أهمية ودور الطاقات المتجددة دوليا

The importance and role of renewable energies internationally

د. أحمد بركات، جامعة الجزائر 3 (الجزائر)•

د. حسان ناصف، جامعة الجزائر3. (الجزائر) ♣

تاريخ الايداع : 2019/11/18 تاريخ القبول: 2020/01/07 تاريخ النشر: 2020/04/15

الملخص: تكمن المشكلة التي أثارت بداخلنا البحث في مجال الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، في زيادة الاعتماد علي الطاقة الاحفورية والتي لا تسمح بوجود مثل هذه التنمية نظرا لانبعاثاتها الضارة وعدم استدامتها، وبالتالي وجب البحث عن مصادر متجددة ونظيفة لآجل تحقيق تنمية مستدامة، ومن هنا تناولنا في البحث: مفهوم الطاقة المتجددة (التطرق لمختلف المفاهيم واستنتاج التعريف)– خصائص الطاقات المتجددة – أهمية الطاقات المتجددة – مجالات استغلال الطاقات المتجددة (الاستخدام المنزلي التجاري، الصناعي، الزراعي، العسكري) – محفزات ومعوقات استخدام الطاقة المتجددة – إمكانيات الطاقات المتجددة في العالم – واقع التوجهات العالمية للاستثمار في الطاقة المتجددة (في الإمارات، ألمانيا) – واقع الطاقات المتجددة في الجزائر (الهياكل التنظيمية والمؤسساتية، الإمكانيات المتاحة) – النتائج والتوصيات.

الكلمات المفتاحية: الطاقة المتجددة – التنمية المستدامة- الطاقة الشمسية- طاقة الرياح.

Abstract :The problem that has aroused in us research in the field of renewable energies and its role in achieving sustainable development lies in increasing dependence on fossil energy that does not allow such development to exist due to its harmful emissions and its non-sustainability, and therefore it is necessary to search for renewable and clean sources in order to achieve sustainable development.

From here we discussed in the research: the concept of renewable energy (touching on various concepts and inferring the definition)- the characteristics of renewable energies - the importance of renewable energies - the areas of exploitation of renewable energies (domestic, commercial, industrial, agricultural, military) Incentives and impediments to the use of renewable energy - the potential of renewable energies worldwide - the reality of global trends in investing in renewable energy (in the Emirates, Germany) - the reality of renewable energies in Algeria (organizational and institutional structures, available possibilities) - findings and recommendations.

Keywords: Renewable energies - Sustainable development - Solar energy - Wind energy

• الدكتور : أحمد بركات ، أستاذ محاضر قسم "أ " بكلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة الجزائر – 03– (الجزائر) .

♣ الدكتور حسان ناصف ، أستاذ محاضر قسم " ب" بكلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة الجزائر – 03– (الجزائر) .

مقدمة:

إن التنمية المستدامة لهي الهدف الأساسي والاسمي للعالم اجمع، دولا ومؤسساتٍ إقليمية ودولية، ولا يغيب عن احد أن الطاقة هي المحرك الأساسي والعنصر الفاعل لكل نمو وتنمية، فهي العنصر الأساسي لكافة قطاعات الاقتصاد ورفيقة حياة الإنسان، كما لا يغيب عن احد أن جل الطاقة المستخدمة في العالم اجمع هي طاقة تقليدية وغير مستدامة، فضلا عن أنها ملوثة للبيئة وتسبب انبعاثات ضارة، ولما كانت التنمية المستدامة تقوم في المقام الأول علي حماية البيئة، وضمان الاستخدام الأمثل والتوزيع العادل للموارد بين الجيل الحالي والأجيال القادمة، فان مثل هذه الطاقة التقليدية لا تسمح بتحقيق تنمية مستدامة.

ومن هنا بدأت المنظمات الدولية منذ انطلاق قمة الأرض (ريو دي جانيرو) 1992 وما تلاها من قمم نادي جميعها بضرورة التزام الحكومات بتنفيذ وعودها في تحقيق تنمية عادلة ومستدامة، ومنذ ذاك الحين، بدا البحث جليا عن مصادر جديدة ومتجددة للطاقة، تحافظ علي البيئة وتضمن استدامتها، وتحقق العدالة بين الأجيال المتلاحقة وتوفر فرص عمل جديدة، وتلبي الطلب المتزايد علي الطاقة، ومن ثم تحقق تنمية مستدامة، لذلك بدأت العديد من الدول تخطو خطوات واسعة نحو إقامة وتطوير مصادر الطاقة المتجددة ولاسيما طاقتي الشمس والرياح، ولعل ألمانيا هي الدولة الرائدة في هذا المجال حتى أنها وصفت بالمعجزة الخضراء.

1. مفهوم الطاقة المتجددة:

تعددت المفاهيم وفيما يلي مفاهيم مختلف الهيئات الدولية للطاقة المتجددة:

- **مفهوم وكالة الطاقة العالميةIEA:**تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة اعلي من وتيرة استهلاكها(علي محمد، علي عبد الله، 2016، ص: 23)

- **مفهوم الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخIPCC:**الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها الشمس، جيو فيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو اكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية، الطاقة الشمسية، طاقة باطن الأرض، حركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلي طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهرومائية والي طاقة حركية باستخدام تكنولوجيا متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء.(علي محمد، علي عبد الله، 2016، ص:24)

- **مفهوم برنامج الأمم المتحدة للحماية البيئةUNEB:** الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها وتظهر في الأشكال الخمسة التالية :الكتلة الحيوية،أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية وطاقة باطن الأرض.(محمد صالح القريشي، 2016،ص، 34)

مما سبق يمكنناالقول بان الطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ(الطاقة المستدامة) ومصادر الطاقة المتجددة، تختلف جوهريا عن الوقود الأحفوري من بترول وفحم والغاز الطبيعي، أو الوقود النووي الذي يستخدم في المفاعلات النووية، ولا تنشأ عن الطاقة المتجددة عادة مخلفات كثنائي أكسيد الكربون أو غازات ضارة أو تعمل على زيادة الاحتباس الحراري كما يحدث عند احتراق الوقود الأحفوري أو المخلفات الذرية الضارة الناتجة من مفاعلات القوى النووية

2. **خصائص الطاقات المتجددة:** تتميز الطاقة المتجددة بعدة خصائص نذكر أهمها ما يلي:

- تلعب دورا هاما في حياة الإنسان وتساهم في تلبية نسبة عالية من متطلبات الطاقة وهي مصادر طويلة الأجل ذلك لأنها مرتبطة أساسا بالشمس والطاقة الصادرة عنها.
- الطاقة المتجددة ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء ومتى نشاء فمصادر الطاقة المتجددة لا تتوفر أو تختفي بشكل خارج قدرة الإنسان على التحكم فيها أو تحديد المقادير المتوفرة منها كالشمس وشدة الإشعاع.
- استخدام مصادر الطاقة المتجددة يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة مما يؤدي إلى ارتفاع تكلفتها وهو ما يشكل احد العوائق أمام انتشارها السريع.
- تتوفر أشكال مختلفة من الطاقة في مصادر الطاقة المتجددة الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل من الطاقة.
- خاصية التجدد وكذا خاصية عدم تلويث البيئة

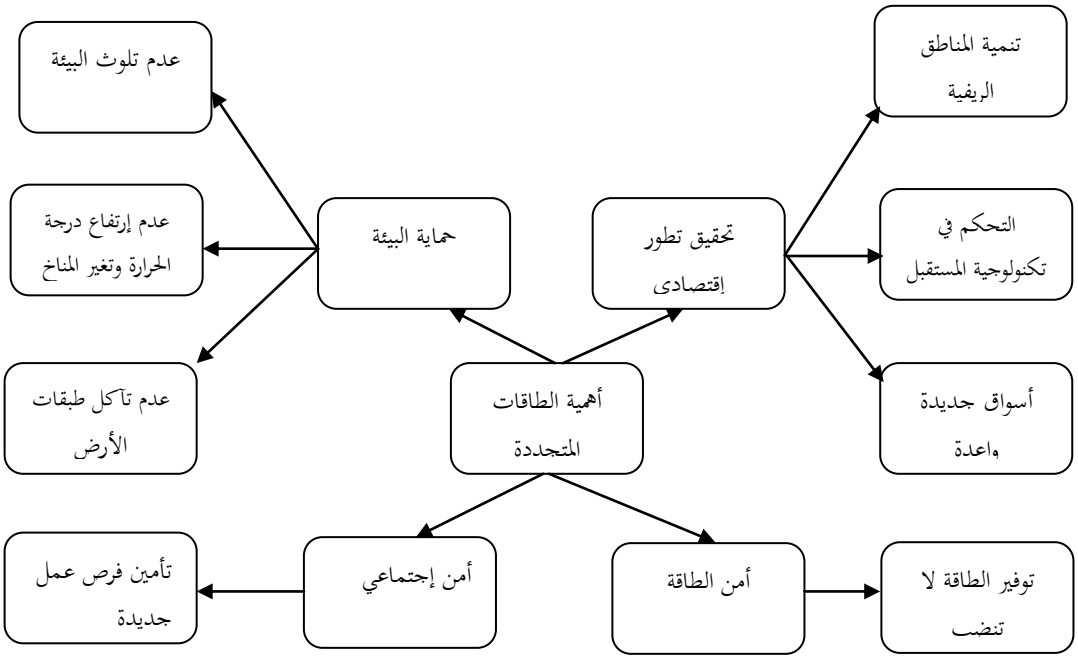
3. **أهمية الطاقات المتجددة:** تكتسب الطاقات المتجددة أهمية بالغة أهمها:

تتوفر في معظم دول العالم، وتعتبر البديل لمصادر الطاقات التقليدية التي تنقب مصدر محلي لا ينتقل ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها.

نظيفة ولا تلوث البيئة وتحافظ على الصحة العامة.

- اقتصادية في كثير من الاستعمالات وذلك عائد اقتصادي كبير.
- ضمان استمرار توافرها وسعرها مناسب ومنتظم.
- لا تحدث أي ضوضاء أو تترك أي مخلفات ضارة تلوث البيئة.
- تحقيق تطورا بيئيا واجتماعيا وصناعيا وزراعيا على مستوي الوطن.
- تستعمل تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محليا في الدول النامية.
- الشمس والرياح والمد والجزر ونشاطات الطاقة الجوفية كلها مصادر متجددة ومجانية أيضا.

الشكل رقم 01 : يوضح مدي أهمية الطاقات المتجددة



المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على يفانز روبرت، ترجمة فيصل حردان، شحن مستقبلنا بالطاقة مدخل إلى الطاقة المستدامة، مركز دراسات الوحدة العربية، ط 12، بيروت، 2016 ، ص ص175 ، 176.

4. مجالات استغلال الطاقات المتجددة: تتمتع المصادر المتجددة بمجالات استخدامها المتعددة والمفيدة والتي تتمثل فيما يلي:

1.4 الاستخدام المنزلي التجاري: تستجيب المياه لأغراض الاستحمام والغسيل والتنظيف باستخدام المجمعات الشمسية دون تحويلها إلى أي شكل أخر من أشكال الطاقة وهو ارخص وأنظف أنواع الطاقة على الإطلاق.

يعد تسخين المياه بالطاقة الشمسية مستخدما السطح الماص الشمسي من التقنية الجاهزة المتقدمة اقتصاديا التي قد استشارت بصورة عريضة هي أكثر استخداما ، كما أن تسخين المياه بالطاقة الشمسية لا يمثل بندا أساسا في ميزانية الدولة.

2.4 الاستخدام الزراعي: تجفيف المنتجات الزراعية، الصوبات الشمسية.

3.4 الاستخدام الصناعي :اتجهت بعض المصانع لاستخدام الطاقة الشمسية في بعض عمليات التسخين والتبخير خاصة في مصانع الأغذية والبلاستيك والصباغة بالإضافة إلى المخابر الآلية والعديد من الصناعات الأخرى التي تتطلب درجة حرارة متوسطة أو منخفضة.

- تقطير المياه.
- شحن البطاريات والمحطات التلفزيونية واللاسلكية.
- إضاءة الممرات الملاحية.
- أجهزة الإنذار الملاحية.

- نظام تشغيل مكبرات الصوت.
- ثلاجات حفظ الأدوية في الوحدات الصحية.
- شحن البطاريات الكهربائية.
- تشغيل وحدات تحليه المياه.
- كهربة القرى النائية.
- تشغيل التلفزيونات في الساحات الشعبية.

4.4 في المجال العسكري: أهم التطبيقات المستخدمة في المجال العسكري للطاقة المتجددة تتمثل فيما يلي:

- نظام التسخين الشمسي للكليات العسكرية لاستخدامات الطلبة.
- استخدامات السخانات الشمسية الميدانية لإمداد بالمياه الساخنة للجنود.
- إمداد بالمناطق السكنية والمدن العسكرية بالسخانات الشمسية.
- تحليه المياه.
- تغذية المحطات اللاسلكية الثابتة.
- تغذية الأجهزة اللاسلكية المحمولة بواسطة الأفراد.
- تستخدم طاقة الرياح في تحليه مياه البحار لاستخدامها في المناطق العسكرية النائية.

5. محفزات ومعوقات استخدام الطاقة المتجددة: من بين محفزات استخدام الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة:

- ❖ صديقه للبيئة فضلا عن كونها تعد تلعب دور أساسيا في التخفيف من التغيرات المناخية.
- ❖ متوافرة بكثرة في جميع أنحاء العالم.
- ❖ تقلل الاعتماد علي واردات الطاقة بشكل مستدام.
- ❖ إحدى الأسواق التي تشهد نموا كبير في العالم.
- ❖ اقتصادية في كثير من الاستخدامات وذات عائد اقتصادي كبير.
- ❖ مصدر محلي لا ينتقل ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق الريفية والنائية واحتياجاتها.

أما معوقات استخدام الطاقة المتجددة فهي:

- مشاكل تمويليه خاصة باستخدام التكنولوجيات والخبرات الحديثة في هذا المجال.
- نقص الإعلام والتوعية الثقافية بأهمية التنمية المستدامة والحفاظ علي البيئة.
- ضعف الإعلانات الموجهة لوضع أنظمة إدارة مطابقة للمواصفات القياسية الدولية.
- عدم فاعلية الهيئات المختصة بالبيئة وضعف الأجهزة الرقابة

6. إمكانيات الطاقات المتجددة في العالم:

ازدادت توجهات العالم وبخاصة في أوروبا وأمريكا للاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة التي تبشر بآفاق اقتصادية واعدة في المستقبل القريب، ففي ظل الارتفاع المتزايد في أسعار النفط، لم يعد أمام الدول من خيار سوى البحث عن مصادر أخرى جديدة للطاقة، نظيفة ورخيصة، وبخاصة مع استمرار المخاوف

من ظاهرة الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية، إن الطلب المتزايد على الطاقة البديلة بالمقارنة بالمصادر التقليدية (البترول ،الغاز) يشير إلى احتمال حدوث فجوة بين الإنتاج والاستهلاك مستقبلا، مما استلزم الاهتمام باستخدام الطاقات المتجددة أو البديلة.

هذا الاهتمام كان هو السبب الرئيسي في تطور الطاقات المتجددة في العالم، إن الطاقة المتجددة بجميع مصادرها (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح .....الخ) تشكل نسبة متزايدة من إنتاجها في العالم حيث بلغ إمكانية الطاقات المتجددة حوالي 14000 كيلواط ساعة من الكهرباء سنويا إلا أنه أسباب اقتصادية وبيئية فإن معظم هذه الطاقات لا يستغل، ومع ذلك فإن الطاقة المتجددة ستستمر في التطور لأنها رخيصة نسبيا ونظيفة وتتطلب تكلفة بسيطة للتشغيل وكفاءتها 100% وهي معدل كفاءة الإنتاج من الوقود الاحفوري.

إن مصادر الطاقة المتجددة كثيرة إلا نقص الإحصائيات الموثقة تجعل من الصعب التقدير الدقيق لمساهمتها في الإنتاج العالمي للطاقة، ومع الطلب المتزايد للطاقة في الدول النامية فإنه من المتوقع أن يحدث تحول تدريجي من الكتلة الحية إلى الطاقة التجارية في العديد من هذه الدول.(محمد صالح القريشي، 2016،ص، 112)

إن طاقة الرياح لها دور في توليد الكهرباء وتتزايد سنويا بمعدل 13% إلا أن مساهمة طاقة الرياح في توليد الكهرباء محدودة في المستقبل ويتوقع أن تصل إلى 930 كيلو واط ساعة عام 2030 أي حوالي3% من إنتاج الكهرباء وبلغت الاستثمارات السنوية في توسيع طاقة الرياح حوالي 7 بليون دولار سنويا (أسامة بن أحمد إبراهيم العاني، ص: 137).

وقد ارتفعت احتياطات العالم من الطاقة ارتفاعا كبيرا، حيث سجلت نسبة استهلاك البترول 8.8 مليار طن بارتفاع قدره 166% بمعدل سنوي قدره 4.4% ونتيجة لذلك الارتفاع الكبير في معدلات استهلاك الطاقة على المستوى العالمي ونتيجة اقتراب نضوب مصادر الطاقة التقليدية عدى آثارها البيئية وأزمة الطاقة العالمية وما يتبعها من آثار خطيرة على أسعار المواد البترولية، ومن هنا بدأ العالم على اختلاف أنظمته وأيديولوجياته بالاهتمام بالبحث والتطوير خصوصا في مجال استخدام مصادر الطاقة المتجددة التي أصبحت جديدة وقد بدا استغلالها على المستوى التجاري العالمي من منتصف القرن العشرين تقريبا.(يغانز روبرت، 2016، ص ص: 175،176)

وتوفر مصادر الطاقة المتجددة والبديلة دون الطاقة الهيدروليكية حوالي 2.3% من المتطلبات الكلية للطاقة وذلك مع بداية القرن الحادي والعشرين ومن المتوقع أن تؤدي المصادر المتجددة دورا متزايدا في الطاقة المستهلكة والمستخدمة عالميا حتى2020، ولقد أشار برنامج البيئة التابع للأمم المتحدة، أن تزايد الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة حول العالم، سيساهم في إمداد العالم بربع ما يحتاجه من الطاقة النظيفة بحلول العام 2030.(خلد بن محمد الليف، 2016، ص: 105)

تقدر الاستثمارات الأمريكية في الطاقة المتجددة على المستوى العالمي بنحو 889 مليون دولار أمريكي وذلك في عام 2020 أما في حالة وجو دعم سياسي كبير وحتى تساهم بما نسبته 10% من

الطاقة الكلية فإن الاستثمارات الأمريكية المطلوبة ستصل إلى ما يقارب 2427 مليون دولار.(عدنان فرحان الجوراني، 2017، ص: 182).

فقد أعلنت الحكومة البريطانية عن خطط لرفع مستوى استهلاك الطاقة المتجددة إلى عشرة أضعاف من خلال خطة (الثورة الخضراء)، التي خصصت لها الحكومة البريطانية استثمارات قدرها 100 مليار جنيه استرليني لتحقيق هدفها بالحصول على 15 في المائة من كل احتياجاتها من الطاقة من مصادر متجددة بحلول عام 2020 بحصول قطاع الطاقة على نحو ثلث إمدادات الكهرباء من مصادر متجددة على رأسها طاقة الرياح، من خلال بناء 7000 توربين تعمل بطاقة الرياح لتوليد الكهرباء، وذلك ضمن جزء من برنامج لخفض التلوث والحد من اعتماد بريطانيا على الوقود الاحفوري.(عدنان فرحان الجوراني، 2017،ص:184).

فهناك اتجاه في شتى دول العالم المتقدمة والنامية يهدف إلى تطوير سياسات الاستفادة من صور الطاقة المتجددة واستثمارها، لكونها مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة ومتجددة باستمرار ونظيفة، وذلك كسبيل للحفاظ على البيئة من ناحية، وإيجاد مصادر وأشكال أخرى من الطاقة تكون لها إمكانية الاستمرار والتجدد من ناحية أخرى، فضلا عن تقليل التكاليف، في مواجهة النمو الاقتصادي السريع والمتزايد، وهو الأمر الذي من شأنه أن يحسن نوعية حياة الفقراء فضلا عن تحسين البيئة العالمية والمحلية. ويذكر تقرير من مركز ريزو للمناخ والطاقة والتنمية المستدامة التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب) بأن العديد من تقنيات الطاقة المتجددة قد تحولت من كونها مجرد رغبة لدى القلة القليلة من الناس لتصبح قطاعا اقتصاديا ضخما يجذب العديد من الشركات الصناعية والمؤسسات المالية، ويتزامن معدل نمو الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة المختلفة بتطور سياسات وآليات تنمية ودعم مشاريعها و استخداماتها على المستوى العالمي، فمن إصدار قانون لتنمية استخدامات الطاقة المتجددة، إلى تطبيق آلية تعريفة التغذية التي تنص على وضع تعريفة جمركية محددة لشراء الطاقة المنتجة من كل مصدر من مصادر الطاقة المتجددة، إلى تقديم حوافز مالية ومنح تحسن من اقتصاديات مشروعات الطاقة المتجددة، إلى الإعفاءات الضريبية سواء لمشروعات الطاقة المتجددة أو مشروعات أخرى يمتلكها المستثمر، وغير ذلك من السياسات التي تظهر من حين لآخر، وقد ترى الدولة تطبيق حزمة منها تشمل العديد من الآليات والسياسات بدلا من التركيز على سياسة بعينها.

7. واقع التوجهات العالمية للاستثمار في الطاقة المتجددة:

لقد ازدادت الاستثمارات العالمية في مجال الطاقة الشمسية إذ تستثمر الدول المصنعة أموالا طائلة في مجال الخلايا الشمسية وذلك على مستوى البحث والتطوير والتطبيق بغية الوصول إلي تخفيض أسعارها وزيادة كفاءتها وتسهيل طرق إنتاجها وجعلها واعدة للإنتاج والتطبيق الموسع.

كما تسعى هذه الدول الصناعية جادة من خلال مراكز البحث والتطوير إلي تخفيض تكلفة الوات ذروة إلي (0,5) أو 1 دولار ولا غرابة في ذلك فقد كانت تكلفة الوات تتراوح بين 300 – 350 دولار في الخمسينـــــات حين كـــان هذا المجـــال مقصورا على أبحاث الفضاء، وعليه فإن الأرقام المشار إليها في ميزانية الإنفاق ومبالغ الاستثمارات إنما تدل على ما توليه الدول المتقدمة من اهتمام بالغ لامتلاك

الفولت ضوئيات لها خاصة وأن المصادر التقليدية آخذة في النضوب بالإضافة إلي ضمان استحواذها على الأسواق العالمية لمنتجات الفولت ضوئيات.(أسامة بن أحمد إبراهيم العاني، ص:172).

وقد تخصصت العديد من الشركات العالمية المصنعة للخلايا الشمسية، الشركات العالمية العاملة في هذا المجال كثيرة من بينها شركة سولار الألمانية، الفوات وات الفرنسية،أتيار سولار في إيطاليا، كرونا في يوغسلافيا، استر وبور في كندا، وهيلي وديناميكا في البرازيل، وشركات عديدة في الولايات المتحدة واليابان وهناك شركات متعددة الجنسيات أيضا.

وفضلا عن الاستثمار في الطاقة الشمسية فقد انتشر استخدام طاقة الرياح في العديد من دول العالم وإن تركزت أكبر هذه المعدلات في بعض البلدان الأوربية، فالدانمرك تحصل علي حوالي 15% من طاقتها الكهربائية من توربينات الرياح، وفي أجزاء من ألمانيا يتم توليد حوالي 75% من الطاقة الكهربائية من الرياح، وفي مقاطعة بامبيلونا الاسبانية تمثل نسبة القدرات المركبة من مزارع الرياح المرتبطة بالشبكة 50% من إجمالي القدرات اللازمة للمقاطعة، علما بأن إجمالي القدرات العالمية من التوربينات قد بلغت 193881ميجاوات ببداية 2019، أي بزيادة مقدارها 25% عن العام 2018، وقد أدت الزيادة العالمية في نمو تركيبات توربينات الرياح إلي تشبع مصانع الإنتاج إلي حد توقيع عقود تنص علي بدء توريد التوربينات بعد عامين علي الأقل من تاريخ التوقيع، في حين أنها لم تكن تستغرق في الماضي سوي شهور معدودة، هذا علي الرغم من ارتفاع أسعار التوربينات بنحو 35% كنتيجة لزيادة الطلب عليها وأيضا للزيادة العالمية في أسعار المواد الخام والتي انعكست بطبيعة الحال علي أسعار التوربينات الحرارية.(أسامة بن أحمد إبراهيم العاني، ص:174).

1.7. مشاريع الطاقة المتجددة في دولة الإمارات:تعد دولة الإمارات العربية المتحدة إحدى أكبر الدول المنتجة والمصدرة للنفط والغاز الطبيعي، وتأسيسا على ذلك فقد قامت دولة الإمارات بإنشاء شركة "مصدر" في عام 2006 وهي شركة متخصصة بتطوير ونشر تقنيات وحلول الطاقة المتجددة، وقد قامت هذه الشركة بإنشاء مدينة "مصدر" وهي أول مدينة خالية من الكربون والنفايات في العالم، كما أنها أول مدينة كاملة تعمل بالطاقة الشمسية؛ لذا فهي من أكثر مدن العالم استدامة.

وتعد المدينة مجتمعا تتم فيه باستمرار أحدث وآخر مشاريع البحوث والتطوير في مجالات الطاقة المتجددة والتقنيات النظيفة، وتجري فيه المشاريع التجريبية، واختبارات التكنولوجيا، وبناء بعض أحدث المباني وأكثرها استدامة على مستوى العالم، وبذلك توفر مدينة "مصدر" بيئة خصبة تلهم المؤسسات العاملة في هذا القطاع الاستراتيجي والحيوي، وتحثها على الابتكار والنمو.

ومن مشاريع مدينة مصدر المحلية في مجال الطاقة تطوير محطتي "شمس1" و "نور " للطاقة الشمسية في أبوظبي، ومزرعة توليد الرياح، ومحطة كهروضوئية على جزيرة "صير بني ياس" في أبوظبي فوحدة "مصدر للطاقة" فإنها تعمل حاليا على تطوير مشاريع توليد الطاقة المتجددة وتشغيلها، مع التركيز على الطاقة الشمسية المركزة، والطاقة الكهروضوئية، وطاقة الرياح الساحلية والداخلية(أحمد الأغا، محمد أبو السعود، 2015، ص:123).

ومن المشاريع الدولية مزرعة "مصفوفة لندن" لتوليد الطاقة من الرياح الساحلية بقدرة 1000 ميجاواط ، ومزرعة لتوليد الطاقة من الرياح في مصب نهر التايمز، كمشروع مشترك مع شركتي "دونج إينيرجي" و" إي. أون "، التي ستكون لدى انتهائها من بين كبرى مزارع توليد الكهرباء من الرياح الساحلية.(أحمد الأغا، محمد أبو السعود، 2015، ص:124).

وخلال شهر أكتوبر 2011، تم افتتاح محطة خيما سولار للطاقة الشمسية المركزة في إسبانيا وهي تعد أول محطة للطاقة الشمسية في العالم، قادرة على إمداد الشبكة بالكهرباء على مدار 24 ساعة دون انقطاع في مدينة إشبيليه الإسبانية "فالي 1" و"فالي 2" أيضا في إسبانيا، ومزرعة لتوليد الطاقة من الرياح في جزر السيشيل.(أحمد الأغا، محمد أبو السعود، 2015، ص:125).

وقد نجحت الإمارات في استغلال تطبيقات الطاقة الشمسية في مشاريع تتعلق بأنظمة المرور، ومواقف السيارات، وأجهزة ضبط السرعة، وفي عام 2011 أعلنت بلدية دبي تطبيق مشروع تقنية (السخانات الشمسية) لتوفير المياه الساخنة في كثير من المباني، وبالفعل أصبح يوفر سنة 2015ما يقارب105 مليون درهم سنويا وتوفير 1.4%من استهلاك الكهرباء،بعد تطبيقه على نصف بنايات الإمارة، كما أصدرت تعميما خاصا باستخدام نظام السخانات الشمسية سنة 2017، بالإضافة للعائد البيئي المتمثل بخفض انبعاث الغازات الضارة بالبيئة الناتجة عن محطات توليد الكهرباء. وتمتاز السخانات الشمسية عن السخانات الكهربائية بأنها أكثر أمانا، فضلا عن أن تركيبها يلغي الحوادث التي تنتج عن انفجار السخانات الكهربائية داخل المنازل، كما أن العمر الافتراضي لها يعادل ثلاثة أضعاف العمر الافتراضي للسخان الكهربائي، مما يقلص من الآثار البيئية المترتبة على تصنيعها، ويقلل من نسبة النفايات الناتجة عن استخدامها، والتخلص منها.(أحمد الأغا، محمد أبو السعود، 2015، ص:153).

وفي إمارة دبي تم إطلاق مشروع "مجمع محمد بن راشد آل مكتوم للطاقة الشمسية"، بتكلفة استثمارية 12 مليار درهم سنة 2012، وتم تشغيل المرحلة الأولى من المجمع في الربع الأخير من عام 2013، بحيث تصل قدرته التشغيلية إلى 1000 ميجاواط بحلول عام 2030.(أحمد الأغا، محمد أبو السعود، 2015، ص:154).

2.7. التجربة الألمانية في الطاقات المتجددة:شهدت ألمانيا خلال السنوات القليلة الماضية تطورا سريعا في استخدام الطاقة المتجددة وأصبحت الآن من الدول الرائدة العالمية، فهي تمتلك ثالث أكبر قطاع لطاقة الرياح على مستوي العالم، حيث تصل طاقته لأكثر من 27000ميغاوات، كما أنها تمتلك أكبر سوق للطاقة الشمسية من خلال أكثر من 17000 ميغاوات لأقصي قدرة في سنة 2010، وحاليا أكثر من 25000 ميغاوات سنة 2018، فضلا عن كونها رائدة في غيرها من مجال التكنولوجيا، ففي عام 2011 بلغت مصادر الطاقة المتجددة ما يقارب 20% من إنتاج الطاقة بألمانيا، بعد أن كانت 6% فقط عام 2000، وفي نهاية عام 2010، وفرت الطاقة المتجددة حوالي 11% من إجمالي الاستهلاك المحلي النهائي للطاقة، وقد اعتمدت ألمانيا علي موارد الطاقة المتجددة بنسبة 27% لتوليد احتياجاتها من الكهرباء سنة 2018، وتطمح بحلول عام 2020 أن تولد 35% من طاقتها الكهربائية من مصادر

متجددة للطاقة،ومن المتوقع أن تسد مصادر الطاقة المتجددة ما يصل إلي 50% من متطلبات الطاقة الأولية بحلول عام 2050.(زيمرمن، وينهولد، 2015، ص: 213).

ولعل السبب في اتجاه ألمانيا التوسعي نحو استغلال طاقتها المتجددة النظيفة، هو صعود أزمة النفط في منصف السبعينات، لذا انتهجت الحكومة الألمانية عدت سياسات هدفها الأساسي تقليل الاعتماد علي النفط، فاتجهت إلي التوسع في استخدام الفحم والطاقة النووية، ومع ارتفاع وتيرة نداءات الحفاظ علي البيئة ودخول حزب الخضر الائتلاف الحكومي عام 1998 زاد الاهتمام بالسياسات البيئية والتوسع نحو استخدام الطاقة المتجددة، ومن ثم رفعت الدولة ميزانية البحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة.

ويمكننا تسليط الضوء على مكانة أهم مصادر الطاقة المتجددة في الاقتصاد الألماني، والمتمثلة في:

أ. الطاقة الشمسية: تمطر السماء في ألمانيا علي مدار العام، وتحجب السحب السماء نحو ثلثي ساعات النهار، غير أن ألمانيا استطاعت أن تصبح اكبر مولد للطاقة الكهربائية من ضوء الشمس في العالم، فقد بزغ في ألمانيا قطاع صناعة جديد واعد للمستقبل يحقق هذا القطاع معدلات نمو هائلة، هو قطاع الصناعة تقنيات الطاقة الشمسية، وأيضا بفضل قانون مصادر الطاقة المتجددة منذ بضع سنوات، وقد تزايد حجم أعمال التقنيات الشمسية الألمانية خلال سنوات قليلة من حوالي 450مليون أورو إلي ما يقرب من 490 مليون أورو، ووصل عدد العاملين بشكل مباشر أو غير مباشر في هذا القطاع إلي ما يزيد عن 60000 فرد خلال سنة 2018.(زيمرمن، وينهولد، 2015، ص:215).

ب. طاقة الرياح :في سنة2018 حققت طاقة الرياح في ألمانيا رقما قياسيا جديدا، فمحطات توليد الكهرباء العاملة بطاقة الرياح والتي تضم 22000وحدة ساهمت في تغذية الشبكة العامة بمقدار 25مليار كيلووات ساعي من التيار الكهربائي، وتعادل هذه الكمية أكثر من ضعف ما قامت هذه المحطات بتوليده من طاقة خلال سنة2016، ورغم هذا النجاح يعود جزئيا إلي كمية الرياح الكبيرة التي يشهدها مناخ ألمانيا، فان هذه الأرقام تشكل خير دليل علي الدور الكبير لطاقة الرياح في مزيج.(زيمرمن، وينهولد، 2015، ص:218). وتمت في ألمانيا حتى اليوم إقامة محطات إنتاج الطاقة العاملة بالرياح باستطاعة تصل إلي 21000 ميغاوات، وتعتبر المنايا أكبر سوق في العالم في طاقة الرياح.

ت.طاقة الكتلة الحيوية :في سنة 2018 تم إنتاج كمية من الطاقة الكهربائية تعادل 21 مليار كيلووات اعتمادا على الكتلة الحيوية منها 12مليار بالاعتماد على الخشب فقط و 7.5 مليار من الغاز العضوي و 1.5 مليار من زيت النباتات، وقد بلغت مساهمة الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المختلفة حوالي 11%، ومن التطورات المهمة في سنة 2018 كانت زيادة الاعتماد على الغاز العضوي الذي ساهم في توليد طاقة بمقدار 3.4 مليار كيلوات / ساعة مقارنة بكمية 2.8 مليار كيلوات /ساعة في عام 2010.(زيمرمن، وينهولد، 2015، ص:219).

ث.الطاقة الجوفية : وصلت حصة ألمانيا من الطاقة الجوفية سنة2018 بين مصادر الطاقة غير الضارة بالبيئة 4% فقط ، ولكن بفضل تقنية الحفر الجديدة، مثل تلك القائمة في "دورنهار" ، يتوقع الخبراء معدلات نمو مرتفعة لهذا المصدر من الطاقة في سنة 2020، أيضا في ألمانيا علي بعد 360 كيلومتر من

"دورنهار" شرعت في منطقة "لا نداو" أول محطة عاملة بطاقة جوف الأرض بالعمل ودخلت شبكة الخدمة، وهي تنتج اليوم التدفئة والطاقة الكهربائية في ذات الوقت، فمنذ أواخر 2017 يتم تزويد 11000 أسرة بالطاقة الكهربائية وحوالي 1200 أسرة بطاقة التدفئة، وذلك دون أي غازات عادمة، وحسب وزارة البيئة الألمانية يوجد الآن خطط جاهزة لبناء حوالي 350 محطة طاقة العاملة بطاقة جوف الأرض.(زيمرمن، وينهولد، 2015، ص:223).

8. واقع الطاقات المتجددة في الجزائر:

1.8. الهياكل التنظيمية والمؤسساتية في مجال الطاقات المتجددة بالجزائر:

حضيت فكرة الطاقات المتجددة في الجزائر بالاهتمام منذ عام 1980 بإعطاء أهمية بالغة للملف الخاص بها من طرف اللجنة المركزية في المصادقة على ميلاد المحافظة السامية في عام 1982 ومن ثم بدأت في إعداد الوسائل الأساسية من أجلال انطلاق في نشاطها مع وضعها للهياكل الأساسية فانطلقت بخمس مراكز تنمية ومحطة تجريبية للوسائل التي توفر الدعامة العلمية والتكنولوجية والصناعة لبرنامجها التنموي المكلفة به في مجال الطاقات المتجددة، كما تم إنشاء الهيئات المؤسساتية والمتمثلة في:

أ.مركز تطوير الطاقات الجديدة والمتجددةC.D.E.R : وتتلخص مهام هذا المركز في جمع ومعالجة المعطيات من أجل تقييم دقيق للطاقات الشمسية، الرياح، حرارة الأرض الجوفية والكتلة الحيوية إلى جانب صياغة أعمال البحث الضرورية لتطوير إنتاج الطاقات المتجددة واستعمالها وصياغة معايير صناعة التجهيزات في ميدان الطاقة المتجددة واستعمالها(إصدار وزارة الطاقة، 2016).

ب. وحدة تطوير التجهيزات الشمسيةU. D. E. S : هذه الوحدة مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية وانجاز نماذج تجريبية تتعلق بِالتجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري وذات الاستعمال المنزلي والصناعي والفلاحي، والتجهيزات الشمسية بفعل الإنارة الفولتية وذات الاستعمال المنزلي والفلاحي، والتجهيزات والأنظمة الكهربائية، الحرارية، الميكانيكية والتي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية في استعمال الطاقة الشمسية(Renewable energy as a strategical option for achieving sustainable development "case of Algeria" 2017, pp. 36-49)

ت. وكالة ترقية و عقلنة استعمال الطاقة APRUE: تم إنشاءها من طرف الحكومة من أجل تنشيط تنفيذ سياسة التحكم في الطاقة، حيث يتمثل دورها الرئيس في التنسيق ومتابعة إجراءات التحكم في الطاقة وفي ترقية الطاقات المتجددة، وتنفيذ مختلف البرامج التي تمت المصادقة عليها في هذا الإطار مع مختلف القطاعات (الصناعة،النقل،الفلاحة...الخ)(وزارة الطاقة والمناجم، 2017).

ث. نيو اينارجي الجيريا" نيال" Algeria New Energy: وهي شركة مختلطة بين الشركة الوطنية سوناطراك والشركة الوطنية سونلغاز ومجمع "SIM" المواد الغذائية، تم إنشاءها سنة 2002 ، تحددت مهامها في ترقية الطاقات الجديدة والمتجددة وتطويرها، تعيين وانجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات الجديدة والمتجددة، والتي تكون لديها فائدة مشتركة بالنسبة للشركاء داخل الجزائر وخارجها، ومن أهم مشاريعها والتي شرعت في تنفيذها مشروع 150 ميغاوط تهجين شمسي غاز في حاسي الرمل، يمثل الجزء الشمسي فيه 30% إلى جانب مشروع انجاز حظيرة هوائية بطاقة 10 ميغاواط في منطقة تندوف

واستعمال الطاقة الشمسية في الإنارة الريفية بتمنغاست ومنطقة الجنوب الغربي.(وزارة الطاقة والمناجم، 2017).

2.8. الإمكانيات المتاحة للطاقات المتجددة في الجزائر:

أ. **الطاقة الشمسية:** الجزائر واحدة من بين الدول التي اهتمت كثير بالطاقات المتجددة وبالخصوص الطاقة الشمسية بحيث تبلغ مساحة الجزائر 2.281.741 كلم مربع، تحتل موقعا جغرافيا تمثل الصحراء 86% من المساحة بمعدل 3000 ساعة شمسية سنويا بحيث تعتبر الجزائر من اغني الحقول الشمسية في العالم نظرا لكمية الطاقة الواردة إلى المتر المربع منها المقدرة بكيلو واط في الساعة للمتر المربع، إذا تتعدى مدة الإشراق الشمسي 2000 ساعة سنويا، كل هذه الإمكانات الهائلة تسمح بتغطية 60 مرة من احتياطات أوروبا الغربية و 4 مرات من الاستهلاك العالمي حسب وزارة المناجم.(مجموعة من الباحثين،2015،ص:75).

الجدول رقم 01 :القدرات الشمسية في الجزائر

المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة(%)	04	10	86
معدل إشراق الشمس (ساعة/سنة)	2650	300	3500
معدل الطاقة المحصل عليها (كيلواطساعيم^2/ساعة/ سنة)	1700	1900	2650

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، الجزائر، طبعة 2018

بدأت الجهود الأولى لاستغلال الطاقة الشمسية في الجزائر مع إنشاء محافظة الطاقات الجديدة في الثمانينيات واعتماد مخطط الجنوب سنة 1988،مع تجهيز المدن الكبرى بتجهيزات لتطوير الطاقة الشمسية، وانجاز محطة ملوكة بأدرار بقوة 100 كيلو واط لتزويد 1000 نسمة في 20 قرية، كما تم توسيع نطاق نشاط مركز بوزريعة وإنشاء وحدة لإنتاج الخلايا الشمسية ووحدة لتطوير تقنية السليسيوم بهذا المركز الذي كان يحوي أحد أكبر أفران الطاقة الشمسية، رغم الترسانة القانونية المعتمدة ما بين 1999و2001 والي غاية سنة 2019 فان نصيب الطاقة الشمسية ما زال محدودا جدا وغير مستخدمة بالشكل المطلوب، وان كانت الجزائر قد اعتمدت قانونا خاصا بالطاقات المتجددة مع تحديد هدف الوصول إلى نسبة 20% بحلول سنة 2020، ويهدف تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر إلى تقديم الخدمات الطاقوية للمناطق المعزولة والبعيدة عن شبكات توزيع الطاقة، ويتمثل الهدف الآخر في المساهمة بإبقاء احتياطات المحروقات واستغلال حقول موارد طاقوية مجددة سيما الشمسية منها، وحسب الدراسات المتخصصة تتلقى الجزائر ما بين 2000 و 3900 ساعة من الشمس ومتوسط 5 كيلو واط في الساعة من الطاقة على مساحة1 م^{2}على كامل التراب الجزائري، أي أن القوة تصل إلى 1700 كيلو واط/م^{2}في السنة في الشمال و 2263 كيلو واط/م^{2}سنويا في الجنوب، لكن هذه الطاقة غير مستغلة بالشكل المطلوب باستثناء مشاريع انجاز حديقة هوائية في فيفري 2002 بطاقة 10 ميغاوات في منطقة تندوف بالتعاون بين شركةNEAL وبين سوناطراك وسونلغاز ومجمع SIM، واستعمال الطاقة الشمسية في الإنارة الريفية

بمنطقة اسكرامب تمنغاست الجنوبية، بما يكفل توصيل الكهرباء إلى 1500حتى 2000 منزل ريفي سنويا، بالإضافة إلى انجاز أول محطة هجينة لتوليد الكهرباء العاملة بالغاز والطاقة الشمسية بمنطقة تيلغمت على بعد 25 كلم شمال حاسي الرمل، وهي بذلك تمثل أكبر حقل غازي في إفريقيا مرشحة لان تكون مصدر طاقوي بديل ونظيف وتتربع على مساحة 64هكتارا حيث يوجد بها 224 جامع للطاقة الشمسية يبلغ طول كل واحد منها 150 مترا، كما تم انجاز محطتين أخربتين سنة 2013 ويتعلق الأمر بمحطة المغير بولاية الوادي بشرق البلاد ومحطة النعامة بولاية البيض بغرب البلاد، وفي الفترة الممتدة وفي 2020 سيتم انجاز أربع محطات أخرى بطاقة 300 ميغاواط لكل واحدة منها مع طاقة إضافية تقدر بـــ 1200 ميغاواط، وهناك برنامج تمتد إلى غاية 2030 بطاقة 600 ميغاواط/سنويا.(زواوية أحلام، 2014، ص: 128).

وقد أعلنت الوكالة الفضائية الألمانية بعد دراسة حديثة قامت بها أن الصحراء الجزائرية هي أكبر خزان للطاقة الشمسية في العالم، حيث تدوم الإشعاعات الشمسية في الصحراء الجزائرية 3000 ساعة إشعاع في السنة، وهو أعلى مستوى لإشراق الشمس على المستوى العالمي، وهو ما دفع بالوكالة إلى تقديم اقتراح للحكومة الألمانية حول إقامة مشاريع استثمار في الجنوب الجزائري، وبناء عليه تم تقديم الاتفاق بين الحكومتين في ديسمبر 2007 لإنتاج حوالي 5%من الكهرباء بفضل الطاقة الشمسية ونقلها إلى ألمانيا من خلال ناقل كهربائي بحري عبر اسبانيا، بالإضافة إلى المشروع المتعلق بصنع اللوائح الشمسية في منطقة الرويبة بطاقة سنوية تتراوح مابين 50 و120 ميغاواط حيز الإنتاج، ويسير هذا الاتجاه نحو التصدير مع مخطط أخر محلي لإنتاج 20%بحلول سنة 2020.(مجموعة من الباحثين،2015 ، ص:83).

والجدير بالإشارة أن الجزائر تمتلك أكبر نسبة من الطاقة الشمسية في حوض البحر المتوسط تقدر بـــ 4 مرات مجمل الاستهلاك العالمي للطاقة، و 60 مرة من حاجة الدول الأوروبية من الطاقة الكهربائية، ولأجل ذلك أنجزت الجزائر في إنشاء محطة للطاقة الهجينة تعتبر الأولى من نوعها على مستوى العالم التي تعمل بالمزج بين الغاز والطاقة الشمسية، بالإضافة إلى إنشاء ثلاث محطات أخرى للطاقة الهجينة بقوة 400 ميغاواط شمسي والتي توجه للاستهلاك المحلي فحسب، وبالتالي فتفعيل الطاقة الهجينة من شأنه حماية مخزون الجزائر من الغاز الطبيعي، لأن استعماله في إنتاج الكهرباء قد استنزف حوالي 48% من احتياطي الطاقة الغازية، وبالتالي أصبح الاعتماد على الطاقة الشمسية هو الحل الأمثل، خاصة بعد ارتفاع تكلفة الكهرباء المنتجة بالغاز الطبيعي علما أن مقدار الاستهلاك الطاقوي في الجزائر يتراوح مابين25000و30000 ميغاواط سنويا، في حين يمكن الاعتماد على 9.13 ألف ميغاواط في السنة كطاقة ناتجة عن الخلايا الشمسية (.زواوية أحلام، 2014، ص:135).

الجدول رقم 02 يبين مشاريع إنتاج الطاقة الشمسية بتقنيةCSP

المحطات الشمسية الهجينة	المنطقة	قدرة المحطات الشمسية (ميغاوات)	سنة الاستلام
SPP1محطة الطاقة الشمسية الأولى	حاسي رمل	20ميغاوات منها 62 ميغاوات من أصل شمسي	2011

SPP2محطة الطاقة الشمسية	مغاير	20ميغاوات منها 20 ميغاوات من أصل شمسي	2014
SPP3محطة الطاقة الشمسية	النعامة	70ميغاوات من أصل شمسي	2016
SPP4محطة الطاقة الشمسية	حاسي رمل	70ميغاوات من أصل شمسي	2018

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم،دليل الطاقات المتجددة، الجزائر، طبعة 2018

ب.طاقة الرياح: تمثل طاقة الرياح المحور الثاني من تطوير الطاقات المتجددة بعد الطاقة الشمسية حسب ما أكده مركز تطوير الطاقات المتجددة، تتوفر الجزائر على إمكانيات معتبرة من الطاقات المتجددة كالرياح بحيث تنقسم الجزائر إلى منطقتين جغرافيتين شمال يطل على البحر الأبيض المتوسط يمتد لمسافة 1200 كلم يتميز برياح معتدلة ومنطقة جنوبية تشهد هبوب رياح سريعة قدرت بين 2 إلى6 م/ثا وبالتالي يمكننا تحديد8 مناطق لتثبيت تجهيزات توليد الطاقة هي منطقتان على الشريط الساحلي و 3مناطق في الهضاب العليا و 3 مناطق أخرى في الصحراء أنجز في هذا الصدد حقل لإنتاج الكهرباء المولدة من الرياح بقوة 10ميغاواط بقصر كبرتن على بعد 70 كلم شمال ولاية ادرار من قبل الشركة الفرنسية " سيجلاك "التي تكفلت بإنجاز وتركيب تجهيزات الحقل خلال 37 شهرا فيما تم تركيب 165 مولدا كهربائيا على مساحة إجمالية قدرت ب 50 هكتار مع إنشاء 12 محطة للضغط المنخفض والمتوسط(وزارة الطاقة والمناجم، 2016).

ت.الطاقة الكهرومائية: إن الجزائر بالنظر لمساحتها الكبيرة تتميز بندرة المياه السطحية التي تنحصر أساسا في جزء من المنحدر الشمالي للسلسلة الجبلية الأطلسية، وتقدر الإمكانات المائية للجزائر بأقل من 20مليارم^3 75%منها فقط قابلة للتجديد، وتشمل الموارد المائية غير المتجددة الطبقات المائية في شمال الصحراء يقدر عدد المجاري المائية السطحية في الجزائر بنحو 30 مجرى معظمها في إقليم التل، وهي تصب في البحر وتمتاز بأن منسوبها غير منتظم وتقدر طاقتها بنحو 12.4مليار م^{3}وبالنسبة لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقة المائية فهي لا تتجاوز 3% فقط أما النسبة الباقية في تم توليدها من الغاز الطبيعي خاصة، ويرجع ضعف استغلال هذه الطاقة كون أن عدد محطات إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة المائية هو عدد غير كافي بالإضافة إلى عدم الاستغلال الجيد للمحطات الموجودة.(وزارة الطاقة والمناجم، 2016).

تبلغ حصة إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية بالحضيرة الوطنية نسبة 1% أي 286 ميغاواط وترجع هذه الاستطاعة الضعيفة إلى العدد القليل من السدود من جهة، والى عدم استغلال الموارد المتوفرة من جهة أخرى.

تتمركز هذه المنشات في المناطق الشمالية، وتتوزع على درقينة، إيغيل أمدا، منصورية، إرقان، سوق الجمعة، تيزي مدان، إغزنشبل، غريب، قوريات، بوحنيفية، واد فضة، بني بهدل، تسالة.

ث.طاقة الحرارة الجوفية: يشكل الكلس الجوارسي في الشمال الجزائري احتياطيا هاما لحرارة الأرض الجوفية، ويؤدي إلى وجود أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة واقعة أساسا في مناطق شمال شرق وشمال غرب البلاد، وتوجد هذه الينابيع في درجة حرارة غالبا ما تزيد عن 40°مئوية، والمنبع الحار أكثر هو منبع المسخوطين 96°مئوية، وهذه الينابيع الطبيعية التي هي على العموم تسربات لخزانات موجودة في باطن الأرض تدفق لوحدها أكثر من 2 م/ثا من الماء الحار وهي جزء صغير فقط مما تحويه الخزانات، كما يشكل التكون القاري الكبيس خزانا كبيرا من حرارة الأرض الجوفية، ويمتد على آلاف الكيلومترات المربعة ويسمى هذا الخزان طبقة ألبية، حيث تصل حرارة مياه هذه الطبقة إلى 57° مئوية، ولو تم جمع التدفق الناتج من استغلال الطبقة الألبية والتدفق الكلي لينابيع المياه المعدنية الحارة فهذا يمثل على مستوى الاستطاعة أكثر من 700 ميغاواط.(وزارة الطاقة والمناجم، 2016).

ج. الطاقة النووية: تحتل الطاقة النووية مكانة مهمة في سوق الطاقة الجزائرية وذلك لامتلاكها أهم مناجم اليورانيوم في سلسلة جبال الهوقار وسلسلة جبال اغلان "رقيبات" وقد تكون في منطقة واسعة في سلسلة تأهيلي، وعموما أن احتمالات وجود اليورانيوم في الجزائر تتراوح ما بين معتدلة وعالية ستخدم الجزائر التكنولوجيا النووية في مجالات الرعاية الصحية والزراعية.

ح. طاقة الكتلة الحيوية: حيث تنقسم الجزائر إلى منطقتين، المنطقة الصحراوية الجرداء والتي تغطي 90%من المساحة الإجمالية للبلاد، ومنطقة الغابات الاستوائية التي تغطي مساحة قدرها 2500000 هكتار، أي حوالي 10%من مساحة البلاد، وتغطي الغابات فيها حوالي 1800000 هكتار، في حين تمثل التشكيلات الغابية المتدرجة في الجبال 1900000هكتار(وزارة الطاقة والمناجم، 2016).

حيث يمثل كل من الصنوبر البحري والكاليتوس نباتين هامين في الاستعمال الطاقوي، فحاليا لا يحتل هذين النوعين سوى 5% من الغابة الجزائرية، وحسب الحالة الفعلية للغابات هناك حوالي 37 مليون طن.م.ن، من الخشب، وما يمكن استغلاله يعادل 3.7 مليون طن.م.ن، بمعدل استرجاع فعلي يقدر10%.

كما أن القيمة الطاقوية للنفايات تقدر ب 8.64 مليون ط.م.ن/السنة، منها 2.26 بالنسبة لنفايات المنازل و6.38 بالنسبة للنفايات الزراعية، والكميات التي من الممكن استرجاعها حسب الكميات المتوفرة ووفق طرق تجميع النفايات الحالة تقدر ب 1.33 مليون ط.م.ن/السنة، وفي هذا الإطار تم الانطلاق في مشروع لتوليد الطاقة الكهربائية، انطلاقا من النفايات المنزلية، بمقالب النفايات بواد السمار، بقدرة 6 ميغاوات، ليتم تعميم العملية لمقالب أخرى بقدرة 2 ميغاوات.(وزارة الطاقة والمناجم، 2016).

إن تثمين النفايات العضوية وبالأخص الفضلات الحيوانية لإنتاج الغاز الحيوي (الطاقة)، يمكن أن تعتبر حلا اقتصاديا وايكولوجيا من شأنها تحقيق التنمية المستدامة بالمناطق الريفية على المدى المتوسط.

الجدول رقم 03 : يوضح الإنجازات المتوقعة من خلال البرنامج الوطني للطاقة المتجددة

التاريخ/ نوع الطاقة	طاقة الرياح	الخلايا الفوتو فولطية	الطاقة الشمسية	الإجمالي
2020	270	831	1500	2601

2030	2000	2800	7200	12000

المصدر: من إعداد الباحثان اعتمادا على برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية، إصدار وزارة الطاقة، الطبعة 2018.

بناء على ما تم عرضه لاحظنا أن الجزائر لها إمكانات في الطاقة المتجددة لو استغلت ستغطي الخلل الذي خلفته أسعار النفط المنهارة، ورغم الاهتمام بهذه الطاقة كطاقة نظيفة وبديلة في المستقبل فان استعمالها لا يزال ضيق نظرا لتواجد وتوافر الطاقة الاحفورية، ومع هذا نلاحظ اليوم مؤشرات واعدة للتنمية من خلال مشاري عفي طور الإعداد تترافق مع زيادة الالتزام السياسي، وهو ما يعد الخطوات الأولى نحو مستقبل مستدام للطاقة في الجزائر، والذي سيكون كعنصر مساند للطاقة الاحفورية ولابد من التعويل على استمرار الجهود الحالية لمتابعة وتنمية الاستثمارات، وصولا لتواجد مؤثر لمصادر الطاقة المتجددة، لتكون كفيلة بتغيير مشهد الطاقة في الجزائر خلال العقود المقبلة.

الخاتمة:

إن مشاكل نموذج الطاقة الجزائرية ليست مشكلة موارد بالدرجة الأولى بقدر ما هي مشكلة سياسات وتكنولوجيا، فتحديد الخيارات الطاقوية البديلة يعتبر عنصرا هاما في سياق التحول نحو نموذج مستدام، والجزائر إحدى الدول التي تسعى جاهدة لتكريس مبدأ المحافظة على البيئة والتنمية المستدامة للنهوض باقتصادها مستقبلا في اعتماده السياسة طاقوية تنطلق من إيجاد العناصر البديلة الفعلية التي تحقق ذلك وهذا من أجل المحافظة على مواردها البترولية الناضبة واستغلالها وإدارتها بكفاءة عالية بغرض دعم مسيرة التنمية المستدامة، وتعتبر الطاقات المتجددة ولاسيما الطاقة الشمسية البديل الممكن للطاقات التقليدية، فهي لا تنضب وعلاوة على ذلك فهي طاقات نظيفة لا تؤثر على البيئة وتلعب دورا هاما في تحقيق التنمية المستدامة إذا ما تم استغلالها بشكل فعال، لذلك ومن أجل تحقيق فعالية في استغلال هذا النوع من الطاقات، وبعد التوصل إلى نتائج البحث نقترح جملة من التوصيات.

النتائج:

- ✓ تتمتع الجزائر بوفرة في مصادر طاقة الرياح والشمس مما يؤهل لاستيعاب مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح المستقبلية، كما أن البحث والتطوير قد يساعد في إيجاد ميادين اقتصادية جديدة متعلقة بميادين تكنولوجيا الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وتوفير فرص العمل الدائمة وتحسين البيئة.
- ✓ تعد العوائق التمويلية ونقص الخبرات والكفاءات الفنية والبحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة من أهم التحديات التي تواجه قطاع الطاقة المتجددة في الجزائر.
- ✓ تلعب الحكومات دورا بالغ الأهمية في دعم قطاع الطاقة المتجددة وذلك من خلال وضع سياسات مناسبة وأطر تنظيمية وآليات تحفيزية لتطوير ونشر حلول الطاقة المتجددة.
- ✓ لضمان نجاح عملية تطوير صناعات الطاقة المتجددة في الدول المنتجة للنفط والغاز، فإن العمل بخطط وآليات مماثلة لتشجيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة يعد أمرا ضروريا من شأنه مساعدة تلك الدول على المنافسة في سوق الطاقة المتجددة وخفض التكاليف وتطوير التقنيات النظيفة.

- ✓ الطاقة هي محور الحياة العصرية لهذا يعمل الباحثون حول العالم لإيجاد مصادر جديدة وتقنيات متطورة للحصول عليها.
- ✓ الطاقات المتجددة هي البديل الآمن مكان الطاقات الناضبة في مجال الطاقة.
- ✓ ينتشر إنتاج الطاقات المتجددة في العالم بشكل واسع أين يرتكز حاليا حول الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ذلك أن الدول أدركت انه آن الأوان للاستثمار في الطاقة المتجددة نظرا لخصائصها المميزة لها.
- ✓ تلعب الطاقات المتجددة دورا هاما في ترجمة أبعاد التنمية المستدامة، وتساهم مشاريعها التنموية في تحقيق المكاسب الاقتصادية وتحسين الأوضاع الاجتماعية والحفاظ على الموروث البيئي للأجيال القادمة.

التوصيات:

- ➢ يجب على الدولة سن قوانين وإصدار تشريعات من شأنها تحسين الاستخدام وتطوير الإنتاج في مجال الطاقة المتجددة.
- ➢ يجب المحافظة علي القدر الموجود من الطاقة وحسن استغلالها ومنع الهدر فيها.
- ➢ يجب تفعيل المشاركة بين القطاعين الخاص والعام في مجال الاستثمارات في الطاقة الجديدة.
- ➢ يجب علي الدولة تنشيط المشاركة الفعالة ووسائل اكتساب وتبادل الخبرات مع الدول ذات الشأن في مجال الطاقة الجديدة خاصة الدول التي كان لها برامج رائدة في هذا المجال مثل ألمانيا.
- ➢ تشجيع التعاون و التبادل العلمي مع الدول المتقدمة في هذا المجال والاستفادة من خبراتها من خلال عقد الندوات واللقاءات الدورية على أن يكون ذلك مبنيا على أساس المساواة والمنفعة المتبادلة،فهي فرصة ذهبية لنقل التكنولوجيات الحديثة ودعم القطاع الطاقوي.
- ➢ دعم عمليات البحث العلمي وتوفير الإمكانات اللازمة لذلك في مجال الطاقة.
- ➢ توفير المناخ الاستثماري الملائم وإصدار تشريعات محلية تجذب المستثمرين المحليين المحجمين عن مجال الطاقة المتجددة.
- ➢ التوجه نحو تغيير نمط الحياة والسلوك الاستهلاكي ترشيدا لاستخدام الطاقة، من خلال التوعية العامة وتنمية مهارات الفنيين لتلافى عدم الكفاءة، هذا بالإضافة إلى رفع القدرات الإدارية ووضع أساس لنظام معلوماتي حول كفاءة الطاقة.
- ➢ ضرورة الاستغلال الملائم لموقع الجزائر المميز من حيث المناخ فيما يخص تطوير إنتاج الطاقة الشمسية ومن حيث الموقع الجغرافي المتوسط من حيث الاستفادة من دول الجوار خاصة الدول المغاربية التي قطعت شوطا لا بأس به في مجال الطاقة الجديدة.
- ➢ ضرورة إنشاء بنك لمعلومات الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وشدة الرياح وكمية الغبار وغيرها من المعلومات الدورية الضرورية لاستخدام الطاقة الشمسية.
- ➢ العمل على تلبية الطلب على الطاقة في الأماكن المعزولة والبعيدة عن شبكات الكهرباء والغاز الطبيعي.

المراجع والهوامش:

1. علي محمد، علي عبد الله، **الطاقة المتجددة**، القاهرة، دار الفجر للنشر والتوزيع، ط2،2016.

2. محمد صالح القريشي، **الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة**، إثراء للنشر والتوزيع،الأردن، ط2، 2016،
3. أسامة بن أحمد إبراهيم العاني، **فرص استثمارية جديدة في تقنية الطاقة المتجددة**، مؤسسة العلا للطباعة والنشر،بيروت، لبنان.
4. يفانز روبرت, ترجمة فيصل حردان، **شحن مستقبلنا بالطاقة- مدخل إلى الطاقة المستدامة**, مركز دراسات الوحدة العربية، ط 9، بيروت، 2016.
5. خالد بن محمد أبو الليف،**الطاقة المتجددة والبيئة والتنمية المستدامة**، مداد للنشر والتوزيع، أبو ظبي، الإمارات، ط2، 2016 .
6. عدنان فرحان الجوراني، **الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة**، دار السويدي للنشر والتوزيع، دبي، الإمارات، طبعة 2017
7. احمد الأغا، محمد أبو السعود، **مدينة مصدر والطاقات المتجددة**, دار النشر النعمانية، بيروت، لبنان 2015.
8. زيمرمن، وينهولد، ترجمة مجد جرعتي، **أهمية اعتماد الطاقة المتجددة - التجربة الألمانية**، دار المعرفة للطباعة والنشر، لبنان، طبعة 2015.
9. إصدار وزارة الطاقة،**برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية**، الطبعة 2016.
10. وزارة الطاقة والمناجم" :دليل الطاقات المتجددة"، الجزائر ، طبعة2017
11. مجموعة من الباحثين، **أفاق التنمية المحلية في الجنوب الجزائري** دراسة في واقع ورهانات التنمية المحلية في منطقة تميمون، دار الخلدونية للنشر والتوزيع الجزائر2015.
12. زواوية أحلام، **دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة فيا لدول المغاربية**، الناشر مكتبة الوفاء القانونية الإسكندرية، الطبعة الأولى، 2014 .
13. وزارة الطاقة والمناجم،دليل الطاقات المتجددة"، الجزائر، طبعة2016.
14. Renewable energy as a strategical option for achieving sustainable development "case of Algeria" ,Global Journal of Economic and Business, Vol. 2, No. 1, February 2017, pp. 36-49