دور الطاقة المتجددة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في الدول المغاربية - مع الإشارة إلى التجارب الدولية الرائدة-

The Role of Renewable Energy in Achieving Sustainable Development Goals in Maghreb Countries - With reference to the leading international -- experiences

ط. عبد الرؤوف بلكوش [1] **د. محمد لعريبي [2]**

[1] طالبة دكتوراه ، جامعة خميس مليانة، a.belkouche@yahoo.fr

[2] دكتوراه في الاقتصاد، جامعة خميس مليانة .med.laribi@yahoo.fr

تاريخ الاستلام: 2018/10/10 تاريخ القبول: 2018/12/11 تاريخ النشر: 2019/02/01

مستخلص:

تشكل الطاقة الأحفورية المصدر الرئيسي للطاقة العالمية منذ عقود، وتمثل النسبة الأعلى في الإمدادات الطاقوية من بين كل المصادر الأخرى، إلا أن هذا الواقع أدى إلى حصول اضطرابات شتى لاقتصاديات الدول من جهة وعلى البيئة من جهة أخرى لا تخدم بشكل كبير المسار نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة في آفاق 2030، وعلى هذا تتواجد الطاقة المتجددة في أحسن رواق لتمثل نسبة أعلى مما عليها الآن ضمن مزيج الطاقة العالمي، باعتبارها طاقة نظيفة ومتجددة، وما يدعم هذا التوجه، التطور السريع للتكنولوجيا الخاصة بها، وانخفاض التكاليف وزيادة الوعي حول إيجابياتها، وهي العوامل التي حفزت العديد من الدول لزيادة الاهتمام بها وتقليص الاعتماد على الطاقة الأحفورية الزائلة والمضرة بالبيئة، والدول المغاربية رغم الامكانيات التي تمتاز بها إلا أنها تحتل المراتب الأخيرة من بين دول العالم، وبالتالي فلا بد عليها أن تكون في مستوى التطلعات في هذا المجال وتستغل امكانياتها أحسن استغلال.

كلمات مفتاحية: الطاقة المتجددة، التنمية المستدامة، الدول المغاربية.

Abstract:

Fossil energy has been considered the main source of global energy for decades, and it represents the highest proportion of energy supplies among all other sources. However, this reality has led to various disturbances of countries' economies on the one hand and the environment on the other that does not greatly serve the path towards achieving the goals of sustainable development in the horizons of 2030. Therefore, renewable energy is in the best status to represent a higher proportion than it is now within the global energy mix, as it is considered a clean and renewable energy. This trend is supported by the rapid development of its own technology, the decrease of costs, and the increase of awareness about its advantages. These factors have stimulated many countries to increase its interest and reduce reliance on fleeting fossil energy that is harmful to the environment. The Maghreb countries, despite their capabilities, occupy the last rank among the countries of the world, therefore, they must be at the level of aspirations in this area and exploit their potentials in a better way.

Keys words: Renewable Energy, Sustainable Development, Maghreb Countries.

الاستاذ المرسل: عبد الرؤوف بلكوش .a.belkouche@yahoo.fr

تمهيد

تعتبر الطاقة محرك أساسي لعجلة التنمية في اقتصاديات الدول ووسيلة هامة من وسائل التقدم الاقتصادي والتطور التكنولوجي، وهذا ما يعكس اهتمام دول العالم بهذا المورد الهام، لكونه عاملا مؤثرا في إعداد الخطط وتحديد الأهداف التنموية لها.

يشهد العالم اليوم وككل مرة العديد من الاضطرابات والتي دائما ما تكون عواقبها وخيمة على المستوى الاقتصادي، ولعل منها تلك التي تمس أسواق الطاقة وهو ما يتجسد في هاجس ارتفاع أو انخفاض أسعارها خاصة منها أسعار البترول، وكذا مشكل نضوب وزوال هذه المورد الطبيعي الهام، مما له الأثر الكبير على النمو الاقتصادي، وذلك في ظل الارتفاع المستمر في الطلب على الطاقة وهذا مما يهدد أمن الطاقة، بدون إهمال الجانب البيئي الذي يعد ذو أهمية قصوى، حيث أصبح تغير المناخ مشكلا تعنى به جميع الدول بدون استثناء لما له من آثار وخيمة على البيئة والكائنات الحية، وباعتبار

أن الدول المغاربية ليست بمعزل عن العالم كغيرها من الدول، تحتم عليها ضرورة إيجاد حلول وبدائل لتجنب مثل هذه المشكلات والتخفيف من آثارها السلبية، من خلال الانتقال إلى الطاقة المتجددة التي تعد من بين أفضل البدائل الممكنة، نظرا لامتلاك هذه الدول إمكانيات هائلة في هذا المجال تجعلها منطقة غنية بالطاقة المستديمة بامتياز، وتجعلها منافسا قويا للدول الرائدة في المجال واعتلاء المراتب الأولى عالميا، وكذا لكون الطاقة المتجددة لها دور مهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

أولا: مفاهيم حول الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة

أ: مفهوم الطاقة المتجددة، مصادرها، وأهميتها

هناك عدة تعاريف للطاقة المتجددة من أهمها:

الطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من المصادر المتجددة التي لا تنضب وتتجدد يوما بعد يوم فهي طاقة مستديمة وهي تشمل الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة المياه، طاقة باطن الأرض، وطاقة الكتلة الحيوية[1]، كما تعرف على أنها: تلك الطاقات التي يمكن الحصول عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك على عكس الطاقات الغير متجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها[2]، حيث تتميز الطاقة المتجددة بالاستمرارية وعدم النفاذ على عكس الطاقة غير المتجددة الزائلة، كما قدمت الهيئة الحكومية الدولية لتغير المناخ (IPCC) تعريفا على أنها أي شكل من أشكال الطاقة من المصادر الشمسية والجيوفيزيائية والإحيائية التي تتجدد تلقائيا بفعل الطبيعة بوتيرة تساوي أو تفوق وتيرة نضوبها، وتتولد الطاقة المتجددة من تيارات الطاقة المستمرة والمتكررة الموجودة في البيئة الطبيعية، وتضم التكنولوجيات ذات الحمولة القليلة من الكربون كالطاقة الشمسية، والطاقة المائية، والرياح، والمد والجزر والطاقة الحرارية الأرضية فضلا عن الوقود المتجدد كالكتلة الحيوية[3].

---

[1] أحمد جابة، سليمان كعوان، تجربة الجزائر في استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، مجلة اقتصاديات شمال افريقيا العدد العاشر مخبر العولمة واقتصاديات شمال افريقيا جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف، 2012، ص 129.

[2] قدي عبد المجيد، منور أوسرير، محمد حمو، الاقتصاد البيئي، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الجزائر، الطبعة الأولى، 2010، ص 133.

[3] IPCC, 2011: Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation [O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2011, p 179.

ومن أبرز خصائص الطاقة المتجددة ما يلي[4]:

- الطاقة المتجددة لا تنضب، وتعطي طاقة خالية من النفايات.
- تمثل أنسب بديل للطاقة الأحفورية غير المتجددة التي خلفت العديد من المشاكل الاقتصادية والبيئية والاجتماعية.
- تؤدي إلى تحسين معيشة الانسان والحد من الفقر وتؤمن فرص عمل جديدة.
- تساهم في الحد من التغيرات المناخية وظاهرة الاحتباس الحراري، وحماية كافة الكائنات الحية والمياه الجوفية والخفض من معدلات التلوث.

أما مصادر الطاقة المتجددة، فهي متعددة، ويمكن التعرف عليها كالتالي:

- الطاقة الشمسية: وهي أول مصدر بدائي للطاقة عرفه الانسان، وهي طاقة نظيفة ومتجددة ومتوافرة بكثرة وقد استقطبت اهتماما واسعا من طرف العديد من الدول وتميزت بمعدلات نمو عالية بلغت 60% سنويا خلال المدة 2000-2004، وقد دلت الأبحاث أن متوسط الاشعاع السنوي على سطح الأرض ما يتراوح ما بين 2000-2500 كيلو واط/ساعة/م^2 في المناطق الصحراوية، وما بين 1000-1500 كيلو واط/ساعة/م^2 في مناطق خطوط العرض العليا، وهذه الأرقام تتجه نحو الزيادة بعد ارتفاع حرارة كوكب الأرض في السنوات الأخيرة، وتتمثل الاستخدامات الرئيسية للطاقة الشمسية في توليد الحرارة والطاقة الكهربائية فضلا عن استخدامات أخرى، وذلك من خلال استخدام الألواح الكهروضوئية وكذا عملية تركيز الطاقة الشمسية[5].
- طاقة الرياح: تعتبر طاقة الرياح الأكثر نموا على المستوى العالمي من بين المصادر المتجددة الأخرى، وهي تتولد من تحريك ألواح كبيرة مثبتة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء، حيث يتم إنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح بواسطة محركات (توربينات) ذات أذرع دوارة تحمل على عمود، فعندما تمر الرياح على الأذرع تخلق دفعة هواء ديناميكية تتسبب في دورانها والذي يشغل بدوره التوربينات فتنتج الطاقة

[4] أحمد جابة، سليمان كعوان، نفس المصدر، ص 129.

[5] عبد الجبار عبود علي الحلفي، تطورات الطاقة المتجددة في دولة الإمارات العربية المتحدة مع إشارة خاصة للطاقة الشمسية، مجلة الخليج العربي المجلد 40 العدد (3-4)، 2012، ص 46.

الكهربائية بقدرات مختلفة وذلك حسب درجة سرعة الرياح وقطر الذراع، ولذا من الأحسن وضعها في أماكن مرتفعة من سطح الأرض[6].

- الطاقة الكهرومائية: هي استخدام الماء الجاري ومساقط المياه لإنتاج الطاقة، وتعتبر من أنظف الطاقات المتجددة والأكثر كفاءة لإنتاج الكهرباء، نظرا لتوفرها في مناطق كثيرة من العالم وخصوصا في المناطق ذات النمو السكاني العالي في آسيا وأمريكا اللاتينية، وتأتي الطاقة الكهرومائية من طاقة تدفق المياه أو سقوطها في حالة الشلالات، وكذلك من المصادر البحرية وتتمثل في حركة كل من الأمواج وحركة المد والجزر[1].

- الطاقات المتجددة الأخرى: يمكن إيجازها فيما يلي[2]:

- طاقة الكتلة الحيوية: وهي المستمدة من المواد العضوية، كإحراق النباتات والعظام ومخلفات الحيوانات والنفايات والمخلفات الزراعية.

- طاقة الحرارة الأرضية: هي طاقات حرارية دفينة في أعماق الأرض، ويتم استخراجها لأغراض توليد الطاقة الكهربائية وأغراض التدفئة، وهي طاقة ضئيلة الاستغلال في العالم.

وتتمثل أهمية الطاقة المتجددة فيما يلي[3]:

- حماية البيئة من خلال خفض الانبعاثات الغازية السامة التي تسبب التلوث وظاهرة الاحتباس الحراري.

- احتياطات الطاقة المتجددة والتي يمكن الوصول إليها عالميا من الناحية الفنية كبيرة بما يكفي لتوفير نحو ستة أمثال الطاقة التي يستهلكها العالم اليوم وإلى الأبد.

---

[6] جحموم رحيمة، آفاق إحلال الطاقة المتجددة في الوطن العربي - دراسة حالة الجزائر-، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص تحليل اقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، 2012/2011، ص 21.

[1] جحموم رحيمة، المرجع السابق، ص 22.

[2] جحموم رحيمة، المرجع السابق، ص 36-38.

[3] محمد مداحي، فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للاقتصاد الأخضر –التوجه الجزائري على ضوء بعض التجارب الدولية- أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص مالية واقتصاد دولي، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة يحيى فارس بالمدية 2016/2015، ص 95.

- تسمح عملية استغلالها وإحلالها محل الطاقة الأحفورية بتوفير مردودية اقتصادية هامة.
- المساهمة في تلبية نسبة عالية من المتطلبات الطاقوية، وتحسين فرص وصول خدمات الطاقة إلى المناطق النائية ذات الاستهلاك الضعيف لاستخدامها في مجال الطبخ وتسخين المياه والإنارة.
- يسمح استغلالها بزيادة اعتماد الدول على مصادرها المحلية وتخفيض الضغط على الأسواق العالمية للطاقة التقليدية وبالتالي خلق فرص عمل ومن ثمة زيادة الدخل السنوي لها.

ب: مفهوم التنمية المستدامة، مراحل تطور مفهومها، أهدافها

التنمية المستدامة مفهوم قديم جدا يمكن أن ترجع نشأته إلى قرون مضت، لكنه برز وتطور في إطار منظومة الأمم المتحدة في النصف الأخير من القرن العشرين من خلال سلسلة من القمم والمؤتمرات واللجان بين العامين 1972 و2015، وكانت هذه المبادرات النواة التي مهدت الطريق لاعتماد جدول أعمال التنمية لما بعد 2015 وأهداف التنمية المستدامة من قبل الجمعية العامة للأمم المتحدة في سبتمبر 2015، ويمكن تلخيصها على النحو التالي[4]:

- مؤتمر استوكهولم 1972: هو أول حدث دولي رئيسي خلق زخما كبيرا للاعتراف بالاستدامة على المستوى العالمي، وأدى إلى إنشاء برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNIP)، ومنذ ذلك الحين يحقق البرنامج رسالته: "توفير القيادة وتشجيع الشراكة في العناية بالبيئة عن طريق إلهام الأمم والشعوب وتزويدها بالمعلومات وتمكينها لتحسين نوعية حياتها من دون المساس بنوعية حياة الأجيال المقبلة"، واعتمد هذا المؤتمر الذي زاد الوعي بالقضايا البيئية في أنحاء العالم، من خلال مجموعة من المبادئ الاستشرافية، مثل المبدأ الثالث: "يجب الحفاظ على قدرة الأرض على إنتاج الموارد الحيوية المتجددة واستعادة هذه القدرة أو تحسينها كلما كان ذلك عمليا"، وعلى الرغم من شعبيته على نطاق واسع، فإن إعلان استوكهولم لم يحقق توازنا بين القضايا الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية، ولا بين الروابط القائمة بينها، حيث ظلت التنمية عرضة لمساواتها مع النمو الاقتصادي الوطني في كل من البلدان المتقدمة والنامية، وأعاق هذه المقاربة الإقبال على التنمية المستدامة.

[4] عبد الكريم صادق، نشوء مفهوم التنمية المستدامة، أفد (2016) البيئة العربية: التنمية المستدامة في مناخ عربي متغير، التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد) 2016 القسم 2، ن. صعب، ع. صادق، (محرران)، بيروت، لبنان، المنشورات التقنية، ص 16-19.

- ب: تقرير برونتلاند 1987: هو تقرير أصدرته اللجنة العالمية للبيئة والتنمية بعنوان "مستقبلنا المشترك" والمعروف أيضا باسم "تقرير بروتلاند"، وأقرت اللجنة في مداولاتها حول مقاربات جديدة للبيئة والتنمية بأن "التنمية لا يمكن أن تستمر في ظل تدهور قاعدة الموارد البيئية، والبيئة لا يمكن حمايتها عندما لا يأخذ النمو في الحسبان كلفة الدمار البيئي، والمؤسسات والسياسات المجزأة لا يمكنها معالجة هذه المشاكل على انفراد، لأنها مرتبطة في نظام مركب من السبب والنتيجة، وهذا ما تمخض عنه تركيب تعريف الأكثر شيوعا للتنمية المستدامة بأنها تلك التي "تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة".
- قمة ريو (قمة الأرض) 1992: عقد هذا الحدث البارز في ريو دي جانيرو البرازيلية، وأعلن من خلاله على 27 مبدأ تؤكد على تنفيذ القرارات الوطنية والعالمية للحفاظ على صحة الكوكب وسلامة موارده الطبيعية من أجل رفاه الأجيال الحالية والمستقبلية.
- الأهداف الإنمائية للألفية 2000: على خلفية التقدم المتواضع في تنفيذ أهداف جدول أعمال القرن 21 الخاصة بقمة ريو واستمرار الفقر والجوع عند مستوى غير مقبول، أطلق المجتمع الدولي قمة الألفية في سبتمبر 2000 لرسم رؤية كفيلة بالقضاء على الفقر المدقع، ومعالجة مختلف القضايا الأخرى التي تعيق مسيرة التنمية المستدامة فتشكلت رؤية القمة من خلال ما أصبح يعرف بـ "إعلان الألفية" الذي احتضن ثمانية أهداف إنمائية للألفية ترافقها مجموعة من الأهداف والمؤشرات لرصد التقدم المحرز في تنفيذها وذلك في آفاق 2015.
- مؤتمر ريو + 20 عام 2012: عقد مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (ريو+20) في ريو دي جانيرو في جوان 2012 عشية الذكرى الـ 20 للمؤتمر الذي عقد في ريو سنة 1992، حيث توصلت الدول الأعضاء إلى اتفاقية لإطلاق عملية لوضع مجموعة من أهداف التنمية المستدامة تبنى على الأهداف الإنمائية للألفية، وتكون محدودة العدد، وطموحة، وسهلة الفهم لإيصالها إلى الجمهور، وتعالج في شكل متوازن الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة، وتم التوافق على بدأ عملية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة ودمج الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.
- أهداف التنمية المستدامة 2015: تأسس فريق عمل مفتوح يتكون من 30 عضوا في الجمعية العامة للأمم المتحدة في يناير 2013 وكلف بوضع مجموعة من أهداف التنمية المستدامة التي يجب أن تكون موجهة إلى العمل وموجزة وسهلة على التواصل ومحدودة العدد وطموحة وذات طابع شامل وقابلة للتطبيق عالميا على البلدان كلها مع الأخذ بعين الاعتبار الحقائق الوطنية المختلفة، وقدم هذا الفريق اقتراحه حول أهداف التنمية المستدامة، والتي اعتمدتها قمة الأمم المتحدة في سبتمبر 2015،

والملخصة في 17 هدفا مصحوبة بـ 169 مقصدا، وهذه الأهداف أوسع نطاقا من الأهداف الإنمائية للألفية.

وعليه يعرف المعهد الدولي للتنمية المستدامة (IISD) التنمية المستدامة على أنها: التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة[1]، وهو التعريف الذي جاء به التقرير المعروف باسم تقرير برونتلاند.

وفي 01 يناير 2016، بدأ رسميا تنفيذ أهداف التنمية المستدامة الـ17 لخطة التنمية المستدامة لعام 2030، التي اعتمدها قادة العالم في سبتمبر 2015 في قمة أممية تاريخية، وستعمل البلدان خلال السنوات الخمس عشرة المقبلة واضعة نصب أعينها هذه الأهداف الجديدة التي تنطبق عالميا على الجميع، من خلال حشد الجهود للقضاء على الفقر بجميع أشكاله ومكافحة عدم المساواة ومعالجة تغير المناخ، وبالتالي فهي تشمل الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وهذه الأهداف هي[2]:

- القضاء على الفقر بجميع أشكاله في كل مكان.
- القضاء على الجوع وتوفير الأمن الغذائي والتغذية المحسّنة وتعزيز الزراعة المستدامة.
- ضمان تمتّع الجميع بأنماط عيش صحية وبالرفاهية في جميع الأعمار.
- ضمان التعليم الجيد المنصف والشامل للجميع وتعزيز فرص التعلّم مدى الحياة للجميع.
- تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين كل النساء والفتيات.
- ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع.
- ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة.
- تعزيز النمو الاقتصادي المطرد والشامل للجميع والمستدام، والعمالة الكاملة والمنتجة، وتوفير العمل اللائق للجميع.
- إقامة بنى تحتية قادرة على الصمود، وتحفيز التصنيع الشامل للجميع والمستدام، وتشجيع الابتكار.
- الحد من انعدام المساواة داخل البلدان وفيما بينها.
- جعل المدن والمستوطنات البشرية شاملة للجميع وآمنة وقادرة على الصمود ومستدامة.

[1] الموقع الالكتروني للمعهد لدولي للتنمية المستدامة (تاريخ التصفح 2017/04/06): http://www.iisd.org/topic/sustainable-development

[2] الموقع الالكتروني لمنظمة الأمم المتحدة (تاريخ التصفح 2017/04/06): http://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/sustainable-development-goals/

- ضمان وجود أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة.
- اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ وآثاره.
- حفظ المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستدام لتحقيق التنمية المستدامة.
- حماية النظم الإيكولوجية البرية وترميمها وتعزيز استخدامها على نحو مستدام، وإدارة الغابات على نحو مستدام ومكافحة التصحر، ووقف تدهور الأراضي وعكس مساره، ووقف فقدان التنوع البيولوجي.
- السلام والعدل والمؤسسات.
- تعزيز وسائل التنفيذ وتنشيط الشراكة العالمية من أجل التنمية المستدامة.

ج: مكانة الطاقة المتجددة ضمن أهداف التنمية المستدامة

مع أنه لم ينظر في الطاقة صراحة في الأهداف الإنمائية للألفية 2000-2015، فإن أهداف التنمية المستدامة شملت هدفا مخصصا وقائما بذاته للطاقة وهو الهدف رقم 07 (طاقة متجددة بأسعار معقولة)، وهو مصحوب بمقاصد متعددة هي[1]:

- ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة، بحلول عام 2030.
- تحقيق زيادة كبيرة في حصة الطاقة المتجددة في مجموعة مصادر الطاقة العالمية، وكذا مضاعفة المعدل العالمي للتحسن في كفاءة استخدام الطاقة، بحلول عام 2030.
- تعزيز التعاون الدولي من أجل تيسير الوصول إلى بحوث وتكنولوجيا الطاقة النظيفة، بما في ذلك تلك المتعلقة بالطاقة المتجددة، والكفاءة في استخدام الطاقة وتكنولوجيا الوقود الأحفوري المتقدمة والأنظف، وتشجيع الاستثمار في البنى التحتية للطاقة وتكنولوجيا الطاقة النظيفة، بحلول عام 2030.
- توسيع نطاق البُنى التحتية وتحسين مستوى التكنولوجيا من أجل تقديم خدمات الطاقة الحديثة والمستدامة للجميع في البلدان النامية وبخاصة في أقل البلدان نموا والدول الجزرية الصغيرة النامية، والبلدان النامية غير الساحلية، وفقا لبرامج الدعم الخاصة بكل منها على حدة، بحلول عام 2030.

وعليه فإن للطاقة المتجددة العديد من المنافع المشتركة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة الأخرى، وتشمل هذه المنافع[2]:

[1] الموقع الالكتروني لمنظمة الأمم المتحدة (تاريخ التصفح 2017/04/06): http://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/energy/

- تحسين الصحة العامة والرفاه بخفض التلوث والوفاء بالتزامات اتفاقية باريس 2015.
- تحسين التنافسية الاقتصادية، وخلق عدد كبير من الوظائف الخضراء، وخفض العبء المالي عن موازنات الدول.
- تخفيف الفقر بخفض فواتير الطاقة عن المستهلكين.

ثانيا: واقع وإمكانيات الطاقة المتجددة في الدول المغاربية

أ: واقع الطاقة المتجددة في تونس

تعتمد تونس بشكل شبه كامل على الوقود الأحفوري لتلبية احتياجاتها المحلية، حيث يمثل أكثر من 94% من القدرة المركبة للطاقة في البلاد، وتأتي القدرة المركبة الباقية التي تبلغ 6% من مصادر الطاقة المتجددة أغلبها مائية ورياح[3]، والجدول التالي يوضح القدرات المركبة من مصادر الطاقة المتجددة في تونس والتي تمثل 6% فقط من إجمالي الطاقة المركبة:

الجدول (1): القدرات المركبة من مصادر الطاقة المتجددة في تونس سنة 2015

نوع الطاقة	طاقة الرياح	الطاقة الكهرومائية	الطاقة الشمسية	الطاقات المتجددة الأخرى		
			الكهروضوئية	المركزات الشمسية	طاقة الحرارة الأرضية	طاقة الكتلة الحيوية
القدرات المركبة (ميغاواط)	233	62	15	0	0	0

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات التقرير الإحصائي للوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA 2016.

[2] إبراهيم عبد الجليل، تحقيق أهداف التنمية المستدامة في مناخ متغير، أفد (2016) البيئة العربية: التنمية المستدامة في مناخ عربي متغير، التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد) 2016 القسم 3، ن. صعب، ع. صادق، (محرران)، بيروت، لبنان، المنشورات التقنية، ص 35.

[3] الموقع الالكتروني للمركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (تاريخ التصفح 2017/04/07):
http://www.rcreee.org/ar/content/تونس

نلاحظ من خلال الجدول أعلاه أن طاقة الرياح هي المصدر الأكثر قدرة من بين المصادر الأخرى بـ 233 ميغاواط وتليها الطاقة الكهرومائية بـ 62 ميغاواط، أما بالنسبة للطاقة الشمسية فمساهمتها ضئيلة جدا بالمقارنة مع حجم الامكانيات المتوفرة، بينما تبقى المصادر الأخرى كطاقة الحرارة الأرضية وطاقة الكتلة الحيوية أقل المصادر استغلالا، وبالتالي فإن تلبية الطلب على الكهرباء من هذه المصادر المتجددة مجتمعة يمثل نسبة ضئيلة جدا من الإنتاج الكلي للكهرباء الذي يعتمد بشكل كبير على المصادر الطاقة الأحفورية.

وتجدر الإشارة إلا أن هناك مشاريع منفذة وأخرى مخطط لتنفيذها لعل من أبرزها ما يلي:

- **المشاريع المنفذة:** وأهمها:

- مشروع إنتاج الكهرباء من الطاقة كهرومائية بقدرة 62 ميغاواط عام 2007 من طرف الشركة التونسية للكهرباء والغاز في كل من سيدي سالم، فرنانة، نبر، عروسية، كساب، بوهرتمة، ومشروع إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح بقدرة 54.5 ميغاواط عام 2009 من طرف الشركة التونسية للكهرباء والغاز في منطقة سيدي داود بالهوارية (ولاية نابل)[4].

- مشروع تسخين المياه بالطاقة الشمسية للقطاع السكني حيث تعتبر نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية في تونس من أنجح المخططات التي تهدف إلى ترشيد استهلاك الطاقة والبحث عن مصادر جديدة لإنتاجها، وذلك من خلال برنامج PROSOL (2005-2012)[1]، والذي كان هدفه في البداية مساعدة الأسر التونسية في التحول من سخانات المياه التي تعمل بالوقود الأحفوري إلى أخرى تعمل بالطاقة الشمسية عبر آلية دعم مالية مبتكرة توفر الدعم المالي للأسر، وقد ساعد هذا المشروع أكثر من 165000 أسرة في الحصول على نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية لتلبية الاحتياجات المنزلية.

- مشروع تسخين المياه بالطاقة الشمسية لقطاع الخدمات حيث دفع النجاح الذي عرفه برنامج PROSOL والمخصص للقطاع السكني، الحكومة التونسية إلى إطلاق آلية دعم مالي مماثلة تستهدف قطاع الخدمات مثل (الفنادق، العيادات والمراكز الرياضية) للاستفادة من الطاقة المتجددة والحد من

[4] أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء: "دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية"، الإصدار الثالث 2015، القاهرة، مصر، 2015، ص 10.

[1] برنامج الأمم المتحدة للبيئة، آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط، 2013، ص 11-13.

استخدام الوقود الأحفوري[2]، وبفضل هذا المشروع قامت 36 مؤسسة خدماتية بتركيب أنظمة مجمعات طاقة شمسية يبلغ إجمالي مساحتها نحو 2900 م[2].

- **مشاريع في طور التنفيذ:** وأهمها:

- مشروع تونور 1 للطاقة الشمسية المركزة بقدرة 200 ميغاواط في آفاق سنة 2018، ومشروع إنتاج الكهرباء - تربط 144 ميغاواط حتى نهاية نوفمبر 2013 - من طاقة الرياح بقدرة 190 ميغاواط من طرف الشركة التونسية للكهرباء والغاز وذلك في منطقة كشابطة، ماتلين (ولاية بنزرت)، ومشروع إنتاج الكهرباء من الطاقة الكهروضوئية بقدرة 15 ميغاواط نهاية 2016 من طرف الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة بمشاركة الشركة التونسية للكهرباء والغاز، ومشروع عكاريت للطاقة الشمسية المركزة بقدرة 50 ميغاواط من طرف القطاع العام لإنتاج الكهرباء وهو في مرحلة دراسة الجدوى[3].

- مشروع تسخين المياه وإنتاج البخار بالطاقة الشمسية –قطاع الصناعة- بمساحة مركبة تقدر بـ 1000 م[2] وهو في مرحلة إعداد الدراسة نظرا لعدة تحديات[4].

وأشارت أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء إلى الأهداف الاستراتيجية للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة لتونس وهي[5]:

- إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة بنسبة 30% في آفاق 2030 بهدف تخفيض استهلاك الطاقة الأحفورية، وهي مقسمة كما يلي: (طاقة الرياح 1500ميغاواط، الطاقة الكهروضوئية 2000 ميغاواط، الطاقة الشمسية المركزة 300 ميغاواط الكتلة الحيوية 300 ميغاواط).

- تسخين المياه بالطاقة الشمسية للوصول إلى 1000000 م[2] من مساحة اللاقطات في آفاق 2016.

[2] نفس المصدر، ص ص 23 24.
[3] أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء: "دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية"، مرجع سابق، ص 97.
[4] برنامج الأمم المتحدة للبيئة، مرجع سابق، ص 19.
[5] أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء: "دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية"، مرجع سابق، ص 41.

- توفير استهلاك الطاقة (كفاءة الطاقة) من خلال: توفير استهلاك 17500000 طن مكافئ للنفط خلال 2013-2030 وتخفيض نسبة كثافة الكربون من خلال استخدام الغاز الحيوي إلى 41% خلال 2010-2030.

ب: واقع الطاقة المتجددة في المغرب

تعتمد المغرب بنسبة كبيرة على الوقود الأحفوري لتلبية الطلب المحلي على الطاقة، ويمثل الوقود الأحفوري حوالي 68% من القدرة المركبة، أما نسبة 32% الباقية فتأتي من مصادر الطاقة المتجددة[6]، والجدول التالي يوضح القدرات المركبة من مصادر الطاقة المتجددة:

الجدول (2): القدرات المركبة من مصادر الطاقة المتجددة في المغرب سنة 2015

نوع الطاقة	طاقة الرياح	الطاقة الكهرومائية	الطاقة الشمسية الكهروضوئية	الطاقات المتجددة الأخرى المركزات الشمسية	طاقة الحرارة الأرضية	طاقة الكتلة الحيوية
القدرات المركبة (ميغاواط)	797	1770	18	23	0	0

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات التقرير الإحصائي للوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA 2016.

يوضح هذا الجدول أن الطاقة الكهرومائية هي التي تملك القدرة المركبة الأكبر ضمن مزيج الطاقة المتجددة بـ 1770 ميغاواط وتليها طاقة الرياح بـ 797 ميغاواط، أما بالنسبة للطاقة الشمسية الحرارية والطاقة الكهروضوئية فهي بقدرة 23 و18 ميغاواط على التوالي، بينما تبقى الطاقات المتجددة الأخرى كطاقة الحرارة الأرضية وطاقة الكتلة الحيوية بنسب معدومة، وبالتالي فبالرغم من

[6] الموقع الالكتروني للمركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (تاريخ التصفح 2017/04/07):
http://www.rcreee.org/ar/content/المغرب

النسبة المقبولة للقدرة المركبة من مصادر متجددة إلا أن تلبية الطلب المحلي على الكهرباء من هذه المصادر يمثل نسبة ضئيلة جدا من الإنتاج الكلي للكهرباء بحوالي 9%.

أما بالنسبة للمشاريع، ينفذ المغرب حاليا برنامجا يعتبر الأكثر طموحا في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، إذ يستهدف إنتاج 42% من مزيجه الطاقوي الإجمالي من مصادر شمسية وريحية وكهرومائية بحلول 2020 وصولا إلى 52% في سنة 2030، وبهذا تمكن المغرب من وضع قدميه ضمن لائحة الدول الأكثر استثمارا في مجال الطاقات المتجددة خلال عام 2015، والتي تعدت حاجز البليون دولار في حجم استثماراتها[1]، وهذه المشاريع كالتالي:

- **المشاريع المنفذة:** وأهمها[2]: مشروع المركب الكهرومائي تانفنيت البرج لإنتاج الطاقة الكهربائية بقدرة 40 ميغاواط ومشروع مزرعة فوم الواد للرياح بقدرة 50.6 ميغاواط في سنة 2013، ومزرعة طرفاية للرياح بقدرة 300 ميغاواط سنة 2014 مزرعة تطوان للرياح بقدرة 32 ميغاواط سنة 2005، مزرعة ظهر السدان للرياح بقدرة 140 ميغاواط سنة 2010 ومزرعة أخفنير للرياح المرحلة الأولى بقدرة 100 ميغاواط سنة 2013، ومشروع محطة ورزازات للطاقة الشمسية نور 1 باستخدام الطاقة الشمسية المركزة بقدرة 160 ميغاواط سنة 2015.
- **مشاريع في طور التنفيذ:** وأبرزها[3]: مشروع الرحبة الريحية بمنطقة تازة ومنطقة ميدلت لطاقة الرياح بقدرة 150 ميغاواط لكل منهما سنة 2017، ومشروع نور أركانة للطاقة الكهروضوئية بقدرة 125 ميغاواط سنة 2017.

أما فيما يخص الأهداف الاستراتيجية للطاقة المتجددة فتسعى المغرب إلى زيادة مساهمة طاقة الرياح في الإنتاج الإجمالي للكهرباء بـ 20% في سنة 2030، وكذا زيادة مساهمة الطاقة الشمسية في الإنتاج الإجمالي للكهرباء بـ 20% في نفس السنة، مما سيمكن البلاد من اقتصاد 2.5 مليون طن سنويا من المحروقات وتجنب انبعاث 3.7 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون في السنة وكذا تجنب تقلبات تكاليف الاستيراد، كما تهدف إلى زيادة مساهمة الطاقة الكهرومائية في الإنتاج الإجمالي للكهرباء بـ 12% في 2030 من خلال بناء 3 سدود سنويا[4].

---

[1] عبد الحكيم الرويضي وعماد فرحات، المغرب قوة شمسية عظمى، مجلة البيئة والتنمية المجلد 21 العدد 218-219، مجلة عربية تصدر عن المنتدى العربي للبيئة والتنمية، بيروت، مايو-يونيو 2016، ص 25.

[2] أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء: "دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية"، مرجع سابق، ص 123.

[3] نفس المصدر، ص 123.

[4] عبد الحكيم الرويضي وعماد فرحات، مرجع سابق، ص 25-28.

ج: واقع الطاقة المتجددة في الجزائر

تعد الجزائر عضو في منظمة البلدان المصدرة للنفط (OPEC) ومنتج مهم للطاقة الأحفورية في المنطقة بالإضافة لكونها بلد مصدر للغاز الطبيعي إلى أوروبا، حيث يعتمد اقتصاد الجزائر بشكل كبير على قطاع المحروقات حيث تساهم عائداته بحوالي 35% من الناتج المحلي الإجمالي[5]، وتتجه الجزائر إلى الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة، والتي تمكنها من تحقيق أمن الطاقة وتنويع مصادر الدخل، خاصة بعد تدهور أسعار المحروقات في السوق العالمية.

تتمتع الجزائر بخزان هائل من مصادر الطاقة المتجددة خاصة منها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح نظرا لمساحتها الشاسعة ذات الطبيعة الصحراوية، إلا أنها متأخرة في استغلالها مقارنة بالعديد من الدول، وحتى الآن تقتصر قدرة الطاقة المركبة من مصادر الطاقة المتجددة على حوالي 2% فقط أغلبها طاقة كهرومائية وطاقة شمسية، حيث تهيمن الطاقة الأحفورية وعلى رأسها الغاز والنفط على أغلبية القدرة المركبة لتلبية احتياجاتها المحلية نظرا لامتلاكها احتياطات كبيرة من هذه الطاقة[6]، والجدول التالي يوضح حجم القدرات المركبة من الطاقة المتجددة:

الجدول (3): القدرات المركبة من مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر سنة 2015

نوع الطاقة	طاقة الرياح	الطاقة الكهروضوئية	الطاقة الشمسية	الطاقات المتجددة الأخرى		
			المركزات الشمسية	طاقة الحرارة الأرضية	طاقة الكتلة الحيوية
القدرات المركبة (ميغاواط)	10	228	274	25	0	0

[5] الموقع الالكتروني للمركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاء الطاقة (تاريخ التصفح 2017/04/07):
الجزائر/http://www.rcreee.org/ar/content

[6] المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، نبذة عن الطاقة المتجددة -الجزائر 2012-، القاهرة، مصر، 2013، ص 1.

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات التقرير الإحصائي للوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA 2016.

نلاحظ من خلال الجدول أعلاه أن الطاقة الشمسية شهدت قفزة نوعية بالمقارنة مع السنوات القليلة الماضية، حيث بلغت القدرة المركبة للطاقة الكهروضوئية 274 ميغاواط والطاقة الشمسية الحرارية 25 ميغاواط، بينما تقدر القدرة المركبة للطاقة الكهرومائية بـ 228 ميغاواط، وطاقة الرياح بـ 10 ميغاواط، في حين تبقى طاقة الحرارة الأرضية وطاقة الكتلة الحيوية بنسب معدومة.

أما فيما يخص مشاريع الطاقة المتجددة، فهناك مشروعين منفذين وهما مشروع مزرعة الرياح كبرتان في أدرار لطاقة الرياح بقدرة 10 ميغاواط سنة 2014 من طرف شركة سونلغاز، ومشروع محطات شمسية في كل من اليزي وتمنراست وتندوف للطاقة الكهروضوئية بقدرة 25 ميغاواط سنة 2015 من إنجاز نفس الشركة[1]، كما يوجد مشروع في طور التنفيذ وهو مشروع 23 محطة للطاقة الكهروضوئية بقدرة تقدر بـ 343 ميغاواط من طرف وزارة الطاقة في منطقة الهضاب العليا والجنوب[2].

وفي ذات السياق وفيما يخص الأهداف الاستراتيجية للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، تسعى الجزائر إلى العمل على تنفيذ البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة الذي صادق عليه مجلس الوزراء في ماي 2015 وجعله أولوية وطنية، ويطمح هذا البرنامج إلى توليد 32 ألف ميغاواط من الكهرباء من مصادر متجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح، منها 22 ألف ميغاواط للسوق المحلية و10 آلاف ميغاواط للتصدير خصوصا إلى أوروبا، وهذا يمثل ضعفي إنتاج الجزائر حاليا من الكهرباء ونحو 27% من الإنتاج الإجمالي المتوقع سنة 2030، وذلك باستثمارات تصل إلى 120 بليون دولار، ويشمل البرنامج أيضا مخططا لتحويل مليون سيارة و20 ألف حافلة تدريجيا إلى استهلاك الغاز الطبيعي المسال، إلى جانب مشاريع العزل الحراري لنحو 100 ألف مسكن سنويا[3].

ومن خلال ما سبق ذكره يمكن إبراز أهم المعوقات التي تقف أمام تطوير استغلال الطاقة المتجددة في الدول المغاربية[4]:

---

[1] أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء: "دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية"، مرجع سابق، ص 99.

[2] نفس المصدر، ص99.

[3] رياض شعباني، الجزائر تتوجه إلى الطاقات المتجددة، مقال منشور على الموقع الالكتروني التالي: (تاريخ التصفح: 2017/04/10)
http://www.afedmag.com/web/ala3dadAlSabiaSections-details.aspx?id=2101&issue=&type=4&cat=213

[4] أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء، الاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة 2010-2030، 2013، ص 27.

- ضعف السياسات الهادفة لإيجاد شراكات في مجال استخدام مصادر الطاقة المتجددة، بالإضافة إلى صعوبة تطبيق نظام تمويل حكومي خاص بالطاقة المتجددة، ومحدودية التعاون والتنسيق بين هذه الدول في مجال تمويل المشروعات الخاصة بالطاقة المتجددة والاعتماد على برامج التمويل الأجنبي.
- انخفاض مستوى الوعي بإمكانيات ونظم الطاقة المتجددة التي يمكن استخدامها بصورة فنية واقتصادية، حيث أن انخفاض أسعار الطاقة الأحفورية منذ منتصف 2014 جعل من الدول المستوردة لها مثل تونس والمغرب تتريث في الاهتمام أكثر بالطاقة المتجددة، باعتبار تكلفة توليد الكهرباء من الغاز منخفضة بالمقارنة مع توليدها باستخدام محطات الطاقة المتجددة.
- الاعتماد الكلي للجزائر على الطاقة الأحفورية لتوليد الطاقة الكهربائية بصفته بلد منتج لها وتوفره على احتياطات كبيرة منها بالإضافة إلى ارتفاع أسعارها في السوق الدولية مما سمح بإهمال هذا المصدر المهم من الطاقة المستديمة.

ثالثا: التجارب الدولية الرائدة في مجال الطاقة المتجددة واقع وأهداف

أ: واقع استثمارات الطاقة المتجددة وحجم مساهمتها في الإمدادات الطاقوية العالمية

بلغت الاستثمارات العالمية الجديدة في مجالات الطاقة المتجددة مستوى غير مسبوق من قبل بحوالي 286 بليون دولار في سنة 2015، وذلك بزيادة قدرها حوالي 13 بليون دولار عن عام 2014 الذي وصل حجم الاستثمارات فيه إلى 273 بليون دولار ويكشف تقرير "الوضع العالمي لمصادر الطاقة المتجددة 2016"، والذي أصدرته شبكة سياسات الطاقة المتجددة REN21 أن الاستثمارات القياسية التي لحظها التقرير في سنة 2015 لا تتضمن محطات الطاقة الكهرومائية الكبيرة التي تتجاوز قدرتها 50 ميغاواط، ولا التدفئة والتبريد بالطاقة المتجددة، التي لو أضيفت لتجاوز إجمالي الاستثمارات الرقم المذكور بكثير، وتحققت هذه النتائج لعدة عوامل أهمها أن مصادر الطاقة المتجددة باتت منافسة للوقود الأحفوري في بلدان كثيرة وأصبحت توجها للعديد من الحكومات وكذا تحسن فرص التمويل والقلق على أمن الطاقة والبيئة[5]، وهذا بالرغم من الانخفاض الكبير في أسعار الطاقة الأحفورية منذ 2014.

الجدول (4): حجم الاستثمارات العالمية في مجال الطاقة المتجددة 2005-2015

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015

[5] نجيب صعب، الطاقة المتجددة تركب القطار السريع، مجلة البيئة والتنمية المجلد 21 العدد 220-221، مجلة عربية تصدر عن المنتدى العربي للبيئة والتنمية بيروت، يوليو-أغسطس 2016، ص 64.

إجمالي الاستثمارات الجديدة (بليون دولار)	72.8	112	154	182.2	178.7	239.2	278.5	257.3	234	273	285.9

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Renewables 2016, Global Status Report, Paris, 2016, p 160.

وبالنظر إلى الدول التي احتلت المراتب الأولى عالميا في حجم الاستثمارات الموجهة للطاقة المتجددة[1] في سنة 2015، نجد الصين أولا بـ 102.9 بليون دولار بأكثر من ثلث الإجمالي العالمي، وتلتها الولايات المتحدة الأمريكية بـ 44.1 بليون دولار، وبعدها اليابان بـ 36.2 بليون دولار، وتأتي المملكة المتحدة رابعة بـ 22.2 بليون دولار، ثم الهند في المرتبة الخامسة بـ 10.2 بليون دولار.

وفي الواقع أن هناك تفاوت في حجم تدفق الاستثمارات حسب نوع تكنولوجيا الطاقة المتجددة وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول (5): حجم الاستثمارات الجديدة حسب تكنولوجيات الطاقة المتجددة 2014-2015

تكنولوجيات الطاقة المتجددة	حجم الاستثمارات الجديدة 2014 (بليون دولار)	حجم الاستثمارات الجديدة 2015 (بليون دولار)
الطاقة الشمسية	143.8	161
طاقة الرياح	105.7	109.6
طاقة الكتلة الحيوية	15.9	9.9
الطاقة الكهرومائية < 50 ميغاواط	4.7	3.1
طاقة الحرارة الجوفية	2.6	2
طاقة المحيطات	0.4	0.2
المجموع	273	285.9

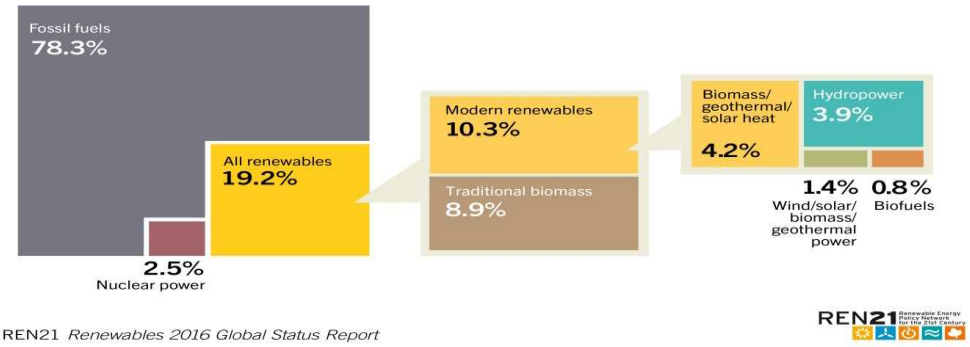
المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على Renewable Energy Policy Network For the 21st Century, Ibid, p 160

[1] Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Renewables 2016, Global Status Report, Paris, 2016, p 21.

نلاحظ من خلال الجدول أن هناك اهتمام كبير بكل من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، حيث احتلت الاستثمارات الجديدة في الطاقة الشمسية الصدارة بـ 161 بليون دولار سنة 2015، متقدمة على طاقة الرياح التي وصلت إلى 109.6 بليون دولار وجاءت بعدها طاقة الكتلة الحيوية بـ 9.9 بليون دولار، فيما عرفت كل من الطاقة الكهرومائية < 50 ميغاواط وطاقة الحرارة الجوفية وطاقة المحيطات اهتماما أقل، لكون الطاقة الشمسية وطاقة الرياح تشهد انخفاضا في تكلفتها ومن المتوقع أن تستمر بالانخفاض مستقبلا.

وبالرغم من كل هذا الاهتمام الذي تبديه مختلف دول العالم بمصادر الطاقة المتجددة، إلا أن مساهمة تلك المصادر في كميات الطاقة الإجمالية المولدة عالميا، لم تتجاوز 19.2% في سنة 2014، منها 8.9% طاقة الكتلة الحيوية التقليدية (المستعملة أساسا في الطبخ والتدفئة في المناطق الريفية البعيدة)، و10.3% الأخرى طاقة متجددة حديثة، تساهم فيها الطاقة الكهرومائية بـ 3.9% وتساهم الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية الحرارية والحرارة الجوفية (الموجهة لتسخين المياه والتدفئة المنازل) بـ 4.2%، وطاقة الرياح والطاقة الشمسية الكهروضوئية والطاقة الجوفية الحرارية بـ 1.4%، والوقود الحيوي بـ 0.8%، والشكل التالي يوضح ذلك:

الشكل (1): مساهمة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي في 2014



Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, p 28.

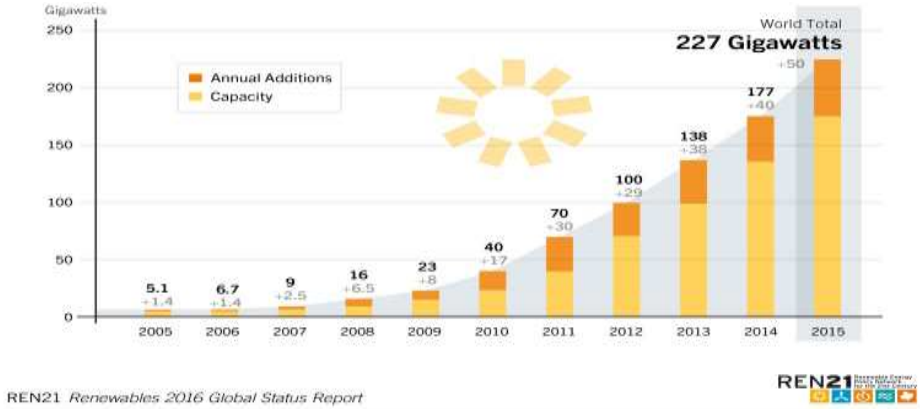
ب: الدول الرائدة في مجال الطاقة المتجددة حسب مصادرها

- **الطاقة الشمسية:** هناك نوعين من الطاقة الشمسية: الطاقة الكهروضوئية (PV) والطاقة الشمسية الحرارية (CSP).

– الطاقة الكهروضوئية (PV): شهدت الطاقة الكهروضوئية ارتفاعا كبيرا في حجم الطاقة المركبة التراكمية العالمية حيث وصلت إلى 227 جيغاواط في 2015 بزيادة قياسية قدرها 50 جيغاواط عن سنة 2014 والتي كانت تبلغ 177 جيغاواط، في حين كانت هذه القدرات سنة 2012 تراوح 100

جيغاواط، وسنة 2010 حوالي 40 جيغاواط فقط، وهذا ما يبينه الشكل (2)، ويرجع السبب في هذا الارتفاع إلى الاستثمارات الكبيرة التي شهدتها نظرا لانخفاض أسعارها والتي أصبحت أكثر قدرة على المنافسة في السوق وبدون دعم لها.

الشكل (2): الطاقة الكهروضوئية القدرات العالمية والإضافات السنوية 2005-2015

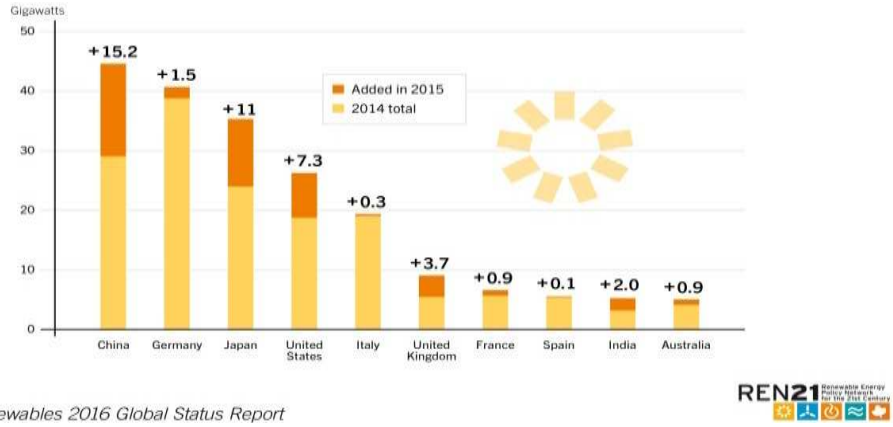


Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, p 62.

وتتصدر الصين قائمة الدول في مجال الطاقة الكهروضوئية، بعدما أضافت 15.2 جيغاواط سنة 2015 إلى قدراتها السابقة وهي زيادة معتبرة تؤكد توجه هذا البلد إلى طاقة مستديمة ونظيفة في المستقبل، وبهذه الزيادة وصلت الصين إلى إجمالي قدرات 43.5 جيغاواط لتحتل المركز الأول بدل ألمانيا، والتي أصبحت في المرتبة الثانية بإضافة قدرها 1.5 جيغاواط لتصل إلى إجمالي قدرات 39.7 جيغاواط، وتأتي اليابان في المرتبة الثالثة بإضافة 11 جيغاواط بإجمالي 34.4 جيغاواط، وفي المرتبة الرابعة الولايات المتحدة الأمريكية بقدرات إجمالية وصلت إلى 25.6 جيغاواط، فيما جاءت إيطاليا خامسة بـ 18.9 جيغاواط[1]، وهذا ما يوضحه الشكل التالي:

الشكل (3): الطاقة الكهروضوئية القدرات العالمية والإضافات السنوية، أفضل 10 بلدان في 2015

[1] Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, p 145.



Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, p 63.

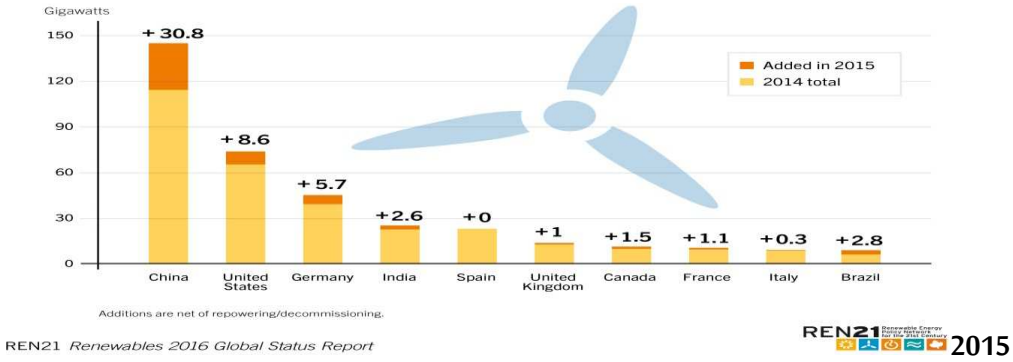
- الطاقة الشمسية الحرارية (CSP): وصل حجم القدرة المركبة الإجمالية من مركزات الطاقة الشمسية الحرارية إلى 4755 ميغاواط سنة 2015، وهي أعلى قدرة عن ما كانت عليه سنة 2014 والتي وصلت إلى 4335 ميغاواط أي بزيادة قدرها 420 ميغاواط، وتتصدر كل من إسبانيا والولايات المتحدة الأمريكية المشهد العالمي بقدرات مركبة تصل إلى 2300 ميغاواط و1738 ميغاواط على التوالي، ثم تأتي الهند بـ 225 ميغاواط تليها كل من المغرب بـ 180 ميغاواط، ثم جنوب إفريقيا بـ 150 ميغاواط، واللتان تصدرتا دول العالم في القدرات المضافة في سنة 2015 بـ إضافة المغرب 160 ميغاواط وجنوب إفريقيا 150 ميغاواط[2]، وهي قفزة نوعية تعكس رغبة كل منهما على الاهتمام أكثر بهذا النوع من الطاقة خاصة المغرب التي سطرت برنامجا طموحا بـ 580 ميغاواط في آفاق 2020 حققت منه 160 ميغاواط لحد الساعة.

- **طاقة الرياح:** ارتفع إجمالي القدرة المركبة من طاقة الرياح في العالم سنة 2015 بشكل قياسي، وذلك بإضافة 63 جيغاواط ليرتفع هذا الإجمالي من 370 جيغاواط سنة 2014 إلى 433 جيغاواط، وقد جاءت الصين في المرتبة الأولى بإجمالي قدرات 145.4 جيغاواط وذلك بإضافة 30.8 جيغاواط، وتلتها الولايات المتحدة الأمريكية بـ 74 جيغاواط بإضافة 8.6 جيغاواط، أما ألمانيا فجاءت ثالثة بـ 45 جيغاواط بإضافة 6 جيغاواط، ثم الهند وإسبانيا بإجمالي 25.1 و23 جيغاواط على التوالي[3].

[2] Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, p 146.

[3] Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, p 148.

الشكل (4): طاقة الرياح القدرات العالمية والإضافات السنوية، أفضل 10 بلدان في



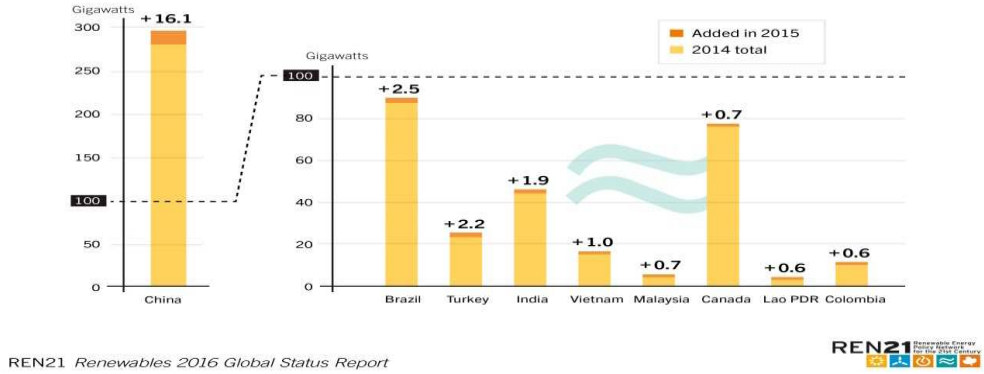
Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, p 77.

- **طاقة الكتلة الحيوية:** هناك نوعان من الطاقة الحيوية: الطاقة الحيوية التقليدية والتي يستخدم فيها الحرق المباشر للمواد العضوية لإنتاج الحرارة ويكون استخدامها في المناطق الريفية البعيدة للطهي والتدفئة خاصة في البلدان النامية، أما النوع الثاني فله استخدامات أخرى مثل توليد الكهرباء وإنتاج الحرارة للاستعمالات المنزلية وكذا الصناعية، كما يمكنه إنتاج الوقود الحيوي لاستعماله كوقود لمختلف وسائل النقل، ويشكل الإيثانول والديزل الحيوي أهم أنواع الوقود الحيوي، أما بالنسبة للقدرات المركبة الإجمالية سنة 2015، فهي تصل إلى 106 جيغاواط بإضافة 5.5 جيغاواط، هذه القدرة تمكنت من إنتاج 464 تيراواط ساعي من الكهرباء المنتجة عالميا، وتستحوذ الولايات المتحدة الأمريكية على الحصة الأكبر من القدرات العالمية بـ 16.7 جيغاواط، وتليها الصين بـ 10.3 جيغاواط، ثم ألمانيا بـ 7.1 جيغاواط، ثم الهند بـ 5.6 جيغاواط، أما فيما يخص الوقود الحيوي فقد شهد ارتفاعا حيث وصل إلى 130.7 بليون لتر بزيادة 4.5 بليون لتر عن سنة 2014، تنتج الولايات المتحدة الأمريكية 46% من الحصة الإجمالية، ثم البرازيل بنسبة 24%، وبعدها الاتحاد الأوروبي بـ 15%[1].
- **الطاقة الكهرومائية:** تعتبر الطاقة الكهرومائية أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة، وينعكس ذلك على حجم قدرتها العالمية المركبة، إذ وصلت سنة 2015 إلى 1064 جيغاواط بإضافة قدرها 28 جيغاواط عن سنة 2014، وتحتل الصين المرتبة الأولى عالميا بقدرة عالية جدا تصل إلى 296 جيغاواط، تليها البرازيل بـ 92 جيغاواط، ثم الولايات المتحدة الأمريكية بـ 80 جيغاواط، ثم كندا رابعة بـ 79 جيغاواط[2].

[1] Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, pp 141 142.

[2] Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, p 144.

الشكل (5): الطاقة الكهرومائية، أفضل 9 دول في الإضافات السنوية 2015

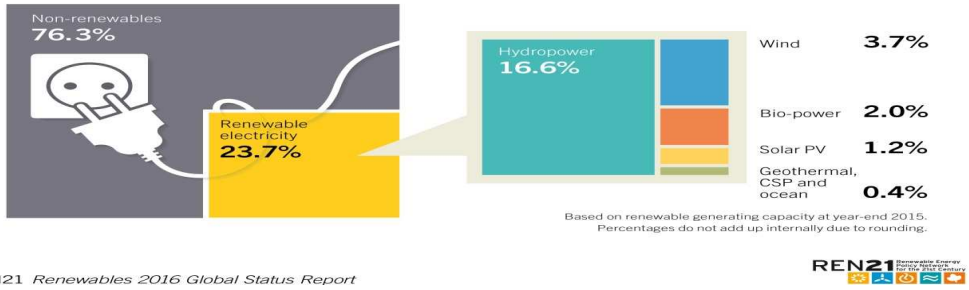


Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, p 55.

- **الطاقة الحرارة الجوفية:** عرفت القدرة المركبة الإجمالية من الطاقة الحرارية الجوفية ارتفاعا بحوالي 315 ميغاواط عن ما كانت عليه سنة 2014، لتصل إلى 13.2 جيغاواط سنة 2015، وتحتل الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الأولى في العالم حيث بلغت قدرتها المركبة 3.6 جيغاواط، وتلتها الفلبين بـ 1.9 جيغاواط، ثم إندونيسيا بـ 1.4 جيغاواط، والرابعة المكسيك بـ 1.1 جيغاواط[3].
- **إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة:** تعتبر الكهرباء في عصرنا الحالي من الضروريات القصوى التي لا يمكن الاستغناء عنها، ولذلك تسعى كل دول العالم إلى زيادة إنتاجها من الكهرباء لتلبية الطلب المحلي المتزايد، سواء كان من مصادر أحفورية أو متجددة، إلا أن تركيز هذه الدول على توليدها من المصادر المتجددة في الآونة الأخيرة يعود لعدة اعتبارات خاصة البيئية منها وما يعرف بتغير المناخ وتبعاته، ولهذا تشكل الكهرباء المنتجة في العالم من مصادر متجددة 23.7% من إجمالي الإنتاج العالمي حتى نهاية 2015، مقارنة بـ 22.8% في 2014، تعود أكبر مساهمة فيها للطاقة الكهرومائية بـ 16.6%، تليها طاقة الرياح بـ 3.7% ثم طاقة الكتلة الحيوية بـ 2%، وبعدها الطاقة الكهروضوئية بـ 1.2% والمساهمة الأدنى تعود لطاقة الحرارة الجوفية وطاقة المحيطات وطاقة الشمسية الحرارية مجتمعة بـ 0.4%.

الشكل (6): حصة الطاقة المتجددة في الانتاج العالمي للكهرباء (تقديرات سنة 2015)

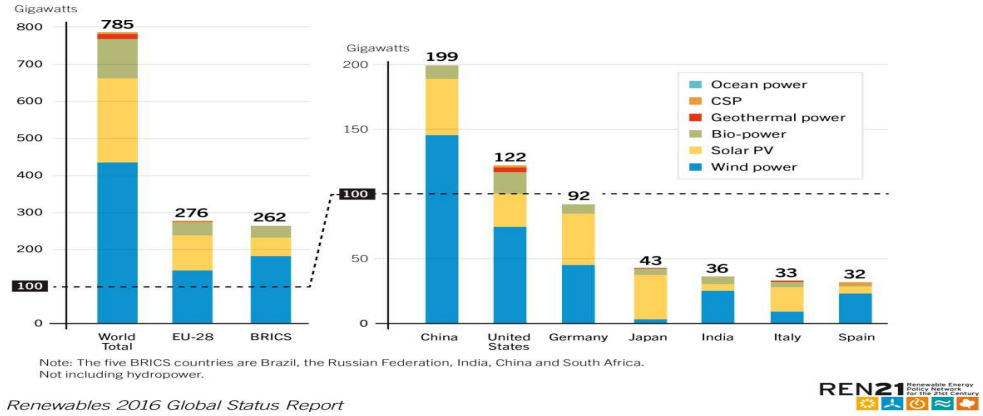
[3] Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, p 143.



Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, p 32.

وبدون حساب الطاقة الكهرومائية، تعتبر الصين الأولى عالميا في حجم القدرات المركبة لتوليد الكهرباء بـ 199 جيغاواط تليها الولايات المتحدة الأمريكية بـ 122 جيغاواط، ثم ألمانيا بـ 92 جيغاواط، ثم اليابان والهند بـ 43 جيغاواط و36 جيغاواط على التوالي، والشكل التالي يوضح ذلك:

الشكل(7): القدرة المركبة لتوليد الكهرباء العالمية من مصادر متجددة، أفضل 7 بلدان نهاية 2015



Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, p 33.

- **الأهداف المستقبلية في مجال الطاقة المتجددة لبعض دول العالم:** أصبحت تهديدات التغيرات المناخية وخطر نضوب الطاقة الأحفورية وتقلبات أسعارها والطلب المتزايد عليها تشكل قلقا لدول العالم بأسره، وهذا ما حتم عليها عقد مؤتمرات دولية سنوية مثل مؤتمر المناخ للبحث عن الحلول الممكنة التي من شأنها التخفيف من وطأة هذه المشاكل، ولعل من أهمها هو التوجه نحو الطاقة المتجددة المستديمة والنظيفة، وهو ما انعكس على الأهداف المستقبلية الطموحة لهذه الدول التي أصبحت تتسابق وتتنافس نحو الاستثمار والرفع من حصتها من الطاقة المتجددة ضمن مزيجها الطاقوي المحلي، وهذا باقتناعها بأهمية هذا التوجه وأنه السبيل إلى التخلص من المشاكل البيئية

وخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وكذا إحداث التوازن بين كل من الجانب البيئي والاقتصادي والاجتماعي خدمة لأهداف التنمية المستدامة، والجدول التالي يبرز ذلك:

الجدول (6): الأهداف المستقبلية للطاقة المتجددة لبعض دول العالم (2014)

الدول	الهدف بالنسبة المئوية %
البرازيل	45% بحلول سنة 2030
الصين	20% بحلول سنة 2030
الدانمارك	35% بحلول 2020- 100% بحلول 2050
ألمانيا	18% بحلول سنة 2020- 30% بحلول سنة 2030- 45% بحلول 2040- 60% بحلول سنة 2050
إيسلندا	64% بحلول سنة 2020
الإمارات العربية المتحدة	24% بحلول سنة 2021

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على: Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, p 161-163

تعتبر البرازيل أول بلد منتج لقصب السكر على مستوى العالم، وقد استغلت هذه الإمكانيات في إنتاج الإيثانول والديزل الحيوي من خلال تحويل المحصول من قصب السكر عن طريق أساليب معينة إلى وقود لمختلف وسائل النقل، ويرجع السبب في هذا التوجه إلى الارتفاع الكبير في فاتورة استيراد الوقود وارتفاع نسبة التلوث، وتحتل البرازيل المراتب الأولى في الإنتاج العالمي للوقود الحيوي مع الولايات المتحدة الأمريكية وهي ماضية قدما في زيادة قدرتها في هذا النوع من الطاقة إلى جانب الطاقة الكهرومائية أيضا للوصول إلى نسبة 45% من الطاقة المتجددة ضمن مزيج الطاقة الإجمالي تكون فيها 23% من الكهرباء المنتجة مصدرها متجدد[1].

أكدت رابطة "بي إي إي" الألمانية للطاقة المتجددة، أن ألمانيا زادت نسبة الكهرباء التي تنتجها باستخدام المصادر المتجددة إلى 35% من إجمالي إنتاج الكهرباء في النصف الأول من 2017 وهي من الطاقة الشمسية والرياح والمياه، مقارنة بـ 33% في العام الماضي، وتهدف ألمانيا إلى التخلص من محطات توليد الكهرباء بالطاقة النووية بحلول 2022، حيث زادت مصادرها من الطاقة المتجددة على

[1] Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Ibid, p 165.

مدى 20 سنة الأخيرة بفضل عوامل من بينها قانون الطاقة المتجددة الذي تم تعديله هذا العام لخفض كلفة الطاقة المتجددة للمستهلكين، وأمنت ألمانيا ما يصل إلى 85% من حاجاتها من الكهرباء من مصادر متجددة في أيام معينة كانت عاصفة أو مُشمسة في شكل خاص هذه السنة، وأشارت "بي إي إي" إلى تعهد الحكومة بالتحول صوب اقتصاد تقل فيه الانبعاثات الكربونية بحلول 2050 ووضعت هدفا بأن تساهم المصادر المتجددة بنحو 60% ضمن المزيج الطاقوي الإجمالي، وبـ 80% من إجمالي استهلاك الكهرباء بحلول 2050، وكذا خفض انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون بنحو 40% في 2020 من مستويات التسعينات وبنحو 95% في 2050[2].

أما الإمارات العربية المتحدة فهي تعد إحدى أكبر الدول المنتجة والمصدرة للنفط والغاز الطبيعي، إلا أنها أبدت اهتماما كبيرا بمجال الطاقة المتجددة، وعلى هذا قامت بتأسيس شركة "مصدر" سنة 2006 والمتخصصة في تطوير ونشر تقنيات وحلول الطاقة المتجددة والتي قامت بدورها بإنشاء مدينة "مصدر" وهي أول مدينة خالية من الكربون والنفايات في العالم، وأول مدينة كاملة تعمل بالطاقة الشمسية، وأما مشاريع مدينة "مصدر" فمنها المحلية ومنها الدولية (بريطانيا وإسبانيا)، وتمس توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وكذا تسخين المياه بالطاقة الشمسية، وكذا مشاريع خفض انبعاثات الكربون والتقاطه وتخزينه، وغيرها من المشاريع ولعل من العناصر المساهمة في نجاح هذه التجربة هو توفر إرادة سياسية وكذا موقعها الصحراوي الذي يتميز بالسطوع الشمسي الكبير والتيارات الهوائية، والهدف من هذا كله هو سعي الإمارات من أجل تحقيق أهداف متعددة من أهمها التنمية المستدامة لأن الطاقة المتجددة تساهم في تنويع مصادر الطاقة وتلبي الطلب المتزايد عليها، وتحافظ على البيئة، وتوفر فرص عمل جديدة، وهذا يتيح لها المحافظة على مركزها كدولة منتجة للطاقة بمختلف مصادرها[3].

أعلنت الصين في مطلع سنة 2017 أنها ستستثمر 361 بليون دولار على الأقل في مشاريع الطاقة المتجددة بحلول سنة 2020 بهدف الحد من استهلاكها الكثيف للفحم المضر للبيئة، ويتوقع أن يخلق قطاع الطاقة المتجددة 13 مليون منصب عمل بحلول نفس السنة، وتعد الصين أعلى دول

[2] موقع المنتدى العربي للبيئة والتنمية، 35 في المئة من إنتاج الكهرباء في ألمانيا من مصادر متجددة، مقال منشور على الموقع الالكتروني التالي: http://afedmag.com/web/akhbar-albia-details.aspx?id=4959 (2017/07/05 :تاريخ التصفح)

[3] يحي حمود حسن، عدنان فرحان الجوارين، الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة، المؤتمر السنوي الحادي والعشرين –الطاقة بين القانون والاقتصاد-، كلية الحقوق جامعة الإمارات العربية المتحدة، 20-21 ماي 2013، ص 64-77.

العالم طموحا في مجال الطاقة المتجددة، نظرا لمعاناتها من ارتفاع نسب التلوث خاصة في العاصمة بكين بسبب النمو الاقتصادي السريع والغير مسبوق[4].

- **فوائد الطاقة المتجددة لخدمة التنمية المستدامة:** للطاقة المتجددة فوائد على كل من الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية خدمة للتنمية المستدامة، ولكن لا تتحقق هذه الفوائد إلا من خلال استراتيجية شاملة ومتكاملة تسعى لتعزيز الازدهار الاقتصادي ورفاهية المجتمع والبيئة الصحية بدون إهمال أو عزل أي منها، وأبرز هذه الفوائد[5]:

- **اقتصادية:** تتيح مشاريع الطاقة المتجددة خلق فرص عمل جديدة، حيث ساهمت بإجمالي 8.1 مليون منصب عمل على المستوى العالم في سنة 2015، كانت الحصة الأكبر للطاقة الشمسية والرياح والكتلة الحيوية، وتتصدر الصين دول العالم بتوفيرها 3.52 مليون منصب عمل تليها البرازيل بـ 918 ألف منصب ثم الولايات المتحدة بـ 769 ألف منصب كما تساهم الطاقة المتجددة في خفض الطلب على الطاقة الأحفورية، وبالتالي خفض فاتورة الاستيراد للدول المستوردة لها، أما البلدان المصدرة للطاقة الأحفورية فيتيح لها تصدير المزيد من مواردها إلى الخارج.
- **اجتماعية:** تساهم الطاقة المتجددة في التخفيف من حدة الفقر وتحسين الظروف المعيشية لأفراد المجتمع، إذ أن توفير الطاقة في المناطق الريفية البعيدة والمعزولة يؤدي إلى فك العزلة عنهم، ويغنيهم عن استعمال الطريقة التقليدية في توليد الطاقة وبالتالي تحسين ظروف التعليم والصحة والنقل.
- **بيئية:** تتواجد الطاقة المتجددة في أحسن رواق لخلافة الطاقة الأحفورية باعتبارها طاقة غير ملوثة للبيئة، بمساهمتها في التخفيض من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون المسبب للاحتباس الحراري، حيث أن البصمة الكربونية لأنواع الطاقة المتجددة هي أقل بنحو 10-120 ضعفا من الغاز الطبيعي الذي يعد أنظف أنواع الوقود الأحفوري.

خاتمة

يعتبر التوجه نحو تحقيق التنمية المستدامة أمرا لا مفر منه، بل وأصبح حتمية فرضت نفسها على دول العالم، نظرا للعديد من المشاكل التي شهدها العالم ولا زالت، إذ أن ارتفاع عدد السكان

---

[4] موقع نون بوست، كيف أصبحت الصين الأولى عالميا في استثمارات الطاقة المتجددة؟ مقال منشور على الموقع الالكتروني التالي: (تاريخ التصفح: 2017/05/05) http://www.noonpost.org/content/16081

[5] الوكالة الدولية للطاقة المتجددة "ايرينا": الملخص التنفيذي لتقرير إعادة النظر في الطاقة، أبوظبي، 2014، ص 6.

أدى إلى زيادة الطلب على الطاقة بشكل كبير، وهذا ما أدى إلى تدهور البيئة وظهر ما يعرف بهاجس الاحتباس الحراري وأثره على التغيرات المناخية نتيجة الاستخدام المفرط للطاقة الأحفورية، وكذا الأزمات التي عرفتها أسواق الطاقة وتأثيراتها على كل من البلدان المصدرة والمستوردة على حد سواء، هذا ما جعل دول العالم تجتمع في مؤتمرات المناخ العالمية والتي آخرها في باريس سنة 2015، وتخرج بتوصيات أبرزها توجه دول العالم نحو الإبقاء على زيادة متوسط درجات الحرارة العالمية دون درجتين مئويتين مقارنة بدرجة حرارة الأرض ما قبل عصر الثورة الصناعية، وأن هذا التوجه لا يمكن تحقيقه إلا من خلال حتمية التحول نحو الطاقة المتجددة كمصدر رئيسي للطاقة في العالم، حيث أن التوجه نحو استغلال أكثر للطاقة المتجددة يجلب الكثير من المكاسب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تخدم المسار نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة ولكن الواقع المعاش يجلي لنا حقيقة مفادها أن استغلال الطاقة المتجددة يشهد بطئا كبيرا على المستوى العالمي، بالرغم من الجهود الاستثنائية المبذولة من طرف البلدان المتقدمة وكذا النامية، وما تحقق لحد الآن من أرقام قياسية في الاستثمار والطاقة المركبة والطاقة المنتجة، يبقى محدودا ولا يرقى إلى الطموحات المراد الوصول إليها، ومما يلفت النظر أنه وبالرغم من امتلاك الدول المغاربية لإمكانيات كبيرة وفريدة من نوعها على المستوى العالمي، حيث تمتاز بأعلى سطوع شمسي على الأرض وبسرعات ريحية معتدلة إلى مرتفعة إذا ما قورنت بإمكانيات الدول الأوروبية مثلا، إلا أنها لاتزال أقل مناطق العالم اعتمادا على مصادر الطاقة المتجددة لأسباب عديدة وكثيرة، إلا المغرب الذي صنع الاستثناء وسطر برنامجا طموحا في هذا المجال، وعلى هذا لا بد من التفكير الجدي في قضية استغلال هذه الإمكانيات أحسن استغلال، وفيما يلي الحلول الممكنة والسبل التي تعزز ذلك:

- تنسيق السياسات والأهداف الاستراتيجية بين الدول المغاربية خاصة في مجال إنتاج الطاقة الكهربائية، وتنمية وتكامل وتنويع مصادرها، مع الأخذ بعين الاعتبار خصائص كل دولة.

- ضرورة توفير التمويل اللازم لمشاريع الطاقة المتجددة من مصادر مختلفة منها المؤسسات الدولية والصناديق المتعددة الأطراف، والتركيز على تعبئة الموارد المالية المحلية العامة والخاصة.

- دعم وتشجيع مشاركة القطاع الخاص في الاستثمار في الطاقة المتجددة.

- تخفيض الدعم على أسعار الطاقة الأحفورية لتوجيه الأنظار إلى استخدام الطاقة المتجددة الغير الملوثة للبيئة.

- العمل على نقل التكنولوجيا من البلدان المتقدمة وتوطين صناعة معدات وأجهزة الطاقة المتجددة لإنتاجها محليا.
- إنشاء مراكز ومعاهد متخصصة في البحث في مجال الطاقة المتجددة لتكوين إطارات بالتعاون مع نظيراتها الأجنبية.

المراجع:

1. أحمد جابة، سليمان كعوان، تجربة الجزائر في استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، مجلة اقتصاديات شمال افريقيا العدد العاشر مخبر العولمة واقتصاديات شمال افريقيا جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف، 2012.
2. قدي عبد المجيد، منور أوسرير، محمد حمو، الاقتصاد البيئي، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الجزائر، الطبعة الأولى، 2010.
3. محمد مداحي، فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للاقتصاد الأخضر – التوجه الجزائري على ضوء بعض التجارب الدولية- أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص مالية واقتصاد دولي، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة يحي فارس بالمدية 2016/2015.
4. جحموم رحيمة، آفاق إحلال الطاقة المتجددة في الوطن العربي - دراسة حالة الجزائر-، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص تحليل اقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، 2012/2011.
5. عبد الجبار عبود علي الحلفي، تطورات الطاقة المتجددة في دولة الإمارات العربية المتحدة مع إشارة خاصة للطاقة الشمسية مجلة الخليج العربي المجلد 40 العدد (3-4)، 2012.
6. عبد الحكيم الرويضي وعماد فرحات، المغرب قوة شمسية عظمى، مجلة البيئة والتنمية المجلد 21 العدد 218-219، مجلة عربية تصدر عن المنتدى العربي للبيئة والتنمية، بيروت، مايو-يونيو 2016.
7. نجيب صعب، الطاقة المتجددة تركب القطار السريع، مجلة البيئة والتنمية المجلد 21 العدد 220-221، مجلة عربية تصدر عن المنتدى العربي للبيئة والتنمية بيروت، يوليو-أغسطس 2016.
8. أفد (2016) البيئة العربية: التنمية المستدامة في مناخ عربي متغير، التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد) 2016 ن. صعب، ع. صادق، (محرران)، بيروت، لبنان، المنشورات التقنية.
9. التقرير الإحصائي للوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA 2016.

10. يحي حمود حسن، عدنان فرحان الجوارين، الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة المؤتمر السنوي الحادي والعشرين –الطاقة بين القانون والاقتصاد-، كلية الحقوق جامعة الإمارات العربية المتحدة، 20-21 ماي 2013.
11. أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء: "دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية"، الإصدار الثالث 2015، القاهرة مصر، 2015.
12. برنامج الأمم المتحدة للبيئة، آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط، 2013.
13. المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، نبذة عن الطاقة المتجددة -الجزائر 2012-، القاهرة، مصر، 2013.
14. أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء، الاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة 2030-2010، 2013.
15. الوكالة الدولية للطاقة المتجددة "ايرينا": الملخص التنفيذي لتقرير إعادة النظر في الطاقة، أبوظبي، 2014.
16. IPCC, 2011: Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation [O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2011.
17. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Renewables 2016, Global Status Report, Paris, 2016.
18. الموقع الالكتروني لمنظمة الأمم المتحدة
http://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/sustainable-development-goals/
19. الموقع الالكتروني للمركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة
http://www.rcreee.org/ar/content/
20. الموقع الالكتروني للمنتدى العربي للبيئة
http://www.afedmag.com/web/ala3dadAlSabiaSections-details.aspx?id=2101&issue=&type=4&cat=213