

الطاقات المتجددة كمدخل لضمان الأمن الطاقوي والأمن البيئي في الجزائر

د/عبد النعيم دفرور

د/فوزي محيريق

د/لطفى مخزومي

جامعة الوادي

Abstract :

المخلص :

Oil is a renewable energy resource and is threatened with depletion soon due to its huge consumption and increasing demand, The aim of this study is to promote energy alternatives to cope with energy shocks and to know the size of the natural resources available in Algeria which are related to the sources of renewable energies. It concluded that Algeria's orientation towards renewable energies is a strategic energy option, And an endless solution to the problem of responding to the growing national demand for energy, To achieve energy security and environmental security, especially as Algeria's potential is great in the exploitation of renewable energies.

Keywords: renewable energies, energy security, environmental security, energy in Algeria.

يعتبر النفط مورد طاقوي غير متجدد، ومهدد بالنضوب قريبا نظرا لوتيرة استهلاكه الضخمة والطلب المتزايد عليه، بالإضافة إلى ظهور تغيرات على مستوى المناخ العالمي، وتهدف هذه الدراسة إلى ترقية البدائل الطاقوية التي من شأنها مواجهة الصدمات الطاقوية، ومعرفة حجم الموارد الطبيعية المتاحة في الجزائر والتي تتعلق بمصادر الطاقات المتجددة من أجل استغلالها للمساهمة في تحقيق الأمن الطاقوي والأمن البيئي، وتوصلت إلى أن توجه الجزائر نحو الطاقات المتجددة يعد خيارا طاقويا إستراتيجيا، وحلا لامتاتها لمشكلة الاستجابة للطلب الوطني المتزايد على الطاقة، لتحقيق الأمن الطاقوي والأمن البيئي.

الكلمات المفتاحية: طاقات متجددة، أمن طاقوي، أمن بيئي، الطاقة في الجزائر.

مقدمة:

تدخل الطاقة في كل مناحي الحياة بصور مختلفة تختلف من تطبيق لآخر، ولو جاز لنا قراءة تاريخ الإنسانية من وجهة نظر الطاقة لوجدنا أن الحضارة الأقوى هي التي كانت تجيد استعمال الطاقة بشكل أكثر فاعلية وإنتاجا من الحضارات الأخرى، وبزيادة معدلات الاستهلاك تزايد القلق من نضوب موارد الطاقة، البترول تحديدا، والذي يعد عصب التنمية في الوقت الحاضر، ومع توسع نشاط الإنسان ازداد طلبه على مصادر الطاقة وخاصة مشتقات البترول لسهولة نقلها وتخزينها ولتعدد استخداماتها، فظهرت أزمات الوقود، وتنبه الإنسان لمحدودية المصادر غير المتجددة، وللمشاكل البيئية التي حلت بالأرض جراء ارتفاع حرارة سطحها فيما عرف بظاهرة الاحتباس الحراري.

وباعتبار النفط مورد طاقي غير متجدد، ومهدد بالنضوب قريبا نظرا لوتيرة استهلاكه الضخمة والطلب المتزايد عليه، بالإضافة إلى ظهور تغيرات على مستوى المناخ العالمي، تتمثل في ظاهرة الاحتباس الحراري، ظاهرة التلوث البيئي وكذا المخاطر التي تهدد الاقتصاديات القائمة على موارد قطاع المحروقات في حالة الأزمات المالية، كل هذه الحقائق، جعلت البحث عن مصادر طاقة بديلة ومتجددة، الغاية المنشودة من طرف كل الدول، والدول المغاربية على غرارها كونها تزخر بمؤهلات مناخية كبيرة خاصة فيم يتعلق بالطاقة الشمسية وذلك من أجل تخفيف الضغط على النفط في المدى القصير والمتوسط من جهة والانتقال إلى الاعتماد على مصادر دائمة ومتجددة من جهة أخرى.

تعتبر الجزائر واحدة من الدول التي سعت إلى وضع إستراتيجيات طاقوية نظيفة للنهوض باقتصادها، خاصة وأن نظامها الاقتصادي الحالي قائم على مصادرها الطاقوية الأحفورية بنسبة قاربت 97% من مداخل الجزائر، وبالتالي فهي من أكثر الدول عرضة للتهديدات البيئية ونضوب ثرواتها النفطية، وهو ما جعلها توجه أنظارها نحو الطاقات المتجددة، بفضل ما تمتلكه من إمكانيات طبيعية هائلة في هذا المجال خاصة الطاقة الشمسية، مما شجعها على وضع جملة من الإستراتيجيات والسياسات التي تهدف إلى تحقيق مكاسب اقتصادية واجتماعية للنهوض باقتصادها من جهة، والتحول التدريجي نحو الاقتصاد الأخضر من جهة أخرى.

الإشكالية:

إن معالجة موضوع الطاقات المتجددة ودورها في ضمان الأمن الطاقي والأمن البيئي، وتحقيقا لمتطلبات المواطنة بين الأمن الطاقي والأمن البيئي، يتطلب الإجابة عن الإشكالية التالية: ما مدى فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في تحقيق الأمن الطاقي والأمن البيئي؟ وما واقع ذلك في الجزائر؟

المحور الأول: مفهوم الطاقة المتجددة ومصادرها.

1- مفهوم الطاقة المتجددة:

إن المفهوم السائد للطاقة هو "القدرة على القيام بعمل ما"¹، فأياً كان العمل فكرياً أو عضلياً فهو يتطلب لإنجازه كمية كافية من الطاقة، وتطور مصادر الطاقة مع تطور وسائل العمل التي ابتكرها الإنسان لسد مختلف حاجياته، ففي البداية اعتمد على قوته العضلية لإنجاز أعماله اليومية، ثم استغل الطاقة الحيوانية واستغل حركة الرياح في تحريك السفن وإدارة طواحين الهواء واعتمد على الشلالات لإدارة بعض الآلات البدائية، ثم اكتشف بعد ذلك الفحم، والنفط والغاز الطبيعي، وأصبحت مصادر الطاقة في العالم عديدة ومتنوعة منها مصادر تقليدية ومصادر متجددة.

تعرف الطاقة المتجددة أنها الطاقة المولدة من مصدر طبيعي غير تقليدي، مستمر لا ينضب ويحتاج فقط على تحويله طاقة طبيعية يسهل استخدامها بواسطة تقنيات العصر.²

وتعرف أيضاً أنها "تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، بمعنى أنها الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ، فهي طاقة تتولد من مصدر طبيعي لا ينضب وهي متوفرة في كل مكان على سطح الأرض ويمكن تحويلها بسهولة إلى طاقة".³

تتميز الطاقات المتجددة بأنها أبدية وصديقة للبيئة، وهي بذلك تختلف عن الطاقات غير المتجددة الموجودة في مخزون جامد لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها، وتختلف عن الثروة البترولية حيث أن مخلفاتها أقل ضرراً على البيئة.

2- مصادر الطاقة المتجددة:

تتمثل مصادر الطاقة المتجددة فيما يلي:

1-2- الطاقة الشمسية:

الطاقة الشمسية هي من أهم أنواع الطاقة التي يمكن للإنسان استغلالها، فهي طاقة دائمة ومتجددة ونظيفة، تشع علينا من الشمس يومياً بمقدار ثابت ولا ينتظر أن تفتنى غلاً بفناء العالم، فالشمس كرة متوهجة من الغازات يبلغ قطرها 1.39 مليون كيلومتر، وتبلغ درجة حرارتها عند السطح حوالي 5762 درجة مئوية، وتستمد الشمس هذه الطاقة من تفاعلات الاندماج النووي الذي يحدث بين أنوية ذرات الهيدروجين التي تتحول في النهاية إلى ذرات هليوم.⁴

2-2- الطاقة الهوائية (طاقة الرياح):

وهي الطاقة المتولدة من تحريك ألواح كبيرة مثبتة بآماكن مرتفعة بفعل الهواء، ويتم إنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح بواسطة محركات أو توربينات ذات ثلاثة أذرع دوّارة تحمل على عمود تعمل

على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية، وتعتمد كمية الطاقة المنتجة من توربين الرياح على سرعة الرياح وقطر الذراع؛ لذلك توضع التوربينات التي تستخدم لتشغيل المصانع أو لإضاءة فوق أبراج.⁵

2-3- الطاقة المائية:

الطاقة المائية هي الطاقة المستمدة من حركة المياه المستمرة وهي من أهم مصادر الطاقة المتجددة، وبمعنى آخر هي الاستفادة من حركة المياه لأغراض مفيدة، فقد كان استخدام الطاقة المائية قبل انتشار توفر الطاقة الكهربائية التجارية، وذلك في الري وطحن الحبوب، وصناعة النسيج، فضلا عن تشغيل المناشير.⁶

2-4- الطاقة الجوفية:

وهي طاقة الحرارة الأرضية، حيث يُستفاد من ارتفاع درجة الحرارة في جوف الأرض باستخراج هذه الطاقة وتحويلها إلى أشكال أخرى، وفي بعض مناطق الصدوع والتشققات الأرضية تتسرب المياه الجوفية عبر الصدوع والشقوق إلى أعماق كبير فتحيث تلامس مناطق شديدة السخونة فتسخن وتصدع إلى أعلى فوارة ساخنة، وبعض هذاليابيع يثور ويهدم عدة مرات في الساعة وبعضها يتدفق باستمرار وبشكل انسيابي حاراً معه المعادن المذابة من طبقات الصخور العميقة، ويظهر بذلك ما يطلق عليها اليابيع الحارة، ولا يتم الحصول على هذه الحرارة إلا إذا كانت المكونات الجيولوجية لباطن الأرض تحتوي على مسامات ونفوذية وتحتوي على طبقات خازنة للماء.⁷

المحور الثاني : الطاقات المتجددة كمدخل لضمان الأمن الطاقوي والأمن البيئي

1. مفاهيم أساسية حول الأمن الطاقوي والأمن البيئي

1.1. مفهوم الأمن الطاقوي:

تعرف المفوضية الأوروبية الأمن الطاقوي بـ"القدرة على ضمان حاجيات الطاقة الضرورية المستقبلية عن طريق المصادر المحلية الكافية والتي تعمل وفق الشروط المقبولة اقتصادياً، أو إبقائها كاحتياطات إستراتيجية، وهذا من خلال كسب مصادر خارجية مستقرة وسهلة الوصول إليها وزيادة المخزونات الإستراتيجية"⁸

يختلف مفهوم أمن الطاقة من دولة لأخرى، حسب طبيعة مفهوم السيادة الوطنية، والعلاقات القائمة بين المنتجين والمستهلكين في المجال الطاقوي.⁹ كما يختلف مفهوم أمن الطاقة للدول المستهلكة عنه بالنسبة للدول المصدرة، فهو عند الدول المستهلكة لا يعني فقط توفير كميات كافية من مصادر الطاقة بأسعار مناسبة علما بمدى البعيد،

ولكن إمكانية الحصول على هذه الكميات من الطاقة بشكل مستمر بدون أي انقطاع مع إمكانية تعويض ما قد يتوقف لأسباب خارجة عن سيطرتها، من خلال توفر سرعة إنتاجية إضافية يمكن ضخها في السوق متد عتال الحاجة لذلك. أما بالنسبة للدول المستهلكة

صدرت فهو يعنى اكتشاف كميات جديدة من مصادر الطاقة المختلفة، لضمان استمرار عملية التصدير على المدى البعيد، واستخدم التكنولوجيا المتطورة لزيادة الإنتاج، وخفض

تكلفة عمليات التنقيب والإنتاج واستقرار أسواق مصادر الطاقة وعدم انخفاض أسعارها.¹⁰

2.1. مفهوم الأمن البيئي:

إن الاهتمام المحلي والعالمي بمشكلات البيئة أصبح يعبر عنه في عرف الدراسات الإستراتيجية بمصطلح " أمن البيئة " ويتناول مفهوم الأمن البيئي من واقع بحث ونقاش مسببات هذه المنافسة على شراكة الموارد الطبيعية البيئية من جهة ، ومن جهة أخرى دراسة تأثير هذه المخاطر والمشاكل البيئية على رفاهية المجتمع والتنمية الاقتصادية للدول بصفه عامة، ويخلص مفهوم أمن البيئة إلى أن الضغط المتزايد على نظم دعم الحياة في الكرة الأرضية والاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية المتجددة يحملان أخطارا تهدد صحة الإنسان ورفاهيته لا تقل في درجتها عن مخاطر دمار الحروب، بينما تهدف تطبيقات علم الأمن البيئي إلى المحافظة على هذه الموارد وعدم استنزافها حتى تصبح قادرة على سد احتياجات البشر مستقبلا.¹¹

2. أهمية الطاقات المتجددة في تحقيق الأمن الطاقوي والبيئي

على الرغم من تكرار الكثير من النداءات نحو تعظيم الاعتماد على المصادر البديلة للطاقة، إلا أن البدائل التي يمكن إضافتها إلى حزمة الطاقة لأي بلد ما تظل مرهونة بتوافر شروط ثلاثة، أولها الإتاحة التكنولوجية، ثانيها توافر الكفاءات البشرية، وأخيرا الجدوى الاقتصادية، وهو ما حدث مثلا مع طاقة الرياح، فالتكنولوجيا متاحة للكل، ولا توجد محاذير عليها سواء بالتصنيع أو الشراء مع توافر إمكانية تنمية المشاركة المحلية وزيادتها، وأيضا الكوادر البشرية متاحة، كما أن تكلفة إنتاج وحدة الطاقة يمكنها منافسة نظيرها الحراري إذا تمت المقارنة بالأسعار العالمية للوقود.

ويمكن تعزيز الأمن الطاقوي العالمي من خلال تنويع مصادر الطاقة بالإضافة إلى مناطق العبور، فالدول الصناعية الكبرى وعلى رأسها الاتحاد الأوروبي تسعى إلى ترقية وتحسين البنى التحتية للطاقة في المناطق المجاورة، بالإضافة كذلك إلى البنى التحتية الجديدة، بينما تساهم الطاقة النووية والمتجددة بشكل قليل في أمن الإمدادات، ولكن يبقى الاعتماد الثقيل على الوقود إلى المدى البعيد، ففي سنة 2020 سيبقى النفط هو المستخرج المهيمن على استهلاك الطاقة الإجمالي بنسبة 33.8%، والغاز الطبيعي بنسبة 27.3% و الوقود الصلب 15.5% أما نسبة كل من الطاقة النووية والمتجددة هي 12.2% و 11.1% على التوالي. كما يمكن اعتماد إستراتيجية تنويع الموردين، وموارد الطاقة المتجددة على المدى البعيد بهدف تغطية المطالب الإضافية، وعلى هذا الأساس تسعى الدول المتقدمة وبعض الدول النامية إلى زيادة الاستثمارات في هذا المجال والبحث عن المصادر البديلة (الشمس، الرياح، المياه، الطاقة النووية) للتقليل من المطالب المتزايدة على

النفط والغاز الطبيعي أو ما يسمى بمصادر الطاقة التقليدية، فتتنوع هذه المصادر وطرق العبور للإمدادات أمر أساسي لأمن الطاقة، لأن تقديم مصدر موثوق لكل الإمدادات يعتمد على مدى كفاءة البنى التحتية للطاقة وتعزيز التعاون والعلاقات الثنائية التي تعود بالفائدة مع الشركاء الخارجيين. وبالتالي يمكننا اعتبار سياسة التنوع الطاقوي بإدخال الطاقات المتجددة ضمن المنظومة الطاقوية إستراتيجية واضحة المعالم، لما لها دور فعال في تحقيق أمن الإمدادات الطاقوية خاصة في ظل المستجدات الدولية من تغير لأسعار الطاقات الأحفورية (النفط) وتأثيراتها السلبية على البيئة، بالإضافة إلى مشكلة نضوبها (نفاذها)، وكذا تحقيق الأمن البيئي.

المحور الثالث : عرض النموذج الجزائري عن الطاقة المتجددة 2030-2011.

1- الإمكانات الطبيعية المولدة للطاقات المتجددة في الجزائر

تتمتع الجزائر بعدد الموارد المتجددة منها:

1-1- الطاقة الشمسية :

جاء موقعها الجغرافي علناً غننا الحقول والمناخ الشمسية في العالم، فمدة التشمس في كل متر بالوطن تقريبا تفوق 2000 ساعة في السنة ويمكنها أن تصل إلى 3900 ساعة (الهضاب العليا والصحراء) والطاقة المتوفرة يوميا علم مساحة عرضية قدرها 1 م² تصل إلى 5 كيلوواط في الساعة علم معظم أجزاء التراب الوطني ينحو 1700 كيلوواط في الساعة / م² في السنة في شمال البلاد 2263 كيلوواط م² في السنة في جنوب البلاد، فالقدرة الشمسية تعتبر الأهم في الجزائر، بل هي الأهم في منطقة حوض البحر المتوسط، فهي تعادل 26 مرة حاجة العالم بأسره من كل الطاقات عام 2030.

1-2- الطاقة الريحية :

تتوفر الجزائر على إمكانات معتبرة من طاقة الرياح حيث تهب على الجزائر رياح تحمل معها الكثير من الهواء البحري الرطب والقاري الصحراوي، بمتوسط سرعة تفوق 7 م/ثانية، خصوصا في المناطق الساحلية وهو ما يوفر إمكانية توليد طاقة سنوية تقدر بـ 673 مليون واط ساعي في حالة تركيب توربين هوائي على علو 30 متر في حالة رياح ذات سرعة 5,1 م/ثانية، وهي طاقة تسمح بتزويد 1008 مسكن من الطاقة. وتعدّ أدرار من أهم المناطق ذات هبوب الرياح القوي.

1-3- طاقة الكتلة الحيوية :

تتبع إمكانات الجزائر قليلة إذا ما قورنت بالأنواع الأخرى، ولأن المساحة الغابية لا تمثل سوى 10% من المساحة الإجمالية للوطن، أما المصادر الطاقوية من النفايات الحضرية والزراعية فتقدر بحوالي 5 مليون طن مكافئ لوقود، وتقدر الطاقة الإجمالية للمورد الغابي في الجزائر بحوالي 37 ميغا طن مكافئ بترولي. حيث أن بالنسبة للقدرة الغابية فإن الجزائر تنقسم إلى منطقتين:

- منطقة الغابات الاستوائية: التي تحتل مساحة تقارب 25 مليون هكتار، أكثر قليل من 10 % من المساحة الإجمالية للبلاد.

- المنطقة الصحراوية الجرداء: والتي تغطي أكثر من 90 % من المساحة الإجمالية، حيث يملك من الصنوبر البحري والأوكاليتوس نباتين هامين في الاستعمال الطاقوي، فحاليا لا يحتل هذا النوع سوى 05 % من الغابة الجزائرية.

الفضلات الحيوانية: إن تدمير النفايات العضوية وبخاصة الفضلات الحيوانية من أجل إنتاج الغاز الحيوي، يمكن أن يعتبر حلا اقتصاديا بيولوجيا سيؤدي إلى تنمية مستدامة في المناطق الريفية.¹²

1-4- الطاقة الحرارية الجوفية: يشكل الكلس الجوراسي بالشمال احتياطي هاما لحرارة الأرض الجوفية، أدى إلى وجود أكثر من 200 منبع ساخنة في الجزائر، حيث تلي هذه المنابع تقود درجة حرارتها 45 درجة لتبلغ 98 سنتيغراد في حمام باغ (مسخوطين) بولاية قالمة، 118 سنتيغراد في عينولمانو 119 سنتيغراد في بيسكرة.

1-5- الطاقة الكهربائية : تشكل الطاقة المائية مصدرا محدود الطاقة في الجزائر لمحدودية المياه والأنهار، وهذا رغم كميات الأمطار الكبيرة، والتلويح بالاستفادة من معظمها نتيجة لضعف قدرة التعبئة إضافة إلى سوء استثمارها من قبل القطاع المائي. ناطق محدود ونسبة التبخر العالية.¹³

2 - البرنامج الجزائري للطاقة المتجددة 2011-2030

مهدت الجزائر لبرنامج الطاقة الخضراء بإطلاق برنامج تطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، يتمحور على تأسيس قدرات أصول متجددة تقدر بحوالي 22.000 ميغاواط وهذا خلال الفترة الممتدة ما بين 2011-2030، منها 12.000 ميغاواط موجهة لتغطية الطلب الوطني للكهرباء و 10.000 ميغاواط للتصدير، وسيكون حوالي 40 % من إنتاج الكهرباء موجه للاستهلاك الوطني من أصول متجددة.

تشكل الطاقة الشمسية المحور الأساسي لبرنامج الطاقات المتجددة، إذ يتوقع أن تساهم بـ 37 % من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء للجزائر يعرف بالمرحلة التالية:

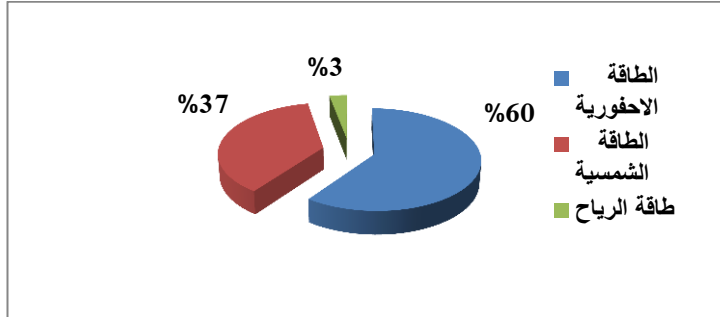
وطاقة الرياح تشكل المحور الثاني للتطوير والتين تقارب حصتها 3 % من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء في سنة 2030.

وبرنامج الطاقات المتجددة في الجزائر يعرف بالمرحلة التالية:

- في سنة 2013 : يتوقع تأسيس قدرة إجمالية تقدر بـ 110 ميغاواط.
- في أفق 2015: يتم تأسيس قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط.
- في سنة 2020: ينتظر تأسيس قدرة إجمالية بحوالي 2.600 ميغاواط واحتمال تصدير ما يقرب 2.000 ميغاواط.

- في سنة 2030: من المرتقب تأسيس قدرة تقدر بحوالي 12.000 ميغاواط للسوق الوطني ومن المحتمل تصدير ما يقرب 10.000 ميغاواط.¹⁴

الشكل رقم (01): إنتاج الطاقة المتوقع حسب المصدر لسنة 2030



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على: وزارة الطاقة والمناجم، (مارس 2011): برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية: الجزائر.

يتضح من هذا الشكل أن البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة الذي صادقت عليه الحكومة في 3 فيفري 2011 أن النسبة الأكبر سوف تكون من الطاقة الشمسية، لما توليه الجزائر من اهتمام بهذا المصدر بالنظر إلى القدرة الشمسية التي تتمتع بها الجزائر والتي تعدّ الأهم في حوض البحر الأبيض المتوسط. وستسمح هذه الإستراتيجية للجزائر بالتموقع فاعلا هاما في هذا المجال وممونا كبيرا للكهرباء الخضراء للسوق الأوروبية.

3- السياسات الداعمة لعمل البرنامج الوطني الطاقات المتجددة 2030-2011

3-1- البحث والتطوير:

لقد اختارت الجزائر نهج البحث العلمي لتطوير برنامج الطاقات المتجددة لتجعله حافزا حقيقيا لتطوير الصناعة الوطنية والذي يثمن مختلف الطاقات (بشرية، ومادية، وعلمية،...). فالباحث العلمي يشكل عنصرا جوهريا لاكتساب التكنولوجيات وتطوير المعارف وتحسين الكفاءة الطاقوية. -مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER): أنشئ في 22 مارس 1988 ببوزريعة، وهو مركز مكلف بإعداد وتطبيق برامج البحث والتطوير العلمي والتكنولوجي ووضع أنظمة طاقوية لاستغلال الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الحرارية الأرضية، والكتلة الحيوية والهيدروجين.

-وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (UDES): أنشئت في 09 جانفي 1988 ببوسماعيل ولاية تيبازة، وهي مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية، ولا سيما القيام بدراسات تقنية اقتصادية وهندسية وكذلك إنجاز نماذج أولية محدودة وإنتاج تجريبي نموذجي متعلق بالتجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري أو بفعل الإنارة الفولتية ذات الاستعمال المنزلي، والصناعي والفلاحي وكذا التجهيزات

والأنظمة الكهربائية الحرارية، الميكانيكية والأخرى والتي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية وفي استعمال الطاقة الشمسية.¹⁵

- **وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم (USTD):** أنشئت سنة 1988 تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، تتمثل مهمتها في إجراء أعمال البحث العلمي والإبداع التكنولوجي، والتقييم والتكوين لما بعد التدرج في ميادين العلوم وتكنولوجيات المواد والأجهزة نصف الموصلة للتطبيقات في ميادين عدة كما تسهم بالتعاون مع الجامعات الجزائرية في تطوير المعرفة وتحويلها إلى مهارة تكنولوجية ومنتجات ضرورية للاندماج الاقتصادي والاجتماعي.

- **وحدة البحث التطبيقي في الطاقة المتجددة (URAER):** أنشئت سنة 1999 بغرداية، تابعة لمركز تطوير الطاقات المتجددة، مهمتها التعاون مع الجامعات والمراكز البحثية الأخرى من خلال البحث والتدريب في مجال الطاقات المتجددة.

- **وحدة الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية (URERMS):** أنشئت وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بأدرار (محطة تجريب الأجهزة الشمسية في الوسط الصحراوي سابقا) في سنة 1988. فهي مؤسسة ذات طابع علمي تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، يتلخص نشاطها أساسا في القيام بنشاطات البحث والتجريب لترقية وتطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية، وإعادة هيكلة مؤسسات البحث.

- **المعهد الجزائري للطاقات المتجددة (IARE):** الذي يقوم بدور أساسي في جهود التكوين المبذولة من طرف الدولة، ويضمن بصفة نوعية تطوير الطاقات المتجددة ويشمل التكوين في ميادين الهندسة، والأمن والأمان، والتدقيق الطاقوي، وتسيير المشاريع،¹⁶

3-2- الإطار القانوني والإجراءات التحفيزية والجبائية:

- **الإطار القانوني:** إن تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر أصبح مؤطرا بمجموعة من النصوص القانونية كالاتي:

- القانون رقم 09-99 مؤرخ في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة،
- القانون رقم 01-02 مؤرخ في 5 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز الطبيعي عبر الأنابيب،
- القانون رقم 09-04 مؤرخ في 14 أوت 2004 والمتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة. وينص هذا القانون على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة، كما ينص أيضا على التشجيع والدفع إلى تطوير الطاقات المتجددة وإنشاء مرصد وطني للطاقات المتجددة وذلك لترقيتها وتطويرها.¹⁷

- قانون المالية التكميلي لسنة 2009، المتضمن إنشاء صندوق للطاقات المتجددة، ويتم تمويله عن طريق احتساب 0,5 % من الجباية البترولية.¹⁸

- الإجراءات التحفيزية والجبائية

- يمكن لحاملي المشاريع في مجال الطاقات المتجددة الاستفادة من المزايا الممنوحة بموجب الأمر 01-03 المؤرخ في 20 أوت 2001 المتعلق بتطوير الاستثمار.

- يمكن منح امتيازات مالية وجبائية وجمركية للأنشطة والمشاريع التي تسهم في تحسين الفعالية الطاقوية وترقية الطاقات المتجددة.

- زيادة على ذلك، تستفيد هذه الأنشطة والمشاريع من الامتيازات المنصوص عليها في إطار التشريع والتنظيم المتعلقين بترقية الاستثمار وكذا لصالح الأعمال ذات الأولوية (حسب القانون 09-99)¹⁹

3-3- تطوير القدرات الصناعية لدعم البرنامج الوطني للطاقات المتجددة

تعتبر الجزائر تقوية النسيج الصناعي حيث تكتنف بيئة التغييرات الإيجابية، سواءا على الصعيد الصناعي أو التقني وعلى الصعيد الهندسي والبحثي، من خلال:

- الطاقة الشمسية الكهروضوئية

تم القدرات الصناعية الخاصة بالطاقة الشمسية الكهروضوئية بالمرحلة التالية:

2011- 2013: بلوغ نسبة 60 % من إمداد الصناعة الجزائرية. من خلال إنشاء مصانع إنتاج الألواح الكهروضوئية بقدرة تعادل 120 ميغاواط / الذروة في السنة من طرف مجمع سونلغاز عبر شركتها الفرعية، الروبية- إنارة. كما تتميز هذه الفترة أيضا بأعمال تقوية النشاط الهندسي ودعم تطوير الصناعة الكهروضوئية.

2014-2020: يتمثل الهدف في بلوغ نسبة 80 % من إمداد القدرات الجزائرية. ولهذا الغرض يرتقبنا مصانع إنتاج (السليسيوم) بالشراكة مع مراكز للبحث، وإنشاء شبكة وطنية للمقاولات لصناعة الأجهزة التي تنتجها خلفينا المحطات الكهروضوئية.

2021-2030: إنجاز مركز للموافقة على المنتجات الخاصة بتجهيزات الطاقات المتجددة ببلوغ نسبة إمداد تفوق 80 % من خلال توسيع القدرة على إنتاج الخلايا الكهروضوئية ببلوغ 200 ميغاواط / الذروة في السنة. وسوف تتميز هذا الفترة بتطوير شبكة وطنية للمقاولات لصناعة الأجهزة الضرورية في مصانع كهروضوئية، كما تتميز بالتحكم الكافي في نشاطات الهندسة والتزويد في محطات ووحدة انتاجية المياه المالحة. وإضافة للتصدير الكهربائي المنتجة من الطاقات المتجددة سيتم التصدير للمهارت والأجهزة التي تنتجها خلفينا إنتاج الكهرباء لإقامة طاقات متجددة.

خاتمة:

يتضح من خلال دراستنا السابقة أن الجزائر أصبحت تحتل مكانة محورية بارزة في قطاع الطاقة، الذي بات يشهد نموا وطلبا متناميا، حيث بإمكانها الحفاظ على هذا الدور الذي تلعبه ضمن هذا القطاع من خلال تنويع مصادر الطاقة، والاعتماد على مصادر الطاقة البديلة والمتجددة بدلا من المصادر التقليدية من أجل تحقيق الأمن الطاقوي والأمن البيئي، وتمثلت أهم نتائج هذه الدراسة في النقاط التالية:

- هناك ارتفاع في التوجه للاستثمار في الطاقات المتجددة نتيجة عوامل عديدة منها، إمكانات العالم المتاحة من هذه المصادر، والارتفاع المضطرب للنمو الاقتصادي خاصة في الدول النامية، وارتفاع النمو السكاني والتطور التكنولوجي
- توصلنا أنه يمكن التخطيط لإدخال الطاقات المتجددة ضمن منظومة الإمداد الطاقوي المستقبلية من خلال حزمة من الإجراءات والتدابير المؤسسية والتشريعية والتتبع عينا فتتضافر جهود دول الشمال والجنوب في سبيل ضمان الإمداد المستقبل لمصادر الطاقة والحفاظ على الموروث البيئي وتحقيق الرفاهية الاجتماعية؛
- في ظل سعي الدول للتوجه نحو الطاقة المتجددة من خلال النموذج الطاقوي الذي يركز على الإمداد الطاقوي المستدام، فإن اقتصاديات دول العالم تعمل جاهدة على تطوير إمكانات استخدام الطاقة المتجددة، بوصفها أحد الرهانات للفترة القادمة، كونها العالم يشهد تحولا في الصيغة الطاقوية نحو الطاقة الآمنة بيئيا، ومساهمة الاستثمار في الطاقة المتجددة في الرفع من معدلات التوظيف على ما يربو 20% بحلول سنة 2050؛
- إن زيادة الاعتماد على الطاقة المتجددة لن يلغي دور الطاقة التقليدية بين يوم وليلة، بل سيستمر التعاون المشترك بينهما لزمان يطول أو يقصر بحسب جهد كل دولة في مجال الطاقة النظيفة، لكننا نستطيع أن نؤكد أن الطاقة المتجددة سوف تحل كل سنة شيئا فشيئا محل الطاقة الأحفورية، حيث تمت مصادر الطاقة المتجددة لتشارك بنحو 19.1% من نهائيات استهلاك الطاقة العالمية في 2013، وقد شكلت الكهرباء المنتجة في العالم من مصادر متجددة 22.8% حتى نهاية سنة 2014؛
- تُعتبر الطاقات المتجددة من أهم المصادر الطاقوية المستقبلية، التي يمكن أن تزد من المركز الجيو استراتيجي 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، كون أن

الجزائر تتمتع بمياتن كبيرة من السطوع الشمسي تتجاوز 3500 ساعة سنويا بمعدل طاقة محصل عليها تفوق 2650 كيلوواط ساعي/م²/السنة؛

- تُعدّ الجزائر إحدى أهم الدول التي تمتلك إمكانات طاغوية هامة ومتنوعة بين الطاقات الأحفورية سواء التقليدية أو غير التقليدية وكذا الطاقات المتجددة، لكن ليس أمامها محاور تحكيم كثيرة في مجال السياسات المتعلقة بإنتاج الطاقة، خاصة بعد بدء العد العكسي للاحتياطي من الطاقة الأحفورية. فالنتائج الاستشرافية لوضعية هذه الطاقة في الجزائر تشير إلى أن الأمن الطاقوي أصبح مهددا عل الرغم من

الإمكانات المتاحة، كما أنها لا تستعمل علمقوماتا للاستدامة، خاصة في ظل تزايد الاستخدام لتحويل البرامج التنموية وتلبية الاحتياجات البشرية التي تنطوي على سلوكيات استهلاكية غير مستدامة، ناهيك عن التدهور المناخي والآثار السلبية على البيئة؛

- توجه الجزائر نحو الطاقات المتجددة بعد خيارا طاغويا إستراتيجيا، وحلا لامتها لمشكلة الاستجابة للطلب الوطني المتزايد على الطاقة، أفضل من التوجه نحو استغلال الغاز الصخري، بما يحمله من تأثيرات بيئية من جهة، ولنيساهم في تحضير البلاد لانتقال إلى اقتصاد جدي ومستدام للأجيال الحالية والمستقبلية، على غرار الطاقات المتجددة التي تدعم الانتقال نحو الصيغة المستدامة للاقتصاد الجزائري؛

- إمكانات الجزائر كبيرة في مجال استغلال الطاقات المتجددة، رغم أن تكلفة استخدامها ما تزال مرتفعة نسبيا، لذا تُبَقَّالجزائر من بين أبرز الدول المرشحة من قبل خبراء الطاقة في العالم، لتعبدورا رئيسيا ومهما في معادلة الطاقة، نظرا لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في مجال الطاقة البديلة لمصادر الطاقة الأحفورية السائرة في طريق النضوب، 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.

- الهواش

¹ السيد شوقي السيد، بحث حول الطاقة المتجددة، العنوان الإلكتروني: www.netfirms.com/domain-names تاريخ التصفح: 2015/06/12.

² الطاقات المتجددة مصادرها واستخدامها، العنوان الإلكتروني: www.qalqilia.edu.ps/renew.htm ، تاريخ التصفح: 2014/05/15.

³ منظمة الدول المصدرة للبترول (OPEC) التقرير السنوي الثالث والثلاثون، العدد 207-33، ص112.

⁴ علي رجب، تطور الطاقات المتجددة وانعكاساتها على سوق النفط العالمية والأقطار الأعضاء، أوبيك عدد 127، سنة 2008، ص 20.

⁵ علي رجب، مرجع سبق ذكره، ص 28.

⁶ هاني عبيد، الإنسان والبيئة: منظومات الطاقة والبيئة والسكان، دار الشروق، عمان، الأردن، 2000، ص 220.

⁷ دوغلاس موسشيت، مبادئ التنمية المستدامة، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، مصر، 2000، ص 17.

⁸ لطفي مزياني، (2011-2012):

الأمن الطاقوي لإتحاد الأوروبي وانعكاساتها على الشراكة الأوروبية جزائرية، مذكرة ماجستير في العلوم السياسية، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة الحاج لخضر، باتنة، ص 45.

⁹ عبد الله حسين، (2000): مستقبل النفط العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، ص 15.

¹⁰ عبد القادر ندن، (2012-2013): "الاستراتيجية الصينية لأمن الطاقة وتأثيرها على الاستقرار في محيطها الإقليمي: آسيا الوسطى - جنوب آسيا - شرق وجنوب شرق آسيا"، رسالة دكتوراه علوم غير منشورة، جامعة الحاج لخضر، باتنة، ص ص 52 - 53.

¹¹ سليمان بن عبد العزيز المشعل، (2014): "الأمن البيئي" الموارد والثروات الطبيعية، من

الموقع-<http://www.saudiacademics.com/article/medicine/item/1042>

[s.html](http://www.saudiacademics.com/article/medicine/item/1042) ، تاريخ التصفح 2016/09/22.

¹² وزارة الطاقة والمناجم، (2007): المصدر سبق ذكره، ص 47.

¹³ السعيد بريش، حنان عباد، (11-12 نوفمبر 2014): السياسة الطاقوية الجديدة للجزائر ضمن الرهان الإقليمي والدولي: نموذج آخر لاقتصاد ريعي أو تحول نحو اندماج صناعي حقيقي، الملتقى الوطني حول "فعالية الاستثمار في الطاقة الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية، جامعة 20 أوت 1955-سكيكدة: الجزائر.

¹⁴ Ministry of energy and mines, (March 2011): Renewable Energy and Energy Efficiency Program: Algeria, P 9.

¹⁵ وزارة الطاقة والمناجم، (2007): المرجع سبق ذكره، ص ص 31، 72-76.

¹⁶ الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار: قطاع الطاقات المتجددة، على الموقع

الإلكتروني <http://www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables>

2012/12/15.

¹⁷ وزارة الطاقة والمناجم، (2007): المرجع نفسه، ص ص 35-36.

¹⁸ Nouredine Boutarfa, (2014): Développement des énergies renouvelables en Algérie, conférence école préparatoire des science économiques, commerciales et science de gestion: Annaba, p 08.

¹⁹ الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، المرجع سبق ذكره.

