

Distr.: General  
25 July 2005  
Arabic  
Original: English

## الجمعية العامة



الدورة الستون

البند ٥٤ (و) من جدول الأعمال المؤقت\*

التنمية المستدامة

تعزيز مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، بما في ذلك تنفيذ البرنامج  
العالمي للطاقة الشمسية ١٩٩٦-٢٠٠٥  
تقرير الأمين العام

موجز

يوفر الإسراع بتطوير مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة وزيادة استخدامها خيارات ذات منافع متعددة للتنمية المستدامة. ويمكن استخدام مصادر الطاقة المتجددة لتقديم خدمات حديثة في مجال الطاقة إلى الفقراء، والمساهمة في تلبية الطلب العالمي المتزايد على الطاقة، والحد من تلوث الهواء، والتخفيف من حدة تغير المناخ، وتأخير الاستنفاد النهائي للوقود الأحفوري. وقد قدم البرنامج العالمي للطاقة الشمسية ١٩٩٦-٢٠٠٥ إسهاما كبيرا في زيادة الوعي بالدور المتزايد الذي يمكن لمصادر الطاقة الجديدة والمتجددة أن تؤديه في إمدادات الطاقة العالمية. وبدأت مراعاة مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة عند وضع السياسات العامة الوطنية والدولية المتعلقة بالطاقة، وهي تشكل حاليا عنصرا أصيلا في الرؤية العالمية للتنمية المستدامة. ورغم تزايد حصة الطاقة التي تُستمد حاليا من المصادر الجديدة والمتجددة بشكل تدريجي، فإنها مازالت دون مستوى إمكاناتها الاقتصادية بكثير. وابتداء من مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، احتلت الطاقة المتجددة موقعا بارزا في الاجتماعات الحكومية الدولية والدولية. وسترکز الدورتان الرابعة عشرة والخامسة عشرة للجنة التنمية المستدامة على مسائل تسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة، وتلوث الغلاف الجوي/الهواء، وتغير المناخ والتنمية الصناعية، وستتيحان فرصة لصياغة متابعة البرنامج العالمي للطاقة الشمسية ١٩٩٦-٢٠٠٥.

\*A/60/150

170805 160805 05-43816 (A)

\*0543816\*

## المحتويات

الصفحة	الفقرات	
٣	٣-١	..... مقدمة - أولاً
٤	٩-٤	..... معلومات أساسية - ثانياً
٥	١٣-١٠	..... تنفيذ البرنامج العالمي للطاقة الشمسية ١٩٩٦-٢٠٠٥ - ثالثاً
٦	١٨-١٤	..... الطاقة المتجددة وخطة التنفيذ التي وضعها مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة . . . - رابعاً
٧	٢٢-١٩	..... اتجاهات تطوير مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة واستخدامها - خامساً
١٢	٤٣-٢٣	..... التطورات الحديثة في تكنولوجيات مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة وتطبيقاتها . . - سادساً
٢٠	٦١-٤٤	..... البرامج الدولية للنهوض باستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة . . . . . - سابعاً
٢٧	٦٦-٦٢	..... الاستنتاجات: آفاق المستقبل - ثامناً

## أولا - مقدمة

١ - أكدت الجمعية العامة من جديد في قرارها ٢١٠/٥٨ أن خطة التنفيذ لمؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة<sup>(١)</sup> بوصفه إطار العمل الحكومي الدولي لتسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة، ودعت إلى تنفيذها بكاملها، بما في ذلك تنفيذ التوصيات المتعلقة بتسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة. وشجعت الجمعية العامة منظومة الأمم المتحدة على مواصلة إذكاء الوعي بأهمية تسخير الطاقة من أجل أغراض التنمية المستدامة، بما في ذلك ضرورة إيجاد مصادر جديدة ومتجددة للطاقة وتنفيذ البرنامج العالمي للطاقة الشمسية ١٩٩٦-٢٠٠٥، ولا سيما في سياق التنمية والقضاء على الفقر.

٢ - وفي معرض الترحيب بالمبادرات الرامية إلى تحسين سبل الاستفادة من خدمات الطاقة التي يمكن التعويل عليها وتحمل نفقاتها، وتكون مجدية من الناحية الاقتصادية، ومقبولة من الناحية الاجتماعية، وسليمة من الناحية البيئية لأغراض التنمية المستدامة بما يسهم في تحقيق الأهداف الإنمائية المتفق عليها دولياً، بما في ذلك الأهداف المنصوص عليها في إعلان الأمم المتحدة بشأن الألفية<sup>(٢)</sup>، وشجعت الجمعية العامة المبادرات الوطنية والإقليمية بشأن أنواع الطاقة المتجددة الرامية إلى تعزيز فرص حصول أشد الناس فقراً على الطاقة، بما في ذلك الطاقة المتجددة. وأكدت الجمعية الحاجة إلى تكثيف أعمال البحث والتطوير لدعم تسخير الطاقة من أجل أغراض التنمية المستدامة، مما سيتطلب مزيداً من الالتزام من جانب جميع الأطراف صاحبة المصلحة، بما فيها الحكومات والقطاع الخاص، بحشد الموارد المالية والبشرية لتسريع جهود البحث. وأكدت الجمعية أيضاً أن التوسع في استخدام مصادر الطاقة المتجددة المتاحة يتطلب نقل التكنولوجيا ونشرها على نطاق العالم، بما في ذلك عن طريق التعاون بين بلدان الشمال وبلدان الجنوب وفيما بين بلدان الجنوب.

٣ - وطلبت الجمعية العامة إلى الأمين العام أن يقدم إليها في دورتها الستين تقريراً عن تنفيذ قرارها ٢١٠/٥٨. ويقدم هذا التقرير، عملاً بذلك القرار، لمحة عامة عن الاتجاهات الأخيرة في تطوير مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة واستخدامها، وعن أوجه التقدم الحديثة في تكنولوجيات الطاقة الجديدة والمتجددة وتطبيقاتها، وعن البرامج الدولية التي تطور استخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، فضلاً عن موجز للبرنامج العالمي للطاقة الشمسية ١٩٩٦-٢٠٠٥ عند نهايته، وعن جهود المتابعة المتصلة بمصادر الطاقة المتجددة في إطار خطة جوهانسبرغ للتنفيذ.

## ثانياً - معلومات أساسية

٤ - تزايد الاهتمام الدولي بمصادر الطاقة الجديدة والمتجددة بصورة مستمرة خلال السنوات الأخيرة بحافز من شواغل مختلفة لكن مترابطة تتعلق بالتنمية المستدامة وذات أهمية كبيرة.

٥ - ومن الشواغل المتزايدة للمجتمع الدولي استمرار الافتقار إلى الطاقة الذي يعوق بشكل خطير التنمية الاجتماعية - الاقتصادية، خاصة في بلدان أفريقيا الواقعة جنوب الصحراء الكبرى وفي بلدان جنوب آسيا، لكن أيضاً في العديد من البلدان النامية الأخرى، بما فيها الدول الجزرية الصغيرة النامية. ولا يزال يوجد في البلدان النامية ما يناهز ١,٦ بليون نسمة يفتقرون إلى سبل الحصول على الكهرباء ولا يزال حوالي ٢,٤ بليون نسمة يعتمدون على الكتلة الإحيائية التقليدية للطبخ والتدفئة، خاصة في المناطق الريفية. وسيتوقف تحقيق الهدف الإنمائي للألفية الممثل في تخفيض نسبة سكان العالم الذين يقل دخلهم عن دولار واحد في اليوم بمقدار النصف بحلول عام ٢٠١٥ على تزويد هؤلاء الناس بسبل الحصول على خدمات الطاقة العصرية لتلبية احتياجاتهم الأساسية ومن أجل توليد الدخل. ويمكن أن تسهم نظم الطاقة المتجددة ذات الطابع اللامركزي في جهود القضاء على الفقر، خاصة في المناطق التي تعرف تشتتاً واسع النطاق لسكان الريف.

٦ - ومن الشواغل المتنامية أيضاً خطر تغير المناخ. فانبعاثات ثاني أكسيد الكربون والانبعاثات الأخرى لغازات الدفيئة بفعل الإنسان تنتج بشكل رئيسي عن حرق الوقود الأحفوري وعن انبعاث غاز الميثان أثناء استخراج الغاز الطبيعي والنفط والفحم. ويوفر توسيع نطاق استخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة لتوليد الكهرباء خيارات من أجل تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة التي هي من صنع الإنسان. وقد شرع العديد من البلدان في سياسات وبرامج تسعى إلى توسيع نطاق استخدام الطاقة المتجددة في إطار جهود التخفيف من حدة الآثار الناجمة عن تغير المناخ.

٧ - ويعتبر تلوث الهواء أيضاً من المسائل التي تثير القلق، خاصة في المناطق الحضرية والصناعية الكبرى. ويشكل تلوث الهواء المحلي والإقليمي والعابر للحدود من أكسيد الكبريت والنتروجين وأول أكسيد الكربون وجسيمات عالقة ناتجة عن استخدام الوقود الأحفوري ويمكن أن تنتج عنها آثار سلبية على صحة الإنسان، وفي التهطل الحمضي ويساهم في استنفاد طبقة الأوزون الستراتوسفيرية. ويمكن أن يكون لاستخدام الطاقة المتجددة آثار بيئية إيجابية من خلال تخفيض نسبة تلوث الهواء المحلي.

٨ - وما زالت هناك حاجة إلى المزيد من الطاقة من جميع المصادر، بما فيها المصادر المتجددة. وتواجه البلدان النامية على وجه الخصوص تزايد الطلب على الطاقة نتيجة لتزايد نصيب الفرد الواحد من النشاط الاقتصادي وتزايد عدد السكان.

٩ - وأخيراً، ومن منظور طويل الأجل، ينبغي عدم تجاهل مسألة استنفاد الموارد الطبيعية. فاحتياطات الوقود الأحفوري والنفط، وحتى الغاز الطبيعي والفحم، تظل في نهاية المطاف موارد طبيعية محدودة. ورغم الجمع بين زيادة كفاءة استخدام الطاقة، وزيادة الاعتماد على التكنولوجيات المتقدمة في مجال الطاقة، واستخدام موارد الطاقة التقليدية بكيفية أكثر استدامة، سيحتاج على مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة أن تسهم بقسط أكبر في مزيج إمدادات الطاقة في المستقبل إذا ما أريد تلبية الطلب العالمي المتزايد على الطاقة، وإذا ما أريد الإبقاء على تكاليف الطاقة، التي كثيراً ما يتوقع ارتفاعها بشكل كبير في المستقبل، في مستويات يمكن تحملها.

### ثالثاً - تنفيذ البرنامج العالمي للطاقة الشمسية ١٩٩٦-٢٠٠٥

١٠ - نظمت منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) مؤتمر القمة العالمي للطاقة الشمسية في هراري، في أيلول/سبتمبر ١٩٩٦. وأنشأ ثمانية عشر من رؤساء الدول أو الحكومات الذين حضروا مؤتمر القمة اللجنة العالمية للطاقة الشمسية، واعتمدوا إعلان هراري بشأن الطاقة الشمسية والتنمية المستدامة، وأعلنوا البرنامج العالمي للطاقة الشمسية ١٩٩٦-٢٠٠٥، والذي أيدته الجمعية العامة في قرارها ٧/٥٣، لكي ينفذ بمساعدة تقدمها اليونسكو في مجال أعمال السكرتارية.

١١ - وباعتبار اليونسكو صاحبة مبادرة البرنامج العالمي للطاقة الشمسية ١٩٩٦-٢٠٠٥، فقد وفرت للمجتمع الدولي أداة للنهوض بأشكال الطاقة المتجددة<sup>(٣)</sup>. واستلهاما لروح ذلك البرنامج، قام عدد كبير من البلدان الصناعية والنامية ببدء وتنفيذ مشاريع محلية ووطنية تستخدم الطاقة المستمدة من المصادر المتجددة. وتضمنت البرامج الوطنية إجراء دراسات لتقييم إمكانات الطاقة المتجددة، ومشاريع استثمارية كبرى وصغيرة في مجال توليد الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة، ومبادرات بناء المؤسسات الوطنية من قبيل إنشاء الوكالات الوطنية للطاقة المتجددة، فضلاً عن مبادرات بناء القدرات والتدريب والدعوة والإعلام.

١٢ - وشمل إسهام اليونسكو في تنفيذ البرنامج العالمي للطاقة الشمسية ١٩٩٦-٢٠٠٥ سلسلة من مشاريع ومبادرات بناء القدرات الهادفة إلى نشر المعارف العلمية والتكنولوجية

ذات الصلة. ويهدف برنامجها العالمي للتعليم والتدريب في مجال الطاقة المتجددة، الذي يركز بشكل خاص على أفريقيا، إلى تحسين استخدام مصادر الطاقة المتجددة من خلال تحسين إدارة وتشغيل المشاريع، فضلا عن نقل الدراية التكنولوجية عن طريق التعليم المستمر والتعليم عن بعد وأنشطة التدريب الموجهة إلى واضعي السياسات في مجال الطاقة، والباحثين، والمهندسين، وأساتذة الجامعات والتقنيين. وأعدت في إطار البرنامج مجموعات أدوات للتعليم والتدريس، وكتب مدرسية، ونشرات عن الطاقة المتجددة وجرى اختبارها ميدانيا ونشرها. وقامت اليونسكو بعدد من الأنشطة التدريبية لفائدة مشاركين من البلدان النامية، خاصة المنتمين إلى الدول الأفريقية. وكثيرا ما كان يُضطلع بأنشطة اليونسكو في إطار البرنامج العالمي للطاقة الشمسية، ١٩٩٦-٢٠٠٥ بالتعاون مع منظمات أخرى، بما في ذلك الجمعية الدولية للطاقة الشمسية.

١٣ - ورغم أن الخطة الأولية للبرنامج كانت طموحة للغاية وتضمنت طائفة عريضة من المشاريع المقترحة، فإن عدد المشاريع الممولة في آخر المطاف لم يرق إلى التوقعات الأولية. إلا أن البرنامج العالمي للطاقة الشمسية ١٩٩٦-٢٠٠٥ كان مبادرة عالمية هامة أذكت الوعي بالدور المتزايد الذي يمكن أن تؤديه المصادر المتجددة في إمدادات الطاقة العالمية. ومن الآثار الرئيسية للبرنامج بدء دخول مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، خلال فترة تنفيذه، في صلب صياغة السياسات الوطنية والدولية المتعلقة بالطاقة وهي تشكل في الوقت الراهن عاملا رئيسيا في الرؤية العالمية للتنمية المستدامة.

## رابعا - الطاقة المتجددة وخطة التنفيذ التي وضعها مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة

١٤ - احتل موضوع تشجيع مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة مكانة بارزة في مداورات مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة. وتتضمن الإجراءات التي دُعِيَ إلى اتخاذها في خطة جوهانسبرغ للتنفيذ التركيز بشكل أساسي على تسخير الطاقة لأغراض القضاء على الفقر، ولتغيير الأنماط غير المستدامة للاستهلاك والإنتاج، وللتنمية المستدامة للمناطق، بما في ذلك تنمية أفريقيا والدول الجزرية الصغيرة النامية.

١٥ - ولدى تناول المساهمة التي يمكن أن تقدمها الطاقة المتجددة للقضاء على الفقر، تدعو خطة التنفيذ إلى (أ) زيادة استخدام الطاقة من المصادر المتجددة كوسيلة لتحسين الحصول على خدمات وموارد للطاقة يعول عليها، وذات أسعار في المتناول، وقادرة على الاستمرار اقتصاديا، ومقبولة اجتماعيا وسليمة بيئيا، (ب) تحسين سبل الوصول إلى تكنولوجيات الكتل الإحيائية الحديثة ومصادر وإمدادات خشب الوقود، وعمليات الكتل الإحيائية المسوقة في

المناطق الريفية وحيث تكون هذه الممارسات مستدامة، (ج) تحسين أنماط الاستخدام من خلال تحسين إدارة الموارد، والاستخدام الأكثر كفاءة للخشب الوقود، والمنتجات والتكنولوجيات الجديدة والمحسنة الهادفة إلى تعزيز الاستخدام المستدام للكتل الإحيائية ومصادر الطاقة المتجددة الأخرى، حسب الاقتضاء.

١٦ - وفيما يتعلق بضرورة تغيير الأنماط غير المستدامة للاستهلاك والإنتاج، تدعو خطة التنفيذ، على سبيل الاستعجال، إلى زيادة الحصة العالمية للطاقة المستمدة من المصادر المتجددة، بما في ذلك من المياه، بشكل كبير بهدف زيادة مساهمتها في مجموع إمدادات الطاقة، وتقييم البيانات المتوفرة بكيفية منتظمة لاستعراض التقدم المحرز في السعي نحو هذه الغاية.

١٧ - وتدعو خطة التنفيذ أيضا إلى دعم المبادرات الرامية إلى زيادة استخدام الطاقة المتجددة، لا سيما في المناطق الريفية وتخوم المدن، وإلى دعم الجهود التي تبذلها الأمم الأفريقية لتحقيق أهداف الشراكة الجديدة من أجل تنمية إفريقيا، وأحد هذه الأهداف ضمان سبل الحصول على الطاقة لـ ٣٥ في المائة من سكان أفريقيا على أقل تقدير في خلال ٢٠ سنة، خاصة في المناطق الريفية.

١٨ - ويشير تقرير الاجتماع الدولي لاستعراض تنفيذ برنامج العمل من أجل التنمية المستدامة للدول الجزرية الصغيرة النامية الذي عُقد في بورت لويس في كانون الثاني/يناير ٢٠٠٥، إلى أن التبعية في مجال الطاقة تشكل مصدرا رئيسيا من مصادر الضعف الاقتصادي لهذه الأمم، كما أن سبل الحصول على خدمات الطاقة الحديثة والمحتملة السعر قليلة أو منعدمة بالنسبة للعديد من المجتمعات المحلية النائية والريفية في البلدان الجزرية الصغيرة النامية. وأكد التقرير، الذي أشار أيضا إلى أن استخدام مصادر الطاقة المتجددة يناسب العديد من الدول الجزرية الصغيرة النامية بشكل خاص نظرا لموقعها الجغرافي، على أن هذه الدول ملتزمة، بالدعم اللازم من المجتمع الدولي، بتعزيز الجهود المتواصلة ودعم الجهود الجديدة في مجالات إمدادات وخدمات الطاقة.

## خامسا - اتجاهات تطوير مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة واستخدامها

١٩ - ساهم المجتمع الدولي خلال العقد الماضي كثيرا في إذكاء الوعي بأنه يمكن تحقيق فوائد متعددة، اقتصادية واجتماعية وبيئية، من الإسراع بتطوير مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة وزيادة استخدامها. وقد حفز هذا على بذل جهود وطنية ودولية كبيرة لتعزيز تطوير الطاقة المتجددة، بما في ذلك الجهود المبذولة في إطار البرنامج العالمي للطاقة الشمسية

١٩٩٦-٢٠٠٥. ويوجد حاليا اتجاه ملحوظ نحو تقديم المزيد من الدعم للسياسات في عدة بلدان نامية. ووضعت في بلدان من قبيل البرازيل والصين والفلبين والهند برامج وترتيبات مؤسسية على المستوى الوطني لتطوير الطاقة المتجددة. إلا أنه في العديد من البلدان النامية الأخرى، ما زالت البرامج أصغر من أن تؤثر بشكل محسوس على أنظمتها الوطنية للطاقة، ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى الافتقار إلى سبل الحصول على تكنولوجيات للطاقة الجديدة والمتجددة تكون محتملة التكلفة. وقد اتخذت معظم بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي تدابير ملموسة واعتمدت خططاً وأهدافاً طموحة، مع بذل جهود كبيرة بشكل خاص في أوروبا واليابان والولايات المتحدة الأمريكية. ونفذت السلطات الوطنية والمحلية في إطار هذه البرامج طائفة متنوعة من المشاريع بالشراكة في كثير من الأحيان مع وكالات القطاع العام، وشركات القطاع الخاص، والمنظمات غير الحكومية، والمصارف التجارية، ووكالات الضمان، ومنظمات الائتمانات الصغيرة.

٢٠ - ويسير الاتجاه العام لتطوير مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة واستخدامها نحو الاتساع بشكل كبير، كما هو مبين بالنسبة لمختلف المناطق الجغرافية في الجدول ١ فيما يتعلق بالطاقة الكهربائية المولدة من مصادر الطاقة المتجددة، التي تعتبر مؤشراً جيداً للاستهلاك الكبير في غير أغراض النقل لمصادر الطاقة المتجددة التي تستخدم تقنيات حديثة فيما عدا الطاقة الكهرومائية، التي تشكل محور تركيز الجدول ٢. ورغم أن الحصة المستهلكة من الكهرباء المولدة من الطاقة الكهرومائية ظلت على العموم ثابتة نسبياً وبدأت في الانخفاض في المناطق الصناعية حيث طُبِق وقف تشغيل بعض السدود استجابة للشواغل الإيكولوجية، فإن تطور هذا المصدر كان قويا في أفريقيا وغرب آسيا. وفيما يتعلق بالنقل، يتزايد أيضاً استخدام وقود الإيثانول وأنواع أخرى من الوقود المستخرج من الموارد البيولوجية بمعدل كبير، على نحو ما هو مبين في الجدول ٣.



## الجدول ١

الاستهلاك العالمي للطاقة الكهربائية المولدة من الحرارة الأرضية والشمس والرياح  
والخشب والنفايات حسب المناطق، ١٩٨٥-٢٠٠٣

(ببلايين الكيلوواط/ساعة)

٢٠٠٣	٢٠٠٠	١٩٩٥	١٩٩٠	١٩٨٥	
١٠٢,٠٧	٩٣,٢٩	٨٣,٣٥	٧١,٦٥	١٢,٣٢	أمريكا الشمالية
٣١,٩٤	٢٣,٤٥	١٦,٦٦	١٣,١٢	٨,٤٤	أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي
١١٠,٣٥	٧٥,٠١	٣٨,٠٣	١٩,٣٩	١٣,٨١	أوروبا الغربية
٤,٧١	٣,٨٣	٢,٣٧	٠,٣١	٠,٥١	أوروبا الوسطى والشرقية ودول الاتحاد السوفييتي السابق
٠,٠١	٠,٠٠٣	٠,٠٠١	-	-	غرب آسيا
١,٠١	٠,٩٠	٠,٤٣	٠,٣٩	٠,٣٧	أفريقيا
٦٠,٠١	٥٣,٠٣	٣٦,٦٢	٢٦,٦٩	٢٠,٠٥	آسيا والمحيط الهادئ
<b>٣١٠,١٠</b>	<b>٢٤٩,٤٩</b>	<b>١٧٧,٤٧</b>	<b>١٣١,٥٤</b>	<b>٥٥,٥٠</b>	<b>المجموع</b>

المصدر: إدارة معلومات الطاقة، وزارة الطاقة في الولايات المتحدة، حزيران/يونيه ٢٠٠٥، مرتبة حسب مناطق الأمم المتحدة؛ انظر [www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov).

## الجدول ٢

## الاستهلاك العالمي للطاقة الكهربائية حسب المناطق، ١٩٨٥-٢٠٠٣

(ببلايين الكيلوواط/ساعة)

٢٠٠٣	٢٠٠٠	١٩٩٥	١٩٩٠	١٩٨٥	
٦٠٨,٢٧	٦٣٠,٢٤	٦٤٣,٤٠	٥٨٦,٧٣	٥٨٥,١١	أمريكا الشمالية
٥٨١,٠٩	٥٧٨,٨٥	٤٨٧,٠٠	٣٨٨,٣٧	٣١٣,٤٣	أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي
٤٨٣,٧٤	٥٥٤,٩٠	٥٠٨,٤٩	٤٥٣,٤٢	٤٥٣,١٥	أوروبا الغربية
٢٦٦,٣٣	٢٥٨,٠٤	٢٦٨,١٤	٢٥١,٧٢	٢٢٨,٦٣	أوروبا الوسطى والشرقية ودول الاتحاد السوفييتي السابق
١٢,٥٣	١٠,٥٨	٨,٣٣	٦,٥٢	٣,٢٢	غرب آسيا
٨٤,٩٦	٧٣,٩٦	٥٨,٨٧	٥٤,٨٢	٤٦,٥٠	أفريقيا
٦١٥,٩٨	٥٤٥,٢١	٤٨٦,٢٩	٤١٠,١٢	٣٢٣,٥٣	آسيا والمحيط الهادئ
٢ ٦٥٤,٣٧	٢ ٦٥١,٧٦	٢ ٤٦١,٢٩	٢ ١٥١,٧٢	١ ٩٥٣,٥٧	المجموع

المصدر: إدارة معلومات الطاقة، وزارة الطاقة في الولايات المتحدة، حزيران/يونيه ٢٠٠٥، مرتبة حسب مناطق الأمم المتحدة؛ انظر [www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov).

## الجدول ٣

## الإنتاج العالمي لوقود الإيثانول والديزل الإحيائي حسب المناطق، ١٩٨٥-٢٠٠٣

(ببلايين اللترات)

٢٠٠٣	٢٠٠٠	١٩٩٥	١٩٩٠	١٩٨٥	
١١,٩	٦,٤	٥,٣	٣,٥	٢,٣	أمريكا الشمالية
١٣,٧	١٠,٩	١٢,٦	١,٨	١,٧	أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي
٣,٢	١,٠	٠,٤	-	-	أوروبا الغربية
٠,١	٠,١	-	-	-	أوروبا الوسطى والشرقية ودول الاتحاد السوفييتي السابق
-	-	-	-	-	غرب آسيا
-	-	-	-	-	أفريقيا
١,٣	-	-	-	-	آسيا والمحيط الهادئ
٣٠,١	١٨,٤	١٨,٣	١٥,٢	١٣,١	المجموع

المصدر: التقارير العالمية لمؤسسة FO Licht عن الإيثانول والوقود الإحيائي (٢٠٠٣-٢٠٠٥).

٢١ - إلا أنه رغم الزيادة الإجمالية الملحوظة في تطور مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة واستخدامها، وفي حصتها في مجموع مزيج الطاقة، فإن حجم تلك الحصة مازال صغيراً للغاية. وقدّر في عام ٢٠٠٢ أن جميع أشكال الطاقة المتجددة (بما في ذلك الطاقة الكهرومائية الكبيرة والكتل الإحيائية غير التجارية) لا توفر سوى ١٣,٤ في المائة من إمدادات الطاقة الأولية العالمية، بنسبة ٢,٢ في المائة من الطاقة الكهرومائية (من جميع الأحجام)، و ١٠,٨ في المائة من أنواع الوقود المتجدد، الذي كان يتشكل بالأساس من خشب الوقود والفحم النباتي، و ٠,٥ في المائة من الطاقة الحرارية الأرضية والشمسية وطاقة المد والجزر والرياح.

٢٢ - ومن الواضح أن هناك اختلافاً كبيراً بين تطور كل مصدر من المصادر يتبين من معدلات النمو السنوية للطاقة المستمدة من مختلف المصادر المتجددة التي جرى حسابها خلال الفترة الممتدة من ١٩٩٠ إلى ٢٠٠٢ والمبيّنة في الجدول ٤. ولم تزد سرعة نمو كمية الطاقة التي توفرها مصادر الكتلة الإحيائية الصلبة والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الكهرومائية إلا بنسبة ١٠ إلى ٣٠ في المائة مقارنة بمجموع إمدادات الطاقة الأولية. غير أن مصادر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والنفايات الصلبة البلدية والغاز الحيوي والكتلة الإحيائية السائلة المتجددة أثبتت أنها مجالات نمو هامة بالنسبة لاستخدام الطاقة المتجددة حيث أن تكنولوجيا استغلالها ما زالت تخضع لتطور سريع.

#### الجدول ٤

### معدلات النمو السنوية للطاقة المستمدة من المصادر المتجددة للفترة من ١٩٩٠ إلى ٢٠٠٢

(بالنسبة المئوية)

١,٤	جميع مصادر الطاقة الأولية
١,٧	جميع مصادر الطاقة المتجددة
٢٣,٩	الرياح
٦,٤	الشمس
١,٦	الطاقة الكهرومائية
١,٨	الحرارة الأرضية
١,٦	الكتلة الإحيائية الصلبة
٧,٤	النفايات الصلبة البلدية والغاز الحيوي والكتلة الإحيائية السائلة المتجددة

المصدر: معلومات مصادر الطاقة المتجددة، الوكالة الدولية للطاقة، باريس ٢٠٠٤.

## سادسا - التطورات الحديثة في تكنولوجيات مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة وتطبيقاتها

٢٣ - تأييدا للقرار ٢١٠/٥٨، كثف العديد من البلدان جهود البحث والتطوير دعما لتسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة، بما في ذلك الطاقة المولدة من المصادر المتجددة. وبالفعل، يمتد تطوير الطاقة المتجددة على النطاق الكامل للقطاعات، والتطبيقات، والتكنولوجيات، بما في ذلك الإمداد بالكهرباء باستخدام وسائل شبكات التوزيع أو وسائل خارجة عنها، ومجموعة من الطرائق المتعلقة بالرياح، والطاقة الشمسية الفلطاضوية، والتوليد المشترك للكتلة الإحيائية، والتوليد المشترك للغاز الحيوي، والطاقة الكهرومائية، والمد والجزر، والحرارة الأرضية.

٢٤ - وتحظى التكنولوجيات الحديثة للطاقة المتجددة، من قبيل العنفات الهوائية، والنظم الحديثة للكتلة الإحيائية، والأنواع الحديثة من الوقود الإحيائي<sup>(٤)</sup> والطاقة الشمسية الفلطاضوية، بدعم متزايد في العديد من الدول النامية والصناعية. وتتسع الأسواق حاليا بمعدل سنوي يناهز ٣٠ في المائة بالنسبة لطاقة الرياح وبحوالي ٢٠ في المائة بالنسبة للطاقة الشمسية الفلطاضوية، وشهدت هذه الأنواع انخفاضات كبيرة في التكلفة على مر السنين.

### طاقة الرياح

٢٥ - ويُنظر إلى طاقة الرياح المرتبطة بشبكات التوزيع بوصفها نجاحا كبيرا في مجال تطبيقات الطاقة المتجددة بناء على نضجها التكنولوجي وجاذبيتها التجارية. وبلغت القدرة المجهزة على الصعيد العالمي في نهاية عام ٢٠٠٤، ٤٧ ٠٠٠ ميغاواط، ومنتظر أن تتجاوز ١٠٠ ٠٠٠ ميغاواط بحلول عام ٢٠١٠. وبلغ الاستثمار على الصعيد العالمي في منشآت طاقة الرياح حوالي ٩ بلايين دولار في عام ٢٠٠٣، أي ما يقابل زيادة في القدرة بحوالي ٨ ١٠٠ ميغاواط في ذلك العام. وكان الاتجاه التاريخي المتعلق بانخفاض التكاليف باهرا للغاية أيضا. ولا تكلف طاقة الرياح حاليا سوى ٠,٠٥ دولار للكيلوواط/ساعة الواحد في المواقع التي توجد فيها الرياح بصورة جيدة. وعلى مدى السنوات الخمس عشرة الأخيرة، ارتفع الناتج السنوي من الطاقة لكل وحدة من العنفات بمائة ضعف، وارتفعت قدرة طاقة العنفات المولدة لآلات التجارية النموذجية من ٥٥ كيلوواط إلى ما يفوق ٣ ميغاواط. وخلال السنوات الخمس الماضية، انخفض وزن العنفات الريحية بمقدار النصف عن كل كيلوواط من الطاقة المجهزة. وارتفع مجموع القدرة المجهزة بما يزيد على ١٥ ضعفا خلال السنوات العشر

الأخيرة. وقد برزت طاقة الرياح في مجملها كتكنولوجيا أساسية للطاقة المتجددة ذات تكلفة منافسة مقارنة مع معدل تكلفة الطاقة التقليدية.

٢٦ - وأثر الدعم المقدم من الحكومات على الأنماط الإنمائية، خاصة في ألمانيا والدايمرك والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية والهند والولايات المتحدة الأمريكية. وللعديد من البلدان النامية خطط رئيسية لتسخير طاقة الرياح. وتملك الهند بالفعل قدرة مجهزة تفوق ٣ ٥٠٠ ميغاواط بينما جهزت الصين حتى الآن ما يفوق ٩٦٤ ميغاواط في إطار برنامجي إنمائي رئيسي لطاقة الرياح.

٢٧ - ويتوقع تحقيق المزيد من خفض التكاليف بمواصلة الابتكار في مجال رفع فعالية المواقع إلى أعلى مستوى، وتصميم المولدات، وإلكترونيات الطاقة، رغم أن الوتيرة قد لا تكون سريعة. وتشمل التطورات الحديثة إدخال تحسينات على الآلات الريحية ذات السرعة المتغيرة والآلات الريحية غير الدولابية، وتستطيع العنفات الهوائية حاليا العمل بكفاءة مع وجود رياح منخفضة السرعة، مما يفتح مجال استخدام طاقة الرياح أمام مواقع كانت تعتبر في السابق غير اقتصادية. وبالإضافة إلى إقامة وحدات ساحلية لطاقة الرياح، يبرز اتجاه نحو إنشاء مواقع في عرض البحر. وتواجه البلدان النامية تحديا يتمثل في بناء القدرات الوطنية من أجل إقامة مثل هذه المشاريع في عرض البحر. وتتعلق المسائل البيئية المحيطة بطاقة الرياح بالضوضاء والتشويش التلفزيوني والإذاعي والمخاطر التي تهدد الطيور والآثار البصرية، وينبغي بذل العناية أثناء تحديد المواقع من أجل تفادي هذه المشاكل. وقد أشار العديد من دراسات الجدوى إلى أن الرياح يمكن أن تدمج بسهولة في شبكة متكاملة للطاقة حتى تبلغ حصتها ٢٠ في المائة من الحد الأقصى للطلب. ويحتمل بمواصلة إدخال تحسينات على الأداء والتكاليف وتقديم الدعم المناسب، على المستوى الوطني والدولي، أن تتزايد القدرة العالمية القائمة لطاقة الرياح بشكل كبير.

#### الطاقة الشمسية الفلطاظوية

٢٨ - شهدت تكنولوجيا الطاقة الشمسية الفلطاظوية، شأنها شأن تكنولوجيا طاقة الرياح، نموا سريعا في مختلف التطبيقات. وساهم تطور التكنولوجيا، واتساع نطاق القدرة الإنتاجية على الصعيد العالمي بشكل تدريجي، فضلا عن العديد من المشاريع الإرشادية التي نُفذت خلال التسعينات، في تنمية سوق الطاقة الشمسية الفلطاظوية. وانخفضت التكاليف بشكل كبير على مر السنين. غير أن سوق الطاقة الشمسية الفلطاظوية ومجموع القدرة القائمة أصغر بكثير مقارنة مع طاقة الرياح. وتقدر القدرة القائمة التراكمية للطاقة الشمسية الفلطاظوية بحوالي ٣ ٠٠٠ ميغاواط مع توزيع حوالي ١ ٠٠٠ ميغاواط خلال العام الماضي.

وما زالت تكلفة الطاقة الشمسية الفلطاظوتية تفوق بخمسة إلى عشرة أضعاف على الأقل تكلفة كهرباء شبكات التوزيع. إلا أن الطاقة الشمسية الفلطاظوتية فرضت نفسها بالنسبة لتطبيقات الطاقة الصغيرة في المناطق الريفية والنائية، كبديل فعال من حيث التكلفة لتوسيع شبكات التوزيع وتوليد الطاقة بمحركات الديزل.

٢٩ - وتطور العديد من البلدان النامية نظماً شمسية منزلية وشبكات توزيع مصغرة في المناطق الريفية البعيدة عن الشبكات الكهربائية من أجل الإنارة والاتصالات والاستخدامات الإنتاجية. وبالإضافة إلى الجهود الوطنية، يقدر أن الدعم المقدم من مجموعة البنك الدولي وفر خدمات الكهرباء المعتمدة على الطاقة الشمسية الفلطاظوتية إلى حوالي ١,٢ مليون من الأسر والمؤسسات والمرافق المجتمعية التي تفتقر إلى سبل الحصول على كهرباء شبكات التوزيع بتكلفة تفوق ٧٠٠ مليون دولار. وقام بعض البلدان النامية ومن بينها البرازيل والصين والفلبين والهند ببناء قدرات تقنية وصناعية كبيرة. كما قامت العديد من البلدان الأفريقية، لاسيما أوغندا وجمهورية تنزانيا المتحدة وكينيا، بتيسير فرص حصول ١٠٠,٠٠٠ من المستهلكين بما فيها الأسر المعيشية على إمداد لامركزي من الكهرباء المولدة باستخدام الطاقة الفلطاظوتية. كما تزداد التطبيقات الفلطاظوتية المتصلة بالشبكات نتيجة للتطورات في التكنولوجيات البينية للشبكية الفعالة، والاستخدام الأوسع نطاقاً لمعدات قياس صافي الإنتاج والاستهلاك. وجرى تركيب العديد من الأنظمة الفلطاظوتية التي تقاس بالميجاواط في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية.

٣٠ - ولا تزال التكنولوجيات الفلطاظوتية في طور التطور، ولم يظهر أي اتجاه واضح فيما يتعلق بالاختيار فيما بين تكنولوجيات السيليكون البللوري وتكنولوجيات الأغشية الرقيقة. وتتضمن الإنجازات والتطورات الأخيرة في المجالات الأخرى للتكنولوجيات الفلطاظوتية، خلايا شمسية ذات مكونات عضوية شبه موصلة موضوعة على طبقات تحمية بلاستيكية مرنة، وأنظمة فلطاظوتية تستخدم التكنولوجيا متناهية الصغر وجزيئات شبه موصلة متناهية الصغر، وأنظمة لامتناص الضوء باستخدام الصبغة وأخرى كيميائية ضوئية، إضافة إلى وضع تصميمات فلطاظوتية متكاملة.

٣١ - وحيث أن معظم هذه الإنجازات لا يزال في مرحلة البحث، فإن إمكانية دخول بعضها في عمليات على نطاق تجاري تعد واعدة. كما أن تحقيق خفض كبير في التكاليف لأي من هذه التكنولوجيات سيوفر فرصة التوسع السريع في التطبيقات الفلطاظوتية.

## الطاقة الكهرومائية

٣٢ - بالنسبة لإمدادات الكهرباء، تعد المواقع الضخمة لتوليد الطاقة الكهرومائية المصادر الرئيسية للطاقة المتجددة في البلدان الصناعية والنامية على حد سواء؛ حيث تساهم بنسبة ٢٠ في المائة تقريباً في توليد الطاقة الكهرومائية على الصعيد العالمي، حيث تستخدم نحو ثلث إمكانات هذا المورد التي يمكن استغلالها اقتصادياً. وتتمتع مشاريع الطاقة الكهرومائية بميزة تجنب انبعاثات غازات الدفيئة وثاني أكسيد الكبريت والجسيمات. ويمكن التخفيف من الآثار الاجتماعية لهذه المشاريع، ومن بينها استغلال الأراضي، ونزوح السكان، والتأثيرات على الحيوانات والنباتات، والترسب ونوعية المياه، إذا اتخذت الخطوات الملائمة في مرحلة مبكرة من عملية التخطيط. وحيث لا تزال هناك إمكانات كبيرة للموارد، لاسيما في المناطق النامية، فإن بإمكان الطاقة الكهرومائية أن تساهم بقدر كبير في عملية التنمية المستدامة في حال إدارة كل هذه الجوانب بعناية. وخلصت ندوة الأمم المتحدة المعنية بالطاقة الكهرومائية والتنمية المستدامة المعقودة في بيجين، في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٤، والتي اشترك في تنظيمها إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالأمم المتحدة والبنك الدولي وحكومة الصين، وحضرها ٥٠٠ مشارك من الحكومات الوطنية والمحلية والمرافق والقطاع الخاص والمنظمات المالية المتعددة الأطراف والمنظمات الدولية الأخرى والمنظمات غير الحكومية والأوساط العلمية والمنظمات الصناعية الدولية، إلى إعلان يؤكد على الحاجة إلى تنمية موارد الطاقة الكهرومائية بشكل مستدام اقتصادياً واجتماعياً وبيئياً.

## الطاقة الحرارية الأرضية

٣٣ - يجري حالياً استغلال الطاقة الحرارية الأرضية في ٢٤ بلداً. وقامت الموارد الحرارية الأرضية في عام ٢٠٠٣ بإمداد ٥٧ ٠٠٠ غيغاواط/ساعة من الكهرباء، بزيادة قدرها ٥٠ في المائة عن عام ١٩٩٥. وتقوم آيسلندا والسلفادور والفلبين بتوليد ٢٥ في المائة أو أكثر من احتياجاتها من الكهرباء من المصادر الحرارية الأرضية. وتمضي العديد من البلدان قُدماً مع التطورات الجديدة، لاسيما إندونيسيا والفلبين. كما تقوم آيسلندا وإيطاليا ونيوزيلندا واليابان منذ وقت طويل بتوفير فرص تدريب على الصعيد الدولي في مجال الحرارة الأرضية للبلدان النامية، وذلك بالتعاون مع الأمم المتحدة، حيث انضمت مؤخراً جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة.

## التكنولوجيات الحديثة للكتلة الحيوية والتحويل

٣٤ - وبينما تستمر الاستخدامات التقليدية للكتلة الحيوية في القيام بدور هام بالنسبة لسكان البلدان النامية من ذوي الدخل المنخفض، يتحول الاتجاه في التطبيقات على الصعيد

العالمي بشكل متزايد إلى التكنولوجيات الحديثة للكتلة الحيوية والتحويل. ويتعلق تحديث استخدام الكتلة الحيوية بطائفة من الخيارات التكنولوجية، من بينها التحويل إلى الغاز، والإشعال الآلي المشترك مع الوقود الأحفوري، وتوليد الطاقة المحدود، والتوليد الثلاثي، والإيثانول. وتفتح تكنولوجيات تحويل الكتلة الحيوية إلى غاز وإلى وقود سائل والتي بإمكانها إنتاج الإيثانول والديزل الحيوي، إلى جانب الإدارة المستدامة لموارد الكتلة الحيوية، الباب أمام الكتلة الحيوية لتقوم بدور رئيسي لاسيما في قطاع النقل، حيث بالإمكان الاستعاضة بها مباشرة عن الوقود الأحفوري. ويشهد استخدام النظم الحديثة للكتلة الحيوية لتوليد الحرارة والكهرباء توسعاً سريعاً في البلدان الصناعية؛ فهي تساهم، على سبيل المثال، بحوالي ١١ في المائة من الطاقة الأولية في النمسا، و ٢٠ في المائة في فنلندا، و ٤ في المائة في الولايات المتحدة الأمريكية. وتجاوزت القدرة الإنتاجية للكهرباء المولدة من الكتلة الحيوية تجارياً على الصعيد العالمي ٤٠.٠٠٠ ميغاواط. وكتيجة للخبرة الكبيرة بالسوق، جذبت هذه الأنظمة الانتباه في العديد من البلدان النامية، لا سيما في البرازيل والصين والهند.

٣٥ - وساهمت الجهود الوطنية والدولية كثيراً في التقدم الكبير الذي أُحرز في معالجة المشكلة البيئية الناتجة عن استخدام الحطب، وذلك من خلال إدخال أنواع مختلفة من مواد الحطب الملائمة محلياً والتي حسّنت من الكفاءة بنسبة تتراوح بين ٥ في المائة إلى ٢٠-٣٠ في المائة خلال عقدين والذين قُدم خلالهما ما يقدر بنحو مائة مليون من هذه المواد.

٣٦ - وتضاعف إنتاج الإيثانول على الصعيد العالمي منذ عام ١٩٨٥ ليصل إلى نحو ٣٠ بليون لتر في السنة في عام ٢٠٠٣. وتنتج البرازيل، التي كان لديها برنامجاً كبيراً لوقود الإيثانول على مدى ٢٥ عاماً ويعمل الآن تجارياً دون إعانات، مع الولايات المتحدة أكثر من ٩٠ في المائة من الإجمالي؛ وذلك مع تزايد الإنتاج في أوروبا الغربية فضلاً عن زيمبابوي والصين وكندا والهند. كما شرعت أستراليا وغواتيمالا وكوستاريكا وكولومبيا ونيكاراغوا وهندوراس في إنشاء برامج جديدة لإنتاج وقود الإيثانول بكميات تجارية، وبعض هذه البرامج يسعى للتصدير.

٣٧ - وتملك أوروبا الغربية على الصعيد العالمي أعلى قدرة إنتاجية للديزل الحيوي، بلغت عام ٢٠٠٣ نحو ١,٥ بليون لتر في السنة مقارنة بالقدرة الإنتاجية في العالم البالغة ١,٧ بليون لتر في السنة. ويُستخدم الوقود بشكل أساسي في شكل مزيج للديزل عادة ما يكون بنسبة ٥ أو ٢٠ في المائة. غير أنه في ألمانيا، يُباع الديزل الحيوي في صورته الخالصة بنسبة مائة في المائة حيث يوزع في ٧٠٠ محطة للتزود بالوقود. وتخطط إندونيسيا والفلبين وماليزيا للتوسع في إنتاج الديزل الحيوي باستخدام زيت النخيل وزيت جوز الهند.



٣٨ - وتُجرى حالياً بحوث لإيجاد سبل للتقليل من التزاعات على استخدامات الأرض في إنتاج الإيثانول من الحبوب، وذلك من خلال تطوير تقنيات لاستغلال طريقة إنتاج الإيثانول من السليولوز والتي يمكن أن تستخدم فيها أي مواد أولية نباتية، وتحويل الكتلة الحيوية إلى غاز ثم تحويل الغاز إلى وقود سائل مثل الإيثانول والميثانول والديزل الاصطناعي والبترين والإثير ثنائي الميثيل (وهو وقود بديل محتمل للمحركات التي تعمل بالديزل). وعلى الرغم من أنها لا تزال قيد التطوير، فإنه من المتوقع أن تدخل بعض أنواع الوقود التي تُنتج ببعض هذه التقنيات في الأغراض التجارية في المستقبل المنظور. وبالنسبة لبعض البلدان، يوفر الوقود الحيوي سبيلاً لتحقيق قدر أكبر من أمن الطاقة من خلال التنوع، كما يقدم كذلك مزايا بيئية. ويفرض عدد من قضايا استغلال الأراضي والقضايا البيئية والاجتماعية، إضافة إلى مسائل التجارة الداخلية والخارجية، تحديات أمام زيادة إنتاج الوقود الحيوي السائل من أجل تحقيق تأثيرات على الصعيدين الوطني والعالمي.

#### الهيدروجين

٣٩ - يدرك المجتمع الدولي أن بإمكان الهيدروجين أن يصبح مكوناً رئيسياً في نظام للطاقة النظيفة والمستدامة، يشار إليه على الصعيد الشعبي باقتصاد الهيدروجين. ويُصور هذا النظام الهيدروجين بوصفه العنصر الرئيسي الحامل للطاقة الثابتة والنقل والصناعة والمساكن والتجارة. ولكن حتى ينجح هذا النظام في أن يكون ملائماً للبيئة، يتعين أن يكون المصدر الرئيسي للطاقة متجدداً. ويمكن تخزين الهيدروجين المُنتج ونقله في شاحنات أو من خلال خطوط أنابيب، واستخدامه في خلايا الوقود والعنفات والمحركات لتوليد الطاقة الكهربائية حيث يكون الماء المنتج الفرعي الرئيسي.

٤٠ - ويجري إحراز المزيد من التقدم في مجال اقتصاد الهيدروجين. ففي عام ٢٠٠٣، تبنت شركات السيارات بشكل جماعي مفهوم تخزين الهيدروجين في السيارة من أجل إيجاد مركبة تعمل بخلايا الوقود. وتنتج آيسلندا الهيدروجين باستخدام الطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الكهرومائية، وكلاهما من مصادر الطاقة المتجددة المحلية؛ كما أعلنت حكومتها خططاً لمزيد من التوسع في استخدام الطاقة المتجددة للوصول إلى الهدف النهائي وهو تحقيق اقتصاد الهيدروجين على الصعيد الوطني. كما تنظر حكومة النرويج في خطط لإنتاج هذا الوقود من الرياح و موارد الطاقة الكهرومائية.

٤١ - وتجرى مبادرة كبيرة للبحث والتطوير في تكنولوجيا خلية الوقود الهيدروجينية في اليابان لأكثر من عقدين، حيث تركز الجهود الحالية على تسويق خلايا الوقود الهيدروجينية وعلى دراسة استخدام مزارع الرياح البحرية العائمة لإنتاج الهيدروجين وضخه عبر الأنابيب

إلى الأسواق برأ. وخصصت الحكومة الأمريكية ١,٧ بليون دولار تُستخدم على مدى الأعوام الخمسة القادمة من أجل إحراز تقدم في تكنولوجيات المركبات العاملة بالهيدروجين وبخلايا الوقود وتلك المهجنة التي تعمل بالكهرباء مع مصدر آخر، ومن أجل دعم الهياكل الأساسية اللازمة لهذه المركبات. وأطلقت المفوضية الأوروبية مبادرة في عام ٢٠٠٣ بقيمة ٢,٨ بليون يورو، تتضمن برنامجاً مدته عشر سنوات يتصل بالبحث والإنتاج والاستخدام المتعلق بالهيدروجين؛ كما كشفت النقاب عن رؤية خاصة بالهيدروجين بقيمة ٢ بليون يورو تهدف إلى الوصول بتكنولوجيات الهيدروجين، بما في ذلك خلايا الوقود إلى الاستغلال التجاري واسع النطاق ذي الجدوى باستخدام الموارد المتجددة بحلول عام ٢٠٥٠. كما تسعى سويسرا بدأت في مجال البحوث المتعلقة بوقود الهيدروجين. ولدى كل من البرازيل والصين والهند، من بين البلدان النامية، برامج وطنية للبحث والتطوير في مجال الهيدروجين. ويركز البرنامج الهندي على إنتاج وتخزين واستخدام الهيدروجين، حيث عرض بالفعل استخدام محولات الغاز من أجل تحويل الكتلة الحيوية الخشبية إلى هيدروجين يستخدم كوقود للمولدات الكهربائية التي تمد القرى بالطاقة في المناطق النائية واستخدام مزيج الهيدروجين والغاز الطبيعي لتشغيل المركبات. وتشمل تحديات تطوير اقتصاد الهيدروجين إنشاء الهياكل الأساسية لتوزيع الوقود، وتحسين أنظمة تخزين الهيدروجين، وخفض تكلفة خلايا الوقود.

#### مزيج مصادر الطاقة

٤٢ - في بعض البلدان، تعد البرامج الوطنية للطاقة المتجددة شاملة، وتدعم تطوير مزيج من مصادر الطاقة. فعلى سبيل المثال، تدعم حكومة المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية عرض التكنولوجيات المتجددة التي لم يجر بعد تطويرها تماماً أو التي لا تعد منافسة من ناحية الجدوى المالية. فبين عامي ٢٠٠٢ و ٢٠٠٨، ستقوم حكومة المملكة المتحدة بتقديم ٥٠٠ مليون جنيه استرليني من أجل تطوير التكنولوجيات الناشئة المتجددة وذات المحتوى الكربوني المنخفض، تشمل منحاً تتجاوز قيمتها ٦٠ مليون جنيه استرليني لمشاريع المحاصيل المستخدمة في إنتاج الطاقة والكتلة الحيوية، و ٣١ مليون جنيه استرليني للأنظمة الفلطاضوية. وفي عام ٢٠٠٤، أعلنت الحكومة عن إنشاء صندوق خاص بقيمة ٥٠ مليون جنيه استرليني مخصص بشكل أساسي لدعم بيان عملي ضخيم سيقوم لأول مرة بتغذية الشبكة الوطنية بالطاقة المستمدة من طاقة الأمواج والمد والجزر. ويعد التزام حكومة الصين شاملاً بصورة مماثلة. فبالإضافة إلى مشاريعها العملاقة في مجال الطاقة الكهربائية، فإن لدى الصين مرافق صغيرة لتوليد الطاقة الكهربائية (> ٥٠ كيلوواط) بإجمالي قدرة بعد التركيب تصل إلى ٣٤ مليون كيلوواط، توفر الكهرباء لـ ٣٠٠ مليون نسمة في المناطق النائية

والجبلية في ٣٠ من مقاطعاتها البالغ عددها ٣٢؛ و ٦٠ مليون متر مربع، أي ٤٠ في المائة من منشآت تسخين الماء بالطاقة الشمسية في العالم؛ ومزارع توليد الطاقة من الرياح بقدرة بعد التركيب تبلغ نحو ٠,٧٦ ميغاواط متصلة بشبكة الكهرباء؛ وقانون جديد للطاقة المتجددة يحدد مسؤوليات الوكالات الحكومية المختلفة ويطلب بوضع تدابير لتشجيع توليد الطاقة من المصادر المتجددة. وتدعو الخطط إلى مضاعفة المنشآت الصغيرة لتوليد الطاقة الكهرومائية بحلول عام ٢٠٢٠، وزيادة سخانات الماء الشمسية بمقدار ١٢ مليون متر مربع سنوياً، وزيادة منشآت توليد الطاقة من الرياح ٥٠ ضعفاً بحلول عام ٢٠٢٠ كنتيجة للترتيبات الجديدة المتعلقة بمنح الامتيازات من خلال العطاءات، وأن يستمد البلد ككل ١٠ في المائة من إمداداته الرئيسية من الطاقة من المصادر المتجددة بحلول عام ٢٠٢٠.

#### أدوات وتدابير السياسة العامة

٤٣ - تستخدم الحكومات أدوات وتدابير متنوعة في مجال السياسة العامة من أجل تشجيع استخدام الطاقة المتجددة. ففي الولايات المتحدة الأمريكية، سُنّت قوانين وطنية في عام ١٩٧٨ لتشجيع المنافسة في مجال الإمدادات الكهربائية من خلال مطالبة المرافق بشراء الكهرباء من منتجي الطاقة المزدوجة ومنتجي الطاقة المتجددة ممن يعملون على نطاق أصغر بالسعر البديل، وتقديم خصم ضريبي على الاستثمار للمستهلكين من السكان والشركات الذين يقومون بتركيب معدات لإنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة. وفي عام ١٩٩٢، كان هناك قانون آخر يضع الأساس لحوافز مالية مباشرة للاستثمار في تكنولوجيات الطاقة المتجددة، لا يزال بعضها متاح للمستثمرين اليوم. وثمة دافع لدى الحكومات المحلية مؤخراً، ينبع إلى حد كبير من الشواغل البيئية، لسن قوانين تشجع استخدام المصادر المتجددة للطاقة. فقامت ٢٨ ولاية بالولايات المتحدة الأمريكية على سبيل المثال بتبني، أو تنظر في تبني، معايير لحفظ الطاقة المتجددة لضمان أن يُستمد جزء معين كحد أدنى من الكهرباء التي تُزوّد بها الولاية من مصادر متجددة؛ وتقدم العديد من المقاطعات والبلديات في الولايات المتحدة المزيد من الحوافز للترويج لهذه المصادر. ويسعى الاتحاد الأوروبي لتحقيق هدف يتمثل في وصول دوله الأعضاء إلى الحصول على ١٠ في المائة من احتياجاتها من الكهرباء من المصادر المتجددة بحلول عام ٢٠١٢، و ٢٠ في المائة بحلول عام ٢٠٢٠. ففي العديد من دوله الأعضاء، تعد القوانين المتعلقة بإمدادات الكهرباء والطاقة المتجددة من بين الأدوات الرئيسية المستخدمة لتشجيع الاستثمار الخاص في تنمية الطاقة المتجددة، وذلك من خلال إلزام المرافق بشراء الطاقة من منتجي الطاقة المتجددة بأسعار جاذبة تجارياً وأعلى من أسعار السوق. وتتضمن الأدوات الأخرى المستخدمة لتشجيع الطاقة المتجددة ما يلي: نظم الشراء الحكومية أو العطاءات؛ والإنتاج التفاضلي؛ وضرائب الاستثمار والمبيعات والضرائب غير المباشرة؛

والخصومات والإعفاءات الضريبية ورد الضرائب؛ والشهادات المتداولة؛ والتمويل من أطراف ثالثة؛ والتسعير الأخضر؛ وقياس صافي الإنتاج والاستهلاك؛ والمنح أو التخفيضات المقدمة للمستهلكين. وأظهرت دراسات أجريت مؤخراً أن تدابير السياسة العامة التي تستهدف تشجيع استخدام الطاقة المتجددة يمكن أن يكون لها أثر إيجابي في تحفيز الاستثمار وإنتاج المعدات والتجارة والتنمية في مجال الطاقة المتجددة.

## سابعاً - البرامج الدولية للنهوض باستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة

٤٤ - تتطلب العديد من مشاريع الطاقة المتجددة استثمارات رأسمالية كبيرة. ومن بين العوامل الأخرى المؤثرة على مقومات الاستثمار الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة، تعد التكاليف الرأسمالية طويلة الأجل ذات أهمية قصوى. وتقوم المؤسسات المالية الدولية بدور حيوي في تعبئة الموارد المالية اللازمة، لاسيما للاستثمارات واسعة النطاق، وكذلك من أجل دعم مؤسسات الإقراض الوطنية والصناديق الصغيرة للقروض المتجددة. ويعد هذا الأمر حيوياً بالنسبة للبلدان النامية، لاسيما في أفريقيا، التي تستمر في مواجهة قيود أمام الاستجابة لنداء زيادة حصة الطاقة المتجددة بشكل كبير في مزيج إمدادها من الطاقة، ويرجع ذلك إلى حد بعيد إلى القدرة المحدودة وعدم إمكانية الحصول على التكنولوجيات والتمويل.

٤٥ - وتقوم مجموعة البنك الدولي، المكونة من العديد من المؤسسات، بدور بارز في مجال التعاون الدولي من أجل التمويل الإنمائي بشكل خاص. ويعمل البنك الدولي للإنشاء والتعمير على الحد من الفقر في البلدان ذات الدخل المتوسط من خلال تعزيز التنمية المستدامة، عن طريق القروض والضمانات وخدمات الاستشارات التقنية. وتعد الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة موضع تركيز عدد كبير ومتزايد من مشاريع البنك الدولي. وتُمكن مساهمات المانحين للمؤسسة الإنمائية الدولية البنك الدولي من توفير ٧ بلايين دولار أمريكي سنوياً في شكل قروض ميسرة لأكثر من ٨٠ من البلدان منخفضة الدخل، والتي يقدر عدد سكانها بنحو ٢,٥ بليون نسمة؛ وذلك من أجل إتاحة فرص الحصول على خدمات أساسية محسنة، ونمو الإنتاجية، وإيجاد فرص العمل. وتدخل مكونات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في عدد من المبادرات التي تمولها المؤسسة الإنمائية الدولية وتركز على تخفيف حدة الفقر والتنمية الاقتصادية. وتكمن ولاية المؤسسة المالية الدولية في دفع عجلة التنمية الاقتصادية من خلال القطاع الخاص. وتستثمر المؤسسة المالية الدولية في مشاريع ومناطق وقطاعات لا تقدم لها خدمات كافية من الاستثمار الخاص، وتوجد طرائق للتمويل ونماذج مشاريع تجارية مبتكرة لتهيئة الفرص في أسواق يعتبرها المستثمرون التجاريون تنطوي على مخاطر جمة في غياب مشاركتها. ولدى المؤسسة المالية الدولية حافظة متنامية من مشاريع الطاقة المتجددة. وتقوم

وكالة ضمان الاستثمارات المتعددة الأطراف بتشجيع الاستثمار الأجنبي في البلدان النامية من خلال تقديم ضمانات للمستثمرين الأجانب لمواجهة الخسائر الناجمة عن المخاطر غير التجارية. وتُمكن ضمانات المخاطر التي تقدمها للوكالة القطاع الخاص من القيام بمشاريع في مجال الطاقة المتجددة لم يكن بالإمكان الشروع فيها في أحوال أخرى.

٤٦ - ويعد مرفق البيئة العالمية مصدراً هاماً آخر للتمويل متعدد الأطراف لمشاريع الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة؛ وهو آلية للتمويل الإضافي لطائفة من الاتفاقات البيئية الدولية، حيث يقدم الدعم للمشاريع التي تعود بالفائدة البيئية على نطاق عالمي.

٤٧ - وساهمت الالتزامات المالية لمجموعة البنك الدولي، والوارد ملخصها في الجدول ٥، بقدر كبير في إيجاد استثمار مطرد ومتسارع في إنتاج الطاقة من المصادر الجديدة والمتجددة. لكن في العديد من البلدان النامية، ولاسيما في المناطق الريفية، لا يزال أصحاب المشاريع الصغيرة والتعاونيات في مجال الطاقة يواجهون عقبات في تأمين التمويل اللازم لمقترحات المشاريع القابلة للاستمرار. ومن أجل تحقيق أهداف مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، سيكون من المهم وجود المزيد من الترتيبات التمويلية المبتكرة للمشاريع الأصغر حجماً، وتطوير وتكرار مشاريع الطاقة المتجددة الناجحة بشكل أكبر.

جدول ٥

### مجموعة البنك الدولي

#### التزامات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة منذ عام ١٩٩٠

(بملايين دولارات الولايات المتحدة)

الطاقة المتجددة	كفاءة الطاقة	المجموع
١ ٣٢٠	١ ٧٣٤	٣ ٠٥٤
٧٥٢	٩٣	٨٤٥
٦٩٤	٣٦٣	١ ٠٥٧
٢ ٧٦٦	٢ ١٩٠	٤ ٩٥٦

المصدر: الطاقة المتجددة من أجل التنمية، مجموعة البنك الدولي، واشنطن العاصمة، (أيار/مايو ٢٠٠٤)، انظر [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org).

٤٨ - ويظهر الالتزام المستمر لمجموعة البنك الدولي في التعزيز العملي والفعال والمباشر لمصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في القرار الأخير بالاعتماد بنسبة مائة في المائة على الطاقة المتجددة لتلبية احتياجات مقرها في واشنطن العاصمة من الطاقة.

٤٩ - ومن المتوقع أيضاً أن تقوم مبادرة الاتحاد الأوروبي للطاقة ومرفق الطاقة للبلدان النامية في أفريقيا والبحر الكاريبي والمحيط الهادئ، إلى جانب البرامج الثنائية للمانحين الآخرين التي تدعم الاستثمارات في الطاقة والتنمية المستدامة، بالحث على تعبئة موارد جديدة من أجل تنمية الطاقة المتجددة في تلك المناطق.

٥٠ - وتقوم العديد من مؤسسات منظومة الأمم المتحدة بدعم جهود البلدان النامية للتوسع في استخدام الطاقة من المصادر المتجددة. وبناء على طلب العديد من البلدان النامية، قدمت إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالأمانة العامة للأمم المتحدة خدمات المشورة التقنية وفي مجال السياسات، بما في ذلك، لمشاريع في الصين من أجل تسويق تكنولوجيات الطاقة المتجددة؛ وفي الدول الجزرية الصغيرة النامية من أجل التطبيق العملي لأنظمة الطاقة الشمسية؛ وكذلك لتعزيز القدرات الإنمائية للطاقة المتجددة في العديد من الدول العربية، بما في ذلك مساعدة سوريا في الإعداد لخطة رئيسية شاملة بخصوص الطاقة المتجددة. وباستخدام الأموال التي يقدمها صندوق الأمم المتحدة للأمن البشري المدعوم من اليابان ومؤسسة الأمم المتحدة، قامت إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية مؤخراً بتنفيذ مشاريع في تيمور-ليشتي وغامبيا والهند، متبينة لنهج متكامل في بناء القدرات ينطوي على أنشطة منتجة وتنمية مجتمعية وتحسين الهياكل الأساسية للمياه والطاقة. ويركز برنامج إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية على تعزيز السياسات التي تزيد من إمكانية الحصول على الطاقة لأغراض التنمية المستدامة، وذلك من خلال استغلال مصادر الطاقة المتجددة.

٥١ - وتقدم منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) الدعم لأنشطة التدريب الوطنية والإقليمية في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي، فضلاً عن دعمها للمؤتمرات الرئيسية التي عقدت مؤخراً ومنها: المؤتمر العالمي لطاقة الرياح ومعرض الطاقة المتجددة في بيجين؛ والمؤتمر والمعرض العالميان للطاقة المتجددة عام ٢٠٠٥ لآسيا وأفريقيا في جاكرتا؛ والمؤتمر والمعرض الأوروبيان العشريون عن الطاقة الشمسية الفلطاضية في برشلونة، إسبانيا. وإضافة إلى ذلك، تدعم اليونسكو الشبكات الإقليمية، ومن بينها الشبكة الدولية للطاقات المستدامة التي أطلقت بالتعاون مع معهد الطاقة والبيئة للفرانكوفونية والشبكة الأوروبية للتعليم والتدريب في مجال مصادر الطاقة المتجددة، وهو إطار إقليمي طوعي تعاوني يوحد الجامعات و المؤسسات التعليمية والأكاديمية الأخرى في أوروبا.

٥٢ - ويعد التوسع في فرص الحصول على خدمات الطاقة المستدامة أحد الأهداف البرنامجية المختارة التي يسعى إليها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، وذلك بهدف إنشاء أُطر السياسة الوطنية التي تعكس دور الطاقة في الحد من الفقر وفي التنمية المستدامة؛ وزيادة فرص الحصول على خدمات الطاقة والكهرباء أو أنواع أنظف من الوقود في المناطق الريفية؛ وإدخال تكنولوجيات الطاقة منخفضة الانبعاثات، بما في ذلك الطاقة المتجددة؛ والتوسع في فرص الحصول على تمويل للاستثمار في مجال الطاقة من خلال آلية التنمية النظيفة والشراكات بين القطاعين العام والخاص. وفي عام ٢٠٠٤، قام برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بتنفيذ ١٥٣ مشروعاً كاملاً في مجال الطاقة المتجددة بقيمة إجمالية بلغت ٥٥٦ مليون دولار. كما في ذلك تقاسم التكاليف. كما قدم دعم لتنمية استراتيجيات وطنية خاصة بالطاقة المتجددة في أوزبكستان وبوليفيا وبيرو وتايلند وسوريا وشيلي والفلبين. كما دعم مرفق البيئة العالمية عدداً كبيراً من مشاريع تنمية الطاقة المستدامة وتعزيز الطاقة المتجددة، بما في ذلك مشاريع كبرى نفذها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في بوليفيا وتايلند وتونس وسلوفينيا والمكسيك، بميزانية تراوحت ما بين ٤ و ١٢ مليون دولار أمريكي لكل منهم. إضافة إلى ذلك، يدير برنامج الأمم المتحدة الإنمائي برنامج المنح الصغيرة لمرفق البيئة العالمية، والذي قدم الدعم لحوالي ٨٢٠ مشروعاً عملياً صغيراً حتى الآن.

٥٣ - ويواجه برنامج الأمم المتحدة للبيئة تبعات إنتاج واستخدام الطاقة على البيئة، ومن بينها تغير المناخ العالمي وتلوث الهواء المحلي. ويقوم برنامج الأمم المتحدة للبيئة بتشجيع السياسات التي تضع الطاقة والنقل في السياق الأوسع للتنمية المستدامة؛ كما يقوم بتوجيه واضعي المشاريع والمستثمرين نحو الاشتراك بشكل أكبر في برامج الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة. ويعمل برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومركزه المتعاونين وهما مركز ريزو المعني بالطاقة والمناخ والتنمية المستدامة، ووكالة بازل للطاقة المستدامة، مع طائفة واسعة من أصحاب المصلحة من أجل القيام، في جملة من أمور، بتنويع وزيادة الحصص العالمية من مصادر الطاقة المتجددة، وتحسين فرص الحصول على موارد وخدمات سليمة بيئياً من الطاقة، وإزالة تشوهات السوق، وتوفير فرص الوصول إلى أسواق الطاقة، والإسراع بالتنمية ونشر وسائل وتكنولوجيات أفضل. وتتضمن البرامج الأكبر لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة والتي تركز على الطاقة المتجددة برنامج تطوير مؤسسات الطاقة الريفية، ومبادرة تمويل الطاقة المستدامة، والبرنامج الهندي لقروض الطاقة الشمسية. ويقوم برنامج الأمم المتحدة للبيئة كذلك بدعم الشراكات الدولية والمشاركة فيها، ومن بينها برنامج تمويل الطاقة المتجددة في منطقة البحر الأبيض المتوسط؛ ويعمل على بناء القدرات مع وكالات ائتمانات التصدير؛ ويشارك في مشروع تنمية القدرات لآلية التنمية النظيفة.

٥٤ - وتواصل منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو) مساعدة البلدان النامية من خلال تقديم الخدمات الاستشارية في مجالات المشورة المتعلقة بالسياسات وفي المشاريع والجوانب التقنية، وذلك لتلبية احتياجاتها من الطاقة في الزراعة والغابات والمصائد، كوسيلة لتحقيق التنمية المستدامة. وتنفذ الأنشطة التي تضطلع بها الفاو في مجال الطاقة بالتعاون مع العديد من المنظمات الشريكة الإقليمية والدولية المختلفة، وتنفذ من خلال شبكتها المكونة من أكثر من ٨٠ مكتباً وطنياً وإقليمياً ودون إقليمياً. وتوسع أنشطة الفاو إلى تعزيز عملية الانتقال التدريجي من إمدادات الطاقة الحالية المكونة بشكل أساسي من الحطب ووقود الكتلة الحيوية والطاقة البشرية والحيوانية، إلى قاعدة موارد أكثر تنوعاً تشمل مصادر أخرى للطاقة المتجددة واستخدامات أحدث للكتلة الحيوية. وتتضمن أنشطة الفاو مشاريع ميدانية تستهدف زيادة إمدادات الوقود الحيوي، وخفض استهلاك الحطب غير الكفاء، وتعزيز إمداد الريف بالكهرباء بالاعتماد على الطاقة المتجددة، إلى جانب السعي لتحقيق سبل العيش المستدامة والمساواة بين الجنسين وتحسين ظروف المعيشة لسكان الريف.

٥٥ - وفي مجال تعزيز التطوير ونشر التكنولوجيا والتطبيق فيما يخص الطاقة الجديدة والمتجددة، تقدم منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية المساعدة التقنية والدعم لبناء القدرات من أجل التوسع في الاستخدام المنتج للطاقة الكهرومائية الصغيرة، وطاقة الكتلة الحيوية المستدامة، والطاقة الشمسية الفلطاضوية، والطاقة الحرارية، وطاقة الرياح، لاسيما لفائدة المناطق الريفية في البلدان النامية. وتشجع منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية تنظيم مشاريع الطاقة المتجددة، وتصنيع معدات الطاقة المتجددة، والتصنيع الريفي باستخدام الطاقة المتجددة في العديد من البلدان في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية.

٥٦ - كما تقوم العديد من اللجان الاقتصادية الإقليمية التابعة للأمم المتحدة بتنفيذ مشاريع وبرامج تعمل على تعزيز تطوير واستخدام مصادر الطاقة المتجددة. وتعد مساهمة تكنولوجيات الطاقة المتجددة في تخفيف حدة الفقر المحور الرئيسي الذي تركز عليه الدراسات التي تقوم بها اللجنة الاقتصادية لأفريقيا، بما في ذلك آليات تمويل مبتكرة من أجل تيسير فرص حصول الفقراء على خدمات الطاقة. وتدعم اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لآسيا والمحيط الهادئ مشروعاً تجريبياً صغيراً للطاقة الكهرومائية في إندونيسيا يشمل شراكة بين القطاعين العام والخاص من أجل توفير خدمات الطاقة الأساسية لفقراء الريف. ومن بين ما تركز عليه اللجنة الاقتصادية لأمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي إعداد الدراسات عن إمكانات واستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في المنطقة. ويعد تعزيز مجال الطاقة المتجددة من الأنشطة الرئيسية للجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا، والتي تقوم بنشر



المعلومات المتعلقة بتكنولوجيات الطاقة المتجددة في إطار إزالة ملوحة الماء ومد الريف بالكهرباء.

٥٧ - ومن المتوقع أن تستفيد الترتيبات التعاونية المتعلقة بالطاقة فيما بين إدارات وبرامج ووكالات الأمم المتحدة المختصة، من شبكة الأمم المتحدة المعنية بالطاقة التي أنشئت مؤخراً وأن تتوسع معها. وبعد قرار اتخذه مجلس الرؤساء التنفيذيين لمنظومة الأمم المتحدة المعني بالتنسيق بناء على توصية من اللجنة البرنامجية الرفيعة المستوى، أنشئت شبكة الأمم المتحدة المعنية بالطاقة في حزيران/يونيه عام ٢٠٠٤ بوصفها ترتيباً تعاونياً على نطاق المنظومة فيما يتعلق بالطاقة. وأثناء مرحلة بدء العمل، قام أعضاء شبكة الأمم المتحدة المعنية بالطاقة المشاركون وعددهم ١٩، بإعداد بيان مفصل بالأعمال الجارية من أجل تحديد مجالات التعاون. وفيما يتعلق بتعزيز مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، تقوم الوكالة الدولية للطاقة الذرية وإدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية والفاو، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية بالبدء بشكل مشترك في مشروع وضع نماذج لشبكة الأمم المتحدة المعنية بالطاقة، يسعى إلى تزويد الدول بمجموعة أدوات عملية في نموذج حاسوبي عملي من أجل أن تتوقع وتُقيّم كميّاً مساهمة التدابير البديلة للسياسات العامة الخاصة بالطاقة المتجددة، وذلك بهدف زيادة حصة الطاقة من المصادر المتجددة في إجمالي الإمدادات من الطاقة. وثمة جهد مشترك آخر، تقوده الفاو، ويقوم بإجراء تقييم لعملية بناء القدرات في مجال الطاقة الحيوية ويدعمها.

٥٨ - وتساهم أيضاً الشراكات الدولية، والمنظمات غير الحكومية وأصحاب المصلحة الآخرين ممن يقومون بتعزيز تنمية مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، وبشكل كبير في النهوض بخطة جوهانسبرج للتنفيذ. وتعمل شراكة الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة على هيكلة مبادرات السياسات العامة من أجل أسواق الطاقة النظيفة، وعلى تيسير تمويل مشاريع الطاقة المستدامة، ودعم إيجاد مصادر تمويل جديدة. وقامت المشاريع الأخيرة لشراكة الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بإنشاء صناديق خاصة لسوق الطاقة من أجل توفير رأس المال اللازم لاستثمارات الطاقة المستدامة في جنوب شرق آسيا، ومرفق مبتكر لرؤوس الأموال الخاصة والضمانات من أجل مرفق الطاقة النظيفة والخاص بمشروعات الطاقة الكهرومائية الصغيرة في البرازيل.

٥٩ - وفي تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٣، قام وزراء الطاقة من ١٥ بلداً والاتحاد الأوروبي، الذين يمثلون ٨٥ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي في العالم، بإعلان تأسيس الشراكة الدولية لاقتصاد الهيدروجين؛ وهو جهد عالمي هام من أجل زيادة الشراكات التعاونية فيما بين

البلدان إلى حدها الأقصى، ومن أجل تشجيع إجراء البحوث المتقدمة المعنية بتكنولوجيات الهيدروجين وخلايا الوقود وتبادل نتائجها. وعرضت حكومة آيسلندا، وهي عضو في الشراكة الدولية لاقتصاد الهيدروجين، أن تكون آيسلندا ساحة دولية لبحوث وتجارب الهيدروجين، وذلك بغية تيسير تقاسم تجاربها الرائدة.

٦٠ - ومن بين ٣٠٨ من الشراكات الدولية المسجلة حالياً لدى أمانة لجنة التنمية المستدامة تتضمن ٧٧ منها مجال الطاقة من أجل التنمية المستدامة، منها ١٦ تركز بشكل رئيسي على الطاقة المتجددة ومنها شراكة الطاقة للقرية العالمية بإشراف برنامج الأمم المتحدة الإنمائي والبنك الدولي؛ والشبكة العالمية للطاقة من أجل التنمية المستدامة بإشراف برنامج الأمم المتحدة للبيئة؛ وشراكة المائة في المائة لجزر الطاقة المتجددة والتي تضم حكومات توفالو وتونغا وفيجي؛ وبرنامج الطاقة المتجددة في منطقة البحر الأبيض المتوسط بإشراف وزارة البيئة الإيطالية؛ وشراكة تكنولوجيا الكتلة الحيوية الحديثة لاحتياجات الطاقة في المناطق الريفية والتي تضم حكومتي فرنسا ومدغشقر؛ ومبادرة كهربية المناطق الريفية على أساس الطاقة المتجددة بإشراف المركز الدولي للمحيط الهادئ لبحوث التكنولوجيا المتطورة بالولايات المتحدة الأمريكية؛ وشراكة الطاقة المستدامة من أجل التنمية المستدامة في منطقة البحر الكاريبي بإشراف أمانة الجماعة الكاريبية.

٦١ - وقد نُظمت العديد من المؤتمرات الدولية لإلقاء الضوء على فوائد الاستخدام المتزايد لمصادر الطاقة المتجددة وتعزيزه. وبوجه خاص، استضافت حكومة ألمانيا المؤتمر الدولي لمصادر الطاقة المتجددة في بون، في حزيران/يونيه ٢٠٠٤. وفي هذا المؤتمر، اعتمد وزراء وممثلو حكومات ١٥٤ بلداً إعلاناً سياسياً<sup>(٥)</sup> ومعلنين إلتزام حكوماتهم ببرنامج للعمل الدولي يستهدف زيادة الاستثمارات في توليد الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة، من أجل إتاحة فرص الحصول على الطاقة لعدد كبير من الناس و تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وبالمثل، أُلقي الضوء على وجهات النظر المتعلقة بالتعاون الأقليمي فيما بين البلدان النامية بخصوص تعزيز المصادر المتجددة للطاقة؛ وذلك في الندوة الآسيوية-الأفريقية عن الطاقة المتجددة المعقودة في جاكرتا، في نيسان/أبريل ٢٠٠٥، بمناسبة انعقاد مؤتمر القمة الآسيوي - الأفريقي لعام ٢٠٠٥. واتفق المشاركون في الندوة على بناء مجتمع للطاقة المتجددة في آسيا وأفريقيا، يكون محوره الناس، ويكون شاملاً وموجهاً نحو التنمية وذلك بروح الشراكة الاستراتيجية الآسيوية - الأفريقية التي اتفق عليها رؤساء الدول الذين حضروا مؤتمر القمة. وفضلاً عن ذلك، أتاحت المؤتمرات التقنية المتخصصة إقامة محافل هامة لتبادل المعلومات عن الخبرات من المشاريع وجوانب التقدم التكنولوجي في مجالات الطاقة

الكهرمائية والكتلة الحيوية والرياح والطاقة الشمسية والطاقة الحرارية الأرضية والأشكال الأخرى لتوليد الطاقة باستخدام المصادر المتجددة.

## ثامنا - الاستنتاجات: آفاق المستقبل

٦٢ - تقوم الجهود الدولية لتوسيع فرص الحصول على الطاقة للفقراء وخفض تلوث الهواء، والتخفيف من تغير المناخ، وتوسيع قاعدة الموارد، بالعمل من أجل زيادة الوعي الدولي بالفوائد المتاحة من تطوير واستخدام مصادر الطاقة المتجددة. وفي الأعوام الأخيرة، تسارع استخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، كما قام صانعو السياسات في العديد من البلدان باتخاذ إجراءات أو البدء فيها من أجل تشجيع الاستخدام المتزايد لمصادر الطاقة هذه. وساهم كل من المرافق العامة والقطاع الخاص والشركات الدولية والمنظمات غير الحكومية والمنظمات المجتمعية في زيادة الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة. وفي حين زاد بقدر كبير إنتاج واستخدام الوقود الحيوي والكهرباء المولدة من طاقة الرياح والطاقة الشمسية في البلدان الصناعية، جاءت البلدان النامية بمعظم قدراتها الإضافية من الطاقة المتجددة من الطاقة الكهرمائية.

٦٣ - وعلى الرغم من تزايد حصة الطاقة المشتقة من المصادر الجديدة والمتجددة تدريجياً، يظل إجمالي حصة الطاقة للأغراض التجارية المشتقة من هذه المصادر أقل بكثير من إمكاناتها الاقتصادية. ووفقاً لآخر التقديرات المتاحة، فإن حصة الطاقة الجديدة والمتجددة في إجمالي إمدادات الطاقة العالمية، بما في ذلك الطاقة الكهرمائية بكميات كبيرة وباستثناء مصادر الطاقة المتجددة والنفايات القابلة للاشتعال، لم يبلغ بعد نسبة ٣ في المائة.

٦٤ - وكذلك بفضل الوعي الذي عمل على زيادته البرنامج العالمي للطاقة الشمسية، ١٩٩٦-٢٠٠٥، أصبح الاهتمام بمصادر الطاقة الجديدة والمتجددة أكثر قوة. ويظهر هذا الموضوع في خطة عمل غلن إيغلز بشأن تغير المناخ والطاقة النظيفة والتنمية المستدامة التي أسفر عنها مؤتمر قمة مجموعة الثمانية عام ٢٠٠٥. ومن بين نقاط العمل الملموسة فإن مجموعة الثمانية ستعزز برنامج العمل الدولي الصادر عن المؤتمر الدولي لمصادر الطاقة المتجددة المعقود في بون، بألمانيا، في عام ٢٠٠٤؛ من خلال عقد مؤتمر تشترك في تنظيمه حكومتا الصين وألمانيا، وتتولى إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية تذييل صعاب انعقاده في بيجين في نهاية عام ٢٠٠٥. وفضلاً عن ذلك، فإن بدء نفاذ بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ يفتح آفاقاً لتمويل وتنمية واستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في البلدان النامية بموجب آلية

التنمية النظيفة. ولذلك فبالإمكان التطلع لبذل مزيد من الجهود المكثفة في تنمية واستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة.

٦٥ - ولا تزال هناك قطاعات كبيرة من سكان البلدان النامية ليس لديها فرص الحصول على الأشكال الحديثة للطاقة، فإن العديد من مصادر الطاقة المحلية، بما فيها المصادر المتجددة، لا تزال غير مستغلة. وستكون هناك حاجة للجهود المحلية والوطنية والدولية المتزايدة لتحقيق عناصر الطاقة المتجددة في خطة التنفيذ لمؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة.

٦٦ - وأثناء دورتها الثانية، عامي ٢٠٠٦ و ٢٠٠٧، ستنتظر لجنة التنمية المستدامة في المجموعة المواضيعية التي تشمل تسخير الطاقة من أجل التنمية المستدامة والغلاف الجوي/ تلوث الهواء وتغير المناخ، والتنمية الصناعية. وستقوم اللجنة في جلستها الرابعة عشرة، عام ٢٠٠٦، بمراجعة لجمال المجالات الأربعة، حيث ستحدد النجاحات وأفضل الممارسات إلى جانب الثغرات والعقبات المتبقية أمام التنفيذ الكامل، ثم تعقبها الدورة الخامسة عشرة في عام ٢٠٠٧، والتي ستركز على خيارات السياسات العامة لزيادة النهوض، من بين أمور أخرى، باستخدام مصادر الطاقة المتجددة من أجل التنمية المستدامة.

#### الحواشي

- (١) 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 وتصويبه)، الفصل الأول، القرار ٢، المرفق.
- (٢) انظر القرار ٢/٥٥.
- (٣) شمل البرنامج العالمي للطاقة الشمسية ١٩٩٦-٢٠٠٥، كل أشكال الطاقة المتجددة، بما في ذلك أشكال الطاقة الشمسية الحرارية، والطاقة الشمسية الفلطاظونية، والكتلة الحيوية، والرياح، والطاقة الكهرومائية، والمد والجزر، والأمواج، والطاقة الحرارية للمحيطات والطاقة الحرارية الأرضية.
- (٤) الوقود الحيوي هو وقود متجدد من أصل بيولوجي، مثل الحطب والفحم النباتي، وروث المواشي، والغاز الحيوي، والهيدروجين الحيوي، والكحول الحيوي، والكتلة الحيوية الميكروبية، والنفايات الزراعية، والمحاصيل المستخدمة لإنتاج الطاقة. والطاقة الحيوية هي طاقة مولدة باستخدام الوقود الحيوي.
- (٥) A/60/82، المرفق.