

الطاقات المتجددة في الجزائر كبديل لتحقيق التنمية المستدامة

Renewable energies in Algeria as an alternative to sustainable development

يونس حواسي^{1*}، يزيد بن صوشنة²، أكرم شتيح³

¹ ط/د، جامعة آكلي محمد أولحاج -البويرة (الجزائر)، youness29031990@gmail.com

² ط/د، ط/د، جامعة آكلي محمد أولحاج -البويرة (الجزائر)، y.bensaoucha@gmail.com

³ ط/د، جامعة يحي فارس -المدينة (الجزائر)، chetihakram@gmail.com

ملخص:

تؤدي الطاقة دورا حيويا لا غنى عنه في عالمنا المعاصر، فقد اتضحت أهميتها في عملية التنمية وارتباطها الوثيق بمختلف مجالات التنمية المستدامة وأبعادها، هذا الارتباط ولد ضغوطا كبيرة على البيئة نتيجة لسيطرة مصادر الطاقة الناضبة على هيكل المزيج الطاقوي العالمي وتعتبر الطاقات المتجددة أحد أهم البدائل المتاحة لتحقيق التنمية المستدامة، إذ تشكل إمداداتها عاملا أساسيا في دفع عجلة الإنتاج وتحقيق الاستقرار والنمو في حال نضوب نظيرتها التقليدية، مما يوفر فرص العمل الدائمة ويساهم في تحسين مستويات المعيشة
الكلمات المفتاح: الطاقات المتجددة، التنمية الاقتصادية، التنمية المستدامة.

Abstract:

Energy plays a vital role is indispensable in the contemporary world, it has proved important in the development process and its close link with the various dimensions of sustainable development areas, this link was born great pressures on the environment as a result of the control of depleted energy sources and the structure of the global energy mix of renewable energies is one of the most important alternatives available to achieve sustainable development, the supply of essential factor in advancing the production and the achievement of stability and growth in the case of depletion of the traditional counterpart, which provides permanent employment opportunities and contribute to the improvement of living standards.

Keywords: renewable energies, economic development, sustainable development.

مقدمة

تؤدي الطاقة دورا حيويا لا غنى عنه في عالمنا المعاصر، فقد اتضحت أهميتها في عملية التنمية وارتباطها الوثيق بمختلف مجالات التنمية المستدامة وأبعادها، هذا الارتباط ولد ضغوطا كبيرة على البيئة نتيجة لسيطرة مصادر الطاقة الناضبة على هيكل المزيج الطاقوي العالمي، هذه الوضعية تبين حالة الإدمان الكبير للاقتصاد العالمي على تلك المصادر الطاقوية الناضبة، والتي يتم إنتاجها واستهلاكها بأساليب تؤدي إلى الإضرار بمختلف النواحي الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للمجتمعات البشرية.

ونظراً لما للطاقات التقليدية من أضرار بيئية واقتصادية واجتماعية كبيرة، وكذا خوفاً من نضوبها من جهة أخرى، سعت مختلف الدول المتقدمة للبحث عن مصادر أخرى للطاقة المحافظة على البيئة والغير ناضبة، وسارت الجزائر كغيرها من الدول في هذا الاتجاه من خلال استحداث برامج و سن تشريعات مختلفة لتنويع موارد الاقتصاد الطاقوي من جهة، وكذا التخلص من تبعية الاقتصاد الجزائري لقطاع المحروقات.

والطاقات المتجددة هي وسيلة لنشر المزيد من العدالة في العالم بين دول العالم الغنية ودول العالم الفقيرة وهي ليست حصراً على الذين يعيشون اليوم، فالحد الأقصى من استعمال الشمس والرياح اليوم لن يقلل من فرص الأجيال القادمة بل على العكس، فعندما نتمتع على الطاقة المتجددة سنجعل مستقبل أولادنا وأحفادنا أكثر أماناً، وهكذا وصف وزير البيئة الألماني زيجمار غابرييل الطاقة المتجددة في حديثه بمناسبة افتتاح المنتدى العالمي الثالث للطاقة المتجددة في مدينة بون، فالطاقة المتجددة بأنواعها من طاقة شمسية وطاقة رياح وطاقة كهرومائية وطاقة عضوية

وغيرها من الطاقات " الطبيعية " تعتبر بالفعل الأمل في توفير الطاقة في المستقبل، باعتبارها طاقات لا تنضب من ناحية وغير ملوثة للبيئة من ناحية أخرى والاعتماد على هاته الطاقات سيوفر فرص عمل متعددة للشباب.

من خلال ما سبق إرتأينا طرح التساؤل الرئيسي التالي:

كيف تساهم الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر؟

الذي تندرج ضمنه التساؤلات الفرعية التالية:

✓ ما المقصود بالطاقات المتجددة؟

✓ ما المقصود بالتنمية المستدامة؟

✓ ما واقع الطاقات المتجددة في الجزائر؟

وكإجابة مبدئية للتساؤلات السابقة نقترح الفرضيات التالية:

❖ الطاقة المتجددة هي بديل الطاقات الناضبة (التقليدية) وهدفها الرئيسي إشباع الحاجات الأساسية مع الحفاظ على البيئة.

❖ أساس التنمية المستدامة هو الحفاظ على البيئة وتوفير الحاجات الأساسية دون المساس بحقوق الأجيال القادمة.

❖ تعتمد الجزائر على مصدرين للطاقة المتجددة هما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح

ويهدف البحث إلى:

✓ إثراء النقاش حول دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة.

✓ إبراز الأهمية الاقتصادية والاجتماعية للطاقة المتجددة ونجاحها في إشباع الحاجات الأساسية ومحافظتها على البيئة وحقوق الأجيال القادمة

✓ إبراز قدرة الجزائر على استخدام الطاقة المتجددة كبديل ناجع للطاقات الناضبة (التقليدية) نظرا لما تملكه الجزائر من مؤهلات.

1- ماهية الطاقات المتجددة:

1-1- مفهوم الطاقة:

إن التعريف السائد للطاقة هي القدرة عمى القيام بعمل(نشاط) ما، وتعرف أيضا بأنها قدرة المادة على إعطاء قوى قادرة على إنجاز

عمل معين، أو هي كمية فيزيائية تظهر على شكل حرارة أو شكل حركة ميكانيكية أو كطاقة ربط في أنوية الذرة بين البروتون والنيوترون.

وهناك صور عديدة لمطابقة يتمثل أهمها في الحرارة والضوء والصوت، وهناك أيضاً الطاقة الميكانيكية التي تولدها الآلات، والطاقة الكيميائية التي

نتج من حدوث تفاعلات كيميائية، وهناك الطاقة الكهربائية والطاقة الكهرومائية، والحركية، والإشعاعية، والديناميكية، والذرية.

كما يمكن تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى، من طاقة كيميائية إلى طاقة ضوئية مثلاً، والكهربائية إلى حركية، ولهذا نجد أن الطاقة هي قدرة

المادة للقيام بالشغل(الحركة)، فالطاقة التي يصاحبها حركة يطلق عليها طاقة حركية، والطاقة التي لا صلة بالوضع يطلق عليها طاقة كامنة

1-2- مفهوم الطاقة المتجددة:

➤ تعتبر الطاقة المتجددة هي تلك الموارد التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجوده في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري.¹

➤ تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) :

" الطاقات المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب

استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض، حركة المياه، طاقة المد

والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية وإلى

طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء.²

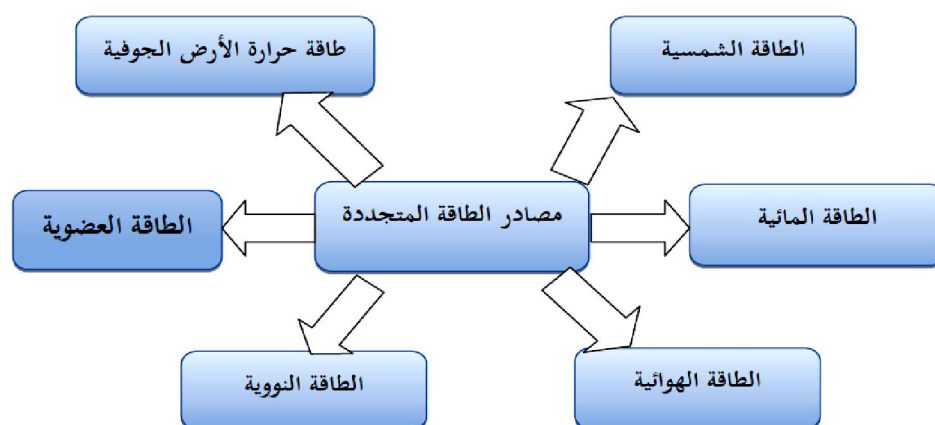
➤ تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP): الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض³.

1-3- أهمية الطاقات المتجددة:

تشكل كل من الطاقة المتجددة والطاقة النووية المصادر الرئيسية للطاقة العالمية خارج الطاقة الأحفورية وهناك اهتمام عالمي كبير بهذين المصدرين كمصادر مستقبلية للطاقة، بحيث تكون بديلا للطاقة الأحفورية والتي تسعى العديد من الدول وخاصة الصناعية منها إلى استبدالها بهذه المصادر الجديدة، إذ يعتبر الدافع الرئيسي الأول للاهتمام بموضوع الطاقات المتجددة هو الدافع البيئي⁴، حيث أن من أهم التأثيرات البيئية المرتبطة باستخدامات الطاقة ما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري وعلى العكس من ذلك فلاستخدام الطاقة المتجددة أثر معروف في حماية البيئة نتيجة لما تحققه من خفض انبعاثات تلك الغازات ومنه التلوث البيئي، حيث قد تبلغ الانبعاثات الناتجة عن الوقود التقليدي حوالي 910 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنة 2017 بالإضافة إلى الغازات الأخرى⁵.

1-4- مصادر الطاقة المتجددة تمثل مصادر الطاقة المتجددة في الشكل التالي:

الشكل (01): مصادر الطاقات المتجددة



المصدر: من إعداد الباحثين

1-4-1- الطاقة المستمدة من أشعة الشمس:

تعرف الشمس على أنها كرة هائلة من الغازات الساخنة، وبنسب الوزن يتمثل فيها الهيدروجين ما نسبته 70% والهيليوم 25% والكربون والنيوتروجين والأكسجين 1.5% لكل منهم، وتمثل باقي العناصر 0.5% تصل درجة حرارة الشمس إلى 5000 درجة مئوية على السطح وحوالي 150000 درجة مئوية في اللب (المركز)، ومتوسط المسافة بينها وبين الأرض ما مقداره 149.6 مليون كيلومتر يقطعها ضوء الشمس في ثماني دقائق ونصف، أما قطرها فيبلغ 1.4 مليون كيلومتر أي أنها أكبر من كوكب الأرض 109 مرة وهو ما يعني أن الشمس تتسع لحوالي مليون كوكب حجم الأرض⁶.

وتمد الشمس الأرض بكميات ضخمة من الضوء والطاقة دون مقابل، فتدفع طاقة الشمس الحرارية سطح الأرض والبحر والهواء، كما نجد أن العديد من دول العالم الفقيرة تتوفر فيها كميات كبيرة من الطاقة الشمسية، مما يعني أن بإمكان الناس في هذه الأقطار استخدام قدر هائل من الطاقة الحرارية المجانية⁷، إن مصدر الطاقة في كل من الغذاء والوقود يرجع إلى الطاقة الشمسية بواسطة التمثيل الضوئي في النبات، فهذه الطريقة يتحد ثاني أكسيد الكربون ببخار الماء، مع وجود مادة الكلوروفيل الخضراء كحافز

للحصول على الكربوهيدرات اللازمة لنمو النبات وإثماره، وليس أنواع الوقود الأحفوري من البترول والغاز إلا بقايا من المواد العضوية الأخرى التي تغذت بها، ويتم استغلال الطاقة الشمسية، إما عن طريق استخدام الحرارة الشمسية لتسخين ناقل ما للحرارة لكي تستهلك هذه الحرارة إما مباشرة أو من أجل تحويلها إلى أشكال أخرى للطاقة وبالدرجة الأولى إلى طاقة كهربائية⁸، والجدير بالذكر أيضا أن قيمة الطاقة المتجددة لا تقاس بعدد الكيلووات المنتج إنما تقاس بالفوائد الاقتصادية الناتجة من الاستخدامات المباشرة وغير المباشرة للطاقة الشمسية والتطبيقات الأخرى لها لتلبية الاحتياجات الحرارية للفقير والغني على حد سواء في الدول النامية والمتطورة⁹.

معلومات الطاقة الشمسية ومن أهم المعلومات نذكر ما يلي :

- المساحات الكبيرة المطلوبة لتشييد الألواح الشمسية ومستلزماتها.
- مكلفة وغير قابلة للتخزين.
- سطح الأرض لا يتلقى من هذه الطاقة سوى قدر ضئيل جدا.
- عدم توفر الكهرباء من الطاقة الشمسية أثناء الليل أو خلال الأحوال الجوية غير المواتية.
- يحتاج هذا المصدر إلى مساحات واسعة.
- مشكلة التخزين.

1-4-3- طاقة الكتلة الحيوية: يقصد بالكتلة الحيوية ما يتم تجميعه من مخلفات، مثل الأشجار الميتة، وفروع الأشجار وأوراقها، ومخلفات المحاصيل وقطع الخشب وغيرها، حيث يمكن الاستفادة من المخلفات من خلال إجراءات إعادة التدوير Recycling وهو ما يمكن أن يؤدي إلى تقليل حجم المخلفات والقمامة أو إعادة الاستخدام Re-Use ويقصد بتدوير المخلفات إعادة استخدامها لإنتاج منتجات أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي، في حين يقصد بإعادة الاستخدام، مثلا إعادة استخدام الزجاجات البلاستيكية للمياه المعدنية بعد تعقيمها¹⁰، حيث تحتوي طاقة الكتلة الحيوية على مكانة خاصة نظرا لأهميتها القصوى لحاضر ومستقبل الطاقة في الدول النامية والمتقدمة، فيعتمد حوالي 70 % من السكان على الكتلة الحيوية كالحشب وبقايا المحاصيل والحيوانات للاستخدامات المنزلية وخصوصا كوقود للطهي. كما أن طاقة الكتلة الحيوية يمكن تحويلها إلى وقود صلب وسائل وغازي، فبدائل البنزين مثلا من الممكن إنتاجها من الكتلة الحيوية بواسطة التخمير والتقطير، وعن طريق المعاملة الحرارية للحشب وبقايا المحاصيل الزراعية، ويمكن بغير ذلك من التفاعلات الكيميائية أيضا إنتاج الوقود من الكتلة الحيوية على نطاق صناعي واسع أو على نطاق

1-4-2- طاقة الرياح : لقد استخدمت طاقة الرياح منذ القدم في دفع السفن الشراعية وفي إدارة طواحين الهواء التي استعملت في كثير من البلدان في رفع المياه من الآبار، وفي طحن الحبوب. وقد أجريت أبحاث وتجارب لإنشاء محطات توليد الكهرباء بالطاقة الهوائية وتجسدت في أكبر طاحونة في أمريكا يبلغ ارتفاعها 55 م، وقد تم الحصول على طاقة كهربائية تعادل 1250 كيلوواط، ويتم إنتاج الطاقة من الرياح بواسطة محركات أو توربينات ذات 3 أذرع تديرها الرياح وتوضع على قمة أبراج طويلة وتعمل أما تعمل المراوح ولكن بطريقة عكسية، فعوض استخدام الكهرباء لإنتاج الرياح أما تفعل المراوح تقوم هذه التوربينات باستعمال الرياح لإنتاج الطاقة، وتستطيع التوربينات كبيرة الحجم المصممة لمؤسسات إنتاج الكهرباء للاستعمال العام توليد ما بين 650 كيلوواط و 1.5 ميغاواط¹¹.

معلومات طاقة الرياح :

- ✓ التكلفة المرتفعة لإنتاج الكهرباء والمقدرة بأربعة أضعاف تكاليف الكهرباء بواسطة الطاقة التقليدية.
- ✓ تباين سرعة الرياح واتجاهها من وقت لآخر ومن مكان لآخر.
- ✓ حركة الأرض والشمس والنضاريس الجغرافية وعوامل أخرى.
- ✓ محلي محدود¹²،

ويمكن من خلال هاته الكتلة إنتاج الطاقتين الكهربائية والحرارية، كما يمكن الاستفادة أيضا من المخلفات الزراعية المختلفة كروث الحيوانات المستخدمة كوقود حيوي عن طريق عملية التخمر.

الجدول رقم (01): التركيب المعدني للقمامة

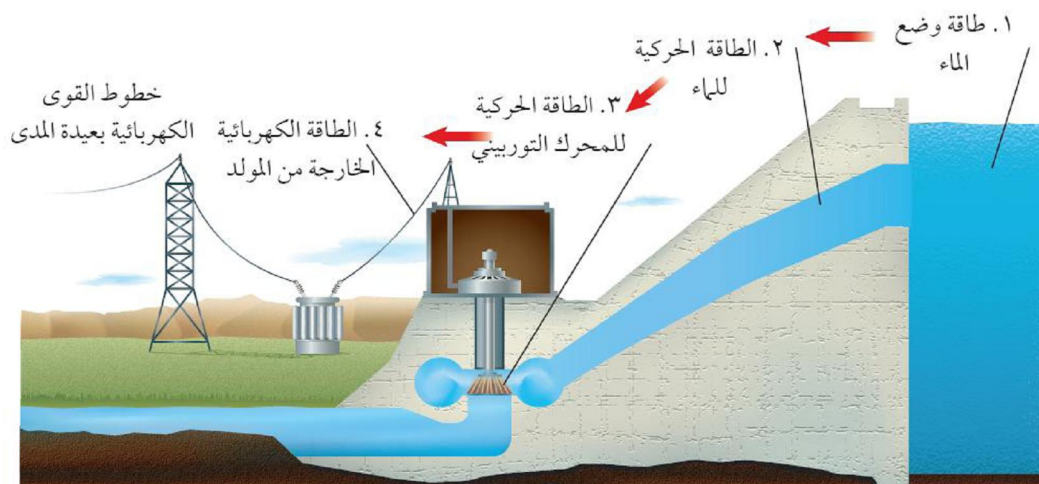
المكونات	كربون	هيدروجين	أكسجين	نتروجين
نفايات الطعام	48.0	6.4	37.6	2.6
ورق	43.5	6.0	44.0	0.3
كرتون	44.0	5.9	44.6	0.3
بلاستيك	60.0	7.2	22.8	-
نفايات حدائق	47.8	6.0	28.0	3.4
أخشاب	49.5	6.0	42.7	0.2
تراب -رماد	26.2	3.0	2.0	0.5

المصدر : صابر محمد، المخلفات البلدية الصلبة، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الثاني: البعد البيئي، الدار العربية للعلوم، ناشرون بموجب اتفاق مع منظمة اليونسكو والأكاديمية العربية للعلوم، ط 1، بيروت، 7111، ص 110

1-4-5- الطاقة المائية:

حيث تحتوي المياه المتحركة على مخزون ضخم من الطاقة الطبيعية سواء كانت المياه جزءا من نهر جار أو أمواجاً في المحيط فالمساقط المائية ما هي إلا نتيجة لطبيعة التضاريس والتركيب الجيولوجي لسطح الأرض التي يمكن اعتبارها مورداً طبيعياً ثابتاً، وعليه تعتبر الطاقة المائية مصدراً من مصادر الطاقة المتجددة التقليدية حيث استعمل الإنسان الدواليب التي تدار بقوة الماء لرفع المياه للري ولإدارة العجلات والطواحين التي أنشأها على ضفاف الأنهار، إلا أن أهمية هذه الطواحين والدواليب كانت تقتصر على فترة جريان المياه في الأنهار، لذا فقد اقتضت أهميتها على المناطق ذات الجريان الدائم وأصبحت الأنهار السريعة الدائمة الجريان هي من تحدد مواقع الصناعة، فقلت أهمية الطاقة المائية عند اختراع الآلة البخارية وخاصة في غرب أوروبا وأمريكا حيث الفحم وكثافة السكان، أهميتها بعد التطور العلمي والتكنولوجي واكتشاف المولدات الكهربائية والأسلاك المعدنية المقاومة للكهرباء مما أدى إلى تطورها واتساع نطاق استعمالها¹³.

الشكل (02): آلية توليد الكهرباء بالاعتماد على طاقة المياه



1-4-6- الطاقة النووية:

تعرف الطاقة النووية بأنها الطاقة التي تربط بين مكونات النواة أي (بروتونات أو نيوتونات) وهي تتولد نتيجة تكسر تلك الرابطة مما يؤدي للحصول على طاقة حرارية هائلة، وقد بين ألبرت أينشتاين أن المادة يمكن أن تتحول إلى طاقة عند تفكك ذراتها وهو ما لفت الأنظار لما يسمى بالطاقة النووية والتي صارت تزود دول العالم، بأكثر من 16% من الطاقة الكهربائية التي تحتاجها، فهي تلي ما يقارب 35% من احتياجات دول الاتحاد الأوروبي، وتحصل اليابان على 30% من طاقتها الكهربائية من المفاعلات النووية، ويوجد نوعان من المفاعلات: مفاعلات بحثية وأخرى لتوليد الطاقة، حيث تستخدم المفاعلات البحثية لإجراء الأبحاث العلمية لأهداف طبية وصناعية، ويوجد على مستوى العالم 284 مفاعل بحثي في 56 بلد. أما مفاعلات الطاقة فتستخدم لإنتاج الطاقة الكهربائية كما يمكن استخدامها لإنتاج الأسلحة في البلدان التي تمتلك برامج حرب نووية، ويستهلك العالم كله حالياً ما مقداره 2737 تيراوات في الساعة أي ما يعادل 599.3 مليون طن مكافئ للبترو من الطاقة النووية¹⁴.

ونحصل نتيجة انشطار أنوية الذرات على طاقة هائلة في شكل ضوء وحرارة، وتكون أغلبية عمليات الانشطار النووي من اليورانيوم، وقد ذكر ألبرت أينشتاين أن الجزء الصغير من المادة يحتوي على قدر كبير من الطاقة، عندما تخرج هذه الطاقة ببطء يمكننا استخدامها في إنتاج الكهرباء، أما إذا خرجت دفعة واحدة فإنها تتسبب في انفجار هائل ومدمر، مثلما حدث مؤخراً في انفجار مفاعل فوكوشيما الياباني في مارس سنة 2011، وهو ما جعل دول العالم تتوعد بتوسيع قاعدة الميزج الطاقوي من المصادر المتجددة الأخرى بحلول 2030¹⁵.

معلومات استخدام الطاقة النووية: هناك عدة أسباب تحد من استخدام الطاقة النووية نذكر منها:

- ✓ التكلفة العالية وقلة الكوادر الفنية ذات التكوين العالي القادرة على التصنيع والتحكم وتشغيل مولدات الطاقة النووية.
- ✓ ضيق مجال الاستعمال حيث تنحصر في توليد الكهرباء.
- ✓ هناك العديد من الأخطار المتعلقة بالأمن كخطر الحوادث النووية والخطر الإشعاعات المنبعثة من المولدات.
- ✓ يمكن استخدام هاته المولدات لأغراض عسكرية أو إرهابية وكذا الرقابة العالمية المفروضة على هذا الفرع من الطاقات.

1-5- عيوب الطاقات المتجددة:

بالرغم لما تمتاز به الطاقات المتجددة من مزايا فلها عدة عيوب نذكر منها:

- إن استغلال القوة المائية لإنتاج الطاقة الكهربائية يستلزم نفقات باهضة تصرف على إنشاء السدود، محطات التوليد، مد الخطوط لنقل الطاقة، محطات توليد الطاقة وغيرها من الأمور، مما يجعل تكاليف إنشاء محطة مائية لتوليد الكهرباء باهضة التكاليف مقارنة لتكاليف إنشاء محطة حرارية (باستثناء محطات الوقود النووي التي لا تزال حتى الوقت الحاضر أهدأ من جميع المحطات المائية والحرارية إنشاء واستخدامها)¹⁶.
- على الرغم من وضوح انخفاض التأثيرات البيئية لطاقة الرياح عن المصادر التقليدية، إلا أنه توجد بعض التأثيرات السلبية على البيئة وبخاصة عند إنشاء مزارع الرياح الكبرى أو عند إنشاء مئات من توربينات الرياح الكبيرة يكون التأثير البصري لدوران التوربينات والضوضاء الصادرة عنها ومخاطر اصطدام الطيور بما مما يتسبب في الكثير من الأحيان بقتلها خاصة أوقات هجرتها مما يؤدي لانقراضها، فضلا عن بعض التأثيرات الأخرى على النباتات والحيوانات وإن لم تحدد بشكل جيد وارتفاع تكاليفها الاقتصادية خاصة فيما يخص مزارع الرياح البحرية¹⁷.
- الطاقة الشمسية غير متاحة باستمرار، إذ لا بد من تطوير نظام لتخزينها، حيث أن الكمية المتاحة للطاقة الشمسية في أي نقطة ليست من الكبر بحيث تكفي للإفادة منها وهذا لانتشار أشعة الشمس الساطعة وعدم تركزها، وهو ما يستدعي تجميع هذه الطاقة وتحويلها إلى صورة نافعة وفقا لتقنيات باهضة تستدعي التغلب على بعض الصعوبات الفنية في هذا المجال.

➤ إن التخزين و/أو التخلص الطويل الأمد من مواد النفايات النووية مازال موضوعا قيد التعامل معه من قبل بلدان عديدة تقوم بتشغيل محطات نووية، حيث يحتوي الوقود النووي المستهلك في المفاعل على مجال كبير من المواد المشعة، وبالرغم من أن ما نسبته 1% فقط من الوقود

الأصلي يبقى كنفائيات مستوى عال محتوية على مخلفات انشطار شعاعية، إلا أن عملية التخلص من هذه النفايات تكون عن طريق تبخير النفايات التي هي في الأغلب سائلة، والباقي الذي هو مواد صلبة ولا يمكن التخلص منها، أبداً إلا عن طريق تخزينها بوضعها في المحيطات العميقة، أو التخزين تحت الأرض في طبقات مستقرة. أكبر وأقوى شاهد على المخاطر التي قد تنجم عن استخدام الطاقة النووية والمفاعلات النووية¹⁸ ومن الطبيعي أن زيادة شدة الإشعاع تؤثر تأثيراً كبيراً في صحة الإنسان، هذا يؤدي حتماً إلى الإصابة بالسرطان وحوادث الوفاة.

1-6- أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة:

إن التنمية البيئية تقوم على أربعة ركائز أساسية تعمل الدولة الجزائرية على تطويرها ومتابعتها وهي الركيزة المؤسساتية، الركيزة القانونية، الركيزة المالية، وسلوكيات وبتصورات جديدة للبيئة التي سيتعرض فيها أبناء الجزائر في الغد وفي هذا الجانب سعت الدولة الجزائرية إلى وضع قوانين تقوم على المحافظة وحماية البيئة وذلك لما يسببه الوقود الأحفوري في تلوث البيئة حيث يسبب انبعاثات غازية في الجو مما تسبب في ظاهرة الاحتباس الحراري، وهذا ما أدى بالدولة الجزائرية إلى تطوير الطاقات المتجددة التي تعتبر أقل حدة وصديقة للبيئة والمتمثلة في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بالإضافة إلى الطاقات المتجددة لأجل تطويرها في المستقبل فحوالي ثلث سكان العالم لا تصل إليهم الكهرباء، بينما تصل إلى الثلث الآخر بصورة ضعيفة كما أن اعتماد سكان المناطق الريفية على أنواع الوقود التقليدية في التدفئة والطهو له تأثيرات سلبية على البيئة وصحة السكان، وبالإضافة إلى ذلك مازال هناك تباين كبير بين الدول المختلفة في معدلات استهلاك الطاقة، فالدول الأكثر غنى تستهلك الطاقة بمعدل يزيد ب 25 ضعفا لكل فرد مقارنة بالدول الأكثر فقراً.

2- ماهية التنمية المستدامة:

حظي مفهوم التنمية المستدامة باهتمام دولي خلال عقد السبعينات في مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية البشرية عام 1972، والذي ركز أساساً على قضايا البيئة التي كانت واضحة بصورة كبيرة في الشمال وارتبطت بالتنمية الصناعية والنمو المتسارع لمعدلات الاستهلاك. ولم تستأثر القضايا البيئية التي تمّ الدول الأقل نمواً بالاهتمام الكافي وخصوصاً حاجتها إلى اقتصاد أكثر استقراراً وكذلك تحسين الأوضاع البيئية فيها، إلا أن الحاجة إلى الربط بين أهداف البيئة والتنمية أصبحت أكثر وضوحاً، ولفت الانتباه إلى القيود التي تفرض على النمو نتيجة النقص في الموارد الطبيعية مثل الثروات الطبيعية ومصادر الطاقة، كما انتشر الاهتمام بقضايا التنمية المستدامة في أدبيات العالم الثالث نتيجة تعثر الكثير من السياسات التنموية المطبقة فيه، والتي أدت إلى تفاقم المديونية الخارجية وتردي الإنتاجية وخصوصاً في القطاع الصناعي، وكذلك اتساع الفجوة الاجتماعية في عدد كبير من الدول، بل والمجاعة وقلة التغذية في بعض الأحيان لدى الفئات الفقيرة التي ساءت أحوالها¹⁹. وأضنى مؤتمر ريو ديجانيرو عام 1992 إلى ضرورة إعادة صياغة النظام العالمي بهدف تناول موضوع غاية في الأهمية بالنسبة للأجيال الحالية والمستقبلية وإزالة الظلم الواضح والمتواصل في نظام العلاقات الدولية بين الدول والشعوب بغية إنشاء نظام دولي جديد يصبح فيه للجميع ح غير قابل للتنازل في حياة لائقة ومرحبة.

2-1- مفهوم التنمية المستدامة:

➤ تعريف اللجنة العالمية للبيئة والتنمية المستدامة: وقد عرفت التنمية المستدامة على أنها: "التنمية التي تلي حاجات الحاضر دون المساومة على قدره الأجيال المستقبلية على تلبية حاجياتهم"²⁰.

- وتعرف أيضاً على أنها "نتيجة تفاعل مجموعة في أعمال السلطات العمومية والخاصة بالمجتمع من أجل تلبية الحاجيات الأساسية والصحية للإنسان وتنظيم تنمية اقتصادية لفائدته، والسعي إلى تحقيق انسجام اجتماعي في المجتمع بغض النظر عن الاختلافات الثقافية اللغوية والدينية للأشخاص، دون رهن مستقبل الأجيال القادمة على تلبية حاجياتها"²¹.

➤ **تعريف منظمة الأغذية والزراعة للتنمية المستدامة:** يمكن اعتبار تعريف التنمية المستدامة الذي وافقت عليه منظمة الأغذية والزراعة بمثابة إطار عام لمفهوم التنمية المستدامة، ويحدد هذا التعريف خمسة عناصر رئيسية هي: الموارد المتعددة في بيئتها، تلبية احتياجات الإنسان الاجتماعية والاقتصادية، التكنولوجيا والمؤسسات المحافظة على البيئة وضمان الاستمرارية²².

➤ **التنمية المستدامة وفقا للبعد الاقتصادي:** هي إجراء خفض في استهلاك الطاقة والموارد، أما بالنسبة للدول النامية فهي تعني توظيف الموارد من أجل رفع مستوى المعيشة والحد من الفقر .

➤ **التنمية المستدامة وفقا للبعد البيئي:** فهي تعني حماية الموارد الطبيعية، والاستخدام الأمثل للأراضي الزراعية والموارد المائية²³.

➤ **التنمية المستدامة من منظور البعد التكنولوجي:** هي محاولة نقل المجتمع إلى عصر الصناعات النظيفة التي تستخدم تكنولوجيا منظمة للبيئة، وتنتج الحد الأدنى من الغازات الملوثة والحاوية للحرارة والضارة بطبقة الأوزون²⁴.

2-2- مؤشرات التنمية المستدامة

من بين أهم مؤشرات التنمية المستدامة نذكر:

❖ المؤشرات الاقتصادية²⁵:

- **نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي:** يعد هذا المؤشر من مؤشرات القوة الدافعة للنمو الاقتصادي حيث يقيس مستوى الإنتاج الكلي وحجمه ومع أنه لا يقيس التنمية المستدامة قياسا كاملا فإنه يمثل عنصرا مهما من عناصر نوعية الحياة.

- **نسبة إجمالي الاستثمار إلى الناتج المحلي الإجمالي:** ويقصد بهذا المؤشر الإنفاق على الإضافات إلى الأصول الثابتة للاقتصاد كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي، حيث يقيس نسبة الاستثمار إلى الناتج.

- **رصيد الحساب الجاري كنسبة مئوية من الناتج الإجمالي:** يقيس مؤشر رصيد الحساب الجاري درجة مديونية الدول ويساعد في تقييم قدرتها على تحمل الديون، ويرتبط هذا المؤشر بقاعدة الموارد من خلال القدرة على نقل الموارد إلى الصادرات بهدف تعزيز القدرة على التسديد.

- **صافي المساعدة الإنمائية كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي:** يقيس هذا المؤشر مستويات المساعدة والتي تهدف إلى النهوض بالتنمية والخدمات الاجتماعية، وهو يرد بصورة نسبة مئوية من الناتج الوطني الإجمالي.

❖ المؤشرات الاجتماعية²⁶:

- **مؤشر الفقر البشري:** هو مؤشر مركب يشمل ثلاثة أبعاد بالنظر إلى البلدان النامية وهي: حياة طويلة وصحية (نسبة مئوية من الأشخاص الذين لا يبلغون سن الأربعين .)، توافر الوسائل الاقتصادية (نسبة مئوية من الأشخاص الذين لا يمكنهم الانتفاع بالخدمات الصحية والمياه).

- **معدل البطالة:** ويشمل جميع أفراد القوى العاملة الذين ليسوا موظفين ويتقاضون مرتبات، أو عاملين مستقلين كنسبة مئوية من القوى العاملة.
ب - **نوعية الحياة:** يستخدم هذا المؤشر لقياس عدد الأشخاص الذين لا يتوقع لهم أن يبلغوا سن الأربعين كنسبة مئوية من مجموع السكان، وكذلك نسبة السكان الذين لا يتيسر لهم الانتفاع بالمياه المؤمنة، والخدمات الصحية ومرافق التنظيف الصحي والتي تعد مسألة أساسية للتنمية المستدامة.

- **التعليم:** يستخدم التعليم لقياس نسبة الأشخاص الذين تتجاوز أعمارهم 15 سنة والذين هم أميون والمعدل الإجمالي للالتحاق بالمدارس الثانوية والذي يبين مستوى المشاركة في التعليم الثانوي.

- **معدل النمو السكاني:** يقيس هذا المؤشر معدل النمو السكاني للسنة ويعبر عنه كنسبة مئوية.

❖ المؤشرات البيئية:

نصيب الفرد من الموارد المائية: ويرتبط هذا المؤشر بظاهرتين رئيسيتين:

الأولى معدل النمو السكاني والمتغيرات الديموغرافية، والثانية ارتفاع مستويات المعيشة الناجم عن إعادة توزيع الدخل، التي تستهدفها بعض برامج التنمية الاقتصادية.

متوسط نصيب الفرد من إجمالي الأراضي المزروعة: يبين هذا المؤشر نصيب الفرد بالهكتار من إجمالي الأراضي المزروعة.

-التصحر: يقيس هذا المؤشر مساحة الأراضي المصابة بالتصحر ونسبتها إلى المساحة الإجمالية للبلد، وقد بلغت نسبة التصحر في الوطن العربي حوالي 68 بالمئة من المساحة الإجمالية.

2-3- مبادئ و أهداف التنمية المستدامة تتمثل أهمها في :

- ✓ حماية البيئة وزيادة التقدير والاهتمام بالموارد الطبيعية والموروثات الثقافية للمجتمع؛
 - ✓ مقابلة الاحتياجات الأساسية للعنصر البشري والارتقاء بالمستويات المعيشية؛
 - ✓ تحقيق العدالة على مستوى الجيل الواحد وكذلك بين الأجيال المختلفة من حيث الحق في الاستفادة من الموارد البيئية و توزيع الدخل.....؛²⁷
 - ✓ خلق فرص جديدة للاستثمار وبالتالي فرص العمل ودخول جديدة و تنوع الاقتصاد؛
 - ✓ زيادة عوائد الحكومة من خلال فرض الضرائب في مختلف النشاطات السياحية؛
 - ✓ خلق أسواق جديدة للمنتجات المحلية؛
 - ✓ الارتقاء بمستوى تسهيلات الترفيه وإتاحتها للسياح والسكان المحليين على حد سواء؛
 - ✓ التشجيع على الاهتمام بتأثيرات السياحة على البيئة والمنظومة الثقافية للمقاصد السياحية؛
 - ✓ إيجاد معايير للمحاسبة البيئية والرقابة على الأثرية السلبية للسياحة؛
- الاستخدام الفعال للأرض وتخطيط المساحات الأرضية بما يتناسب مع البيئة المحيطة²⁸.

2-4- التنمية المستدامة وإشكالية الاستدامة:

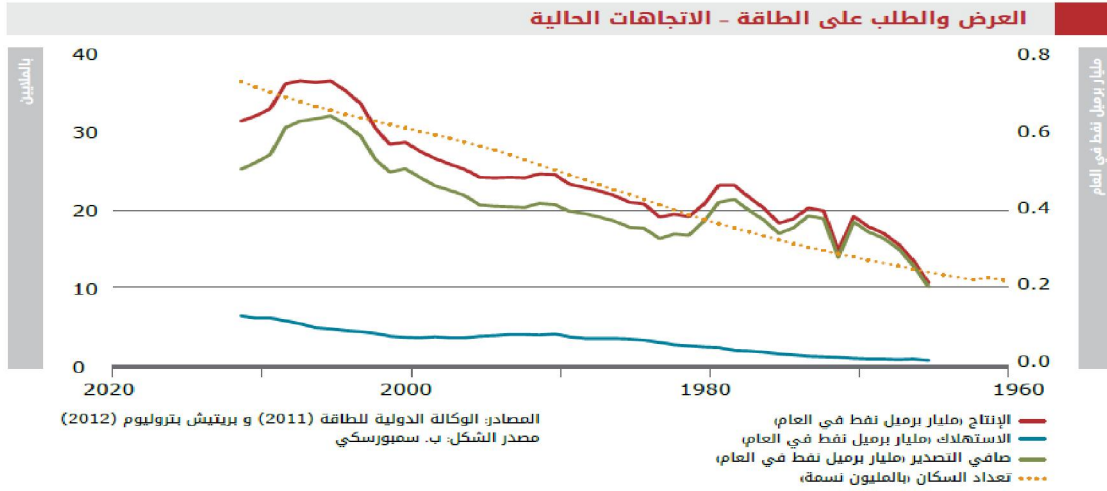
يجمع مفهوم التنمية المستدامة بين بعدين أساسيين هما التنمية كعملية للتغيير والاستدامة كبعد زمني، ففي أكتوبر عام 1986 أشارت رئيسة وزراء النرويج Gro Harlem Brundtland محاضرة لها آنذاك إلى أن التنمية المستدامة لها أبعاد متعددة وتتطلب أولاً مكافحة الفقر، وثانياً الحفاظ على قاعدة الموارد وتحسينها، وتتطلب ثالثاً توسيع مفهوم التنمية ليشمل النمو الاقتصادي والتنمية الاجتماعية والثقافية، ورابعاً تتطلب تضمين الاعتبارات البيئية والاقتصادية في عملية صنع القرار على كافة المستويات، وقد أوضحت اللجنة العالمية للبيئة والتنمية والتي تعرف بلجنة برندتلاند نسبة لرئيسة وزراء النرويج التي ترأست اللجنة في تقريرها الصادر عام 1987 بعنوان "مستقبلنا المشترك **Our Common Future**" :

أن التنمية المستدامة هي تلك التنمية التي تلي حاجات الحاضر دون التعرض لقدرة الأجيال في المستقبل على تلبية الحاجات الخاصة بها²⁹، والتنمية المستدامة ليست حالة ثابتة أو مكون نمطي ولكنها عملية تغير يكون من خلالها استغلال الموارد وتوجيه الاستثمارات والتنمية الإيكولوجية والتغيرات المؤسسية بطريقة تتوافق فيها متطلبات الحاضر مع المستقبل.

3- واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر:

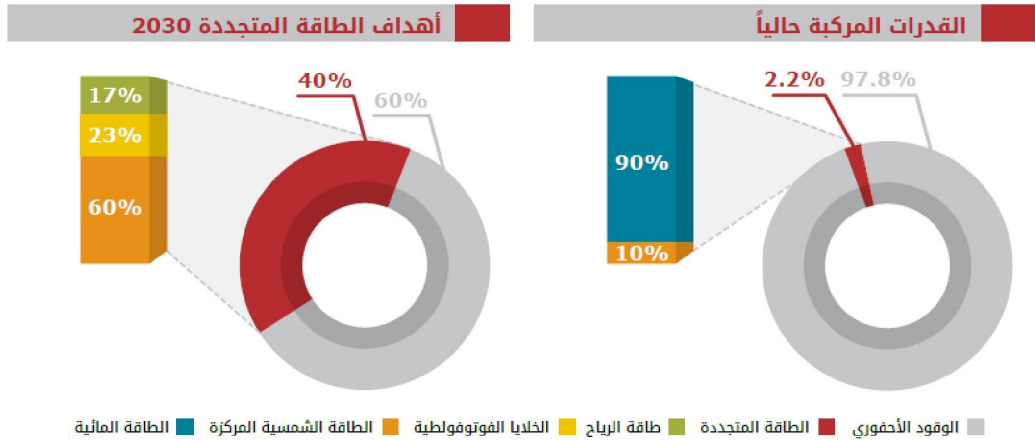
تواجه الجزائر طلباً متزايداً على الطاقة، والطاقات الناضبة المتمثلة في البترول والفحم والغاز قد ساهمت في تدمير البيئة والإضرار بصحة السكان ومستقبل الأجيال القادمة كونها طاقة ناضبة، ومن أجل المحافظة على وتيرة النمو الاقتصادي والتكنولوجي لجأت الجزائر إلى مصادر أخرى للطاقة اللامحدودة الموارد وحافظتها على البيئة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح .

الشكل رقم 03: العرض والطلب على الطاقة في الجزائر



والشكل الموالي يبين واقع استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر والأهداف المراد بلوغها بحلول سنة 2030

الشكل رقم 05: يبين استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر وأهدافها بحلول سنة 2030:

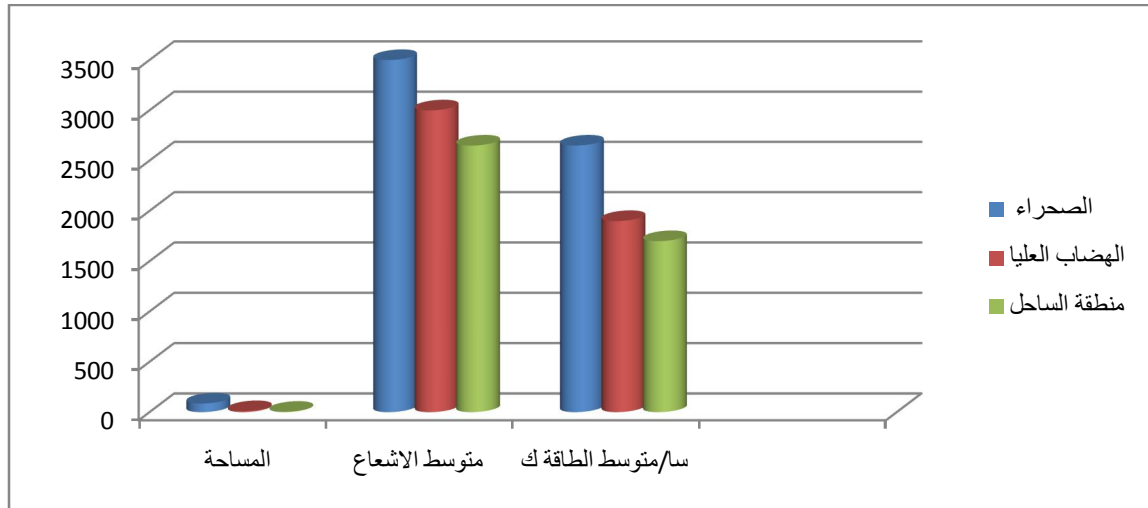


Source : www.rcreee.org

3-1- إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر:

إن الجزائر تمتلك أكبر نسبة من الطاقة الشمسية في حوض البحر المتوسط تقدر بـ 4 مرات مجمل الاستهلاك العالمي للطاقة، و60 مرة من حاجة الدول الأوروبية من الطاقة الكهربائية، ولأجل ذلك شرعت الجزائر في إنشاء محطة للطاقة المحجينة تعتبر الأولى من نوعها على مستوى العالم التي تعمل بالمزج بين الغاز والطاقة الشمسية، بالإضافة إلى إنشاء ثلاث محطات أخرى للطاقة المحجينة بقوة 400 ميغاواط شمسي والتي ستكون موجهة للاستهلاك المحلي فحسب، وبالتالي فتفعيل الطاقة المحجينة من شأنه حماية مخزون الجزائر من الغاز الطبيعي، لأن استعماله في إنتاج الكهرباء قد استنزف حوالي 48% من احتياطي الطاقة الغازية، وبالتالي أصبح الاعتماد على الطاقة الشمسية هو الحل الأمثل، خاصة بعد ارتفاع تكلفة الكهرباء المنتجة بالغاز الطبيعي علما أن مقدار الاستهلاك الطاقوي في الجزائر يتراوح ما بين 25 و 30 ألف ميغاواط سنويا، في حين يمكن الاعتماد على 9.13 ألف ميغاواط في السنة الطاقة ناتجة عن الخلايا الشمسية والشكل الموالي يبين التوزيع الجغرافي وقدرات الطاقة الشمسية في الجزائر:

الشكل رقم 06: التوزيع الجغرافي لقدرات الطاقة الشمسية في الجزائر:



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على: وزارة الطاقة والمناجم GUIDE ENERGY ARABE

خاتمة:

على الرغم من الاهتمام الكبير بالطاقة المتجددة خارج قطاع المحروقات باعتبارها طاقة نظيفة وبديل وتحقق اشباع للحاجات المتزايدة، إلا أن الجزائر لازالت بعيدة في استغلال هاته الطاقة رغم توافر أكثر الطاقات انتشاراً وهي الطاقة الشمسية على اعتبار أن كمية الطاقة المتولدة منها في الجزائر تعادل ما تستهلكه قارة كاملة من طاقة، هذا بالإضافة لطاقة الرياح والمياه الغير مستغلة تماماً، ومن خلال هاته الورقة البحثية نقترح التوصيات التالية:

- الدعم المادي والمعنوي وتنشيط حركة البحث في مجالات الطاقة المتجددة.
- محاولة دمج القطاع الخاص للاستثمار في هذا المجال.
- القيام بمشاريع رائدة وكبيرة نوعاً ما وعلى مستوى يفيد بلادنا كمصدر آخر للطاقة.
- تنشيط طرق التبادل العلمي والمشورة العلمية بين البلدان العربية والدول الرائدة في هذا المجال، من خلال عقد الندوات واللقاءات الدورية.
- محاولة إسقاط تجارب بعض الدول الرائدة في هذا مجال عن طريق الشراكة ونقل الخبرات وكذا تكوين اطرارات مؤهلة.

قائمة المراجع

¹ راتول أحمد، صناعات الطاقة المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة" حالة مشروع ديزرتاك"، مطبوعات الملتقى العلمي الدولي حول سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، ورقة 2012، ص 140.

² Edenhofer Ottmar, Ramon Pichs Madruga, Youba Sokona and others, Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, CAMBRIDGE University Press, USA, First published 2012, P 178.

³ موقع برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة: www.unep.org.

⁴ قدي عبد المجيد، منور أوسرير، محمد همو، مرجع سابق، ص 13

⁵ طالب محمد، ساحل محمد، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، عرض تجرية ألمانيا، مجلة الباحث، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بجامعة قاصدي مرياح، ورقة، العدد السادس، 1112، ص 112

⁶ الخياط محمد مصطفى محمد، الطاقة: مصادرها، أنواعها، استخدامها، منشورات وزارة الكهرباء والطاقة، القاهرة، 2006، ص 33

- ⁷ باربر نيكولا، ترجمة لجنة التعريب والترجمة بمكتبة العبيكان، الطاقة المتجددة: سلسلة ألفا العلمية، مكتبة العبيكان، ط1، الرياض، 2002، ص10.
- ⁸ أتكين دونالد، ترجمة هشام محمود العجموي، التحول إلى مستقبل الطاقة المتجددة: الكتاب الأبيض، تقرير المنظمة الدولية للطاقة الشمسية ISES، 2005، ص12،
- ⁹ المرجع نفسه، ص25.
- ¹⁰ الخياط محمد مصطفى محمد، الطاقة: مصادرها، أنواعها، استخداماتها، مرجع سابق، ص21
- ¹¹ وزارة الطاقة والمناجم، مديرية الطاقة الجديدة والمتجددة، " دليل الطاقات المتجددة"، الجزائر، 2007، ص39.
- ¹² رمضان محمد رأفت إسماعيل، علي جمعان الشكيل، الطاقة المتجددة، دار الشروق، ط2، بيروت، 1988، ص ص89،90.
- ¹³ المرجع نفسه، ص92.
- ¹⁴ الخياط محمد مصطفى محمد، الطاقة: مصادرها، أنواعها، استخداماتها، مرجع سابق، ص68.
- ¹⁵ المرجع نفسه، ص72
- ¹⁶ الخفاف عبد علي، ثعبان كاظم خضير، مرجع سابق، ص81.
- ¹⁷ معمل رينزو الدنركي، ترجمة الخياط محمد مصطفى محمد، مرجع سابق، ص29.
- ¹⁸، إيفانز ل. روبرت، مرجع سابق، ص ص211، 212.
- ¹⁹ الخواجة محمد علا، العولمة والتنمية المستدامة، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول، الدار العربية للعلوم، ناشرون بموجب اتفاق مع منظمة اليونسكو والأكاديمية العربية للعلوم، الطبعة الأولى، بيروت، 2009، ص454
- ²⁰ قدي عبد المجيد منور أوسرير ومحمد هو، الاقتصاد البيئي، دار الخلدونية، الجزائر، 2010، ص157 .
- ²¹ بقة الشريف و العايب عبد الرحمن، التنمية المستدامة والتحديات الجديدة المطروحة أمام المؤسسات الاقتصادية، مداخلة مقدمة ضمن المنتدى الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس سطيف، يومي 07 -08 آفريل 2008، ص03.
- ²² الدليل الإرشادي للسياحة في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، (مصر)، 2007، ص08 .
- ²³ قدي عبد المجيد، مرجع سابق، ص62
- ²⁴ حرفوش سهام وآخرون، الإطار النظري للتنمية الشاملة المستدامة ومؤشرات قياسها، مداخلة في المنتدى الدولي للتنمية المستدامة والكفاءة 08 آفريل 2008، ص / 07 الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف 07 .
- ²⁵ محمد عبد الكريم وعلي عبد ربه: اقتصاديات الموارد البيئية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، بدون سنة نشر، ص98 .
- ²⁶ عبد الله المنزلاوي ياسين، البيئة من منظور إسلامي، ط1، دار المعرفة للنشر والتوزيع، عمان - الأردن، 2003، ص22
- ²⁷ Eraqi M .I, Eco-TOURISME Resources Management : a case Study of the Red Sea Coast of Egypt, An International Sustainable Development in Emerging Markets : Sustainable Development Forum, George Washington University, Alexandria, Egypt, January 8-9, 2003, p173
- ²⁸ Op cit
- ²⁹ الخواجة محمد علا، المرجع السابق، ص ص17، 18.