واقع الطاقات المتجددة بالجزائر وسبل تعزيزها

أ/ دهيمي جابر – جامعة سطيف

الملخص:

تقدر نسبة الطاقة على المستوى الدولي بأكثر من 85% والمتأتية من الطاقات التقليدية كالبترول ،الغاز، الفحم واليورانيوم. إلا أن محدودية الطلب من هذه الطاقات دفعت الدول إلى التفكير في مصادر طاقوية جديدة هي« الطاقات المتجددة» هذه المصادر الطبيعية غير الناضبة وغير الملوثة تساهم بأكثر من 14% على المستوى الدولي.

وعلى مستوى الإستراتيجية الطاقوية للجزائر، فقد شهدت تطورا بشكل ملحوظ في السنوات الاخيرة خاصة في مجال استراتيجية تثمين هذه المصادر الطاقوية الحديثة

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة. المصادر الطاقوية.

Résume:

Plus de 85% d'énergies utilisé au niveau mondiale provient de gisement de combustible fossile ainsi que le pétrole, gaz, le charbon et l'uranium. Mais la limitation de la demande d'énergie dans tous les pays à conduit les pays développé à chercher de nouvelles ressources énergétique dite « énergies renouvelables ». Ces ressources d'origines naturelles, inépuisables et non polluantes fournis environ de 14% d'énergies au niveau mondiales.

Sur la stratégie énergétique de l'Algérie les dernières années ces nouvelles énergies augmentent d'une façon remarquable surtout dans ça stratégie de valoriser ces nouvelles ressources énergétique

Key words: énergies renouvelables ressources énergétique**.**

المنارة للاستشارات

مقدمة عامة:

فرضت الطاقات المتجددة نفسها في السنوات الأخيرة كحل بديل للمحروقات التي دق المراقبون بخصوصها ناقوس الخطر بعدما اثبتوا قرب نضوبها وانتهاء الخزانات العالمية منها ، مؤكدين على ضرورة دراسة كل الخيارات المحتملة نحو طاقات بديلة أطول عمرا و اقل ضررا بالبيئة.

إن الاهتمام المتنامي بالطاقات المتجددة ترجم عالميا منذ 2008 حين بلغ مستوى قدرة إنتاج الكهرباء النظيفة إلى 140 جيغاواط وهو ما يقارب نصف ما أنتج من الكهرباء ، وهو ما يدل على التحول الكبير الذي أخذه مسار الاستهلاك والإنتاج العالمي للطاقة.

من بين المحركات الجديدة التي دفعت بعجلة تبني هذه التكنولوجيات الحديثة لإنتاج الطاقات البديلة أيضا حادثة فوكوشيما التي تسببت في كارثة بيئية حقيقة لا تزال تلقي بظلالها على المنطقة بأكملها . كما أن تجارب سابقة أكدت على خطورة استعمال الطاقة النووية.

هذا ومن المؤكد أن تأثير تغير المناخ جراء الانبعاثات الغازية والتي تسببت في مشاكل بيئية أهمها الفيضانات والجفاف يدفع بدوره إلى تبني الطاقة المتجددة كمحور أساسي للتنمية لا سيما وأنها تساعد على خلق فرص العمل وكذا في تطوير شراكة مستدامة بين الدول التي تتوفر على طاقات طبيعية والأخرى التي تتمتع بتكنولوجيات استغلالها.

ويأتي برنامج ديزرتيك من أهم المقترحات الدولية لاستغلال الطاقة الشمسية كمصدر أساسي لإنتاج الكهرباء ، حيث تم التأسيس لهذا المشروع في ألمانيا ويشمل شراكة بين 56 مؤسسة تمثل 15 بلدا ، و يهدف البرنامج إلى استحداث سوق للطاقات المتجددة على الصعيد الصناعي انطلاقا من الصحراء الكبرى في شمال إفريقيا والشرق الأوسط ، وتقدر قيمته الإجمالية ب 400 مليار أورو بما يعادل 560 مليار دولار.

وتبقى الجزائر من بين ابرز الدول المرشّحة من قبل خبراء الطاقة في العالم للعب دور رئيسي ومهّم في معادلة الطاقة نظرا لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في مجال إنتاج الطاقات البديلة لمصادر الطاقة الأحفورية السائرة في طريق الانقراض.

وتتوفّر الجزائر على إمكانيات طبيعية هائلة في هذا المجال، بامتلاكها لأحد أكبر مصادر الطاقة الشمسية في العالم، و تعتزم الاستثمار بكثافة في محطات الطاقة الشمسية، خاصة و أنّها تتمتع

المنارة للاستشارات

بإمكانيات هائلة لإنتاج و تصدير الطاقة الشّمسية باعتبار تلقيها نور الشمس الساطعة لأكثر من 3000 ساعة سنويا.

اشكالية البحث:

انطلاقا من أهمية الموضوع وبناء على ما سبق، تتمحور إشكالية هذا البحث في السؤال الجوهري التالي:

ما هو واقع الطاقات المتجددة بالجزائر؟ وما هي سبل تعزيزها؟

هدف البحث:

يهدف البحث إلى الوقوف على أهم المصادر المتاحة من الطاقات المتجددة، وكذا أهميتها في المجالات الإقتصادية، الإجتماعية و كذا البيئية وكذا مختلف المصادر المتاحة وسبل تطويرها والاستفادة منها مستقبلا.

محاور البحث:

لمعالجة اشكالية الموضوع ارتأينا أن نقسم بحثنا إلى المحاور التالية:

- ✓ الاطار النظري العام للطاقات المتجددة؛
- ✓ سياسات الطاقات المتجددة على المستوى الدولي وبعض التجارب العربية؛
- ✓ واقع الطاقات المتجددة بالجزائر و الإمكانيات المتاحة؛
- ✓ مستقبل وآفاق الطاقات المتجددة بالجزائر.

المنارة للاستشارات

المقدمة :

تلعب كل من الإمكانات الطبيعية المتاحة من مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة إلي جانب سياسات تحسين كفاءة الطاقة أدوراً رئيسية في استدامة الطاقة، وذلك شريطة الاستفادة من الإمكانات والمصادر بحسب جدواها الفنية والاقتصادية في تطبيق حزمة من السياسات تأخذ في الاعتبار الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية للفئات المختلفة في كل بلد، مع إيجاد قناعات تتمثل في ضرورة الحفاظ علي موارد الطاقة المتاحة والحد من تلوث البيئة، وهو ما يستدعي تكاتف الجميع –كل في مجاله– للوصول إلي هدف محدد وواضح فيتمثل في استدامة الطاقة والمزيد من المشاركة المحلية في تصنيع المنتجات، وهو ما يعمل على الوفاء باحتياجات مشروعات التنمية ورفع مستوى المعيشة للسكان، وخلق فرص عمل، وجذب مزيد من الاستثمارات الأجنبية وتشجيع القطاع الخاص على المشاركة بفعالية في هذا المجال.

ويعتبر توافر خدمات الطاقة اللازمة لتلبية الاحتياجات البشرية ذو أهمية قصوى بالنسبة للركائز الأساسية الثلاثة للتنمية المستدامة. ويؤثر الأسلوب الذي يتم به إنتاج هذه الطاقة وتوزيعها واستخدامها على الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية لأي تنمية محققة.

أولا– الإطار النظري العام للطاقات المتجددة:.

نظرا لأهمية دراسة الطاقات المتجددة ، فقد أولت لها الهيئات والمنظمات وكذا الخبراء الأهمية القصوى، ويظهر ذلك في التعاريف العديدة والتي سنورد أهمها ومن بينها:

I– تعريف الطاقات المتجددة:

- الطاقات المتجددة هي 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 منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها[1].
- **تعريف وكالة الطاقة العالمية IEA :** تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة الاستهلاك[2].
- **تعريف برنامج الأمم المتحدة للبيئةPNUE**: هي عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها عبارة عن مخزون ثابت ومحدد في البيئة، بل تتجدد دوريا بصورة أسرع من استهلاكها[3].

المنارة للاستشارات

II- خصائص ومنافع الطاقات المتجددة:

1- خصائص الطاقات المتجددة:

تتضمن الطاقات المتجددة على العديد من الخضائص والميزات نذكر منها[4]:

1. متوفرة في معظم دول العالم؛
2. مصدر محلي لا ينتقل، ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها؛
3. نظيفة ولا تلوث البيئة، وتحافظ على الصحة العامة؛
4. اقتصادية في كثير من الاستخدامات، وذات عائد اقتصادي كبير؛
5. ضمان استمرار توافرها وبسعر مناسب وانتظامه؛
6. لا تحدث أي ضوضاء، أو تترك أي مخلفات ضارة تسبب تلوث البيئة؛
7. تحقق تطوراً بيئياً، واجتماعياً، وصناعياً، وزراعياً على طول البلاد وعرضها.

2- منافع الطاقات المتجددة:

يمكن أن نورد منافع الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وأنظمة الطاقة اللامركزية، أدناه[5]:

تعتمد هذه الأنظمة على مصادر الطاقة المحلية المتوافرة في سائر الدول، ما يضمن بالتالي أمن الطاقة؛

• موارد الطاقة مستدامة، ما يعني أنها لن تُستنفد أبداً أو تلحق الضرر بالبيئة المحلية أو الوطنية أو العالمية؛

• هي موارد موثوقة، فالنظام الموزع لتوليد الطاقة من مجموعة متنوعة من المصادر المتجددة يوفّر نظام طاقة أكثر متانة وأقل عرضة لانقطاع إمدادات الطاقة مقارنة بالأنظمة المركزية. فإن تعطل نظام واحد منها، لن تعيش المدينة بأكملها أو أحياناً الدولة ككل حالة من الطوارئ؛

• لا تلوّث هذه الموارد الهواء أو اليابسة أو البحر، في حين أن تلوّث الهواء بفعل قطاعي النقل والطاقة قد حوّل العديد من المدن إلى مصدر خطر يتهدد صحتنا؛

• هي أيضاً تقي الاقتصاديات من الأزمات التي تحدثها التقلبات في أسعار الوقود التقليدية. فالاعتماد على مصادر الطاقة المحلية المتجددة يمكن أن يحمي الاقتصاديات المحلية من مظاهر الفوضى الاقتصادية العارمة التي تنشأ عن تقلبات في الأسواق العالمية للسلع الأساسية مصدرها التخمينات؛

المنارة للاستشارات

• النظام الموزّع من أنظمة توليد الطاقة المتجددة يبقى بمأمن عن أي هجوم، بمعنى أنه لن يشكل على الأرجح أهدافاً عسكرية. لكن حتى وإن حدث ذلك، ستكون النتيجة ضرراً بيئياً طفيفاً. في المقابل، تطرح مصانع الطاقة النووية والوقود الأحفوري اللامركزية الكبيرة مشاكل هامة في ما يتعلق بالأمن الوطني؛

• تتميّز هذه الأنظمة بوجودها على مقربة من المجتمعات التي تستخدمها، ما يوفّر الحس بالقيمة والملكية الجماعية المشتركة ويعزز التنمية المستدامة؛

• توفّر أنظمة الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة تكنولوجياً. فالقطاع يشكل مزوّداً سريع النمو للوظائف العالية الجودة؛ وهو يتفوق من بعيد في هذا السياق على قطاع الطاقة التقليدية الذي يستلزم توافر رأسمال كبير.

III- أنواع الطاقات المتجددة:

تتميز مصادر الطاقة المتجددة على أنها قابلة للتجدد وبأن انتشارها على نطاق الاستعمال التجاري لم يعرف توسعا بعد، وفيما يلي سنستعرض أهم مصادر الطاقات المتجددة وأهم مزاياها وعوائدها:

1- الطاقة الشمسية solar energy :

تعتبر الطاقة الشمسية من الطاقات المتجددة التي لا تنضب مادامت الشمس موجودة، كما أن جميع مصادر الطاقات الأخرى نشأت من الطاقة الشمسية[6].

يمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية وطاقة حرارية من خلال آليتي التحويل الكهروضوئية والتحويل الحراري للطاقة الشمسية ، ويقصد بالتحويل الكهروضوئية تحويل الإشعاع الشمسي أو الضوئي مباشرة إلى طاقة كهربائية بوساطة الخلايا الشمسية (الكهروضوئية) ، وكما هو معلوم هناك بعض المواد التي تقوم بعملية التحويل الكهروضوئية تدعى اشباه الموصلات كالسيليكون والجرمانيوم وغيرها[7].

- الخلايا الضوئية Photovoltaic Cells :

تستطيع إنتاج الكهرباء بصورة علمية وتتميز الخلايا الشمسية بأنها لا تشمل أجزاء أو قطع متحركة ، وهي لا تستهلك وقوداً ولا تلوث الجو وحياتها طويلة ولا تتطلب إلا القليل من الصيانة . ويتحقق أفضل استخدام لهذه التقنية تحت تطبيقات وحدة الإشعاع الشمسي (وحدة شمسية) أي بدون مركزات أو عدسات ضوئية ولذا يمكن تثبيتها على أسطح المباني ليستفاد

المنارة للاستشارات

منه في إنتاج الكهرباء .

– المحطات الشمسية الحرارية concentrating solar power:

تستخدم هذه التقنية الجديدة في جيل جديد من محطات إنتاج الكهرباء تسمى المحطات الشمسية الحرارية، وتتميز ببساطتها وانخفاض كلفتها. وسينتشر هذا النوع الجديد من المحطات في كثير من المناطق في العالم. كثيرا من المناطق في الولايات المتحدة الأمريكية تشهد بناء هذه المحطات. وأعلن في شهر فبراير/شباط 2008 عن بناء محطة ضخمة من هذا النوع في ولاية أريزونا الأمريكية ستكون قوتها الإنتاجية 280 ميغا واط من الكهرباء. وللمقارنة فإن أكبر محطة لإنتاج الكهرباء عن طريق الخلايا الشمسية تنتج 20 ميغا واط فقط. إن الجيل الجديد من المحطات الشمسية الحرارية يتخذ أشكالا متعددة لكنها تعتمد في معظمها على تجميع أشعة الشمس عن طريق المرايا العاكسة في نقطة مركزية ترتفع فيها درجة الحرارة إلى مستويات عالية تمكن مثلا من تحويل مياه البحر إلى بخار يستخدم في تحريك توربينات، أو إذابة الملح على درجة 565° مئوية وتخزينه في خزانات خاصة، ومن ثم استخدامه لتسخين المياه حين تكون أشعة الشمس محجوبة.

– السخانات الشمسية Solar Water Heater:

تعد السخانات الشمسية احدى الوسائل الحديثة والنظيفة لاستغلال الطاقة الشمسية لأغراض تسخين المياه في المنازل والتجمعات السكنية،وقد شهدت تطورا كبيرا في السنوات القليلة الماضية .

كما أنها تعتبر طريقة فعالة ورخيصة الثمن لتزويد منزلك بالمياه الساخنة الضرورية للاستعمالات اليومية ،حيث تستطيع العمل في مختلف الطقوس والعوامل الجوية ، وتسخن المياه بسرعة وكفاءة عالية حتى في الأيام الباردة . وقودها هو أشعة الشمس المجانية وهنا تكمن اقتصاديتها.Vacuum Tubes Collectors تقنية الأنابيب المفرغة وهي تقنية بسيطة وحديثة وهناك تقنيات أخرى منها القديمة والمعقدة .

2- طاقة الرياح Wind Energy:

تعتمد اقتصاديات تشغيل توربينات الرياح على عدة عوامل أهمها: موقع تركيب التوربينة بالمناطق سريعة الرياحن وارتفاع برج الوحدة، حجم التوربينة، ومدى كفاءتها[8]. فعندما تهب الرياح على المراوح الهوائية تنتج هذه الخيرة الطاقة الكهربائية، تعتبر المراوح من التقنيات القديمة

المنارة للاستشارات

التي استعملت في الطواحن ثم بعد ذلك في ضخ المياه، أما الآن فقد تطورت هذه التكنولوجيا وأصبحت تستعمل في إنتاج الطاقة الكهربائية على مستوى عالي.

3- طاقة المساقط المائية:

- الشلالات الطبيعية:

تستخدم مباشرة لتوليد الكهرباء كما هو في شلالات نياغرا بين كندا والولايات المتحدة.

- البحيرات ومجار الأنهار:

يتم وضع بوابات للتحكم في كمية المياه المنحدرة منها لتسقط على على توربينة مائية لتدور بسرعة كبيرة وتكون على محور التوربينة طاقة حركية و يتم ربط هذه التوربينة مع محور مولد كهربائي فتنتج عنه طاقة كهربائية

- طاقة المد و الجزر:

تنتج طاقة المد والجزر من تجاذب متبادل بين الأرض وبين كل من الشمس والقمر، والسبب الرئيسي هو الجاذبية الناتجة عن كتلة القمر على سطح الأرض الموجهة لها،وقد استخدمت منذ القرن السابع عشر في الولايات المتحدة لانتاج طاقة محركة فقد لإدارة طواحين الهواء[9].

تستخدم طاقة المد في توليد الكهرباء عن طريق بناء سد عند مدخل الخليج الذي يتمتع بفرق كبير في منسوب الماء بين المد والجزر، وتوضع توربينات توليد الكهرباء عند بوابة هذا السد ففي فترة المد يرتفع منسوب الماء في المحيط أمام بوابات السد، فتفتح البوابات شيئاً فشيئاً، ويدخل الماء من المنسوب المرتفع خارج الخليج إلى المنسوب المنخفض داخله، فيدير توربينات توليد الكهرباء وتغلق البوابات بعد ذلك وعندما ينحصر المد، وينخفض منسوب المياه في المحيط أمام السد، تفتح البوابات شيئاً فشيئاً، فيندفع الماء من المنسوب المرتفع داخل الخليج، إلى المنسوب المنخفض في المحيط فيدير توربينات الكهرباء بما فيه من طاقة وضع وقد تحولت إلى طاقة حركة تغلق البوابات بعد ذلك حتى يبدأ المد مرة أخرى بعد 12 ساعة فتعود الدورة من جديد. لذلك هناك أربع دورات لتوليد

الكهرباء في اليوم الواحد. اثنتان أثناء المد ودخول الماء من المحيط إلى داخل الخليج، واثنتان أثناء الجزر وخروج الماء من الخليج إلى المحيط، وهذه الطريقة تستخدمها بعض الدول مثل فرنسا و الولايات المتحدة و روسيا.

المنارة للاستشارات

4- طاقة أمواج البحر Sea Waves Energy :

- طاقة الأمواج السطحية:

بحيث يتم وضع معدات خاصة على سطح الماء حيث تقوم الأمواج برفعها وخفضها باستمرار. وهذا يؤدي إلى توليد حركة ميكانيكية يمكن تحويلها إلى طاقة كهربائية تنقل عبر كوابل للاستفادة منها .

- طاقة الأمواج العميقة:

فكرة جديدة لإنشاء مراوح أو توربينات تعمل على توليد الطاقة الكهربائية والاستفادة من التيارات تحت سطح البحر يتم الاستفادة اليوم في بريطانيا من التيارات تحت سطح البحر والناتجة عن أمواج المدّ. ويعتبر هذا المصدر للطاقة المتجددة من المصادر النظيفة والآمنة. وتستخدم التقنية مراوح أو توربينات تثبت تحت سطح البحر وتدور بسبب تيارات المد، وبالتالي تتحول فيها الطاقة الميكانيكية التي تولدها الأمواج إلى طاقة كهربائية يمكن الاستفادة منها.

5- طاقة الكتلة الحيوية Biomass Energy:

وهي الطاقة التي تستمد من المواد العضوية كإحراق النباتات وعظام ومخلفات الحيوانات والنفايات والمخلفات الزراعية. والنباتات المستخدمة في إنتاج طاقة الكتلة الحيوية يمكن أن تكون أشجاراً سريعة النمو، أو حبوباً، أو زيوتاً نباتية، أو مخلفات زراعية، وهناك أساليب مختلفة لمعالجة أنواع الوقود الحيوي.

6- طاقة الهيدروجين:

هي طاقة غير متجددة ولكن بديلة حيث يمكن تحويل غاز الهيدروجين إلى شكل آخر من الطاقة ويعتبر الهيدروجين من أكثر العناصر تواجداً في الكون حيث يمثل المادة الخام التي تكونت فيها كل العناصر الأخرى حيث أن كثير من النجوم والكواكب الأخرى تتكون من الهيدروجين . ويعتبر الهيدروجين من ارخص أنواع الوقود المحضر صناعياً نسبة إلى كمية الطاقة المخزونة فيه . وهو أحد بدائل الطاقة ولا يعد مصدراً أساسياً للطاقة ولكنه مصدراً ثانوياً للطاقة ويستهلك العالم حالياً من الهيدروجين ما يزيد عن 350 مليار متر مكعب سنوياً ، وينتج الهيدروجين حالياً من النفط[10].

المنارة للاستشارات

7- طاقة حرارة جوف الأرض:

الطاقة الحرارية الأرضية، هي طاقة نظيفة تشكل مورداً غير محدود يمكن استخدامه لإنتاج التيار الكهربائي أو استخدامه بشكل مباشر (بدون تحويله إلى كهرباء) أكثر فعالية لتدفئة المنازل من خلال تركيب مضخات على عمق معين تحت سطح الأرض تقوم بامتصاص الحرارة من باطن الأرض وضخها إلى البيوت.و يتم الاستفادة من حرارة باطن الأرض بصورة غير مباشرة عن طريق تحويل الحرارة إلى كهرباء في محطات خاصة بذلك. ولكن يشترط أن تبلغ المياه درجة الغليان حتى درجة 350°، حتى يكون تشغيل المحطات اقتصادياً. ويمكن الحصول على هذا المستوى من الحرارة عن طريق حقن المياه في مواسير حفر لتصل إلى عمق يزيد على ثلاثة كيلومترات في باطن الأرض. حيث تستغل حرارة البخار في تشغيل توربينات وعندما يبرد البخار ويتكثف إلى ماء، يعاد حقنه مرة أخرى إلى باطن الأرض ليسخن من جديد متحولا إلى بخار.

ثانيا- سياسات تنمية الطاقات المتجددة على المستوى الدولي وكذا بعض التجارب العربية:

I- سياسات تنمية الطاقات المتجددة على المستوى الدولي:

يوجد العديد من السياسات و القوانين والتشريعات التي قامت بها العديد من الدول المتقدمة والنامية على حد سواء، بهدف زيادة نشر استخدام الطاقة المتجددة، وتشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في هذا المجال والتي تنتهجها حوالي خمسون دولة من دول العالم. تنقسم تلك السياسات إلى ثلاث سياسات رئيسية بالإضافة إلى لبعض السياسات الداعمة ويمكن تلخيصها فى مايلي[11]:

المنارة للاستشارات

I-1 سياسات رئيسية:

أ) **سياسات تسعيرية:** في هذه السياسة تقوم الدولة بتحديد تعريفة لكل وحدة طاقة يتم إنتاجها من مصدر متجدد، وهذه التعريفة تكون مرتفعة عن تلك الممنوحة للطاقة المنتجة من المصادر التقليدية وتضمن تحقيق عائد مناسب للمستثمرين في إنتاج الطاقة المتجددة. وعادةً ما يكون هناك تعريفة لكل نوع من أنواع الطاقة المتجددة كأن تكون هناك تعريفة للكهرباء المولدة من الرياح أو الشمس أو الطاقة الجوفية.

ويعتبر القانون الألماني للطاقة المتجددة هو أول قانون تبنى هذا الاتجاه حيث منح تعريفة متميزة للطاقة المتجددة وتكون تلك التعريفة مضمونة لمدة عشرين عاماً ويتم تخفيضها سوى بنسبة 1.0% سنويا.

وجدير بالذكر أن القانون الألماني قد أثبت نجاحاً كبيراً عند التطبيق حيث أن إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة قد زاد من 5.2% في سنة 1998 إلى 8% في سنة 2003 من إجمالي كمية الطاقة الكهربية المولدة، وقد أعطي تعديل القانون الذي تم تنفيذه في عام 2008 ميزه سعرية للطاقة المنتجة من الرياح بهدف الوصول إلي مشاركة المصادر المتجددة بنسبة 30% بحلول عام 2020، كما بلغت كمية الطاقة الكهربية المولدة في ألمانيا من طاقة الرياح ثلث كمية الطاقة المولدة عالمياً من الرياح على الرغم من انخفاض متوسط سرعة الرياح (من 6 إلى 7 متر/ث) بألمانيا، كذلك الطاقة المولدة من كل من الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية باستخدام الألواح الفوتوفولطية.

ب) سياسات الأهداف الكمية:

- سياسة الحصص الملزمة أو الشهادات

وتعرف هذه السياسة باسم سياسة "الكوتا" أو سياسة (Renewable Portfolio Standard) حيث تفرض الدولة من خلال القانون على شركات الإمداد بالطاقة الكهربية أو المستهلكين إنتاج أو استهلاك نسبة أو كمية محددة من الطاقة الكهربية ذات المصدر المتجدد. ويتم فرض عقوبات على الشركات التي تفشل في تحقيق تلك النسبة المستهدفة. أما من ناحية تسعير قيمة الطاقة المنتجة من المصادر المتجددة فتترك لطبيعة العرض والطلب أخذاً في الاعتبار ضرورة قيام جميع الأطراف بالوفاء بالتزاماتها. وبالتالي فإن تلك السياسة تعرف أحياناً بسياسة

المنارة للاستشارات

القدرة المحددة والسعر التنافسي وتهدف تلك السياسة إلى خفض أسعار الطاقة من المصادر المتجددة نتيجة للمنافسة.

تم تطوير النظام فى دول عديدة ليتضمن تجارة الشهادات الخضراء Tradable Green Certificates حيث يتم إصدار شهادات تمثل آلية لتتبع وتسجيل الإنتاج من الطاقة المتجددة، وهذه الشهادات يمكن استخدامها لإثبات التوافق مع متطلبات نظام الحصص الملزمة أو بيعها للمستهلك النهائي في سوق تطوعي لتجارة الطاقة النظيفة. يتم تسوية أسعار الطاقة والشهادات يومياً في آلية سوق الكهرباء وهناك أسواق مستقلة للشهادات تقوم بتحديد يومي للأسعار.

– سياسة المناقصات العامة التنافسية:

يُدعى المستثمرين لإقامة مشروعات الإمداد بالكهرباء من مصادر متجددة خلال فترة معينة وبقدرات محددة من خلال مناقصة، ويتم اختيار العقود ذات أقل تكلفة إنتاج وتكون شبكات الكهرباء ملزمة بالشراء من تلك المحطات بناءاً على الأسعار التي تم التوصل إليها من خلال تلك المناقصات والمدد الزمنية التي تم الاتفاق عليها طبقاً للمناقصة.

بدء تبنى هذه الأنظمة فى المملكة المتحدة فى التسعينات، ويتم تطبيقها حالياً فى ستة دول هى كندا والصين وفرنسا والهند وبولندا والولايات المتحدة بينما بدأت أيرلندا به وتحولت مؤخراً إلى نظام تعريفة التغذية، كما تلجأ إليه شركات الكهرباء فى العديد من الدول للوفاء بحصصها المستهدفة طبقاً لنظام الحصص الملزمة.

I– 2 سياسات مكملة:

هناك العديد من السياسات المكملة للسياسات الرئيسية السابقة منها:

- ترتيبات تمويلية (فى أكثر من 30 دولة) تتضمن تقديم منح وقروض ميسرة سواءً للمستثمر أو للمستهلك وكذلك آليات لخفض مخاطر التمويل من خلال الضمانات الحكومية، أو رد جزء من التمويل، أو من خلال الشراء من المنتجين بأسعار أعلى تشجيعاً للصناعة.
- مميزات ضريبية وجمركية تتضمن:
- إعفاءات أو تخفيضات ضريبية لمدد محددة سواء على مستوى إستثمارات المشروعات أو على مستوى المستهلك وذلك لنظم ومعدات الطاقة المتجددة وقطع غيارها وكذلك خطوط ومكونات إنتاج هذه المعدات.

المنارة للاستشارات

- تقديم حافز ضريبي على الإنتاج Production Tax Credit حيث يمنح منتجي الكهرباء من مصادر متجددة فوائد ضريبية علي إنتاجهم، وهي عادة ما توضع كنسبة من سعر الكيلووات ساعة المنتج عن طريق خصم في الضرائب المستحقة على الأنشطة الأخرى.
- فرض ضرائب علي انبعاثات الكربون أو غيره من الملوثات مثل أكاسيد الكبريت أو أكاسيد النتروجين الناتجة من استخدام الوقود البترولي.
- ترتيبات تنظيمية وإدارية منها توقيع عقود طويلة المدى لشراء الطاقة، وتسهيلات للربط بالشبكة وتقديم أولويات بالمواقع المختارة للمشروعات طبقاً لحصر المصادر.
- قامت بعض الدول بتأسيس صندوق للطاقات المتجددة ويستخدم فى التمويل المباشر للإستثمارات أو تقديم قروض منخفضة الفائدة أو دعم السوق بوسيلة أخرى كالبحث والتطوير ومن أهم الأمثلة فى هذا المجال الولايات المتحدة والصين والهند.

II- بعض تجارب الدول العربية في مجال الطاقات المتجددة:

على غرار بقية الدول التي أرادت الاستفادة من الطاقات المتجددة المتاحة، فقد قامت العديد من الدول العربية بالانخراط في هدا المجال يقينا منها على عدم استحالة دوام المصادر التقليدية للطاقة،وكذا تلويثها المتنامي للبيئة وما يخلفه من آثار سلبية على المحيط الايكولوجي وكذا السكنين ومن بين هذه الدول نذكر[12]:

II-1- تجربة الإمارات المتحدة مدينة مصدر، مدينة القرن الواحد و العشرين:

مدينة مصدر التي أطلقتها دولة الامارات العربية المتحدة في إمارة أبو ظبي هي أكبر برنامج يهدف إلى تطوير طاقة نظيفة في العالم باستثمارات زادت على 22 مليار دولار.

منذ عام 2008 عقدت "مصدر" اتفاقيات عدة مع شركات عالمية لتنفيذ طائفة واسعة من المشاريع في مجال الطاقة المتجددة بينها مشروع لبناء منشأة تنتج ألواحاً شمسية في إطار برنامج رُصد له مليار دولار، و اتفاقية مشاركة قيمتها 1.2 مليار دولار لبناء محطة توليد تعمل بالخلايا الشمسية أو الفولتضوئية، إضافة إلى عدد من المشاريع الأخرى. و منها مشروع لخفض الانبعاثات الغازية التي تسبب الاحتباس الحراري و كذا مشروع لاستخدام طاقة الرياح.

و من هنا تُعد مدينة "مصدر" مركزاً عالمياً ناشئاً للطاقة المتجددة و التقنيات النظيفة التي تضع الشركات القائمة في أبوظبي في قلب هذه الصناعة العالمية و يصف الخبراء مدينة مصدر في أبوظبي بدولة الامارات العربية بأنها مدينة المستقبل، مدينة خالية من ثاني أكسيد الكربون و

المنارة للاستشارات

خالية من النفايات و خالية من السيارات. إنها مدينة القرن الواحد و العشرين و هي تتسع لنحو 5000 نسمة و ستغطي معظم حاجاتها من الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة حيث ستبنى فيها محطة مركزية لانتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية مع خزانات تحتفظ بالطاقة عند غروب الشمس كما يوجد فيها محطة لتحلية مياه البحر.

مدينة مصدر هي مدينة عربية تتناغم مع محيطها و بيئتها، شأنها في ذلك شأن المدن العربية التي سبقتها. و هي تعد بذلك نموذجاً للتنمية العمرانية المستدامة، إقليمياً و عالمياً، و تسعى لأن تكون مشروعاً مجدياً قابلاً للحياة من الناحية التجارية، يوفر أفضل بيئة للحياة و العمل بأقل ضرر بيئي ممكن.

و تُعد المدينة مجتمعاً تجري فيه باستمرار أحدث و آخر مشاريع البحوث و التطوير في مجالات التقنيات النظيفة، و تجرى فيه المشاريع التجريبية، و اختبارات التكنولوجيا، و بناء بعض أحدث المباني و أكثرها استدامة على مستوى العالم. و بذلك توفر مدينة "مصدر" بيئة خصبة تلهم المؤسسات العاملة في هذا القطاع الإستراتيجي و الديناميكي و تحثها على الإبداع و النمو، من المتوقع أن تكون مدينة مصدر موقعاً قيادياً و مركزاً عالمياً لأبحاث و تطوير تقنيات الطاقة المتجددة.

II-2- تجربة الطاقة الشمسية في المغرب:

في المغرب و على اطراف الصحراء يتم إنشاء أول محطة لانتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية و بقدرة 160 ميجاوات. و من المقرر زيادة قدرتها خلال سنتين أو ثلاث سنوات إلى 500 ميجاوات و ستكون بذلك أعظم محطة في العالم لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية الحرارية. و خلال سنة 2020 سيصل توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية فيها إلى 2000 ميجاوات.

وتعد محطة ورزازات هي أول حلقة ضمن شبكة تضم عشرات المحطات المختصة في إنتاج الطاقات البديلة، و في طليعتها الطاقة الشمسية و الريحية، سيتم نشرها في عرض الصحراء الكبرى لشمال إفريقيا و بلدان الشرق الأوسط.

أعلن عن إطلاق مشروع محطة ورزازات للطاقة الشمسية العام 2010، و تشمل بناء خمس محطات ستمثل 38 في المئة من طاقة التوليد الفعلية بحلول 2020.

المنارة للاستشارات

ستوفر المحطة الشمسية كل عام 230 ألف طن من ثاني أكسيد الكربون و ستزود ما يقارب 32 ألف نسمة بالطاقة الكهربائية .

II-3- التجربة المصرية في استغلال طاقة الرياح:

تتسم مصر بعدد من المقومات الطبيعية التي تساعدها على إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة لاسيما في مجالات الطاقة الشمسية و طاقة الرياح. إذ أنها تمتلك أعلى معدل سطوع للشمس، حيث تسطع الشمس فيها لما يزيد على 3 آلاف ساعة سنوياً.كما تصل سرعة الرياح على سواحل البحر المتوسط المصرية، بداية من العريش و وصولاً إلى السلّوم، إلى 7 أمتار/الثانية. و تبلغ 5.5 أمتار/الثانية في هضبة شرق العوينات. و قد نفذت الحكومة المصرية عدداً من مشاريع الطاقة المتجددة لانتاج الكهرباء من الشمس و الرياح، و قد برز فيها مؤخراً مشروع لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح في منطقة الزعفرانة سيغطى خُمس حاجة البلاد من الكهرباء.

لقد بدأ تشغيل مزرعة العنفات الهوائية "زعفرانة" على البحر الأحمر، حيث 700 عنفة موزعة على ثمان مزارع منفردة. يدعم بنك الإعمار و التنمية الألماني أربعاً منها، تولد ما مجموعه 550 ميغاواط من الطاقة الكهربائية. و على مسافة أقل من 200 كليومتر جنوباً، في خليج الزيت، تنشئ الآن أكبر مزرعة للعنفات الهوائية بنيت في إفريقيا في إطار مشروع للمعونة الدولية على الإطلاق.

"إن القدرات المتوفرة في مصر لتوليد الكهرباء من طاقة الريح هائلة. حيث أنها تستطيع توليد أكثر من 20 ألف ميغاواط من طاقة الريح وحدها. و بذلك سيكون في مقدورها ليس فقط تغطية حاجتها الذاتية و إنما أيضاً تصدير الكهرباء ، و خاصة إذا ما استفادت أيضاً من الطاقة الشمسية (فوتو فولتايك) و من محطات الطاقة الشمسية الحرارية".

عند تخطيط المنشآت تم الحرص بشكل خاص و دقيق على مراعاة المعطيات المحلية كما يتبين من ترتيب العنفات الهوائية في زعفرانة. المنطقة الساحلية على البحر الأحمر تُعدّ من الطرق الرئيسية لعبور الطيور المهاجرة التي تنتقل كل عام إلى الجنوب عبر مصر.

و من أجل حمايتها ترك لها المخططون معبراً عرضه أكثر من 300 كيلومتر. علاوة على ذلك تم تزويد مزرعة العنفات بنظام مبتكر للرادار، عندما يرصد الرادار سرباً من الطيور تتوقف العنفات تلقائياً عن الدوران.

المنارة للاستشارات

III- معوقات استخدام الطاقة المتجددة بالوطن العربي:

تعاني الدول النامية والوطن العربي بشكل خاص من العديد من المعوقات، نوجزها فيما يلي[13]:

- معوقات مالية واقتصادية؛
- معوقات مؤسساتية وهيكلية؛
- معوقات فنية وتقنية؛
- معوقات متعلقة بالوعي.

III-1- معوقات مالية واقتصادية.

تتركز هذه المعوقات في ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقة المتجددة مع قصور (أو غياب) آليات التمويل، فضلاً على الاعتقاد الخاطئ بأن الاستثمار في مثل هذه المشروعات يمثل مخاطرة مالية علي الرغم من كونها طاقة تحافظ علي البيئة، كما أن بعض البنوك ومصادر التمويل قد لا تشجع القروض والاستثمارات في مجالات ناشئة بالمقارنة بمشروعات الطاقة التقليدية، ويدعم ذلك أن الاستثمارات في مجالات الطاقة المتجددة قد لا تكون ذات قيمة عينية واضحة، وقد لا تكون جاذبة من الناحية الاقتصادية (تحليل الكلفة والمنفعة) إذا ما قورنت بفرص استثمارية أخرى، ويمكن للحكومات تشجيع الاستثمار في مجالات الطاقة الجديدة والمتجددة من خلال:

- وضع سياسات ذات منحى بيئي مثل الإعفاء أو التخفيض من الضرائب على إنتاج الطاقة من مصادر متجددة وغير ضارة بالبيئة ووضع ضرائب وغرامات على المصادر الأكثر تلويثاً.
- تقديم المساعدات والدعم المالي وضمان قروض المشاريع التي تدفع نحو استخدام المصادر المتجددة.
- وضع وتطوير المعايير والتشريعات ذات الصلة بالمصادر الجديدة والمتجددة ضمن مفهوم "الكل شركاء معنيون".
- إعادة النظر في نظم تسعير المنتجات البترولية وربطها بجودة الوقود.

هذا بالإضافة إلي مراعاة تقديم مقترحات المشروعات مفصلة ومشتملة على توصيف الإجراءات والآليات وبرنامج التنفيذ المقترح للمشروع، وتحديد الاحتياجات الفنية والتقنيات والمعدات والخبرات اللازمة للتنفيذ، وتقدير القيمة الإجمالية للاستثمارات وبنودها، وتقييم

المنارة للاستشارات

الفوائد المالية المباشرة وغير المباشرة للمشروع شاملة الفوائد الناتجة عن تقليل الاعتماد علي الوقود الأحفوري وما لهذا من فوائد بيئية.

III-2 – *معوقات مؤسساتية وهيكلية:*

إن إنتاج واستخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة (مثل: الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والوقود الحيوي) يحتاج إلى تضافر جهود عدد كبير من الشركاء منهم شركات التصنيع والمستخدمين، والسلطات التشريعية والتنفيذية ذات الصلة (منها وزارات الكهرباء والطاقة والنقل والبيئة، ووزارة المالية (الجمارك، والضرائب) والبحث العلمي والمواصفات والمقاييس)، لذا يجب تحديد الأدوار وخطط التنفيذ ووضع نظام إداري متكامل للتنسيق بين هذه الأطراف من أجل الوصول إلى إنتاج الطاقة من مصادر متجددة.

III-3- معوقات فنية وتقنية.

تحتاج إجراءات توطين تكنولوجيات الطاقة المتجددة في الوطن العربي إلي إجراءات نقل معرفة تصنيع معدات وتكنولوجيات الطاقة الجديدة والمتجددة، ويتطلب ذلك خبرة فنية يفتقر إليها الوطن العربي. لذا يراعى التوسع في هذا المجال علي مراحل تهتم بتحديد قائمة أولويات للمكونات التي يمكن نقل تقنيات تصنيعها في الوطن العربي وذلك بناء علي دراسة وافية للقدرات المحلية في التصنيع وما تتطلبه إجراءات تصنيع مكونات ومعدات الطاقة المتجددة ومدي توافر الأيدي العاملة والاستثمارات التي يمكن من خلالها تنمية الجانب المعرفي في الأقطار العربية مع ضرورة أن تعمل المؤسسات العربية مع بعضها البعض في شكل متكامل ومتناغم. إن غياب الجانب المعرفي والمعلوماتي ذو الصلة بتصنيع مكونات وأنظمة الطاقة المتجددة تعتبر من المعوقات الفنية التي تحول دون نشر تطبيقات الطاقة المتجددة ونشر تطبيقاتها.

III-4- معوقات متعلقة بالوعي:

إن عدم أو قلة الاهتمام باستخدام المصادر المتجددة لإنتاج الطاقة والفهم الخاطئ لطبيعة عمل وتطبيقات تكنولوجيات الطاقة المتجددة من قبل الأطراف المعنية والمجتمع بأسره إنما تشكل عائقاً كبيراً نحو الاعتماد علي المصادر النظيفة في إنتاج الطاقة، ويقوي هذا العائق الشعور العام لدى المؤسسات والأفراد بقلة جدوى المساعي المتعلقة بالبيئة من ناحية ومن جدوى استخدام نظم تعتمد علي ظواهر طبيعية متغيرة (مثل الشمس والرياح)، وهنا يبرز دور الإعلام والتوعية للدفع نحو تأهيل الأفراد والمجتمعات ككل نحو مفهوم صحيح لإنتاج الطاقة من

المنارة للاستشارات

مصادر نظيفة وصديقة للبيئة، مع مراعاة ألا تقتصر التوعية على الحملات الإعلامية للجمهور وتشجيعه للتحول إلى تكنولوجيا الطاقة الجديدة والمتجددة فقط، بل يجب أن تمتد إلى تكرار التدريب والتثقيف الفني من خلال البرامج التدريبية والندوات العلمية وورشات العمل والمؤتمرات للمهندسين والفنيين، بل ومتخذي القرار في مجال الطاقة والنقل، الأمر الذي يساعد علي توضيح الحقائق الاقتصادية والبيئية والفنية في هذه المجالات.

أيضا تأتي برامج تثقيف الشركاء المعنيين وتقديم وتبسيط المعلومات التقنية والفنية المتعلقة باستخدام وإنتاج الطاقة من مصادر متجددة، وترجمتها إلى لغة مالية وقانونية كعامل مساعد ومشجع للمؤسسات المالية للاستثمار في هذا المجال، فضلاً على حث صناع القرار على اعتماد إنتاج الطاقة من مصادر صديقة للبيئة ومتجددة كعنصر طبيعي ومتكامل (لا عبء أو زيادة) ضمن سياسات وخطط إنتاج الطاقة في هذه الدول.

ثالثا– واقع الطاقات المتجددة بالجزائر والإمكانيات المتاحة:

I– الإطار الهيكلي والقانوني:

I–1– الإطار الهيكلي:

أعطت الجزائر أولوية للبحث لتجعل من برنامج الطاقات المتجددة حافزا حقيقيا لتطوير الصناعة الوطنية و التي تثمن مختلف القدرات الجزائرية (بشرية ، مادية، علمية...الخ). في هذا الإطار، و إضافة لمراكز البحث الملحقة بالمؤسسات مثل « مركز البحث وتطوير الطاقات الكهربائية و الغازية»، فرع مجمع سونلغاز، تتعاون هيئات أخرى مثل الوكالة الوطنية لترقية استعمال الطاقة وترشيدها مع مراكز البحث التابعة لوزارة البحث العلمي من بينها[14]:

- مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER):

تتلخص مهام هذا المركز في جمع ومعالجة المعطيات من أجل تقييم دقيق للطاقات الشمسية،الريحية،حرارة الأرض الجوفية والكتلة الحيوية، وكذا صياغة أعمال البحث الضرورية لتطوير انتاج الطاقات المتجددة واستعمالها و صياغة معايير صناعة التجهيزات في ميدان الطاقات المتجددة واستعمالها؛

- وحدة تطوير معدات الطاقة الشمسية (UDES):

هذه الوحدة مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية وانجاز نماذج تجريبية تتعلق بالتجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري وذات الاستعمال المنزلي أو الصناعي أو الفلاحي ؛

المنارة للاستشارات

- وحدة لأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة (URAER)؛
- وحدة لأبحاث في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية (URERMS)؛
- وحدة بحوث المعدات والطاقة المتجددة (URMER) جامعة تلمسان؛
- وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم (USTD)؛

وقد أنشأت الحكومة الجزائرية أيضا «المعهد الجزائري للطاقات المتجددة »(IARE) ؛

و يتضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة الذي صادق عليه مجلس الوزراء في فيفري 2011 الإدخال التدريجي للطاقات البديلة لاسيما الشمسية بفرعيها)الحرارية و الضوئية الفولطية) في إنتاج الكهرباء خلال العشرين سنة المقبلة[15].

و ينتظر أن يبلغ إنتاج الكهرباء انطلاقا من مختلف الطاقات المتجددة التي تنوي الجزائر تطويرها خلال الفترة 2011-2030 نحو 22.000 ميغاواط في أفق 2030أي ما يعادل 40 بالمائة من إنتاج الكهرباء الإجمالي، كما تتطلع الجزائر إلى تصدير 10.000 ميغاواط من 22.000 ميغاواط تم برمجتها خلال العقدين المقبلين،في حين توجه 12.000 ميغاواط لتلبية الطلب الوطني على الكهرباء.

I-2- الإطار القانوني:

وعيا منها للأهمية المتزايدة قامت الجزائر بدمج مبدأ تطوير الطاقات المتجددة ضمن سياستها الطاقوية من خلال تبني إطار قانوني ملائم لترقيتها و العمل على إنجاز الهياكل المذكورة أنفا.

إن تطوير الطاقات المتجددة مؤطر بمجموعة من النصوص القانونية :

- القانون رقم 99-09 المؤرخ في 28 جويلية 1999م المتعلق بالتحكم في الطاقة،
- القانون رقم 02-01 المؤرخ في 05 فيفري 2002م، المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز الطبيعي عبر الأنابيب،
- القانون رقم 09-04 المؤرخ في 14 أوت 2004م، المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة .

✓ **الإجراءات التحفيزية والجبائية:**

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

المنارة للاستشارات

- يمكن منح إمتيازات مالية و جبائية و جمركية للأنشطة و المشاريع التي تساهم في تحسين الفعالية الطاقوية و ترقية الطاقات المتجددة.

زيادة على ذلك، تستفيد هذه الأنشطة و المشاريع من الإمتيازات المنصوص عليها في إطار التشريع و التنظيم المتعلقين بترقية الإستثمار و كذا لصالح الأعمال ذات الأولوية (القانون رقم 99-09 الموافق ل28 جويلية 1999 و المتعلق بالتحكم في الطاقة).

✓ **إجراءات أخرى تحفيزية :**

- إن الإرادة السياسية للجزائر في إطار إنجاز برنامج تطوير الطاقات المتجددة سيتم من خلال تقديم دعم لتغطية التكاليف الناجمة عن نظام التسعيرة المطبق على الكهرباء للمستثمرين بهذا المجال.
- إنشاء الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة من أجل تمويل هذه المشاريع ومنح قروض بدون فوائد وضمانات من طرف البنوك والمؤسسات المالية (القانون رقم 99-09 الموافق ل28 جويلية 1999 و المتعلقة بالتحكم في الطاقة).

II- امكانيات الطاقات المتجددة المتاحة بالجزائر :

سنتعرض لواقع الطاقات المتجددة في الجزائر على النحو التالي:

II-1- امكانيات الطاقة الشمسية :

من خلال مساحتها الشاسعة وموقعها الجغرافي المتميز بالنظر إلى معدل الاستقطاب السنوي الكبير للطاقة الشمسية تعد الجزائر من بين أهم دول العالم غنى بهذه الطاقة الحيوية ، وهي موزعة على المستوى الوطني كالتالي.

جدول رقم (01) القدرة الشمسية الموجودة في الجزائر

المناطق	الهضاب العليا	المناطق الساحلية	الصحراء
المساحة (%)	10	4	86
المدة المتوسطة لإشعاع الشمس (الساعة/العام)	3000	2650	3500
الطاقة المتوسطة (كيلواط سا /م^2/سنة)	1900	1700	2650

Source: www.Ceder.dz

المنارة للاستشارات

لقد بدأت الجهود الأولى لاستغلال الطاقة الشمسية في الجزائر مع إنشاء أول محافظة الطاقات الجديدة في الثمانينيات و اعتماد

مخطط الجنوب سنة 1988 مع تجهيز المدن الكبرى بتجهيزات لتطوير الطاقة الشمسية ورغم الترسانة القانونية المعتمدة ما بين 1999 و 2001 فلا يزال نصيب الطاقة الشمسية محدودا بالجزائر وغير مستخدمة بالشكل المطلوب.

دشنت الجزائر في 14 يوليو 2011 المحطة الأولى من نوعها للطاقة الهجينة للطاقة الشمسية والغاز، وتبلغ الطاقة الإنتاجية لمحطة "حاسي الرمل" للطاقة الكهربائية بمنطقة "تيغلمت" 150 ميغاوات منها 30 ميغاوات من الطاقة الشمسية .

وخلال حفل تدشين المحطة الذي أشرف عليه وزير الطاقة والمناجم يوسف يوسفي ونظيره الإسباني ميغال سيباستيان، قال المسؤول الإسباني إن إنهاء المشروع الذي تبلغ كلفته 350 مليون أورو يُعد "مثالا بليغا للتعاون وتجربة رائدة للمنطقة المتوسطية ككل ."

وأضاف أن المحطة التي شيدتها الشركة الجزائرية للطاقة الجديدة (NEAL)وشركة أبينير الإسبانية هي "نموذج حي لتوليد الطاقة في المناطق القروية والجبلية بعيدا عن الشبكات الكهربائية التقليدية ."

وأكد الوزير الإسباني رغبة بلاده في أن تصبح "شريكا استراتيجيا للجزائر" في مجال الطاقة المتجددة .

واختير موقع المحطة على بعد 25 كلم شمال حاسي الرمل بفضل قرب الموقع من المرافق الغازية وحجم أشعة الشمس التي تتمتع بها المنطقة والتي تقدر بـــــــــــــــ 3000ساعة في السنة .

وساهمت مجموعة من البنوك الحكومية الجزائرية بـــــــــــــــ 80 في المائة من تمويل المشروع. وسيشرف على تشغيل محطة الطاقة فريق يضم 70 شخص من بينهم 65 جزائريا وخمسة إسبانيين .

إلى جانب إنتاج الطاقة، سيساهم المشروع في الحفاظ على البيئة حيث سيخفض بشكل كبير انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون ويوفر أزيد من 7 مليون متر مكعب من الغاز سنويا.

وفي هذا السياق، ينبغي الإشارة إلى أضخم مشروع للطاقة الشمسية المتجددة؛ ألا وهو مشروع "ديزارتيك" DEZERTEC، وهو مشروع ضخم يهدف إلى ربط العديد من مراكز

المنارة للاستشارات

الطاقة الشمسية الحرارية الكبيرة centrales solaires thermique، ومن الممكن أيضا أن يضم تثبيتا للطاقات المتجددة كمزرعة الرياح، كما أن شبكة توزيع الكهرباء التي تغذي إفريقيا، أوروبا الشرقية وكذلك الشرق الأوسط.

مشروع DEZERTEC ليس محصورا في إنتاج الطاقة بل يساهم أيضا في توفير مناصب الشغل، إلى جانب مساهمته في تكوين وجمع الخبرات والكفاءات وتدريب اليد العاملة المحلية التي تقبل بالعمل في الشروط الصحراوية الصعبة.

ولقد بدأت الأشغال الكبرى فعلا، رغم التحديات الكبرى؛ إذ تتنافس أكثر من 12 دولة، خاصة ألمانيا، على وضع علمها وبسرعة في إنتاج التيار الكهروشمسي الأول في إفريقيا الشمالية الذي يحوي الجزائر، وذلك لتزويد أوروبا ب15% من احتياجاتها الطاقوية؛ ويرقب خلال ذلك إنشاء أكثر من 12 مركزا شمسيا بحجم إنتاج يقدر بـــ5 ميغاواط لكل مركز في إفريقيا الشمالية والشرق الأوسط.

وتجدر الإشارة إلى أن الجزائر تولي اهتماما أيضا بالطاقة الشمسية الضوئية؛ إذ يعد مشروع "المحطة الضوئية الموصولة بالشبكة" التي تم تنصيب مولدها فوق سطح المبنى الإداري لمركز CDER مشروعا نموذجيا للاستعراض التكنولوجي ولدراسة مدى قابلية تطبيق التجهيزات واختبارها وهو الأول من نوعه ، أي تتيح ضخ جزء من الطاقة التي تنتجها في شبكة توزيع الكهرباء ذات الضغط المنخفض.

وتميزت سنة 2014 بتشغيل وزارة الطاقة لمحطة نموذجية متعددة التكنولوجيات لإنتاج الطاقة الشمسية بقدرة 1ر1 ميغاواط بغرداية.

من جهتها، قامت وزارة الفلاحة والتنمية الريفية بتعزيز تركيب اطقم الطاقة الشمسية لضمان الإنارة و ضخ المياه لصالح الهضاب العليا و المناطق المعزولة في حين قام المركز الوطني لتطوير الطاقات المتجددة بتركيب أكثر من 2500 طاقم طاقة شمسية للإنارة و ضخ المياه.

وفي المجال التنظيمي، تم شهر أفريل 2014 إصدار نصوص قانونية تتعلق بأسعار اقتناء صفائح الطاقة الشمسية .

وعرفت الطاقات المتجددة قفزة نوعية خاصة من خلال تشغيل وحدة لإنتاج صفائح الطاقة الشمسية بقدرة 50 ميغاواط بمبادرة من المؤسسة الخاصة "كوندور إلكترونيكس".

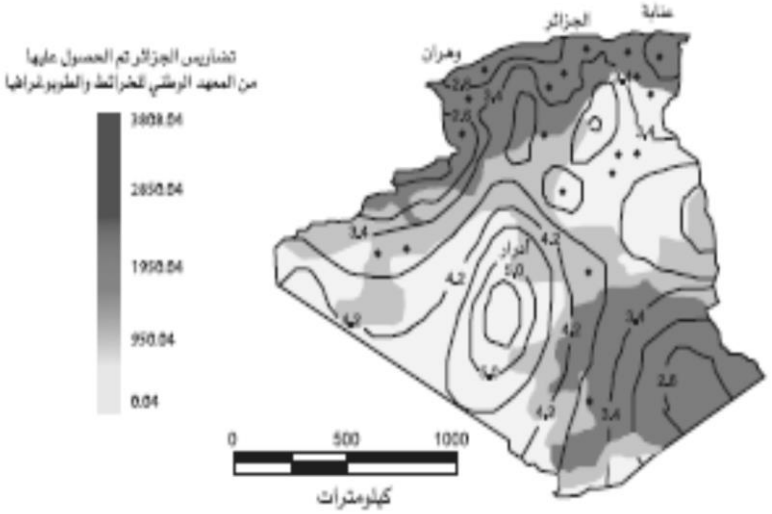
المنارة للاستشارات

II-2- امكانيات طاقة الرياح:

يتغير المورد الريحي في الجزائر من مكان لآخر نتيجة الطبوغرافية وتنوع المناخ،حيث تنقسم الجزائر إلى منطقتين جغرافيتين:

الشمال الذي يحده البحر المتوسط و يتميز بساحل يمتد على 1200 كلم وبتضاريس جبلية تمثلها سلسلتي الأطلس التي و الصحراوي وبين هاتي السلسلتين توجد الهضاب العليا والسهول ذات المناخ القاري ومعتدل السرعة في الشمال غير مرتفع جدا. ومنطقة الجنوب التي تتميز بسرعة رياح اكبر منها في الشمال خاصة في الجنوب الغربي بسرعة 4 م/ثا وتتجاوز 6 م/ثا في منطقة "ادرار" وعليه يمكن القول أن سرعة الرياح في الجزائر تتراوح ما بين 2 إلى م/ثا وهي طاقة ملائمة لضخ المياه خصوصا في السهول المرتفع[16].

شكل بياني رقم (01):الخريطة الريحية بالجزائر



Source: www.Ceder.dz

ومن خلال المستجدات، فقد تقرر تشييد أول مزرعة رياح بالجزائر، بطاقة تقدر بـــ10 ميغاواط بأدرار؛ ولقد وكلت مؤقتا للمجمع CEGELEC المشترك بين فرنسا والجزائر، إذ اقترح أفضل عرض في المناقصة المفتوحة بخصوص المشروع.

II-3- امكانيات طاقة المياه، طاقة حرارة الأرض الجوفية:

بالنسبة للطاقة المائية، فحصة قدرات الري حظيرة الإنتاج الكهربائي هي 5% أي حوالي 286 جيغاواط، وترجع هذه الاستطاعة للعدد غير الكافي لمواقع الري والى عدم استغلال

المنارة للاستشارات

مواقع الري الموجودة. وفي هذا الإطار فقد تم تأهيل المحطة الكهرومائية بزيامة لولاية جيجل بقدرة 100 ميغاواط.

أما فيما يخص طاقة الحرارة الجوفية، ففي الجزائر يمثل الكلس الجوراسي في الشمال الجزائري احتياطيا هاما لحرارة الارض 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 الأكثر حرارة هو منبع المسخوطين 96° مئوية؛ وهذه الينابيع الطبيعية التي هي على العموم تسربات لخزانات موجودة في باطن الارض تدفق لوحدها أكثر من 2م^3 من الماء الحار، وهي جزء صغير فقط مما تحويه الخزانات.

كما يشكل التكون القاري الكبيس خزانا كبيرا من حرارة الارض 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 الالبية والتدفق الكلي لينابيع المياه المعدنية الحارة فهذا يمثل على مستوى الاستطاعة أكثر من 700 ميغاواط، وهذا ما يوضحه الشكل الموالي.

شكل بياني رقم (02):توزيع طاقة الحرارة الجوفية بالجزائر

Source: www.Ceder.dz

المنارة للاستشارات

رابعا– مستقبل وآفاق الطاقات المتجددة بالجزائر:

ألح خبراء خلال ملتقى حول الأمن الطاقوي نظمه نادي الطاقة لجمعية المتخرجين السابقين من المعهد الجزائري للبترول على تنويع مصادر الطاقة قصد إحداث القطيعة مع الإقتصاد الريعي .واعتبر توفيق حسني رئيس الجمعية أن "الإنتقال الطاقوي ينبغي أن يكون ضمن انتقال اقتصادي كما تتمثل التحديات التي تواجهها الجزائر في جعل سياستها الطاقوية أكثر فعالية و التقليل من تبذير هذه المصادر .

وأضاف المتدخل أنه "ليس من الطبيعي مواصلة حرق مصدر بات نادرا" داعيا إلى الإستثمار بقوة في الطاقات النظيفة و في الموارد البشرية ومن أجل تحقيق هذا الهدف اقترح وضع شبكة ذكية لتطوير الطاقات المتجددة .وأشار الخبير إلى خسارة فادحة جراء استعمال مصادر الطاقة هذه معتبرا أن استعمال الغاز المحروق في مصادر مختلطة شمسية–غازية من شأنها أن تسمح للجزائر باسترجاع حوالي 54 مليار متر مكعب سنويا في المحطات الكهربائية .ومن جهته يرى البروفيسور شمس الدين شيطور أن "الإنتقال الطاقوي يتوقع تعويضا تدريجيا للطاقات الحفرية بالطاقات المتجددة في جميع النشاطات الصناعية" مضيفا أن "مستقبل الجزائر يكمن في الطاقات المتجددة.

واعتبر الخبير أن الجزائر على غرار غيرها من البلدان تعد "ضحية" السوق العالمية مقترحا خوض انتقال طاقوي من خلال الانتقال من نموذج "يقوم على التوفر (العرض) إلى نموذج يقوم على الطلب (الندرة ."(وبالموازاة ينبغي اعتماد انتقال في "السلوكات" و انتقال "اجتماعي تقني "يستدعي "تغييرا جذريا" للسياسة الطاقوية الحالية .ومن جهته أكد الخبير عبد اللطيف رباح أن "الإنتقال إلى نموذج جديد لاستهلاك الطاقة يقتضي خيارات استراتيجية" داعيا إلى دراسة الهيكل الحقيقي لاستهلاك الطاقة للتمكن من ضبط هذا المورد .واستنادا لدراسات قامت بها أجهزة مختصة أوضح السيد رباح أن الزيادة المستمرة في استهلاك الطاقة في الجزائر تأتي أساسا من الأسر و ليس الصناعة .وقال أن "استهلاك الأسر للمنتجات الطاقوية انتقل من 39% (من مجمل الإستهلاكات) في 1980 إلى 43% في 2013 في حين انتقلت حصة الصناعة من 31 %إلى 21% بالمائة خلال نفس الفترة في حين انتقل استهلاك وسائل النقل من 30 %إلى 36 %ومن جهته اعتبر محمد بغدادلي إطار سابق في سوناطرك أن "تراجع الصادرات بشكل أسرع من تراجع إنتاج المحروقات التقليدية يستدعي وضع حلول لا سيما

المنارة للاستشارات

تطوير الطاقات المتجددة و اقتصاد الطاقة و خاصة تغيير نمط العيش القائم أساسا على البترول ."وفي هذا الصدد اقترح الخبير تعميم استعمال الطاقات المتجددة خاصة في قطاع البناء[17].

وحرصا منها على نجاح برنامج الطاقات المتجددة، تعتزم الجزائر تطوير قدراتها الصناعية من خلال إنشاء شبكة للمناولة في هذا القطاع.

- في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية، يتوقع تحقيق في أفاق سنة 2013م نسبة إدماج الصناعة الجزائرية قدرها 60٪، على أن تصل إلى نسبة 80٪ في الفترة الممتدة ما بين 2014م و2020م، و هذا بفضل إنشاء مصانع لإنتاج الألواح الكهروضوئية، السيليسيوم، منوبات التيار، البطاريات، المحولات و الكوابل و الأجهزة الأخرى التي تدخل في بناء المحطات الكهروضوئية.
- بخصوص الطاقة الشمسية الحرارية ، يرتقب بلوغ نسبة إدماج تقدرب 50٪ في الفترة الممتدة ما بين 2014 و 2020.

تجسيد هذه الأهداف سيتم من خلال[18]:

- بناء مصانع لصناعة المرايا
- بناء مصانع لصناعة أجهزة السائل الناقل للحرارة و أجهزة تخزين الطاقة
- بناء مصنع لصناعة أجهزة كتلة الطاقة
- تطوير نشاط الهندسة و قدرات التصميم و التزويد و الإنتاج.

خلال الفترة الممتدة مابين 2021م و 2030م فإن نسبة الإدماج ستفوق 80 ٪، مع ضمان توسيع قدرة إنتاج الوحدات المذكورة أعلاه.

- خلال سنة 2013 في مجال طاقة الرياح سيتم إطلاق دراسات لإقامة صناعة متعلقة بالطاقة الريحية للوصل إلى نسبة إدماج تقدر ب 50٪في الفترة الممتدة بين2014-2020.و عليه سيتم إتخاذ إجراءات تتلخص فيما يلي:
  - بناء مصنع لصناعة الأعمدة و دورات الرياح؛
  - إنشاء شبكة وطنية للمناولة لصناعة أجهزة أرضية رافعة؛
  - الرفع من كفاءة نشاط الهندسة و قدرات التصميم و التزويد والإنجاز من أجل بلوغ نسبة إدماج تقدر على الأقل ب 50٪ من طرف الموؤسسات الجزائرية.

المنارة للاستشارات

قد تفوق نسبة الإدماج 80٪ في الفترة الممتدة بين 2021-2030 بفضل توسيع قدرات الإنتاج.

مصادر أخرى لإنتاج الطاقة المتجددة يمكن إستغلالها منها :

- الطاقة الحرارية الأرضية؛
- الكتلة الحيوية؛
- الكهرومائية.

خاتمة:

الجزائر وكغيرها من الدول خاصة النفطية منها واعية بمستقبل الطاقات المتجددة على الصعيدين الاقتصادي والبيئية خصوصا وأن مصادرها التقليدية ومنها النفط على وجه الخصوص في تناقص مستمر حسب وزيرة الطاقة والمناجم يوسف يوسفي، الذي ألح على ضرورة ايلاء الأهمية القصوى للطاقات المتجددة. وهذا ما ترجم حقيقة في المشاريع الاستراتيجية التي تقوم بها الدولة بالتشارك مع أهم الدول الرائدة في هذا المجال كألمانيا واسبانيا.

نتائج الدراسة:

من أهم النتائج المتوصل إليها في دراستنا نذكر:

- ✓ ضرورة تقليص الجزائر لهيمنة الطاقات التقليدية الناضبة على حساب مواردها المتجددة؛
- ✓ تدعيم مراكز البحث والدراسة بإجراءات قانونية وتنظيمية صارمة من شأنها تثمين نتائج بحوث هذه المراكز ووضعها على أرض الميدان؛
- ✓ تشجيع الشراكة بين القطاع العام والخاص في مجال الإستثمار في الطاقات المتجددة، وكمثال على ذلك شركة كوندور للألواح الشمسية؛
- ✓ دمج برامج الطاقات المتجددة في مجال المشاريع الكبرى المقامة كالطريق السيار وكذا مشاريع التنمية المحلية وكذا تنمية المناطق النائية؛
- ✓ وضع تحفيزات جبائية على الشركات المهتمة بالاستثمار في مجال الطاقات المتجددة، خاصة المحلية منها.

المنارة للاستشارات

قائمة الهوامش و المراجع:

1. زواوية أحلام، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في المنطقة المغاربية، رسالة ماجستير، جامعة فرحات عباس،سطيف،2012،ص59.
2. موقع الوكالة العالمية للطاقة على الموقع الالكترونيWWW.IEA.ORG، تاريخ الدخول 2016/10/20.
3. برنامج الأمم المتحدة للبيئة على الموقع الالكتروني www.pnue.org ، تاريخ الدخول 2016/10/20.
4. خصائص وميزات الطاقات المتجددة على الموقع الإلكتروني-www.energie renouvelable.org، تاريخ الدخول 2016/10/22.
5. منافع الطاقات المتجددة، نفس المرجع السابق، تاريخ الدخول 2016/10/22.
6. فروحات حدة، الطاقات المتجددة كبدبل لتحقيق التنمية المستدامة بالجزائر-دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية بالجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث، 2012، عدد11، ص150.
7. مريزق عدمان، دور برامج الطاقات المتجددة في معالجة ظاهرة البطالة قراءة في الواقع الجزائري، الملتقى الدولي حول استراتيجية الحكومة للقضاء على البطالة وتحقيق التنمية المستدامة، جامعة المسيلة، 15-16نوفمبر 2011،ص11.
8. زواوية أحلام ، مرجع سابق ص91 .
9. تكواشت عماد، واقع وأفاق الطاقات المتجددة بالجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، رسالة ماجستير، جامعة باتنة،2011،ص41.
10. مريزق عدمان ،مرجع سابق ،ص13.
11. محمد مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين محمود، سياسات الطاقات المتجددة اقليميا وعالميا، أكتوبر،2008،ص24 من الموقع الالكترونيwww.energyandeconomy.com ، تاريخ الدخول 2016/10/22.
12. تجارب الدول العربية في مجال الطاقات المتجددة، على الموقع الالكتروني، www.arsco.org، تاريخ الدخول 2016/10/22.
13. محمد مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين محمود، مرجع سابق،ص11.

المنارة للاستشارات

14. فروحات حدة، مرجع سابق،ص152.

15. الطاقات المتجددة بالجزائر، على الموقع الالكتروني WWW.APS.DZ، تاريخ الدخول 2016/10/20.

16. دليل الطاقات المتجددة، وزارة الطاقة والمناجم، 2007،ص41.

17. الطاقات المتجددة بالجزائر، على الموقع الالكتروني WWW.CDER.DZ، تاريخ الدخول 2016/10/22.

18. الطاقات المتجددة بالجزائر،الوكالة الوطنية لترقية الإستثمار، على الموقع الالكتروني WWW.ANDI.DZ، تاريخ الدخول 2016/10/20.

المنارة للاستشارات