

دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

د. بن ناصر محمد *

الملخص:

حتمت الضرورة البحث عن قطاع بديل في السنوات الأخيرة لقطاع المحروقات في ظل تذبذب الأسواق العالمية للنفط وما لها من تأثير على الدول الريعية؛ حيث دق المراقبون ناقوس الخطر، خاصة في ظل التقارير التي تشير لقرب نضوبها، حيث تم التأكيد على دراسة كل الخيارات المتاحة التي تسمح بالتوجه نحو طاقات بديلة أطول عمراً وأنظف بيئياً وأقل ضرراً.

وفي هذا الإطار؛ تعد مصادر الطاقات المتجددة عنصراً جوهرياً ومحورياً من عناصر تلبية الاحتياجات البشرية، حيث تؤدي دوراً هاماً في تحقيق مختلف الجوانب المتعلقة بالتنمية المستدامة، وقد ازدادت التوجهات العالمية للاستثمار في هذه المصادر التي أضحت تبشر بآفاق اقتصادية واعدة في المستقبل القريب؛ وفي ظل هذا الواقع لم يعد متاحاً أمام الدول من خيار سوى البحث عن مصادر أخرى جديدة للطاقة، نظيفة ورخيصة، وبخاصة مع استمرار المخاوف من ظاهرة الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، مصادر الطاقات المتجددة، التنمية المستدامة.

Summary :

In recent years, the search for an alternative to the hydrocarbon sector in a context of disruption of oil markets has emerged as a necessity. The impact of these disruptions on the economy of the Arab states are obvious, especially since observers of the oil scene have pointed to the danger; while approached the deadline for its completion. Studies have shown that while all options open were moving towards a preference for renewable energy to long life and ecologically clean that minimize adverse impacts on the environment. It appeared then that renewable energy sources were essential and timely vector of human needs to the extent that they meet various requirements of sustainable development. This is what

* أستاذ محاضر - ب - جامعة آكلي محمد أولحاج - البويرة.

explains the increase of investment in these new sources of energy that presage new economic horizons in the near future. Also, there remains the States that invest in research of these new sources of clean and inexpensive energy; especially since the danger looming global warming and major weather variations.

Keywords: renewable energy, sources of renewable energy, sustainable development.

المقدمة:

تعتبر الطاقة من أهم وأكثر المواضيع التي استحوذت على تفكير الباحثين وحظيت باهتمامهم، وذلك نتيجة لتعدد وتنوع مجالات الاستفادة منها، بالإضافة إلى أن الطلب العالمي عليها يزداد يوما بعد يوم بفعل التقدم الصناعي، التقدم التكنولوجي والنمو السكاني المتسارع، كما أن التهديدات التي تحيط بالبيئة تزداد بصفة رهيبة نتيجة استخدام الطاقة التقليدية (الفحم، النفط والغاز الطبيعي)، وهو ما أدى لبروز عدة مشاكل محيطة بالكائن البشري والبيئة في آن واحد.

وفي هذا الإطار تلعب الدول المنتجة للنفط دورا هاما ومحوريا في تمويل مختلف دول العالم بالطاقة؛ خاصة في ظل ما يشهده هذا القطاع من نمو وطلب متزايد عليه، فبإمكان هذه الدول حينها المحافظة على مكانتها الريادية في هذا المجال، وذلك من خلال تعزيز هذا الدور بتنوع مصادر الطاقة لديها؛ من خلال تبني إستراتيجيات الطاقات المتجددة التي تعتبر خطوة كبيرة نحو تنوع اقتصادياتها والتقليل من الاعتماد المفرط على المداخل الريعية، وتتحور إشكالية بحثنا في محاولة الإجابة عن التساؤل التالي :

ما مدى مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة ؟

وبغية الإجابة عن هذه الإشكالية قننا بصياغة الفرضيات التالية :

➤ الطاقة المتجددة من أهم المصادر التي يمكن الاعتماد عليها مستقبلا؛ كونها تمتاز بعدة مزايا مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية ؛
➤ تؤدي إستراتيجيات الطاقات المتجددة دورا هاما في تحقيق التنمية المستدامة .

أهداف الدراسة : نهدف من خلال دراستنا هذه إلى ما يلي :

➤ دعم التوجه نحو تبني إستراتيجيات الطاقات المتجددة؛ مع تبيان الدور الهام الذي تؤديه في تحقيق التنمية المستدامة ؛
➤ تبيان دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة؛ وبخاصة في الجزائر ؛

➤ محاولة التفكير في حقوق الأجيال المستقبلية من خلال البحث عن مصدر جديد من مصادر الطاقة؛ وبخاصة النظيفة منها، وهذا في ظل التقارير التي تشير لقرب نضوب الطاقات التقليدية وبخاصة النفط منها .

أهمية الدراسة : تدفع أهمية الدراسة من أهمية الموضوع الذي ستم معالجته، حيث تعتبر مصادر الطاقة المتجددة من بين أهم الإستراتيجيات التي يمكن الاعتماد عليها مستقبلا كبديل عن قطاع المحروقات أو مصادر الطاقة التقليدية؛ خاصة في ظل التذبذبات التي باتت تعرفها الأسواق العالمية لهذه الأخيرة؛ ومدى تأثير ذلك على إيرادات الدول التي ظلت تعتمد عليها في تمويل التنمية لديها؛ فحينها يبرز دور قطاع الطاقات المتجددة في تغطية النقص الذي تشهده تلك الدول .

تقسيم الدراسة : بغية الإلمام بمختلف جوانب الموضوع؛ قننا بتقسيمه وفق المحاور التالية :

المحور الأول : تعريف الطاقات المتجددة وأنواعها ؛

المحور الثاني: الدوافع المحفزة للتوجه نحو الطاقات المتجددة، أهميتها ومعوقات استخدامها؛

المحور الثالث : دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة .

المحور الأول : تعريف الطاقات المتجددة وأنواعها :

تمثل الطاقات المتجددة تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة دوريا وتلقائيا، فهي عكس الطاقات التقليدية الموجودة غالبا في باطن الأرض في شكل مخزون جامد، والتي لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لاستخراجها، وبذلك تكون الطاقات المتجددة عبارة عن طاقات مستخرجة من مختلف الموارد الطبيعية المتاحة؛ والتي لا يمكن أن تنفذ أو تزول .

1. تعريف الطاقات المتجددة : عرّفت عدة هيئات حكومية ودولية الطاقات المتجددة كما يلي¹:

أ. تعريف وكالة الطاقة العالمية (International Energy Agency) :
تشكل الطاقات المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية؛ كأشعة الشمس والرياح، والتي تتحدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها .

ب. تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (The Intergovernmental Panel On Climate Change) : هي كل طاقة يكون

¹ زاوية أحلام، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية، رسالة ماجستير، تخصص الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2012-2013، ص ص : 59-60 .

مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي، وتتحدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استهلاكها، وتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة، كما توجد عدة آليات تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية وإلى طاقة حركية باستخدام عدة تكنولوجيات تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء .

ج. تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (United Nations Environment Programme) : هي طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة؛ تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية : الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض .

إذا فالطاقات المتجددة عبارة عن : "مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة، ولكنها متجددة باستمرار، وهي تتميز بأنها أطول عمرا من الطاقات التقليدية؛ بحيث لا تتعرض للنضوب، كما أنها نظيفة؛ بحيث لا ينجم عن استخدامها أي تلوث بيئي، وأقل ضرر بحيث لا تؤثر سلبا ولا تشكل خطرا على الكائنات الحية.

2. أنواع الطاقات المتجددة : تشمل الطاقات المتجددة على الأنواع التالية:

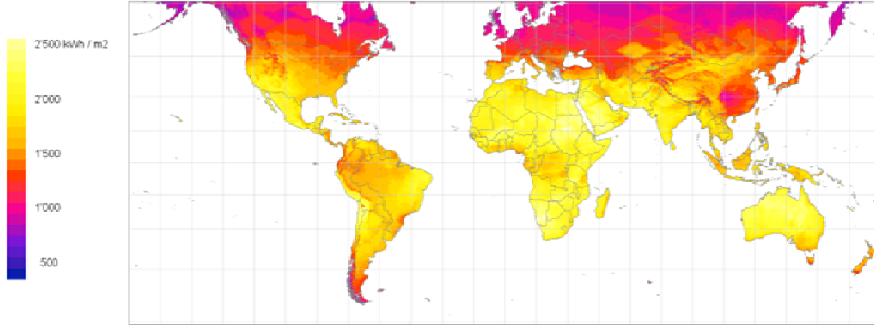
أ. الطاقة الشمسية: الشمس عبارة عن نجم أو كرة ملتهبة تبعد عن الأرض بحوالي 150 مليون كيلومتر (تتكون من 70% من غاز الهيدروجين، 27% من غاز الهيليوم و3% من العناصر الأخرى كالحديد، السيلكون والكربون)، وهي تشع في كل ثانية تيارا حراريا إجمالي قيمته 10^{26} كيلواط⁽³³⁾، فهي بذلك من أعظم نعم الله عز وجل؛ فبدونها لا توجد حياة فوق الأرض، وهي ترسل أشعتها في كل اتجاه ولا يصل منها لكوكب الأرض إلا شيء يسير يتناسب مع مساحتها، وهذا الجزء تنعكس نسبة منه للفضاء خارج الغلاف الجوي، ونسبة أخرى تمتص من الغلاف الجوي والغيوم، أما ما يصل منها لسطح الأرض فلا يزيد عن 34% من الإشعاع الساقط على الغلاف الجوي²؛ وهو ما يمثل مصدرا وفيرا لو يتم استغلاله³.

1 سمير بن محاد، استهلاك الطاقة في الجزائر : دراسة تحليلية وقياسية، رسالة ماجستير، فرع : الإقتصاد الكمي، قسم العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2008-2009، ص-100 : 10-11، بتصرف .

2 وحيد خير الدين، أهمية الثروة النفطية في الإقتصاد الدولي والإستراتيجيات البديلة لقطاع المحروقات (دراسة حالة الجزائر)، رسالة ماجستير تخصص اقتصاد دولي، قسم العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، 2012-2013، ص : 125 .

3 فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل بديل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، دراسة لواقع

الشكل رقم 1 : تراكمات الإشعاع الشمسي السنوي في العالم



المصدر : زاوية أحلام، مرجع سبق ذكره، ص : 209 .

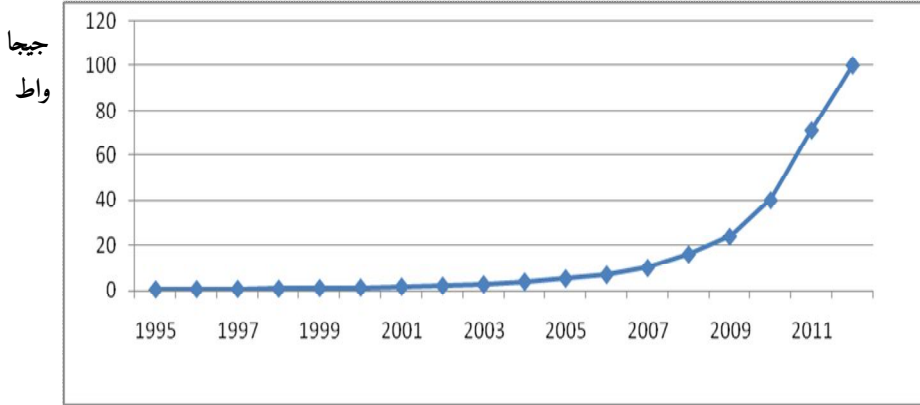
يتضح من الشكل السابق أنّ العديد من الدول الفقيرة علميا قد أتاحت لها الفرصة من خلال توفرها على كميات كبيرة من الطاقة الشمسية، مما يعني أنّ بإمكان الكثير من الناس في تلك الدول استخدام قدر كبير من الطاقة الحرارية بالمجان، حيث أنّ مصدر الطاقة في كل من الغذاء والوقود يرجع للطاقة الشمسية عن طريق التمثيل الضوئي في النبات، كما تتميز الطاقة الشمسية بعدة مزايا تجعلها مفضلة عن غيرها من الطاقات الأخرى نذكر منها ¹:

- تعتبر طاقة متجددة غير قابلة للنضوب وبلا مقابل ؛
- عدم خضوعها لسيطرة النظم السياسية الدولية أو المحلية التي تحد من استعمالها ؛
- توفرها في جميع الأماكن تقريبا بحيث لا تتطلب وسائل نقل ؛
- لا يتطلب تحويلها واستغلالها تكنولوجيا معقدة كما لا ينجر عنها مخاطر على العاملين وغيرهم ؛
- كما أنّه يمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى أشكال أخرى والاستفادة منها، ومن ذلك نذكر :
- تحويلها إلى طاقة حرارية، حيث تعتبر من أبسط عمليات تحويل الطاقة الشمسية ؛
- تحويلها إلى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الشمسية ؛

مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث، العدد 11، 2012، جامعة ورقلة، الجزائر، ص : 150 .

¹ سمير بن محاد، مرجع سبق ذكره، ص ص : 10-11، بتصرف .

- التحويل الكيماوي للطاقة الشمسية الذي يتم في أوسع صورة في عملية التركيب الضوئي لجميع النباتات .
الشكل رقم 2 : تطور إنتاج الطاقة الشمسية على المستوى العالمي خلال الفترة 1995-2012 :



المصدر : مداحي محمد، فعالية الإستثمارات في الطاقات المتجددة كإستراتيجية لما بعد المحروقات في تحقيق التنمية المستدامة "حالة الجزائر"، مجلة الباحث الإقتصادي، العدد 04، ديسمبر 2015، الجزائر، ص : 113 .

يتضح من الشكل السابق التزايد الكبير في إنتاج الطاقة الشمسية على المستوى العالمي خلال الفترة 1995-2012، حيث نلاحظ أن تزايداً بسيطاً في إنتاج الطاقة الشمسية تركّز خلال الفترة 1995-2000، أما الفترة 2000-2012 فقد شهدت تزايداً كبيراً في الإنتاج نتيجة التوجه العالمي نحو استغلال أمثل لهذه الطاقة؛ ويتجلى ذلك في التزايد الكبير من إنتاج هذه الطاقة، كما أنه وبحلول سنة 2025 ستساهم النظم الشمسية في توليد ما يقارب 125 جيجا واط من هذه الطاقة .

ب. الطاقة النووية : تستمد الطاقة النووية من عملية الانشطار النووي للمواد الثقيلة عند قذفها بالنيوترونات مما يولّد سلسلة تفاعلات تنتج عنها طاقة هائلة والتي تستخدم عادة لإنتاج الطاقة النووية، ويتم إنتاج الطاقة الكهرونووية في المحطات النووية أين تتم السيطرة على عملية "الانشطار النووي المتسلسل"، وفكرة عمل تلك المحطات لا تختلف كثيراً عن فكرة عمل المحطات التقليدية بالوقود الأحفوري، حيث تقوم عملية الانشطار النووي بتوليد حرارة عالية جداً تستخدم في صنع البخار الذي يدير

"التوربينات"، والتي بدورها تنتج الطاقة الكهربائية، كما يوجد نوعين رئيسيين من الطاقة النووية؛ هما¹ :

- الطاقة الكهرونووية الناتجة عن الانشطار النووي : يتواجد اليورانيوم في الطبيعة بكميات محدودة، و"اليورانيوم 235" هو المعتمد في عملية الانشطار النووي حيث يحتوي اليورانيوم الطبيعي على 0.71% من "اليورانيوم 235"، أما الباقي فيشمل نظائر اليورانيوم 238 و234، كما يوجد عدة أنواع من المحطات النووية المنتجة للطاقة الكهربائية من عملية الانشطار النووي أبرزها المفاعلات العاملة بالماء العادي، الماء الثقيل ومفاعلات التبريد الغازي ولكل منها آثار إيجابية وسلبية .

- الطاقة الكهرونووية الناتجة عن الانصهار النووي : تسمح هذه العملية بتوليد الطاقة الكهربائية بدمج بعض النوى الخفيفة لتكوين نواة أثقل وهو ما يشبه ما يحدث للشمس حيث تندمج نواتي هيدروجين لتكوين نواة هليوم، فتنتج طاقة هائلة تعادل أضعاف المرات الطاقة الناتجة عن الانشطار النووي، ولكن هذا النوع لا يزال قيد الدراسة والتطوير ولا يتوقع تجسيده تجاريا إلا بعد عدة سنوات؛ حيثئذ ستصبح الطاقة الكهرونووية طاقة متجددة ونظيفة لاعتمادها على الهيدروجين المتجدد .

¹ بوداح عبد الجليل، رحايلية سيف الدين، الطاقة النووية بين التحديات البيئية وآفاق الكفاءة الاقتصادية (دراسة التجربة الفرنسية مع الإشارة لحالة الجزائر)، الملتقى الدولي الثاني حول : الطاقات البديلة : خيارات التحول وتحديات الانتقال، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة العربي بن مهيدي، أم البواقي، 18-19 نوفمبر 2014، ص : 3-4، بتصرف .

الجدول رقم 1 : عدد المفاعلات النووية منذ النشأة حتى نهاية سنة 2014 :

الدول	المفاعلات		توليد الكهرباء %		الطاقة النووية لإجمالي الطاقة الأولية	الدول	المفاعلات		توليد الكهرباء %		الطاقة النووية لإجمالي الطاقة الأولية
	المنتجة	قيد الإنشاء	محليا	عالميا			المنتجة	قيد الإنشاء	محليا	عالميا	
أمريكا	99	5	19.5	33.1	8.3	اليابان	48	2	-	-	-
فرنسا	58	1	76.9	17.2	41.5	البرازيل	2	1	2.9	0.6	1.2
روسيا	34	9	18.6	7.1	6.0	بلغاريا	2	-	31.8	0.6	20.1
كوريا ج	23	5	30.4	6.2	13.0	النمسا	4	-	53.6	0.6	17.7
ألمانيا	9	-	15.9	3.8	7.1	سلوفاكيا	4	2	56.8	0.6	23.4
الصين	23	26	2.4	5.0	1.0	جنوب إفريقيا	2	-	6.2	0.6	2.9
كندا	19	-	16.8	4.2	7.2	رومانيا	2	-	18.5	0.5	7.8
أوكرانيا	15	2	49.4	3.5	20.0	المكسيك	2	-	5.6	0.4	1.1
بريطانيا	16	-	17.2	2.5	7.7	الأرجنتين	3	1	4.1	0.2	1.5
السويد	10	-	41.5	2.6	28.7	إيران	1	-	1.5	0.2	0.4
إسبانيا	7	-	20.4	2.3	9.7	هولندا	1	-	4.0	0.2	1.1
بلجيكا	7	-	47.5	1.3	13.2	باكستان	3	2	4.3	0.2	1.5
الهند	21	6	3.5	1.4	1.2	سلوفينيا	1	-	37.3	-	21.1
التشيك	6	-	35.8	1.2	16.8	أرمينيا	1	-	30.7	-	20.3
سويسرا	5	-	37.9	1.1	21.9	الإمارات	-	3	-	-	-
فنلندا	4	1	34.7	0.9	20.6	روسيا البيضاء	-	2	-	-	-

المصدر : مستقبل الطاقة النووية في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، www.afriqueavenir.net، تاريخ

الإطلاع : 2016/03/06 .

يبين الجدول السابق عدد المفاعلات النووية المشغلة في توليد الطاقة النووية؛ بالإضافة إلى المفاعلات قيد الإنشاء منها في عدد من الدول؛ حيث تنصدر وم أ القائمة بـ 99 مفاعلا مشغلا و5 منها قيد الإنجاز، كما نلاحظ أن غالبية الدول الأوروبية قد توجهت نحو هذه الطاقة المتجددة في ظل انعدام الطاقات التقليدية لديها، وتأتي في مقدمة الدول العربية الإمارات العربية المتحدة بـ 3 مفاعلات قيد الإنجاز، ما يبين التأخر الذي تعاني منه الدول العربية في تبني إستراتيجيات هذه الطاقة المتجددة .

ج. طاقة الرياح : تعتبر الرياح بمثابة هواء متحرك يمكن تحويله لطاقة دورانية منتظمة باستعمال محركات الرياح التي استخدمت قديما في رفع المياه، طحن الحبوب وغيرها، ثم قل استخدامها مع اكثشاف مصادر الطاقة التقليدية والشبكات الكهربائية¹، وقد بلغ إجمالي القدرة المركبة من الرياح عالميا 74 ألف ميغاوات سنة 2006 بمتوسط زيادة سنوي بـ 28% للفترة 2000-2006، مما ساعد في خفض تكلفة الطاقة المنتجة من 40 سنت للكيلوواط الساعي سنة 1980 لأقل من 5 سنت للكيلوواط الساعي، ويصل عدد الدول المستخدمة لها في إنتاج الطاقة الكهربائية إلى 45 دولة²، كما يعد إنتاج الكهرباء من الرياح منافسا للمحطات الحرارية المعتمدة على مصادر الطاقة التقليدية، فقد حدد الاتحاد الأوربي ضمن إستراتيجيته الطاقوية الصادرة سنة 2001 إنتاج 12% من احتياجاته بواسطة توربينات الرياح سنة 2020، وتتميز هذه الطاقة بكون تقنياتها معروفة ومتطورة وتعمل مولداتها بصورة ذاتية ولا تحتاج لصيانة مستمرة أو وقود ولا تحرر غاز الكربون، لذلك يباع منها ما بين 5000-10000 طاحونة سنويا ما يسمح بتوفير 50 ميغاواط سنويا تضاف لشبكات الكهرباء في العالم، وأما مناطق تواجدها فهي الأماكن التي تزداد فيها سرعة الرياح كالشواطئ، المحيطات والمناطق المرتفعة³.

أما عن تطبيقات طاقة الرياح؛ فهي تتراوح بين الأنظمة المصغرة ذات القدرة الأقل من 1 كيلوواط ساعي إلى المزارع التجارية سواء المقامة داخل البحر أو المقامة

¹ وكاع محمد، هندسة الطاقات المتجددة والمستدامة، مجلة فيلادلفيا الثقافية، الأردن، مجلة منشورة في الموقع الإلكتروني التالي :

² <http://www.philadelphia.edu.jo/philadreview/issue6/no6/17.pdf> تاريخ الإط لاع : 2016/03/10 .

³ محمد مصطفى الخياط، الطاقة البديلة وتأمين مصادر الطاقة، المؤتمر الدولي حول : "البتروال والطاقة : هموم عالم واهتمامات أمة"، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، 2-3 أفريل 2008، ص 4 وكاع محمد، مرجع سبق ذكره .

على الشاطئ والتي تبلغ قدراتها نحو عشرات الميجاواط¹.

الجدول رقم 3 : قائمة أكبر مصنعي توربينات الرياح في العالم :

الشركة	البلد	اسم نموذج التوربين	أقصى توليد للولد (كيلوواط)	قطر الدوران (متر)
فيستاس Vestas	الدانمارك	ف 90	3000	90
إنركون Enercon	ألمانيا	إي - 112	4500	112
جاميسا Gamesa	إسبانيا	ج - 83	2000	83
جي أي ويند Ge Wind	أمريكا	3.6 م.و	3600	104
بونس Bouns	الدانمارك	2.3 م.و	2300	82.4
نوردكس Nordex	ألمانيا	إن 80	2500	80

المصدر : محمد مصطفى محمد الخياط، مرجع سبق ذكره، ص : 6.

د. الطاقة المائية : تعتبر الطاقة المائية من أهم مصادر الطاقة على المستوى العالمي حيث وصل إنتاجها لـ 3000 تيرواط ساعة سنة 2002، وهي لا تشكل سوى 18% من إنتاج الكهرباء في العالم؛ كما أنّ نموّها كان أعلى من معدل نمو الطلب على الطاقة عالمياً، وتوجد في العالم مصادر واسعة جداً لزيادة استغلال الطاقة المائية؛ إلا أنّ تكاليفها وبعدها عن مصادر الاستهلاك يحول بينها وبين الاستثمار، كما أنها تعاني من مشاكل بيئية ناتجة من غمرها لمناطق واسعة مما يتطلب تحريك وإعادة إسكان أعداد كبيرة من الناس بعد تنفيذ السدود، وتمثل أهم مصادر الطاقة الكهرومائية فيما يلي :

- المصادر البحرية : وتمثل الطاقات المائية ذات الأصل البحري :

• الطاقة المستخرجة من حركة الأمواج : يتم توليدها من حركة الأمواج عن طريق سلسلة مكونة من أجسام خشبية طولها 50 متراً توضع قرب الشاطئ، حيث أنّ كل جسم خشبي سطحه محدب وقاعدته الملامسة لسطح البحر مستوية ويتأرجح حول العمود المركب عليه، فيحدث كل جسم متحرك ما يقرب من الدورة فتتولد الطاقة، ولكون تلك الأجسام موضوعة بعيداً عن الشاطئ لا بد من بناء منصة عائمة مجاورة لها لتمكين نقل الطاقة، وتعتبر المملكة المتحدة الدولة الرائدة في هذا المجال.

1 محمد مصطفى محمد الخياط، تكنولوجيا طاقة الرياح (تطبيقات طاقة الرياح)، مجلة الكهرباء العربية، العدد 95، جانفي 2009، مصر، ص : 4.

- الطاقة المستخرجة من حركة المد والجزر : وتتلخص الطريقة الحديثة لاستغلال طاقة المد والجزر في بناء سد منخفض يحجز ماء المد العالي، ثم يسمح لذلك الماء بالتدفق فيدير توربينات تسمح بتوليد الطاقة الكهربائية بفعل قوة السقوط، وتتمت مزايا هذه الطاقة المتولدة في كونها مجانية وليست مصرية بتاتا بالبيئة، إضافة لكونها متجددة ومستمرة على الدوام .
- المصادر المرتبطة بالمجاري النهرية : تعتبر الأنهار من أهم مصادر توليد الطاقة الكهربائية، حيث أن المياه الساقطة من أعلى الشلالات الطبيعية أو من السدود المبنية بجانب الأنهار تمتلك قوة كبيرة تستغل في تشغيل توربينات توليد الطاقة الكهربائية .
- هـ. الطاقة الجوفية : وهي عبارة عن طاقة كامنة في باطن الأرض تتولد عن احتكاك الصخور الساخنة بالمياه الموجودة قربها، أو بالمياه التي يوصلها الإنسان بطريقة ما، مما ينتج عن عملية الاحتكاك أبخرة تستخدم في توليد الطاقة الكهربائية، وهي طاقة موجودة في كل أنحاء العالم، إلا أنها ليست بنفس العمق .
- و. الطاقة الحيوية : وتستمد من المواد العضوية كإحراق النباتات وعظام ومخلفات الحيوانات والمخلفات الزراعية والنباتات المستخدمة في إنتاج الكتلة الحيوية، حيث توجد عدة أساليب لمعالجة الوقود الحيوي كالحرق المباشر، التخمير وغيرها .
- ز. طاقة الهيدروجين : تمثل خلايا الوقود تكنولوجيا واعدة كمصدر منتج للحرارة والكهرباء، لذا تعمل شركات تصنيع السيارات على إنتاج وسائل نقل تعمل بتلك الخلايا التي تحتوي جهاز كهروكيميائي يفصل الهيدروجين والأكسجين لإنتاج كهرباء يمكن من إدارة محرك كهربائي يتولى تسيير السيارات، إلا أن استخدام الهيدروجين في الوقت الحالي سيؤدي لاستهلاك قدر كبير من الطاقة اللازمة لبناء بنية تحتية تشمل إنشاء محطات التزود به وغيرها من التجهيزات الضرورية لهذه المحطات ¹ .

¹ محمد مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين محمود، الطاقة المتجددة: الحاضر ومسارات المستقبل، ورشة عمل عن أنواع الطاقة المتجددة، القاهرة، 2007.

الجدول رقم 4 : لإستهلاك العالمي من الطاقات المتجددة للفترة 1990-2025

الوحدة : كوارديليون وحدة حرارية بريطانية

المنظمات العالمية	1990	2000	2001	2015	2020	2025	متوسط التغير السنوي 2001-2025
الدول الصناعية	15.6	18.6	17.1	22.8	24.0	25.2	1.6
الدول النامية	8.0	11.6	11.8	17.8	19.3	20.8	2.4
الاتحاد السوفياتي سابقا وأوروبا الشرقية	2.8	3.0	3.0	3.9	4.0	4.1	1.1
إجمالي العالم	26.4	32.8	32.2	44.5	47.3	50.0	1.9

المصدر : تكواشت عماد، واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، رسالة ماجستير، تخصص : اقتصاد التنمية، قسم العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2011-2012، ص : 62 .

يتبين من الجدول أنّ الإستهلاك العالمي من الطاقة المتجددة وصل لـ 26.4 كوارديليون وحدة حرارية بريطانية سنة 1990؛ ثم ارتفع لـ 32.8 كوارديليون وحدة حرارية بريطانية سنة 2000، ثم انخفض إلى 32.2 كوارديليون وحدة حرارية بريطانية سنة 2001، كما أنه من المتوقع وصول الكمية المستهلكة سنة 2020 إلى 47.3 كوارديليون وحدة حرارية بريطانية ثم إلى 50.0 كوارديليون وحدة حرارية بريطانية سنة 2025؛ وهو ما يفتح المجال للإستثمار في هذه المجال على نطاق واسع .

المحور الثاني : الدوافع المحفزة للتوجه نحو الطاقات المتجددة، أهميتها ومعوقات استخدامها
تكتسي مصادر الطاقات المتجددة أهمية بالغة في ظل التذبذبات التي تشهدها أسواق النفط العالمية، كما توجد العديد من الدوافع المحفزة نحو الوجه إليها، إلا أنه تبقى العديد من المعوقات التي تصعب من تصنيع ونشر استخدام الطاقات المتجددة .

1. الدوافع المحفزة للاتجاه نحو الطاقات المتجددة : توجد عدة دوافع رئيسية محفزة للتوجه نحو هذه المصادر؛ وهي¹ :

¹ يحيى حمود حسن، الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة، مقال منشور على موقع الحوار المتمدن، العدد 4117، انظر الموقع : www.alhewar.org/debat/show.art.asp?aid=363170، تاريخ الإطلاع : 2016/03/05 .

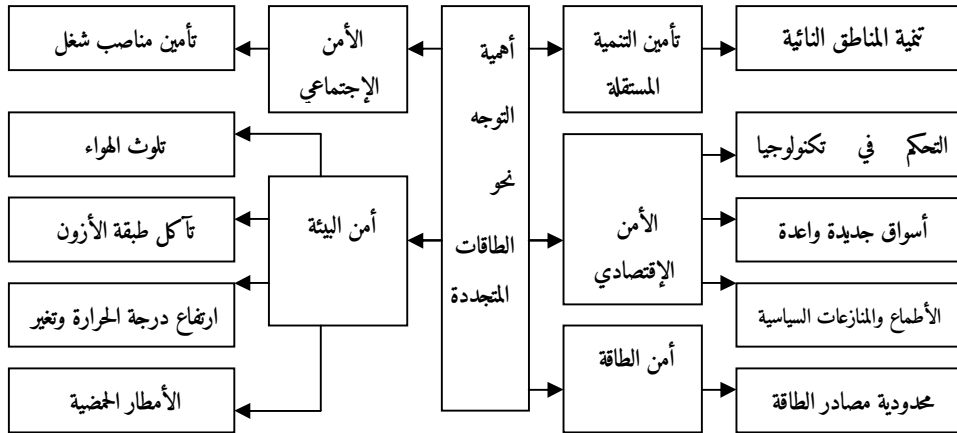
أ. أمن الطاقة : تشير أغلبية التوقعات إلى أن تضائل احتياطات النفط والغاز، وازدياد الاستهلاك العالمي الحالي للطاقة سيؤدي في النهاية لزوال هذا المصدر الحيوي للطاقة، وبالتالي وجب التفكير في مصادر أخرى بديلة ؛

ب. القلق من تغير المناخ : حيث بإمكان الطاقات المتجددة أن تساهم في تأمين احتياجات البشرية للطاقة؛ وتقلص في نفس الوقت من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وأن الوقت الحالي يمثل الإطار الزمني الصحيح لمعالجة هذه المسألة، وأن هناك إجراءات عديدة يمكن اتخاذها؛ والتي من ضمنها استخدام الطاقات المتجددة الحالية من الكربون؛

ج. كلفة الطاقة المتجددة : والتي ما فتئت تثقل منذ عقود؛ والتي من المنتظر أن تستمر في الانخفاض، ويمكن إرجاع سبب تقلص تلك التكاليف إلى تحسن تكنولوجيات إنتاج الطاقة المتجددة، وسيستمر هذا الانخفاض أثناء نضوج هذه الصناعة .

2. أهمية التوجه نحو الطاقات المتجددة : الشكل البياني الموالي يبين ويلخص أهمية التوجه نحو الطاقات المتجددة :

الشكل رقم 3 : أهمية التوجه نحو الطاقات المتجددة :



المصدر : تكواشت عماد، مرجع سبق ذكره، ص : 59 .

تجلى أهمية التوجه نحو الطاقات المتجددة في العمل على تأمين الأمن الاجتماعي من خلال توفير مناصب شغل جديدة، إضافة إلى تأمين الأمن البيئي بتقليل تلوث الهواء وتآكل طبقة الأوزون، التخفيف من ارتفاع درجة الحرارة والتقليل من الأمطار الحمضية، كما تعمل على توفير أمن الطاقة بتوسيع مصادر الطاقة، وتحقيق الأمن الاقتصادي بالتقليل من الأزمات والمنازعات السياسية، اكتشاف أسواق جديدة

وتوفير تكنولوجيات مستقبلية واعدة دون إهمال تحقيق تنمية خاصة في المناطق النائية .

3. معوقات استخدام الطاقات المتجددة : تصنف معوقات تصنيع و نشر استخدام الطاقات المتجددة إلى ما يلي ¹ :

أ. معوقات مالية واقتصادية : وتتركز في ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشاريع الطاقة المتجددة مع قصور أو غياب آليات التمويل، فضلاً عن الاعتقاد الخاطئ بأن الاستثمار فيها يمثل مخاطرة مالية رغم محافظتها على البيئة، كما أن بعض البنوك ومصادر التمويل ترفض الإقراض والاستثمار في هذه المجالات الناشئة، وما يدعم ذلك أن الاستثمار فيها قد لا يكون ذو قيمة عينية واضحة وغير جاذب اقتصادياً إذا قورن بفرص استثمارية أخرى، ويمكن تشجيع الاستثمار في هذه المجالات من خلال :

- وضع سياسات ذات منحى بيئي (كالإعفاء أو التخفيض الضريبي على إنتاج الطاقة المتجددة وغير ضارة بالبيئة) ؛
 - تقديم المساعدات والدعم المالي وضمان قروض المشاريع التي تدفع نحو استخدام المصادر المتجددة ؛
 - وضع وتطوير المعايير والتشريعات ذات الصلة بالمصادر الجديدة والمتجددة ضمن مفهوم "الكل شركاء معنيون" ؛
 - إعادة النظر في نظم تسعير المنتجات البترولية وربطها بجودة الوقود .
- إضافة لمراعاة تقديم مقترحات المشاريع مفصلة وشاملة على توصيف الإجراءات والآليات وبرنامج التنفيذ المقترح، وتحديد الاحتياجات الفنية والتقنيات والمعدات والخبرات اللازمة للتنفيذ، وتقدير القيمة الإجمالية للاستثمارات وبنودها، وتقييم الفوائد المالية المباشرة وغير المباشرة للمشروع شاملة الفوائد الناتجة عن تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وما لهذا من فوائد بيئية.

ب. معوقات مؤسسية وهيكلية : يحتاج إنتاج واستخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة لتضافر جهود كل من السلطات التشريعية والتنفيذية وكوزارة الطاقة، النقل، البيئة، المالية والبحث العلمي، لذا وجب تحديد الأدوار وخطط التنفيذ ووضع نظام إداري متكامل للتنسيق فيما بينها للوصول لإنتاج الطاقة المتجددة .

ج. معوقات فنية وتقنية : تحتاج إجراءات توطين تكنولوجيات الطاقات المتجددة إلى إجراءات نقل معرفة تصنيع معدات وتكنولوجيات الطاقات الجديدة

¹ محمد مصطفى محمد الخياط، ماجد كرم الدين محمود، سياسات الطاقة المتجددة إقليمياً وعالمياً، انظر الموقع الإلكتروني التالي : www.energyandeconomy.com ، تاريخ الإطلاع : 2016/03/03 .

والمتجددة، وهو ما يتطلب خبرة فنية تفتقر إليها غالبية الدول، لذا يراعى التوسع في هذا المجال علي مراحل تهتم بتحديد قائمة أولويات للمكونات التي يمكن نقل تقنيات تصنيعها بناء علي دراسة وافية للقدرات المحلية في التصنيع وما تتطلبه إجراءات تصنيع مكونات ومعدات الطاقات المتجددة؛ ومدى توافر اليد العاملة والاستثمارات التي يمكن من خلالها تنمية الجانب المعرفي؛ مع ضرورة أن تعمل المؤسسات مع بعضها البعض في شكل متكامل ومتناغم.

د. معوقات متعلقة بالوعي: إن قلة الاهتمام باستخدام هذه المصادر والفهم المخاطئ لطبيعة عمل وتطبيقاتها يشكل عائقاً كبيراً يحول دون الاعتراف عليها، ويقوي هذا العائق الشعور العام لدى المؤسسات والأفراد بقلة جدوى المساعي المتعلقة بالبيئة من ناحية، ومن جدوى استخدام نظم تعتمد علي ظواهر طبيعية متغيرة، فيبرز حينها دور الإعلام والتوعية نحو مفهوم صحيح لإنتاج طاقة نظيفة وصديقة للبيئة، مع مراعاة ألا تقتصر التوعية على الحملات الإعلامية للجمهور وتشجيعه للتحول نحو تكنولوجياها فقط، بل يجب أن تمتد لتركيز التدريب والتثقيف الفني من خلال برامج تدريبية، ندوات علمية وورش عمل للمهندسين والفنيين وحتى متخذي القرار، مما يساعد علي توضيح الحقائق الاقتصادية والبيئية والفنية في هذا المجال، كما تأتي برامج تثقيف الشركاء المعنيين وتقديم وتبسيط المعلومات التقنية والفنية المتعلقة بإنتاج هذه الطاقة وترجمتها للغة مالية وقانونية كعامل مساعد ومشجع للمؤسسات المالية للاستثمار فيها؛ فضلاً عن حث صناع القرار علي اعتماد إنتاجها من مصادر نظيفة ومتجددة كعنصر طبيعي ومتكامل ضمن سياسات وخطط إنتاج الطاقة في هذه الدول.

المحور الثالث: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة:

ساهم الارتباط الوثيق بين البيئة والتنمية في ظهور مصطلح "التنمية المستدامة"، حيث أشار المبدأ الرابع لمؤتمر "ري ودي جانيرو" سنة 1992 أنه لتحقيق التنمية المستدامة ينبغي أن تمثل البيئة جزءاً لا يتجزأ من عملية التنمية؛ وأن الاستمرار في تكوين الناتج المحلي الإجمالي وتواصل عملية النمو الاقتصادي تعني الاستمرار في استخدام الموارد واستغلال طاقات الأرض دون تحميل الأجيال المستقبلية تكاليف اجتماعية وبيئية إضافية¹.

¹ الطويل يونس، زكي رواء، التنمية المستدامة والأمن الإقتصادي في ظل الديمقراطية وحقوق الإنسان، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان، 2009، ص: 15.

1. مفهوم التنمية المستدامة : نحدد التعاريف المتعلقة بمفهوم التنمية المستدامة، ولعل من أهمها وأكثرها تداولاً نذكر¹:
 - أ. اللجنة العالمية للبيئة والتنمية المستدامة سنة 1978 : حيث اعتبرها بأنها : "التنمية التي تفي احتياجات الجيل الحالي دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على الوفاء باحتياجاتهم" ؛
 - ب. الاتحاد العالمي للحفاظ على البيئة سنة 1980 : والذي اعتبر بأنها : "هي التي تأخذ بعين الاعتبار البيئة، الاقتصاد والمجتمع"؛
 - ج. البنك الدولي : والذي اعتبر بأنها : "عملية متعددة الأبعاد، وتشكون من خمسة مكونات هي :
 - رأس المال النقدي : والذي يتمثل في الإدارة المالية السليمة والتخطيط الاقتصادي الملائم ؛
 - رأس المال المادي : والمتمثل في البنية التحتية، الأصول الثابتة؛ كالطرق والموانئ ومحطات توليد الطاقة ؛
 - رأس المال البشري : ويتضمن صحة جيدة ومستويات تعليم مقبولة وتكوين كفؤ للأفراد ؛
 - رأس المال الاجتماعي : ويقصد به المهارات وقدرات الأفراد وكذا المؤسسات والعلاقات التي تحدد طبيعة تلك العلاقات ؛
 - رأس المال الطبيعي : ويتمثل في قاعدة الموارد الطبيعية والخدمات الطبيعية كجودة الهواء وجمال المناظر .
2. أبعاد التنمية المستدامة : تركز التنمية المستدامة على جملة من الأبعاد، والتي يمكن إيجازها فيما يلي² :
 - أ. البعد البيئي : أدت المشاكل البيئية الحاصلة خلال العقود الأخيرة من القرن الماضي لظهور قناعة كاملة بأن إدارة البيئة بشكل سليم ومتوازن بات ضروريا لتحقيق عملية التنمية، حيث أصبح الحفاظ على البيئة والحؤول دون تدهورها من ضمن الأولويات والاهتمامات الدولية والوطنية كون استنزاف البيئة والإخلال بتوازنها ذو أثر سلبي على التنمية؛ لذا نجد أن البند الأول في مفهوم التنمية المستدامة

¹ انظر كل من : - فروحات حدة، مرجع سبق ذكره، ص : 5، - زواوية أحلام، مرجع سبق ذكره، ص : 128 .

² فاتح بن نونة، الطاهر خامرة، تحديات الطاقة والتنمية المستدامة، المؤتمر العلمي الدولي حول : "التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير بالشراكة مع مخبر الشراكة والاستثمار في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الفضاء الأورو-مغاربي، جامعة فرحات عباس سطيف، 07-08 أفريل 2008، ص - ص : 4-5، بتصرف .

ينص على محاولة الموازنة بين النظام الاقتصادي والنظام البيئي دون استنزاف الموارد البيئية .

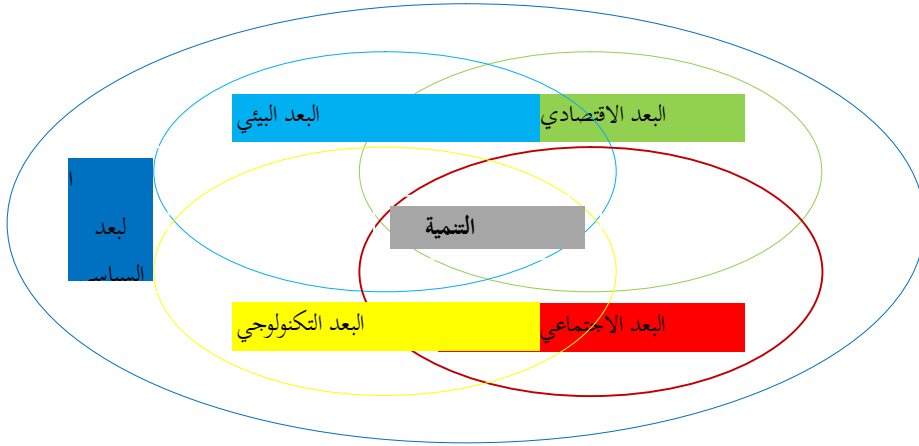
ب. البعد الإقتصادي : تتطلب التنمية الاقتصادية استخدام المزيد من الموارد التي بناء على نوعيتها يتحدد تأثير النمو الاقتصادي على البيئة، حيث تدور عدة نقاشات حول الانعكاسات السلبية لهذا النمو إلى جانب سوء تخصيص الموارد وسوء استغلالها، مما يؤدي لتدهور البيئة واستنزاف مواردها ونضوب البعض منها؛ وما يترتب عن ذلك من مشاكل بيئية تهدد الحياة البشرية .

ج. البعد الاجتماعي : سبب قلة الاهتمام بالأبعاد الاجتماعية فشل عديد البرامج التنموية؛ فتج عنه مشاكل مرتبطة بالبيئة والمجتمع، حيث تزايدت ممارسات الأفراد المخللة لاضطرابات في الظواهر الطبيعية ووصلت حد إحداث تغيرات سلبية على مناحي الحياة، فدعت الضرورة لتوجيه الاهتمام نحو البرامج الرامية لتحفيز التنمية، حيث تزايدت الدعوات المطالبة برعاية الأبعاد الاجتماعية، كما اذغسل الفكر التنموي بالجانب البشري المهم بمدى نجاح التنمية المحققة في تلبية حاجات البشر.

د. البعد السياسي: تزامن الاهتمام بقضايا البيئة مع التغير السياسي الذي عرفه المعسكر الشرقي؛ حيث بدأت المشاكل البيئية تزداد حدة بفعل الحوادث الحاصلة آنذاك (انفجار مفاعل تشيرنوبيل سنة 1986، موجة الجفاف في عدة المناطق من العالم)، ومنه احتلت القضايا البيئية أولوية ضمن اهتمامات المجتمع الدولي، فقد أكد البيان الختامي لمؤتمر الأمن والتعاون الأوروبي الذي أعلن عن نهاية الحرب الباردة سنة 1990؛ ومنه سيؤدي ذلك لنقل بؤرة الاهتمام المشترك للقضايا البيئية، كما هيأ المناخ العالمي لطرح قضية البيئة والتنمية باعتبارها قضايا عالمية يتعين على النظام العالمي وضعها ضمن أولى اهتماماته؛ حيث عقدت عدة مؤتمرات دولية دعت لضرورة إحداث تغييرات اجتماعية، اقتصادية وسياسية بغية تحقيق تنمية مستدامة .

هـ. البعد التكنولوجي: يمثل ركنا أساسيا لتحقيق التنمية المستدامة نتيجة لكون التدهور البيئي حاصل نتيجة التكنولوجيات التي تفتقد الكفاءة، فالتنمية المستدامة تعني التحول نحو تكنولوجيات أنظف وأكفأ وتقلص من استهلاك الطاقة لأدنى مستوياتها .

ويمكن إجمال الأبعاد التي تركز عليها التنمية المستدامة المذكورة أعلاه من خلال الشكل البياني التالي:



المصدر : صالح صالح، التنمية الشاملة المستدامة والكفاءة الاقتصادية لاستخدامية للثروة البترولية في الجزائر، الملتقى الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاقتصادية للموارد المتاحة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 7-8 أبريل 2008، ص : 872، بتصرف .

3. دور الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة :

أ. تحقيق البعد الاقتصادي: تؤدي مشاريع الطاقات المتجددة دورا اقتصاديا بارزا من خلال ما يلي¹:

➤ يمكن تشجيع السياسات الاقتصادية الكلية وسياسات التنمية القطاعية، إضافة إلى بروز مبادرات اقتصادية جديدة تتماشى مع التنمية المستدامة عن طريق الحوافز التي تعزز أنماطا أكثر استدامة من الاستهلاك والإنتاج على الصعيد الوطني، كما يمكن أن يساهم تشجيع القطاعات الجديدة غير الملوثة؛ لا سيما خدمات وإنتاج المنتجات الملائمة للبيئة والبحث عن البدائل الطاقوية غير التقليدية في تحويل توجه الأنشطة الاقتصادية نحو استحداث الوظائف في القطاعات المستدامة بيئيا ؛

➤ قد تكون المشاريع المربحة الجديدة في القطاعات الاقتصادية المستدامة بيئيا أقل شيوعا في البلدان النامية، ومع ذلك فإن بحوث التنمية في التكنولوجيات الإيكولوجية والسياحة الإيكولوجية وإدارة الموارد الطبيعية والزراعة العضوية وإيجاد الهياكل الأساسية وصيانتها تقدم فرصا حقيقية لعمل دائم ومستدام وتحول دون تدهور المحيط وتحمل تكاليف بيئية إضافية ؛

¹ مكتب العمل الدولي، تعزيز التنمية المستدامة لتحقيق سبل عيش مستدامة، الدورة 294، نوفمبر 2005، جنيف، سويسرا، ص : 3 .

➤ من شأن القطاعات الصناعية في مجال الوقود الحيوي المستند أساسا إلى الإنتاج الزراعي كثيفة العمالة ومشاريع محطات الطاقات المتجددة باختلاف أشكالها أن تساهم في تحقيق قيمة مضافة؛ كما من شأنها أن تؤدي لتنويع مصادر الدخل الوطني ؛

➤ يساهم تمكين المناطق النائية والريفية من الطاقات المتجددة في تحفيز النشاط الاقتصادي؛ وبالتالي تحسين الأوضاع المعيشية توازيا مع احترام البيئة وتوطين السكان بأراضيهم، وهو ما يعتبر رهانا هاما على المسؤولين في الدول النامية ؛
ب. تحق يق البعد الإاجتماعي : تشمل القضايا الاجتماعية المرتبطة باستخدام الطاقة التخفيف من وطأة الفقر وإتاحة الفرص لكل الفئات والتحول الديموغرافي والحضري، حيث يؤدي الوصول المحدود لخدمات الطاقة لتهميش الفئات الفقيرة والتقليل من قدرتها على تحسين ظروفها المعيشية (ثلث سكان العالم لا تصلهم مصادر الطاقة الضرورية، وثلث آخر تصلهم بصورة ضعيفة، كما أن اعتماد سكان الريف على الوقود التقليدي له تأثيرات سلبية على البيئة والصحة)، إضافة إلى أنه لا يزال هناك تباين كبير بين الدول في معدلات استهلاك الطاقة؛ حيث تزيد الدول الأكثر استهلاكاً بـ 25 مرة لكل فرد مقارنة بالدول الأكثر فقراً، كما أنه من شأن الاعتماد على مصادر الطاقات المتجددة أن تساهم في ¹ :

➤ القضاء على البطالة واجتثاث الفقر والحفاظ على الموارد المالية والمادية من الهدر ؛

➤ فك العزلة عن المناطق النائية واكتساب العديد من الخبرات والمهارات التي تساهم في تحقيق التنمية المحلية ؛

➤ التقليل من تكاليف الربط بالطاقة وكذا تكاليف الصيانة؛ والتي من شأنها أن تعمل على تحفيز الاستثمار في هذا المجال، إضافة إلى توزيع الفرص العادلة بين كل مناطق وأقاليم البلد الواحد ؛

➤ توفير الحس بالقيمة والملكية الجماعية المشتركة نتيجة لتواجدها قرب المجتمعات التي تمتلكها؛ ومنه تعزيز التنمية المستدامة ؛

➤ توفر أنظمة الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة ونظيفة وممتدة
تكنولوجيا، فالقطاع يشكل مزودا سريع النمو للوظائف العالية الجودة، فهو يتفوق على قطاع الطاقة التقليدية الذي يتطلب توفير رؤوس أموال كبيرة.

¹ زاوية أحلام، مرجع سبق ذكره، ص: 143، بتصرف .

ج. تحقيق البعد البيئي : في ظل التغيرات المناخية التي يشهدها العالم، ينبغي التفكير جدياً في التقليل من انبعاث الغازات التي تساهم في زيادة حدة الاحتباس الحراري الناتجة عن مختلف مصادر الوقود الأحفوري؛ والتي لها صلة وثيقة لتلك التغيرات المناخية، لذلك أصبح لزاماً التوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة بأشكالها المتعددة، ولتكون أنظمتها تعتمد على مصادر الطاقة المحلية المتوفرة في كل الدول تقريباً، فهي حينئذ بمثابة مصدر إمداد آمن، وذلك من خلال أنها¹ :

➤ لا تلوث تلك الموارد الهواء أو اليابسة أو البحر، في حين أن تلوث الهواء بفعل قطاعي النقل والطاقة؛ ما حول عدة مدن إلى مصدر خطري يهدد الصحة العامة ؛

➤ تقدم الطاقات المتجددة إمكانيات تهيئة جديدة بالاهتمام؛ فهي تسمح بإنتاج عديد المنتجات والحاملات الطاقية، حيث يمكن هذا التنوع في التطبيقات والتكامل بين مختلف مصادرها إضافة لحسن توزيعها الجغرافي من استعمال لا مركزي لها .

الخاتمة:

تعتبر مصادر الطاقات المتجددة من المصادر التي يمكن الاستعانة بها مستقبلاً لتكون بديلاً عن الطاقات التقليدية؛ وهذا بغية المساعدة على الوصول لاستقرار بيئي، اقتصادي واجتماعي في قطاع الطاقة من خلال تواجدها في مناطق جغرافية واسعة؛ عكس المصادر التقليدية المتمركزة في عدد معين من الدول، مما يسمح بانتشارها بشكل سريع وكفاءة عالية يؤدي في المحصلة لتوفير أمن الطاقة والتخفيف من آثار الاحتباس الحراري الذي يهدد الأرض ومن عليها؛ بالإضافة إلى العديد من العوائد الاقتصادية .

نتائج الدراسة : لقد توصلنا من خلال دراستنا هذه لاستخلاص النتائج التالية :

- تعتبر الطاقات المتجددة من بين أهم مصادر الطاقة التي تفتح أفاقاً كبيراً للدول المعتمدة على إستراتيجياتها في تحقيق التنمية المستدامة من خلال الدور الذي تؤديه والذي يسمح بتحقيق مكاسب اقتصادية، اجتماعية، بيئية وحتى سياسية؛ ما يجعلها تبشر بفرص واعدة تحقق طموحات الأجيال القادمة ؛
- تعتبر إمكانيات الطاقات المتجددة جد معتبرة وذات أهمية بالغة لا سيما الطاقة الشمسية منها، لذلك تعتبر هذه الأخيرة بمثابة فرصة ومحرك للتطور الاقتصادي والاجتماعي من خلال إقامة صناعات تساهم في تحقيق الثروة ومناصب الشغل .

¹ نفس المرجع أعلاه، ص : 144 .

- تعتبر الطاقات المتجددة بمثابة الاختيار الأمثل من حيث تكاليفها وصولاً لتأمين واستدامة إمدادات الطاقة ؛
- إن الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة كبديل عن مصادر الطاقة التقليدية سيسمح بتنوع اقتصاديات الدول ذات التوجه الريعي وبالتالي المساهمة في تنميته، إضافة لتطوير وتأهيل رأس المال البشري الذي يؤدي دوراً هاماً في بناء اقتصاد مستدام ؛

■ اختبار الفرضيات : يمكن اختبار فرضيات الدراسة كما يلي :

- الفرضية الأولى : تعتبر فرضية صحيحة؛ كون مصادر الطاقة المتجددة تمتاز بعدة خصائص إيجابية مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية من حيث أنها نظيفة بيئياً، قليلة التكلفة والسعر وغيرها من الخصائص، مما يسمح بالاعتماد عليها مستقبلاً وجعلها كبديل إستراتيجي لمصادر الطاقة التقليدية للكثير من الدول .
- الفرضية الثانية : تعتبر فرضية صحيحة؛ كون إستراتيجيات الطاقة المتجددة تؤدي دوراً هاماً في تحقيق التنمية المستدامة من خلال تأديتها لدور اقتصادي بارز، واشتمالها للقضايا الاجتماعية المرتبطة باستخدام الطاقة والتخفيف من وطأة الفقر وإتاحة الفرص لكل الفئات، إضافة إلى أن أنظمتها تعتمد على مصادر الطاقة المحلية المتوفرة في كل الدول ما يجعلها بمثابة مصدر إمداد آمن؛ فكل تلك التغيرات سواء الاقتصادية والاجتماعية والبيئية تعتبر بمثابة الأبعاد التي تتركز عليها أبعاد التنمية المستدامة .

التوصيات : تتمثل أهم التوصيات التي يمكن الخروج بها من هذه الدراسة فيما يلي :

- العمل على إحلال مصادر الطاقة المتجددة احتراً ما للمعايير البيئية والاتفاقيات الدولية؛ إضافة لتحقيق الأمن الطاقوي ؛
- ضرورة الإهتمام بالسياسات البيئية بقدر الإهتمام الموجه لباقي المجالات سواء الاقتصادية، الاجتماعية وحتى السياسية منها ؛
- محاولة الاستفادة من مصادر الطاقات المتجددة والدمج فيما بينها للوصول لنمو دائم يسمح بتحقيق الرفاهية الاجتماعية ؛
- إعداد المؤتمرات الدولية والمنتديات العلمية ذات بعد تحسيدي بأهمية الطاقات المتجددة في إطار بناء نموذج تنموي متكامل ؛
- تشجيع الجامعات ومراكز البحوث للعلماء والباحثين وحتى الطلبة على البحث في مجال الطاقات المتجددة ؛
- سن قوانين وتشريعات وحماية الابتكارات المرتبطة بها؛ إضافة لمحاول الاستفادة من التجارب الدولية في هذا المجال ؛

- نشر الوعي لدى المواطنين بأهمية تكنولوجيات الطاقات المتجددة من خلال دور وسائل الإعلام في ذلك ؛
 - تدعيم الشراكة فيما بين القطاعين العام والخاص في مجال هذه الطاقة، وتوجيه أنشطة التمويل نحوها لتحقيق التنمية المستدامة؛
- قائمة المراجع :

1. الطويل يونس، زكي رواء، التنمية المستدامة وا لأمن الإقتصادي في ظل الديمقراطية وحقوق الإنسان، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان، 2009 .
2. وحيد خير الدين، أهمية الثروة النفطية في الإقتصاد الدولي والإستراتيجيات البديلة لقطاع المحروقات، رسالة ماجستير تخصص اقتصاد دولي، جامعة محمد خيضر، بسكرة، 2012-2013 .
3. زواوية أحلام، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الإقتصادية المستدامة في الدول المغاربية، رسالة ماجستير في الإقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، جامعة سطيف، 2012-2013 .
4. سمير بن محاد، استهلاك الطاقة في الجزائر: دراسة تحليلية وقياسية، رسالة ماجستير، فرع : الإقتصاد الكمي، جامعة الجزائر، 2008-2009 .
5. تكواشت عماد، واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، رسالة ماجستير، تخصص اقتصاد التنمية، قسم العلوم الإقتصادية، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2011-2012 .
6. وكاع محمد، هندسة الطاقات المتجددة والمستدامة، مجلة فيلادلفيا الثقافية، الأردن، مجلة منشورة في الموقع الإلكتروني التالي :
<http://www.philadelphia.edu.jo/philadreview/issue6/no6/17.pdf>
- تاريخ الإطلاع : 2016/03/10 .
7. يحيى حمود حسن، الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة، موقع الحوار المتمدن، العدد 4117،
انظر: www.alhewar.org/debat/show.art.asp?aid=363170، تاريخ الإطلاع: 2016/03/05.
8. محمد مصطفى محمد الخياط، ماجد كرم الدين محمود، سياسات الطاقة المتجددة إقليمية وعالميا، انظر الموقع الإلكتروني التالي :
www.energyandeconomy.com ، تاريخ الإطلاع : 2016/03/03 .
9. مستقبل الطاقة النووية في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، www.afriqueavenir.net، تاريخ الإطلاع: 2016/03/06.

10. مداحي محمد، فعالية الإستثمارات في الطاقات المتجددة كإستراتيجية أما بعد المحروقات في تحقيق التنمية المستدامة "حالة الجزائر"، مجلة الباحث الإقتصادي، العدد 04، ديسمبر 2015، الجزائر.
11. محمد مصطفى محمد الخياط، تكنولوجيا طاقة الرياح، مجلة الكهرباء العربية، العدد 95، جانفي 2009، مصر.
12. فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل بديل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث، العدد 11، 2012، جامعة ورقلة، الجزائر، ص : 150.
13. بوداح عبد الجليل، رحيلية سيف الدين، الطاقة النووية بين التحديات البيئية وآفاق الكفاءة الاقتصادية، الملتقى الدولي الثاني "الطاقات البديلة : خيارات التحول وتحديات الانتقال، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة العربي بن مهيدي، أم البواقي، 18-19 نوفمبر 2014.
14. محمد مصطفى الخياط، الطاقة البديلة وتأمين مصادر الطاقة، المؤتمر الدولي حول : "البتروال والطاقة : هموم عالم واهتمامات أمة"، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، 2-3 أبريل 2008.
15. محمد مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين محمود، الطاقة المتجددة: الحاضر ومسارات المستقبل، ورشة عمل، القاهرة، 2007.
16. فاتح بن نونة، الطاهر خامرة، تحديات الطاقة والتنمية المستدامة، المؤتمر العلمي الدولي حول : "التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، كلية العلوم الاقتصادية بالشراكة مع مخبر الشراكة والاستثمار في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الفضاء الأورو-مغاربي، جامعة فرحات عباس سطيف، 07-08 أبريل 2008.
17. صالح صالح، التنمية الشاملة المستدامة والكفاءة الاستخدامية للثروة البترولية في الجزائر، الملتقى الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، 7-8 أبريل 2008.
18. مكتب العمل الدولي، تعزيز التنمية المستدامة لتحقيق سبل عيش مستدامة، الدورة 294، نوفمبر 2005، جنيف، سويسرا.