تحديات التجربة الجزائرية في مجال الطاقات المتجددة خلال الفترة (2015-2030)

د. عمر جنينة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
جامعة العربي التبسي -تبسة

د. ياسمينة عمامرة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
جامعة العربي التبسي -تبسة

الملخص

فرضت الطاقات المتجددة نفسها في السنوات الأخيرة كحل بديل للمحروقات التي دق المراقبون بخصوصها ناقوس الخطر بعدما اثبتوا قرب نفوذها وانتهاء الخزانات العالمية منها، مؤكدين على ضرورة دراسة كل الخيارات المحتملة نحو طاقات بديلة أطول عمرا وأقل ضررا بالبيئة و أمن من الطاقة النووية، كما أن بعضها يمكن استخدامه بشكل دائم علي مدار اليوم مثل طاقة المحيطات والوقود الحيوي، وبعضها متقطع مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وذلك لارتباطهما بظواهر مناخية تتغير علي مدار الوقت، ونظرا لانخفاض قيمة موارد الطاقة التقليدية مقابل انتشار مفرط للغازات التي

Summary

It imposed renewable energies itself in recent years as an alternative to hydrocarbons, which sounded observers about them the alarm after it proved near the influence and the end of World reservoirs of them, stressing the need to study all possible options towards alternative energies live longer and are less harmful to the environment and security of nuclear energy, and some can use it on a permanent basis throughout the day, such as ocean energy, biofuels, and some intermittently, such as solar and wind power, because they relate to phenomena of climate change over time, due to the decline in the value of traditional energy resources in exchange for an excessive spread of the gases that harm the environment, but the face of this situation, it is necessary to upgrade and develop clean and

تضر بالبيئة، ولمواجهة هذه الوضعية من الضروري ترقية وتطوير مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة وتصور تكنولوجيات تحفز التنمية المستدامة في مستقبلا.
وتعتبر 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، إلا أنها تواجه عدة تحديات في هذا المجال أهمها تحدي نقص التكنولوجيا وارتفاع تكاليفها.
الكلمات المفتاحية: الطاقة المتجددة، برنامج الطاقة المتجددة، تحديات استغلال الطاقة المتجددة.

renewable energy sources and visualization technologies stimulate sustainable development in the coming years.
Algeria is among the most prominent candidate countries by energy experts in the world to play a key and important role in the energy equation due to the possession of vast natural resources in the production of alternative energies, but it faces several challenges in this area the most important challenge of a lack of technology and rising costs.
Key words: *renewable energy, renewable energy program, the challenges of the exploitation of renewable energy.*

مقدمة:

ان بعض مصادر الطاقة التقليدية معروفة بنفاذها وتكلفة استغلالها المرتفعة والتأثير السلبي على البيئة، ونتيجة لذلك تم التفطن الى الاستفادة من المصادر البديلة المتجددة والدائمة مثل بعض الظواهر الطبيعية (الشمس، الرياح، الأمطار) والتي تنتج طاقة يمكن استغالها، باعتبارها من أهم الموارد الاقتصادية والاستراتيجية حاضرا ومستقبلا، لذا تسعى الجزائر الى توسيع الاستثمار في الطاقة المتجددة والاستفادة منها في تحقيق التنمية المستدامة، بالرغم من وجود مجموعة من التحديات والصعوبات التي تواجه

تنفيذ برامج مشاريع الطاقة المتجددة وتنقص من مستوى استغلالها، وبناءا عليه يمكن طرح اشكالية البحث الموالية:

فيما تتمثل أهم التحديات التي تواجه مشاريع برنامج الطاقة المتجددة في الجزائر؟ وماهي أهم الاقتراحات الممكنة لتذليلها وتسهيل استغلالها؟

من خلال الإشكالية الرئيسية يمكن طرح التساؤلات الثانوية الموالية:

- ما هو واقع الطاقة المتجددة في الجزائر؟
- ما هو البرنامج المستقبلي للتجربة الجزائرية في مجال الطاقة المتجددة خلال الفترة (2015-2030)؟
- فيما تتمثل أصعب التحديات التي تواجه الاستغلال الأمثل للطاقة المتجددة في الجزائر؟ وماهي اقتراحات تذليلها؟

وللإجابة على إشكالية البحث تم اقتراح الفرضية الرئيسية الموالية:

باعتبار الطاقات المتجددة عبارة عن مصادر طبيعية دائمة ومتنوعة فهي مصدر نظيف وغير ملوث للبيئة، وقد استغلتها الجزائر في مخلف المجلات من خلال برنامج مستقبلي منظم خلال فترة الدراسة، الا أن استغلالها مكلف ويحتاج الى مستوى عالي من التكنولوجيا.

ولدراسة موضوع البحث تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي في التعرف على واقع الطاقة المتجددة في الجزائر.

أولا: واقع الطاقة المتجددة في الجزائر

تتوفر الجزائر على مختلف الطاقات المتجددة ومنها: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح بالإضافة الى الطاقات المتجددة الأخرى وهي كما يلي:

1- واقع الطاقة الشمسية في الجزائر: يعتبر الحقل الشمسي الاستثنائي والذي يغطي مساحة 2381745 كيلومتر مربع وأزيد من 3000 ساعة شمسية سنويا، وهو الأهم في حوض البحر المتوسط كله بحجم 169440 تيتراواط/ساعة سنويا. ويصل المعدل السنوي للطاقة الشمسية المستقبلة إلى 1700 كيلو واط/س للمتر المربع الواحد سنويا بالمناطق الساحلية وفي مناطق الهضاب العليا، بينما 2650 في الصحراء **2-** [1].

لقد بدأت الجهود الأولى لاستغلال الطاقة الشمسية في الجزائر مع إنشاء أول محافظة الطاقات الجديدة في الثمانينيات واعتماد مخطط الجنوب سنة 1988 مع تجهيز المدن الكبرى بتجهيزات لتطوير الطاقة الشمسية.

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، 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 بـ 3000 ساعة في السنة، وساهمت مجموعة من البنوك الحكومية الجزائرية بـ 80 % من تمويل المشروع. كما يساهم المشروع في الحفاظ على البيئة حيث سيخفض بشكل كبير انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون ويوفر أزيد من 7 مليون متر مكعب من الغاز سنويا.

كما ينبغي الإشارة إلى أضخم مشروع للطاقة الشمسية المتجددة؛ ألا وهو مشروع "ديزارتيك" Dezertec، وهو مشروع ضخم يهدف إلى ربط العديد من مراكز الطاقة الشمسية الحرارية الكبيرة، ومن الممكن أيضا أن يضم تثبيتا للطاقات المتجددة كمزرعة الرياح، كما أن شبكة توزيع الكهرباء التي تغذي إفريقيا، أوروبا الشرقية وكذلك الشرق

الأوسط. ولا ينحصر هذا المشروع 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.

كما قد تم الانتهاء من محطات توليد الطاقة الشمسية بقدرة 40 ميغاواط في سنة 2015 وفي سبتمبر 2016، وتم الانتهاء من عدة محطات الضوئية لتصل إلى 353 MWP وهذه الإنجازات ستجعل الجزائر رائدة في أفريقيا. باستثمار 353 MWP في الطاقة الشمسية الضوئية بتمويل من سونلغاز بأكثر من 80 مليار دينار[2].

الجدول رقم (01): توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر

الموارد	طاقة مركبة واط
الشمس	2279960
الرياح	73300
المجموع	2353260

SOURCE : http://www.energy.gov.dz/Accueil » SECTEURS » ENERGIES » Energies Nouvelles, Renouvelables et Maitrise de l'Energie, p : 08.

من الجدول نلاحظ أن فترة التشميس في كامل التراب الوطني بين 2500 و3500 ساعة والتي تكون في ذروتها في الصحراء والهضاب العليا، والتي توفر يوميا في المتوسط 5 كيلواط/ سا لكل م^{2}في معظم أجزاء التراب الوطني.

3- واقع طاقة الرياح في الجزائر: تنقسم الجزائر إلى منطقتين جغرافيتين: الشمال الذي يحده البحر المتوسط ويتميز بساحل يمتد على 1200 كلم وبتضاريس جبلية تمثلها سلسلتي الأطلس التلي والصحراوي وبينهما 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 تبلغ في المتوسط 5 م/ثا وهي طاقة ملائمة لضخ المياه خصوصا في السهول المرتفعة[3] .

كما أتاح وضع خارطة لسرعة الرياح والقدرات من الطاقة المولدة من الرياح المتوفرة في الجزائر تحديد ثماني مناطق شديدة الرياح، قابلة لاحتضان تجهيزات توليد الطاقة من الرياح، وهي: منطقتان على الشريط الساحلي، ثلاث مناطق في الهضاب العليا وثلاث مواقع أخرى في الصحراء. وقد قدرت القدرة التقنية للطاقة المولدة من الرياح لهذه المناطق بـ 172 تيتراواط/ساعة سنويا، منها 37 تيتراواط/ساعة سنويا ذات مردودية اقتصادية؛ وهو ما يعادل 75% من الاحتياجات الوطنية لسنة 2007 [4].

ومن خلال المستجدات، فقد تقرر تشييد أول مزرعة رياح بالجزائر، بطاقة تقدر بـ 10 ميغاواط بأدرار؛ ولقد وكلت مؤقتا للمجمع CEGELEC المشترك بين فرنسا والجزائر، والتي أطلقت في أواخر سنة 2013. ويمكن توضيح نسبة وامكانيات الطاقة الريحية في الجزائر ومقارنتها مع نظيرتها الطاقة الشمسية من خلال الجدول رقم (02)[5].

الجدول رقم (02): توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر

الموارد	طاقة مركبة واط
الشمس	2279960
الرياح	73300
المجموع	2353260

SOURCE : http://www.energy.gov.dz/Accueil » Energies renouvelables et maitrise de l'énergie, p. 08.

نلاحظ من الجدول أن إمكانيات الطاقة الشمسية المتوفرة في الجزائر تمثل 32 ضعف الطاقة الريحية أ ما يعادل نسبة 97 % من الطاقة الشمية و03% من الطاقة الريحية.

4- الطاقة الحرارية الجوفية:يمثل الكلس الجوراسي في الشمال الجز ائري 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 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 الكلسي 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 الألبية والتدفق الكلي لينابيع المياه المعدنية الحارة فهذا يمثل على مستوى الاستطاعة أكثر من 700 ميغاواط، وقد حددت الدراسات على التدرج الحراري ثلاثة مجالات حيث يتجاوز التدرج 5° C / 100M في كل من منطقة غليزان وماسكارا، منطقة عين بوسيف وسيدي عيسى، ومنطقة قالمة وجبل العنق[6].

5- الطاقة المائية: إن مجموع كميات الأمطار المتساقطة على الأراضي الجزائرية هي كبيرة وتقدر بحوالي 65 مليار M3، ولكنها بدون فائدة في نهاية المطاف لعدم استغلالها، والتركيز على مساحة محدودة من السدود اضافة الى نسبة التبخر العالية، والهروب السريع إلى البحر، وانخفاض موارد المياه السطحية من الشمال إلى الجنوب، حيث تقدر حاليا الموارد المائية المستفادة والمتجددة ب 25 مليارM3 منها ما يقارب ثلثي 3/2 موارد المياه السطحية، وقد تم تحديد 103 مواقعا للسدود وأكثر من 50 سدا في الوقت الراهن في طور الانجاز. كما قدرت فحوصات حظيرة الري الإنتاج

الكهربائي ب 5% أي حوالي 286 جيجاواط، وترجع هذه الاستطاعة للعدد غير الكافي لمواقع الري والى عدم استغلال مواقع الري الموجودة، وفي هذا الإطار فقد تم تأهيل المحطة الكهرومائية بزيامة لولاية جيجل بقدرة 100 ميغاواط[7] .

6- طاقة الكتلة الحيوية: تنقسم هذه الطاقة في الجزائر إلى منطقتين وهما[8] :

- المنطقة الصحراوية والتي تغطي 90% من المساحة الإجمالية للبلاد؛
- منطقة الغابات الاستوائية التي تغطي مساحة قدرها 2,5 مليون هكتار، أي حوالي 10% من مساحة البلاد؛ وتغطي الغابات فيها حوالي 1,8 مليون هكتار، في حين تمثل التشكيلات الغابية المتدرجة في الجبال 1,9 مليون هكتار.

ويعتبر كل من الصنوبر البحري والكاليتوس نباتين مهمين في الاستعمال الطاقوي لكنهما لا يمثلان إلا 5% من الغابات الجزائرية. وتجدر الإشارة إلى أن استغلال النفايات والمخلفات العضوية خاصة الفضلات الحيوانية من أجل إنتاج الغاز الطبيعي يمكن أن تعتبر كحل اقتصادي من شأنه أن يؤدي إلى تنمية مستدامة خصوصا في المناطق الريفية، وتتمثل هذه المخلفات فيما يلي: النفايات المنزلية، أوحال محطات تطهير المياه القذرة الحضرية أو الصناعية، النفايات العضوية الصناعية، نفايات الفلاحة وتربية المواشي (الجلود، فضلات الحيوانات...الخ).

ثانيا: مشاريع برنامج الطاقة المتجددة في الجزائر خلال الفترة (2015 – 2030)

يمكن التعرف على التجربة الجزائرية في مجال الطاقة المتجددة من خلال مشاريع برنامج الطاقة المتجددة من خلال ما يلي:

1- الملامح الكبرى للبرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة: حدد وزير الطاقة والمناجم الأولويات التي تعتزم الدولة التركيز عليها في برنامجها الاستثماري الخاص بالقطاع، بما يضمن الاستفادة من موارد جديدة خارج المحروقات تستجيب للاحتياجات

الوطنية على المديين المتوسط والطويل، حيث أشار في هذا الصدد إلى البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة. وأوضح أن استغلال الطاقات المتجددة سيضمن توليد الكهرباء بنسبة 40 % إلى غاية سنة، 2030 وأشار إلى أن الاستثمارات في هذا المجال تفوق 2400 مليار دج، أي بما يعادل 30 مليار دولار خلال السنوات الخمس القادمة، وهي الفترة التي سنشهد فيها تغطية وطنية بالكهرباء بنسبة 99% والغاز بأكثر من 53%.وإذ أكد الأهمية التي يمثلها هذا البرنامج من منطلق أنه يخص جميع القطاعات الاقتصادية الأخرى كالبحث والتعليم والموارد المائية وغيرها التي تتطلب المزيد من الطاقة، فقد أبرز المزايا التي ستنعكس إيجابا على التنمية الاجتماعية، لاسيما وأن الجزائر تعد من أكبر الدول التي تمتلك الطاقة الشمسية، مضيفا أن المصنع الخاص بإنتاج مادة السيليسيوم التي تدخل في إنتاج الصفائح الشمسية والذي جهز في سنة 2013 غير أن إنجاح البرنامج يتطلب تجنيد وسائل تقنية وبشرية وصناعية بالشراكة المحلية مثل المركز الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والأجنبية في إطار "ديزارتيك" أو "ترانسغرين" أو المخطط الشمسي المتوسطي.

ويأتي ذلك في الوقت الذي تبدي فيه الكثير من الدول اهتمامها بهذا المجال بعد أن عرف سعر البرميل في السنوات الأخيرة انخفاضا متدهورا خلافا لما كان عليه في السابق، قناعة منها بضرورة التفكير من هنا فصاعدا في طاقات بديلة عن تلك التي ستنفذ في آجال قريبة.

كما لا يقتصر الاهتمام على الطاقة الشمسية بل يشمل أيضا الطاقة الهوائية، التي قال الوزير بشأنها أن "أدرار" تبقى المرشحة الأولى للانطلاق في أول مشروع من هذا النوع، قبل أن تتعمم العملية على مستوى السواحل والمرتفعات، مضيفا أن كل ذلك يتم في إطار الدعم الذي تقدمه الدولة في إطار صندوق الطاقات المتجددة[9].

2- ملخص مشاريع البرنامج الوطني للطاقات المتجددة: يمكن التعرف على مشاريع البرنامج الوطني من خلال قاعدة البيانات الخاصة بالبرنامج، وسيتم التعرف على قائمة الملخصات الوصفية لمشاريع البرنامج الوطني للطاقات المتجددة حسب المجال:

المجال الأول: الطاقة الشمسية: يتضمن مشروع الطاقة الشمسية العمليات الآتية[10]**:**

- تطوير نظام المعلومات الشمسية من خلال قاعدة بيانات متعددة المصادر؛
- دراسة وتطوير نظام الطاقة الشمسية الأمثل؛
- التوجه نحو الاشعاع الشمسي الكمي من البيانات المتعددة المصادر (توصيف الجنوب الجزائري)؛
- تقييم الاشعاع الشمسي من خلال استخدام النماذج المناسبة؛
- انجاز البطاريات الكهروكيميائية المستخدمة لتخزين الطاقة الشمسية الضوئية؛
- اعداد الاغشية الرقيقة من نوع CuInS2 بطريقة كيميائية: سيلار والغرواني مع ادماجها في الخلايا الشمسية SnO2/ZnS/CuInS2/ Mo؛
- المشاريع الموجهة بغرداية، نظام كهروضوئي متصل بشبكة مع التتبع الشمسي؛
- تحسين جودة الطاقات الكهربائية وأداء المنشأة الشمسية في منطقة بجاية؛
- مساهمة مجهرية آيبك والأشعة السينية في تحسين أداء الخلايا الشمسية الضوئية؛
- تطوير البطاريات الشمسية المسيطر عليها؛
- إدماج الكهرباء من الطاقة الشمسية لتوظفيها في السيارات الهجينة القابلة للشحن؛
- دراسة وتحسين نظام الإضاءة الشمسية الكهروضوئية في منطقة أدرار؛
- دراسة اسهام البنيات النانونية في تحسين الخلايا الكهروضوئية المتكونة من السيليكون ذو البنيات غير المتجانسة؛
- توصيف المواد الضوئية والخلايا الشمسية البلورية؛

- نمذجة ومحاكاة المواد الضوئية. تسليط الضوء على الصناعة الضوئية في الجزائر ؛
- منصة تجريبية للألواح الكهروضوئية لتكنولوجيا مختلفة في موقع غرداية؛
- دراسة وا إنجاز محطة الضخ الضوئي لري بساتين النخيل والبيوت البلاستيكية؛
- مولد كهربائي منخفض وعالي التوتر مرتبط بمصدر ضوئي؛
- تأثير العوامل المناخية في الجزائر على أداء الأنظمة الضوئية؛
- نمذجة وتحسين الأنظمة الضوئية؛
- تطوير مضخات المياه عبر الطاقة الشمسية الضوئية وطاقة الرياح؛
- توصيف المولدات الكهروضوئية في ظل ظروف مختلفة من الضوء ودرجة الحرارة؛
- تشييد محطة شمسية لتغذية الكهربائية والري في المناطق المنعزلة (منطقة الأغواط)؛
- مراقبة المحطة الضوئية المتصلة بشبكة في موقع زرالدة؛
- استعمال تقنية جديدة لإنتاج الطاقة من اللوحات الكهروضوئية لخفض تكلفة الواط؛
- دراسة الخلايا الضوئية الترادافية الغير متجانسة والمتكونة من غشاءات رقيقة من أجل تحسين فاعليتها؛
- التكامل والاستفادة المثلى من الإضاءة الكهروضوئية المستندة على أشباه موصلات المصابيح البيضاء؛
- خلايا كهرو ضوئية غير متجانسة؛
- تطوير منهجية تحسين أنظمة الضخ الضوئي؛
- توصيف اللوحات الكهروضوئية؛
- دراسة وتصنيع النماذج الأولية لأنظمة التبريد الشمسي مع أو بدون بطارية؛
- مراقبة وتحليل الوحدات الشمسية الهجينة؛
- تحسين مواد المستخدمة في الهياكل الضوئية؛

- انجاز لوحات وظيفية مطابق للطاقة الشمسية الضوئية 5 كيلو وات متصلة بشبكة؛
- تحسين اقتصادي نظام إنتاج الطاقة الكهروضوئية المرتبطة بنظام تخزين الطاقة؛
- مطابقة اللوحات الكهروضوئية؛
- تصميم محطة الطاقة الشمسية مستقلة موجهة لشحن بطاريات السيارات الكهربائية؛
- تصميم وانشاء واختبار نظام الضخ الضوئي للطاقة والمثبت في الوسط الصحراوي؛
- تكامل ومراقبة الأنظمة الضوئية مستقلة ومتصلة بشبكة كهربائية؛
- تصميم وتنفيذ نظام كهروضوئي نتصل بشبكة سونلغاز ؛
- دراسة نظرية، لتحسين وتوصيف الأغشية الرقيقة النحاسية وطبقات sn2 (ق، س) s3 لقياس متكافئ للتطبيقات في مجال الخلايا الكهروضوئي؛
- تصميم وانشاء نظام كهروضوئي متصل بشبكة؛
- ادماج مواد محلية لتطوير أنظمة الضخ الضوئي؛
- نظام سكادا لنمذجة وتحسين شبكة جمع النفط بحاسي مسعود؛
- نمذجة نظام محرك المضخة في نظام الضخ الضوئي؛
- تصميم وتعظيم الاستفادة من أنظمة الضخ الضوئي؛
- تطوير جهاز لتشخيص والاستفادة من النظم الكهروضوئية؛
- دراسة اقتصادية لإنشاء مصنع تهجين ديزل الكهروضوئي الموجه لكهربة الريف؛
- تحجيم الأنظمة الكهروضوئية المزدوجة بتمر ينات إلكتروميكانيكية مضخة+ محرك؛
- اعداد وتوصيف طبقات رقيقة من المواد المركبة مخصصة للتحويل الكهروضوئي؛
- منزل شمسي تجريبي في موقع تلمسان: الإنتاج والتشغيل وتحسين استهلاك الطاقة؛
- محاكاة لمحطة توليد الكهرباء الحرارية الشمسية لإنتاج 30 ميغاواط مثل: قالمة؛
-انتاج الكهرباء من خلال اقتران نقطة محر ك سيترلينغ عبر محور ودورة حركية؛

- انتاج البرد الشمسي عبر الامتصاص، تطوير النماذج الأولية في بسكرة؛
- دراسة جدوى قوى المدخنة الشمسية في جنوب الجزائر ؛
- تصميم وتنفيذ سلوك طاقوي من الموائل البيئية، علم الاقتصاد؛
- تصميم وبناء آلة التبريد الشمسي؛
- تصميم مجفف شمسي غير مباشر للنباتات الطبية والعطرية؛
- نمذجة ظواهر نقل الطاقة الشمسية أثناء التكييف؛
- دراسة فنية اقتصادية لإنجاز محطة شمسية ببرج شمسي؛
- مراقبة التعليمات الرئيسية التي تشارك في أداء سخانات المياه بالطاقة الشمسية؛
- التحسين من أداء محطة التهجين الشمسي الغازي بحاسي رمل؛
- تصميم ومراقبة انتاج الماء الساخن بالطاقة الشمسية للاستخدام الصناعي؛
- تخزين المياه الساخنة عبر جهاز تجميع الطاقة الشمسية؛
- تنقية السيليكون عبر قوى كهرومغناطيسية ورصد توصيف البلازما الاستقرائي؛
- جمع كفاءة الطاقة في المباني باستخدام الطاقات المتجددة؛
- دراسة نظرية وتجريبية لتجفيف الشمسي للمنتجات الطبية والعطرية؛
- تقطير المياه المالحة في منطقة العطاف (عين الدفلى) باستخدام الطاقة الشمسية؛
- تنفيذ نظام المر اقبة الجوية لمنطقة حاسي رمل.

المجال الثاني: طاقة الرياح: تطمح الجزائر لإنتاج 40٪ من احتياجاتها من الكهرباء بحلول عام 2030 من مصادر الطاقة المتجددة، وكذلك لوضع نفسها على أنها المورد الرئيسي للكهرباء الخضراء في اتجاه السوق الأوروبية من خلال وضع هدف تصدير 10.000م واط، و في مجال طاقة الرياح فقد تم طرح المشاريع الموالية[11]:

- دراسة اقتصادية لمزرعة الرياح مجمل الطاقة 50 ميجا واط متصلة بشبك في منطقة أدرار؛
- تصميم وبناء واختبار رياح مستقلة صغيرة من 5-10 ميجا وات بموقع أدرار؛
- تقنيات الحد من نماذج الطاقات المتجددة؛
- تصميم و تنفيذ المحور الأفقي لتورتينات الرياح؛
- انتاج وتحسين جودة الطاقات المتجددة مع استخدام آلات جديدة؛
- تقييم ومراقبة الأداء الطاقوي لمزرعة الرياح 10 ميجا واط: الاعتبارات الهوائية؛
- تحسين حدائق طاقة الرياح و ادماجها في الشبكة الكهربائية الجزائرية؛
- محاكاة والسيطرة على الرياح المعكوسة؛
- نمذجة ورصد ومراقبة أنظمة طاقة الرياح؛
- دراسة والتحكم في طاقة الرياح على أساس آلة المغناطيس الدائم والمتزامن.

المجال الثالث: الطاقة الحرارية والأرضية: تم وضع المشاريع الموالية في مجال الطاقة الحرارية الجوفية[12]:

-المياه، البيئة والطاقات الحرارية في الجز ائر مثال للتطبيق: حوض حمام ملون؛
- تقسيم واستغلال الموارد الحرارية الجوفية لأغراض التدفئة والتجفيف؛
-إعداد دراسة للتبريد عبر الطاقة الحرارية الأرضية: تطبيق على موقع بسكرة.

المجال الرابع: الطاقة الحيوية والبيئية: تم عرض المشاريع الموالية[13]:

- تطوير صناعة الوقود الحيوي في الجزائر؛
-نماذج من إعادة التدوير الداخلي للمفاعل الحيوية لإنتاج الغاز الحيوي من النفايات تعليب الحديد الجزائري بمصنع الرويبة؛
-استرجاع الطاقة من الغاز الحيوي بباتنة؛

-إدارة ومعالجة واسترجاع الطاقات من النفايات ومحطات المعالجة والتطهير؛

-معالجة وا ٍعادة تدوير النفايات من صناعة الألبان؛

-خلق وقود الديزل الحيوي من الزيوت النباتية من خلال الحفر لأكسدة المعادن؛

-استرجاع الطاقة من نفايات الدهون الحيوانية.

المجال الخامس: الهيدروجين وخلايا الوقود: يتم التعرف على إمكانات الهيدروجين باعتبارها ناقلة للطاقة في جميع أنحاء العالم، ولهذه الغاية تم تطوير خرائط R&D للانتقال إلى اقتصاد الهيدروجين. في هذا السياق الطاقوي العالمي وضع مركز تنمية الطاقات المتجددة تقسيم البحث والتطوير على الهيدروجين إذ أن هذا التقسيم يطمح أن تكون في المدى الطويل، واحدة من أدوات الرقابة الوطنية لتعزيز التكنولوجيا واقتصاد الهيدروجين، وقد تم وضع المشاريع الموالية[14]:

- انتاج الهيدروجين عن طريق التحليل الكهربائي من الطاقة الكهربائية المنتجة عبر المركزات الشمسية؛

-تحليل مواد جديدة كأقطاب خلايا الوقود ذات فعل تحفيزي لإنتاج الهيدروجين؛

-تصميم نظام لإنتاج هيدروجين الشمس بوحدة سوفيتال بالجزائر؛

-دراسة مقارنة لإنتاج الهيدروجين في الجزائر من خلال استخدام تقنيات مختلفة؛

-أنودات الصورة (TIO2) البنية النانوية وتطبيقاتها؛

-دراسة جوانب إنتاج الهيدروجين والتقييم البيولوجي من المخاطر المرتبطة بها؛

-مساهمة دراسة الهيدروجين باستخدام الطاقة الشمسية الضوئية والوقود الشمسي: الهيدروجين من الطاقة الشمسية ممزوجة بالغاز الطبيعي؛

-تحسين انتاج الهيدروجين بالطاقة الشمسية في جنوب الجزائر؛

-انتاج الهيدروجين عن طريق التحليل الكهربائي الشمسي؛

تحليل وا إدارة الطاقة في الشبكات الغير متجزئة؛

-تحويل غاز الكربون الى وقود قابل للاحتراق عن كريق التحفيز الالكترو ضوئي.

المجال السادس: الطاقات المتجددة المتعددة: تشمل الطاقة المتعددة مشاركة أكثر من مصدر للطاقة المتجددة لتوفير الطاقة النظيفة والامنة:[15]:

-محاكاة الشبكة في الوقت الحقيقي لقوى الأجهز ة في حلقة (فيل)؛

- مصادر الطاقة المتجددة لتوليد الكهرباء والماء في المناطق النائية؛

دراسة النظم الهجينة الكهروضوئية و الرياح: المعزولة والمتصلة بشبكة؛

-التقدمات التلقائية المخصصة لمباني الطاقة الإيجابية؛

-دراسة جدوى تهجين محطات الديزل الصغيرة عبر أنظمة ومصادر الطاقة المتجددة؛

- تصميم و انشاء محطات صغيرة هجينة تتكيف مع المناطق الريفية بولاية بشار؛

- دراسة فعالية تشغيل نظام متعدد مصادر الطاقات النظيفة؛

- تهجين محطة الديزل من خلال نظام الرياح في موقع معزول؛

- تحسين تصميم المباني في الجزائر لتحسين الأداء الطاقوي ؛

- البحث عن المبردات الجديدة:التصميم و النمذجة؛

- تصميم محولات الطاقة متعددة المداخل موجهة للنظم الطاقوية متعددة المصادر؛

- السيطرة على المحولات في أنظمة الكهربائية المتصلة بالشبكة.

المجال السابع: الأشعة الفيزيائية الطبية: تم عرض المشاريع الآتية[16]:

- توصيف مجال الإشعاع المستخدمة في التصوير الطبي؛

- توصيف الرنانات الكهرو مغناطيسية الغير متجانسة لتصميم أشكال متعددة.

المجال الثامن: إنتاج وتطوير التطبيقات النظائر المشعة[17]:

- إمكانية استخدام الايريديوم التنشيطي في العلاج اشعاعي؛

- تطوير مواد خاصة تقوم على النيكل، الزركون، الحديد وتطبيقاتها في مجال التكنولوجيا النووية؛

- دراسة سلوك الأشعة تحت السيراميك المراد لوقود المفاعلات النووية في المستقبل.

المجال التاسع: تثمين البترول ومشتقاته:[18].

- دراسة الأساليب المناسبة لتحسين سلامة وسائل النقل الهيدرو كربونية؛

- إصلاح الكربوني؛

-تثمين البنتونيت الجزائر ي في صياغة سوائل الحفز ؛

- توصيف الكائنات الدقيقة المشاركة في التحلل البيولوجي للمواد الهيدروكربونية؛

- تحسين موثوقية نظام رصد وصيانة عن طريق الحصول على البيانات والمراقبة عن بعد "سكادا" للمنشئات النفطية لسوناطراك؛

- المساهمة في تقدير حجم التفاعلات البينية للغاز المعكوس؛

- دراسة وصياغة مثبطات من بولمبيرات المشتقة من البولي "فينيل بريدين"، تطبيقات لحماية المنشأة الصناعية؛

-تحليل تأكل خطوط الأنابيب، تأثير التعليمات الفيزيائية على حركية الشاملة؛

-مساهمة دراسة فعالية المنشأة في استقرار السوائل البترولية؛

-دراسة توزان أداء انبعاثات الطاقات الضارة، الوقود المخدر بالكحوليات؛

-مساهمة دراسة حياة المتبقية من شبكات توزيع الغاز الطبيعي المصنوعة من بوليثيلان: تقدير الصيانة وموثوقية المؤشر ؛

-دراسة إشكالية نقل الهيدرو كربونات بين سوناطراك وشركائها الأجانب في إطار القانون الجديد والنظام الضريبي الجزائري؛

-تحسين شبكات نقل وتوزيع الهيدرو كربونات.

3- السياسات الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر: وضعت السياسات الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة ضمن إطار قانوني ونصوص تنظيمية، حيث تمثلت النصوص الرئيسية في: قانون التحكم في الطاقة، قانون ترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة إلى جانب قانون الكهرباء والتوزيع العمومي للغاز.

وترتكز هذه السياسات على مجموعة من الهيئات والمؤسسات الاقتصادية، بحيث تهتم كل واحدة منها، في حدود اختصاصها، بتطوير الطاقات المتجددة. هناك ثلاث هيئات تابعة لقطاع التعليم العالي والبحث العلمي تنشط منذ سنة 1988 وهي كما يلي:

- مركز تطوير الطاقات المتجددة CDER؛
- وحدة تطوير التجهيزات الشمسية UDES؛
- وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم UDTS.

أما بداخل قطاع الطاقة فيتم التكفل بالنشاط المتعلق بترقية الطاقات المتجددة من طرف وزارة الطاقة والمناجم، وكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقة UPRUE؛ من جهة أخرى يتدخل مركز البحث وتطوير الكهرباء والغاز CREDEG في انجاز وصيانة التجهيزات الشمسية التي تم انجازها في إطار البرنامج الوطني للإنارة الريفية. أما في قطاع الفلاحة، فتجدر الإشارة الى وجود المحافظة السامية لتنمية السهوب HCDS، التي تقوم بإنجاز برامج هامة في ميدان ضخ المياه والتزويد بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية لفائدة المناطق السهوبية. أما على مستوى المتعاملين الاقتصاديين، فهناك عدة شركات تنشط في ميدان الطاقات المتجددة.

وبغرض وضع إطار تثمن فيه كل جهود البحث وا عداد أداة فعالة تسمح بوضع سياسة وطنية حول الطاقات المتجددة؛ قامت وزارة الطاقة والمناجم بإنشاء شركة مشتركة بين كل من سونطراك، سونلغاز ومجموعة سيم، يتعلق الأمر ب NEAL "نيو اينارجي

ألجيريا" المؤسسة سنة 2002، وتتمثل مهمتها في تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر على المستوى الصناعي[19].

ومن خلال ما سبق نلاحظ ان البرنامج الوطني للطاقة المتجددة يشمل مخلف المشاريع الطاقوية في مختلف المجالات الرئيسية والثانوية للطاقة.

ثالثا: تحديات و صعوبات البرنامج الوطني للطاقة المتجددة في الجزائر:

من أهم العوائق التي تواجه انتشار إستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر ما يلي:

1- ارتفاع نسبة إستهلاك المحروقات: عرف إستهلاك الكهربلء و المشتقات النفطية والغاز الطبيعي تسارعا مستمرا نظرا لتزايد عدد السكان، ن جهة ثانية فالمحروقات تساهم في تلبية كامل الاحتياجات الوطنية من الطاقة، حيث بلغ اجمالي الاستهلاك المحلي من الطاقة ما يعادل (52 م. ط. ن. م)، كما أن الجزائر معتمدة بصورة كلية على المحروقات لتلبية احتياجاتها الطاقوية، حيث تمثل المحروقات نسبة 98.43%من اجمالي الاستهلاك الكلي للطاقة لسنة 2014، ويعود السبب في ذلك الى تسجيل واردات المشتقات النفطية ارتفاعا ملحوظا لسد العجز من المواد النفطية في السوق النفطية نتيجة لمواصلة أشغال برامج تهيئة وتجديد المصافي[20].

2- دعم أسعار المحروقات: تعتة أسعار المحروقات عاملا رئيسيا، ولا شك بأن انخفاض أسعار المحروقات في الجزائر قد ساهم الى حد كبير في عدم نشر وعي تطبيق الطاقة المتجددة بين المؤسسات والسكان.

3- ضعف التسويق؛

4- تحدي تكنولوجيا استغلال الطاقة المتجددة: بالرغم من محاولات ادماج الجزائر كأحد الاطراف المساهمة في مشروعي ديزرتاك وميد غريد تؤكد الجزائر على موقفها المتوجه الى تجسيد برنامجها عن طريق الشراكات مع كبريات الشركات المختصة في

انشاء محطات الطاقة الشمسية ومختصي الربط والتوزيع في اوروبا محتفظة بذلك بهامش كبير من اجل تنمية هذا القطاع وخلق ثروة مستدامة. ويوجد بالجزائر 14 محجرة لرمل السيليس، الذي يعد المادة الأساسية الأولى لصناعة الصفائح الشمسية يجري استغلالها حاليا 11 مستثمرا منهم ثمانية خواص وثلاثة تابعين للقطاع العمومي، كما سجلت قائمة الباحثين الجزائريين المتواجدين في الخارج الراغبين في التنسيق والعمل على نقل توسعا لا سيما بعد الاعلان عن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة كما تكثفت الاتصالات والعروض من متعاملين جزائريين لمرافقة هيئات البحث في تجسيد مشاريعهم الطاقوية[21].

5- استغلال الغاز الصخري: الغاز الصخري هو صنف جديد من الغاز الطبيعي أطلق عليه الصخري لوجوده في الطبقات الصخرية داخل الأحواض الرسوبية[22].

تشير الأرقام حاليا إلى أن الإحتياطات القابلة للاستغلال من الغاز الصخري داخل الجزائر تقدر ب 10800 مليار متر مكعب حسب تقرير الوكالة الأمريكية للطاقة، لذلك تحتل الجزائر المرتبة الثالثة عالميا في احتياطات الغاز الصخري بعد الصين بـ 31220 مليار متر مكعب، والأرجنتين ب 22500 مليار متر مكعب[23].

6- اقتر احات تذليل تحديات استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر: بالنظر لحالة الجزائر وامكانياتها الطبيعية الهامة، يمكن تقديم الاقتراحات الاتية[24]:

- أمام إمكانيات الجزائر البترولية المحدودة والاحتياطات المتوفرة حاليا والاستهلاك الذي يقتضيه التطور الاقتصادي والاجتماعي؛ ينبغي تعويض جزء مهم من الطاقات التقليدية بطاقة متجددة وصديقة للبيئة، بتبني استراتيجية خضراء مرتكزة على معايير مستدامة يلتزم بها الجميع، الحكومة والمؤسسات والشركات والأفراد وهو ما سيحقق مكاسب

طويلة الأجل للاقتصاد الجزائري (تقليل معدلات البطالة وزيادة الفعالية الاقتصادية) والبيئة على حد سواء؛

- تدعيم إمكانيات الجزائر من مصادر الطاقة المتجددة وجعلها أكثر ربحية؛
- على الدولة أن تتدخل ببعض المساعدة لتطوير سوق الطاقات المتجددة، بالنظر لمؤهلات الجزائر في هذا المجال مقارنة بالدول المغاربية والتي سبقتها بأشواط مهمة؛
- إعطاء الأهمية الحيوية للموارد البشرية من خلال تكوينها وتأهيلها؛
- أهمية دعم التكنولوجيا والبحث العلمي خاصة في مجال البحث عن البدائل الطاقوية وتطوير الطاقات المتجددة؛
- تفعيل القوانين والتشريعات لتشجيع استعمال الطاقة المتجددة والنظيفة، وترشيد استعمال الطاقة الأحفورية باعتبارها عاملا أساسيا لتحقيق التنمية المنشودة، وضرورة استغلالها بشكل عقلاني لأنها تعمل على مواجهة تحديات التنمية، كما أن ترشيد استعمال الطاقات المتجددة تضمن أيضا التقليل من الأضرار والأخطار.

الخاتمة

لجعل النمو الاقتصادي والتنمية متوافقتان مع مقاييس التوازن المناخي ولضمان محيط مستدام، ينبغي القيام بتغيير جذري واختيار تنمية نظيفة، ويمكن في هذا الإطار الاستفادة من آلية التنمية النظيفة التي اعتمدها بروتوكول "كيوتو" في تطبيقات الطاقة المتجددة وتحقيق تنمية نوعية، توافق بين الفعالية الاقتصادية والعدالة الاجتماعية وتسيير راشد للموارد الطبيعية، بإعادة النظر ليس فقط في أنماط الإنتاج، بل في الاستهلاك كذلك.

ورغم الانتقادات التي تزعم أن دعم مشروعات الطاقة البديلة يشكل عبئا على دافعي الضرائب من جهة بل وقد يرفع سعر الكهرباء من جهة أخرى. إلا أن المزايا التي

توفرها من خلال توفير فرص عمل جديدة، تساهم في تقليل معدلات البطالة التي عمقتها الأزمة المالية والاقتصادية العالمية.

قائمة المراجع والإحالات:

[1] : مجلة نور"NOOR"، العددين 9 و10، الصادرة عن مجموعة سونلغاز، مارس 2010؛ ص82.

[2] : الجزائر تدشن محطة للطاقة الهجينة،24-07-

www.magharbia.com / cocoon/awi/xhtml1/ar/features/2011، تاريخ التصفح: 2016/11/24.

[3] : علقمة مليكة، كتاف شافية، الاستراتيجية البديلة لاستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة، مداخلة في إطار الملتقى الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، والذي نظمته كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير بجامعة سطيف،08/07 أفريل 2008، ص831 .

[4] - عدمان مريزق، دور برامج الطاقات المتجددة في معالجة ظاهرة البطالة-قراءة للواقع الجزائري-نسخة الكترونية، تاريخ التصفح: 2016/11/24.

[5] : http://www.energy.gov.dz/Accueil» Energies renouvelables et maitrise de l'énergie ،p. 08.

[6] : البوابة الجزائرية للطاقة المتجددة، www. portail.cder.dz/ المشاريع/ المشاريع الصناعية/ تاريخ التصفح: 2016/11/24.

[7] http://www.energy.gov.dz/Accueil » Energies renouvelables et maitrise de l'énergie, p. 08.

[8] : http://www.energy.gov.dz، DDB، p: 14.

[9] : تفاصيل البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة،www.echo.hmsalgeria.net ، تاريخ التصفح: 2016/11/23.

[10] : تقديم برنامج تنمية الطاقة الجديدة والمتجددة وكفاءة الطاقة 2011-2030، لجنة ضبط الكهرباء والغاز، مارس 2011، نسخة الكترونية، ص ص: 06-07.

[11] : http://www.sonelgaz.dz/Accueil > Energies renouvelables > Le programme des énergies renouvelables,23/11/2016

[12] : البرنامج الوطني الجديد لتنمية الطاقات المتجددة 2015 – 2030، http://portail.cder.dz، 2016/11/24.

[13] http://www.energy.gov.dz/Accueil » Energies renouvelables et maitrise de l'énergie, p. 08. 22/11/2016.

[14] : http://www.cder.dz/ Accueil > RECHERCHE > Divisions de Recherche > Division Hydrogène Energies Renouvelables, 22/11/2016.

[15] : http://www.energy.gov.dz/opcit, 22/11/2016.

[16]: http://portail.cder.dz، Op.Cit, 23/11/2016.

[17] : ddb, 24/11/2016.

[18]: http://www.sonatrach.com/Accueil/Présentation/Activités, 24/11/2016.

[19] : عدمان مريزق، دور برامج الطاقات المتجددة في معالجة ظاهرة البطالة-قراءة للواقع الجزائري-نسخة الكترونية بصيغة pdf، ص ص: 09-10.

[20] : هاجر بريطل، دور الشراكة الجزائرية الأجنبية في تمويل وتطوير الطاقات المتجددة في الجز ائر دراسة حالة الشراكة الجزائرية الاسبانية، أطروحة دكتوراه نظام ل.م.د في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاديات النقود والبنوك والمؤسسات المالية، جامعة محمد خيضر، بسكرة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، دفعة2015-2016، ص: 146.

[21] : https://portail.cder.dz, 27/11/2016.

[22] : جبار سعاد، ماحي سعاد، الطاقة في الجزائر: ملوود وا إمكانات، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر الأول حول السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية ، كلية العلوم

الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف01، 07-08 أفريل 2015، ص: 11.

[23] : بقة الشريف، واقع قطاع المحروقات الجزائري في ظل السياسات الأوروبية الطاقوية الجديدة، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر الأول حول السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف01، 07-08 أفريل 2015، ص: 18.

[24] : https://portail.cder.dz, 30/11/2016.