

## الطاقات المتجددة كأداة لتفعيل السياسة التنموية الجزائرية. أ. يوب فايزة جامعة تلمسان

الملخص:

في ظل ما تشهده السوق العالمية للنفط من توترات جراء التذبذبات الحاصلة في أسعار النفط والتي زادت من حدة التأثير على الدول بصفة عامة وعلى الجزائر بصفة خاصة باعتبارها دولة مصدرة لهذه المادة. و على اثر الوضعية الاقتصادية المتدهورة للبلاد، أصبح من المهم التفكير في طرق بديلة أهمها الاعتماد على الطاقة المتجددة المتمثلة في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، حيث أبدى المختصون بتوقعاتهم جراء الطاقة النافذة ( البترول والغاز) التي هي في طريقها نحو النفوذ بعد عقود ثلاثة على الأكثر. وعلى اعتبار ما تتمتع به الجزائر من إمكانيات ومؤهلات والتي تنفرد بامتيازات طبيعية من حيث الطاقة الشمسية بفعل إقليمها الواسع والرياح المعتبرة طيلة السنة، وجب عليها أن تراهن على هذه القطاع من اجل ضمان تحقيق تنمية مستدامة.

الكلمات المفتاحية: الجزائر، الطاقات المتجددة، التنمية المستدامة.

Abstract:

The volatility of the world oil market resulting from fluctuations in oil prices, which increased to influence in general countries and Algeria in particular, as an oil exporter. And as a result of the economic situation deteriorating to the Algeria, it is important to think about alternative ways the most important of reliance on renewable energies such as solar, wind. Experts demonstrated their expectations due to window energy( oil and gas )which is on its way towards the influence after three decades at most. considering that owned by Algeria of the qualifications and the unique natural privileges in terms of solar energy by widespread territory and wind regarded throughout the year, They shall be betting on this sector in order to ensure sustainable development.

Key words:Algeria, renewable energies, sustainable development.

تمهيد:

يتزايد الاهتمام بدراسة موضوع الطاقات المتجددة كونها تمثل إحدى أهم المصادر الرئيسية للطاقة العالمية خارج الطاقة التقليدية، فضلا عن كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة، حيث استخدمها الإنسان منذ القدم كما تتميز بصفة التجدد التلقائي وصفة الديمومة، وان الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة وتكنولوجياها ستجعل مستقبل اقتصاديات الدول أكثر أمانا، هذا ما يجعلها تحتل مكانة عظيمة كبديل للطاقة التقليدية وضرورة ملحة في سبيل تحقيق التنمية المستدامة. تمثل الجزائر واحدة من بين الدول التي اهتمت بالطاقات المتجددة وتراهن على هذه الطاقة لاسيما منها الطاقة الشمسية، نظرا لتوفرها على إمكانيات كبيرة في مجال استغلال الطاقات المتجددة ما يمكنها ان تحتل مركزا هاما في الساحة الاقليمية الدولية خاصة في مجال حماية البيئة وتحقيق تنمية اقتصادية مستدامة.

سنحاول في هذا المقال الإجابة على الإشكالية التالية: فيما يتمثل دور الطاقات المتجددة من اجل تحقيق تنمية مستدامة في الجزائر؟

1- الإطار المفاهيمي للطاقات المتجددة:

فرضت الطاقات المتجددة نفسها في السنوات الأخيرة كحل بديل للمحروقات التي دق المراقبون بخصوصها ناقوس الخطر بعدما أثبتوا قرب نضوبها وانتهاء الخزانات العالمية منها ، مؤكدين على ضرورة دراسة كل الخيارات المحتملة نحو طاقات بديلة

اقل ضررا بالبيئة نحو الحد من الغازات المنبعثة وخصوصا غاز ثاني أكسيد الكربون، وسنحاول ضمن هذا العنصر توضيح مفهوم الطاقات المتجددة وكذا أهم مصادرها .

1.1- الطاقات المتجددة: يقصد بالطاقات المتجددة بأنها تلك الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك على عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الاستفادة إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها.<sup>1</sup> وتعرفها وكالة الطاقة الدولية IEA بأنها تتشكل من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح ، والتي تتجدد بوتيرة اعلي من وتيرة استهلاكها<sup>2</sup>، كما أنها تلعب دورا هاما في حياة الإنسان وتساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة . وهي مصادر طويلة الأجل لارتباطها بالشمس والطاقة الصادرة عنها.<sup>3</sup>

## 2.1- مصادر الطاقات المتجددة:

أولاً- الطاقة الشمسية: هي ناتج التفاعلات النووية Thermonuclear التي تحدث في الشمس، وتصل طاقتها الحرارية إلى الأرض على صورة طاقة إشعاعية مكونة من الأشعة فوق البنفسجية -التي يتم حجب كمية كبيرة منها بواسطة الغلاف الجوي- والأشعة المرئية والأشعة تحت الحمراء ( الأشعة الحرارية) والمجموع الكلي للطاقة الشمسية الواصلة إلى الأرض كبير جدا، حيث أن 1 % فقط من مساحة الأرض يكفي لتجميع طاقة شمسية تغطي احتياج العالم بأسره من الكهرباء، والجدير بالذكر إن استخدام الطاقة الشمسية لن يغير من المخزون أو في دورة الطاقة " Energy Cycle " على الأرض، فان المسطحات المائية واليابسة تمتص أشعة الشمس ومن ثم تحويلها إلى طاقة حرارية وإعادة إشعاعها إلى الفضاء الخارجي.<sup>4</sup> وتعتبر الطاقة الحرارية الشمسية تكنولوجيا جديدة نسبيا حيث أن آثارها على البيئة محدودة وواعدة إلى حد بعيد ومن بين المناطق الأكثر وعدا: جنوبي غربي الولايات المتحدة الأمريكية وإفريقيا والدول الأوروبية المطلة على المتوسط والصين وأستراليا.<sup>5</sup>

ثانياً- الطاقة الهوائية: أو طاقة الرياح وهي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح، عرفها الإنسان منذ القدم في دفع السفن الشراعية وإدارة طواحين الهواء التي استعملت في كثير من البلدان في رفع المياه من الآبار، وفي طحن الحبوب.<sup>6</sup> وتجدر الإشارة إلى أن توفر الرياح يختلف من منطقة لأخرى ، وان سرعة الرياح تختلف بنسبة تصل إلى 25% من سنة لأخرى، وعموما هي اعلي في فصل الشتاء على الرغم من أن هناك استثناءات، ويمكن أن تشغل موارد الرياح في المناطق ذات كثافة لا تقل عن 400 واط / 30متر<sup>2</sup> فوق سطح الأرض . وتقييم على السوق أكبر خمس دول كبرى بحيث تشمل على 1000 ميغاواط من قدرة توليد طاقة الرياح وهم ألمانيا، الولايات المتحدة ، اسبانيا، الدنمارك والهند.<sup>7</sup>

ثالثاً- الطاقة المائية: تعتمد الطاقة المائية على شدة الجاذبية الأرضية ومدى ارتفاع المياه عن معمل التوليد ولا يكلف الماء شيئا كما لا يمكن أن ينفذ، وهو يولد الطاقة دون أن يحدث تلوثا، ولكن معظم مشاريع القدرة المائية تقتضي بناء سد أو أبنية أخرى غير رخيصة. وتقدر حصة الطاقة الكهرومائية بنسبة 19% من إنتاج الطاقة الكهربائية العالمي، وهي اقل خطرا على البيئة مقارنة بمعامل الكهرباء الحرارية التي تعمل بالوقود العضوي ( الفحم والنفط) أو النووي. وتعتبر عملية توليد هذا النوع من الطاقة عالية المردود إذ يصل مردودها الى نسبة 90% وأكثر. وتبلغ الطاقة الكامنة في مصادر الطاقة المائية في العالم حوالي ميغاواط، يوجد حوالي ربعها في إفريقيا، و20% في أمريكا الجنوبية، و 16% في جنوب شرق آسيا و 16% في الصين والاتحاد السوفياتي سابقا، ويتوزع الباقي في أمريكا الشمالية وأوروبا ومناطق أخرى .

رابعاً- طاقة الحرارة الجوفية: يقصد بالطاقة الحرارية الجوفية، الحرارة المخزونة تحت سطح الأرض. والتي تزداد مع زيادة العمق، وتخرج من جوف الأرض عن طريق الاتصال والنقل الحراري والينابيع الساخنة والبراكين الثائرة. ويمكن استغلال الطاقة الحرارية

في جوف الأرض بالطرق الفنية المتوفرة بصورة اقتصادية. وقد أحرقت أول تجربة لتوليد الكهرباء عن طريق بخار جوف الأرض، في إيطاليا سنة 1904 بطاقة إنتاجية 280 الف كيلواط. كما توجد محطات توليد كهربائية تعمل بالحرارة الجوفية في المكسيك ، ايسلندا، نيوزيلندا، اليابان، روسيا، الولايات المتحدة ( في شمال سان فرانسيسكو) وعلى المستوى العربي نجد مثل هذا المصدر في بعض الدول، كجيبوتي، والجزائر، واليمن، والمغرب، والسعودية، وبصورة اقل في الأردن، ومصر، والسودان، وتونس.<sup>8</sup>

خامسا: طاقة الكتلة الحيوية: تعد الكتلة الحيوية احد مصادر الطاقة التي شاع استخدامها في القرون الماضية خاصة قبل ظهور النفط، وتتكون الكتلة الحيوية من( مخلفات المحاصيل، الخشب، وروث الحيوانات.....الخ) وعلى الرغم من أن كثيرا من دول العالم قد انتقلت من استخدام هذا المصدر إلى استخدام مصادر الطاقة الاحفورية وبخاصة مع إنتاج النفط، إلا أن الكتلة الحيوية لا تزال المصدر الوحيد للطاقة لأكثر من 2 مليار نسمة يعيش معظمهم في جنوب آسيا وفي أواسط إفريقيا وتصل الكميات المستخدمة منها إلى أكثر من 1110 مليون طن مكافئ للبترول سنويا، وبالتالي فانها تشكل حوالي 10% من المصادر الأولية للطاقة العالمية والتي تقدر بحوالي 11500 م.ط.م.ب، ونظرا لصعوبة تقدير كميات الكتلة الحيوية عالميا فان هذه الأرقام هي أرقام تقديرية.<sup>9</sup>

## 2- التنمية الاقتصادية المستدامة وتحديات الطاقات المتجددة

إن الارتباط الوثيق بين البيئة والتنمية أدى إلى ظهور مفهوم للتنمية يسمى "التنمية المستدامة". ، الأمر الذي يستلزم الاهتمام بحماية البيئة لأجل تحقيق التنمية المستدامة وتشكل الطاقة المتجددة احد وسائل حماية البيئة لذلك نجد دولا عديدة تهتم بتطوير هذا المصدر من الطاقة وتضعه هدفا تسعى لتحقيقه. وتعتمد التنمية الاقتصادية على توافر خدمات الطاقة اللازمة من خلال تحسين التنمية الزراعية وتوفير فرص عمل خارج القطاع الريعي. وسنحاول من خلال هذا العنصر توضيح مفهوم التنمية الاقتصادية المستدامة وتحديات الطاقات المتجددة

1.2- مفهوم التنمية المستدامة: في عام 1980 ظهرت لأول مرة عبارة "التنمية المستدامة" في استراتيجية الحماية الدولية التي اقرها الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة واتي نصت تأكيدها أن تدمير البيئة لم يعد قاصرا على الدول الصناعية ، بل تعداه الى الدول النامية أيضا ، وفي 1992 انعقد مؤتمر قمة الأرض في مدينة ريو دي جانيرو الذي وضع مجموعة من الاستراتيجيات والتدابير التي تحد من التآكل البيئي في إطار تنمية قابلة للاستمرار والتوافق بيئيا، وعرفت التنمية المستدامة بتفاعل ثلاثة أبعاد هي: التقدم الاقتصادي، العدالة الاجتماعية، والحفاظ على البيئة. والتنمية المستدامة ليست حالة ثابتة او مكون نمطي standar ولكنها عملية تغير يكون من خلالها استغلال وتوجيه الاستثمارات والتنمية الايكولوجية والتغيرات المؤسسية بطريقة تتوافق فيها متطلبات الحاضر مع المستقبل. كما تشير بعض التعاريف الاقتصادية للتنمية المستدامة على الإدارة المثلى لقاعدة الموارد الطبيعية وذلك بالتركيز على "الحصول على الحد الأقصى من منافع التنمية الاقتصادية، بشرط المحافظة على خدمات الموارد الطبيعية ونوعيتها.<sup>10</sup>

## 2.2: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة:

أولا: دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد الاقتصادي: تلعب مشاريع الطاقات المتجددة دور في استحداث الوظائف الخضراء، واستحداث فرص العامل الدائمة عن طريق: تشجيع السياسات الاقتصادية الكلية ، وكذلك سياسات التنمية القطاعية ، وبروز مبادرات اقتصادية تتماشى مع التنمية المستدامة عن طريق الحوافز التي تعزز أنماطا أكثر استدامة من الاستهلاك والإنتاج على الصعيد الوطني. من شان القطاعات الصناعية في مجال إنتاج الوقود الحيوي المستند أساسا للإنتاج

الزراعي كوقود الايتانول وكحول قصب السكر كثيفة العمالة، ومشاريع تشييد محطات الطاقات المتجددة باختلاف إشكالها أن تساهم في خلق القيمة المضافة وتؤدي لتنويع مصادر دخول الاقتصاد القومي.<sup>11</sup>

ثانياً: الطاقات المتجددة والبعد الاجتماعي: تتضمن القضايا الاجتماعية المرتبطة باستخدام الطاقة التخفيف من وطأة الفقر، ومن شأن تطبيقات الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة كالسخان الشمسي، والخلايا الضوئية، وعمليات تدوير المخلفات الزراعية وتحويلها إلى سماد عضوي أن تساهم في القضاء على البطالة واجتثاث الفقر والحفاظ على الموارد المالية والمادية من الهدر. كما يساهم استعمال الطاقة الشمسية في المناطق النائية للتدفئة الحرارية أو لتوليد الكهرباء بالبخار أو تحفيف المحاصيل في فك عزلة المناطق النائية و اكتساب العديد من الخبرات والمهارات ومنه المساهمة في تحقيق التنمية المحلية.

ثالثاً: الطاقات المتجددة والبعد البيئي: في ظل التغيرات المناخية الواضحة التي يشهدها العالم، ينبغي التفكير جدياً في تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناتجة من استخدام الطاقة الاحفورية والتي لها صلة وثيقة بهذه التغيرات المناخية. ولهذا أصبح لزاماً التوجه نحو الطاقات البديلة النظيفة التي لا تنضب باشكالها المتعددة، فهي تسمح حالياً بإنتاج أنواع عديدة من المنتجات والحاملات الطاقية " vecteur énergétique " وهذا التنوع في التطبيقات وايضا التكامل بين مصادرها ( شمس، رياح، كتل او مواد حيوية biomass....) وحسب توزيعها الجغرافي يمكن من استعمال لامركزي لهذه الطاقات.<sup>12</sup>

### 3- الطاقات المتجددة كأداة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

ان استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر وعلى وجه الخصوص الجنوب الجزائري، سيعمل على خلق استراتيجية الاندماج عبر كامل التراب الوطني و يخلق ثروة وتنمية مستدامة لمعيشة السكان، ويكون عامل مهما من عوامل الاستقرار يرتكز على: الموارد الطبيعية، موارد الطاقة، الموارد البشرية، المهارات التكنولوجية، قدرات التمويل، وكذلك يمكن أن يشكل عامل مهم في خلق فرص العمل. وسنحاول من خلال هذا المحور إبراز أهم الإمكانيات التي تزخر بها الجزائر في هذا المجال، بالإضافة إلى الآفاق المستقبلية إلى غاية 2030.

1.3: الإمكانيات التي تزخر بها الجزائر في مجال الطاقات المتجددة:<sup>13</sup> تتميز الجزائر بوجود احتياطي هائل للطاقات المتجددة خاصة في مجال الطاقة الشمسية، حيث أظهرت وكالة الفضاء الألمانية (DLR) مستويات استثنائية لأشعة الشمس حوالي 1200 كيلو واط ساعة / متر<sup>2</sup> / سنة في شمال الصحراء الكبرى. على عكس أن أفضل معدل للإشعاع الشمسي في أوروبا حوالي 800 كيلو واط / متر<sup>2</sup> / سنة ويقتصر على الجزء الجنوبي من أوروبا. وبعد إجراء تقييم من قبل الأقمار الصناعية، استنتجت وكالة الفضاء الألماني (ASA) أن للجزائر أكبر إمكانيات في مجال الطاقة الشمسية، بل هي الأهم في كامل حوض البحر الأبيض المتوسط، وهي: 169.000 تيرا / سنة للطاقة الشمسية الحرارية، 13.9 تيرا / سنة الفتوفولطيك و35 تيرا / سنة لطاقة الرياح.

الطاقة الشمسية:

الجزائر لديها واحد من أقوى الإشعاعات الشمسية في العالم، حيث بلغ متوسط مدة أشعة الشمس في الصحراء الجزائرية حوالي 3500 ساعة، مما يشكل عاملاً هاماً من عوامل التنمية المستدامة في هذه المنطقة، إذا ما تم استغلالها اقتصادياً، و الجدول التالي يبين القدرات الشمسية في كل منطقة من الجزائر منسوبة إلى موقعها الجغرافي،

المناطق	منطقة ساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
مساحة %	4	10	86
معدل إشراق الشمس (ساعة/سنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها (كيلوات ساعي م <sup>2</sup> /ساعة/سنة)	1700	1900	2650

طاقة الرياح:

يتغير مورد الرياح في الجزائر من مكان إلى آخر. نتيجة إلى الطبوغرافيا واختلاف المناخ، حيث تنقسم الجزائر إلى منطقتين جغرافيتين كبيرتين:

- الشمال الذي يحده البحر الأبيض المتوسط بساحل يبلغ طوله 1200 كم والتضاريس الجبلية، ممثلة من قبل ساحلي الأطلس التلي والأطلس الصحراوي. ، تتخللها السهول والهضاب العليا ذات المناخ القاري. فيلاحظ على العموم إن متوسط سرعة الرياح غير مرتفعة جدا في الشمال.

- منطقة الجنوب، التي تتميز بسرعة رياح أكبر منها في الشمال خاصة الجنوب الغربي حيث تزيد سرعتها عن 4 م/ثا وتزيد قيمتها عن 6 م/ثا في منطقة ادرار، وكانت أول تجربة لاستخدام الطاقة المتجددة في ضخ المياه مع الرياح في إفريقيا حيث أجريت في ادرار سنة 1957 بقصر سيدي عيسى. بسقي 50 هكتار.  
طاقة باطن الارض:

يشكل كلس الجوراسي في الشمال الجزائري احتياطيا هاما لحرارة الأرض الجوفية ،و تؤدي إلى وجود أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة واقعة أساسا في مناطق شمال شرق وشمال غرب البلاد، وتزيد هذه المنابع عن درجة حرارة 40° مئوية وقد تصل إلى ما درجته 96° مئوية مثل حمام المسخوطين. وهذه الينابيع الطبيعية التي هي عموما تسريبات لخزانات موجودة في باطن الأرض تدفق لوحدها أكثر من 2م/ثا من الماء الساخن وهي جزء صغير مما تنتجه الخزانات، كما يشكل التكون القاري خزانا كبيرا من حرارة الأرض الجوفية ، ويمتد على آلاف الكيلومترات المربعة ، ويسمى هذا الخزان طبقة آبية، حيث تصل حرارة مياه هذه الطبقة إلى 57° مئوية ، ولو تم تجميع التدفق الناتج من استغلال الطبقة الآبية والتدفق الكلي لينابيع المياه المعدنية الساخنة فهذا يمثل على مستوى الاستطاعة أكثر من 700 ميغاواط.

طاقة الكتلة الحيوية: الانتعاش من النفايات العضوية وأساسا النفايات الحيوانية لإنتاج الغاز الحيوي يمكن أن يعتبر حلا اقتصاديا، اللامركزية والإيكولوجية مع الاستقلال في مجال الطاقة التي من شأنها أن تسمح بالتنمية المستدامة للمناطق الريفية بحجم الحيوانات أكثر من 25 مليون رأس مختلفة، أما بالنسبة للإمكانات النباتية فالجزائر تنقسم الى منطقتين: منطقة الغابات الاستوائية التي تشغل 25 مليون هكتار، أو ما يزيد قليلا عن 10٪ من المساحة الإجمالية للبلاد وتغطي الغابات 18 مليون هكتار في حين تمثل التشكيلات الغابية المتدرجة في الجبال 19 مليون هكتار. النباتات البحرية بشكل خاص مثيرة للاهتمام لاستخدام الطاقة فهي تحتل 5٪ فقط من الغابات الجزائرية. والمناطق الصحراوية الجرداء التي تغطي ما يقرب 90٪ من المساحة الإجمالية للبلاد.

## 2.3- واقع وافاق الطاقات المتجددة في الجزائر:

أولاً: مشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر:

لقد أنجزت عدة مشاريع في إطار الإستراتيجية الوطنية للبيئة، كان لها اثر على نموذج الاستهلاك الوطني للطاقة ومن بين هذه الانجازات نذكر ما يلي:

- التخفيض من الغاز المشتعل: من اجل التخفيض من الغاز المشتعل سطرت الحكومة الجزائرية برنامجا مهما من اجل تخفيض الغاز المشتعل على مستوى الحقول النفطية وقد تم استرجاع ما يقدر بـ 133 مليار م<sup>3</sup> من فاقد الغاز، في الفترة الممتدة ما بين 1980 إلى 2001، أي أن حجم الغاز المشتعل قد انخفض من 9.8 م<sup>3</sup> عام 1980 إلى 4 م<sup>3</sup> سنة 2001.

- استحداث مركز تنمية الطاقات المتجددة: أنشأ في 22 مارس 1988 ببوزريعة مركز تنمية الطاقات المتجددة، ومن مهامه وضع برامج البحث الخاصة بتطوير الوسائل المتعلقة بالاستغلال وأنجاز المواد الخاصة بالطاقات المتجددة، إضافة إلى إنشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة ذي الطابع الصناعي والتجاري، وفقا للمرسوم التنفيذي رقم 11-33 المؤرخ في 27 يناير 2011 ومن مهامه إنتاج معدات تكنولوجيات الطاقات المتجددة، وتنمية المشاريع الخاصة بها.<sup>14</sup>

بالإضافة إلى محطة تطبيقية للوسائل الشمسية في وسط الصحراء التي تقوم بمهامها في مجال الأنشطة والبحوث والتنمية في مجال الطاقة الشمسية وتعمل على إنجاز أجهزة الحرارة الشمسية التي تستجيب لمناخ المنطقة، وقد استعملت تكنولوجيتين 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 التكنولوجيتين تبدو واضحة من خلال الاستعمالات التالية:<sup>15</sup>

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

كما وقد وضعت السياسات الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة ضمن إطار قانوني ونصوص تنظيمية، حيث تمثلت النصوص التنظيمية في: قانون التحكم في الطاقة، قانون ترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة إلى جانب قانون الكهرباء والتوزيع العمومي للغاز، وترتكز هذه السياسات على مجموعة من الهيئات والمؤسسات الاقتصادية، وهناك ثلاث هيئات تابعة لقطاع التعليم العالي والبحث العلمي تنشط منذ سنة 1988 في هذا المجال نذكر منها: مركز تطوير الطاقات المتجددة CDER، وحدة تطوير التجهيزات الشمسية UDES، وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم UDTS .

ومن اجل إعداد أداة فعالة تسمح بوضع سياسة وطنية حول الطاقات المتجددة، قامت وزارة الطاقة والمناجم بإنشاء شركة مشتركة بين سوناطراك، سونلغاز ومجموعة سيم، ويتعلق الأمر بمشروع " NEAL " سنة 2002 ومن مهامه نذكر ما يلي: تطوير الموارد الطاقوية، إنجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات المتجددة، ومن أهم المشاريع:

مشروع 150 ميغاواط تصحجين شمسي في حاسي الرمل والذي بدأ الإنتاج فعلا في سنة 2011 باستطاعة تقدر بـ 25 ميغاواط من أصل شمسي، مشروع إنجاز حظيرة هوائية بطاقة 10 ميغاواط في منطقة تندوف، استعمال الطاقة الشمسية في الإنارة الريفية في تمنراست والجنوب الغربي ( مشروع إيصال الكهرباء إلى 1500 منزل ريفي ) والذي دخل كليا حيز التنفيذ سنة 2009.<sup>16</sup>

بالإضافة إلى مشروع الطاقة المتجددة التي بدأها مؤسسة سوناطراك - تاسيلي والتي هي جزء من الإجراءات الدائمة ، هي نتيجة الجهود التي بذلت من قبل سوناطراك من اجل تحقيق التنمية المستدامة على كامل التراب الوطني ، فضلا عن تحسين الظروف المعيشية للفقراء و / أو المعزولين .

ثانيا: نماذج من الجنوب في مجال استغلال الطاقات المتجددة<sup>17</sup>

تمثل ولاية أدرار النموذج الأول لإنتاج الطاقة الشمسية وطنيا بعد أن شملت عبرها مشاريع البرنامج الوطني للطاقات المتجددة خمس (5) محطات للطاقة الشمسية بطاقة إجمالية بلغت 48 ميغاواط. ويتعلق الأمر بمحطات الطاقة بكل من بلديات أدرار ( 20 ميغاواط ) و تميمون ( 9 ميغاواط ) و زاوية كنته (6 ميغاواط) ورقان و أولف ( 5 ميغاواط لكل واحدة منهما) ومنطقة كابرتن ببلدية تساييت ( 3 ميغاواط). و تضاف هذه المحطات إلى مزرعة نموذجية لتوليد الطاقة الكهربائية عن طريق الرياح بمنطقة كابرتن ببلدية تساييت شمال الولاية بطاقة إنتاج تبلغ ذروتها 12 ميغاواط و التي أنجزت بشراكة جزائرية - فرنسية حيث ساهمت هذه المشاريع التي دخلت كلها حيز الخدمة في تدعيم التمويل بالكهرباء وبشكل خاص في أوقات الذروة و اكتسبت ولاية أدرار خبرة "كبيرة" في استغلال الطاقات المتجددة من خلال العديد التجارب التي تم تجسيدها في هذا الجانب منذ ثمانينيات القرن الماضي على غرار محطة الطاقة الشمسية 30 كيلواط المنحزة بقصر ملوكة ببلدية تيمي و مشروع الإنارة العمومية للطريق العابر لصحراء تانزروف الرباط بين بلديتي رقان و برج باجي ختار الحدودية وهو ما جعل منها أرضية بحث خصبة لهذا المجال الواعد كما أوضح مدير وحدة تطوير البحث في الطاقات المتجددة بالوسط الصحراوي البروفيسور حمودة مسعود.

ومن جانبها تساهم محطة توليد الكهرباء بواسطة الطاقة الشمسية التي دخلت حيز التشغيل مؤخرا بسدر لغزال بولاية النعامة في دعم قدرات إنتاج الطاقة الكهربائية في إطار تجسيد خيار التحول الطاقوي للجزائر باعتمادها على مصادر الطاقات الجديدة و النظيفة مثلما علم من القائمين على قطاع الطاقة بالولاية. وتنتج هذه المحطة طاقة تقدر ب 20 ميغاواط من الكهرباء وبلغت تكلفة إنجازها على مساحة قوامها 40 هكتار بقيمة 37ر3 مليار دج وذلك بالتعاون مع خبرات متعاملين ألمان وهي توفر حاليا 10 مناصب لتقنيين في التحكم والتسيير و 29 عون للوقاية و الأمن مثلما وتضمن محطة الطاقة الشمسية لسدر لغزال بالنعامة ووفقا لقدرات المنطقة معدل 2.700 ساعة تشميس في السنة (أي معدل إنتاج ب 1 ميغاواط لكل 2 هكتار) و كذا معدل 32.500 ميغاواط ساعي في السنة كما أنجزت هذه المنشأة الطاقوية بمهندسة مدنية ساهمت فيها خبرات وطنية و شيدت بوضع تجهيزات عصرية تتوافق مع التطور الحاصل في هذا المجال بهدف تنويع مصادر طاقة الكهرباء بالجهة و تنمية قدرات الإنتاج انطلاقا من الطاقات المتجددة. و قد تم اختيار موقع تجسيد هذه المحطة لعدة عوامل مساعدة من أبرزها ملائمة العوامل المناخية المساعدة على توفير الطاقات البديلة حيث تتوفر المساحات السهبية الشاسعة بمناطق الصحراء و الهضاب العليا على فترات التشميس على مدى أوقات طويلة من السنة وهو ما ينطبق على منطقة سدر لغزال التي تتوفر على كميات هائلة من الطاقة الضوئية و الحرارية على مدار ثلاثة أرباع من السنة وهو ما سيساعد أيضا مستقبلا في رفع إنتاجية هذه المحطة من الطاقة الكهربائية و الذي سينعكس إيجابا على توفير مصادر جديدة للقيام بضخ الكهرباء من مصادر متجددة في شبكة التوزيع الوطنية.

ودشنت بولاية غرداية محطة نموذجية لتوليد الكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية بمنطقة وادي نشو ( 10 كلم شمال الولاية ) قدرت تكلفتها بأكثر من 900 مليون دج حيث تصل طاقة هذه المحطة التي أقيمت على مساحة 10 هكتارات إلى 1.1 ميغاواط وهي مزودة ب 6.000 لوحة شمسية. ويتيح هذا المشروع الذي يعد صديقا للبيئة إضفاء ديناميكية على صعيد ترقية

الأبحاث المتخصصة في مجال تطوير الطاقات المتجددة كما سيكون بمثابة محطة للقيام بالتجارب ذات الصلة بالتكنولوجيات الجديدة للطاقة الشمسية. وتعتبر هذه المنشأة الطاقوية أيضا مخبرا طبيعيا للدراسات والأبحاث المتعلقة بالطاقة الشمسية وبالتجهيزات المستعملة بهدف تعميم هذه التكنولوجيا عبر الوطن.

ثالثا: آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر:

شرعت الجزائر نحو مسار الطاقة المتجددة من اجل توفير حلول شاملة ومستدامة للتحديات البيئية ومشاكل الحفاظ على موارد الطاقة الأحفورية من خلال إطلاق برنامج طموح حول تطوير الطاقة المتجددة الذي اعتمدته الحكومة في فبراير 2011 والمعدلة في مايو 2015 ووضعت ضمن الأولويات الوطنية في فبراير 2016 ، وتلتزم الجزائر إلى عهد جديد للطاقة المستدامة. برنامج الطاقة المتجددة في نسختها المستكملة، بحوالي 22 000 ميغاواط بحلول عام 2030 في السوق الوطنية، مع الحفاظ على خيار التصدير كهدف استراتيجي، وإذا كانت ظروف السوق تسمح بذلك .

وستجرى مشاريع الطاقة المتجددة لتوليد الكهرباء على مرحلتين:

المرحلة الأولى 2015 - 2020: وهذه المرحلة تسعى لتحقيق استطاعة بـ 4010 ميغاواط، بين الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وأيضا 515 ميغاواط بين الكتلة الحيوية، والتوليد المشترك للطاقة الحرارية والطاقة الجوفية.

المرحلة الثانية 2021 - 2030: تطوير الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء (أدرار)، والسماح بتركيب محطات كبيرة للطاقة المتجددة في منطقة عين صالح وأدرار وتيميمون وبشار و إدماهم في نظام الطاقة الوطنية.

برنامج الطاقة المتجددة سيحقق للسوق الوطني خلال الفترة 2015-2030 قيمة 22000 ميغاواط، موزعة حسب القطاعات كما يلي: <sup>18</sup>

وحدة: ميغاواط	2015 - 2020	2021-2030	المجموع
	3000	10575	13575
الرياح	1010	4000	5010
الطاقة الشمسية الحرارية	-	2000	2000
التوليد المشترك	150	250	400
الكتلة الحيوية	360	640	1000
الطاقة الجوفية	05	10	15
المجموع	4525	17475	22000

ومن الأهداف الإستراتيجية المعتمدة للطاقة المتجددة بالجزائر: <sup>19</sup>

- حوالي 40% من إجمالي الكهرباء المنتجة محليا ذات أصول متجددة بحلول 2030.

- العزل الحراري بالمباني؛ تخفيض استهلاك الطاقة المرتبطة بتدفئة وتكييف السكن بـ 40 %.

- تطوير السخان الشمسي، كبديل تدريجي للسخان التقليدي

- تعميم استخدام المصابيح الاقتصادية

- إدخال كفاءة الطاقة في الإنارة العمومية

- تنمية الفعالية الطاقوية في القطاع الصناعي

- تنمية وقودي غاز البترول المميع والغاز الطبيعي

- إدخال التقنيات الأساسية للتكييف الشمسي للهواء

خلاصة:

ما يمكن استخلاصه من هذه الدراسة هو أن الجزائر تراهن على هذا القطاع الحساس بفضل إمكانياتها الهائلة من الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية منها، وبفضل تطبيق التكنولوجيا الحديثة فان السياسة الطاقوية في جانبها الخاص بالطاقات المتجددة تستجيب للمتطلبات والاحتياجات الضرورية خاصة منها لسكان المناطق النائية والمعزولة في الوطن . إن الطريق نحو مصادر الطاقة المتجددة في دولة نفطية مثل الجزائر في رؤية للتنمية المستدامة من المؤكد طويل وصعب، غير أن الدافع إلى تبديل تصدير النفط بالطاقات المتجددة سيصبح قوي نحو سياسة تسعى إلى التنمية المستدامة وحماية البيئة من آثار انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ، كما أن الحفاظ على الموروث البيئي للأجيال القادمة، يجب أن يترجم إلى خطة عمل حقيقية من اجل تطوير الطاقة المتجددة،و أيضا اكتساب المعارف ودمج التكنولوجيا في الصناعة الوطنية، يحتاج إلى الجهد المتواصل من قبل جميع الوزارات و جميع المستويات. لذلك ومن اجل تحقيق فعالية في استغلال هذا النوع من الطاقات نقترح مجموعة من التوصيات :

- ضرورة الاستغلال الأمثل للتكنولوجيات الحديثة
- تنشيط حركة البحث في مجالات الطاقات المتجددة.
- تدعيم الاستثمارات في هذا المجال والقيام بمشاريع كبيرة تحقق أكبر فائدة.
- يجب استغلال الطاقة الهوائية وخاصة المناطق المرتفعة كالهضاب العليا.
- يجب استغلال حركات المد والجزر لتوليد الطاقة الكهربائية في البحر.

المراجع:

- 1- قدي عبد المجيد، منور اوسرير، محمد حمو، الاقتصاد البيئي، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى 2010، ص. 133.
- 2- موقع وكالة الطاقة الدولية [www.iea.org](http://www.iea.org).
- 3- راتول احمد، صناعات الطاقات المتجددة بالمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين امدادات الطاقة الاحفورية وحماية البيئة "حالة مشروع ديزرتاك" الملتقى العلمي الدولي حول سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، ورقة 2012، ص140، 141.
- 4- وهيب عيسى الناصر، حنان مبارك البوفلاسه، مصادر الطاقة النظيفة اداة ضرورية لحماية المحيط الحيوي العربي، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، جامعة البحرين، ص.5.
- 5- رياض شديد " امكانيات وفرص تعزيز الطاقات المتجددة في لبنان" مجلة ابعاد، لبنان اكتوبر 1998، ص.90.
- 6- وزارة الطاقة والمناجم ، مديرية الطاقة والمناجم "دليل الطاقات المتجددة" الجزائر 2007، ص. 39.
- 7- Ida Hurwaitz, Renewable Energy Projects Handbook, World Energy Council, April 2004,p.6.
- 8- امينة مخلفي، اثر تطور انظمة استغلال النفط على الصادرات -دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية- اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح ورقة 2013، ص 36-37.
- 9- زواوية حلام، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية- دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب وتونس- مذكرة مقدمة كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في اطار مدرسة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية والتسيير، جامعة فرحات عباس سطيف 2013/2012، ص.171.
- 10- زواوية حلام، مرجع سابق، ص. 126.128.

- <sup>11</sup> - تقرير مكتب العمل الدولي، تعزيز التنمية المستدامة لتحقيق سبل عيش مستدامة، البند الثاني من جدول الاعمال الدورة: 294، جنيف، نوفمبر 2005، ص.3
- <sup>12</sup> - زواوية حلام ، مرجع سابق ، ص 143 و. 144.
- <sup>13</sup> -Said .Bentouba, Aek.Slimani , Med.Seghir.Boucherit ,MessaoudHamouda, L' energie renouvelable en Algerie et l impact sur l'environnement, 10ème Séminaire International sur la Physique Energétique, Journal of Scientific Research N° 0 vol. 1 (2010), p 51.52.
- <sup>14</sup> - زواوية حلام، مرجع سابق، ص 179.
- <sup>15</sup> - مداحي محمد، فعالية الاستثمارات في الطاقات المتجددة كاستراتيجية لما بعد المحروقات " حالة الجزائر" مجلة الباحث الاقتصادي، العدد 04 /ديسمبر 2015، ص 117.
- <sup>16</sup> - زواوية حلام ، مرجع سابق، ص 184.
- <sup>17</sup> - <http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article3098>.
- <sup>18</sup> - [www.energy.gov.dz](http://www.energy.gov.dz) " Energies Nouvelles, Renouvelables et Maitrise de l'Energie".p.6.
- <sup>19</sup> - دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية، 2013، ص 53 [www.rcreee.org](http://www.rcreee.org)