فعالية الاستثمارات في الطاقات المتجددة كإستراتيجية لما بعد المحروقات في تحقيق التنمية المستدامة "حالة الجزائر"

أ. مداحي محمد
جامعة 20 أوت 1955

meddahi26@gmail.com

الملخص:

إن مشكلة نضوب مصادر الطاقة التقليدية الناشئ عن شراهة الدول الصناعية في حرق النفط والفحم، ناهيك عن ارتفاع أسعارهما وما ترتب على ذلك من مشاكل اقتصادية لدول العالم النامي، لمن أهم ما يدعونا إلى ضرورة الالتفات إلى ما أنعم الله به على بلادنا من مصادر للطاقة المتجددة، وضرورة استغلالها وذلك باستخدام تكنولوجيا حديثة تسمى التكنولوجيا الخضراء، فتشير التوقعات إلى أن الطاقات المتجددة ستلعب دورا متزايدا في المستقبل، وعليه فإن الدول ستواصل الاهتمام بالتطورات العلمية التي يتم تحقيقها في مجال تلك الطاقات، والتي من شأنها دون شك أن تلعب دورا رياديا في تحقيق التنمية المستدامة لاقتصادياتها.

الكلمات المفتاحية: الطاقة، الطاقات المتجددة، التكنولوجيا الخضراء، مشروع ديزرتيك.

Abstract:

The problem of the depletion of conventional energy sources created by the greed of industrialized nations in the burning of oil and coal, not to mention rising their prices and the economic problems of the developing world, for whom the most important reason we need to pay attention to what God blessed on our country's renewable energy sources, and the need to be exploited by using modern technology called green technology. Expectations indicate that renewable energy will play an increasing role in the future. Therefore, the states will continue to concern scientific developments that are achieved in these energies, and that will undoubtedly play a leading role in achieving the sustainable development of their economies.

Keywords: energy, renewable energies, green technology, the Desertec project

مقدمة :

تحتل الدول المنتجة للنفط اليوم مكانة محورية بارزة في قطاع الطاقة العالمي الذي يشهد نمواً وطلباً متنامياً، وبإمكان هذه الدول المنتجة للنفط الحفاظ على الدور الريادي الذي تلعبه ضمن هذا القطاع الحيوي وتعزيزه من خلال تنويع مصادر الطاقة لتشمل وبشكلٍ متنامٍ الطاقة المتجددة، ويعتبر الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة خطوة منطقية بالنسبة للدول التي تعتمد اقتصادياتها بشكلٍ كبيرٍ على إنتاج وتصدير النفط والغاز، حيث سيساهم هذا الاستثمار في التحول من دول منتجة ومصدرة للنفط والغاز إلى لاعب مهم في مجال الطاقة بشكلٍ عام.

مشكلة الدراسة: فمن خلال هذه الورقة البحثية نسعى لتبيان أهمية الاستثمار في الطاقات المتجددة والتكنولوجيا المرافقة لها "الاستثمارات الخضراء" في الجزائر كجانب إيجابي وضروري في ظل عدم انعكاس ذلك على المتغيرات البيئية، وهذا من خلال عرض واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر، وسنحاول في هذه الورقة البحثية دراسة الإشكالية التالية: **هل من الممكن أن يساهم الاستثمار في الطاقات المتجددة في تأمين إمدادات الطاقة كمرحلة لما بعد البترول وتحقيقاً للتنمية المستدامة في الجزائر؟**

الأسئلة الفرعية: تندرج تحت الإشكالية الرئيسية **الأسئلة الفرعية** التالية:

1- ما هي أهم الإمكانيات المتاحة من مصادر الطاقات المتجددة؟ وهل يمكن أن تكون بديلا إستراتيجيا للمصادر الأحفورية للطاقة تحقق المكاسب الاقتصادية تسمح بتحقيق تنمية مستدامة؟

2- لماذا يجب أن تُطوَّر مصادر الطاقة المتجدّدة في مناطق تملك احتياطياً كبيراً من الوقود الأحفوري؟

3- كَيف يُمكن للجزائر أن تغير صورتها من بلد يعتمد فقط على الموارد الطاقوية التقليدية، إلى بلد يعتمد على موارد طاقوية متجددة تسمح ببناء هيكل اقتصادي قوي ينعكس إيجابا على التنمية؟ وكَيف ستفرض الجزائر نفسها في إطار السوق الطاقوية الجديدة؟

فرضيات البحث: للإجابة على هذه التساؤلات، وُضعت مجموعة من الفرضيات هي كالتالي:

1- تَوجه الدول للاستثمار في الطاقة المتجددة أصبح كخيار إستراتيجي، في ظل فرضية نفاذ مصادر الطاقة التقليدية والتذبذب الحاصل في أسعار الطاقة على المستوى العالمي؛

2- تَحول الجزائر نحو الاعتماد على البدائل الطاقوية المتجددة ضرورة حتمية، لحتمية نضوب الطاقات الأحفورية؛

أهمية الدراسة: تكمن أهمية هذه الورقة البحثية في محاولتها الإجابة على الإشكالية المطروحة، التي جاءت لتسلط الضوء على الجوانب والأبعاد للطاقات المتجددة، وكمحاولة جديدة لتسليط الضوء على القيمة المضافة التي تتحصل عليها الجزائر من جراء تطوير الموارد الطاقوية المتجددة بما يتوافق وأهداف التنمية المستدامة، كما تبرز أهمية الدراسة في تبيان

المزايا الأساسية للطاقات المتجددة في كونها مصادر للطاقة لا تنضب، كما أنها نظيفة وصديقة للبيئة وتخفض معدلات استخدام الطاقة التقليدية وتحافظ عليها كاحتياطي إستراتيجي للأجيال القادمة.

الهدف من البحث: يتمثل الهدف الرئيسي لهذه الورقة البحثية في استخلاص واقع وآفاق صناعة الطاقة المتجددة من أجل المحافظة على موارد الطاقة القابلة للنفاذ وهذا ببلوغ معدلات نمو تسهم مستقبلا على إنشاء مشاريع تنموية تؤمن إمدادات الطاقة.

وللإجابة على الإشكالية المطروحة، ارتأينا تقسيم البحث إلى محورين أساسين:

المحور الأول: الطاقات المتجددة ومصادرها كمدخل لتشجيع الاستثمار التكنولوجي الأخضر.

المحور الثاني: واقع صناعة الطاقة المتجددة في الجزائر كمرحلة لدعم برامج التنمية المستدامة

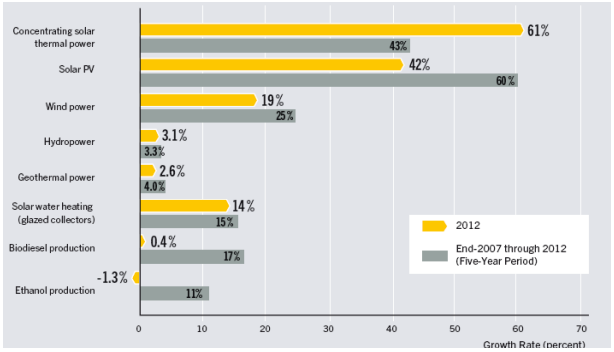
المحور الأول: الطاقات المتجددة ومصادرها كمدخل لتشجيع الاستثمار التكنولوجي الأخضر.

أولا: مفهوم الطاقة المتجددة: الطاقة المتجددة نعني بها تلك المولدة من مصدر طبيعي غير تقليدي مستمر لا ينضب ويحتاج فقط إلى تحويله من طاقة طبيعية إلى أخرى يسهل استخدامها بوساطة تقنيات العصر يعيش الإنسان في محيط من الطاقة فالطبيعة تعمل من حولنا من دون توقف مقدمة كميات كبيرة من الطاقة غير المحدودة بحيث لا يستطيع الإنسان أن يستخدم إلا جزءا ضئيلا منها فأقوى المولدات على الإطلاق هي الشمس ومساقط المياه وحدها قادرة على أن تنتج من القدرة الكهرومائية ما يصل إلى 80% من مجموع الطاقة التي يستهلكها الإنسان. [(i)]

ولقد قدم كل من هاني[(ii)] عبيد ومحمد مصطفي الخياط[(iii)] مفهوما للطاقات المتجددة يتفق مع تعريف كل من تعريف منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية[(iv)] ومعهد الأبحاث التطبيقية[(v)] مضمونه أن الطاقات المتجددة هي مجموع الموارد التي يتحصل عليها من مصادر طاقة يتكرر وجودها في الطبيعة بشكل دوري تلقائي، أي أنها الطاقة المكتسبة من مصادر طبيعية متجددة باستمرار.

ثانيا: مصادر الطاقة البديلة: إن من خصائص مصادر الطاقة المتجددة وطبيعتها عموما تفرض على الإنسان تطوير التكنولوجيا الملائمة لاستغلالها، ويتضح هذا بجلاء فيما لو نظرنا إلى مصادر الشائعة حاليا، فاستخراج النفط مثلا فرض على الإنسان تطوير تكنولوجيا الحفر.[(vi)]

الشكل 01: تطور إنتاج مختلف أنواع الطاقة المتجددة في العالم 2007–2012.

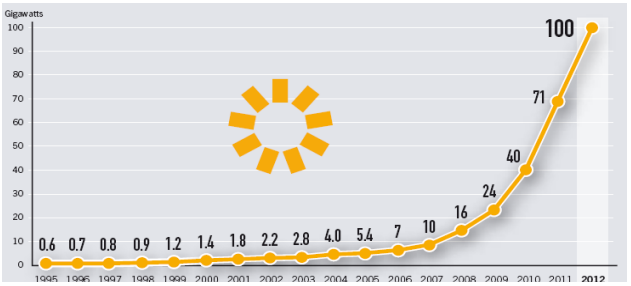


Source: *REN21:* ***RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21st CENTURY****,* ***Renewables 2013****, GLOBAL STATUS REPORT REN21, Secretariat, Paris, Franc, p:20.*

وأهم مصادر الطاقة البديلة تتمثل في:

1- الطاقة الشمسية: حيث وضح محمد مصطفي الخياط[vii] أن الشمس المصدر الرئيس لكثير من مصادر الطاقة الموجودة في الطبيعة، حتى أن البعض يطلق شعار "الشمس أم الطاقات". تُسَخِّنُ الشمس سطح الأرض، والأرض بدورها تُسَخِّنُ الطبقة الجوية التي توجد فوقها فتنشأ الرياح. وتتوقع الأمم المتحدة[viii] أن بحلول عام 2025 سوف تسهم النظم الشمسية الحرارية لتوليد الكهرباء بحوالي 130 جيجا واط، ونوضح فيما يلي تطور إنتاج الطاقة الشمسية كما هو موضح في الشكل رقم (02).

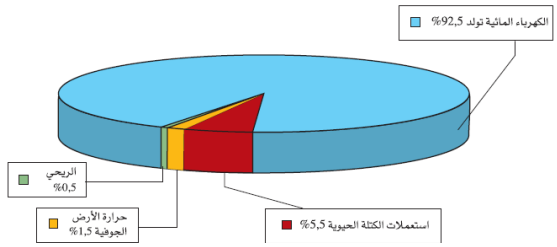
الشكل 02: تطور إنتاج الطاقة الشمسية في العالم 1995-2012.



Source: *REN21:* ***optic*** *, p:41.*

2- الطاقة المائية: تعتبر الطاقة المتولدة من المساقط المائية أرخص موارد الطاقة ولكن استخدامها يتطلب ظروف طبيعية خاصة تتعلق بالمجرى المائي وكمية المياه والمناخ السائد والتضاريس وخلافه، هذا إلى جانب ظروف اقتصادية تتعلق بقرب هذه الموارد من السوق وعدم وجود منافسة من الموارد الأخرى للطاقة، وغير ذلك من العوامل.[ix]

الشكل 03: إنتاج مختلف أنواع الطاقة المتجددة في العالم.



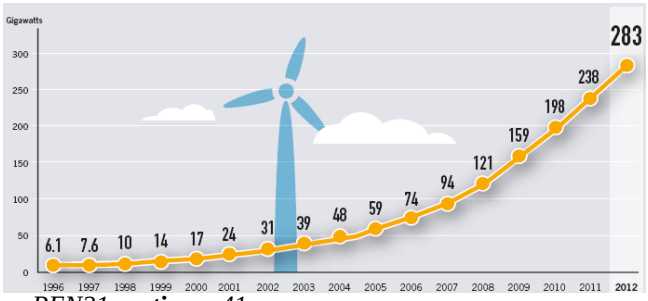
المصدر: وزارة الطاقة والمناجم: "**دليل الطاقات المتجددة**"، طبعة 2007، ص:25.

تعتمد كمية الطاقة الكامنة في محطات التوليد المائية على حجم كمية الماء وعلى مسافة سقوط الماء، فكلما ارتفعت قيمة أي من العاملين المذكورين ارتفعت قيمة الطاقة الكامنة في المحطة، وتعمل محطات الطاقة المائية بكفاءة عالية تصل إلى 80-90% بالمقارنة مع محطات توليد الطاقة الحرارية التي تستعمل الوقود الأحفوري والتي تعمل بكفاءة لا تزيد عن 30% في العادة.[x]

3- طاقة الهيدروجين: تعتبر خلايا الوقود تكنولوجيا واعدة للعمل كمصدر للحرارة والكهرباء في المباني والسيارات، لذا تعمل شركات تصنيع السيارات علي تصنيع وسائل نقل تعمل بخلايا الوقود والتي تحتوي علي جهاز كهروكيميائي "*Electrochemical*" يفصل الهيدروجين والأكسجين لإنتاج كهرباء يمكنها إدارة موتور كهربائي يتولى تسيير العربة،[xi] إلا أن استخدام الهيدروجين في الوقت الراهن سوف يؤدي إلي استهلاك قدر كبير من الطاقة اللازمة لإعداد بنية تحتية "*Infrastructure*" تشمل إنشاء محطات التزود به وغيرها من التجهيزات الضرورية لهذه المحطات.[xii]

4- الطاقة الهوائية: هي الطاقة التي تنتجها الرياح، فهي نتاج من عمل مولدات الهواء والآلات الكهربائية التي تحركها الرياح لإنتاج الكهرباء، وتسمح المروحة التي تدور بفعل قوة الرياح بإنتاج الطاقة الميكانيكية أو الكهربائية في أي مكان تهب فيه الرياح بشكل كاف[xiii]. وهذا ما أكده محمد ساحل ومحمد طالبي[xiv] على أن الطاقة الهوائية هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح، وتستخدم وحدات الرياح في تحويل طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكية تستخدم مباشرة أو يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال مولدات، ونظرا لأهميتها النسبية أعطت الدول اهتماما لهذا النزع من مصادر الطاقة المتجددة وهذا ما يوضحه الشكل الموالي:

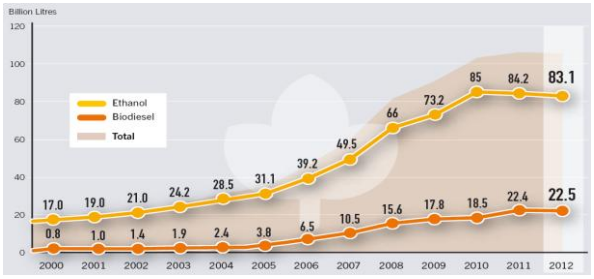
الشكل 04: تطور إنتاج الطاقة الريحية في العالم 1996-2012.



***Source:** REN21: **optic** , p:41.*

5- طاقة الكتلة الحيوية: الوقود الحيوي هو الطاقة المستمدة من الكائنات الحية سواء النباتية أو الحيوانية منها، وهو احد أهم مصادر الطاقة المتجددة، على خلاف غيرها من الموارد الطبيعية مثل النفط والفحم الحجري وكافة أنواع الوقود الأحفوري والوقود النووي.[xv] ويعرف أيضا بأنه أي وقود يحتوي على 80% كحد أدنى بالحجم من مواد مشتقة من كائنات حية حصدت خلال العشر سنوات السابقة لتصنيعه.[xvi]

الشكل 05: تطور إنتاج الطاقة الريحية في العالم 1996-2012.



***Source:** REN21: **optic** , p:30.*

6- الطاقة الجوفية (طاقة حرارة الأرض الجوفية): يذكر " اتكين"[xvii] أن طاقة حرارة باطن الأرض تعد مصدرا أساسيا للطاقة المتجددة لنحو 58 دولة منها 39 دولة يمكن إمدادها بالكامل بنسبة 100% من هذه الطاقة، وفي مصر تستخدم طاقة حرارة باطن الأرض في الاستشفاء كما في حمام فرعون وعيون موسي، في حين تستخدم في بعض الدول الأوربية كمصدر لتدفئة المنازل في الشتاء القارص.

ثالثا: مزايا استخدام الطاقة المتجددة وتكنولوجياتها: تتميز مصادر الطاقة المتجددة بتنوع وتعدد استخداماتها، حيث تستخدم في العديد من المجالات، مثل توليد الكهرباء، الاستخدامات المنزلية الصغيرة (الطبخ والتدفئة)، المجالات الصناعية، وتحليه المياه، لذلك فإن استخدام مصادر الطاقة المتجددة يحقق العديد من المزايا:[xviii] تنويع مصادر الطاقة، تحسين البيئة، توفير الطاقة الكهربائية، رفع مستوى المعيشة.

رابعا: فعالية تكنولوجيا الطاقة المتجددة في الوفاء بجميع أنواع متطلبات الطاقة:[xix]

1- إمداد الشبكة الكهربائية بالطاقة: يمكن للطاقة المائية والطاقة الحرارية الأرضية وطاقة الرياح والطاقة الحيوية بالإضافة إلى الطاقة الشمسية أن تحل تدريجيًا محل مصادر الطاقة التقليدية، حيث يمكن من خلال المزج الملائم بين مصادر الكهرباء وتكنولوجيا التحكم في الشبكة الكهربائية الذكية ضمان استقرار الشبكة الكهربائية.

2-إمداد المناطق القروية بنظام التوليد الذاتي للطاقة: يقدر العدد بحوالي ملياري شخص في جميع أنحاء العالم يعانون من عدم القدرة على الوصول إلى شبكة الكهرباء العامة، وتتميز وحدات توليد الطاقة الذاتية التي تعتمد على مصادر الطاقة المتجددة بقدرتها على توفير الكهرباء في أي مكان يصعب فيه إنشاء شبكة كهربائية من الناحية الفنية أو الاقتصادية.

3- الإمداد بالحرارة اللامركزية: تقدم الطاقة الحيوية والطاقة الحرارية الشمسية والطاقة الحرارية الأرضية الطاقة اللازمة لتوفير التدفئة والتبريد والمياه للوحدات السكنية.

4- الوقود الحيوي لوسائل النقل: يمكن استخدام الكتلة الحيوية والمخزون الطبيعي من الطاقة الشمسية كوقود لجميع محركات وسائل النقل لضمان التنقل بطريقة مستدامة.

المحور الثاني: واقع صناعة الطاقة المتجددة في الجزائر كمرحلة لدعم برامج التنمية المستدامة.

أولا: واقع الطاقات المتجددة في الجزائر: تتميز الجزائر بميزة أساسية راجعة لموقعها وقدراتها الطاقوية، فهي بلد منتج قوي لمصادر الطاقة إذ سوف تنتقل إلى مرحلة جديدة تتميز باستغلال الطاقة المتجددة والشروع في تصديرها نحو أوروبا بعد بضعة سنوات وهكذا تثبت الجزائر مرة أخرى بأنها بلد طاقوي يجدد قدراته الإنتاجية والتصديرية بصورة مستديمة، فهي تستفيد من خلال موقعها المتميز بكميات كبيرة من التشمس الذي يمثل منجما مذهلا للطاقة يتجاوز خمسة مليار ميغاواط ساعي في السنة، وهذا ما سنوضحه في الجدول التالي:

الجدول II: توزيع الطاقة الشمسية في الجزائر.

المناطق	منطقة ساحلية	هضاب عليا	صحراء
مساحة	04	10	86
معدل مدة إشراق الشمس(ساعات/سنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها(كيلواط ساعي $م^2$ /سنة)	1700	1900	2650

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم: "**دليل الطاقات المتجددة**"، الجزائر، طبعة 2007، ص:39.

أثبتت تقانة التحويل الكهروشمسي كفاءتها نظراً لنضوجها ووفرة الإشعاع الشمسي في العالم، وقد أثبتت التجارب المحلية في هذه التقانة، أن هناك إمكانية كبيرة للاستفادة منها في أنظمة الضخ والري وأنظمة الاتصالات.[xx] وتعتبر القدرة الشمسية الأهم في الجزائر، بل هي الأهم في منطقة حوض البحر المتوسط: [xxi]

- ☑ 169440 تيرا واط ساعي/السنة، و 5000 مرة الاستهلاك الجزائري من الكهرباء.
- ☑ 60 مرة استهلاك أوروبا الخمسة عشر (15) المقدرة بـ 3000 تيرا واط ساعي/السنة.
- ☑ الطاقة المتوسطة المستقبلية بالكيلوواط ساعي/م^2/السنة: الهضاب الساحلية 1700، الهضاب العليا 1900 والصحراء 2650.

أما طاقة الرياح: فيعتبر هذا المورد الطاقوي متغير من مكان لأخر نتيجة الطبوغرافيا والمناخ المتنوع، بحيث تنقسم الجزائر إلى منطقتين جغرافيتين هما: المنطقة الشمالية والمنطقة الجنوبية،هذه الأخيرة تتميز بسرعة رياح كبيرة خاصة في الجنوب الغربي بسرعة تزيد عن 4 م/ثا وتتجاوز قيمة 6 م/ثا من منطقة أدرار، **وبالنسبة للطاقة الجوفية:** فيتواجد أكثر من 200 مصدر ساخن شمال الجزائر، حيث تفوق حرارته حوالي ثلثي هذه المصادر أكثر من 45 درجة لتبلغ 98 سنتغراد في حمام المسخوطين بولاية قالمة، 118 سنتغراد في عين ولمان و119 سنتغراد في بسكرة.

ومن أهم الانجازات التي تمت من خلال الوحدات التطبيقية، نذكر على سبيل المثالة محطة تطبيقية للوسائل الشمسية في وسط الصحراء التي تقوم بتنفيذ مهامها في مجال الأنشطة والبحوث والتنمية في مجال الطاقة الشمسية، والقيام بالأعمال العلمية والتكنولوجية لانجاز أجهزة الحرارة الشمسية التي تستجيب لمناخ المنطقة، وقد استعملت التكنولوجيات لهذا الغرض، تقوم الأولى بتحويل الحرارة بواسطة الطاقة الشمسية لتدفئة المنازل مع تشغيل التربينات لإنتاج الكهرباء على الأقل بالطريقة التقليدية، في حين تستعمل الثانية الطاقة الفوتوفولطية من طاقة الحرارة الشمسية وتطبيقات هاتين التكنولوجية تبدو واضحة من خلال الاستعمالات التالية:

الجدول 02: استعمالات تكنولوجيا الطاقة الشمسية في الجزائر.

المجال الحراري.	المجال الفوتوفولطي للاتصال.
تسخين الماء الصحي.	الكهرباء العمومية والسكنات.
تصفية المياه.	الإنتاج الفوتوفولطي.
التركيز والتجفيف الشمسي.	الضخ بواسطة الأشعة الفوتوفولطية.
الإنتاج في مجال التبريد الشمسي.	المحطات الكهربائية الفوتوفولطية.

المصدر: شريف عمر: "**استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة (دارسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر)**"، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة، باتنة، 2007/2006، ص: 22.

ثانيا: حصيلة استغلال الطاقة المتجددة:

أ- حصيلة استغلال تكنولوجيا الطاقة المتجددة: في إطار التعاون والبحث والانجاز الذي قام به فريق المهندسين والمختصين في مجال الطاقة المتجددة التي تتصف بالاستدامة والمساهمة الفعالة في الميزانية الوطنية للطاقة في المستقبل، والتي تعوض الطاقة التقليدية، وهذه السياسة المتبعة يجب أن تغطي الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية للسكان من جراء استخدام الطاقة الشمسية، بالإضافة إلى طاقة الرياح.

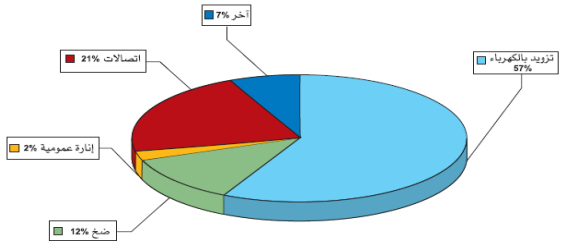
الجدول 03: توزيع استطاعة الطاقة في الجزائر حسب المناطق والمصادر.

تطبيقات	الاستطاعة (كيلواط كريت)	
تزويد بالكهرباء	1353	
ضخ	288	
إنارة عمومية	48	
اتصالات	498	
أخرى	166	
المجموع	73 (مصدر ريحي)	2280 (مصدر شمسي)
	2353	

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم: "**مرجع سابق**"، ص ص:53-54.

نلاحظ من خلال الجدول أن نسبة 57% وجهت للتزويد بالكهرباء و21% للاتصالات، أما عمليات ضخ المياه فقد بلغت الاستطاعة الموجهة لها بـ 288 كيلواط ساعي أي بنسبة 12% حضيت مشاريع الإنارة العمومية ومجالات أخرى سوى 09% من مجموع الاستطاعة.

الشكل 06: توزيع الاستطاعة الموجودة حسب التطبيق.



المصدر: وزارة الطاقة والمناجم: "**مرجع سابق**"، ص:53.

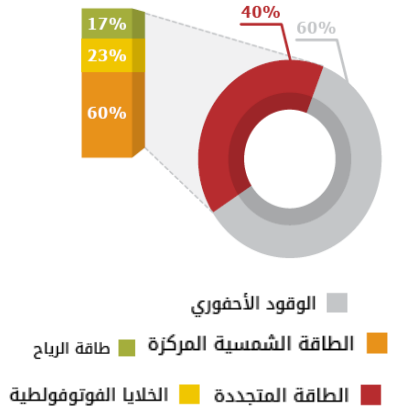
فلهذه الاستطاعة موردين أساسا فقد بلغت 97% من الاستطاعة المتأتية من مورد شمسي، بينما لا تتعدى مساهمة المورد الريحي سوى 3% وهذا ناتج عن ميزات موقع الجزائر وما لها من ثروة شمسية هائلة، بالأخص المناطق الصحراوية، وإذ سمحت هذه الميزة خلال العشرية الأخيرة بتنمية تكنولوجيات الطاقة الشمسية الفوتوفولطية ووسائلها التطبيقية في الإنتاج الصغير لتوفير الكهرباء، ويظهر أساسا في البرنامج الخاص بإيصال الكهرباء لـ 18 قرية نائية في الجنوب ذات المعيشة القاسية والبعد على الشبكة، بحيث يصعب إيصال الكهرباء لها بالوسائل التقليدية، كالبترول وهذه القرى المعنية متواجدة في ولايات الجنوب (تندوف، تمنراست، أدرار، إليزي).[xxii]

ثالثا: آفاق استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر: أطلقت الجزائر برنامجا طموح لتطوير الطاقة المتجددة والفاعلية الطاقوية وتستند رؤية الحكومة الجزائرية على إستراتيجية تتمحور حول تثمين الموارد التي لا تنضب مثل الموارد الشمسية واستعمالها لتنويع مصادر الطاقة.

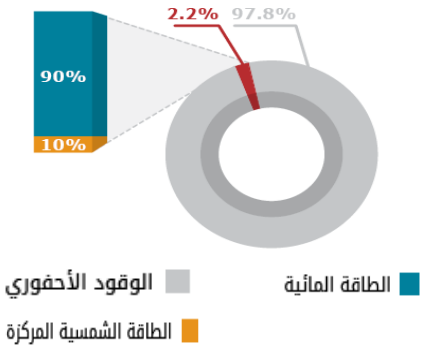
1- البرنامج الوطني للطاقة المتجددة في الجزائر 2011-2030: إن البرنامج يتمحور حول تأسيس قدرة ذات أصول متجددة مقدرة بحوالي 22000 ميجاوات وهذا خلال الفترة الممتدة ما بين 2011-2030 منها 12000 ميغاواط موجهة لتغطية الطلب الوطني على الكهرباء و10000 ميغاواط للتصدير[xxiii].

إن الطاقات المتجددة تتواجد في صميم السياسة الطاقوية والاقتصادية للجزائر حتى سنة 2030 وسيكون حوالي 40% من انتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة الشمسية الكهروضوئية والحرارية واللتين ستكونان محرك لتطوير اقتصادي مستدام من شانه التحفيز على نموذج جديد للنمو[xxiv]، لقد تم برمجة مجموعة من المشاريع المستقبلية للطاقات المتجددة، ولعل أهمها البرنامج الوطني للطاقة المتجددة 2011-2030، والشكلين المواليين يوضحان القدرات الحالية والأهداف المسطرة في سنة 2030.

الشكل رقم (07):أهداف الطاقة المتجددة 2030.



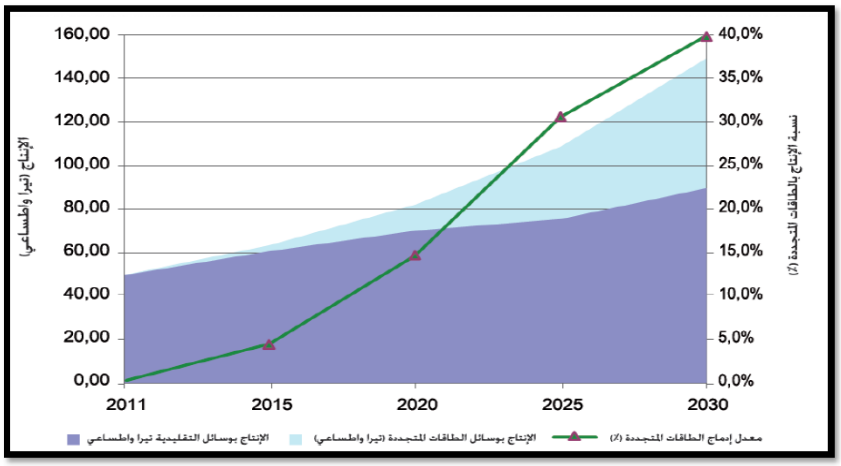
الشكل رقم (08): القدرات المركبة حاليا.



المصدر:شهرزاد بوزيدي، فوزي بن زيد، **نبذة عن الطاقة المتجددة**، الجزائر 2012 ، www.rcreee.org.

وإذا ما تحققت النتائج المرجوة فإنها ستؤثر على الإنتاج الوطني والشكل الموالي يبين توقعات لنسبب تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني.

الشكل رقم (09): تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني.



المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، 2011، ص:09.

من خلال الشكل يمكننا ملاحظة بأنه من سنة 2011 حتى سنة 2030 سيكون ما نسبته 40% من إنتاج الكهرباء الموجهة للاستهلاك الوطني من الطاقات المتجددة وهي نسبة مقسمة حسب الجدول الموالي:

الجدول رقم (04): يمثل نسب تزايد الإنتاج حسب الفترات.

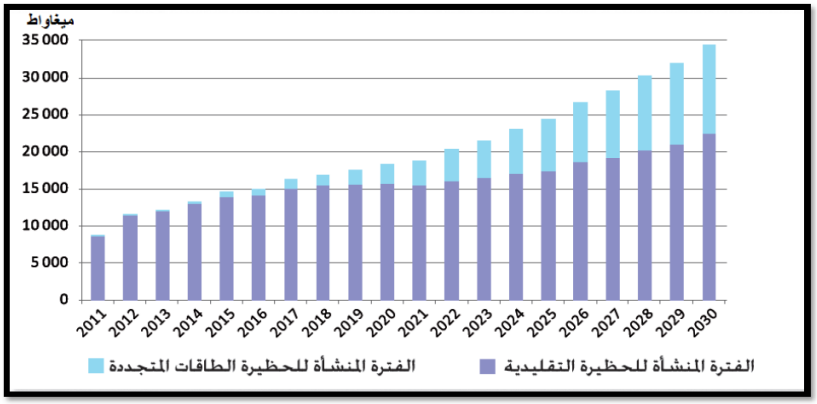
الفترة	2015-2011	2020-2015	2025-2020	2030-2025
تزايد نسبة الإنتاج	%5	%10	%15	%10

المصدر:من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة الطاقة والمناجم.

إن البرنامج يتمحور حول تأسيس قدرة ذات أصول متجددة مقدرة بحوالي 22000 ميغاواط خلال فترة تنفيذه، منها 12000 ميجاواط موجهة لتغطية الطلب الوطني على الكهرباء و10000 ميغاواط للتصدير.

الشكل الموالي يبين توقعات الإنتاج الوطني من الطاقات المتجددة حتى 2030.

الشكل رقم (10): هيكلة حظيرة الإنتاج الوطني لأفاق 2030.



المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، 2011، ص: 09.

وأهم المراحل التي يمر بها برنامج الطاقة المتجددة هي: يعرف برنامج الطاقات المتجددة بالمراحل التالية[xxv] :

- ☑ سنة 2013 تأسيس قدرة إجمالية تقدر إجمالية تقدر بـ 110 ميغاواط.
- ☑ في أفق 2015، يتم تأسيس قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط.
- ☑ من الآن وإلى غاية سنة 2020، ينتظر تأسيس قدرة إجمالية بحوالي 2.600 ميغاواط للسوق الوطني واحتمال تصدير ما يقرب من 2.000 ميغاواط.
- ☑ من الآن وإلى غاية سنة 2030 من المرتقب تأسيس قدرة تقدر بحوالي 12.000 ميغاواط للسوق الوطني ومن المحتمل تصدير ما يقرب من 10.000 ميغاواط.

2- ويتكون برنامج تطوير الطاقات المتجددة من خمسة فصول التالية[xxvi] :

(1) القدرات الواجب وضعها حسب مجال نشاط طاقوي.

(2)برنامج الفعالية الطاقوية.

(3)القدرات الصناعية الواجب تطويرها لمرافقة البرنامج.

(4)البحث والتطوير.

(5)الإجراءات التحفيزية والتنظيمية.

يشتمل البرنامج من الآن والى غاية 2020 على انجاز(60) محطة شمسية كهر وضوئية وشمسية حرارية وحقول لطاقة الرياح ومحطات مختلطة، ويكون انجاز مشاريع الطاقات المتجددة لإنتاج الكهرباء المخصصة للسوق الوطنية على ثلاث مراحل:

- ☑ المرحلة الأولى: ما بين 2011 و2013، وتخصص لانجاز المشاريع الريادية (النموذجية) لاختبار مختلف التكنولوجيات المتوفرة.
- ☑ المرحلة الثانية: ما بين 2014 و2015، سوف تتميز بالمباشرة في نشر البرنامج.
- ☑ المرحلة الأخيرة، ما بين 2016 و2020 وسوف تكون خاصة بالنشر على المستوى الواسع.

يتمثل برنامج الفعلية الطاقوية أساسا في انجاز الأعمال الآتية:

- ☑ تحسين العزل الحراري للمباني.
- ☑ تطوير سخان الماء الشمسي.
- ☑ تعميم استعمال المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض.
- ☑ استبدال كلي لمجموعة المصابيح الزئبقية بمصابيح تشتغل بالصوديوم.
- ☑ ترقية غاز البترول المميع/الغاز الطبيعي الوقود.
- ☑ ترقية التوليد المشترك للطاقة.
- ☑ التحويل إن أمكن إلى الدورة المدمجة لمحطات توليد الكهربائية.
- ☑ انجاز مشاريع تكييف الهواء بالطاقة الشمسية.
- ☑ تحليه المياه المالحة.

الجدول رقم (11): الانجازات المتوقعة من خلال برنامج الوطني للطاقة المتجددة 2011-2030.

التاريخ المستهدف/ نوع الطاقة	طاقة الرياح	الخلايا الفوتوفولطية	الطاقة الشمسية	الإجمالي
2013	10	6	25	41
2015	50	182	325	557
2020	270	831	1500	2601
2030	2000	2800	7200	12000

المصدر: شهرزاد بوزيدي، فوزي بن زيد، **نبذة عن الطاقة المتجددة، الجزائر** 2012 .*www.rcreee.org*

3-ملخص برنامج حسب كل نوع من أنواع الطاقة المنتجة:

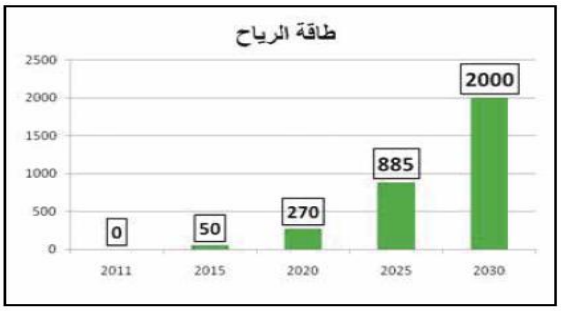
1-طاقة الرياح: هناك مشروع تحت الإنشاء والمتمثل في مزرعة كابيرتين للرياح- مدينة أدرار، قدرته الإنتاجية 10.2 ميغاواط، المؤسسة المطورة سونلغاز.

أما بالنسبة للمشروع المخطط إنشائه:

- ☑ في خنشلة، قدرته الإنتاجية 20 ميغاواط، المطور له القطاع العام؛
- ☑ مشروع نعمة، قدرته الإنتاجية 20 ميغاواط، المطور القطاع العام؛
- ☑ بالإضافة إلى مشروع أخر غير محدد طاقته الإنتاجية 170 ميغاواط.

يرتقب برنامج الطاقة المتجددة في المرحلة الأولى الممتدة ما بين 2011 إلى غاية نهاية 2013 تأسيس أول مزرعة هوائية بقدرة تبلغ 10 ميغاواط بادرار، وانجاز ما بين الفترة 2014 و2015 مزرعتين هوائيتين تقدر طاقة كل منهما بـ 20 ميغاواط، وسوف يشرع في إجراء دراسات لتحديد المواقع الملائمة لانجاز مشاريع أخرى في الفترة الممتدة ما بين 2016 و2030 بقدرة تبلغ 1700 ميغاواط[xxvii]، للتفصيل أكثر انظر الجدول رقم (12)، ويمكننا تلخيص ما سبق في الشكل الموالي.

الشكل رقم (12): نسب مشروع طاقة الرياح المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011-2030.



المصدر:الاتحاد العربي للكهرباء، **كهرباء العرب**، مجلة دورية متخصصة صادرة عن الأمانة العامة للاتحاد العربي للكهرباء، العدد ثامن عشر، 2012، ص: 64.

2- الطاقة الشمسية المركزة: (الطاقة الشمسية الحرارية): تعتزم الجزائر تثمين إمكانياتها من الطاقة الشمسية التي تعتبر من بين أهم البدائل الطاقوية النظيفة في العالم، بالشروع في انجاز مشاريع هامة في الطاقة الشمسية الحرارية، حيث سيتم الشروع في انجاز مشروعين نموذجيين لمحطتين حراريتين ذوات تركيز مع التخزين بقدرة إجمالية قدرها حوالي 150 ميغاواط لكل واحدة،ويضاف هذان المشروعان إلى المحطة المختلطة بحاسي الرمل ذات القدرة الإنتاجية 150 ميغاواط منها 25 ميغاواط من الطاقة الشمسية.

في المرحلة الممتدة ما بين 2016 و2020 سيتم إنشاء وتشغيل أربع محطات شمسية حرارية مع تخزين بقدرة إجمالية تبلغ حوالي 1200 ميغاواط، ويتوقع في برنامج الفترة الممتدة ما بين 2021 و2030 إنشاء قدرة تبلغ حوالي 500 ميغاواط في السنة وهذا إلى غاية 2023 ثم 600 ميغاواط إلى غاية سنة 2030[xxviii] .

هناك عدة مشاريع مسطرة هي[xxix] :

- ☑ **المشروع الأول:*Ssp*** حاسي الرمل، القدرة الإنتاجية 25 ميغاواط، المطور القطاع العام (*NEAL*)، قائم منذ 2011.
- ☑ **المشروع الثاني:*SSP*** المغير، القدرة الإنتاجية 80 ميغاواط.
- ☑ **المشروع الثالث:*SSP*** نعمة، القدرة الإنتاجية 70 ميغاواط.
- ☑ **المشروع الرابع:*SSP*** حاسي الرمل، القدرة الإنتاجية 70 ميغاواط.
- ☑ **المشروع الخامس:** العويد، القدرة الإنتاجية 150 ميغاواط.

يمكننا ترجمة ما سبق في الشكل الموالي:

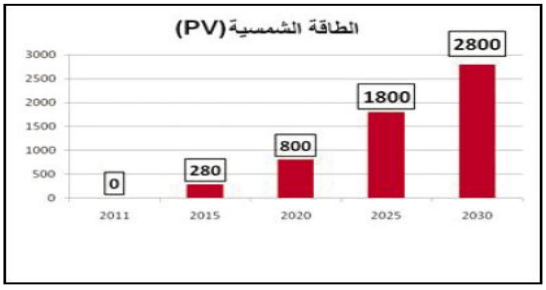
الشكل رقم (13): نسب مشروع طاقة الشمسية المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011-2030.

المصدر: الاتحاد العربي للكهرباء: "**المرجع السابق**"، ص: 64.

3-الطاقة الشمسية الكهروضوئية: تستند الإستراتيجية الطاقوية للجزائر على التسريع في تطوير الطاقة الشمسية، فالحكومة تخطط إلى إطلاق عدة مشاريع بقدرة كاملة تبلغ 800 ميغاواط من سنة 2011 إلى غاية سنة 2020، وكذا انجاز مشاريع أخرى ذات قدرة 200 ميغاواط في الفترة الممتدة بين 2021 إلى غاية 2030.

كما أعلن مجمع سونلغاز انطلاق مشروع مصنع اللوحات الكهروضوئية بفرع الرويبة للإنارة الذي تبلغ قدرته الإنتاجية 120 ميغاواط[xxx] ، والشكل الموالي يوضح ذلك أكثر.

الشكل رقم (14): نسب مشروع الطاقة الشمسية المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011-2030.



المصدر: الاتحاد العربي للكهرباء: "**المرجع السابق**"، ص: 64.

الخاتمة:

إن الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة وتكنولوجياتها ستجعل مستقبل اقتصاديات الدول أكثر أماناً"، فالطاقة المتجددة بأنواعها من طاقة شمسية وطاقة رياح وطاقة هيدروليكية وطاقة عضوية وغيرها من الطاقات "الطبيعية" تعتبر بالفعل الأمل في توفير الطاقة في المستقبل. من ناحية لأنها طاقات لا تنضب، ومن ناحية أخرى لأنها غير ملوثة للبيئة، بالإضافة إلى ذلك، تطبيق التقنيات الحديثة لتوليد هذه الأنواع من الطاقة سيوفر فرص عمل متعددة للشباب، وتظهر الدراسة أيضا عدم وجود سياسة (محددة) يمكن التوصية بإتباعها بهدف تنمية الطاقة البديلة، إنما توجد حزمة تتنوع مكوناتها يتحدد الانتقاء منها بحسب معطيات كل بلد من: وضع الطاقة، والكيان الاقتصادي، ووفرة البدائل. كما يبين العرض إمكانية تنفيذ سياسة ما لفترة زمنية محددة ثم تطور أو تستبدل بحسب المعطيات في حينها، يتم هذا بهدف تحقيق الأهداف المنشودة في ظل اعتبارات من قبيل، إعادة هيكلة سوق الطاقة، وتبني برامج طموحة لكفاءة الطاقة علي المستويات الوطنية والإقليمية، إلي جانب التعاون مع القطاع الخاص، وترويج تكنولوجيا الوقود الأنظف.

نتائج البحث: تَطَرق الباحث إلى دراسة فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة كمرحلة لما بعد المحروقات وتحقيقا للتنمية المستدامة، وقد تم التركيز على الدور الذي يمكن أن تلعبه هذه الطاقات سواء في مجال المحافظة على احتياطي للطاقة الأحفورية أو تحقيق مبادئ التنمية المستدامة، بالإشارة إلى حالة الجزائر. وذلك بالاعتماد على بعض المعطيات التي تخص المشاريع التي تبنتها الجزائر في مجال الطاقة المتجددة من جهة، والطاقة الأحفورية غير التقليدية من جهة ثانية، والمقارنة بينها في مجال حماية البيئة وتحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة، كما أبرز هذا البحث الأهمية البالغة للاستثمار في الطاقات المتجددة، وتم التوصل إلى جملة من النتائج، نوجزها فيما يلي:

1– الطاقة الأحفورية لن تجد بديلا أحسن من الطاقات المتجددة، سواء من الجانب الاقتصادي أو الجانب البيئي، فهي الحل الأمثل للمزاوجة بين هذين الجانبين، كما تعدّ مشاريع الطاقات المتجددة البديل الأنجع اقتصاديا للطاقات الأحفورية؛

2– تعتبر الطاقة المتجددة بديلا حقيقيا ومكملا للطاقة الأحفورية، نظرا للخصائص التي تتميز بها وبالأخص أنها تحافظ على الأصول البيئية، كون الاستثمار في الطاقة المتجددة يمكن اعتباره إستراتيجية تحولية للطاقة الأحفورية يحقق أمن إمدادات الطاقة وتنويع مصادرها؛

3– تقوم الطاقات المتجددة بدور هام في ترجمة أبعاد الاقتصاد الأخضر، حيث تسهم مشاريعها التنموية في تحقيق المكاسب الاقتصادية، وتحسين الأوضاع الاجتماعية والحفاظ على الموروث البيئي للأجيال القادمة؛

4– إن الطاقة المتجددة ورفع كفاءة استخدام الطاقة هي بمثابة الأعمدة الرئيسية للاقتصاد الأخضر، وهي في حاجة إلى استثمارات دافعة محدودة الزمن، وليس إلي معونات طويلة الأجل مثل الطاقة الأحفورية والطاقة النووية؛

5– الطاقة المتجددة تعتبر الاختيار الأفضل من ناحية الضرر البيئي لتصل إلى تأمين واستدامة إمدادات الطاقة، وبالتالي فإن استخدام المصادر المختلفة للطاقة المتجددة سوف يساعد على الوصول إلي استقرار بيئي واقتصادي واجتماعي في قطاع الطاقة؛

6– الطاقات المتجددة من أهم المصادر الطاقوية المستقبلية، التي يمكن أن تزيد من المركز الجيو إستراتيجي للجزائر في المنطقة، وهو مجال اهتمام مختلف الشركات العالمية، حيث تحتل الجزائر موقعا مهما في الساحة الإقليمية والدولية، خاصة فيما يتعلق بالطاقة الشمسية التي هي بمثابة فرصة ومحرك للتطور الاقتصادي والاجتماعي؛

7– تبقى الجزائر من بين أبرز الدول المرشحة من قبل خبراء الطاقة في العالم، لتعب دوراً رئيسياً ومهماً في معادلة الطاقة، نظرا لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في مجال الطاقات؛

8– إمكانيات الجزائر كبيرة في مجال استغلال الطاقات المتجددة، رغم أن تكلفة استخدامها ما تزال مرتفعة نسبيا، إلا أنه يتوجب على الجزائر النظر إلى ما بعد عملية الإنشاء، حيث سيؤدي استخدام الطاقة المتجددة إلى تخفيض كلفة التشغيل والإنتاجية لأي مشروع يعتمد على هذا النوع من الطاقة المتجددة وغير الناضبة، وبالتالي توفير طاقة مستدامة وصديقة للبيئة إضافة إلى توفير المال؛

اختبار الفرضيات:

توصل الباحث من خلال بحثه إلى نتائج اختبار الفرضيات، وهي كما يلي:

- بالنسبة **للفرضية الأولى**، والتي مفادها أن توجه الدول للاستثمار في الطاقة المتجددة أصبح كخيار إستراتيجي، في ظل فرضية نفاذ مصادر الطاقة التقليدية والتذبذب الحاصل في أسعار الطاقة على المستوى العالمي. **فقد تحققت جزئيا**، لأن الطاقات الأحفورية بالرغم من حتمية نفادها ستبقى مصدر الطاقة الرئيسي في المستقبل القريب، لذلك لا يمكننا اعتبار أن التحول نحو البدائل الطاقوية المتجددة ضرورة حتمية في الوقت القصير أو المتوسط؛

- أما بالنسبة **للفرضية الثانية** التي مفادها تحول الجزائر نحو الاعتماد على البدائل الطاقوية المتجددة ضرورة حتمية، لحتمية نضوب الطاقات الأحفورية، حيث تم **نفي صحة هذه الفرضية**، حيث يقوم قطاع الطاقة في الجزائر بدور فعال في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، حيث أن قدرات الجزائر ستبقى في ارتفاع مستمر من حيث تكوين المداخيل إذ أنه خلال نهاية الفترة المتوسطة (أي إلى غاية 2018)، إذ أن استغلال الطاقات المتجددة تعتبر إستراتيجية مكملة لقطاع الطاقة التقليدي، وهذا في ظل إمكانية انخفاض التكاليف على المدى المتوسط والطويل، لذا توجه الدولة جهودا مكثفة من أجل تحسين استدامة هذا المورد الهام، لهذا يمكن القول أن توجه الجزائر للطاقات المتجددة خيار إستراتيجي ذو بعد بيئي وليس ضرورة حتمية في ظل وفرة الموارد المالية؛

الاقتراحات والتوصيات:

على ضوء النتائج والملاحظات المتحصل عليها، خرجنا بجملة من الاقتراحات على نحو يهتم بتطوير الطاقات المتجددة، ويثمن دورها التنموي في ترشيد سياق النمو الاقتصادي والاستقرار الاجتماعي والتوازن البيئي، من خلال ضرورة الإلمام بالاقتراحات التالية:

☑ تشجيع البحث والتطوير، وترقية البحث العلمي ورفع الميزانية المخصصة للارتقاء بالتكنولوجيات الحديثة في مجال الطاقات المتجددة، فضلا عن أخذ المبادرة لانفتاح الجامعة الجزائرية على المؤسسات والقطاعات الاقتصادية للاستفادة من الأبحاث والنتائج المتوصل إليها؛

☑ ضرورة تفعيل القوانين والتشريعات لتشجيع استعمال الطاقة المتجددة والنظيفة، وترشيد استعمال الطاقة الأحفورية؛

☑ دعم التعاون الإقليمي والدولي في إطار الطاقات المتجددة، خاصة فيما يتعلق بالبحوث والدراسات، فهو يعد فرصة حقيقية لنقل التكنولوجيات الحديثة؛

☑ تشجيع العمل المشترك بين الحكومة والقطاع الخاص جنبا إلى جنب والأخذ بعين الاعتبار وجود اتجاهات عالمية نحو تعظيم دور القطاع الخاص باعتباره أحد الركائز الأساسية للتطوير المستقبلي لنظم الطاقات المتجددة ؛

☑ لا بد من المضي قدما في اتخاذ مختلف الإجراءات والأساليب والتدابير التي تمكّن الجزائر من الاستفادة من الإمكانيات المتاحة من المصادر الطاقوية المتجددة؛

☑ على الجزائر تقليص هيمنة النفط على الاقتصاد الوطني بإدماج تدريجي للطاقة المتجددة لإنتاج الطاقة؛

☑ الطاقة الشمسية أكبر مصدر للطاقة المتجددة في الجزائر، لذا يجب توسيع استعمالها في عدة مجالات كالبناء والعمران، وهذا يخفض التكاليف بشكل ملحوظ؛

☑ التوسع في الدورات التدريبية والتحسيسية التي تشمل مختلف المؤسسات والقطاعات، بالإضافة إلى فتح تخصصات في مجال الطاقة وترقية كفاءتها الاستخدامية وتكوين كوادر بشرية قادرة على تطوير هذا القطاع وتأهيله في إطار متطلبات الاستدامة؛

☑ ضرورة تعزيز دور التربية والتعليم في عمل برامج ودراسات بيئية لإثراء قواعد البيانات المرتبطة بالبيئة؛

☑ ضرورة الاهتمام بالسياسة البيئية كغيرها من السياسات الاقتصادية والاجتماعية؛

☑ ضرورة تشجيع تطبيق استخدامات الطاقة المتجددة كجزء لا يتجزأ من الإستراتيجية الوطنية للطاقة؛

☑ ضرورة التعاون في ميدان اقتصاديات الطاقة المتجددة بين كل من الدول المتقدمة والنامية، والنهوض بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية؛

☑ ضرورة الاستفادة من مصادر الطاقوية المتجددة خصوصا الشمسية منها، للوصول إلى نمو دائم مما يسمح برفع المستوى المعيشي.

قائمة المراجع:

1- أباظة حسين، صعب نجيب، شارب زيتون: "**الاقتصاد الأخضر في عالم عربي متغيّر**"، التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية 2011، المنتدى العربي للبيئة والتنمية، سنة 2011.

2- آصف دياب وآخرون: "**استشراف مستقبل العلم والتقانة في سورية حتى 2025** "، التقرير الوطني الاستشرافي الأساسي الأول لمشروع "سورية 2025"، محور التقانة، بالتعاون مع منظمة الأمم المتحدة.

3- الأمم المتحدة: "**إمكانات وآفاق توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة في دول الإسكوا: الجزء الثاني، النظم الشمسية الحرارية**"، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، أسكوا، سنة 2001.

4- الأمم المتحدة: "**تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة**"، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، جوهانسبرغ، 26 سبتمبر 2002.

5- دونالد اتكين: "**التحول إلي مستقبل الطاقة المتجددة**"، المنظمة الدولية للطاقة الشمسية، سنة 2005، ترجمة هشام العجماوي.

6- زرزور إبراهيم: "**المسألة البيئية والتنمية المستدامة**"، الملتقى الوطني حول اقتصاد البيئة والتنمية المستدامة،معهد علوم التسيير، المركز الجامعي بالمدية 17-7- 2006.

7- سعود يوسف عياش: "**تكنولوجيا الطاقة المتجددة**"، عالم المعرفة، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، صدرت السلسلة في يناير 1978 بإشراف أحمد مشاري العدواني 1923-1990، سنة 1981.

8- سعود يوسف عياش: "**تكنولوجيا الطاقة المتجددة**"، عالم المعرفة، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، صدرت السلسلة في يناير 1978 بإشراف أحمد مشاري العدواني 1923-1990 ، سنة 1981.

9- سيد علي حطابي: "**الطاقة والمناجم**"، مجلة خاصة بقطاع الطاقة والمناجم، العدد الثامن، جانفي 2008.

10- فريق من خبراء الشركة: "**الوقود الحيوي**"، الشركة الوطنية للمطاحن والأعلاف، طرابلس، ليبيا، سنة 2007.

11- كامل بكري، محمود يونس، عبد النعيم مبارك: "**الموارد واقتصادياتها**"، دار النهضة العربية للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، سنة 1986.

12- محمد ساحل، محمد طالبي: مقال مقدم ضمن مجلة الباحث بعنوان: "**أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة من أجل التنمية المستدامة –عرض تجربة ألمانيا –**"، مجلة محكمة علميا تصدر عن جامعة قاصدي مرباح بورقلة، العدد 06، سنة 2008.

13- محمد مصطفي الخياط: "**الطاقة البديلة .. تحديات وآمال**"، مجلة السياسة الدولية، العدد 164، المجلد 41، أفريل 2006.

14- محمد مصطفي الخياط: "**الطاقة البديلة وتأمين الطاقة**"، مداخلة نشرت في مؤتمر "البترول والطاقة ... هموم عالم واهتمامات أمة"، جامعة المنصورة، كلية الحقوق،2 – 3 أبريل 2008.

15- محمد مصطفي الخياط، إيناس محمد إبراهيم الشيتي: "**استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية مشروعات الطاقة المتجددة: دراسة حالة مصر**"، نشر في المؤتمر العلمي السابع عشر لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات، القاهرة، مصر، فبراير 2010، ص: 04.

16- محمد مصطفي الخياط، ماجد كرم الدين محمود : "**الطاقة المتجددة .. الحاضر ومسارات المستقبل**"، ورشة عمل عن أنواع الطاقة المتجددة، برعاية مؤسسة هانس زايدال الألمانية، القاهرة- مصر، أوت 2007.

الهوامش:

[i]- أباظة حسين، صعب نجيب، شارب زيتون: "**الاقتصاد الأخضر في عالم عربي متغيّر**"، التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية 2011، المنتدى العربي للبيئة والتنمية، سنة 2011، ص:158.

[ii] زرزور إبراهيم: "**المسألة البيئية والتنمية المستدامة**"، الملتقى الوطني حول اقتصاد البيئة والتنمية المستدامة،معهد علوم التسيير، المركز الجامعي بالمدية 17-7- 2006، ص: 06.

[iii] محمد مصطفي الخياط، إيناس محمد إبراهيم الشيتي: "**استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية مشروعات الطاقة المتجددة: دراسة حالة مصر**"، نشر في المؤتمر العلمي السابع عشر لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات، القاهرة، مصر، فبراير 2010، ص: 04.

[iv] منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، "**وكالة الطاقة**":" **الترجمة العربية لدليل إحصاءات الطاقة الدولية**"، مارس 2009، ص: 121.

[v] معهد الأبحاث التطبيقية -القدس(أريج): "**مشروع الإنارة باستخدام بالطاقة الشمسية**"، بمساهمة مالية من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي*UNDP*، مرفق البيئة العالمي/مشروع المنح الصغيرة، مؤسسة هينرش بل الألمانية والوكالة السويسرية للتنمية والتعاون، سنة 2010، ص:03.

[vi]- سعود يوسف عياش: "**تكنولوجيا الطاقة المتجددة**"، عالم المعرفة، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، صدرت السلسلة في يناير 1978 بإشراف أحمد مشاري العدواني 1923-1990، سنة 1981، ص ص: 275-280.

[vii] محمد مصطفي الخياط: "**الطاقة البديلة .. تحديات وآمال**"، مجلة السياسة الدولية، العدد 164، المجلد 41، أفريل 2006.

[viii] الأمم المتحدة: "**إمكانات وآفاق توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة في دول الإسكوا: الجزء الثاني، النظم الشمسية الحرارية**"، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، أسكوا، سنة 2001.

[ix]- كامل بكري، محمود يونس، عبد النعيم مبارك: "**الموارد واقتصادياتها**"، دار النهضة العربية للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، سنة 1986، ص:134.

[x]- سعود يوسف عياش: "**تكنولوجيا الطاقة المتجددة**"، عالم المعرفة، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، صدرت السلسلة في يناير 1978 بإشراف أحمد مشاري العدواني 1923-1990 ، سنة 1981، ص:30.

[xi]- محمد مصطفي الخياط، ماجد كرم الدين محمود : "**الطاقة المتجددة .. الحاضر ومسارات المستقبل**"، ورشة عمل عن أنواع الطاقة المتجددة، برعاية مؤسسة هانس زايدال الألمانية، القاهرة- مصر، أوت 2007.

[xii]- محمد مصطفي الخياط: "**الطاقة البديلة وتأمين الطاقة**"، مداخلة نشرت في مؤتمر "البترول والطاقة ... هموم عالم واهتمامات أمة"، جامعة المنصورة، كلية الحقوق،2 - 3 أبريل 2008، ص: 05.

[xiii]- وزارة الطاقة المناجم: "**مرجع سابق**"، ص:12.

[xiv] محمد ساحل، محمد طالبي: مقال مقدم ضمن مجلة الباحث بعنوان: "**أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة من أجل التنمية المستدامة -عرض تجربة ألمانيا -**"، مجلة محكمة علميا تصدر عن جامعة قاصدي مرباح بورقلة، العدد 06، سنة 2008، ص: 204.

[xv]- موسى الفياض، عبير أبو رمان: "**الوقود الحيوي، الأفاق والمخاطر والفرص**"، المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي، المملكة الأردنية الهاشمية، سنة 2009، ص: 01.

[xvi]– فريق من خبراء الشركة: "**الوقود الحيوي**"، الشركة الوطنية للمطاحن والأعلاف، طرابلس، ليبيا، سنة 2007، ص:07.

[xvii]– دونالد اتكين: "**التحول إلي مستقبل الطاقة المتجددة**"، المنظمة الدولية للطاقة الشمسية، سنة 2005، ترجمة هشام العجماوي.

[xviii]– الأمم المتحدة: "**تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة**"، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، جوهانسبرغ، 26 سبتمبر 2002.

http://www.escwa.un.org/arabic/information/meetings/events/wssd/pdf/

[xix]– الوكالة الألمانية للطاقة: "**الطاقة المتجددة: تقنيات الطاقة المتجددة قصة نجاح ألمانية**"، الوزارة الاتحادية للاقتصاد والتكنولوجيا، ص:09 *.www.renewables-made-in-germany.com*

[xx]– آصف دياب وآخرون: "**استشراف مستقبل العلم والتقانة في سورية حتى 2025** "، التقرير الوطني الاستشرافي الأساسي الأول لمشروع "سورية 2025"، محور التقانة، بالتعاون مع منظمة الأمم المتحدة، ص: 60.

[xxi]– وزارة الطاقة والمناجم: "**دليل الطاقات المتجددة**"، طبعة 2007، ص:13.

[xxii]– للمزيد أكثر أنظر إلى الشكل الموجود في: **المصدر**: وزارة الطاقة والمناجم: "**مرجع سابق**"، ص: 57.

[xxiii]– القمة العربية التنموية الاقتصادية والاجتماعية: "**مرجع سابق**"، ص ص: 99-100.

[xxiv]– ا القمة العربية التنموية الاقتصادية والاجتماعية: "**مرجع سابق**"، ص ص: 99-100.

[xxv]– القمة العربية التنموية الاقتصادية والاجتماعية: "**مرجع سابق**"، ص ص: 99-100.

[xxvi]– القمة العربية التنموية الاقتصادية والاجتماعية: "**مرجع سابق**"، ص ص: 99-100.

[xxvii]– ا القمة العربية التنموية الاقتصادية والاجتماعية: "**مرجع سابق**"، ص ص: 99-100.

[xxviii]– القمة العربية التنموية الاقتصادية والاجتماعية: "**مرجع سابق**"، ص ص: 99-100.

[xxix]– القمة العربية التنموية الاقتصادية والاجتماعية: "**مرجع سابق**"، ص ص: 99-100.

[xxx]– القمة العربية التنموية الاقتصادية والاجتماعية: "**مرجع سابق**"، ص ص: 99-100.