدان النامية والمناطق الريفية، مما يساعد في إيجاد فرص عمل جديدة فيها^(٩٣).

٦٨ - ويطرح الترويج للطاقة البحرية المتجددة فرصا وتحديات ذات طبيعة تكنولوجية ومالية وبيئية واجتماعية وقانونية ومؤسسية، على النحو المبين أدناه.

ألف - الفوائد المحتملة

٦٩ - حظيت الفوائد المحتملة لمصادر الطاقة المتجددة باهتمام متزايد في المؤتمرات ومؤتمرات القمة العالمية. فعلى سبيل المثال، دعت خطة جوهانسبرغ التنفيذية إلى التركيز بشكل رئيسي على تسخير الطاقة من أجل القضاء على الفقر وإلى تغيير أنماط الاستهلاك والإنتاج غير المستدامة وإلى التنمية المستدامة لمناطق ومجموعات من البلدان بعينها، تشمل الدول الأفريقية والدول الجزرية الصغيرة النامية^(٩٤).

١ - الجوانب البيئية

٧٠ - لا تزال دراسة الفوائد البيئية المحتملة لاستخدام الطاقة البحرية المتجددة في مراحلها الأولى. وقد لوحظ أن قاعدة المعلومات اللازمة لدراسة الآثار الإيجابية للطاقة البحرية

(٩٢) انظر South Africa National Energy Research Institute, *Annual Report 2009/10*, at www.saneri.org.za.

(٩٣) Antonia V. Herzog, Timothy E. Lipman and Daniel M. Kammen, "Renewable energy sources", at www-fa.upc.es/personals/fluids/oriol/ale/eolss.pdf.

(٩٤) خطة جوهانسبرغ التنفيذية (الحاشية ٢ أعلاه)، الفقرات ٧ (هـ) و ٩ (أ) و (ج)، و ٢٠ (ج) و (د) و (هـ) و (ز) و (ي) و (ك) و (ن) و (ر)، و ٤٠ (ب)، و ٥٩ (ب)، و ٦٢ (ي).

المتجددة لا تزال ضعيفة، وأنه لا يزال ثمة حاجة للمزيد من الأبحاث المتعددة التخصصات والمشاركة بين التخصصات^(٩٥)، لا سيما الدراسات الموجهة نحو التنوع البيولوجي^(٩٦).

٧١ - إلا أن أحد الفوائد الواضحة التي قد تنشأ عن تطوير واستخدام الطاقة البحرية المتجددة هي تقليل الاعتماد على المصادر التقليدية للطاقة غير المتجددة. وي طرح استخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في توليد الكهرباء خيارات هامة لتقليل الانبعاثات الناجمة عن أنشطة بشرية من غازات الدفيئة الناشئة عن احتراق الوقود الأحفوري، وذلك في البلدان المتقدمة النمو والبلدان النامية على حد سواء^(٩٧). وستصبح مصادر الطاقة المتجددة مرغوبة بشكل أكبر عندما يكون استغلالها فعالاً من حيث التكلفة وعندما تكون قادرة على التنافس مع المصادر التقليدية التي لها تأثير أكبر على البيئة. وأشار تقرير لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة صدر مؤخراً إلى أن مصادر الطاقة البحرية المتجددة تمثل تهديداً متزايداً لهيمنة مصادر توليد الطاقة القائمة على الوقود الأحفوري، وذلك نظراً لحدوث المزيد من التحسينات في تكنولوجيات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها. ومن خلال هذه التطورات، يُتوقع أن تصبح تكاليف الطاقات البحرية المتجددة أكثر قدرة على المنافسة، وبالتالي ستعزز نصيبها في السوق وقد تحل محل المصادر غير المتجددة^(٩٨).

٧٢ - وقد أشارت دراسات أجريت مؤخراً بشأن ما قد تعود به الطاقات البحرية المتجددة من فوائد على التنوع البيولوجي إلى أن الهياكل الاصطناعية الموضوعة في قاع البحر أو في عمود مائي يمكن أن تزيد من توافر وتعقيد المواد التحتية ومن ثم قد تزيد من معدلات استيطان وتوافد الكثير من الكائنات البحرية محلياً^(٩٩). ويمكن أيضاً إنشاء سفن الصيد عن استخدام الكثير من أنواع التروس على مسافة قريبة مباشرة من منشآت الطاقة البحرية المتجددة، حتى عند عدم وجود إنفاذ رسمي، نظراً لإمكانية الاصطدام وتشابك التروس، مما يؤدي إلى الحد من الآثار السلبية لبعض ممارسات الصيد المدمرة^(١٠٠). إلا أنه يلزم إجراء

(٩٥) George W. Boehlert and Andrew B. Gill, "Environmental and ecological effects of ocean renewable energy: A current synthesis", *Oceanography*, Vol. 23, No. 2 (June 2010).

(٩٦) Richard Inger et al., "Marine renewable energy: potential benefits to biodiversity? An urgent call for research", *Journal of Applied Ecology*, Vol. 46, No. 6 (2009), p.1151.

(٩٧) انظر A/62/208.

(٩٨) برنامج الأمم المتحدة للبيئة، "Global trends in renewable energy investment 2011: analysis of trends and Issues in the Financing of renewable energy" (2011).

(٩٩) Inger، (الحاشية ٩٦ أعلاه) الصفحات ١١٤٨-١١٤٩.

(١٠٠) المرجع نفسه، الصفحة ١١٤٩.

المزيد من الأبحاث من أجل موازنة هذه الآثار الإيجابية مع الآثار السلبية المحتملة، التي تشمل جذب الأنواع غير المحلية، وتعديل الموئل القاعي وزيادة مفرطة في أعداد الكائنات المفترسة^(١٠١). ويلزم إجراء المزيد من الأبحاث كذلك لدراسة أثر أجهزة طاقة الأمواج والمد والجزر على البيئات الساحلية وبيئات مصاب الأنهار والسواحل^(١٠٢).

٢ - الآفاق الاقتصادية

٧٣ - أصبحت الطاقة المتجددة، على مدار العقد الماضي، صناعة دولية ذات سلاسل إمداد تمتد في أنحاء العالم. ويعمل مصنعو العنفات الريحية البارزون في البلدان المتقدمة النمو والبلدان النامية على حد سواء. ويجري الاضطلاع بمشاريع في مجال الطاقة المتجددة في جميع القارات، وكثيرا ما تكون نتيجة شراكات قائمة بين القطاعين العام والخاص. وتوفر التمويل مؤسسات محلية وأجنبية ومؤسسات مالية دولية^(١٠٣). وقد قفزت الاستثمارات العالمية في مجال الطاقة المتجددة بنسبة ٣٢ في المائة خلال عام ٢٠١٠، لتبلغ رقما قياسيا قدره ٢,١١ بليون دولار^(١٠٤). وتؤدي التحسينات في التكنولوجيا ونضج الأسواق إلى تخفيض تكاليف معظم تكنولوجيات الطاقة المتجددة.

٧٤ - وثمة إمكانية لتوليد فرص عمل في قطاع الطاقة المتجددة، إذ أن هذه التكنولوجيات عادة ما تشتمل على معالجة المواد الخام؛ وتصنيع التكنولوجيا؛ وتصميم وإدارة المشاريع؛ وبناء المنشآت و/أو المحطات؛ والعمليات والصيانة؛ والسحب من الخدمة في نهاية المطاف^(١٠٥). وقدرت ورقة عمل أصدرتها مؤخرا الوكالة الدولية للطاقة المتجددة إجمالي العمالة في مجال صناعة الطاقة المتجددة في عام ٢٠١٠ بما يزيد عن ٣,٥ ملايين وظيفة^(١٠٦).

٧٥ - وبينما لا تتوفر أرقام محددة بشأن الطاقة البحرية المتجددة، فإن الأنماط والاتجاهات المبينة أعلاه بالنسبة للطاقة المتجددة عموما تدل على الإمكانيات المستقبلية لهذا القطاع.

(١٠١) انظر Boehlert and Gill (الحاشية ٩٥ أعلاه).

(١٠٢) Mark A. Shields et al., "Marine renewable energy: the ecological implications of altering the hydrodynamics of the marine environment", *Ocean and Coastal Management*, Vol. 54, No. 12 (2011), p. 7.

(١٠٣) برنامج الأمم المتحدة للبيئة، (الحاشية ٩٨ أعلاه)، الصفحة ٢٨.

(١٠٤) المرجع نفسه، الصفحة ١٢.

(١٠٥) المرجع نفسه.

(١٠٦) "Renewable energy jobs: status, prospects and policies", (2011), P.4, at [www.irena.org/](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/RenewableEnergyJobs.pdf)

٣ - الفوائد الاجتماعية

٧٦ - قد تكون مصادر الطاقة البحرية المتجددة حلاً مجدياً ومستداماً بالنسبة للمجتمعات المحلية الساحلية التي ليس لديها إلا إمكانية محدودة أو معدومة للحصول على خدمات الطاقة الحديثة. وتكمن إحدى أكبر المشاكل التقنية التي تعترض مصادر الطاقة البحرية المتجددة، والتي يتعين حلها، في أن الطاقة التي تولدها محطات الرياح البحرية أو الأجهزة القائمة على الأمواج أو المد والجزر أو الملوحة أو الحرارة، يجب توصيلها إلى الشاطئ عن طريق كابلات وربطها بشبكات الطاقة القائمة. وعلاوة على ذلك، فإن معدات الطاقة المتجددة المستخدمة في هذا الصدد يجب أن تتفق أيضاً مع معايير معينة لفلطية وتردد الشبكة وشروط نقاوة الشكل الموجي، حتى يتسنى للمجتمعات النائية جني فوائدها^(١٠٧).

٧٧ - وأشارت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ إلى أن إمكانية الحصول على خدمات الطاقة الحديثة تمثل شرطاً مسبقاً هاماً للعديد من المحددات الأساسية للتنمية البشرية، بما في ذلك الصحة والتعليم والمساواة بين الجنسين والسلامة البيئية^(١٠٨). وفي الواقع، بينت تجربة الكثير من البلدان خلال العقود العديدة الماضية أن ارتفاع مستويات التنمية يرتبط بارتفاع كاف في مستويات استهلاك الطاقة^(١٠٩). ويعتمد تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية والتنمية الاقتصادية والاجتماعية الأكثر إنصافاً على تزويد الفقراء بسبل متزايدة للحصول على خدمات الطاقة الحديثة من أجل تمكينهم من تلبية احتياجاتهم الأساسية ومن أجل إدرار الدخل^(١١٠). ويؤدي استمرار تعذر الوصول إلى الطاقة إلى إعاقة التنمية الاجتماعية - الاقتصادية بشكل خطير، لا سيما في بلدان أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، وبلدان جنوب آسيا، بل أيضاً في الكثير من البلدان النامية الأخرى، بما فيها الكثير من الدول الجزرية الصغيرة النامية^(١١١).

(١٠٧) انظر أيضاً World Bank, "Transmission expansion for renewable energy scale-up: emerging lessons and recommendation" Energy and Mining Sector Board discussion paper No. 26, June 2011.

(١٠٨) الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (الحاشية ٧ أعلاه) الصفحة ١٢٠.

(١٠٩) A/64/277، الفقرة ٦.

(١١٠) A/62/208، الفقرة ٧.

(١١١) المرجع نفسه، الفقرة ٥.

باء - التحديات الممكنة التي تواجه الطاقات البحرية المتجددة، بما في ذلك لدى الدول النامية

٧٨ - ثمة العديد من التحديات التي تعترض التحقيق الكامل للوعود والفرص التي من المتوقع أن يأتي بها تطوير واستخدام مصادر الطاقة البحرية المتجددة.

٧٩ - ويرجع هذا بشكل كبير إلى أن هذه المصادر لا تزال في مرحلة مبكرة من التطوير. ومن ثم، لم يتضح أثرها بالكامل ولا يزال وضعها في الأطر القانونية والمؤسسية والسوقية غير واضح.

٨٠ - وتواجه البلدان النامية والمتقدمة النمو تحديات بيئية واقتصادية واجتماعية. إلا أن التكاليف المرتبطة بالبحث والتطوير وكذلك ثغرات البحث العلمي والدراية التكنولوجية تشكل تحديات خاصة أمام البلدان النامية.

٨١ - ومن ضمن التكنولوجيات العديدة القائمة على طاقة المحيطات، تجذب طاقات الأمواج والمد والجزر معظم الاستثمارات، التي هي في صورة رأس مال مجازفة أو منح من الحكومات، أكثر منها في صورة تمويل للأصول. وقد لوحظ أن الاستثمارات الحالية غير كافية للتطوير الكامل لإمكانيات الطاقات البحرية المتجددة. وحتى مع افتراض تحسن التكنولوجيات لمصادر الطاقة الأحدث، فإن تكاليف إنتاج الطاقة باستخدام متوسطات التقديرات في الاتحاد الأوروبي هي أعلى بالنسبة لمعظم الطاقات البحرية المتجددة عند مقارنتها بالكثير من التكنولوجيات المستخدمة حالياً. فعلى سبيل المثال، عند تحديد التوقعات لعام ٢٠٢٠، تشير التقديرات إلى أن إنتاج الطاقة من الرياح البحرية فقط سيكون أقل تكلفة من الفحم. وبالإضافة إلى التكاليف الرأسمالية الكبيرة اللازمة لكي تصبح الطاقات البحرية المتجددة مجدية تجارياً، ثمة تكاليف تتعلق أيضاً بتخزين الطاقة ونقلها إلى الشبكة^(١١٢). ومن ثم يجري الاضطلاع بالبحث والتطوير في هذه الميادين ذوي الصلة^(١١٣).

١ - التحديات البيئية

٨٢ - يؤدي عدم وجود بيانات معيارية تتعلق بمواقع التطوير المرتقبة إلى زيادة صعوبة رصد آثار هذه المصادر.

(١١٢) الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (الحاشية ٧ أعلاه)، الفصل ٦.

(١١٣) انظر A/65/69/Add.2، الفقرة ١٦٠.

٨٣ - ومما يزيد من صعوبة تحديد الآثار البيئية أن كل نوع من أجهزة الطاقة البحرية المتجددة له آثار محددة تتطلب تقييمات خاصة به. ومن غير المعروف عموماً ما إذا كانت هذه الآثار تتناسب ببساطة مع عدد الأجهزة المستخدمة أم أنها أكثر تعقيداً. فقد تؤدي هذه الأجهزة، على سبيل المثال، عن طريق التفاعل مع الاستخدامات الأخرى والأوضاع الإيكولوجية في منطقة ما، إلى إحداث أثر على الحياة البحرية يفوق ما هو متوقع لأي وحدة أو مصدر للطاقة المتجددة، بل ويفوق مجموع كل عوامل الإجهاد الموجودة في تلك المنطقة.

٨٤ - وفي تقييم موارد الطاقة البحرية المتجددة، ينبغي أيضاً مراعاة طول مدة الآثار الناجمة عنها. وقد يكون للأنشطة المرتبطة بعمليات التشييد أو السحب من الخدمة، بالنسبة لأجهزة ومنشآت مصادر الطاقة (على سبيل المثال الاستكشافات السيزمية؛ وضوضاء التشييد الناجمة عن أعمال الحفر واستخدام المتفجرات والتضاغط والتكديس؛ والجرف؛ ومد الكابلات؛ وتعكر المياه؛ وأنشطة سفن التشييد) آثار على الأجل القصير أو المتوسط. وقد يكون للمغناطيسية الكهربائية أو الوجود المادي للهياكل آثار على الأجل الطويل^(١١٤).

٨٥ - ويقر الباحثون والخبراء في هذا المجال والوكالات الحكومية بأن أكثر الآثار البيئية لتكنولوجيات الطاقة المتجددة شيوعاً قد تشمل تقليل سرعة التيارات البحرية وتقليل ارتفاع الأمواج نتيجة لاستخلاص طاقة الأمواج أو المد والجزر؛ وتغيير موائل القاع ونقل الترسبات أو تراكمها من جراء أنشطة التشييد واستمرار وجود أجهزة الطاقة البحرية المتجددة؛ وقتل الأسماك والثدييات أو تغيير سلوكها نتيجة للضوضاء وللحقول الكهرومغناطيسية؛ والتداخل مع مسارات حركة تغذية وتكاثر ومسارات هجرة الأسماك والثدييات والطيور، التي قد تتعرض للإصابة أو للتشابك أو الانجذاب أو الدفع خارجاً؛ وتصريف المواد الكيميائية السمية نتيجة لحالات التسرب أو الانسكاب العارضة أو تراكم المعادن أو المركبات العضوية. وقد يجد تركيب ووجود أجهزة ومواقع الطاقة المتجددة من الاستخدامات الأخرى للمحيطات، بما في ذلك التمتع بمنظرها.

٨٦ - ويعتقد أن الطريقة الفعالة الوحيدة لسد فجوة المعرفة هي اختبار الأجهزة في الموقع ورصد وتقييم آثارها، مع اتباع النهج الوقائي.

٨٧ - ومن أجل التصدي للآثار البيئية لمصادر الطاقة البحرية المتجددة، ينبغي إيلاء الاعتبار الواجب لتدابير التخفيف. فيمكن على سبيل المثال تطبيق تخطيط الحيز البحري في المناطق التي سيستعان فيها بتكنولوجيات الطاقة المتجددة، بما في ذلك بهدف التقليل من التداخل مع

(١١٤) مساهمة من لجنة أوسبار.

الاستخدامات الأخرى للمحيطات. وتشمل التدابير المتخذة في سياق تخطيط الحيز البحري تجنب المناطق المحمية والموائل الحساسة، ومسارات الهجرة ومناطق التكاثر والتفريخ والمكوث أثناء الشتاء والتغذية، ومناطق الترسبات الملوثة. وقد تتصل التدابير الأخرى تحديداً بمختلف أنواع الأجهزة أو المنشآت أو المواقع. وهي تشمل التدريع؛ ودفن الكابلات و/أو تغطيتها؛ ووضع الأشكال والتصاميم المثلى للأجهزة وتنظيم المسافات الفاصلة بين فرادى الأجهزة على أمثل وجه؛ والعزل الصوتي؛ وتركيب خطوط إرساء سميكة بحيث تشكل مخاطر تشابك أقل من تلك التي تشكلها الخطوط الرفيعة والمرخاه؛ والتقليل إلى أدنى حد من الأسطح الأفقية التي تعلو فوق الماء للتقليل من الجثوم والاعتلاء؛ واستخدام تدابير لاحتواء وتقليل الانسكابات؛ واستخدام الطلاءات التي لا تؤدي لقتل الكائنات الحية.

٢ - التحديات الاقتصادية والمؤسسية

٨٨ - يطرح ارتفاع تكاليف التطوير العلمي والتكنولوجي لمنشآت مصادر الطاقة البحرية المتجددة وكذلك الطابع الطويلة الأجل للمشاريع اللازمة من أجل نقلها إلى حيز الواقع تحديات اقتصادية. وما زالت تكلفة السوق المقارنة الحالية للطاقة المستمدة من المصادر البحرية المتجددة، مرتفعة مقارنة بالمصادر التقليدية للطاقة.

٨٩ - وكما هي الحال عادة بالنسبة إلى التكنولوجيات الجديدة التي تتطلب استثمارات مالية أولية كبيرة، تعتبر إقامة الشراكات بين القطاعين العام والخاص بالغة الأهمية لإطلاق مصادر الطاقة البحرية المتجددة وكذلك لإنشاء سوق لها. إلا أن التمويل من القطاع الخاص تراجع باطراد منذ بدأت الأزمة الاقتصادية العالمية عام ٢٠٠٨ مما أضفى على عنصر التمويل في القطاع العام المزيد من الأهمية. وفي هذا الصدد، تجدر الإشارة إلى أن أهمية الدعم الذي يقدمه القطاع العام لا تقتصر على التمويل في المراحل الأولى من تطوير التكنولوجيات الجديدة. وقد أثبتت هيئة بيئة استثمارات خاصة مواتية عن طريق إيجاد الحوافز المالية والضريبية، ومعايير حافظة الطاقة المتجددة، والتعويضات أو التعريفات "التشجيعية" أنها مهمة بنفس القدر إن لم تكن أكثر أهمية^(١٥). وستؤدي الزيادة النهائية في تكاليف الوقود الأحفوري حتماً إلى اهتمام زائد من جانب القطاع الخاص بمصادر الطاقة المتجددة.

٩٠ - ويطرح مزيج الأطر القانونية والسياسية والإدارية الحالية صعوبات إضافية على مستثمري القطاع الخاص. وفي غياب تشريعات تناسب مع الاحتياجات المحددة للتكنولوجيا

(١٥) Megan Higgins, "Is marine renewable energy a viable industry in the United States?", *Roger Williams* (١١٥) *University Law Review*, vol. 14, No. 3 (2009), p. 595.

الجديدة، قد يتبين للمصنعين والمستثمرين أن سياسات منح التراخيص والسياسات المالية غير وافية بسبب عدم وجود سلطة مركزية أو وكالة حكومية مختصة^(١١٦).

٩١ - وتتميز الموارد المتجددة كالرياح والأمواج والملوحة وحركة المد والجزر بطبيعتها المتقلبة. وفيما يمكن معالجة هذه المشكلة عن طريق التنبؤ بالعرض والإنتاج، بوسع إطار تنظيمي أن يجعل التنبؤ إلزامياً وأن يوجد آليات لتحمل تكاليفه على حد سواء.

٣ - التحديات الاجتماعية

٩٢ - تعتبر المجتمعات المحلية أن نشر المزارع الريحية والمنشآت الأخرى لإنتاج مصادر الطاقة البحرية المتجددة من التحديات التي تواجهها. وتتصل الشواغل المعرب عنها بالأثر الضار لهذه المنشآت على السمات الجمالية للمناظر الطبيعية، وما يترتب عليها من انخفاض محتمل في قيمة الممتلكات الساحلية، والمخاطر على السلامة العامة والآثار البيئية التي قد لا تعوض بالزيادة المحتملة في عدد الوظائف التي تخلقها تكنولوجيات الطاقة الجديدة.

٩٣ - وفي بعض الحالات، قد يكون لمصادر الطاقة البحرية المتجددة آثار ثقافية بحكم موقعها في الممتلكات التاريخية أو المواقع الأثرية أو المواقع المخصصة للاستعمالات التقليدية^(١١٧). ولهذا السبب، من الأهمية بمكان أن تشارك المجتمعات المحلية مشاركة مباشرة في تحديد المواقع لتركيب مولدات الطاقة البحرية المتجددة وكذلك مواقع وصول الكابلات المتصلة بها إلى اليابسة، وفي تقييم ما يتصل بها من فوائد وتكاليف. ويكتسب نشر المعلومات وتثقيف أصحاب المصلحة أهمية بالغة لمشاركة المجتمعات المحلية مشاركة هادفة في عملية اتخاذ القرارات هذه.

جيم - فرص تعزيز التعاون والتنسيق، بما في ذلك لبناء القدرات

٩٤ - بما أن الأبحاث في مجال الطاقة البحرية المتجددة قطاع ناشئ ومتنوع، يجري أحياناً الاضطلاع ببرامج التطوير والبيان العملي الواحد بمعزل عن الآخر أو ضمن نطاق محدود من التعاون والتنسيق. وكثيراً ما تتطلب التكنولوجيات الجديدة استثمارات كبيرة غالباً ما توظف على أمل ضمان براءات الاختراع والحصول على حصص جديدة في الأسواق. وعلاوة على ذلك، يتطلب تطوير القطاع بالضرورة توفير ما هو مواتٍ من سياسات وأطر قانونية ودعم مالي على الصعيدين المحلي والدولي.

(١١٦) Erica Schroeder, "Turning Offshore Wind On", *California Law Review*, vol. 98, No. 5 (2010), p. 1659.

(١١٧) المرجع نفسه، ص. ٥٨٦-٥٨٨.

٩٥ - وحتى الآن، يبدو أن هذا القطاع يتسم إلى حد ما بخلط من الأبحاث والتكنولوجيات والأطر التنظيمية والتمويلية. ولذلك، تزداد الضرورة إلى تعزيز التعاون والتنسيق بين جميع عناصر هذا القطاع وعلى جميع المستويات فيما يستمر تطوره.

٩٦ - والعديد من الدول في صدد اعتماد و/أو تنفيذ برامج الطاقة المتجددة. إلا أنه يبدو أنه يتعين سد فجوة كبيرة في مجال بناء القدرات المؤسسية والبشرية. ويجب إيلاء اهتمام خاص لبناء القدرات.

١ - الصعيد العالمي

٩٧ - على الصعيد العالمي، تكمن فرص تعزيز التعاون والتنسيق في عدد من الهيئات الحكومية الدولية. وقد بادرت الدول الأعضاء في الوكالة الدولية للطاقة المتجددة إلى تكليف هذه الوكالة بالترويج لاعتماد جميع أشكال الطاقة المتجددة على نطاق واسع وبنحو متزايد، واستخدامها استخداماً مستداماً، ويمكن للوكالة في نهاية المطاف أن تضطلع بدور مركز اتصال للتعاون والتنسيق وبناء القدرات على المستوى الحكومي الدولي (انظر أيضاً الفرع الرابع - ألف أعلاه). وتنشط منظمات حكومية دولية أخرى أيضاً في هذا المجال ومنها الوكالة الدولية للطاقة ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وتسعى المبادرة التي أطلقها الأمين العام في الآونة الأخيرة بشأن توفير الطاقة المستدامة للجميع إلى تعبئة الجهود العالمية العاجلة في جميع قطاعات المجتمع.

٩٨ - وفي ما يتعلق بالتعاون والتنسيق المتصلة بالجوانب البيئية للطاقت البحرية المتجددة، سلطت أمانة اتفاقية حفظ أنواع الحيوانات البرية المهاجرة الضوء على ضرورة كفالة التعاون الوثيق على المستوى الوطني بين مراكز التنسيق لتلك الاتفاقية ولمركز التنسيق لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ لتوفير توجيهات الخبراء بشأن الطرائق التي يمكن للأنواع المهاجرة أن تتأثر بها بأنشطة التكيف والتخفيف، من قبيل تطوير الطاقة المتجددة والطاقة الإحيائية، ولاستنباط حلول مشتركة ترمي إلى الحد من الآثار السلبية على الأنواع المهاجرة. ولفتت هذه الأمانة أيضاً الانتباه إلى ضرورة وضع مبادئ توجيهية طوعية بشأن أنشطة البناء البحرية ينبغي تنسيقها وتطويرها قدر الإمكان بما يتوافق مع مختلف الصكوك الحكومية الدولية.

٩٩ - ومن الأمثلة على الفرص العالمية المتاحة في مجال بناء القدرات برنامج الوكالة الدولية للطاقة المتجددة لإسداء المشورة في مجالي السياسة العامة وبناء القدرات الذي يرمي إلى تعزيز قدرات البلدان على وضع السياسات والأطر المالية الداعمة وتنفيذها إلى جانب بناء القدرات البشرية والمؤسسية اللازمة من أجل النشر السريع للطاقت المتجددة. وثمة مثال آخر هو

برنامج نقل الخبرات في مجال الطاقة المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة الذي يسعى إلى تدريب الجهات المعنية على الجوانب التقنية والاقتصادية والمالية والقانونية لتكنولوجيات الطاقة المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة، وتوفير إطار فعال لنمو الأسواق في بلدان المنشأ، من أجل إعداد استراتيجيات مستدامة لبناء القدرات بالتعاون مع البلدان الشريكة، ولا سيما البلدان النامية والناشئة.

١٠٠ - وقد تتخذ تنمية القدرات أيضاً شكل التدريب الأكاديمي الرسمي. فعلى سبيل المثال، في ميدان العلوم الطبيعية، يقدم برنامج المنح للوكالة الدولية للطاقة المتجددة، بالشراكة مع حكومة الإمارات العربية المتحدة، ٢٠ منحة دراسية سنوية لإعداد شهادة ماجستير في العلوم في معهد مصدر للعلوم والتكنولوجيا بالإمارات العربية المتحدة. وفي ميدان تنمية القدرات المالية والقانونية والمؤسسية، توفر أكاديمية مصادر الطاقة المتجددة بالتعاون مع جامعة بوث للعلوم التطبيقية (برلين) برنامجاً دراسياً لنيل شهادة ماجستير في إدارة الأعمال، في مجال مصادر الطاقة المتجددة.

١٠١ - وهناك أمثلة عن رابطات صناعية ومنظمات غير حكومية دولية تعمل على نطاق العالم (وبعضها يركز على تكنولوجيات أو مناطق جغرافية محددة) لتعزيز التعاون الدولي في مجالات البحث والتطوير والنشر والسياسات والمالية. وينشط بعض الرابطات والمنظمات في بناء القدرات في مجالي الشؤون المالية والتنظيم فيما يدعم بعضها الآخر المنهجيات الموحدة للبحث والتطوير والنشر. وبصفة عامة، تهدف هذه المبادرات في نهاية المطاف إلى زيادة التعاون والتنسيق والتكامل، ومواءمة الأطر التنظيمية وفتح أسواق رأسمالية وفقاً لمجالات تركيز كل منها.

٢ - الصعيدين الإقليمي والوطني

١٠٢ - يبدو أن برامج التعاون والتنسيق في قطاع الطاقة البحرية المتجددة تكمن بشكل خاص في ميادين البحث العلمي وتطوير التكنولوجيا ونشرها، وما يرافقها من نظم سياسية وتنظيمية.

١٠٣ - وفيما يمكن بالفعل ملاحظة التعاون والتنسيق، بل والمواءمة، في دول كثيرة وفي بعض مناطق العالم، يبقى من الأهمية القصوى العمل على تنمية القدرات البشرية.

١٠٤ - وإلى جانب بناء القدرة على تطوير التكنولوجيات الجديدة ونشرها ورصدها، تبرز الحاجة إلى تعزيز القدرات في عدد من المجالات الرئيسية ومنها: المجالات المؤسسية والسياساتي

والتنظيمي؛ والتمويل؛ والجهات الفاعلة في القطاع الخاص؛ والإدارة التقنية وإدارة البيانات. ويتعين كذلك تعزيز قدرة المجتمعات المحلية والمستخدمين النهائيين.

١٠٥ - وهناك أمثلة على رابطات صناعية ومنظمات غير حكومية تنفذ برامج تدريب متخصصة داخل البلد موجهة إلى المؤسسات المعنية والأفراد ذوي الصلة. ويجري كذلك تنفيذ برامج مساعدة ثنائية ومتعددة الأطراف، وقد تشمل مشاركة من جانب القطاع الخاص.

١٠٦ - وجرى تحديد الاحتياجات نفسها في مجال القدرات على الصعيد الإقليمي. ولوحظ أيضاً أن المبادرات في مجال بناء القدرات يجب أن تنتقل من الصعيد الإقليمي إلى الصعيد الوطني، وأن تشمل جميع أصحاب المصلحة، وأن تتكيف مع الظروف الوطنية.

١٠٧ - وعلاوة على ذلك، وبما أن قطاع الطاقة المتجددة آخذ في التطور، يجب أن تظل المبادرات في مجال بناء القدرات تتسم بالمرونة وتستجيب للاحتياجات السريعة التغير.

سادساً - الاستنتاجات

١٠٨ - سيشمل بناء مستقبل مستدام عدداً من الحلول التي تجمع بين مصادر الطاقة المتجددة والكفاءة في استخدام الطاقة. وتحتوي المحيطات على كم كبير من الطاقة من مصادر مختلفة يمكن استغلاله بصورة مفيدة. ويمكن لهذه الهبات التي توفرها الطبيعة أن تساعد في تخفيف وطأة الفقر وتشجيع النمو المواتي للبيئة ومكافحة تغير المناخ وتعزيز أمن الطاقة^(١٨). وبوسع مصادر الطاقة المتجددة، بما فيها الطاقات البحرية المتجددة، أن تضطلع بدور هام لبلوغ الأهداف الإنمائية المستدامة، وتعزيز أمن الطاقة، وإيجاد فرص العمل، وتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية. إلا أن الطاقات البحرية المتجددة تمثل إمكانيات غير مستغلة في العديد من مناطق العالم.

١٠٩ - وتلزم آليات اقتصادية وتنظيمية وسياساتية لدعم الانتشار الواسع التكنولوجيات الطاقة المتجددة وإطلاق عنان الابتكارات والاستثمارات وتشجيع رفع مستوى النماذج الناجحة. وتعتبر مصادر الطاقة البحرية المتجددة بدائل بالغة الأهمية من أجل تحقيق التنمية المستدامة^(١٩).

(١١٨) الخطاب الخاص الذي ألقاه شا زوكانغ، وكيل الأمين العام للشؤون الاقتصادية والاجتماعية والأمين العام لمؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة لعام ٢٠١٢، خلال الدورة الثانية لجمعية الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، أبو ظبي، ١٤ كانون الثاني/يناير ٢٠١٢.

(١١٩) مركز أنباء الأمم المتحدة، "At Abu Dhabi forum, Ban calls for ensuring clean energy future for all", at www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=40947.

١١٠ - وبوسع البلدان أن تنظر بصورة منهجية في زيادة استخدام مصادر الطاقة المتجددة، بما في ذلك الطاقات البحرية المتجددة، وفقاً لظروفها الاجتماعية والاقتصادية والطبيعية والجغرافية والمناخية الخاصة^(١٢٠). ولدعم تنمية الطاقات البحرية المتجددة ونشرها، يلزم المزيد من الاستثمارات في مجال التكنولوجيا والبحث والتطوير إلى جانب زيادة الجهود للاضطلاع بتقييمات للموارد الكافية ومسحها، وجمع البيانات ورصدها، ووضع النماذج الاقتصادية^(١٢١). ومن شأن بناء الدراية التكنولوجية وإنشاء الأطر التنظيمية التي تشجع الاستثمارات والتعاون والتنسيق وبناء القدرات ونقل التكنولوجيا تيسير رفع مستوى استغلال الطاقة البحرية المتجددة لتحقيق كامل إمكاناتها التجارية. وهذه التدابير ضرورية إذا شئنا تحقيق الهدف المتمثل في مضاعفة حصة الطاقة المتجددة في المزيح العالمي الإجمالي من الطاقة بحلول عام ٢٠٣٠، على النحو المتوخى في مبادرة الأمين العام: "توفير الطاقة المستدامة للجميع".

(١٢٠) برنامج مواصلة تنفيذ جدول أعمال القرن ٢١ (قرار الجمعية العامة د-١٩/٢، المرفق)، الفقرة ٤٦.

(١٢١) "Ocean sustainability: Monaco message" at: www.earthsummit2012.org/preparatory-process-news/ocean-sustainability-monaco-message