الملتقى الدولي الخامس حول : استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة – دراسة تجارب بعض الدول – يومي 23 و 24 أفريل 2018.

الاسم واللقب : بوخروبة الغالي BOUKHEROUBA Ghali **المؤهل العلمي**: طالب سنة ثالثة دكتوراه **التخصص**: مناجمنت مالي ومحاسبي **مكان العمل** : جامعة عبد الحميد بن باديس – مستغانم – **البريد الالكتروني**: Ghali.c@live.fr **رقم الهاتف** : 07-97-54-11-73	**الاسم واللقب** : روشو نادية **المؤهل العلمي**: طالبة دكتوراه سنة ثانية **التخصص**: اقتصاد وتسيير المؤسسات الصغيرة والمتوسطة **مكان العمل** : جامعة البليدة 2 **البريد الالكتروني**: nadiarouchou@outlook.sa **رقم الهاتف** : **07-92-57-58-20**

المحور الثالث : واقع وافاق استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر

عنوان المداخلة :

البرنامج الجزائري للطاقات المتجددة 2011- 2030 كألية للتنويع الاقتصادي وتحقيق التنمية المستدامة

ملخص :

تعتبر الجزائر من الدول التي تعتمد في اقتصادها على قطاع المحروقات، ونظرا لتقلبات أسعار النفط وكذا سعيا منها لتحقيق وترسيخ مفهوم التنمية المستدامة، كان لزاما عليها أن تبحث على مصادر بديلة ومتجددة للطاقات الأحفورية الناضبة، للمحافظة على حقوق الأجيال المتعاقبة، وهذا يتمثل في وضع برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية، الذي يحتوي على ديناميكية الطاقة الخضراء، ويقوم على استراتيجية تتمحور حول الموارد غير الناضبة، مثل الطاقة الشمسية ومصادر الطاقة الأخرى النظيفة. ومن خلال هذه المداخلة سوف نعالج ضرورة التوجه إلى الطاقات المتجددة في الجزائر كإستراتيجية بديلة في ظل عدم كفاية المصادر الأحفورية على التأمين بإمدادات الطاقة.

الكلمات المفتاحية : الطاقة المتجددة ، التنمية المستدامة.

Résumé :

L’Algérie se considère comme un pays dont l’économie est dépendantes du secteur des combustibles, en raison de l’instabilité des prix du pétrole et dans le but d’atteindre et de consolider la notion de développement durable, il lui était nécessaire de chercher des ressources alternatives et renouvelables aux énergies fossiles épuisées, pour conserver les droits des générations futures, cela consiste à lancer un programme de développement des énergies renouvelables et de l’efficacité énergétique, doté d’une énergie verte et dynamique fondée sur une stratégie basée sur les ressources non renouvelables , comme l’énergie solaire et d’autres énergies propres. A travers cette communication, nous allons traiter de la nécessité de l’Algérie pour s’orienter vers les énergies renouvelables en tant que stratégie alternative, au moment où les ressources fossiles ne sont plus en mesure d’assurer les ressources énergétiques.

Mots clés : Energies renouvelables , Développement durable.

المقدمة :

تؤدي الطاقة دورا حيويا لا غنى عنه في عالمنا المعاصر، وأصبح معدل إستهلاك الطاقة مؤشرا لتقدم الشعوب والأمم بسبب تلك الطفرة الرهيبة في مجال الصناعة والتكنولوجية الحديثة.

ولكن بعض مصادر الطاقة معروفة بنفادها وتكلفة استغلالها المرتفعة والتأثير السلبي لاستخدامها على البيئة. والتي تعرف بالطاقة التقليدية غير المتجددة (البترول والغاز الطبيعي)، فكان من الضروري البحث عن موارد طاقة متجددة صديقة للبيئة للحد من التلوث البيئي، ولتخفيف الضغط على استخدام الطاقة التقليدية من جهة ونظرا لتكاليفها المنخفضة (الطاقة المتجددة) من جهة أخرى. فأصبحت هذه الوضعية غير ملائمة بالنسبة للدول المصدرة التي تعتمد ايراداتها على المصادر الطاقوية الناضبة. والذي يحتوي البترول على درجة كبيرة في اقتصادياتها.

ومع انخفاض أسعار البترول خاصة في الآونة الأخيرة بعدما كان سعر البرميل يتجاوز عتبة 100 دولار في السوق العالمية لينخفض حاليا ما بين 30 و 50 دولار ، دفع الدول المنتجة والمصدرة الى اعادة النظر في استراتيجياتها الطاقوية نتيجة كثرة المعروض في السوق العالمي ، ولما ترتب عنه من سلبيات على المستوى الاقتصادي والاجتماعي. مما يجعل الطاقة المتجددة هو البديل الأفضل في هذا العصر.

وفي هذا الاطار دخلت الجزائر في استراتيجية طاقوية جديدة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في مجال الطاقة، اعتمدت بالأساس على تنمية الموارد والامكانيات المتاحة، وهذا بالاعتماد على القدرات الذاتية من جهة ، والشراكة الدولية واستقطاب رؤوس الأموال والتكنولوجية الحديثة من جهة أخرى، وعززت ذلك من خلال تبني اطار قانوني ملائم لترقيتها والعمل على انجاز الهياكل كإنشاء صندوق وطني للطاقات غير المتجددة، وتبني البرنامج الوطني لترقية الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية ، و بمجموعة من النصوص القانونية كقانون رقم 09-99 المؤرخ في 28 جويلية 1999المتعلق بالتحكم في الطاقة، وقانون رقم 01-02 المؤرخ في 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز الطبيعي عبر الأنابيب، وقانون رقم 09-04 المؤرخ في 14 أوت 2004م المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة .

إشكالية البحث: بناء على ما تم ذكره و انطلاقا من أهمية الطاقات المتجددة في الجزائر،. وعليه فإن الورقة البحثية تسعى للإجابة على الإشكالية الرئيسية الآتية: **ما مدى مساهمة الطاقة المتجددة في الانتقال الطاقوي و تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر ؟**

محاور البحث :

أولا : مدخل مفاهيمي حول الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة.

ثانيا : مساهمة الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة واثارها الاقتصادية والاجتماعية في الجزائر.

ثالثا: واقع وأفاق المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر .

رابعا : البرنامج الجزائري للطاقات المتجددة 2011-2030

المحور الأول : مدخل مفاهيمي حول الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة

تشكل الطاقات المتجددة مصادر مستقبلية هامة للطاقة بحيث تكون بديلا للطاقة الأحفورية ويتمثل الدافع الرئيسي الأول للاهتمام بهذا النوع من الطاقة في الدافع البيئي للحد من الغازات المنبعثة وخصوصا غاز ثاني أكسيد الكربون، وسنحاول ضمن هذا العنصر توضيح مفهوم الطاقات المتجددة وكذا أهم مصادرها، ثم علاقتها بتحقيق التنمية المستدامة.

1- مفهوم الطاقة المتجددة :

تعرف الطاقة المتجددة أو البديلة على أنها الطاقة التي تولد من مصادر طبيعية غير قابلة للنضوب متجددة باستمرار وفق نمط يكون على الأقل مساويا للاستهلاك وتكون نظيفة و آمنة، وهي متوفرة على امتداد الكرة الأرضية و يمكن تحويلها بسهولة والاستفادة منها في أوجه الحياة اليومية.[1]

وقد عرف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة: الطاقة المتجددة على انها 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[2].

1.1- مصادر الطاقات المتجددة :

أ. الطاقة الشمسية :

تعتبر الطاقة الشمسية من الطاقات المتجددة النظيفة التي لا تنضب ما دامت الشمس موجودة، كما أن جميع مصادر الطاقة الموجودة على الأرض قد نشأت أولا من الطاقة الشمسية، وهذه الطاقة يمكن تحويلها بطرق مباشرة أو غير مباشرة إلى حرارة وبرودة وكهرباء وقوة محركة، وأشعة الشمس أشعة كهرومغناطيسية وطيفها المرئي يشكل 49 %وغير المرئي كالأشعة الفوق بنفسجية يشكل 2 %والأشعة دون الحمراء 49 ،% ، وقد كان استخدام الطاقة الحرارية للشمس معروفا منذ آلاف السنين في المناطق الحارة، حيث استخدمت

في تسخين المياه وفي تجفيف بعض المحاصيل لحفظها من التلف، أما في الوقت الحالي فان الأبحاث والتجارب تقوم على محاولة استغلال طاقة الشمس في إنتاج طاقة كهربائية وفي التدفئة وتكييف الهواء وصهر المعادن وغيرها، والطاقة الشمسية تختلف حسب حركتها وبعدها عن الأرض، كما أنها تصل إلى الأرض ضوء أو إشعاعية، ففي اليوم الصحو وحين تكون الشمس عمودية فان طاقتها هي مصدر وفير لو أمكن تجميعه واستغلاله، فالإشعاعية تصل إلى سطح الأرض الخارجي بمعدل 1 كيلوواط/م ، وتجدر الإشارة إلى أن الطاقة الشمسية تعتبر المرشح الأقوى لتحل محل البترول بعد نضوبه في إنتاج الكهرباء، ومن المتوقع أيضا نجاح ألواح الفوتوفولتيك التي تحول أشعة الشمس إلى كهرباء.[3].

ب- طاقة الكتلة الحيوية : طاقة الكتلة الحيوية تسمى أحيانا الطاقة الحيوية وهي في الأساس مادة عضوية مثل الخشب والمحاصيل الزراعية والمخلفات الحيوانية، وهذه الطاقة هي طاقة متجددة، لأنها تحول طاقة الشمس إلى طاقة مخزنة في النباتات عن طريق عملية التمثيل الضوئي، فطالما هناك نباتات خضراء فهناك طاقة شمسية مخزنة فيها، وبالتالي لدينا طاقة الكتلة الحيوية التي نستطيع الحصول عليها بطرق مختلفة من هذه النباتات. أما مصادر الكتلة الحيوية في الوقت الحاضر فهي : مخلفات الغابات والمخلفات الزراعية، استغلال (قطع) أخشاب الغابات بشكل مدروس، فضلات المدن والمحاصيل التي تزرع خصيصا لغايات الحصول على الطاقة منها.

ج. الطاقة الهوائية (طاقة الرياح) : الطاقة الهوائية هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح، وتستخدم وحدات الرياح في تحويل طاقة الرياح الى طاقة ميكانيكية تستخدم مباشرة او يتم تحويلها الى طاقة كهربائية من خلال مولدات. ويرتبط اليوم مفهوم هذه الطاقة باستعمالها في توليد الكهرباء بواسطة " طواحين هوائية " ومحطات توليد تنشا في مكان معين ويتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الاسلاك الكهربائية، وبالإمكان حسب خبراء توليد 20 مليون ميغاواط من هذا المصدر على نطاق عالمي، وهو اضعاف قدرة الطاقة المائية.[4]

د. الطاقة المائية : إن الطاقة الكهرومائية مصدر رئيسي لإنتاج الطاقة على المستوى العالمي حيث يصل إنتاجها إلى حوالي 3000 تيراواط ساعة (TWH) عام 2002 وبالتالي فهي تشكل حوالي 18 % من إنتاج الكهرباء في العالم، كما أن نموها خلال السنوات الأخيرة كان أعلى قليلا من معدل نمو الطلب على الطاقة عالميا. وتوجد في العالم مصادر واسعة جدا لزيادة استغلال الطاقة المائية إلا أن تكاليفها وبعدها عن مصادر الاستهلاك يحول بينها وبين الاستثمار. كذلك فإن الطاقة المائية تعاني من مشاكل بيئية كبيرة ناتجة من غمرها لمناطق واسعة مما يتطلب تحريك وإعادة إسكان أعداد كبيرة من الناس بعد تنفيذ السدود.

هـ. طاقة الحرارة الجوفية : يتمثل مبدأ حرارة الأرض الجوفية في استخراج الطاقة الموجودة في التربة لاستعمالها في شكل تدفئة أو كهرباء، حيث ترتفع الحرارة أساسا من سطح الأرض نحو باطنها، وارتفع درجة الحرارة يتغير حسب العمق، ويتم إنتاج هذه الحرارة أساسا عن طريق النشاط الإشعاعي الطبيعي للصخور المكونة للقشرة الأرضية، ولا يتم الحصول على هذه الحرارة إلا إذا كانت المكونات الجيولوجية لباطن الأرض تحتوي على مسامات ونفوذية وتحتوي أيضا على طبقات خازنة للماء (طبقات جوفية بها ماء أو بخار الماء).[5]

الطاقة الهيدروجينية: يعتبر الهيدروجين من أكثر العناصر المتواجد في الكون، كما أنه بصفة عامة يعتبر وقودا مثاليا، سواء من حيث الجدوى التقنية و الاقتصادية أو من حيث آثاره على البيئة، حيث يعطي كيلوغرام واحد من الهيدروجين ثلاثة أضعاف الطاقة الناتجة عن البنزين و يمكن توفير الهيدروجين من خلال التحلل الكهربائي للماء، أو تحلل الماء حراريا بالتسخين المباشر لحوالي 3500 درجة مئوية أو أكثر.

يستخدم الهيدروجين السائل كوقود لجميع أنواع الطائرات، كما يمثل مصدرا للطاقة في تسيير بعض السيارات، بدلا عن البنزين. و قد نجحت بعض شركات السيارات في تطوير السيارات الهيدروجينية مثل مرسيدس و BMW.[6]

2.1 **خصائص مصادر الطاقة المتجددة** : اهم هذه الخصائص تتمثل في :

- هي مصادر دائمة طويلة الاجل ذلك لأنها مرتبطة أساسا بالشمس والطاقة الصادرة عنها.
- ديمومتها على المدى البعيد وتوفرها بشكل دائم ومنتظم طول الوقت وعلى مدار الساعة، فهي ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء ومتى نشاء فمصادر الطاقة البديلة تتوفر أو تختفي بشكل خارج قدرة الإنسان على التحكم فيها أو تحديد مقادير المتوفر منها، كالشمس وشدة الإشعاع.
- شدة طاقتها ليست عالية التركيز، وبالتالي فإن استخدام هذه المصادر يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة، والواقع أن هذا هو أحد أسباب ارتفاع التكلفة الاولية لأجهزة الطاقة البديلة وهو ما يشكل في نفس الوقت أحد عوائق أمام انتشارها السريع.
- إن ضعف تركيز الطاقة في بعض المصادر البديلة والطاقة الشمسية بالذات يتفق مع كثافة الطاقة المطلوبة في العديد من نقاط الاستهلاك ، وتتضح صحة هذه العلاقة وتتبلور بشكل أفضل إذا ما اتبعت الإجراءات الكفيلة بتقليل استهلاك الطاقة.[7]

المحور الثاني: مدى مساهمة الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة واثارها الاقتصادية في الجزائر

1- لماذا يجب على الجزائر ان تطور من مصادر الطاقة المتجددة مع انها تملك الوقود الاحفوري ؟

هناك أسباب عدة تدعوا إلى الاهتمام بهذا المجال منها[8]:

- وقاية الاقتصاد الوطني من الأزمات التي تحدثها التقلبات في أسعار الوقود التقليدية؛
- تتمتع الجزائر بميزات جغرافية ومناخية ملائمة، فهي تتمتع بقدر كبير من إنتاج الطاقة الشمسية، فالجزائر لها أكبر نسبة تشميس سنوية في العالم بأكثر من ثلاثة آلاف ساعة، بالإضافة إلى احتمال نفاذ الطاقات التقليدية، وكل ذلك في ظل النمو الديموغرافي المتسارع؛

- إن حجم الطاقة المولدة في الوقت الراهن لا يكفي لتلبية الطلب المستقبلي، وهنا يمكن للطاقة المتجددة أن تؤدي دورا أساسيا في تلبية الاحتياج المتزايد، بالإشارة إلى انقطاع الكهرباء المتكرر في الصيف جراء الارتفاع الكبير للطلب على الكهرباء؛
- تساهم الطاقة المتجددة في خفض غازات الاحتباس الحراري ومواجهة التغير المناخي، وتساعد في حل المشاكل البيئية الأخرى كالتلوث وتدهور نوعية الحياة؛
- يمكن لمصادر الطاقة أن تخفض من كميات النفط والغاز المستعملة في إنتاج الطاقة الكهربائية محليا واستغلالها في مجالات أخري قد تدر أرباحا أكثر فتصبح الكميات الفائضة متوفرة للتصدير، ذلك لان الغاز والنفط مصادر تنفذ عبر الزمن؛
- يمكن لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر أن تحرر كمية اكبر من النفط والغاز للتصدير وبالتالي يثبت مركز الجزائر كجهة مصدرة للطاقة؛
- يمكن لمجال الطاقة المتجددة أن يساهم في التنويع الاقتصادي وتوفير فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة تكنولوجيا ؛
- أهمية السوق الجزائرية في هذا الميدان جعل بلدان أوروبية عديدة تتسابق لنيل فرص شراكة مع الجزائر في مجال تطوير واستثمار الطاقات المتجددة.

المحور الثالث : واقع وافاق الطاقة المتجددة في الجزائر

1- موارد الطاقة المتجددة في الجزائر : إن من أهم مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة في الجزائر حاليا ، و تلك المتوقع أن يكون لها شأن في توفير الطاقة في المستقبل ، هي كل من الطاقة الشمسية بالدرجة الأولى و طاقة الرياح ، كما نجد بعض المصادر الأخرى للطاقة المتجددة و المتوفرة بنسبة معتبرة ، و يتم إبراز أهم الإمكانيات المتوفرة من مصادر الطاقتين في الجزائر كمايلي:

1.1- واقع وافاق الطاقة الشمسية في الجزائر : من بين أهم مقومات الطاقة الشمسية بالجزائر ما يلي: [9]

- وفرة الأراضي الصحراوية المشمسة أغلب أيام السنة كما أن الشمس تمتد بـ أكثر من 2000 ساعة في السنة.
- تعد صحراء الجزائر من أكبر الصحاري في العالم وتمتاز بالحرارة الشديدة خاصة في فصل الصيف حيث تفوق درجة الحرارة 60 درجة وهي تمثل مساحة الصحراء في الجزائر أكثر من 80% مما يساعدها من استغلال أكثر للطاقة الشمسية.
- تشير الكثير من الدراسات إلى أن الطاقة الشمسية التي تمتلكها الجزائر تتيح لها حتى فرصة تصدير هذا النوع من الطاقة للدول الاخرى وذلك لاتساع مساحات الجزائر واستمرار تعرضها لكميات عالية من موجات الاشعاع الضوئي والكهرومغناطيسي الصادر من الشمس.
- أن هناك التزامات للعديد من دول العالم ومن ضمنها الجزائر في مؤشر المناخ الدولي في كونها تعمل على تخفيض الانبعاثات الملوثة التي تسبب الاحتباس الحراري وتغير المناخ.
- توجد بالجزائر مجمعات قروية صغيرة متفرقة ومتباعدة، حيث يقدر عدد سكان الريف 41% من إجمالي السكان وأنه قد يتعذر لأسباب عملية أو اقتصادية ربط هذه القرى و الأرياف في بعض الاحيان بالشبكة الرئيسية للكهرباء لذا فإن الحل المنطقي في هذه الحالة هو استغلال الطاقة الشمسية في هذه المجمعات النائية.
- كثرة الطرق التي يمكن بها استغلال الطاقة الشمسية بفعالية في الجزائر ويمكن تصنيفها في ثلاث فئات رئيسية هي التطبيقات الحرارية وانتاج الكهرباء والعمليات الكيميائية.
- انخفاض الغيوم في كثير من المناطق الصحراوية المؤهلة أكثر لهذا النوع من الاستغلال الطاقوي.
- لا تعاني الجزائر من مشكل المساحة المطلوبة لتشييد الألواح الشمسية ومستلزماتها حيث تقدر مساحة الجزائر بـ2381741 كم^2 مقابل 36 مليون شمسية من احصائيات 2010، وهي ثاني أكبر بلد إفريقي من حيث المساحة بعد السودان و11 عالميا وللحصول على 1000 واط من الكهرباء نحتاج إلى مساحة من 7 إلى 10 متر مربع من هذه الألواح.

- أثبتت العديد من دراسات الجدوى في عدة دول من بينها الجزائر أنه يمكن استعادة رأس المال المستثمر في الطاقة الشمسية خلال فترة تتراوح بين ثلاث وخمس سنوات تتمكن بعدها الجهة المنفذة لمشاريع الطاقة الشمسية من الحصول على طاقة نظيفة منخفضة التكلفة.

- **الاستثمارات الأجنبية في الجزائر في مجال الطاقة الشمسية:**[10] شرعت الجزائر في العديد من الاستثمارات في هذا المجال بالشراكة مع دول أجنبية نلخصها فيما يلي:

- إنجاز أكبر برج عالمي للطاقة الشمسية والغاز في إطار شراكة الجزائر 80% وألمانيا 20% ببورقيقة تيبازة بقيمة مليار دينار في 2011 يتربع على مساحة 30 هكتار وتبلغ طاقته 7 ميغاواط.
- كهربة 18 قرية في الجنوب الجزائري بالطاقة الشمسية: تقدر مساحة الولايات الاربعة حوالي 1مليون كلم^2 القدرة الكلية للطاقة الكهروضوئية المركبة 453 كيلوواط لـ 1000منزل، إنتاج 2ميغاواط/ساعة حاليا.
- بناء أول محطة هجينة للطاقة الشمسية/الغاز بحاسي الرمل: الشراكة: جزائرية إسبانية ABENER/NEAL .
- في 2004 قام CDER بتشغيل أول محطة إنارة فولطية بقدرة 10 كيلوواط تم ربطها بشبكة التوزيع سونلغاز يدخل هذا المشروع في إطار التعاون الجزائري–الاسباني يسمح بإنتاج 200 كيلوواط في مدة 15 ساعة.
- مصنع لإنتاج الألواح الشمسية بالرويبة: المقاول الرئيسي: المجمع الألماني (سانتروثارم وكينيتبكس) ، الموقع: المنطقة الصناعية بالرويبة، والتكلفة 30 مليار دينار، القدرة 120 ميغاواط سنويا انطلاقا من سنة 2013.
- مصنع لإنتاج الألواح الشمسية بباتنة، المقاول الرئيسي: الشركة الجزائرية الفرنسية (أوراس سولار)، الموقع: عين الياقوت بباتنة، التكلفة 10ملايين أورو، القدرة 25 ميغاواط سنويا أي انتاج 100ألف لوحة ضوئية سنويا، انطلاقا من مارس 2014.

- سعى الجانب الالماني منذ نحو عامين على إقناع السلطات الجزائرية بأهمية التعاون في مشاريع الطاقة النظيفة أو المتجددة في وسط الصحراء الجزائرية وبنقل الكهرباء إلى محطة مركزية في ألمانيا ثم توزيعها على باقي دول أوروبا، وتشير دراسات ألمانية إلى أن الصحراء الجزائرية تتوفر على أكثر مخزون من الطاقة الشمسية الممكن توظيفها لإنتاج الكهرباء، على هذا الأساس تسعى ألمانيا بتنسيق جهود التعاون الجزائري الألماني في مجال تسيير واستغلال الطاقة المتجددة لإنجاز مشروع ديزرتيك: تعني « DESER TEC » الرؤية الإجمالية من إمداد العالم أجمع بالطاقة المستدامة، وذلك من خلال التنقيب عن الطاقة الكامنة في الصحاري.

– **توفر للجزائر من خلال موقعها الجغرافي على أعلى الحقول الشمسية في العالم** : بناءا على التطورات التي شهدتها صناعة الطاقة الشمسية في الجزائر خلال السنوات القليلة الماضية، ومن خلال اعلان الوكالة الفضائية الألمانية بعد دراسة حديثة قامت بها أن الصحراء الجزائرية هي أكبر خزان للطاقة الشمسية في العالم، حيث تدوم الاشعاعات الشمسية في الصحراء الجزائرية 3000 ساعة اشعاع في السنة، وهو أعلى مستوى لإشراق الشمس على المستوى العالمي[11]، ولكنها تستخدم نسبة قليلة منها لأنه لا يتم انتاج سوى ميغاوات واحد في حين يقدر الانتاج الوطني من الكهرباء 6000 ميغاوات. وهناك تفاوت كبير في مدى امكانية مساهمة الطاقة الشمسية في اجمال توليد الكهرباء بالجزائر في المستقبل، وهده التوقعات لا تزال بعيدة المنال بسبب المعوقات التي تواجهها صناعة الطاقة الشمسية وتكاليفها الباهظة التي يتوقع ان تستمر بمستويات تفوق تكاليف الكهرباء من التقنيات الاخرى لغاية عام 2030، حيث تقدر تكاليف توليد الكهرباء المتوقعة من الخلايا الضوئية بما يتراوح ما بين 70 و 325 دولار ميغاواط ساعة في عام 2030 بالمقارنة مع 35–45 و45–40 ميغاواط ساعة لكل من الغاز الطبيعي والفحم على التوالي خلال نفس السنة. وبخصوص مستقبل الطاقة الشمسية لأغراض الحرارة، يتوقع مساهمتها عام 2050،2030كما يتوقع ان تشهد اقل درجة من الانخفاض في التكاليف بالمقارنة مع الخلايا الضوئية.[12]

- استراتيجية تنمية الطاقات المتجددة في الجزائر:

سنتناول من خلال هذا الجزء الأخير الاستراتيجيات الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة وواقعها، بالإضافة لمساهمتها في تحقيق التنمية الاقتصادية.

1. **استراتيجية إدارة الثروة والاقتصاد المستدام:** وهذا بالأخذ بعين الاعتبار طبيعة هذه الثروة القابلة للنفاذ وضرورة الاهتمام بالمساواة بين الأجيال نظرا لاعتماد الجزائر على مورد طبيعي واحد، ويتطلب هذا بالضرورة وضع سياسة للمالية العامة تضمن الحفاظ على قيمة الثروة النفطية وأن يستخدم مسار متحفظ لسعر النفط عند حساب الثروة الدائمة، وعليه يجب التركيز على ميزان المالية العامة غير النفطي لتقدير استمرار أوضاع المالية العامة، وتثمين احتياطيات النفط والغاز الحالية وإحلالها ببدائل أكثر نجاعة وغير قابلة للنفاذ.[13]
2. **تنشيط وتكثيف جهود البحث والتنقيب في إطار الشراكة الأجنبية:** تعد زيادة احتياطي البلاد من أولويات الاستراتيجية الجديدة للطاقة إذ تبلغ مساحة المناطق الرسوبية التي بقي الاكتشاف فيها ضعيفا حوالي 1.5 مليون م^2 ، حيث يغطي مجموع رخص التنقيب الممنوحة 13 % فقط من إجمالي المساحة الرسوبية، وتبقى هذه المناطق في حاجة إلى الاستغلال إذ تقدر الكثافة المتوسطة للجزائر بـ 8 آبار في كل 10000 كم^2 .[14]
3. **استراتيجية إحلال الطاقات التقليدية بطاقة المركزات الشمسية:** تهدف هذه الاستراتيجية إلى العمل على إقامة البنى التحتية اللازمة لتطوير معدات وإنشاء محطات توليد الطاقة الشمسية باستعمال لاقطات CSP من أجل إحلال الطلب المحلي بالطاقة الشمسية والتصدير في المستقبل، حيث تم إنشاء أول محطة هجينة تعمل بالغاز الطبيعي والطاقة الشمسية استلمت في جوان 2011 وبتكلفة قدرت بـ 315 مليون يورو.[15]

وفيما يخص الطاقة الفولت وضوئية، فقد قام مجمع سونلغاز خاصة بين سنوات 1992 و 2005 بإنشاء 18 قرية نموذجية بالجنوب الكبير منها 1000 لوحة فولتوضوئية للاستعمال المنزلي خاصة في القرى والمناطق النائية من أجل استعمالات الإضاءة والتبريد وضخ المياه واستعمالات الري .[16]

المحور الرابع : البرنامج الجزائري للطاقات المتجددة 2011-2030

مهدت الجزائر لديناميكية الطاقة الخضراء بإطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، يتمحور على تأسيس قدرة ذات أصول متجددة مقدرة بحوالي 22.000 ميغاواط وهذا خلال الفترة الممتدة ما بين 2011- 2030 ، منها 12.000 ميغا واط موجه لتغطية الطلب الوطني على الكهرباء و 10.000 ميغاواط للتصدير، وسيكون حوالي 40 % من إنتاج الكهرباء موجه للاستهلاك الوطني من أصول متجددة.

تشكل الطاقة الشمسية المحور الأساسي لبرنامج الطاقات المتجددة، إذ يتوقع أن تساهم ب 37 % من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء بين 2030/2011، وطاقة الرياح تشكل المحور الثاني للتطور والتي تقارب حصتها 3 % من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء في سنة 2030.

وبرنامج الطاقات المتجددة في الجزائر يعرف بالمراحل التالية:

- في سنة 2013 : يتوقع تأسيس قدرة إجمالية تقدر ب 110 ميغاواط.
- في أفق 2015: يتم تأسيس قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط.
- في سنة 2020: ينتظر تأسيس قدرة إجمالية بحوالي 2.600 ميغاواط واحتمال تصدير ما يقرب 2.000 ميغاواط.
- في سنة 2030: من المرتقب تأسيس قدرة تقدر بحوالي 12.000 ميغاواط للسوق الوطني ومن المحتمل تصدير ما يقرب 10.000 ميغاواط.[17]

يتضح من هذا الشكل أن البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة الذي صادقت عليه الحكومة في 3 فيفري 2011 أن النسبة الأكبر سوف تكون من الطاقة الشمسية، لما توليه الجزائر من اهتمام بهذا المصدر بالنظر إلى القدرة الشمسية التي تتمتع بها الجزائر والتي تعدّ الأهم في حوض البحر الأبيض المتوسط.

وستسمح هذه الاستراتيجية للجزائر بالتموقع فاعلا هاما في هذا المجال وممونا كبيرا للكهرباء الخضراء للسوق الأوروبية، ويمكن توضيح التوجهات الحالية والمستقبلية لمساهمة الطاقات المتجددة في هيكل الإمداد في الجزائر .

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

1-1 البحث والتطوير :

لقد اختارت الجزائر نهج البحث العلمي لتطوير برنامج الطاقات المتجددة لتجعله حافزا حقيقيا لتطوير الصناعة الوطنية والذي يثمن مختلف الطاقات (بشرية، ومادية، وعلمية،...). فالبحث العلمي يشكل عنصرا جوهريا لاكتساب التكنولوجيات وتطوير المعارف وتحسين الكفاءة الطاقوية.

- **مركز تطوير الطاقات المتجددة ((CDER)**: أنشئ في 22 مارس 1988 ببوزريعة، وهو مركز مكلف بإعداد وتطبيق برامج البحث والتطوير العلمي والتكنولوجي ووضع أنظمة طاقوية لاستغلال الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الحرارية الأرضية، والكتلة الحيوية والهيدروجين ؛
- **وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (:UDES)** أنشئت في 09 جانفي 1988 ببو سماعيل ولاية تيبازة، وهي مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية، ولا سيما القيام بدراسات تقنية اقتصادية وهندسية وكذلك إنجاز نماذج أولية محدودة وإنتاج تجريبي نموذجي متعلق بالتجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري أو بفعل الإنارة الفولتية ذات الاستعمال المنزلي، والصناعي والفلاحي وكذا التجهيزات والأنظمة الكهربائية الحرارية، الميكانيكية والأخرى والتي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية وفي استعمال الطاقة الشمسية.[18]
- **وحدة تطوير تكنولوجيا السليسيوم (:USTD)** أنشئت سنة 1988 تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، تتمثل مهمتها في إجراء أعمال البحث العلمي والإبداع التكنولوجي، والتقييم والتكوين لما بعد التدرج في ميادين العلوم وتكنولوجيات المواد والأجهزة نصف الموصلة للتطبيقات في ميادين عدة كما تسهم بالتعاون

مع الجامعات الجزائرية في تطوير المعرفة وتحويلها إلى مهارة تكنولوجية ومنتجات ضرورية للانتعاش الاقتصادي والاجتماعي؛

- **وحدة البحث التطبيقي في الطاقة المتجددة:**(URAER أنشئت سنة 1999 بغرداية، تابعة لمركز تطوير الطاقات المتجددة، مهمتها التعاون مع الجامعات والمراكز البحثية الأخرى من خلال البحث والتدريب في مجال الطاقات المتجددة؛
- **وحدة الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية (:(URERMS**أنشئت وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بأدرار (محطة تجريب الأجهزة الشمسية في الوسط الصحراوي سابقا) في سنة 1988. فهي مؤسسة ذات طابع علمي تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، يتلخص نشاطها أساسا في القيام بنشاطات البحث والتجريب لترقية وتطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية، وإعادة هيكلة مؤسسات البحث.
- **المعهد الجزائري للطاقات المتجددة (:(IARE** الذي يقوم بدور أساسي في جهود التكوين المبذولة من طرف الدولة، ويضمن بصفة نوعية تطوير الطاقات المتجددة ويشمل التكوين في ميادين الهندسة، والأمن والأمان، والتدقيق الطاقوي، وتسيير المشاريع،..[19]

2-1- الإطار القانوني والإجراءات التحفيزية والجبائية :

أ- **الإطار القانوني:** إن تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر أصبح مؤطر بمجموعة من النصوص القانونية كالآتي:

- القانون رقم 09-99 مؤرخ في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة،
- القانون رقم 01-02 مؤرخ في 5 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز الطبيعي عبر الأنابيب،

- القانون رقم 09-04 مؤرخ في 14 أوت 2004 والمتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة. وينص هذا القانون على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة، كما ينص أيضا على التشجيع والدفع إلى تطوير الطاقات المتجددة وإنشاء مرصد وطني للطاقات المتجددة وذلك لترقيتها وتطويرها.[20]
- قانون المالية التكميلي لسنة 2009، المتضمن إنشاء صندوق للطاقات المتجددة، ويتم تمويله عن طريق احتساب 0,5 % من الجباية البترولية.[21]

ب- الإجراءات التحفيزية والجبائية :

- يمكن لحاملي المشاريع في مجال الطاقات المتجددة الاستفادة من المزايا الممنوحة بموجب الأمر 03-01 المؤرخ في 20 أوت 2001 المتعلق بتطوير الاستثمار.
- يمكن منح امتيازات مالية وجبائية وجمركية للأنشطة والمشاريع التي تسهم في تحسين الفعالية الطاقوية وترقية الطاقات المتجددة.
- زيادة على ذلك، تستفيد هذه الأنشطة والمشاريع من الامتيازات المنصوص عليها في إطار التشريع والتنظيم المتعلقين بترقية الاستثمار وكذا لصالح الأعمال ذات الأولوية (حسب القانون 09- 99)[22]

3-1 تطوير القدرات الصناعية لدعم البرنامج الوطني للطاقات المتجددة :

تعتزم الجزائر تقوية النسيج الصناعي حتى يكون في طليعة التغيرات الإيجابية، سواء على الصعيدين الصناعي والتقني أو على الصعيدين الهندسي والبحثي، من خلال:

أ - الطاقة الشمسية الكهروضوئية:

تمر القدرات الصناعية الخاصة بالطاقة الشمسية الكهروضوئية بالمراحل التالية:

2013 -2011 بلوغ نسبة 60 % من إدماج الصناعة الجزائرية. من خلال إنشاء مصنع لإنتاج الألواح الكهروضوئية بقدرة تعادل 120 ميغاواط/ الذروة في السنة من طرف مجمع سونلغاز عبر شركتها الفرعية، الرويبة –إنارة. كما ستتميز هذه الفترة أيضا بأعمال تقوية النشاط الهندسي ودعم تطوير الصناعة الكهروضوئية.

2020-2014يتمثل الهدف في بلوغ نسبة 80 % من إدماج القدرات الجزائرية. ولهذا الغرض يرتقب بناء مصنع لإنتاج (السليسيوم) بالشراكة مع مراكز للبحوث. وإنشاء شبكة وطنية للمقاولة لصناعة الأجهزة التي تدخل في بناء المحطات الكهروضوئية.

2030-2021 إنجاز مركز للموافقة على المنتجات الخاصة بتجهيزات الطاقات المتجددة وبلوغ نسبة إدماج تفوق 80 % من خلال توسيع القدرة على إنتاج الخلايا الكهروضوئية لبلوغ 200 ميغاواط/ الذروة في السنة. وسوف تتميز هذه الفترة بتطوير شبكة وطنية للمقاولة لصناعة الأجهزة الضرورية في بناء محطات شمسية كهروضوئية، كما ستتميز بالتحكم الكامل في نشاطات الهندسة والتزويد وبناء محطات ووحدات تحلية المياه المالحة. وإضافة إلى تصدير الكهرباء المنتجة من الطاقات المتجددة سيتم التصدير للمهارة والأجهزة التي تدخل في إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة.

ب -الطاقة الشمسية الحرارية: يمر البرنامج الخاص بمشروع الطاقة الشمسية الحرارية بالمراحل التالية:

2013-2011 : انطلاق دراسات من أجل الصناعة المحلية للأجهزة الخاصة بفرع الطاقة الشمسية الحرارية. و من **2020-2014** يرتقب بلوغ نسبة إدماج تقدر بـ50 % من خلال:

- ✓ تطوير نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزويد والإنجاز ، بناء مصنع لصناعة المرايا ، تشييد مصانع لصناعة أجهزة السائل الناقل للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة ، بناء مصنع لصناعة أجهزة كتلة الطاقة.

2030 -2021بلوغ نسبة إدماج تقدر بـ80 % بفضل تجسيد المشاريع الآتية:

- ✓ توسيع قدرة صنع المرايا، توسيع قدرة صنع السوائل الناقلة للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة ، توسيع قدرة صنع أجهزة كتلة الطاقة ، صنع وتزويد وإنجاز محطات عن طريق الإمكانيات الخاصة.

ج- طاقة الرياح: تمثل الخيار الثاني في برنامج الطاقات المتجددة بعد الطاقة الشمسية، ويمر إنجازها على فترات بداية من: **2013** يرتقب الشروع في دراسات لإقامة صناعة الطاقة الريحية؛

2014-2020 التوصل إلى نسبة إدماج تقدر بـ50%. وسوف تتميز هذه الفترة بالنشاطات الآتية:

- ✓ تشييد مصنع لصناعة الأعمدة ودوارات الرياح ، إنشاء شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة ، رفع كفاءة نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزود والانجاز؛

20212030 الوصول إلى نسبة إدماج تصل إلى 80 % بفضل توسيع قدرات صناعة الأعمدة ودوارات الرياح وتطوير شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة، كما يرتقب تصميم وتزويد وإنجاز دوارات الرياح بإمكانيات خاصة والتحكم في نشاطات الهندسة والتزود وبناء محطات ووحدات تحلية المياه المالحة.[23]

فمن خلال دراستنا هذه وعلى ضوء ما توصلنا إليه نستنتج :

1- تحتل الجزائر مكانة محورية بارزة في قطاع الطاقة العالمي الذي يشهد نموا و طلبا متناميا ، و بإمكانها الحفاظ على الدور الريادي الذي تلعبه ضمن هذا القطاع الحيوي و تعزيزه من خلال تنويع مصادر الطاقة.

2- إذا تمكنت الطاقة المتجددة من الحلول بشكل جزئي مكان النفط و الغاز اللذان يستخدمان حاليا لتوليد الطاقة بالجزائر ، تصبح الكميات الفائضة متوفرة للتصدير و الاستخدام في تطبيقات ذات عائد أكبر.

3- يمكن لصناعة الطاقة المتجددة أن تساهم بالتنوع الاقتصادي و توفير الوظائف ، فقطاع النفط و الغاز الطبيعي بالجزائر ينتج حوال % 30 من إجمالي الناتج المحلي الاجمالي ، إلا أنه لا يشكل أكثر من % 3 بالتقريب من الوظائف.

4- مع ارتفاع عدد سكان العالم ، فإن الطلب على الطاقة التقليدية سيشهد بدوره نموا متزايدا ينتج عنه ارتفاع ملحوظا في الأسعار، لذا فإن تنوع مصادر الطاقة لدينا لتشمل الطاقة المتجددة سيسمح لنا بالحفاظ على المصادر الهيدروكربونية و استخدامها لفترة أطول و الاستفادة بذلك من الارتفاع المتوقع حدوثه لأسعار الطاقة التقليدية.

5- أما بالنسبة لعلاقة الطاقة بالتنمية المستدامة فإن الدور الحاسم الذي تلعبه الطاقة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، بات يستدعي دوران متناقضان، إما دفع عملية التنمية حيث أنها تمثل شريان الحياة للكثير من القطاعات والأنشطة الاقتصادية والاجتماعية بالاعتماد على مردودات الطاقة التقليدية وتوزيعها بما يحقق التوازن للأجيال القادمة، وإما عرقلتها بناءا على ما تسببه من أثار سلبية على البيئة.

---

[1] مرابطي نوال، نحو مستقبل قائم على الطاقات المتجددة، مجلة الحقوق و العلوم الإنسانية، العدد الاقتصادي 18، الجزائر، 2012، ص، 143.

[2] زواوية أحلام ، " دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية دراسة مقارنة بين الجزائر المغرب و تونس، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد دولي و التنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس، الجزائر ، 2013 ،ص، 60.

[3] فروحات حدة، " الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر"- دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث، العدد 11، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة ، الجزائر ، 2012، ص 150.

[4] د. راتول محمد ، ا.مداحي محمد ، مداخلة بعنوان " صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة حالة مشروع ديزرتاك."، المؤتمر العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الإقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة قاصدي مرباح ورقلة ، الجزائر، يومي 20 و 21 نوفمبر 2012 ، ص 141-142.

[5] فروحات حدة، مرجع سابق، ص 150-151..

[6] مخلفي أمينة،" النفط و الطاقات البديلة المتجددة و غير المتجددة" ، مجلة الباحث، العدد 09، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة ، الجزائر ، 2011، ص 229.

[7] د. راتول محمد ، ا.مداحي محمد ، مرجع سابق، ص141.

[8] بن الشيخ صارة، بن عبد الرحمان نريمان، " عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقة المتجددة" ، ملتقى دولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية ، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ، الجزائر، يومي 20-21 نوفمبر 2012 ، ص 1.

[9] تكواشت عماد، مرجع سابق، ص 146-147.

[10] عبد الجبار سهيلة، لطرش فيروز،" الاستثمار في الطاقة الشمسية كبديل تنموي للطاقات النافذة في الجزائر" ، بحث مقدم في المؤتمر الأول حول: "السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية"، جامعة سطيف، يومي 07- 08 أفريل 2015، ص 13-14.

[11] فروحات حدة، مرجع سابق ، ص 153.

[12] تكواشت عماد، مرجع سابق ، ص 204-205.

[13] قدي عبد المجيد ومنور اوسرير و محمد حمو، الاقتصاد البيئي، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الطبعة التاسعة، الجزائر، 2010، ص 141.

[14] مرجع نفسه، ص148

[1515] أحلام زواوية، دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية، دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب وتونس، رسالة ماجستير، تخصص الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس ، سطيف، 2013/2012، ص174.

[16] مرجع نفسه ، ص175.

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

[18] وزارة الطاقة والمناجم، مرجع سبق ذكره، ص ص 31، 72- 76.

[19] الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار: قطاع الطاقات المتجددة، تاريخ الاطلاع : 15/12/2012.

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

[20] وزارة الطاقة والمناجم، (2007): المرجع نفسه، ص ص 35-36.

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

[22] الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، المرجع سبق ذكره ، ص 37.

[23] Ministry of energy and mines, op.cit,, p 19-20.