

Distr.: General  
7 December 2000  
Arabic  
Original: English

## المجلس الاقتصادي والاجتماعي



### فريق الخبراء الحكومي الدولي المفتوح باب العضوية المخصص لموضوع الطاقة والتنمية المستدامة الدورة الثانية

٢٦ شباط/فبراير - ٢ آذار/مارس ٢٠٠١

البند ٢ من جدول الأعمال المؤقت\*

النظر في القضايا الرئيسية المتصلة بتسخير الطاقة  
لأغراض التنمية المستدامة، مع إيلاء المراعاة الواجبة  
لكل قضية فيما يختص بوسائل التنفيذ: بناء القدرات،  
ونقل التكنولوجيا، والموارد المالية

### الطاقة والتنمية المستدامة: خيارات واستراتيجيات للأعمال المتعلقة بالقضايا الرئيسية

تقرير الأمين العام

المحتويات

الصفحة	الفقرات	
٤	٤-١	..... مقدمة
٤	١١-٥	..... أولا - اتجاهات إنتاج الطاقة وتوزيعها واستعمالها على الصعيد العالمي، والشواغل المتعلقة بمدى الاستدامة
٨	٨٦-١٢	..... ثانيا - القضايا الرئيسية: خيارات واستراتيجيات للعمل

\* E/CN.17/ESD/2001/1

١٠	٢٨-١٩	..... إمكانية الحصول على الطاقة	ألف -
١٢	٣٨-٢٩	..... الكفاءة الطاقية	باء -
١٥	٤٧-٣٩	..... الطاقة المتجددة	جيم -
١٨	٥٧-٤٨	..... تكنولوجيا الوقود الأحفوري المتقدمة	دال -
٢١	٧٠-٥٨	..... تكنولوجيات الطاقة النووية	هاء -
٢٤	٧٧-٧١	..... الطاقة الريفية	واو -
٢٦	٨٦-٧٨	..... الطاقة والنقل	زاي -
٢٨	١٠٥-٨٧	..... خيارات لتعزيز التعاون الإقليمي والدولي	ثالثا -
		تعزيز الترتيب القائم لتنسيق استجابة منظومة الأمم المتحدة للحاجة إلى	ألف -
٢٩	٩١	..... تعزيز تنمية الطاقة المستدامة، وتنفيذ ذلك الترتيب	
		إنشاء منتدى للحوار العالمي بين منتجي الطاقة ومستهلكيها والأطراف	باء -
٢٩	٩٢	..... الأخرى ذات المصلحة	
٣٠	٩٣	..... وضع المواثيق والمعاهدات المتعلقة بالطاقة	جيم -
		توسيع نطاق البرنامج العالمي للطاقة الشمسية بحيث يصبح برنامجا عالميا	دال -
٣٠	٩٤	..... للطاقة المستدامة	
٣٠	٩٥	..... إنشاء آلية من نوع مرفق البيئة العالمية لأجل التنمية المستدامة	هاء -
٣١	٩٦	..... تنظيم اجتماع سنوي لتمويل الطاقة لأغراض التنمية المستدامة	واو -
		استعمال الآليات المقترحة للتنمية النظيفة كوسيلة للحصول على الطاقة	زاي -
		المستدامة، مع التركيز بصفة خاصة على تكثيف استعمال الطاقة	
٣١	٩٧	..... المتجددة	
٣١	٩٨	..... إنشاء الصناديق الدائرة ووضع ترتيبات التمويل	حاء -
		إطلاق مبادرة لتحسين إمكانية حصول أقل البلدان نموا على وقود	طاء -
٣١	٩٩	..... أنظف	
		إنشاء شبكة للمراكز المتميزة التي من قبيل مركز الفريق الاستشاري	ياء -
٣٢	١٠٠	..... المعني بالبحوث الزراعية الدولية	

٣٢	١٠١	..... إطلاق مبادرة تدريبية دولية لبناء القدرات	كاف -
٣٢	١٠٢	..... إنشاء مركز دولي لتبادل معلومات الطاقة	لام -
		إنشاء برامج تعاون دولي لتعزيز شراكات القطاعين العام والخاص	ميم -
٣٣	١٠٣	..... لأغراض نقل التكنولوجيا	
		إطلاق مبادرات في الأسواق للتحويل نحو تسخير الطاقة لأغراض التنمية	نون -
٣٣	١٠٤	..... المستدامة، مع التركيز على المناطق الريفية وكهربية الريف	
٣٣	١٠٥	..... إنشاء منظمات إقليمية للطاقة	سين -
٣٣	١٠٦	..... الاستنتاجات	رابعا -

## مقدمة

بالطاقة في مجال النقل. وقد أكد فريق الخبراء فيما يتصل بكل من هذه القضايا الرئيسية أنه ينبغي للمجتمع الدولي أن ينظر جدياً في القضايا الكبرى التالية: نقل التكنولوجيا، وبناء القدرات، وحشد الموارد المالية، والتعاون الدولي والإقليمي.

٣ - وهذا التقرير يركز على التحديات التي تواجه تسخير الطاقة للتنمية المستدامة وعلى شتى القضايا التي تحتاج إلى معالجة كي يتسنى التقدم صوب بناء مستقبل للجميع تتوافر فيه الطاقة المستدامة. ويناقش التقرير عدة خيارات لمعالجة هذه القضايا، من بينها عدة إجراءات معينة لازمة على كل من الصعيد الوطني والصعيد الإقليمي والصعيد الدولي. وهو يناقش أيضاً خيارات لتحسين تنسيق الجهود المضطلع بها على صعيد منظومة الأمم المتحدة بهدف مساعدة البلدان النامية في جهودها الوطنية الرامية إلى تنمية قطاع الطاقة تنمية مستدامة.

٤ - ويرد تصدير لعرض مختلف الخيارات والاستراتيجيات المطروحة لكل قضية رئيسية ونظرة إجمالية سريعة على أنماط واتجاهات إنتاج الطاقة واستهلاكها على الصعيد العالمي، وذلك لإبراز القلق المتعاظم خشية ألا تكون الأنماط الجارية لاستهلاك الطاقة الأحفورية في البلدان الصناعية، المقترنة بالنمو السريع المتوقع في الطلب على خدمات الطاقة في البلدان النامية، غير مستدامة في الأجل الطويل.

## أولاً - اتجاهات إنتاج الطاقة وتوزيعها واستعمالها على الصعيد العالمي، والشواغل المتعلقة بمدى الاستدامة

٥ - في سنة ١٩٩٩، وصل مجموع استهلاك الطاقة الأولية التجارية على الصعيد العالمي إلى ٨ ٥٣٤ مليون طن متري من مكافئ النفط. وظل النفط (منتجات النفط الخام والغاز الطبيعي) المصدر الرئيسي للطاقة الأولية في العالم،

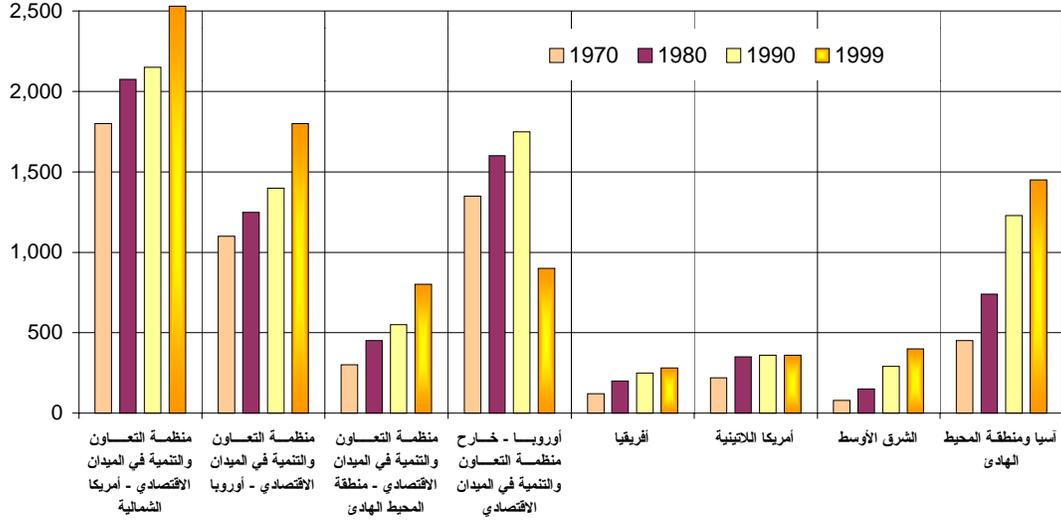
١ - أكدت الجمعية العامة في دورتها الاستثنائية التاسعة عشر أنه تمشيا مع أهداف جدول أعمال القرن ٢١<sup>(١)</sup> ينبغي للدورة التاسعة للجنة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة، المقرر عقدها في نيسان/أبريل ٢٠٠١، أن تسهم في بناء مستقبل للجميع تتوافر فيه الطاقة المستدامة<sup>(٢)</sup>. وعلى وجه التحديد، قررت الجمعية العامة، بالنسبة للدورة التاسعة للجنة وضمن جملة أمور، ما يلي: (أ) أن يكون الموضوع القطاعي الذي تناقشه اللجنة هو الغلاف الجوي/الطاقة وأن يكون موضوع القطاع الاقتصادي الذي سيناقش هو الطاقة/النقل<sup>(٣)</sup>، (ب) ضرورة بدء التحضير للدورة التاسعة للجنة في الدورة السابعة، والاستعانة بفريق خبراء حكومي دولي مفتوح باب العضوية يعنى بالطاقة والتنمية المستدامة وتعد دوراته بالاقتراح بالاجتماعات التي تعقدتها اللجنة فيما بين الدورتين الثامنة (٢٠٠٠) والتاسعة (٢٠٠١)<sup>(٤)</sup>.

٢ - وفي الدورة الأولى لفريق الخبراء الحكومي الدولي المفتوح باب العضوية المخصص لموضوع الطاقة والتنمية المستدامة، جرت مناقشات بشأن تقرير الأمين العام المعنون "الطاقة والتنمية المستدامة: قضايا رئيسية" (E/CN.17/ESD/2000/3) المؤرخ ١ شباط/فبراير ٢٠٠٠، الذي تحددت على أساسه عدة قضايا رئيسية متصلة بالطاقة والتنمية كمي تناقش بمزيد من التفصيل في دورة اجتماعات الفريق الثانية المقرر عقدها في شباط/فبراير ٢٠٠١. وكانت القضايا الرئيسية التي أبرزها تقرير تلك الدورة (E/CN.17/2000/12) المؤرخ ٢٧ آذار/مارس ٢٠٠٠ لكي تُبحث في الدورة التاسعة من دورات اللجنة هي إمكانية الحصول على الطاقة، والكفاءة الطاقية، والطاقة المتجددة، وتكنولوجيات الوقود الأحفوري المتطورة، وتكنولوجيات الطاقة النووية، والطاقة في المناطق الريفية، والمسائل المتصلة

حيث مثّل قرابة ٤٠,٦ في المائة من المجموع. وجاء الفحم في المرتبة الثانية بين مصادر الطاقة الأولية، حيث مثّل ٢٥ في المائة من استهلاك العالم من الطاقة الأولية. وجاء الغاز الطبيعي الجاف في المرتبة الثالثة كمصدر للطاقة الأولية، حيث مثّل نحو ٢٤ في المائة. ومثّل توليد الطاقة الكهربائية من المصادر النووية ومن المصادر الكهرومائية وغيرها من المصادر المتجددة (كما فيها مصادر الطاقة الشمسية والطاقة الريحية ومصادر الكتلة الأحيائية ومصادر الطاقة الحرارية) ٧,٦ في المائة و ٢,٨ في المائة على التوالي.

٦- وخلال السنوات الخمس والعشرين الممتدة من سنة ١٩٧٥ إلى سنة ١٩٩٩ سجّل استهلاك الطاقة الأولية التجارية على الصعيد العالمي معدل نمو سنوي متوسطه نحو ١,٦ في المائة. وفي خلال هذه الفترة، شهدت الطاقة النووية أعلى معدل نمو سنوي، وهو حوالي ٨,٤ في المائة؛ يليها الغاز الطبيعي بنحو ٢,٦ في المائة؛ والطاقة الكهرومائية بنحو ٢,٥ في المائة؛ والنفط الخام بنحو ٠,٩٦ في المائة، والفحم بنحو ٠,٨٩ في المائة.

الطلب الإجمالي على الطاقة الأولية التجارية حسب المنطقة، ١٩٧٠-١٩٩٩  
(بملايين الأطنان من مكافئ النفط)



المصدر: إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمانة العامة للأمم المتحدة، استنادا إلى: منشور الأمم المتحدة المعنون 'حولية إحصاء الطاقة'، أعداد مختلفة؛ BP Amoco Statistical Review of World Energy, June 1999; International Energy Outlook, 1999, Energy Information Agency, United States Department of Energy, March 1999; وأعداد مختلفة من World Energy Outlook, International Energy Agency, OECD, Paris.

بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، التي تمثل نحو ٦٠ في المائة من إجمالي الطلب العالمي، متمشيا مع الاتجاه السائد في العقد الماضي. ويبلغ نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الأولية التجارية في البلدان النامية عُشر نصيب الفرد من استهلاك تلك الطاقة في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي؛ إذ بلغ في سنة ١٩٩٩ نحو ٠,٦٢ طن من المكافئ النفطي سنويا مقابل ٦,٤ أطنان من المكافئ النفطي سنويا لبلدان تلك المنظمة. وفي منطقة السهل في أفريقيا، لا يتجاوز نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الأولية التجارية ٣ في المائة من نصيب الفرد من استهلاك تلك الطاقة في بلدان المنظمة السالفة الذكر.

٩ - ولا يزال نحو بليون شخص، يعيش معظمهم في المناطق الريفية بالبلدان النامية، محرومين من إمكانية الحصول على الطاقة التجارية. وإذا أُريد تحقيق هدف القضاء على الفقر سيكون من المتعين الإسراع بالنظر في احتياجات هؤلاء الناس.

١٠ - وعلاوة على ذلك، فإنه على الرغم من الدور الرئيسي الذي تؤديه الطاقة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية تجلب أنماط الإنتاج والاستعمال الجارية عوامل خارجية سلبية أيضا. وفي بعض الأحيان تكون هذه الآثار السلبية محلية، ولكنها بصفة عامة تحدث بعيدا عن أماكن إنتاج الطاقة واستعمالها وبعد مرور وقت طويل على إنتاجها واستعمالها. ولذا، فإن قوى السوق لا توجه الفعاليات الاقتصادية بالضرورة نحو الحلول المثلى اجتماعيا أو اقتصاديا. وفضلا عن ذلك، فإن هذا الجانب من جوانب التأثير السوقي يظهر على الصعيد العالمي، نظرا لأن استعمال الطاقة يؤثر على جميع قطاعات النشاط الاقتصادي.

١١ - كما أن استهلاك الطاقة الجائر المشهود في عالم اليوم لا يتمشى مع هدف تحقيق مستقبل للجميع تتوافر فيه الطاقة

٧ - وتبرز المقارنة بين أرقام استهلاك الطاقة الأولية التجارية حسب المنطقة، كما هو مبين في الشكل السابق، الاتجاهات الرئيسية في ميدان الطاقة منذ سنة ١٩٧٠. فباستثناء منطقة أوروبا غير الداخلة في نطاق منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي سجل قدر كبير من النمو في إجمالي الطلب على الطاقة الأولية التجارية بالنسبة لجميع المناطق وجميع مجموعات البلدان الاقتصادية في الفترة من ١٩٧٠ إلى ١٩٩٩. وسجلت منطقة أوروبا غير الداخلة في تلك المنظمة هبوطا شديدا في استهلاك الطاقة الأولية على مدى العقد الماضي. وظل البلدان الواقعان في أمريكا الشمالية والجنوبية إلى تلك المنظمة يحرزان السبق في إجمالي الطلب على الطاقة الأولية التجارية، إذ بلغ استهلاك الطاقة في ١٩٩٩ نحو ٢ ٥٥٧ مليون طن متري من المكافئ النفطي، بالمقارنة بطلب إجمالي للبلدان النامية قدره نحو ٢ ٥٥٠ مليون طن متري من المكافئ النفطي. وظل الطلب على الطاقة الأولية يتزايد في منطقة أوروبا الداخلة في نطاق المنظمة المذكورة وفي منطقة المحيط الهادئ الداخلة في نطاق المنظمة نفسها، وكان النمو في المنطقة الثانية أشد منه في المنطقة الأولى. وفي أمريكا اللاتينية، شهد الطلب على الطاقة الأولية فيما بين سنتي ١٩٩١ و ١٩٩٩ معدل نمو سنوي متوسطه نحو ٣ في المائة، بينما ازداد إجمالي استهلاك الطاقة الأولية في منطقة الشرق الأوسط ومنطقة آسيا والمحيط الهادئ بمتوسط يقارب ٢,٥ في المائة سنويا.

٨ - وتوجد فروق ضخمة في إجمالي الطلب على الطاقة الأولية التجارية بالنسبة لمختلف المناطق الإقليمية ومختلف مجموعات البلدان، سواء من ناحية الأرقام المطلقة أو من ناحية نصيب الفرد. ففي فترة السنة الواحدة (١٩٩٨-١٩٩٩)، شهد إجمالي طلب البلدان النامية من الطاقة الأولية انخفاضا بنسبة ٢,٣ في المائة تقريبا، في أعقاب الأزمة الاقتصادية الآسيوية. وكان النمو بنسبة ١,٤ في المائة في

عائق الحكومات، فإن اعتماد نهج يشرك جميع أصحاب المصلحة في ذلك من شأنه أن يساهم في تيسير عملية التقدم. ومن الضروري بلوغ توافق آراء دولي لا يقتصر على أهداف العمل المشتركة بل يشمل أيضا إطار التعاون الإقليمي والدولي، وذلك لأن مجال الطاقة يقوم على التكافل الشديد بين البلدان. ويتوقف أسلوب معالجة قضايا الطاقة في بلد ما على حالة قطاع الطاقة فيه. ومن ثم ينبغي أن تتوافر مجموعة من الخيارات تقابلها أهداف واستراتيجيات متصلة بالسياسة العامة، وذلك لمعالجة القضايا المطروحة في هذا المجال. ولذلك، يبين هذا التقرير عددا من الخيارات واستراتيجيات العمل التي من شأنها أن تحدث تغييرا في أسلوب معالجة قضايا الطاقة. ولا شك أن اختيار أي إجراء محدد هو أمر يتوقف على الوضع المحلي.

١٣ - وقد شددت الجمعية العامة في 'برنامج متابعة تنفيذ جدول أعمال القرن ٢١'، الذي اعتمده في دورتها التاسعة عشر الاستثنائية<sup>(٥)</sup>، على الأهمية الحاسمة لحشد الاستثمارات التي تلمس الحاجة إليها لتنمية الطاقة تنمية مستدامة في البلدان النامية. وسيتمتع إحداث زيادة حادة في استهلاك الطاقة وخدمات الطاقة بهذه البلدان لكي تحقق أهدافها الإنمائية. وهيئة البيئة المؤاتية اللازمة لتشجيع المستثمرين المحليين والأجانب على الاستثمار في قطاع الطاقة، من خلال وضع السياسات اللازمة، تعد مسألة شديدة الأهمية بالنسبة للحكومات. ومن اللازم اتخاذ إجراءات ملموسة لبلوغ هذا الهدف الهام وبلوغ الأهداف المتعلقة بتقوية القدرات المؤسسية والبشرية في هذه البلدان. كما يشكل تطوير تكنولوجيات ومنظومات الطاقة المستدامة ونقلها إلى البلدان النامية جزءا هاما لا يتجزأ من مقترحات العمل.

١٤ - وتوجد روابط بين الطاقة وغيرها من القضايا العالمية الكبرى في عدد من النواحي. فمن ناحية، ينبغي معالجة

المستدامة. وتأثير إنتاج الطاقة واستعمالها على حالة البيئة، والصحة، وتغير المناخ مبيّن بوضوح في تقرير 'التقييم العالمي للطاقة' (أيلول/سبتمبر ٢٠٠٠) المنشور في نيويورك بالاشتراك بين برنامج الأمم المتحدة الإنمائي وإدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمانة العامة للأمم المتحدة ومجلس الطاقة العالمي. والمعنى المستفاد من ذلك التقرير أن المخاطر التي تهدد المناخ العالمي كبيرة وأن ما يوجد فعلا من آثار سلبية خطيرة تؤثر على حالة البيئة وصحة البشر سيتفاقم أكثر إذا استمرت الأنماط الحالية المشهودة في إنتاج الطاقة واستعمالها. وحتى إذا أخذنا في الحسبان تزايد استعمال المصادر المتجددة وتحسين الكفاءة الطاقية تحسنا هائلا فإن استهلاك أنواع الوقود الأحفوري سيزداد فعلا على مدى السنوات العشر أو العشرين المقبلة. ولذلك، تلزم نهج جديدة لإحداث تحول في مسارات الطاقة المستدامة في العقود المقبلة.

## ثانيا - القضايا الرئيسية: خيارات واستراتيجيات للعمل

١٢ - وتقع مسؤولية وضع الإجراءات المتعلقة بالسياسات اللازمة للانتقال من المسارات الحالية إلى مسارات الطاقة المستدامة على عاتق الحكومات أساسا. ونظرا لما لإنتاج الطاقة واستعمالها من آثار خارجية إيجابية كبرى، فضلا عن الآثار الخارجية السلبية، فإن الإجراءات التي تتخذها الحكومات لكفالة الحصول المتكافئ على الطاقة ليست مجرد جزء أساسي من الجهود المبذولة لمكافحة الفقر، بل تمثل كذلك سبيلا إلى تحقيق التنمية الاقتصادية والرفاه للمواطنين. ويضاف إلى ذلك أنه في ضوء الآثار السلبية المترتبة في مجال البيئة والصحة، ينبغي للحكومات أن تتخذ إجراءات لتوجيه قوى السوق إلى الحلول المثلى بيئيا. وإذا كانت المسؤولية الأساسية عن سياسات الطاقة المستدامة تقع على

تشجيع إنتاج الطاقة واستعمالها بكفاءة، والتوسع في استعمال مصادر الطاقة المتجددة، والانتقال إلى استعمال الجيل المقبل من تكنولوجيا الوقود الأحفوري والطاقة النووية. وبإمكان المجتمع الدولي أن يسهل عملية التحول من منظومة الطاقة الراهنة إلى منظومة أكثر استدامة، بدعم بناء القدرات، ونقل التكنولوجيا والاستثمار في البلدان النامية والعمل، في الوقت ذاته، على تشجيع تنفيذ التزامات البلدان الصناعية المتعلقة بخفض انبعاثات غازات الدفيئة تنفيذًا تامًا. وقد يكون مفيدًا في هذا الصدد وضع إطار عمل دولي وآليات لتنفيذه، تكون مرتبطة به.

١٧ - وتشير التقديرات إلى أنه يلزم استثمار ما بين ١٠٠ بليون و ٣٠٠ بليون دولار من دولارات الولايات المتحدة سنويًا في السنوات العشرين القادمة في البلدان النامية لسد النقص الجاري في الطلب على الطاقة. وعلاوة على ذلك، سيلزم توفير رأس مال استثماري أكبر بكثير كي تستطيع البلدان النامية الاستعاضة عن المنظومات الطاقية الأقل كفاءة بتكنولوجيات الجيل المقبل الطاقية الأكفأ. وعلى النقيض من ذلك، فإن التزامات مجموعة البنك الدولي في قطاع الطاقة خلال السنوات المالية ١٩٩٥-١٩٩٨ بلغت في المتوسط ٣,٥ بلايين دولار سنويًا. لذا، فإن تطوير تكنولوجيات وخدمات الطاقة المستدامة ونشرها في البلدان النامية سيشكل تحديًا كبيرًا في الأجلين القريب والمتوسط. ولا تزال المساعدة الإنمائية الرسمية المقدمة للبلدان النامية تشكل عنصرًا هامًا رغم أن مسؤولية تمويل مشاريع الهياكل الأساسية في مجال الطاقة في البلدان ذات الاقتصادات النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية قد انتقلت من أيدي الحكومات والمرافق المملوكة للدولة والمؤسسات المالية المتعددة الأطراف إلى أيدي المؤسسات المالية وشركات الطاقة الخاصة ذات الصبغتين المحلية والدولية. ويُعزى هذا الانتقال أساسًا إلى الإصلاحات في قطاع الطاقة. ومن المتوقع

مسألة تلبية الاحتياجات الطاقية الأساسية للسكان ذوي الدخل المنخفض، ولا سيما في أقل البلدان نموًا. ومن ناحية أخرى ينبغي معالجة مسألة التحدي الذي يواجهه معظم البلدان النامية لمحاراة الزيادات السريعة في إمدادات الطاقة والخدمات الطاقية اللازمة لتنميتها معالجة شاملة مع إيلاء الاعتبار الواجب للجوانب البيئية والصحية. كذلك، فإنه للنظر في الاحتياجات الطاقية اللازمة للبلدان الجزرية الصغيرة النامية ينبغي مراعاة ما تتسم به هذه البلدان من تنوع في اقتصاداتها، ومواقعها الجغرافية، ونظمها المناخية، ومدى هشاشتها البيئية وتأثرها بالكوارث الطبيعية، وذلك كي تتناسب الخيارات من احتياجاتها المحددة. ومن جانب آخر، من المهم أيضًا معالجة مسائل الأمن الطاقى واستقرار الأسواق، فضلًا عن تلبية الطلب العالمي على الطاقة في الأجل الطويل. ويجب معالجة قضايا الأمن الطاقى من منظوري الشواغل المتعلقة بالعرض والشواغل المتعلقة بالطلب معا.

١٥ - وينبغي أن يؤخذ في الاعتبار التنوع الشديد داخل كل بلد على حدة وفيما بين البلدان المختلفة لدى وضع خيارات السياسة العامة واستراتيجياتها. إذ يمكن أن يكون هناك تنوع من حيث الموارد المتوفرة. والطلب على الخدمات الطاقية وهياكل الإمداد بالطاقة، والقدرات المؤسسية والبشرية اللازمة لوضع السياسات وتنفيذها، وإمكانية الحصول على التكنولوجيات ورؤوس الأموال، والبيئة الاجتماعية والثقافية. ولذلك، فإنه نظرًا لترابط قضايا الطاقة وما تنطوي عليه من تعقيدات، ينبغي اتخاذ طائفة كبيرة من الإجراءات على كل من الصعيد الوطني والإقليمي والدولي لمعالجة مسألة تسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة.

١٦ - وتمثل المبادئ الأساسية التي يسترشد بها نهج تسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في السعي إلى

من القرن العشرين، فإن توافر إمدادات النفط والغاز الطبيعي في المستقبل لا يزال يشغل بال الحكومات في البلدان التي تعتمد اعتمادا شديدا على الواردات. ونسبة واردات العديد من البلدان الصناعية والبلدان النامية من النفط عالية، وتصل إلى ٥٠ في المائة من استهلاكها الإجمالي من الطاقة، وقد ترتفع أكثر من ذلك على مدى العقد المقبل. وحاليا توفر بلدان الشرق الأوسط نحو ٣٠ في المائة من الاستهلاك العالمي من النفط. كما أنه من المتوقع أن تزداد نسبة اعتماد العالم على النفط المستورد من بلدان منظمة البلدان المصدرة للنفط إلى ٥٠ في المائة بحلول عام ٢٠١٠. وهناك عوامل عديدة تؤثر على حركة أسعار النفط في العالم حسبما تبين من التفاعل بين العرض والطلب مؤجرا. وقد يصبح ضمان أمن الإمداد بالغاز أهم في الأجل الطويل، إذ لا مناص من أن يؤدي النمو المتوقع في استهلاك الغاز الطبيعي في عدة بلدان إلى زيادة اعتمادها على الواردات. وقد تظهر، مع اتخاذ الحكومات تدابير رامية إلى فتح أسواق الغاز الطبيعي وتحريرها، أشكال وطرائق جديدة لدعم تطوير المزيد من المشاريع الضخمة المنشأة للإمداد بالغاز، فضلا عن أشكال أخرى من التكامل والاندماج والحيازة والأحلاف الاستراتيجية في بداية عملية الإنتاج ونهايتها. وفي هذه المرحلة لا يمكن التنبؤ بجميع ما سترتب على هذه التطورات من آثار على أمن الطاقة. ويكمن التحدي المائل أمام تحسين ذلك الأمن في تنوع مزيج الطاقة المتاح للمستهلكين.

٢٢ - وهكذا، تشمل التحديات التي ينبغي قهرها لتحسين إمكانية الحصول على الطاقة: (أ) افتقاد القدرات اللازمة على الصعيدين الوطني والمحلي لمعالجة مشكلة الفقر بحجمها ونطاقها الضخمين في معظم البلدان النامية، لا سيما في المناطق الريفية التي لا تستطيع الحصول على خدمات الطاقة الحديثة لتلبية احتياجاتها الأساسية والإنمائية؛ (ب) كثرة الاختلالات بين العرض والطلب، وما يترتب

أن يتعاطم دور الحكومات في تحديد السياسات ووضع القوانين والأنظمة لهذا القطاع، في حين يتوقع أن يزيد القطاع الخاص تمويله ويعمل على بناء هياكل الطاقة الأساسية وإدارتها.

١٨ - والغرض من مناقشة الخيارات والاستراتيجيات وآثارها الرئيسية في هذا التقرير هو تيسير إجراء مزيد من المناقشات بشأن القضايا الرئيسية، التي قد ينطوي كل منها على عدة أبعاد تقنية واجتماعية واقتصادية وبيئية وعلى تحديات مختلفة. ولمواجهة هذه التحديات يلزم اتخاذ إجراءات على كل من الصعيد الوطني والصعيد الإقليمي والصعيد الدولي.

### ألف - إمكانية الحصول على الطاقة

التحديات التي تواجه تحسين إمكانية الحصول على الطاقة

١٩ - يعد الحصول على الطاقة أساسيا لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية وللتخفيف من حدة الفقر. ويعني تحسين إمكانية الحصول على الطاقة إيجاد السبل والوسائل لتقديم خدمات الطاقة بصورة موثوقة بأسعار محتملة وبصورة سليمة بيئيا ومقبولة اجتماعيا، ولا سيما لتلبية احتياجات البلدان النامية، ومناطقها الريفية، من الطاقة. وسيركز الفرع واو أدناه بالتحديد على التحديات المطروحة والخيارات والاستراتيجيات اللازمة فيما يختص بتوفير الطاقة للمناطق الريفية.

٢٠ - وعلاوة على ذلك، فإن إمكانية الحصول على الطاقة رهن بأمن العرض والطلب وباستقرار الأسواق، وهما عنصران ينبغي معالجتهما من حيث أبعادهما الإقليمية والدولية التي تشمل الهياكل الأساسية لنقل الطاقة عبر الحدود، وحزنها، ونقلها بالناقلات.

٢١ - رغم أن القلق بشأن أمن إمدادات الطاقة ليس اليوم بنفس الدرجة التي كان بها في السبعينات وأوائل الثمانينات

يمكن النظر فيها هي: (أ) تحسين سبل الحصول على إمدادات مستدامة من الكتلة الأحيائية والحطب، وتسويق عمليات الكتلة الأحيائية، بما في ذلك استعمال المخلفات الزراعية؛ (ب) التحول تدريجياً إلى أنواع الوقود الأحفوري السائل والغازي؛ (ج) تنمية موارد الطاقة المتاحة محلياً لتحقيق المزيد من الأمن الطاقوي من خلال التنويع؛ (د) دعم الخدمات الكهربائية القائمة على التوسع في الشبكات وفي تكنولوجيا الطاقة اللامركزية أو على التوسع في أيهما.

٢٤ - ومما يدل عليه الخيار ٢٣ (أ) أعلاه أنه ثمة حاجة إلى القيام بأعمال على الصعيد الوطني والمحلي من أجل تعزيز: '١' تدابير الحفاظ على الحطب، و'٢' استعمال المخلفات الزراعية استعمالاً أفضل، و'٣' استنبات أنواع من النباتات سريعة النمو، و'٤' الاستعانة بالتكنولوجيات الحديثة لتحويل الكتلة الأحيائية واستعمالها بكفاءة. بما في ذلك استعمال أنواع مطورة من المواقد وأجهزة الطبخ التي تعمل بالغاز الأحيائي والطاقة الشمسية في المنازل لأغراض الطبخ. أما الخيار ٢٣ (ب)، فإنه يدل على الاعتماد على الكتلة الأحيائية بصورة أقل بتحسين سبل حصول الأسر المعيشية على أنواع الوقود الأحفوري السائل والغازي، لا سيما في المناطق الريفية. وسوف يكون لهذا الأمر أثر شديد في خفض تلوث الهواء داخل البيوت وتحسين صحة النساء والأطفال. وسوف يستوجب هذا التحول اعتماد سياسات التحرير الاقتصادي التي من شأنها أن تتيح تسويق هذه الأنواع من الوقود بالجملة والقطاعي ومن شأنها أيضاً الترويج لقيام رجال الأعمال ببيع الأجهزة المنزلية المصاحبة لذلك التحول. ويستتبع الخيار ٢٣ (ج) تقديم دعم سياسي لتنمية واستعمال موارد الطاقة المحلية، لا سيما الموارد المحددة التي يمكن أن تحسن إمكانية الحصول على الطاقة. كما يمكن أن يحد هذا العمل من الاعتماد على الواردات اعتماداً مرهقاً، مما يساهم في زيادة الأمن الطاقوي. ويؤكد الخيار ٢٣ (د) على

عليها من عدم استقرار الأسواق ناتج عن القصور في تبادل المعلومات وإجراء الحوار على الصعيد الدولي بين منتجي الطاقة ومستهلكيها بشأن قضايا العرض والطلب، وعدم كفاية الانتباه إلى طول المدد الزمنية اللازمة لاستحداث إمدادات نفطية جديدة أو بديلة، وكذلك عدم كفاية الاهتمام بتخصيص ما يلزم على الصعيد القطاع العام من استثمارات تمهيدية لعملية الإحلال؛ (ج) وجود تحديات تقنية واقتصادية واجتماعية وسياسية على الطريق نحو إيصال الكهرباء إلى شريحة كبيرة من سكان المناطق الريفية لا تزال محرومة منها؛ و (د) وجود طائفة فريدة ومتنوعة من الأحوال التي تؤثر على إمدادات الطاقة وأمنها في عدد من الدول الجزرية الصغيرة؛ و (هـ) وجود الحواجز المعوقة لتنفيذ ترتيبات عبر الحدود من قبيل ربط شبكات الكهرباء، وشبكات أنابيب الغاز العابرة للحدود؛ ومرافق تخزين النفط والغاز جوفياً على الصعيد الإقليمي، واتفاقات التجارة والمرور العابر للحدود لنقل منتجات الطاقة، بما في ذلك الشحن بالناقلات، التي تكتسي كلها أبعاداً إقليمية ودولية.

### خيارات واستراتيجيات لتحسين إمكانية الحصول على الطاقة

٢٣ - على الصعيد الوطني، من شأن التركيز على تلبية احتياجات الفقراء من الطاقة بأنواع حديثة من الوقود وتكنولوجيات حديثة أن يحسن مستويات العيش والصحة، وأن يوجد فرص عمل وفرصاً جديدة للأعمال. ولن تستوجب تلبية احتياجات الفقراء من الطاقة في البلدان النامية مجرد إحداث تغييرات رئيسية على الصعيد الاقتصادي الكلي، بل ستستوجب أيضاً اتخاذ إجراءات هادفة في مجال السياسة الاجتماعية وستجعل الطاقة التجارية متاحة على نطاق أوسع. وبالنسبة للقرويين الموجودين في أنحاء عديدة من العالم النامي ولا يزالون يعتمدون بدرجة كبيرة على الحطب وغيره من موارد الكتلة الأحيائية، فإن الخيارات التي

## خيارات واستراتيجيات من أجل التعاون الدولي والإقليمي

٢٧ - على الصعيد الإقليمي، تتمثل الأعمال التي يمكن النظر فيها في: (أ) استحداث ترتيبات تعاون إقليمي لزيادة الاتجار الإقليمي في مجال الطاقة، أي في أنواع الوقود والكهرباء، وزيادة الاستثمار في البنى الأساسية للطاقة، مما يحسن إمكانية الحصول عليها؛ (ب) إيجاد ترتيبات مؤسسية وآليات تنظيمية لتعزيز الارتباط المتبادل بين الشبكات الكهربائية؛ (ج) إقامة منتديات للحوار بين المنتجين والمستهلكين الإقليميين لتعزيز التجارة الإقليمية؛ (د) تعزيز مرافق التخزين الإقليمية لمعالجة التقلبات القصيرة الأجل في حالات سوق الطاقة.

٢٨ - وربما تكون ثمة حاجة إلى مبادرات جديدة على الصعيد الدولي لتحسين إمكانية الحصول على الطاقة. ويتمثل أحد الخيارات في إيجاد آلية لتيسير تبادل المعلومات عن العرض والطلب بين منتجي الطاقة ومستهلكيها، وذلك بهدف زيادة استقرار السوق.

## باء - الكفاءة الطاقية

### التحديات الماثلة أمام تحسين الكفاءة الطاقية

٢٩ - إن الحقيقة القائلة بأن تحسين عملية تحويل الطاقة وكفاءة الاستعمال النهائي يمكن أن يؤديا إلى الحد من استهلاك الطاقة حسب إنتاج الوحدة أو نشاطها هي بمثابة أساس متين لاتخاذ مبادرات والقيام بأعمال في مجال السياسة العامة. وتساهم زيادة كفاءة منظومة الطاقة في تحسين حالة الهواء والصحة على الصعيد المحلي، وفي الحد من حالات التحميض على الصعيد الإقليمي، ويتيح إمكانات كبيرة للحد من غازات الدفيئة. كما تقلل عمليات تحسين كفاءة منظومة الطاقة من متطلبات استثمار قطاع الطاقة بالنسبة لأي مستوى معين من مستويات الناتج المحلي الإجمالي.

كهربة المناطق الريفية بتوسيع الشبكات أو بتنمية الشبكات المحلية بفضل بدائل لا مركزية لتحسين إمكانية الحصول على الخدمات الكهربائية.

٢٥ - ويشكل انعدام إمدادات مناسبة موثوقة من الطاقة الكهربائية عقبة رئيسية أمام التنمية الاقتصادية والاجتماعية في أنحاء عديدة من العالم النامي. وتكمن الخيارات السياسية في إيجاد بيئة مواتية للقطاع الخاص أو لتعاونيات الطاقة من أجل القيام بتوليد الكهرباء وتوزيعها بصورة تجارية، بما في ذلك حلول الكهرباء اللامركزية القائمة على الطاقة الشمسية، أو الطاقة الريحية أو طاقة الكتلة الأحيائية أو الطاقة الكهرومائية الصغيرة وحدها أو بالاقتران ببدائل غير متجددة.

## الإجراءات المتعلقة بالقضايا الشاملة

٢٦ - ثمة حاجة إلى اتخاذ إجراءات على الصعيد الوطني لتعزيز قدرات المنظمات والمؤسسات المجتمعية، بما فيها الجماعات النسائية، وذلك لتيسير اتباع نهج تشاركية في مجال الطاقة لتحقيق التنمية المستدامة. وكجزء من هذا الجهد المبذول لبناء القدرات، يتعين تقديم المساعدة في شكل موارد إعلامية ودعم تنظيمي وتدريب ووسائل تخطيط وإدارة، ومهارات تنظيم مشاريع لكي يتسنى الحصول على خدمات الطاقة الحديثة. ويمكن للمجتمع الدولي أن يقوم بدور حيوي في زيادة الحفز على تحقيق الأعمال الهادفة على الصعيد الوطني كي تحظى المشكلة العالمية المتمثلة في عدم حصول بلويوني شخص بعد على خدمات الطاقة الحديثة بالاهتمام الذي تستحقه بشدة. كما أن بناء القدرات المحلية أمر حيوي لتنمية موارد الطاقة المحلية ونشر شبكات الطاقة اللامركزية، مما يعزز الأمن في مجال الطاقة.

والسلع الاستهلاكية، إذ لا تُدرس تكاليف الدورات العمرية؛ (ي) إجراءات المناقصة الداخلية في قرارات الاستثمار في المشاريع، وهي إجراءات تحول دون اقتناء منظومات ذات كفاءة طاقة؛ (ك) تشرذم المسؤولية في المؤسسات فيما يختص بالكفاءة الطاقية.

٣١ - **التحديات والحواجز المؤسسية:** تشمل التحديات المؤسسية ما يلي: (أ) انعدام السياسات الوطنية الواضحة المؤدية إلى الكفاءة الطاقية على مستوى المستعمل النهائي؛ و (ب) عدم استكمال الانتقال إلى اعتماد تعريفات كهرباء محسوبة على أساس التكلفة لكي يدفعها العملاء من سكان المنازل والعملاء التجاريون والصناعيون؛ (ج) عدم كفاية الإشراف المؤسسي على استعمال الطاقة؛ (د) ضآلة القروض المتاحة في المؤسسات المالية والاقتصاد الوطني؛ (هـ) عدم تطبيق مهارات الإدارة الحديثة في مؤسسات القطاع العام وانعدام الخبرة التقنية المناسبة فيما يتعلق بكفاءة الطاقة.

#### خيارات واستراتيجيات لمنظومات الطاقة الأكفأ

٣٢ - **نظرة عامة:** على الصعيد الوطني، يتمثل أحد الخيارات الرئيسية في الأجلين القصير والمتوسط في تكثيف جهود جميع أصحاب المصلحة، بما في ذلك الحكومة وأرباب الصناعة والمستهلكين، باستخدام تدابير بسيطة نسبياً مثل تحسين ممارسات التدبير المترلي وأساليب إدارة الطاقة التي تزيد من الكفاءة الطاقية على مستوى المستعمل النهائي. ويمكن لهذا الأمر أن يفضي إلى وفورات في الطاقة قد تصل إلى ما بين ٢٠ و ٣٠ في المائة. ولكن يتعين في الأجل الطويل وضع الأسس لإدخال تكنولوجيا ممارسات جديدة أشد كفاءة. وتشمل عناصر هذه الأعمال: (أ) حشد جهود أصحاب المصلحة بإدخال أنشطة جديدة للإعلام وتكوين الوعي؛ (ب) إيجاد بيئة تمكينية تساعد على مساهمة شركات خدمات الطاقة التابعة للقطاع الخاص على نطاق

وتنطوي العقبات التي تحول دون بلوغ جزء هام من إمكانات الكفاءة الطاقية على قضايا متعلقة بالسوق وقضايا مؤسسية على حد سواء. ولا يفضي الأداء السوقي الجاري إلى اختيار الفعاليات الاقتصادية منتجات وخدمات ذات كفاءة طاقة، كما تثني الحواجز المؤسسية مؤسسات الطاقة عن تعزيز الكفاءة الطاقية.

٣٠ - **التحديات والحواجز السوقية:** تضم التحديات والحواجز السوقية ما يلي: (أ) هشاشة البيئة الممكنة لاستثمارات القطاع الخاص في مجال الكفاءة الطاقية، بما في ذلك عدم وجود هياكل تعريفية/سعرية مُرشدة وعدم وجود إطار قانونية وتنظيمية مناسبة أو حوافز ضريبية أو مالية؛ (ب) عدم كفاية إسهام شركات خدمات الطاقة التابعة للقطاع الخاص في تعزيز الاستثمار في مجال الكفاءة الطاقية؛ (ج) قلة وعي المستهلكين بمنافع التكنولوجيات والممارسات المحققة للكفاءة الطاقية؛ (د) انعدام المعلومات عن التحسينات المدخلة على استعمال الطاقة وخيارات زيادة كفاءتها التي يفضلها يمكن للمستهلكين أن يتخذوا القرارات الرشيدة؛ (هـ) ضآلة اهتمام المستهلكين، على ما يبدو، بشراء تكنولوجيات تتسم بالكفاءة الطاقية أو بالأخذ بهذه الممارسات (وهو ما يعزى إلى عدم فهم التكنولوجيات الجديدة المحققة للكفاءة الطاقية وفعاليتها من حيث التكلفة)؛ (و) محدودية سبل الحصول على رؤوس الأموال الاستثمارية و/أو الإعراض عن تخصيص رؤوس الأموال لمشاريع الكفاءة الطاقية التي لا تدر الأرباح إلا بعد مرور فترة تتراوح ما بين سنتين وثلاث سنوات؛ (ز) كراهية المخاطرة بالاستثمار في التكنولوجيات الجديدة؛ (ح) عدم كفاية نضج الهياكل الأساسية السوقية، وهو ما يظهر بالدرجة الأولى في قلة المتاح من المعدات ذات الكفاءة أو المتاح من عمال الخدمات المهرة لتركيب هذه المعدات وصيانتها؛ (ط) مستوى غير أمثل في اتخاذ القرارات المتعلقة بالاستثمار في السلع الإنتاجية

مهنية للتصميم المحقق لكفاءة الطاقة في المباني السكنية؛ (ب) إدخال تدابير الكفاءة الطاقة إلى البيوت الموجودة؛ (ج) استحداث وتعزيز معايير الكفاءة الطاقة وعلاماتها بالنسبة للمعدات والأجهزة المنزلية الرئيسية المستهلكة للطاقة؛ (د) نشر المعلومات عن الممارسات الجيدة في مجال إدارة الطاقة لأغراض التدبير المترلي، وذلك باستخدام وسائط الإعلام العامة.

٣٥ - قطاع النقل - تشمل الخيارات في هذه الفئة على ما يلي: (أ) استحداث تكنولوجيا أكثر فعالية للمركبات وترويجها؛ (ب) إدخال أنظمة لوضع علامات للوقود الذي تستهلكه المركبات؛ (ج) سياسات لتخطيط المدن واستخدام الأراضي تقلص الحاجة إلى نقل البضائع والركاب، وضوابط ومعالجة لحركة المرور في المدن تشجع على خفض استهلاك الوقود، وتصميم الطرق؛ (د) التشجيع على تحويل طريقة النقل من النقل البري إلى شبكات السكك الحديدية ذات الكفاءة الطاقة، وشبكات النقل المائي والشبكات المتعددة الوسائط، ومن استخدام المركبات الخاصة إلى استخدام وسائل النقل العام.

٣٦ - قطاع الطاقة - تشمل الخيارات في هذه الفئة ما يلي: (أ) استحداث قطاع للطاقة الكهربائية يعول نفسه بإعادة تقييم دوري الحكومة والقطاع الخاص وإصلاح القطاع لاتخاذ منحى تجاري وإلغاء/دعم أسعار الكهرباء أو خفضه؛ (ب) تحسين الكفاءة الحرارية لتوليد الكهرباء باعتماد تكنولوجيا جديدة تستخدم الفحم؛ (ج) استخدام موارد الطاقة الكهربائية إلى أقصى حدودها، مع التسليم بما ينطوي عليه هذا الخيار من إمكانيات لاستخدام كهرباء نظيفة ورخيصة، شريطة أن تعالج المسائل البيئية والاجتماعية معالجة وافية؛ (د) رفع كفاءة شبكات نقل الطاقة وتوزيعها واستخدام تدابير تقليل الفاقد؛ (هـ) إدخال هيكل مناسب

سوقي أوسع لتعزيز الاستثمار في مجال الكفاءة الطاقة؛ (ج) تقديم الدعم لتنمية أعمال الشركات المهتمة بالدخول في أعمال الخدمات الطاقة أو بالتوسع فيها؛ (د) وضع مدونات ومعايير محسنة من أجل كفاءة استعمال الطاقة حينما يتعلق الأمر بالمعدات والبنى الجديدة؛ (هـ) إنشاء مختبرات للاختبار وإعداد بروتوكولات اختبار دولية للمعدات المحققة للكفاءة الطاقة؛ (و) تكريس عنصري التعلم والمعلومات عند وضع خطط قطاع الطاقة؛ (ز) وضع استراتيجيات وطنية للكفاءة الطاقة وتنفيذ تلك الاستراتيجيات؛ (ح) تقديم الحوافز (الدعم التقني والقروض التفضيلية والإعفاء الضريبي، على سبيل المثال) لأجل بلوغ أهداف محددة للحفاظ على الطاقة؛ (ط) توعية المؤسسات المالية بتكاليف الاستثمار في مجال الكفاءة الطاقة وبمنافعه؛ (ي) مساعدة شركات الخدمات الطاقة على القيام بتقييم مناسب للمخاطر التي تنطوي عليها مقترحات التمويل، وذلك لتبديد مخاوف المؤسسات المالية.

٣٣ - **القطاعات الصناعي والتجاري:** تشمل الخيارات المتاحة في هذه الفئة ما يلي: (أ) وضع مدونات بناء إلزامية من أجل تصميم المباني التجارية وتشغيلها المحققين للكفاءة الطاقة؛ و (ب) تخفيض ما يُهدر من الحرارة والطاقة إلى أدنى حد ممكن والتوسع في استعمال تكنولوجيا استرداد الحرارة المهدرة وضوابط المعالجة التلقائية؛ و (ج) زيادة استعمال أسلوب توليد الطاقة المشترك؛ (د) وضع معايير أداء إلزامية بالنسبة للمعدات المستهلكة للطاقة؛ (هـ) الاستعاضة عن المعدات والعمليات الصناعية العتيقة القديمة الكفاءة بمعدات وعمليات حديثة ذات كفاءة أكبر؛ (و) تبني أحدث ما توصل إليه العلم من عمليات وتكنولوجيا في المشاريع الصناعية الجديدة.

٣٤ - **قطاع المساكن:** تشمل الخيارات المتاحة في هذه الفئة ما يلي: (أ) تبني معايير إلزامية وتطبيق مدونات ممارسة

(د) إنشاء موقع على شبكة الإنترنت يتضمن قواعد بيانات بشأن خيارات الكفاءة الطاقية يكون بمثابة مركز لتبادل المعلومات يقدم خدماته إلى جميع البلدان؛ (هـ) التعاون الدولي بين البلدان الصناعية والنامية في مجال بناء القدرات في سبيل التوصل إلى الكفاءة الطاقية؛ (و) إنشاء مراكز تدريب إقليمية و/أو دولية تختص بشؤون الكفاءة الطاقية.

### جيم - الطاقة المتجددة

#### التحديات التي يواجهها تطوير الطاقة المتجددة واستعمالها

٣٩ - مع أن الطاقة المتجددة تحظى عموماً بقبول واسع النطاق، يكمن التحدي الأساسي في تطوير واستخدام تكنولوجياها على نطاق واسع لدرجة تكفي للتأثير في حال الطاقة وطنياً وعالمياً. وعلى الرغم من التقدم المحرز في مجال ترويج تطبيقات الطاقة المتجددة في السنوات الأخيرة، لا تزال هناك عراقيل وعوائق عديدة، بالرغم من تذييل بعضها في العقود الماضية. ولم ترق الإجراءات التي اتخذتها الحكومات والوكالات الدولية على مدى العقود الماضية لإزالتها إلى حجم الجهود اللازمة لدمج مصادر الطاقة المتجددة في صلب قطاع الطاقة.

٤٠ - وتشمل التحديات التي تواجه تطوير الطاقة المتجددة واستعمالها ما يلي: (أ) ضعف الأولوية التي تولي لتطوير الطاقة المتجددة في التخطيط للطاقة ووضع السياسات العامة على الصعيد الوطني؛ (ب) اختلال التوازن بفعل الإعانات المقدمة إلى نظم الطاقة التقليدية (التي تشمل الإعانات المباشرة وغير المباشرة المقدمة للوقود)؛ (ج) انعدام الترتيبات المؤسسية المكافئة؛ (د) انتفاء الوعي بالتكنولوجيا، فضلاً عن الوعي بفوائدها الاقتصادية والاجتماعية؛ (هـ) عدم كفاية الدعم المقدم لتطوير التكنولوجيا؛ (و) ما تعانيه الأسواق من بلبلية وقيود فيما يختص بإمكانية الحصول على

للتعريفات تغري المستهلكين باستخدام الطاقة في غير أوقات الذروة بتحسين إدارة الحمل الكهربائي.

### الإجراءات المتعلقة بالقضايا الشاملة

٣٧ - إن المقدرة على تنفيذ مجموعة الإجراءات الكاملة المحددة أعلاه تتطلب إما وجود التزام وطني لتعزيز المؤسسات القائمة المنخرطة في الأنشطة المتعلقة بكفاءة الطاقة أو إنشاء مؤسسات جديدة، وتوفير التدريب المناسب لتحقيق هذا الغرض. أما البلدان النامية، فإنها، إضافة إلى ما تبذره من جهود خاصة تبدأ بحملات التوعية وتوفير الموارد الإعلامية، ستحتاج إلى المساعدة من الخارج لزيادة قدراتها في مجال الموارد المؤسسية والبشرية. وبينما يمكن للمساعدة أن تتخذ في الأجلين القصير والمتوسط شكل الأدوات الإعلامية والممارسات السليمة التي تشمل إدارة الجانب المتعلق بالطلب والتدريب، فإنه بالنسبة لتحويل أنظمة الطاقة المستدامة في الأجل الطويل ستتم عملية نقل التكنولوجيا ذات الصلة بأهمية حاسمة. وسيقتضي ذلك من البلدان النامية إجراء إصلاحات اقتصادية ومؤسسية لتشجيع القطاع الخاص على المشاركة، الأمر الذي يمكن أن يجذب الاستثمار في تكنولوجيا طاقة أكفأ.

### الخيارات والاستراتيجيات المتعلقة بالتعاون الدولي والإقليمي

٣٨ - تشمل الخيارات على الصعيدين الإقليمي والدولي ما يلي: (أ) ترسيخ القدرات التي تتيح إدارة المعلومات ونشرها لتزويد صناعة خدمات الطاقة بالمعلومات المتعلقة بالفرض المتاحة في السوق والهيكلة الأساسي للكفاءة الطاقية وتزويد المستهلكين بمعلومات عن فوائد تدابير الكفاءة الطاقية؛ (ب) تشجيع التعاون الإقليمي والدولي على الاضطلاع بالبحث والتطوير المتعلقين بالكفاءة الطاقية الموجهين نحو استحداث تكنولوجيا جديدة ذات كفاءة طاقية؛ (ج) تمويل الدعم المقدم لبرنامج في مجال البحث والتطوير؛

الموجودة في القطاعين العام والخاص، وإشراك المنظمات غير الحكومية.

٤٣ - وقد تبين أن السياسات العامة التي تتضمن حوافز مغرية تؤدي دورا حافزا في ظاهرة "جذب السوق" أي أنظمة الطاقة المتجددة. ويجوز للخيارات العملية الرامية إلى زيادة نصيب الطاقة المتجددة أن تتخذ الأشكال التالية: (أ) تقديم إعانات كبيرة مباشرة يمكن في نهاية الأمر دفعها على مراحل؛ (ب) منح حوافز مالية للمستعملين، ومصممي المشاريع أرباب الصناعة؛ (ج) اعتماد تدابير اقتصادية وتشريعية؛ (د) منح خصومات ضريبية؛ (هـ) إعفاءات من دفع الرسوم الجمركية ورسوم الاستهلاك وضريبة المبيعات؛ (و) أسعار تفضيلية للكهرباء المنتجة من مصادر طاقة متجددة؛ (ز) ترتيبات تؤدي إلى خزن الكهرباء ونقلها وإعادة شرائها من منتجي طاقة مستقلين. وثمة تدابير تشريعية أخرى تشمل ما يلي: (أ) سن قوانين تقتضي الالتزام في جميع المباني الجديدة بالكفاءة الطاقية وأنظمة الطاقة المتجددة، لا سيما أنظمة التدفئة والتبريد السالبة والإيجابية التي تعمل بالطاقة الشمسية؛ (ب) الإلزام باستعمال الوقود غير الأحفوري المتجدد مما يتطلب من مرافق الكهرباء استمداد نسبة مئوية دنيا من مزيج الطاقة الذي تستخدمه من موارد الطاقة المتجددة؛ (ج) منح عقود امتياز كهربة الريف لشركات الإمداد بالطاقة على أساس تنافسي.

٤٤ - ويشكل الأخذ بنظم مبتكرة للتمويل والائتمان، بما فيها إعطاء المستعملين وأرباب الصناعة قروضا تساهلية، خيارا قد يوفر الزخم اللازم للتوسع في تطبيقات الطاقة المتجددة. وقد برز في السنوات الأخيرة عدد من خيارات التمويل المبتكرة يستهدف تذليل العقبات التي تواجهه عند محاولة الترويج تجاريا لتكنولوجيا الطاقة المتجددة.

التكنولوجيات؛ (ز) ما يُفرض على الواردات من رسوم ومكوس ذات معدلات مثبطة أو غير موحدة؛ (ح) ارتفاع التكلفة التي تقتضيها مسبقا أنظمة الطاقة المتجددة؛ (ط) ارتفاع تكاليف معاملات المشاريع الصغيرة الحجم؛ (ي) انعدام التمويل وترتيبات الإقراض؛ (ك) عدم كفاية استحداث المعايير وأفضل الممارسات لجميع أنظمة الطاقة المتجددة؛ (ل) انعدام الهياكل الأساسية التصنيعية؛ (م) ندرة الموارد البشرية الماهرة.

### الخيارات والاستراتيجيات التي تؤدي إلى زيادة استعمال الطاقة المتجددة

٤١ - تتضمن سيناريوهات التقييم العالمي للطاقة الدليل على ضرورة زيادة نصيب الطاقة المتجددة من المزيج الكلي للطاقة، ويثبت هذا الدليل أن للطاقة المتجددة دورا هاما تلعبه عمليا في جميع السيناريوهات المقبولة التي تفضي إلى مستقبل مستدام للطاقة.

٤٢ - وتشكل تهئية البيئة السياسية العامة المؤاتية المصحوبة بالترتيبات المؤسسية المناسبة على الصعيد الوطني خيارا رئيسيا للتسريع في عملية تطوير الطاقة المتجددة وتطبيقها على نطاق أوسع. وتبين تجربة بعض البلدان التي أنشأت وزارات أو إدارات أو وكالات حكومية منفصلة مخصصة حصرا للطاقة المتجددة أن مثل هذا الإجراء قد أدى على الدوام إلى إطلاق العنان لطائفة من مبادرات السياسة العامة وحفز الأنشطة على صعيد البلد برتمته. ووجود مركز تنسيق بين المؤسسات على الصعيد الوطني، إلى جانب نظراء له على الأصعدة اللامركزية، يساعد على اتخاذ القرارات، بما في ذلك التعجيل بإجازة المشاريع الذي يلازم النهج الأحادي البعد. كما أن مثل هذا الإجراء يمكن البلد من تطوير نهج متماسك ومنسق يتضمن إشراك الكيانات ذات الصلة

المناسبة بل قد تشمل أيضا إنشاء أنشطة تدريبية. وعليه، فإنه ثمة ضرورة ملحة تدعو لاتخاذ الإجراءات التي تستهدف تعزيز القدرات المؤسسية، لا سيما على الصعيد المحلي، وذلك لتيسير عمل القطاعين العام والخاص، فضلا عن المؤسسات غير الحكومية، في أنحاء كثيرة من العالم النامي. وفي هذا السياق، يمكن لنموذج زيادة الرقعة الزراعية التي حفزت الثورة الخضراء في بعض البلدان النامية أن يشكل مثلا يحتذى به لبدء أنشطة إنمائية مؤسسية ملموسة للتوسيع في تطبيقات الطاقة المتجددة. ويعتبر تقديم الدعم الدولي لبناء القدرات في البلدان النامية عاملا حيويا، لا سيما في أفريقيا.

#### خيارات واستراتيجيات التعاون الدولي والإقليمي

٤٧ - ثمة خيارات إضافية على الصعيد الدولي لزيادة حصة الطاقة المتجددة تشمل ما يلي: (أ) زيادة مستوى تحرير الاجتار بأجهزة الطاقة المتجددة وأنظمتها؛ (ب) تيسير عملية إبرام الاتفاقات المتعلقة بنقل التكنولوجيا بوضع شروط أيسر؛ (ج) مؤازرة الجهود الوطنية المبذولة لبناء القدرات التنظيمية والتصنيعية لنشر تكنولوجيا الطاقة المتجددة؛ (د) وضع آليات مبتكرة للتمويل والإقراض؛ (هـ) حشد استثمارات القطاع الخاص. كما ينبغي النظر في الوسائل والسبل المؤدية إلى تمتين الصلة القائمة بين الآليات الدولية الموجودة، التي من قبيل مرفق البيئة العالمية، وبين تطوير الطاقة المتجددة واستخدامها. وثمة آيات جديدة من المقرر النظر فيها تشمل ما يلي: (أ) تنظيم منتديات دولية معنية بالطاقة للتداول بشأن القضايا العالمية؛ (ب) إقامة شبكات من المراكز الإقليمية والدولية الممتازة لتطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة ونشرها. أما بالنسبة لإقامة تعاون إقليمي فعال، فإن الخيارات التي من المقرر النظر فيها تشمل ما يلي: (أ) إقامة المنتديات لتبادل الخبرات في مجال تطوير الطاقة المتجددة وتطبيقها؛ (ب) التعاون في مجال البحث والتطوير، بما في ذلك مشاريع التطوير المشتركة؛ (ج) تقاسم مرافق

٤٥ - ولا تزال تطبيقات الطاقة المتجددة في طور النشوء، ولكن يرجح أن يتسع نطاقها بفعل التحسين الذي تشهده التكنولوجيا. ويسود شعور عام بالقلق نظرا لعدم كفاية الجهود المبذولة في مجال البحث والتطوير المتعلقين بتكنولوجيات الطاقة المتجددة الفعالة من حيث التكاليف. وثمة خيارات في هذا الصدد تشمل ما يلي: (أ) تكثيف جهود البحث والتطوير الوطنية مع زيادة الالتزام والدعم الحكوميين؛ (ب) تشجيع التعاون الإقليمي والدولي بتنفيذ مشاريع بحثية مشتركة وإقامة شبكات من مؤسسات البحث؛ (ج) استثمار المزيد من موارد الشركات الكبيرة في القطاعين العام والخاص لأجل تسريع جهود البحث؛ (د) مؤازرة الجهود المبذولة في مجالي التطوير والتسويق من قبل منظمي المشاريع، بما في ذلك شركات الإمداد بالطاقة. وثمة استراتيجية أخرى للتكنولوجيا تتمثل في شراء التكنولوجيا المتوافرة وتكييفها واستيعابها من خلال آليات نقل التكنولوجيا. وهناك بالفعل مجموعة من التكنولوجيات الناضجة والفعالة من حيث التكاليف المخصصة لبعض التطبيقات؛ وهي متوافرة في السوق. وسيتبين للبلدان النامية أنه من الأسهل لها تبني خيارات لشراء أو تطوير أنظمة للطاقة المتجددة، هذا إذا نُفذت أولا مشاريع بيان عملي أو مشاريع تجريبية بمشاركة محلية مناسبة يعقبها تقييم.

#### الإجراءات المتعلقة بالقضايا الشاملة

٤٦ - أدت الطاقة المتجددة، لأنها تشكل مجال نشاط جديد نسبيا، إلى خلق حاجة ماسة في البلدان النامية إلى مبادرات بناء القدرات ونقل التكنولوجيا التي يمكن أن تزيد من توافر أنظمة الطاقة المتجددة وأن تعزز المهارات المحلية لتمكين أفراد متدربين لا من مجرد تحسين مستوى صيانة المعدات وخدمتها بل ومن الاشتراك أيضا في تصنيعها. ويلزم تعزيز قدرات البحث والتطوير، إلى جانب قدرات التصميم وهندسة المشاريع، التي قد لا تشمل مجرد إنشاء المرافق المؤسسية

تكنولوجيا الطاقة المتقدمة إلى البلدان النامية وبناء القدرة اللازمة لاستيعابها؛ (د) حشد الاستثمارات التي يقتضيها التحول إلى الجيل المقبل من تكنولوجيات الوقود الأحفوري الأنظف التي تعتبر إلى حد كبير أكثر تقدماً وكفاية وتنتج قدراً ضئيلاً من الانبعاثات.

### خيارات واستراتيجيات لإدخال تكنولوجيات الوقود الأحفوري المتقدمة

٥٠ - نظراً لضخامة ما يلزم من تخفيضات في انبعاثات الكربون الناتجة من احتراق الوقود الأحفوري ولتثبيت تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي يلزم اتباع نهج متعددة لإدارة الكربون. وتوجد بشكل أساسي ثلاثة نهج من هذا النوع يجري النظر فيها وتنفيذها. ويتمثل النهج الأول في زيادة تحويل الطاقة الأولية ومستويات كفاءة استعمالها النهائي بحيث يقل العدد المطلوب من وحدات الطاقة الأولية المستمدة من الوقود الأحفوري اللازمة لتقديم خدمات الطاقة نفسها، أي بمعنى آخر تقليل انبعاث ثاني أكسيد الكربون الذي تشبه كل من وحدات خدمات الطاقة. ولتحقيق هذا الغرض، تستحدث وتستعمل محطات طاقة كهربائية تعمل بالوقود الأحفوري، ومباني، وأجهزة منزلية، ومركبات نقل تتسم كلها بكفاءة أكبر. ويتمثل النهج الثاني في الاستعاضة عن الوقود الأحفوري الحالي إما بوقود يحتوي على كمية أقل من الكربون أو بمصادر خالية منه، من قبيل الاستعاضة عن الفحم أو النفط بالغاز الطبيعي أما النهج الثالث، فيتمثل في تنحية أيونات الكربون، وهو يشكل جزءاً مكملًا للنهجين السابقين على الرغم من اختلافه عنهما؛ وقد حظي مؤخراً باهتمام ملحوظ.

٥١ - ويرد وصف للتكنولوجيا المتقدمة اللازمة للتغلب على التحديات التي يطرحها الوقود الأحفوري في 'تقييم الطاقة العالمي'، الذي حلل بإسهاب تكنولوجيات الوقود الأحفوري المخصصة لتوليد الطاقة الكهربائية للتدفئة وتوليد

الاختبار والتدريب (د) التعاون بين بلدان الجنوب في مجال البرامج دون الإقليمية والإقليمية المخصصة لبناء القدرات.

### دال - تكنولوجيا الوقود الأحفوري المتقدمة

٤٨ - إن حصة الوقود الأحفوري من إمدادات الطاقة العالمية ستتمو في الواقع على مدى السنوات العشر إلى العشرين القادمة وليس العكس، حتى لو أخذ في الاعتبار احتمال حدوث زيادة ملحوظة في استخدام الوقود المتجدد ومستويات الكفاءة الطاقية التي زادت كثيراً. ولذا، فإن بلوغ مستقبل مستدام للطاقة سيستدعي النجاح، بتكاليف يمكن تحملها في تطوير ونشر تكنولوجيا متقدمة للوقود الأحفوري تعزز مستوى الكفاءة وتقلل كثيراً من الآثار البيئية. وسيكون الانتقال إلى الجيل القادم من تكنولوجيات الوقود الأحفوري التي يمكن أن تخفف كثيراً من الانبعاثات أمراً ضرورياً لتثبيت غازات الدفيئة الكثيفة في الغلاف الجوي. ولكن يبدو أنه ما من تكنولوجيا واحدة قادرة على تأمين الحد من الانبعاثات اللازم لتثبيت هذه المركبات الجوية. وعليه، سيلزم إيجاد طائفة كبيرة من التكنولوجيات، مع ترك مسألة تحديد خيار التكنولوجيا التي ستعتمد للظروف المحلية.

### التحديات التي تواجه تطوير تكنولوجيات الوقود الأحفوري المتقدمة ونشرها

٤٩ - فيما يلي التحديات الرئيسية التي يواجهها تعزيز تطبيق تكنولوجيات الوقود الأحفوري المتقدمة: (أ) التوعية بخيارات تكنولوجيا الوقود الأحفوري المتقدمة لأجل التوصل إلى تقليل انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة من احتراق الوقود الأحفوري والقضاء عليها في نهاية المطاف لأجل تثبيت تركيزاتها في الغلاف الجوي؛ (ب) حشد الدعم اللازم لمواصلة عملية تطوير تكنولوجيا الطاقة المتقدمة التي تهدف إلى التخفيف بشكل محسوس من مستوى غازات الدفيئة (تكنولوجيا تكاد لا تسفر عن أي انبعاثات)؛ (ج) نقل

بينها المشاكل الصحية، بدأ في العالم أجمع سن تشريعات بشأن تلوث الهواء أو يجري العمل على تشديد الموجود منها. وستكون مثل هذه التشريعات نتائج على معامل توليد الطاقة الكهربائية الموجودة والجديدة العاملة بالفحم، ولذلك، يجري النظر في أمر تكنولوجيا الفحم النظيفة المتقدمة بعيد من البلدان النامية وذات الاقتصادات التي تجتاز مرحلة انتقال. وتطبيقها على نطاق تجاري يتوقف إلى حد كبير على إجراء بيان عملي دولي لها وعلى التعاون التقني والمالي. ولذلك، هناك فرص كبيرة للتعاون الدولي في مجال زيادة الكفاءة وتقليل الانبعاثات.

٥٣ - ويشكل الغاز الطبيعي أنظف أنواع الوقود الأحفوري، ولدى استخدامه في معامل توليد الطاقة الكهربائية المتحدة الدورات يمثل الوقود الرئيسي المختار لتوليد الكهرباء اليوم. والجزء الأساسي الذي تتكون منه المنشأة المتحدة الدورات هو توربين الغاز. وقد أحرز قدر كبير من التقدم في تصميم توربينات الغاز، بما فيها السمات الوظيفية التي تتخطى بدرجة هائلة توربينات الغاز المستخدمة حاليا. وارتفاع حرارة توربين الغاز المتقدم لدى تشغيله والتي تتجاوز حرارة توربين الغاز التقليدي بـ ١٥٠ درجة مئوية (٣٠٠ درجة فهرنهايت) يعزز من كفاءة النوع الأول في توليد الطاقة. كما أن ابتكارات التصميم تقلل من مستوى ملوثات أو كسيدات النيتروجين إلى النصف على الأقل لدى مقارنتها بأفضل التوربينات المتوفرة حاليا.

٥٤ - وتشكل خلية الوقود خيارا تكنولوجيا أكثر نظافة حتى في عملية استخراج الطاقة من الهيدروجين أو الغاز الغني بالهيدروجين المستخرج من الغاز الطبيعي، أو الغاز المصنوع من الفحم، أو عمليا من أي مصدر هيدروكربوني آخر. وحاليا، هناك عائق كبير يحول دون انتشار استعمال أنظمة خلايا الوقود على نطاق أوسع، هو انعدام الهياكل الأساسية الكبيرة الحجم الخاصة بإنتاج وقود الهيدروجين وتوزيعه.

الطاقة الكهربائية مجتمعين، والوقود المتطور المخصص للتقليل وإزالة الكربون وتنحية أيونات ثاني أكسيد الكربون، كما أنه يقدم استعراضا تقنيا لتكنولوجيات خفض مستوى ثاني أكسيد الكربون لزيادة كفاية استعمال الفحم وتسهيل عملية احتجاز ثاني أكسيد الكربون.

٥٢ - والفحم، الذي يمثل زهاء ٢٦ في المائة من الطاقة الأولية المستهلكة عالميا ويُستخدم في المقام الأول في تشغيل منشآت توليد الطاقة الكهربائية، هو وقود أحفوري يمكن جعله أكثر نظافة. وحاليا يقتصر تخفيف حدة الآثار البيئية الناجمة عن توليد الكهرباء بصورة أساسية على تقليل سلائف الأمطار الحمضية (ثاني أكسيد الكبريت وأوكسيدات النيتروجين) والجسيمات، والرماد المتطاير والقاعي، وبعض الملوثات الأخرى. وما من أحكام تنظم انبعاثات غازات الدفيئة، لا سيما ثاني أكسيد الكربون، إلا في بعض بلدان أوروبا الغربية. ويمكن تقليل تلك الانبعاثات كثيرا باستخدام تكنولوجيا الفحم النظيفة التي ترفع من صافي نسبة كفاءة محطات توليد الطاقة العاملة بالفحم، بحيث تنقص كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة لكل وحدة من وحدات الطاقة الكهربائية المولدة. ويبلغ صافي كفاءة المنشأة في محطات توليد الطاقة الكهربائية العاملة بالفحم في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ٣٦ في المائة، ويحقق نحو ٤٥ في المائة من هذه الكفاية باستخدام تكنولوجيا الفحم المسحوق والتكنولوجيا المتحدة الدورات. أما في البلدان غير المنتمية إلى تلك المنظمة، فإن صافي كفاءة المنشأة في محطات توليد الطاقة الكهربائية العاملة بالفحم يقل عن هذين المستويين. ورهنا بحال المنشأة التشغيلي قبل الصيانة، يمكن تحقيق الكفاءة بنسبة تتراوح بين ٥ و ١٠ في المائة بتجديد منشآت توليد الطاقة وصيانتها. وبفعل تزايد القلق إزاء الآثار المحلية والإقليمية والعبارة للحدود التي يتركها تلوث الهواء، ومن

المستقبل. ومع أن تنحيتها في الخزانات الجوفية عملية جري إثباتها بالفعل، لا تزال هناك أسئلة عديدة لم يُجب عليها بعد تتعلق بتكلفتها، وإمكانية تطبيقها في مناطق متنوعة، وتوافر إمكانية مقبولة بيئيا تصلح لحزن ثاني أكسيد الكربون، وتوافر الخزانات لحفظه بصورة سليمة. وعلى الرغم من اعتبار تكلفة احتجازه في غالب الأحيان عائقا رئيسيا يعترض تطبيق تنحية أيونات ثاني أكسيد الكربون على نطاق واسع، يتبين من تقديرات أجريت مؤخرا أنه يمكن احتجاز غازات الكربون وتنحية أيوناته بتكلفة تقرب من ١٠ دولارات من دولارات الولايات المتحدة للطن الواحد من الكربون، وهو ما يعادل زيادة عُشري سنت أمريكي واحد لكل كيلووات/ساعة على تكلفة الكهرباء.

#### الإجراءات المتعلقة بالقضايا الشاملة

٥٦ - تشمل تكنولوجيات الوقود الأحفوري المتقدمة على هياكل أساسية ومهارات غير موجودة في العديد من البلدان النامية. ولماؤازرة الجهود المبذولة في هذا المضمار، فإن من الأهمية بمكان تقديم المساعدات لإقامة مرافق البحث والتطوير وتنمية المهارات ذات الصلة. كما سيلزم تقديم المساعدات لإنشاء المرافق الخاصة باختبار مواد تكنولوجيات الوقود الأحفوري المتقدمة ومكوناتها وأنظمتها. والبعض من هذه التكنولوجيات المتقدمة، التي من قبيل خلايا الوقود وأنظمة الهيدروجين والأنظمة المتكاملة التي تنتج التدفئة والكهرباء والمواد الكيميائية وغيرها من المواد التي تنتج فيما يعرف بالإنتاج المتعدد، ما زال في طور التطوير، ولذلك فإن من شأن إشراك شركاء من البلدان النامية أن يؤدي إلى ترويج اعتمادها عندما تصبح التكنولوجيا ناضجة. ويشكل تعزيز البحوث المشتركة وسيلة فعالة لبناء القدرات وخيارا لنقل التكنولوجيا، على السواء.

ويقتضي إنشاء شبكة واسعة لنقل الهيدروجين وتخزينه وتوزيعه استثمارات هائلة. غير أن هناك بالفعل شبكات لتوزيع بعض مصادر الهيدروجين الممكنة، وهي شبكات توزيع الغاز الطبيعي والبتزين ووقود الديزل، وإلى حد أقل لتوزيع غاز النفط السائل والميثانول. ويمكن للقائمين على تهذيب الوقود أن يولدوا نوعا من الهيدروجين الشديد النقاوة من وقود الهيدروكربوني أثناء دورات الطلب المتقطع على الوقود. وإن كان من الواجب عليهم أن يقوموا بذلك دون التضحية بتوليد الطاقة العالية الكفاءة المتحصل عليها من خلايا الوقود. ويمثل نظام خلايا الوقود الوسيلة المثالية كمصدر موزع للطاقة نظرا لإمكانية وضعه في موقع قريب من الجهة التي تستعمل الكهرباء، سواء كانت محطة كهرباء فرعية أو تجمعاً سكنياً أو قرية نائية. وقد تكون الشبكات المتفرقة غير عملية في بعض البلدان أو بعض المناطق داخل البلدان التي تتسارع فيها زيادة الطلب على الطاقة، لكن يجوز استعماله كمصادر طاقة تكميلية. وبفعل ما تتميز به خلايا الوقود من كفاية هائلة وانبعثات شديدة الانخفاض مقارنة بالمحركات والتوربينات الداخلية الاحتراق، يمكن أن يؤدي استعمالها كوحدات طاقة في المركبات ذات المحركات إلى التخفيف بشدة مما يتركه قطاع النقل من آثار بيئية لا تزال شديدة الوطأة. وهناك ميزة محددة يتسم بها البتزين إذا ما هُذب لإنتاج الهيدروجين للمركبات هي يُسر توافره في العالم أجمع، ما يجعل من اعتماد خلايا الوقود على نطاق واسع كمصدر عملي للطاقة أمراً يمكن تحقيقه عملياً على المدى المنظور. وقام تحالف يضم عدداً من صانعي السيارات البارزين بتحديد عام ٢٠٠٤ كعام يتم فيه إدخال خلايا وقود للسيارات التجارية ونظام مركبات مجهزة بسلاسل دفع.

٥٥ - ويبدو أن تنحية أيونات الكربون تشكل خياراً تكنولوجياً هاماً لمكافحة انبعثات ثاني أكسيد الكربون في

الكربون لكل وحدة من الطاقة المنتجة في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، وباستخدام الطاقة النووية تم تجنب انبعاث كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون، وهي مادة جزئية، وثاني أكسيد الكبريت، والأكسيد النتري والعناصر العضوية المتطايرة.

٥٩ - وللطاقة النووية مزاياها ومساوئها شأنها في ذلك شأن باقي التكنولوجيات المولدة للكهرباء. ومع ذلك، يقترن بالطاقة النووية عدد من المشاكل التي يعدها عموم الناس في العديد من البلدان مخاطر جسيمة. ولذلك، فإن إيجاد حلول فعالة من حيث التكلفة لهذه المشاكل وتحقيق ثقة عموم الناس بهذه الحلول هما اللذان سيحددان إلى أي مدى ستمكن تكنولوجيات الطاقة النووية من المساهمة في تأمين مستقبل مستدام للطاقة.

٦٠ - ومن جهة أخرى، تشهد مناطق عديدة مأزقا متعلقا بالطاقة النووية، وهذا يعزى جزئيا إلى كون هذه التكنولوجيات ذات تكلفة أكبر بكثير مما كان متوقعا في بادئ الأمر. ففي بلدان عديدة، يعتبر المستثمرون من القطاعين الخاص والعام الطاقة النووية مخاطرة اقتصادية جسيمة إلى حد بعيد في الوقت الحالي، بينما يعتبرها المجتمع المدني خطرا جسيما يهدد سلامته. ولذلك، فإن ثمة اتجاه نحو الاستغناء عن الطاقة النووية في هذه البلدان. إلا أن تلك الطاقة لا تزال موضع اهتمام شديد في عدد من البلدان الآسيوية والبلدان التي تشهد إصلاحات اقتصادية، وحتى في البلدان التي تعاني من ندرة في الموارد المالية.

### التحديات التي تواجه تكنولوجيات الطاقة النووية

٦١ - **السلامة النووية:** يتمثل التحدي في ضمان التشغيل الآمن للمفاعلات الموجودة في بلدان عديدة تخضع لضغوط المنافسة الاقتصادية. ويتألف الإطار الذي يحكم سلامة المنشآت النووية مما يلي: (أ) وجود ترتيبات تشريعية

### خيارات واستراتيجيات للتعاون الدولي والإقليمي

٥٧ - يستوجب الحد من مخاطر التغيرات المناخية إلى أدنى قدر ممكن وجود تعاون طويل الأجل بين البلدان الصناعية والبلدان النامية في مجال تكنولوجيات الطاقة الأحفورية المتطورة، بما في ذلك بناء القدرات ونقل التكنولوجيات. وسوف يكون نقل التكنولوجيا هذا أمرا ضروريا لما تبذله الحكومات المانحة والمنظمات الدولية من جهود لتخفيف حدة المشاكل البيئية. وفي الوقت الحالي، يبدو أن اعتبارات السوق القصيرة الأجل وكأنها تحتل الأسبقية، ونتج عن ذلك هو أن تكون تكنولوجيات الطاقة الموجودة تنتشر الآن في العالم النامي بنظام "تسليم المفتاح". وتمثل أولى الخطوات في زيادة الوعي بما قد تأتي به هذه التكنولوجيات من منافع وفي تقييم مدى إمكانية تطبيقها وفعاليتها في ظل ظروف مختلفة والوصول إلى نتائج ذلك في البلدان النامية بالمقارنة ببدايات أخرى. وتشكل الشراكة مع البلدان النامية في استحداث تكنولوجيات الوقود الأحفوري المتقدمة ونشرها خيارا من شأنه أن يفيد بدرجة أكبر أسواق هذه التكنولوجيات. وقد يكون من المفيد لهذه الغاية اعتماد نهج منسق دوليا لنشر المعلومات ذات الصلة المجموعة بصورة موضوعية عن التكنولوجيات الناضجة. ولذلك، فإن التحدي المتمثل في التغيرات المناخية العالمية والإجراءات الهادفة إلى تخفيف حدتها سيستوجبان تعزيز التعاون الدولي من أجل مساعدة البلدان النامية على تقديم مساهمات هامة في الانتقال إلى تكنولوجيات طاقة أحفورية أنظف.

### هاء - تكنولوجيات الطاقة النووية

٥٨ - توفر الطاقة النووية حاليا نحو ١٦ في المائة من إمدادات الطاقة الكهربائية على الصعيد العالمي. ولا تزال الطاقة النووية، التي تولد القسط الأساسي من الكهرباء لما يزيد عن ٣٥ سنة، مسؤولة أيضا عن الانخفاض في كثافة

في قطع الصلة المحتملة بين الطاقة النووية وانتشار الأسلحة بتنفيذ ضمانات فعالة تتسم بالكفاءة.

### خيارات واستراتيجيات لتحسين تكنولوجيات الطاقة النووية

٦٤ - **السلامة النووية:** تتمثل الخيارات في اعتماد تصميمات جديدة وضعت حيثما نجم تحسين السلامة عن الاستعانة بتكنولوجيا المراقبة الحديثة، وتبسيط نظم السلامة، واستحداث سمات سلبية للسلامة تستوجب قدراً أقل من التفاعل البشري. وتركز وثيقة "أخذ القرارات مع الإحاطة بالمخاطر" على ما يلي: (أ) مواضيع السلامة ذات الأولوية؛ (ب) الانتقال نحو تصميمات جديدة من شأنها أن تفي بهدف القضاء شبه الكامل على تكرار الحوادث التي تفضي إلى تسرب مقادير مؤثرة من الإشعاع وأن تحد من آثار هذه الحوادث على موقع المفاعل؛ (ج) استحداث تصميمات مبتكرة تقوم على سمات السلامة السلبية التي تبين أن البعض من أنظمة السلامة اللازمة للمفاعلات الموجودة لم تعد ثمة حاجة إليه لحماية صحة عموم الناس وسلامتهم.

٦٥ - **إدارة الوقود المستهلك والنفايات:** يقوم العديد من البلدان الصناعية حالياً بدراسات لعملية التخلص الجيولوجية في أعماق الأرض بهدف إجراء بيانات عملية لتكنولوجيات التخلص بصورة مأمونة من النفايات ذات الإشعاعات الفائقة والوقود النووي المستهلك. وتشمل الخيارات المطروحة في هذا الصدد زيادة الجهود الوطنية المكتملة بأنشطة الوكالة الدولية للطاقة الذرية، التي من نوع تيسير دخول الاتفاقية المشتركة بشأن الإدارة المأمونة للوقود المستهلك وبشأن الإدارة المأمونة للنفايات المشعة الملزمة قانوناً<sup>(٧)</sup>، حيز النفاذ في أقرب وقت ممكن، وتعزيز التعاون في مجال الأبحاث بشأن القضايا العلمية المتعلقة بالحوادث الطبيعية والمخططة بإحكام لعزل النفايات.

وتنظيمية على الصعيد الوطني تكملها طائفة كبيرة من الآليات المخصصة للتعاون الدولي؛ (ب) مجموعة من معايير السلامة الدولية غير الملزمة التي تعدها الوكالة الدولية للطاقة الذرية وتُتخذ كمرجع دولي؛ (ج) عمليات "الاستعراض عن طريق الأقران" التي تؤديها فرق دولية من الخبراء المتخصصين في سلامة المنشآت استناداً إلى هذه المعايير؛ (د) وجود صكوك ملزمة قانونياً مثل اتفاقية السلامة النووية<sup>(٨)</sup>.

٦٢ - **إدارة الوقود المستهلك والنفايات:** تشكل إدارة الوقود المستهلك والنفايات موضوعاً حاسماً وحساساً، على أن يقبل عموم الناس بأن هذه الخيارات ذات أهمية حاسمة. فالنفايات الإشعاعية الفائقة تُنتج عندما تعاد معالجة الوقود المستهلك لأجل استرداد اليورانيوم والبلوتونيوم لإعادة تدويرهما كوقود للمفاعلات. وبعض البلدان لا تعيد معالجة الوقود المستهلك لكنها تخطط للتخلص منه بصورة مباشرة. ويرى جزء من الأوساط العلمية والتقنية أن عملية التخلص الجيولوجية، التي تستخدم نظاماً من الحواجز الطبيعية والمخططة بإحكام، يمكن أن تجرى بصورة آمنة في المكونات الجيولوجية المستقرة. ومع ذلك، فإن اختيار الموقع لذلك مسألة رئيسية متعلقة بتقبل عموم الناس في جميع البلدان النامية لكون مرافق معينة قد حظيت دون مرافق أخرى بالترخيص اللازم لذلك. وفي الوقت الراهن، يُودع معظم النفايات الفائقة الإشعاع الناجمة عن الطاقة النووية التجارية في عين المكان أو يُنقل إلى مواقع مؤقتة للتخزين.

٦٣ - **انتشار المواد الانشطارية:** في الوقت الراهن يخضع ما يقرب من ٩٠٠ مرفق من المرافق المرتبطة بالطاقة النووية لضمانات الوكالة الدولية للطاقة الذرية، بما فيها مرافق مفاعلات الطاقة، ومعامل إنتاج الوقود، ومعامل إعادة المعالجة والإغناء. ومع وجود هذا العدد الكبير، المتزايد على ما يبدو، من المرافق المرتبطة بالطاقة النووية، يتمثل التحدي

ذات الاقتصادات الهشة، كثيرا ما تفتقد إلى الموارد اللازمة لتطوير المستودعات الجيولوجية الطبيعية. وتشمل الإجراءات التي قد تلزم جهود الوكالة الدولية للطاقة الذرية لإيجاد منتدى لنقل التكنولوجيا من البلدان الصناعية الكبرى إلى هذه البلدان عن طريق: (أ) رعاية الأبحاث وتنسيقها؛ (ب) إعداد وثائق عن أحدث التكنولوجيات؛ (ج) تنظيم المشاريع التعاونية الدولية.

### خيارات واستراتيجيات للتعاون الدولي والإقليمي

٦٨ - **السلامة النووية:** يمكن أن يؤدي تكثيف التعاون الدولي إلى دعم الجهود الوطنية والمواءمة بين متطلبات السلامة عبر مختلف البلدان وبالتالي تسهيل عملية إصدار التراخيص، وتعزيز مستوى رفيع من السلامة النووية على الصعيد العالمي، وزيادة الشفافية في القرارات المتعلقة بالسلامة النووية. أما مهمة وضع معايير السلامة وتيسير تطبيقها، بما فيها تقديم مشورة الخبراء وخدمات الاستعراض عن طريق الأقران (في مجال السلامة)، فإنها موكلة إلى الوكالة الدولية للطاقة الذرية. وعلى الصعيد الصناعي، تقوم الرابطة العالمية لمشغلي المنشآت النووية بتعزيز عملية الاستعراض الذاتي وعمليات الاستعراض عن طريق الأقران في مجال السلامة. ويمكن لتعزيز التعاون الدولي في أبحاث التكنولوجيا وتطويرها وتبنيها أن تفضي إلى حصول توافق في الآراء بشأن متطلبات السلامة، واتفاقات بشأن الحلول التقنية، وتبادل نتائج الأبحاث. ومن بين ما تضمنته التدابير الأخرى: (أ) تعزيز الآلية الدولية لاستعراض متطلبات السلامة عن طريق الأقران؛ (ب) تعزيز عمليات الاستعراض الذاتية والاستفادة من التجربة الدولية، وذلك من خلال نظام الإبلاغ عن الحوادث الذي تشترك في تشغيله الوكالة الدولية للطاقة الذرية ووكالة الطاقة النووية ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي على سبيل المثال؛ (ج) وضع مجموعة

٦٦ - **انتشار المواد الانشطارية:** تشكل معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية<sup>(٨)</sup>، الموقعة في عام ١٩٧٠ والتي مُدِّد العمل بها في عام ١٩٩٥ إلى أجل غير مسمى، محور النظام الدولي لعدم الانتشار النووي. وفي الوقت الراهن، هناك ١٨٧ دولة وقَّعت على هذه الاتفاقية، بما في ذلك ١٨٢ دولة من الدول التي لا تملك أسلحة نووية، والدول الخمس التي كانت قد أجرت تجارب الأسلحة النووية قبل دخول هذه المعاهدة حيز النفاذ. وقد عهد المجتمع الدولي إلى الوكالة الدولية للطاقة الذرية بسلطة إصدار الضمانات للمرافق النووية. وترتكز معاهدات أخرى غير معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية على منع سوء استخدام المواد النووية فضلا عن إنشاء مناطق جديدة خالية من الأسلحة النووية في مناطق عديدة من العالم. وتشمل الاستراتيجيات التكنولوجية المكملة لضمانات الوكالة الدولية للطاقة الذرية الموجودة قيد النظر إيجاد تكنولوجيات ودورات وقود مقاومة لانتشار الطاقة النووية. ويمكن أن يستفيد التنفيذ الفعال الكفء لهذه الضمانات استفادة كبيرة من دورات الوقود التي تراعي التحقق من متطلبات ضمانات الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

### الإجراءات المتعلقة بالقضايا الشاملة

٦٧ - فيما يتعلق بالسلامة النووية، ثمة حاجة إلى القيام بإجراءات من بينها: (أ) تكثيف الجهود المبذولة حاليا لتحسين فعالية الهيئات التنظيمية وكفائتها بتبسيط المعايير والقواعد، وعمليات إصدار التراخيص؛ (ب) استكشاف سبل حديثة مثل "القواعد التي تراعي المخاطر" و "مؤشرات السلامة"؛ (ج) إعطاء الأولوية لأنشطة التفتيش والإنفاذ؛ (د) تعزيز عملية ضمان الجودة في هذه الهيئات التنظيمية ذاتها. ومما يزيد من الشفافية والمصدقية إيجاد فصل واضح بين الهيئات التنظيمية والهيئات المسؤولة عن تعزيز الطاقة النووية. وبخصوص إدارة الوقود المستهلك والنفايات، فإن البلدان التي توجد بها برامج نووية صغيرة، أو

## واو - الطاقة الريفية

٧١ - رغم أن إدراك أهمية اتباع نهج متكامل في التنمية الريفية والروابط بين الطاقة والزراعة والبيئة يزداد، فإن القدر غير الكافي من الاهتمام بالتنمية الريفية بوجه عام، وباحتياجات الطاقة الريفية بوجه خاص، يعرقل الجهود المبذولة لإيجاد أنسب حل لمشاكل الطاقة في المناطق الريفية.

٧٢ - ومن التحديات الرئيسية تلبية احتياجات المجتمعات الريفية الفقيرة والمتناثرة بتدابير موجهة. وتتفاوت مشاكل الطاقة الريفية من بلد إلى آخر من حيث حجمها ونطاقها. وهذه المشاكل تتشابه مع جوانب كثيرة من الحياة الريفية تتسم بسمات اجتماعية ثقافية وتقليدية وزراعية وغير تجارية وتختلف في الغالب اختلافاً بينا عن رصيفاتها في المناطق الحضرية. وهي تبدو لذلك السبب مستعصية الحل إلى حد بعيد. ولذلك يكمن تحدي تحسين حالة الطاقة الريفية، بما فيه تحديث خدمات الطاقة الريفية، فيما يلي: (أ) كفاءة الأولوية في مجال السياسة العامة على الصعيد الوطني لتحديث الطاقة الريفية وإزالة التحيز للمناطق الحضرية؛ (ب) تيسير الحصول في المناطق الريفية على أنواع الوقود التجارية، السائلة منها والغازية؛ (ج) توسيع نطاق اختيارات الطاقة لتلبية احتياجات أساسية مثل الطهي والإضاءة؛ (د) دعم الخيارات المختلفة لكهربة الريف، بما في ذلك الأنظمة اللامركزية؛ (هـ) تطوير أسواق الطاقة الريفية؛ (و) تمويل أنظمة الطاقة اللامركزية؛ (ز) تطوير مهارات الخدمة والصيانة؛ (ح) إدماج التطورات المحققة في مجال الطاقة مع جوانب التنمية الريفية الأخرى.

## خيارات واستراتيجيات لتطوير حالة الطاقة الريفية

٧٣ - تشمل الخيارات المتاحة أمام البلدان النامية لمعالجة مشاكل الطاقة الريفية ما يلي: (أ) التحسين النوعي والكمي للمعلومات المتعلقة بتوافر الطاقة واستعمالها المستمدة من

من مؤشرات السلامة المعتمدة دولياً؛ و (د) زيادة الشفافية في مجال السلامة النووية.

٦٩ - إدارة الوقود المستهلك والنفايات: تتمثل إحدى الطرق التكنولوجية التي يُنظر فيها حالياً من أجل إدارة النفايات ذات الإشعاع الفائق في المستقبل في تجزئة النويدات المعمرة وتحويلها إلى نويدات معمرة لفترة أقصر في منشآت التسريع أو مفاعلات صُممت خصيصاً لهذا الغرض. ولا تزال هذه التكنولوجيا بحاجة إلى تطوير، ومن المحتمل أن تكون تكاليفها باهظة، ولكنها مهمة للبلدان التي تعترض إعادة معالجة الوقود المستهلك لأجل استرداد أقصى قدر ممكن من الطاقة من وقود اليورانيوم بإعادة تدوير البلوتونيوم المسترد. وتقوم الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فضلاً عن وكالة الطاقة النووية ولجنة الجماعات الأوروبية، بتشغيل برامج لأجل نقل التكنولوجيا وإيجاد منتديات لتبادل المعلومات على الصعيد الدولي.

٧٠ - انتشار المواد الانشطارية: بما أن الاستجابة لانتشار الأسلحة ينبغي أن تكون سياسية، فإن التعاون الدولي يكتسي أهمية بالغة لكفالة إقامة حاجز فعال ضد الانتشار. ويتعين أن تستكمل أنشطة الضمانات التي تضطلع بها الوكالة الدولية للطاقة الذرية المكونات الأخرى للنظام الدولي لمنع الانتشار، التي من قبيل مراقبة تصدير المواد والمعدات النووية أو المواد والمعدات المتصلة بالطاقة النووية ومعاهدات منع الانتشار النووي ونزع السلاح. بما في ذلك المناطق الخالية من الأسلحة النووية ومراقبة الاتجار غير المشروع بالمواد النووية والحماية المادية للمواد النووية وتقييم دورات الوقود الموجودة والمبتكرة، كما يتعين أن تتفاعل تلك الأنشطة مع ذلك النظام الدولي.

والصيانة؛ (و) تطوير قدرات منظمي المشاريع؛ (ز) تيسير الصنع المحلي؛ (ح) إنشاء مرافق للائتمان، وتقديم الدعم للمؤسسات المحلية المعتمدة على الذات، ووضع ترتيبات للربط. كما يلزم اتخاذ إجراءات في مجال الإصلاح المؤسسي لتشجيع على تحديث خدمات الطاقة الريفية والإسراع بكهربة الريف باستعمال الخيارات القائمة على شبكات الكهرباء والخيارات اللامركزية.

### خيارات للتعاون الدولي والإقليمي

٧٥ - **على الصعيد الإقليمي:** نظرا لتشابه الظروف غالبا فيما يتعلق بالطاقة الريفية في كثير من البلدان، سيحقق التعاون في تبادل المعلومات والخبرات بشأن برامج الطاقة الريفية مكاسب حمة. وتقديم الدعم لبرامج العمل المناسبة في إطار برامج عمل اللجان الإقليمية يمثل خيارا من شأنه أن يحقق هذا الهدف.

٧٦ - وعلى أساس الخبرة المكتسبة حتى الآن، تشمل الخيارات التي يمكن تطويرها برامج التعاون الدولي لتحديث كهربة الريف باتباع نهج جديدة وخلاقة مثل التوليد الموزع، وأنظمة الطاقة الشمسية للمساكن، ومشروعات الطاقة الريفية المعتمدة على الكتلة الإحيائية المرتبطة بالزراعة والصناعات الريفية. ومن المستطاع توجيه هذه البرامج على نحو يتيح إنشاء صلات، على مستوى التخطيط والاستعمال، مع برامج التنمية الريفية الرامية إلى دعم النهج التشاركية.

٧٧ - وعلى الصعيدين الإقليمي والدولي، يمكن النظر في تنفيذ برامج المساعدة لتطوير خدمات الطاقة الريفية وفي تقديم المساعدة التقنية في بناء قدرات منظمي المشاريع وترتيبات التمويل، بما في ذلك مخططات الإقراض المتناهي الصغر الموجهة لتوفير خدمات الطاقة بصفة خاصة.

جميع المصادر بالمناطق الريفية ليستعملها صانعو السياسات؛ (ب) دمج سياسات الطاقة في الاستراتيجيات العامة للتنمية الريفية، مع التركيز على إدراج الدخل؛ (ج) وضع و/أو تعزيز سياسات التنمية الريفية، بما في ذلك القضاء على التحيز للتنمية الحضرية؛ (د) وضع أولوية عليا لإمداد السكان الريفيين الذين لم تصلهم خدمات الكهرباء بتلك الخدمات على نحو يحقق فعالية التكاليف؛ (هـ) تشجيع برامج الاستثمار المستمرة في مشاريع الطاقة اللامركزية المعتمدة على الطاقة المتجددة للمناطق الريفية غير الموصلة بشبكات الكهرباء حيثما كانت هذه المشاريع محققة لفعالية التكاليف؛ (و) اعتماد أسعار موضوعية للطاقة، تشجعا لحفظها واستخدامها الفعال؛ (ز) الإزالة المتدرجة للدعم و/أو الضوابط السعرية المصممة تصميميا سيئا؛ (ح) اتباع ترتيبات خلاقة للتمويل في المناطق الريفية، ولا سيما للسكان منخفضي الدخل، من قبيل ترتيبات التمويل المتناهي الصغر والترتيبات التعاونية مقترنة باتفاقات إقراض وترخيص لتشجيع القطاع الخاص على تقديم بعض خدمات الطاقة في المناطق الريفية؛ (ط) رفع درجة وعي المستهلكين و تثقيفهم بشأن مزايا تكنولوجيات الطاقة المتجددة للاستعانة ببرامج الإرشاد القائمة و/أو تعزيز هذه البرامج؛ (ي) نشر المعلومات؛ (ك) دعم القدرات والتدريب.

### الأنشطة المتعلقة بالقضايا الشاملة

٧٤ - لبناء قدرات الموارد البشرية في هذا الميدان بالمناطق الريفية، بما فيها القدرات الموجودة بالمنظمات المجتمعية القاعدة والمنظمات غير الحكومية، يلزم الاضطلاع بأنشطة موجهة تشمل ما يلي: (أ) مصادر المعلومات؛ (ب) النهج التشاركية؛ (ج) الدعم التنظيمي؛ (د) الأنشطة المحددة التي تستهدف تطوير الطاقة وتستخدم فيها التكنولوجيا المناسبة، وتوفير الوسائل البرنامجية اللازمة ووسائل الإرشاد لكفالة الإدارة الفعالة؛ (هـ) التدريب للارتقاء بمهارات الإصلاح

## زاي - الطاقة والنقل

العضوية المتطيرة، على النطاقين المحلي والإقليمي، فضلا عما يحدثه من تأثيرات سلبية ناجمة عن الضوضاء أو متعلقة باستعمال الأراضي. وهو أيضا من العوامل الرئيسية التي تسبب انبعاثات غاز من غازات الدفيئة الرئيسية في العالم، هو ثاني أكسيد الكربون الذي يشكل مكونا أساسيا من مكونات الغازات المنبعثة من عوادم المركبات. وتزداد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي يتسبب فيها قطاع النقل بوتيرة أسرع من الانبعاثات الآتية من القطاعات التي تستعمل أنواعا أخرى من الوقود الأحفوري. ويمكن الاطلاع على المزيد بشأن ذلك في تقرير الأمين العام المتعلقين بالغلاف الجوي (E/CN.17/2000/2) وبالنقل (A/CN.17/2000/3) المقدمين إلى الفريق العامل المخصص الذي ينعقد فيما بين الدورات كي ينظر فيهما في الدورة التاسعة للجنة التنمية المستدامة.

### التحديات التي تواجه الطاقة والنقل

٨١ - تشمل التحديات التي تواجه قضايا قطاع النقل المتصلة بالطاقة ما يلي:

- (أ) ندرة عما تنطوي عليه مختلف الخيارات من معلومات عن الكفاءات الطاقية والانبعاثات والتأثيرات؛
- (ب) انعدام الوعي بخيارات النقل المقتصدة للطاقة؛
- (ج) عدم وجود سياسات متناسقة تربط بين الطاقة والنقل؛
- (د) هياكل النقل الأساسية الضعيفة التي لا تتميز باقتصاد الطاقة؛
- (هـ) انعدام الحوافز الدافعة لإنشاء وتعزيز شبكات النقل التي تحقق فعالية التكاليف وتكون أكثر كفاءة وأقل تلويثا؛

٧٨ - يرتبط النشاط في قطاع الطاقة ارتباطا وثيقا بالنشاط الاقتصادي بوجه عام. وتتجلى هذه العلاقة في توجهات البلدان الصناعية خلال النصف الأخير من القرن العشرين. ففي بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، يمثل قطاع النقل نسبة تتراوح بين ٢ و ٤ في المائة من مجموع العمالة وبين ٤ و ٨ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي. ويوجه ١٥ في المائة من مجموع نفقات الأسر المعيشية في هذه البلدان إلى قطاع النقل.

٧٩ - وبسبب اعتماد قطاع النقل شبه التام على النفط، يستهلك هذا القطاع أكثر من ٦٠ في المائة من مجموع النفط المستهلك في العالم بأجمعه. ومن المتوقع أن يزداد الطلب على خدمات النقل في البلدان الصناعية والبلدان النامية على حد سواء، رغم ما يبدو من تباطؤ نسبي في تسجيل السيارات في البلدان الصناعية في السنوات القليلة المنصرمة. ومن المتوقع أن تسجل البلدان النامية زيادات كبيرة في الطلب على خدمات النقل وأن تلي، وفق سيناريو الأحوال المألوفة، جزءا كبيرا من هذا الطلب باستعمال سيارات الركاب. وخلال الـ ٢٥ عاما التي أعقبت عام ١٩٧٠، بلغ معدل النمو السنوي لمجموع سيارات الركاب في بلدان ذات ناتج محلي إجمالي منخفض مثل الصين ومصر وباكستان ١١,٢ في المائة و ٩,٤ في المائة و ٧,٢ في المائة على التوالي، بينما بلغت هذه النسبة في بلدان ذات ناتج محلي إجمالي مرتفع مثل كندا وفرنسا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة ٢,٩ في المائة و ٢,٧ و ٢,٥ و ٢ في المائة على التوالي، رغم أن الزيادات المسجلة في البلدان ذات الناتج المحلي الإجمالي المرتفع تتعلق بطبيعة الحال بمركبات أكثر بالمقارنة بالزيادات المسجلة في البلدان ذات الناتج المحلي الإجمالي المنخفض.

٨٠ - ويتسبب قطاع النقل في انبعاثات الجسيمات وأوكسيدات النيتروجين وأول أكسيد الكربون والمركبات

(و) المركبات الهجينة المزودة بجهاز ذي قدرة بالغة الارتفاع. ويتراوح اقتصاد الطاقة المحتمل تحقيقه من هذه التكنولوجيات المبتكرة بين ٢٢,٤ و ٣٠ كيلومترا للتر الواحد (٥٣,٢ إلى ٧١,٢ ميلا للغالون الأمريكي الواحد) أي ما يعادل، فيما يتعلق بحجم اقتصاد الطاقة الحالي لسيارة متوسطة الحجم البالغ ١١,٨ كيلومترا في اللتر (٢٨ ميلا في الغالون) زيادات تتراوح بين ٨٢ و ١٦٠ في المائة. ويقدر أن تتراوح التكلفة الإضافية التي سيتحملها المستهلك الذي يستعمل أيا من هذه التكنولوجيات المتطورة لسيارات الركاب بين ٢ ٥٠٠ دولار و ١١ ٠٠٠ دولار تقريبا، مما يضع هذه التكنولوجيات المتطورة، التي من المرجح أن يصبح الكثير منها خيارات ملائمة في البلدان الصناعية خلال الخمسة عشر سنة القادمة، فوق قدرة أغلب البلدان النامية. ومن العوامل التي تحد من تقليل الانبعاثات ببطء معدل استعمال المحولات الوسيطة، في البلدان ذات الاقتصادات النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية وفي كثير من البلدان الصناعية أيضا، وهي تكنولوجيا متاحة تقلل إلى حد كبير انبعاثات عوادم السيارات مقابل زيادة طفيفة في سعر شراء المركبات.

٨٤ - وخيارات التكنولوجيا التي يمكن النظر فيها لمعالجة الآثار البيئية تتمثل فيما يلي:

- (أ) تحسين أداء محركات الاحتراق الداخلي وفرض ضوابط على انبعاثات المركبات الآلية باستخدام أنواع وقود أنظف، هي تحديد البترين الخالي من الرصاص ومن الكبريت؛
- (ب) المواد المضافة للوقود بغرض خفض التلوث؛
- (ج) استخدام المحولات الوسيطة لخفض انبعاثات الملوثات الغازية المختلفة المتمثلة في عوادم المركبات؛

(و) العراقيل الموضوعة أمام الحصول على تكنولوجيات النقل الكفؤة وعلى تكييفها؛

(ز) بطء وتيرة الانتقال إلى استعمال وسائط النقل التي تقلل إلى أدنى حد التأثيرات الضارة بالغلان الجوي.

### خيارات لزيادة الكفاءة الطاقة وتقليل الانبعاثات الناجمة عن النقل إلى أدنى حد

٨٢ - خير الخيارات المتاحة من حيث أنواع وقود النقل البديلة التي حظيت بأكثر قدر من الاهتمام ويجري اختبارها وتطويرها بنشاط هي الغاز الطبيعي، والكهرباء، والغاز النفطي المسيل، والميثانول، والإيثانول، وزيت بذر اللفت، واستر الميثيل، والهيدروجين. وتتمثل أكبر الفرص لتحسين الكفاءة الطاقة وتقليل التأثيرات البيئية في استعمال التكنولوجيا المتطورة وأنواع الوفود البديلة في سيارات الركاب.

٨٣ - والتكنولوجيات الموجودة حاليا أو التي يجري إعدادها لتحسين اقتصاد الوقود والتكنولوجيات التي تعتبر وسائل محتملة تتيح الالتزام بقوانين جودة الهواء الأكثر تشددا تشمل ما يلي:

- (أ) مختلف أنواع مركبات البترين والديزل التقليدية المتطورة؛
- (ب) المركبات الكهربائية؛
- (ج) المركبات المعتمدة على الخلايا الوقودية؛
- (د) المركبات الهجينة (محركات الاحتراق الداخلي المزودة بمُسيّر كهربائي) التي تعمل بالبطاريات؛
- (هـ) المركبات الهجينة المزودة بعجلة لتنظيم السرعة؛

### خيارات واستراتيجيات للتعاون الدولي والإقليمي

٨٦ - مع دخول البلدان النامية في عملية التحول السريع نحو التجهيز بالحرركات أو الوقوف على أعتابها، يمكن للتعاون على الصعيد الدولي أن يساعد على تحقيق تخفيف ملموس لما لذلك من آثار سلبية على صحة الإنسان وإنتاجيته، وعلى نوعية البيئة، ناجمة عن الأنشطة المتصلة بالنقل، ولا سيما في المراكز الحضرية حيث تشكل الانبعاثات الصادرة من المركبات مصدرا مهما للمشكلات الحضرية المتعلقة بنقاوة الهواء. وينبغي استحداث برنامج عمل يستهدف عدة مدن رئيسية في مختلف مناطق العالم النامي، بغية وضع مخططات لتنفيذ التدابير المشار إليها أعلاه، وذلك من خلال التعاون الدولي بين سلطات المدن، والعاملين في مجال التخطيط الحضري، ومصادر التمويل الثنائية والمتعددة الأطراف. ويقدم برنامج "الترويج لنظام نقل مستدام" الذي شرع مرفق البيئة العالمية في تشغيله حديثا مثلا فعلا لهذا النوع من برامج العمل، ويهدف هذا البرنامج إلى الحد من مخاطر التغييرات المناخية بالتقليل من صافي انبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن النقل، وذلك بتقليل الانبعاثات وزيادة التخلص من هذه الغازات باستخدام مرافق بالوعية مانعة للارتداد.

### ثالثا - خيارات لتعزيز التعاون الإقليمي والدولي

٨٧ - تبين المناقشة السابقة أن إيجاد الحلول لقضايا الطاقة التي تواجه العالم اليوم لا يمثل تحديا تقنيا فحسب. وتتسم القضايا الداخلة في هذا المضمار بالتعقد بسبب أبعادها الاجتماعية والسياسية والاقتصادية والبيئية. ويمثل تحقيق التوافق الاجتماعي والحفاظ على الاستقرار الاجتماعي تحديين رئيسيين لبلدان عديدة، حتى وهي تواجه تحدياتها في مجال الطاقة. ومن ثم، يلزم توافق في الآراء حول أفضل السبل

وفي الأجل الطويل، فإن الاستعاضة على نطاق واسع عن نظام النقل الحالي الذي يعتمد على النفط بنظام يستخدم الوقود المشتق بالكامل من مصادر الطاقة المتجددة، مما فيها الهيدروجين الناتج عن التحليل الكهربائي للماء والمركبات الكهربائية التي تعمل بالكهرباء المستمدة من مصادر الطاقة غير الأحفورية، والمركبات التي تعمل بخلايا الوقود، يمكن أن تؤدي إلى خفض انبعاثات غازات الدفيئة الصادرة من مركبات النقل بنسبة تزيد على ٨٠ في المائة. وحتى يتسنى زيادة استخدام هذه الأنظمة، فثمة حاجة إلى تسخير أدوات السوق، التي من قبيل الحوافز والأنظمة المالية، وغيرها من التدابير، لدعم إنشاء الهياكل الأساسية الضرورية لتوفير مرافق إعادة التزود بالوقود البديلة الملائمة.

### الإجراءات المتعلقة بالقضايا الشاملة

٨٥ - تمثل الشراكات على الصعيد الوطني خيارا لتعزيز هياكل النقل الأساسية ووضع مخططات مبتكرة للنقل العام. وثمة عدد من خيارات السياسة العامة لخفض الآثار البيئية والاجتماعية السلبية المترتبة على النقل، بما في ذلك التدابير الرامية إلى:

- (أ) ترشيد الطلب؛
- (ب) التشجيع على تغيير وسائط النقل؛
- (ج) زيادة كفاءة الطاقة بكل واسطة من وسائط النقل؛
- (د) التشجيع على استعمال أنواع بديلة من الوقود؛
- (هـ) تحقيق التكامل بين التخطيط الحضري وتخطيط النقل.

## ألف - تعزيز الترتيب القائم لتنسيق استجابة منظومة الأمم المتحدة للحاجة إلى تعزيز تنمية الطاقة المستدامة، وتنفيذ ذلك الترتيب

٩١ - توجد بالفعل آلية مخصصة داخل منظومة الأمم المتحدة لتنسيق أنشطة المنظومة في مجال الطاقة، وهي تتمثل في فرقة العمل المشتركة بين الوكالات المخصصة لموضوع الطاقة، التي هي هيئة فرعية تتبع اللجنة المشتركة بين الوكالات المعنية بالتنمية المستدامة. وترأس فرقة العمل إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمانة العامة للأمم المتحدة، وهي تجتمع من ثلاث إلى أربع مرات في السنة. ويتمثل أحد الخيارات في استخدام هذه الآلية بصورة أكثر فعالية من خلال تحسين ولايتها، وأدائها، وإزالة القيد المتعلق بمركزها ككيان مخصص ومحدد زمنيا. ويمكن داخل هذا الإطار، تعيين كيانات إفرادية داخل منظومة الأمم المتحدة باعتبارها جهات تدير مهام متعلقة بجوانب محددة من الطاقة. ومن المظاهر الجديرة بالتنويه لهذا الخيار إمكانية أنه يمكن أن يوفر روابط أفضل مع لجنة التنمية المستدامة وأن يلي الحاجة إلى مركز تنسيق داخل منظومة الأمم المتحدة يتيح تنسيقا ومواءمة أفضل لبرامج العمل المتعلقة بتسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة دون اللجوء إلى آلية مؤسسية جديدة.

## باء - إنشاء منتدى للحوار العالمي بين منتجي الطاقة ومستهلكيها والأطراف الأخرى ذات المصلحة

٩٢ - لوحظ وجود حاجة لحوار منظم عن أمن الطاقة واستقرار السوق. ويمكن أن يكون أحد الخيارات في هذا الصدد عقد منتدى عالمي للطاقة تحت رعايا الأمم المتحدة، على غرار المنتدى الاقتصادي العالمي الذي يعقد سنويا في دافوس بسويسرا، وذلك للجمع بين رؤساء الحكومات، وقادة صناعة الطاقة بما في ذلك الشركات النفطية الرئيسية، والعناصر القيادية بمنظمات مثل البنك الدولي، ومصارف التنمية الإقليمية، ومنظمة البلدان المصدرة للنفط (أوبك)،

لمواجهة هذه التحديات بالجهود المشتركة لمتسنى تحقيق أهداف تسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة.

٨٨ - وانطلاقا من مدى وحجم التحديات الطاقية التي لا تزال البلدان النامية تواجهها، هناك اليوم، وأكثر من أي وقت مضى، حاجة للتعاون الدولي في مجال الطاقة إذا ما أريد تحقيق تقدم ملموس في تحقيق أهداف الاستدامة. ولقد شاركت منظومة الأمم المتحدة بكاملها لعدة عقود في تقديم المساعدة للبلدان النامية لتحقيق التعاون في مجال الطاقة. غير أنه لا يزال هناك مجال كبير لزيادة فعالية التنسيق والمواءمة فيما يختص بالأنشطة المضطلع بها داخل الأمم المتحدة التي تروج لتسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة.

٨٩ - وبالإضافة إلى جهود منظومة الأمم المتحدة الجارية التي تهدف إلى الترويج المستدامة، ثمة حاجة إلى مبادرات جديدة لتكثيف التعاون الدولي على تعبئة الاستثمارات في مجال تسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة، ولأجل بناء شراكات فعالة بين القطاعين العام والخاص، ولتعزيز القدرات في البلدان النامية للحفاظ على هذه الشراكات، وثمة حاجة أيضا لإيجاد الآليات المناسبة لأجل تعزيز التعاون بين بلدان الشمال والجنوب وفيما بين بلدان الجنوب أنفسها. وأخيرا، فإنه لزام على المجتمع الدولي أن يساعد أقل البلدان نموا على الحصول على الطاقة التي تحتاج إليها لأجل التنمية المستدامة بأسعار تقدر على دفعها.

٩٠ - وتناقش أدناه خيارات تعزيز التعاون الإقليمي والدولي، بما في ذلك التنسيق داخل منظومة الأمم المتحدة. وهذه الخيارات تقدم لتسهيل مواءمة المناقشة حول الأطر اللازمة للتعاون الإقليمي والدولي؛ ويقصد من قائمة الخيارات التي يمكن النظر فيها أن تكون ذات طبيعة دلالية، لا طبيعة حصرية. وتترتب على عديد من هذه الخيارات آثار سياسية ومالية وتنظيمية بعيدة المدى.

الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، وقد جاء نتيجة لمؤتمر القمة العالمي للطاقة الشمسية، الذي أنشأ أيضا اللجنة العالمية للطاقة الشمسية. وفي قرار الجمعية العامة ٢١٥/٥٤ المؤرخ ٢٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٩، أشارت الجمعية إلى قرارها ٧/٥٣ المؤرخ ١٦ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٨ الذي أعلنت فيه، ضمن جملة أمور، تأييدها للبرنامج العالمي للطاقة الشمسية للسنوات ١٩٩٦ إلى ٢٠٠٥ بوصفه إسهاما في برنامج التنمية المستدامة عموما، ودعت فيه إلى مزيد من الإجراءات لضمان إدماج هذا البرنامج بصورة كاملة في صلب الجهود التي تبذلها الأمم المتحدة من أجل تحقيق هدف التنمية المستدامة. وفي ضوء ذلك، فإن إمكانية العمل بهذا الخيار يمكن بحثها في سياق القرار المذكور.

#### هاء - إنشاء آلية من نوع مرفق البيئة العالمية لأجل التنمية المستدامة

٩٥ - يعمل مرفق البيئة العالمية حاليا كآلية مالية تستجيب لاحتياجات اتفاقية التنوع البيولوجي<sup>(٩)</sup>، واتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ<sup>(١٠)</sup>. كما يتيح هذا المرفق التوجيه التشغيلي للأنشطة المتعلقة بالمياه الدولية والأوزون، وتتوافق تلك الأنشطة مع بروتوكول مونتريال المتعلق بالمواد المستنفدة لطبقة الأوزون، والتعديلات المدخلة عليه. وفيما يتعلق بالتعاون مع الطاقة باعتبارها مسألة ذات صلة بتغير المناخ، يقدم المرفق الدعم المالي للبلدان النامية في شكل تكاليف إضافية تغطي ما يتصل بالطاقة من مشاريع وبرامج سليمة بيئيا. ولما كانت الطاقة مرتبطة أيضا بالقضايا العالمية الرئيسية الأخرى التي تشمل الفقر والإنصاف والصحة ونوع الجنس، فإن أحد الخيارات التي يمكن دراستها يتمثل في إنشاء آلية لتسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة باستخدام آلية من نوع مرفق البيئة العالمية تتجاوز مفهوم التكاليف الإضافية. ومن الخيارات التي يمكن النظر فيها خيار

ووكالة الطاقة الدولية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة التعاون الاقتصادي لآسيا ومنطقة المحيط الهادئ، ومنظمة أمريكا اللاتينية لشؤون الطاقة، ورابطة أمم جنوب شرق آسيا، ورابطة جنوب آسيا للتعاون الإقليمي، ومجالس الأعمال التجارية، وغرف التجارة، والمصارف التجارية، والمؤسسات الأكاديمية والبحثية، ومنتجي الطاقة الكهربائية المستقلين، والأوساط القانونية، والمنظمات غير الحكومية. ومن خلال الجمع بين هذه العناصر القيادية، قد تتيح هذه المبادرة وجود منتدى مفيد يجري في إطار الحوار والالتزام بتسريع العمل في المجالات الرئيسية التي يمكن أن تساهم في توفير المزيد من الأمن في مجال الطاقة عبر تحقيق استقرار السوق، وفي استكشاف فرص الاستثمار المحقق للفائدة المتبادلة في مجال الطاقة المستدامة.

#### جيم - وضع المواثيق والمعاهدات المتعلقة بالطاقة

٩٣ - تبين الخبرة المستفادة من أوروبا أن المواثيق والمعاهدات المتعلقة بالطاقة يمكن أن تساهم، في جملة أمور، في تحقيق المزيد من الأمن الإقليمي في مجال الطاقة، وفي تسهيل تجارة الطاقة عبر الحدود، وإقامة شبكات الربط، والترتيبات اللازمة لتخزين الطاقة إقليميا. ويمكن النظر في هذا الخيار، مع إدخال التحويلات المناسبة عليه، لمناطق أخرى أيضا.

#### دال - توسيع نطاق البرنامج العالمي للطاقة الشمسية بحيث يصبح برنامجا عالميا للطاقة المستدامة

٩٤ - تتمثل إحدى الوسائل التي يمكن من خلالها السعي لتحقيق المزيد من التعاون العالمي لغرض زيادة تسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في توسيع نطاق البرنامج العالمي للطاقة الشمسية بحيث يصبح برنامجا عالميا للطاقة المستدامة. والبرنامج العالمي للطاقة الشمسية هو مبادرة تقودها منظمة

## زاي - استعمال الآليات المقترحة للتنمية النظيفة كوسيلة للحصول على الطاقة المستدامة، مع التركيز بصفة خاصة على تكثيف استعمال الطاقة المتجددة

٩٧ - بمواكبة الجهود الرامية إلى تشكيل الآلية المقترحة للتنمية النظيفة لتصبح أداة فعالة لتوجيه الاستثمارات إلى البلدان النامية لتشجيع على امتلاك أنظمة طاقة أحفورية أنظف، هناك خيار يمكن النظر فيه ويتمثل في تضمين هذه الآلية دوراً مميّزاً للطاقة المتجددة، مما يؤدي بالتالي إلى توسيع نطاق الاستثمار في تطبيقات الطاقة المتجددة.

## حاء - إنشاء الصناديق الدائرية ووضع ترتيبات التمويل

٩٨ - يُشكل إنشاء الصناديق الدائرية وإيجاد تسهيلات الائتمان المتناهي الصغر خياراً يمكن أن يستجيب، لا سيما في المناطق الريفية، لاحتياجات الفقراء الائتمانية، لا فيما يتعلق بمتطلبات الطاقة الأساسية فحسب، بل وإحداث تحسين نوعية حياتهم أيضاً. وذلك يتطلب المساندة لتعزيز القدرات المؤسسية على الصعيد المحلي. ويمكن أن تضطلع المبادرات الدولية بدور حفزي بالمساعدة على تبادل الخبرات الخاصة بالنهوض التشاركية، وبغرس المبادرات المجتمعية القاعدة على الصعيد المحلي لدعم الاضطلاع بأنشطة الطاقة لأغراض التنمية المستدامة. وبوسع الدعم المقدم من المانحين أن يُعزز الجهود الوطنية في هذا الصدد.

## طاء - إطلاق مبادرة لتحسين إمكانية حصول أقل البلدان نمواً على وقود أنظف

٩٩ - أحد الخيارات التي يمكن النظر فيها بغية إيجاد السبل الكفيلة بتخفيف المشاكل الخطيرة للإمداد بالطاقة، التي تواجهها أقل البلدان نمواً، يتمثل في تعزيز فرص حصول هذه

إنشاء مرفق عالمي مستقل للطاقة المستدامة يدعم برامج تسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة ويساعد على بناء القدرات اللازمة.

## واو - تنظيم اجتماع سنوي لتمويل الطاقة لأغراض التنمية المستدامة

٩٦ - تظل المساعدة الإنمائية الرسمية مصدراً هاماً من مصادر التمويل الخارجي لبلدان نامية كثيرة. وهي تؤدي دوراً مكملًا ومحفزاً هاماً في تشجيع التنمية المستدامة. ويتطلب ذلك أن تفي البلدان الصناعية بالتزاماتها تجاه الأهداف المتفق عليها في مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية، التي تستطيع البلدان المتلقية توظيف جزء منها لمعالجة الطاقة والمشاكل المتصلة بها. ويلزم في الوقت ذاته أن تزيد المؤسسات المالية المتعددة الأطراف ما تقدمه من تمويل، بوسائل تشمل الآليات التساهلية، إلى البلدان النامية دعماً لجهودها في مجال تطوير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة. وهناك، بالإضافة إلى ذلك، حاجة لتعبئة رأس المال الخاص للاستثمار في هذه المجالات. كما أن البلدان النامية بحاجة ماسة إلى تهيئة المناخ المناسب لدعم المانحين وزيادة الاستثمار، بوضع السياسات والأحكام القانونية والتنظيمية. وتشمل المصادر التي يمكن استكشافها في هذا الصدد، ما يلي: (أ) التمويل الدولي الناتج عن الالتزام بالأهداف المتفق عليها للمساعدة الإنمائية الرسمية، وتدفقات رأس المال الأجنبي المعززة، وتخفيف عبء الدين؛ (ب) التمويل المحلي عن طريق الأدوات الاقتصادية، وإصلاح نظام الإعانات، وتوظيف استثمارات القطاع الخاص؛ (ج) التمويل الوطني والدولي المبتكر، بما في ذلك مشاريع التنفيذ المشترك، والتصاريح القابلة للتداول على الصعيد الدولي، والآلية المقترحة للتنمية النظيفة، والاتحادات المالية المختصة بتمويل الطاقة لأغراض التنمية المستدامة.

الطاقة المستدامة. ومن الممكن الاسترشاد في هذا المجال بالفريق الاستشاري المعني بالبحوث الزراعية الدولية، الذي يُعد مثالا للنجاح. وكجزء من هذه الشبكة العالمية، يمكن استكشاف إمكانيات ترتيبات للتعاون، مثل "التوأمة" بين مؤسسات مختارة في البلدان الصناعية والبلدان النامية، تعزيزا للقدرات البحثية والإنتاجية لدى مجموعة البلدان النامية، مما قد يؤدي إلى قيام برامج مشتركة.

### كاف - إطلاق مبادرة تدريبية دولية لبناء القدرات

١٠١ - يتمثل جانب أساسي لبناء القدرات في مجال الطاقة في الحاجة إلى تعزيز المهارات، لا لأغراض صياغة السياسات العامة فحسب، بل ولتنفيذها بصورة فعالة أيضا. والدعم الدولي مطلوب لبناء القدرات في مجال تكوين الموارد المؤسسية والبشرية المتعلقة اللازمة لتسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة. ويمثل إنشاء مراكز تدريب للطاقة المستدامة على الصعيدين الإقليمي والدولي خيارا آخر لتكثيف الجهود في هذا الصدد. وإنشاء مركز تدريب دولي للطاقة المستدامة هو خيار آخر يمكن أن يكون بمثابة مركز تنسيق ودعم الجهود الرامية إلى تسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة عن طريق التدريب.

### لام - إنشاء مركز دولي لتبادل معلومات الطاقة

١٠٢ - توجد حاليا مصادر عديدة لمعلومات الطاقة مثل الشعبة الإحصائية التابعة للأمم المتحدة، ووكالة الطاقة الدولية، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومكتب معلومات الطاقة التابع للولايات المتحدة، ومعهد تانا لبحوث الطاقة، ومجلس الطاقة العالمي، والمختبر الوطني للطاقة المتجددة التابع للولايات المتحدة. وبرغم ذلك تتواصل الحاجة لتعزيز إمكانية الحصول على المعلومات المتعلقة بمخبرات البلدان المتصلة بتسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة، ولتعزيز إتاحة هذه المعلومات. وأحد الخيارات التي يمكن النظر فيها

البلدان على أنواع وقود أنظف، باستهداف تنمية الموارد المحلية من الغاز الطبيعي. وسيكون الغاز الطبيعي مركز اهتمام الجهود الدولية الرامية إلى توفير الأمن الطاقوي لأفقر البلدان، نظرا لأنه أقل أنواع الوقود الأحفوري إطلاقا لغازات الدفيئة، ولما يتميز به من قابلية للاستعمال في جميع المجالات. وإطلاق مبادرة خاصة بأقل البلدان نموا لاستكشاف الغاز الطبيعي وتنميته عن طريق إنشاء صندوق دائر، يُشكل خيارا قادرا على بث الروح في الجهود الإنتاجية التي تبذلها تلك البلدان. ولأغراض اجتذاب رؤوس الأموال المجازفة والاستثمارات من مؤسسات النفط والغاز عبر الوطنية، يمكن توجيه الدعوة إلى منظمة البلدان المصدرة للنفط (أوبك)، ومجموعة البلدان الثمانية، والبنك الدولي، ومصارف التنمية الإقليمية ومؤسساتها كي تساهم في صندوق دائر على سبيل الالتزام منها بمساعدة أفقر الدول على تعزيز فرص حصولها على الطاقة النظيفة لأغراض التنمية.

### ياء - إنشاء شبكة للمراكز المتميزة التي من قبيل مركز الفريق الاستشاري المعني بالبحوث الزراعية الدولية

١٠٠ - ربما يؤدي الربط بين مراكز الطاقة الوطنية الشهيرة المنشأة في بلدان كثيرة، عبر شبكة تركز على تسخير تكنولوجيات الطاقة لأغراض التنمية المستدامة إلى تيسير زيادة التفاعل بين هذه المراكز، مما قد يمكن هذه البلدان من التعلم من بعضها البعض، ومن ثم الارتقاء بجهودها المشتركة إلى الوضع الأمثل الذي يمكن من تبادلي الأزدواجية قدر الإمكان. وهذا الخيار يوفر منتدى للتعاون في العمل بين بلدان الشمال وبلدان الجنوب، وفيما بين بلدان الجنوب، في مجال الطاقة، كما قد يُساعد على وضع معايير لأفضل الممارسات، يُسهّم بذلك في زيادة انتشار تكنولوجيات

### سين - إنشاء منظمات إقليمية للطاقة

١٠٥ - أحد الخيارات التي يمكن النظر فيها لتعزيز التعاون الإقليمي في مجال الطاقة يتمثل، في تشجيع قيام منظمات إقليمية للطاقة، مثل منظمة أمريكا اللاتينية لشؤون الطاقة، بالنسبة لأمريكا اللاتينية، ووكالة الطاقة الدولية بالنسبة لبلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، في مناطق أخرى تعوزها حالياً مثل هذه الترتيبات. وربما يكتسب مثل هذا التعاون قيمة خاصة في مساعدة لجنة الطاقة الأفريقية الوليدة.

### رابعاً - الاستنتاجات

١٠٦ - يظل تسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة، يواجه تحديات عديدة تستدعي قيام حوار واتخاذ إجراءات على كل من الصعيد الوطني والصعيد الإقليمي والصعيد الدولي. ويستدعي تحدي الاستدامة إيجاد نهج شامل ومتكامل بمشاركة جميع أصحاب المصلحة ذوي الصلة. ويتعين أن تأخذ الخيارات والاستراتيجيات في الاعتبار تباين حالات البلدان. فهناك حاجة إلى تعزيز الآليات القائمة حالياً وأدوار المنظمات المتعددة الأطراف لأغراض التعاون الإقليمي والدولي، وكذلك إلى استكشاف نهج جديدة ومبتكرة لتعبئة الموارد المالية لدعم تسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في البلدان النامية. وهناك حاجة إلى الاهتمام العاجل بإعادة تركيز المساعدة لأجل بناء القدرات اللازمة في البلدان النامية للتشجيع على تسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة.

### الحواشي

(١) 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 E.93.I.8 والتصويبات)، القرار ١، المرفق الثاني.

(٢) قرار الجمعية العامة د/١٩/٢، المرفق، الفقرة ٤٦ (أ).

يتمثل في إنشاء مركز دولي لتبادل معلومات الطاقة، مما يمكن كذلك من دعم أنشطة بناء القدرات في هذا المجال وتعزيز تلك الأنشطة.

### ميم - إنشاء برامج تعاون دولي لتعزيز شراكات القطاعين العام والخاص لأغراض نقل التكنولوجيا

١٠٣ - الخيارات التي يمكن النظر فيها بغية تعزيز الجليل الجديد المقبل من تكنولوجيات الكفاءة الطاقية تشمل المبادرات التي في صورة برامج شراكة دولية بين كيانات القطاعين العام والخاص، بما يتماشى مع المبادئ التوجيهية للاتفاق العالمي الذي بدأ تنفيذه مؤخراً. وهذا النهج القائم على المشاركة في ترتيبات اقتسام التكلفة يمكن أن يكون خياراً للنقل وتكييف هذا الجليل المقبل من التكنولوجيات التي من قبيل تكنولوجيات الوقود الأحفوري الأنظف، والخلايا الوقودية، وأنظمة الطاقة الشمسية، وأنظمة الطاقة اللامركزية، وأنظمة النقل الجديدة.

### نون - إطلاق مبادرات في الأسواق للتحويل نحو تسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة، مع التركيز على المناطق الريفية وكهربية الريف

١٠٤ - بما أن آليات السوق تلعب دوراً حيوياً في نشر تكنولوجيات الطاقة، فإن أحد الخيارات التي يمكن النظر فيها يتمثل في تعزيز الخبرة المكتسبة من مبادرات مثل مبادرة البنك الدولي المتعلقة بتحويل أسواق الخلايا الفولطاضوية، والتوسع في المبادرة كي تشمل الأنظمة الطاقية اللامركزية، بما في ذلك مشاريع كهربية الريف عن طريق الشبكات الكهربائية المصغرة. ويمكن أن تأخذ مثل هذه المبادرة شكل مبادرة تحويل نحو سوق الطاقة اللامركزية.

- (٣) المرجع نفسه، المرفق، التذييل.
- (٤) المرجع نفسه، المرفق، الفقرة ٤٦ (أ).
- (٥) قرار الجمعية العامة د/١٩/٢، المرفق.
- (٦) الوكالة الدولية للطاقة الذرية، INFCIRC/449.
- (٧) انظر وثيقة الوكالة الدولية للطاقة الذرية - GOV/INF/821- GC(41)/INF/12، التذييل ١.
- (٨) الأمم المتحدة، سلسلة المعاهدات، المجلد ٧٢٩، رقم ١٠٤٨٥.
- (٩) انظر برنامج الأمم المتحدة للبيئة، اتفاقية التنوع البيولوجي (القانون البيئي ومركز نشاط البرنامج المؤسسي)، حزيران/يونيه ١٩٩٢.
- (١٠) A/AC.237/18 (Part II)/Add.1 and Corr.1، المرفق الأول.