الاستثمار في الطاقات المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر

دراسة مشروع المحطة النموذجية بالطاقة الشمسية بحقل "بئر ربع شمال" –ورقلة–

أ.دين مختارية
أستاذ مساعد
جامعة عبد الحميد بن باديس بمستغانم

أ.د.زرواط فاطمة الزهراء
أستاذ محاضر
جامعة عبد الحميد بن باديس بمستغانم

تاريخ النشر: 2018/06/15

الملخص :

إن توفر الطاقة بالشكل المناسب و الكميات المطلوبة لأداء العمل يعد شرطا ضروريا لإحداث التنمية المستدامة ،و بالنظر إلى الدراسات و الأبحاث التي تؤكد تقلص الطاقات التقليدية و إمكانية نفاذها ،تجد الجزائر نفسها أمام تحدي للمضي قدما لحقبة ما بعد البترول من خلال مبادرتها في تبني سياسات و استراتيجيات التي من شأنها النهوض بقطاع الطاقات المتجددة و تنمية استخدامها بغية الاستعداد إلى زمن ما بعد الطاقة التقليدية الناضبة و التفكير في حق الأجيال القادمة ،و هذا بالاستثمار في الطاقات المتجددة المتاحة في الجزائر لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة الاقتصادية منها ،الاجتماعية خاصة البيئية باعتبار أن هذا النوع من الطاقات يعد صديق للبيئة ،على هذا الأساس لا بد أن نولي إهتمام أكبر لهذا النوع من الطاقات بالتعرف عليها بشكل مفصل و التعريج على أهم الموارد الطاقوية النظيفة التي تتوفر عليها الجزائر ،و تبيان مجالات إسهامها في التنمية المستدامة بالجزائر بالإضافة إلى إعطاء نظرة على واقع المشاريع الاستثمارية في مجال الطاقات المتجددة عامة و الطاقة الشمسية علما أنه قد تم الاستثمار في الطاقات المتجددة من خلال عدة مشاريع في إطار الاستراتيجية الوطنية للبيئة ،كان لها أثر على نموذج الاستهلاك الوطني للطاقة و من بين هذه الإنجازات البرنامج الوطني 2011-2030 و برنامج الفعالية الطاقوية و تخفيض الغاز المشتعل و المشروع الياباني "أس أس بي" و مشروع "بئر ربع شمال" لإنشاء المحطة النموذجية بالطاقة الشمسية بورقلة الذي أخذ كدراسة حالة في المقال بالاعتماد على المنهج التحليلي لتحليل واقع هذا المشروع الذي أسس بالشراكة بين مجمع سوناطراك و مجمع إيني بقدرة إنتاج 10 ميغاواط في هذا الحقل ،و تجدر الإشارة إلى وجود آفاق لتعميم هذه التجربة على التراب الوطني.

الكلمات المفتاحية :الطاقات المتجددة ،الاستثمار ،التنمية المستدامة ،الطاقة الشمسية .

Résumé: La disponibilité de l'énergie d'une manière appropriée et les quantités demandées pour exécuter le travail est une condition indisponible pour la création du développement rural, et compte tenu des études et des recherches confirment la réduction des énergies traditionnelles et la possibilité de son tarissement, l'Algérie se trouve devant défi de l'après pétrole qui consiste ériger des politiques et des stratégies qui permettent aux énergies renouvelables de progresser et de se développer dans leur utilisation dans le but de se préparer à l'vu d'après l'énergie traditionnelle épuisé. Il va falloir penser au droit des générations futures et pour cela il faut investir dans les énergies renouvelables disponibles en Algérie pour réaliser le développement économique durable et sociale et surtout environnemental, compte

tenu que ce genre d'énergie est considéré comme l'amis de l'environnement, sur cette base plusieurs projets ont été crées et plusieurs accords avec des pays étrangères pour la réalisation de ces d'avenir pour la promotion des ressources énergétiques renouvelables se trouvant en Algérie comme le projet japonais "ssp" et le projet italien "INI" et le projet du puits "Quart Nord" pour la création d'une centrale solaire typique à Ouargla.

Mots clés: Energies renouvelables, développement durable, Energie solaire.

تمهيد :

يعد الاهتمام بقطاع الطاقات المتجددة موضوع يتزايد باستمرار كونها تمثل إحدى أهم المصادر الرئيسية للطاقة العالمية خارج الطاقة التقليدية فضلا عن كونها طاقة نظيفة و غير ملوثة للبيئة و هذا ما يزيدها قيمة و يكسبها أهمية بالغة خاصة و أنها ستلعب دورا حيويا مستقبلا ،و بالنظر في الاهتمام المتواصل التي تعمل عليه الجزائر في مجال التطورات العلمية الخاصة بهذا النوع من الطاقات سينتج عنه دون شك تحقيق تنمية مستدامة و هذا من خلال دعم و تفعيل المشاريع الاستثمارية فيها خاصة الطاقة الشمسية.

مشكلة الدراسة :من خلال هذه الورقة البحثية سنبين دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر و ضرورة الاستثمار في هذا القطاع و التركيز على تفعيل المشاريع الاستثمارية الخاصة بالطاقة الشمسية ،و على هذا الأساس سنحاول معالجة إشكالية البحث و التي تتمحور حول السؤال الرئيسي التالي :

ما دور المشاريع الاستثمارية المتعلقة بالطاقات المتجددة عامة و الطاقة الشمسية خاصة في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر؟

و يندرج عن السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية الآتية :

-ما المقصود بالطاقة المتجددة و ما هي مختلف مصادرها المتاحة في الجزائر؟

-ما هو الدور الذي يؤديه الاستثمار في الطاقة المتجددة عامة و الشمسية خاصة ،و ما الواقع الذي يعيشه في الجزائر؟

و على ضوء السؤال الرئيسي و الأسئلة الفرعية أعلاه ارتأينا بناء البحث على الفرضيات التالية:

-هي طاقات مصدرها من الطبيعة متوفرة على نحو تلقائي و دوري.

-إن الاستثمار في الطاقات المتجددة من شأنه تحقيق تنمية مستدامة في ظل تقلبات أسعار النفط.

أهمية الدارسة :تكمن أهمية الدراسة في تسليط الضوء على القيمة المضافة المتأتية للجزائر من تحقيق تنمية مستدامة و ضمان حق الجيل القادم و توفير مناصب عمل و تحسين المستوى المعيشي ...إلخ كل هذا جراء تطوير و تنمية مصادر الطاقة المتجددة من خلال الاستثمار في هذه الأخيرة و دعم مشاريعها المحلية و الأجنبية منها كمشروع "المحطة النموذجية بالطاقة الشمسية في ورقلة الذي هو محل الدراسة.

أهداف الدراسة :يتمثل الهدف الجوهري لهذه الدراسة في تبيان أهمية الطاقات المتجددة و ضرورة استغلالها و دعمها من أجل المحافظة على مصادر الطاقة التقليدية و حماية البيئة و الحفاظ على حق الأجيال القادمة هذا من جهة ،و من جهة أخرى مساهمة الاستثمار فيها خاصة المشاريع المتعلقة بالطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر من خلال توفير مناصب شغل و معرفة واقع هذه المشاريع و آفاقها.

المنهج المعتمد في الدراسة :نعتمد في هذا البحث على المنهج الوصفي و المنهج التحليلي اللذان يتناسبان و الدراسة حيث سنعرض من خلالهما وصف الطاقات المتجددة المتاحة في الجزائر و مجالات إسهامها في التنمية المستدامة ،و تحليل واقع الاستثمار في الموارد الطاقوية المتجددة و سنعتمد على المنهج الاستقرائي في دراسة الحالة.

و لمعالجة هذا الموضوع و دراسة هذه الجوانب قسمنا البحث إلى ثلاث محاور كالآتي :

المحور الأول :الموارد الطاقوية المتجددة المتاحة في الجزائر

المحور الثاني :مجالات إسهام الطاقات المتجددة في التنمية المستدامة بالجزائر

المحور الثالث :واقع الاستثمار في الطاقة المتجددة –دراسة مشروع المحطة النموذجية بالطاقة الشمسية في ورقلة-

المحور الأول :الموارد الطاقوية المتجددة المتاحة في الجزائر

1/مفهوم الطاقة المتجددة :يقصد بها الطاقات التي يمكن وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي و دوري ،بمعنى أنها الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ ،كما تعرف بأنها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب ،و هي متوفرة في كل مكان على سطح الأرض و يمكن تحويلها بسهولة إلى طاقة. تتميز الطاقات المتجددة بالديمومة و أنها صديقة للبيئة على خلاف الطاقات غير المتجددة (قابلة للنضوب)الموجودة في مخزون جامد في الأرض ،لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجه منها ،و مصادر الطاقة المتجددة لا تتسبب في تلويث البيئة كما هو الحال عليه عند اختراق النفط.(01) ،و لقد قدم كل من هاني عبيد و محمد مصطفي الخياط مفهوما للطاقات المتجددة يتفق مع تعريف كل من تعريف منظمة التعاون الاقتصادي و التنمية و معهد الأبحاث التطبيقية مضمونه أن الطاقات المتجددة هي مجموع الموارد التي يتحصل عليها من مصادر طاقة يتكرر وجودها في الطبيعة بشكل دوري تلقائي ،أي أنها الطاقة المكتسبة من مصادر طبيعية متجددة باستمرار.(02)

2/مصادر الطاقة المتجددة: 2-1/الطاقة الشمسية :-تعريفها:تعتبر 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 ،و هذه الطاقة يمكن تحويلها بطرق مباشرة أو غير مباشرة إلى حرارة و برودة و كهرباء و قوة محركة ،و أشعة الشمس أشعة كهرومغناطيسية وطيفها المرئي بشكل% 49 و غير المرئي كالأشعة الفوق بنفسجية يشكل 2% و الأشعة دون الحمراء % 49 ،و قد كان استخدام الطاقة الحرارية للشمس معروفا منذ آلاف السنين في المناطق الحارة.(03)

2-2/طاقة الرياح :-تعريفها :هي طاقة مستمدة من حركة الهواء و الرياح ،و استخدمت طاقة الرياح منذ أقدم العصور سواء في تسيير السفن الشراعية ،و إدارة طواحين الهواء أو في رفع المياه من الآبار و استخدمت وحدات الرياح في تحويل طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكية تستخدم مباشرة أو يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال مولدات ،و يرتبط اليوم مفهوم هذه الطاقة باستعمالها في توليد الكهرباء بواسطة " طواحين هوائية "و محطات توليد تنشأ في مكان معين و يتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الأسلاك الكهربائية و بالإمكان حسب تقديرات منظمة المقاييس العالمية توليد 20 مليون ميغاواط من هذا المصدر على نطاق عالمي.(04)

2-3/ الطاقة المائية :تعتبر المياه مصدر الطاقة المتجدد و الناضج و الأكثر شيوعا إلى درجة كبيرة .و قد تم استخدام المياه لقرون لتوليد الطاقة .و يقوم أكثر من 150 بلدا 77% بتوليد قدر من الكهرباء من الطاقة المائية ،و تمثل 16 %من الطاقة المولدة عالميا .تنتج الطاقة المائية الحد الأدنى من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ،و بتوفر مصدر كاف من الماء يمكن أن تضمن مصدرا مستمرا لتوليد الكهرباء .أما إذا لم يتم تطويرها بطريقة حساسة بيئيا ،فإن الكهرباء

المولدة من المياه يمكن أن تؤدي إلى اختلال بيئي كبير و لتكاليف اجتماعية و اقتصادية من خلال البناء و إزاحتها من الخزانات ،و خاصة عندما لا يتم التخطيط لهذه المشاريع بشكل جيد و هي أنواع :أولها الطاقة الكهرومائية و هي المياه المتبخرة بفعل الشمس تتكاثف لتسقط مطرا تتكون منه الأنهار ،و استغلت طاقة الوضع (طاقة الجاذبية الأرضية) لمياه الأنهار في توليد الطاقة الميكانيكية و الكهربائية ،ثانيها طاقة التدرج الحرارية لمياه المحيطات و هي الطاقة الكهربائية الناتجة من الفارق في درجات الحرارة بين طبقات (OTEC) مياه المحيط ،و ثالثها طاقة المد و الجزر إن تقنيات تيار المد و الجزر مماثلة لتقنيات توليد الطاقة الكهرومائية من التيار النهري ،و لكن باستخدام مياه المحيطات توضع التوربينات في موقع حيث سيتدفق المد عبره بشكل طبيعي لتوليد الكهرباء .(05)

2-4/الطاقة النووية :تعرف الطاقة النووية بأنها الطاقة التي تربط بين مكونات النواة أي (بروتونات أو نيترونات)و هي تتولد نتيجة تكسر تلك الرابطة مما يؤدي للحصول على طاقة حرارية هائلة و قد بين ألبرت أينشتاين أن المادة يمكن أن تتحول إلى طاقة عند تفكك ذراتها و هو ما لفت الأنظار لما يسمى بالطاقة النووية ،و التي صارت تزود دول العالم بأكثر من 16% من الطاقة الكهربائية التي تحتاجها ،فهي تلبي ما يقارب 35% من احتياجات دول الاتحاد الأوروبي ،و تحصل اليابان على 30% من طاقتها الكهربائية من المفاعلات النووية .و يوجد نوعان من المفاعلات : مفاعلات بحثية و أخرى لتوليد الطاقة حيث تستخدم المفاعلات البحثية لإجراء الأبحاث العلمية لأهداف طبية و صناعية ،و يوجد على مستوى العالم 284 مفاعل بحثي في 56 بلد .أما مفاعلات الطاقة فتستخدم لإنتاج الطاقة الكهربائية كما يمكن استخدامها لإنتاج الأسلحة في البلدان التي تمتلك برامج حرب نووية.و نحصل نتيجة انشطار أنوية الذرات على طاقة هائلة في شكل ضوء و حرارة ،و تكون أغلبية عمليات الانشطار النووي من اليورانيوم ،و قد ذكر ألبرت أينشتاين أن الجزء الصغير من المادة يحتوي على قدر كبير من الطاقة ،عندما تخرج هذه الطاقة ببطء يمكننا استخدامها في إنتاج الكهرباء ،أما إذا خرجت دفعة واحدة فإنها تتسبب في انفجار هائل و مدمر.(06)

2-5/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 و ارتفاع درجة الحرارة يتغير حسب العمق و يتم إنتاج هذه الحرارة أساسا عن طريق النشاط الإشعاعي الطبيعي للصخور المكونة للقشرة الأرضية ،و لا يتم الحصول على هذه الحرارة إلا إذا كانت المكونات الجيولوجية لباطن الأرض تحتوي على مسامات و تحتوي أيضا على طبقات خازنة للماء (طبقات جوفية بها ماء أو بخار الماء).(07)

2-6/الطاقة العضوية (الحيوية) :الطاقة العضوية هي تلك التي يمكن استنباطها من المواد النباتية و الحيوانية و النفايات بعد تحويلها إلى سائل أو غاز بالطرق الكيماوية أو التحلل الحراري كما يمكن الاستفادة منها عن طريق إحراقها مباشرة و استخدام الحرارة الناتجة في تسخين المياه أو إنتاج البخار الذي يمكن بواسطته تشغيل التوربينات و توليد الطاقة الكهربائية .و يعتبر هذا النوع من الطاقة غير تجاري ،حيث يستعمل على نطاق ضيق في الدول النامية كالهند و

بعض الدول الصناعية ،و على الرغم من الهدر الكبير و عدم الكفاية في التقنيات الحالية لإنتاج هذه الطاقة ،فإن هذا المورد لا يزال يؤمن حوالي % 10 من الطاقة المستهلكة في العالم و يبقى النوع الذي يحضى بالأهمية من بين مصادر الطاقة العضوية ،هو إنتاج الأيثانول من بعض المنتوجات الزراعية كقصب السكر و الشمندر السكري و الذرة و يستعمل هذا الكحول كوقود للسيارات بعد مزجه بالبترين في بعض الدول كالبرازيل و الولايات المتحدة الأمريكية.(08)و الشكل رقم (01) يوضح باختصار أهم أنواع الطاقة المتجددة و استخداماتها عامة.

3/موارد الطاقة المتجددة المتاحة في الجزائر :3-1/الطاقة الشمسية و طاقة الرياح :تتربع الجزائر على مساحة جغرافية هائلة أهلتها لتكون ثاني أكبر دولة إفريقيا بعد السودان ،و هذه ميزة جعلتها تحظى بإشعاع شمسي و تيارات ريحية معتبرة.

أ/إمكانيات الطاقة الشمسية بالجزائر : إن الجهود الأولى لاستغلال الطاقة الشمسية في الجزائر بدأت مع انشاء محافظة الطاقات الجديدة في الثمانينيات و اعتماد مخطط الجنوب سنة 1988 ،مع تجهيز المدن الكبرى بتجهيزات لتطوير الطاقة الشمسية ،و إنجاز محطة ملوكة بأدرار بقوة 100 كيلواط لتزويد 1000 نسمة في 20 قرية ،كما تم توسيع نطاق نشاط مركز بوزريعة و إنشاء وحدة لإنتاج الخلايا الشمسية و وحدة لتطوير تقنية السيليسيوم بهذا المركز الذي كان يحوي أحد أكبر أفران الطاقة الشمسية ،رغم الترسانة القانونية المعتمدة ما بين 1999 و 2001 فلا يزال نصيب الطاقة الشمسية محدودا جدا بالجزائر و غير مستخدمة بالشكل المطلوب ،و إن كانت الجزائر قد اعتمدت قانونا خاصا بالطاقات المتجددة مع تحديد هدف الوصول إلى نسبة 5% خلال سنة 2012 و % 10 بحلول سنة 2020 و يهدف تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر إلى تقديم الخدمات الطاقوية للمناطق المعزولة و البعيدة عن شبكات توزيع الطاقة ،و يتمثل الهدف الآخر في المساهمة بإبقاء احتياطات المحروقات و استغلال حقول موارد طاقوية مجددة سيما الشمسية منها .و حسب الدراسات المتخصصة تتلقى الجزائر ما بين 2000 و 3900 ساعة من الشمس و متوسط 5 كيلوواط في الساعة من الطاقة على مساحة 1 متر مربع على كامل التراب الجزائري ،أي أن القوة تصل إلى 1700 كيلوواط/ متر مربع في السنة في الشمال و 2263 كيلوواط/م 2 سنويا في الجنوب ،لكن هذه الطاقة غير مستغلة بالشكل المطلوب باستثناء مشاريع إنجاز حديقة هوائية في فيفري 2002 بطاقة 10 ميغاواط في منطقة تندوف بالتعاون بين شركة NEAL و بين سوناطراك و سونلغاز و مجموعة سيم (السميد الصناعي لمتيجة) و استعمال الطاقة الشمسية في الإنارة الريفية .بمنطقة اسكرام التابعة لولاية تمنراست الجنوبية ،بما يكفل توصيل الكهرباء إلى 1500 حتى 2000 مترل ريفي سنويا ،بالإضافة إلى إنجاز أول محطة هجينة لتوليد الكهرباء العاملة بالغاز و الطاقة الشمسية .بمنطقة تيلغمت على بعد 25 كلم شمال حاسي الرمل ،و هي بذلك تمثل أكبر حقل غازي في إفريقيا و مرشحة لأن تكون مصدر طاقوي بديل و نظيف حيث تتربع على مساحة تقدر ب 64 هكتارا و يوجد بها 224 جامع للطاقة الشمسية يبلغ طول كل واحد منها 150 مترا ،كما تمت برمجة محطتين أخرتين لسنة 2013 و يتعلق

الأمر بمحطة المغير لولاية الوادي بشرق البلاد و محطة النعامة بولاية البيض غرب البلاد .و في الفترة الممتدة بين 2016-2020 سيتم إنجاز أربع محطات أخرى بطاقة 300 ميغاواط لكل واحدة منها مع طاقة إضافية تقدر بِ 1200 ميغاواط ،و هناك برنامج يمتد إلى غاية 2030 بطاقة 600 ميغاواط/سنويا ابتداءا من 2013.(09) ،و نلاحظ من خلال الجدول رقم (01) أن معدل الإشعاع الشمسي يكون أكبر ما يكون في المناطق الصحراوية ب 3500 ساعة/السنة ،ذات المساحة الشاسعة المقدرة ب 86% من إجمالي مساحة الجزائر و مستقبل الطاقة الشمسية في الجزائر يكون في الصحراء أين يمكن استغلال و تطوير الطاقة الشمسية لأغراض الاستصلاح الزراعي و توفير الكهرباء الريفية لربوع الوطن ،حيث يوفر هذا الكم من الطاقة الشمسية 05 ملايير ميغاواط/ساعة من الطاقة الكهربائية ،و حسب تقديرات وزارة الطاقة فإن هذه الإمكانيات الهائلة تسمح بتغطية 60 مرة احتياجات أوروبا الغربية و 04 مرات الاستهلاك العالمي ،كما أنها تسمح بتغطية 5000 مرة الاستهلاك الوطني للكهرباء. (10) ،و يتضح من خلال الشكل رقم (02) أن الجزائر تتمتع بقدر هام من الإشعاع الشمسي يمكن أن يؤهلها لاعتماد الطاقة الشمسية بصورة رئيسية ضمن خططها التنموية ،لاسيما الشق المتعلق بفك العزلة عن المناطق النائية ، و الأقل جاذبية ،من خلال رفع مؤشرات التنمية البشرية فيها و توفير الإمداد الطاقوي الآمن و المستدام و الأقل تكلفة ،حيث يتم توفير الطاقة لهذه المناطق من خارج الشبكة ،خاصة و أن الموقع الجغرافي للجزائر مكنها من الاستفادة من إشعاع شمسي يتجاوز مليار ميغاواط ساعي في السنة. و في إطار تثمين عرض معدات الطاقات المتجددة و تقديم خدمات تجهيز محطات فردية أو منزلية للطاقة ،فاستراتيجية الجزائر الترقوية تعطي الإعتبار لهذا النوع من الطاقات (الطاقة الشمسية) خاصة و أن الجزائر لديها ثروة هائلة منها ،و يوضح الجدول رقم (02) المشاريع المنجزة و التي ستنجز لإنتاج الطاقة من المركزات الشمسية CSP (Concentrated Solar Power).

ب/إمكانيات طاقة الرياح في الجزائر :تتوفر الجزائر على إمكانيات معتبرة حيث تهب عليها رياح تحمل معها الكثير من الهواء البحري الرطب و القاري الصحراوي ،بمتوسط سرعة تفوق 07 أمتار/ثانية خصوصا في المناطق الساحلية و هو ما يوفر إمكانية توليد طاقة سنوية تقدر ب 673 مليون واط ساعي في حالة تركيب توربين هوائي على علو 30 متر في حالة رياح ذات سرعة 5.1 متر/ثانية ،و هي طاقة تسمح بتزويد 1008 مسكن بالطاقة.و الشكل رقم (03) يبين إمكانيات الجزائر الريحية عبر أرجاء الوطن.

إن الجزائر تتميز بشريط ساحلي محدود بمناخ البحر الأبيض المتوسط ،و بمساحة قارية و صحراوية بالداخل و الجنوب تمتد على مساحة تفوق 90% من المساحة الكلية ،تتميز بمناخ قاري في الداخل و مناخ صحراوي في الجنوب ،أما فيما يخص الكثافة السكانية فترتفع في الشمال عنها في الجنوب ،و يمثل الشكل رقم (03) أهم المناطق الريحية في الجزائر حيث نلاحظ من الشكل السابق أن للجزائر مناطق غنية بسرعة رياح جيدة و اقتصادية تبلغ أكثر من 5م/ثا كمنطقة تندوف ،كما نلاحظ أن أكثر المناطق ذات سرعة رياح عالية مثل منطقة أدرار ،تيميمون و عين صالح بحيث تبلغ أكثر من 6م/ثا هذه الحقول مناسبة لإنشاء مزارع رياح لإنتاج الطاقة الكهربائية. كما تمتلك قدرات هائلة في

صورة أزيد من 1622,8 كلم من السواحل و 1500 كلم تفصل شمال البلاد عن جنوبها.و قد شرعت الجزائر منذ الثمانينات في إنجاز و تطوير برنامج وطني لضخ المياه باستخدام مئات المضخات التي تعمل بالطاقة الهوائية ،هذا لضخ أكثر من 600 إلى 2000 لتر/ساعة لعمق ضعيف (من 12 إلى 35 سم) ،تحت إشراف و متابعة المركز الوطني لتطوير الطاقات المتجددة. و في العشر سنوات الأخيرة في إطار الإستراتيجية الجديدة الداعمة لتعميم استعمال و إحلال الطاقات الجديدة المستمد من البرنامج الخماسي (2005-2009) تم بعث مشروع إنتاج 10 ميغاواط من الكهرباء انطلاقا من الرياح في الجنوب الغربي للبلاد ،و تحديدا في منطقة أدرار و بإشراف مباشر من وزارة الطاقة.(11)

3-2/الطاقة النووية و المائية :عملت الجزائر على استيعاب تلك التكنولوجيا في مجال الطاقة النووية ،من خلال تعاونها مع بعض الدول ،مثل ألمانيا ،الارجنتين و كوريا الشمالية من أجل تنمية استخدامها في الأغراض السلمية خاصة في إنتاج الطاقة الكهربائية من النووي ،كما أن الطاقة الكهرومائية مصدر رئيسي أيضا لإنتاج الطاقة على المستوى العالمي حيث يرتبط إنتاج الطاقة الكهرومائية مباشرة بسقوط الأمطار .

أ/إمكانيات الطاقة النووية في الجزائر :تتوفر البلاد حاليا على مفاعلين نوويين " نور" و"سلام "في كل من دراية و عين وسارة مخصصين للإستخدام العالمي بمراقبة الوكالة الدولية للطاقة الذرية ،كما تخطط الجزائر لاستغلال30000 طن من اليورانيوم بحلول سنة 2012 م ،و قد رصدت الحكومة الجزائرية لهذه العملية نحو 150مليون دولار ،كما أن السلطات تعتزم الاعتماد على مادة اليورانيوم الحيوية في مضاعفة توليد و إنتاج الطاقة الكهربائية مع فتح المجال أمام المستثمرين الأجانب من خلال الشراكة مع المؤسسات الجزائرية ،سيما في منطقتي تمنراست و تندوف ،و حتى تتم ترقية حجم الإنتاج الحالي الذي لم يتعد بضعة آلاف من الأطنان ،و من شأن الإرتفاع باستغلال اليورانيوم أن يكون له آثار إيجابية على دعم احتياطي الصرف الجزائري ،مع ضرورة الأخذ بكل الإحتياطات اللازمة إزاء هذه الطاقة المفيدة و الخطرة جدا في نس الوقت ،و التخلص من الإعتماد المفرط للبلد على البترول في شتى صادراته ،كما قررت الجزائر بناء عشرة مفاعلات نووية جديدة موجهة لإنتاج الطاقة الكهربائية ،و ذلك في سياق استعدادها للبحث عن مصدر إضافي لدعم استغلال هذا النوع من الطاقة و ينتظر أن تشرع الجزائر في إنجاز هذا المشروع في فترة لا تتعدى ثلاث سنوات على أقصى تقدير ،نظرا لعدم قدرة مؤسسة سونلغاز على توفير الكمية المطلوبة من الكهرباء في المستقبل القريب ،فضلا عن الوضع المالي و الاقتصادي المريح الذي توجد فيه البلاد في السنوات الأخيرة ،و سيتم إنجاز هذه المفاعلات التي تشكل الدفعة الأولى من برنامج تم تسطيره من قبل الجهات المختصة ،في غضون 20 سنة ، بالتعاون مع دول معروفة تتقن هذا النوع من التكنولوجيا ،و في مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية ،فرنسا و الصين ،التي سبق للجزائر أن وقعت معها في يونيو عام 2007م على اتفاق يقضي بالتعاون في مجال الطاقة النووية ذات

الأغراض السليمة. (12)علما أن الجزائر تستخدم التكنولوجيا النووية في مجالات الرعاية الصحية و الزراعية ،و تقوم حاليا بتطوير برنامج مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية "CEA" لتوليد الكهرباء من الطاقة النووية. (13)

ب/الطاقة المائية و إمكانياتها في الجزائر :إن الطاقة الكهرومائية مصدر رئيسي لإنتاج الطاقة على المستوى العالمي ،حيث يصل إنتاجها إلى حوالي 3000 تيرواط ساعة عام 2002 ،و بالتالي فهي تشكل حوالي 18% من إنتاج الكهرباء في العالم إلا أن استغلال الطاقة المائية في العالم يواجه عدة مشاكل ،حيث أن تكاليفها و بعدها عن مصادر الاستهلاك يحول بينها و بين الاستثمار فيها ،كما أن الطاقة المائية تخلف آثار بيئية خطيرة نتيجة غمرها لمناطق واسعة ،مما يتطلب إعادة إسكان أفراد المنطقة بعد تنفيذ السدود ،و تعتبر البلاد العربية ذات إمكانيات محدودة فيما يخص استغلال الطاقة المائية ،حيث يقدر الإنتاج بحوالي 28 ألف جيغاواط ساعي و لا يشكل إلا 12 % من إنتاج الكهرباء في العالم العربي (AUPTDE 2004) ،و يقدر إنتاج الجزائر للطاقة الكهرومائية بحوالي 251 جيغاواط ساعي خلال سنة 2004. (14)

أما إنتاج الكهرباء بالاعتماد على الطاقة المائية فلا يتجاوز نسبة 3% ،و هي نسبة ضئيلة مقارنة بالإمكانيات المائية التي تتوفر عليها الجزائر حيث (يقدر التساقط في إقليم الجزائر بحوالي 65 مليار متر مربع) يستغل منها5% فقط. (15)و ذلك بسبب عدم الكفاءة في إنتاج الطاقة من هذا المصدر المتجدد و انخفاض عدد محطات الإنتاج إلا أن هذا لا ينفي اتخاذ الجزائر توجها نحو زيادة إنتاج الطاقة الكهرومائية ،في إطار السياسة الطاقوية التي تعمل على تطوير مصادر الطاقات المتجددة ،و من خلال الجدول رقم (03) يمكن توضيح أهم مراكز إنتاج الطاقة الكهرومائية في الجزائر ،و إن حصة قدرات الري حظيرة الانتاج الكهربائي هي 5 أي حوالي 286 جيغاواط ،و ترجع هذه الاستطاعة الضعيفة إلى العدد غير الكافي لمواقع الري و إلى عدم استغلال مواقع الري الموجودة ،و خلال 2005 تم إعادة تأهيل المحطة الكهرومائية بزيامة بولاية جيجل بقدرة 100 ميغاواط. (16)

3-3/الكتلة الحية و الطاقة الجيوحرارية :تتمتع الجزائر بإمكانيات لا بأس بها لكل من طاقة الكتلة الحية و الطاقة الجيوحرارية و التي سيتم إدراجها ضمن هذا العنصر

أ/**طاقة الكتلة الحية بالجزائر** :إن آفاق تطوير هذه الطاقة قائمة في الجزائر و لا سيما في مزارع تربية المواشي و تحويل مخلفات التمور في الجنوب و مخلفات صناعة زيت الزيتون ما يوحي إلى قيام مشاريع توليد الطاقة الكهربائية تعمل بالبقايا الجافة من بذور الزيتون التي تخلفها تلك الصناعة ،و سيتم حساب قوة المحطة الكهربائية تبعا لما يتوفر من وقود الكتلة الحيوية ،و في حالة بقايا صناعة زيت الزيتون فإن متوسط الكمية من البذور أو النوى المطروحة سنويا يقدر ب 70.000طن في الجزائر.و لحد الآن تستخدم البقايا الجافة من صناعة زيت الزيتون كوقود مترلي . (17)

و تعد إمكانيات الجزائر من الكتلة الحية قليلة مقارنة بالأنواع الأخرى ،نظرا لمحدودية المساحة الغابية التي لا تمثل سوى 10% من المساحة الإجمالية للوطن ،فقد بلغ الإنتاج الوطني من الخشب سنة 2010 حوالي 114000 طن فحم.أما فيما يخص الاحتياطي الطاقوي من نفايات المنازل و النفايات الزراعية فتقدر القيمة الطاقوية الإجمالية بحوالي 8.64 مليون طن/السنة ،منها 2.26 بالنسبة لنفايات المنازل و 6.38 بالنسبة للنفايات الزراعية ،و الكميات التي من الممكن استرجاعها حسب الكميات المتوفرة وفق طرق تجميع النفايات الحالية تقدر ب 1.33 مليون طن/السنة ،و في هذا الإطار تم بعث مشروع لتوليد الطاقة الكهربائية انطلاقا من النفايات بواد السمار بقدرة 06 ميغاواط ،و سيتم تعميم العملية بمقالب أخرى و بجميع المفارغ حسب آخر برنامج لوزارتي الطاقة و البيئة بقدرة 02 ميغاواط. (18)

حيث تنقسم الجزائر إلى منطقتين : المنطقة الصحراوية الجرداء و التي تغطي 90 من المساحة الإجمالية للبلاد ،و منطقة الغابات الإستوائية التي تغطي مساحة قدرها 2500000 هكتار ،أي حوالي 10 % من مساحة البلاد ، و تغطي الغابات فيها حوالي 1800000 هكتار ،في حسن تمثل التشكيلات الغابية المتدرجة في الجبال 1900000 هكتار. (19)

ب–الطاقة الجيوحرارية في الجزائر :إن المسح الجيوفيزيائي و الأبحاث الجيوكيميائية سمحت برسم الخريطة الجيومترية الأولية ،التي تجمع أكثر من 200 منبع ساخن في شمال البلاد ،و يقدر عدد المنابع المعدنية التي تنبع منها درجة حرارة تفوق 40°م بحوالي ثلث المنابع ،كما توجد منابع ذات حرارة مرتفعة جدا تصل إلى 118°م كمنبع عين ولمان ،و 199°م كمنبع حمام الصالحين ببسكرة (20)،و هو ما يسمح بإنشاء محطات لتوليد الكهرباء على هذه المنابع ،إلا أنه لا يتم استغلالها حاليا سوى في تجفيف المنتجات الزراعية و تكييف البنايات إضافة إلى تسخين البيوت الزراعية و الإستشفاء بصفة أساسية ،كما تتربع الجزائر على مساحة معتبرة تدعى بالطبقة الألبية أو "القاري الكبيس" يحدها من الشمال ولاية بسكرة و من الجنوب عين صالح و من الغرب أدرار أما من الجهة الشرقية فإنها تمتد إلى غاية الحدود التونسية ،و تتراوح درجة الحرارة المتوسطة للمياه بهذه المنطقة 57°م ،و قد أنتجت العمليات الأولية لاستغلال هذه الطبقة طاقة سنوية تقدر ب 700 ميغاواط .و يقتصر استغلال مياه هذه المناطق على العلاج أين تتراوح درجة حرارة المنطقة الألبية 40° ،ما يعني هدر إمكانيات نظيفة لإنتاج الطاقة الكهربائية . (21)و لدى الجزائر أكثر من 200 ينبوعا ساخنا ،و الأكثر شهرة منها توجد في كل من ،ولاية قالمة ،ولاية خنشلة ، ولاية بسكرة و ،ولاية سطيف . حتى الآن لا زالت تستخدم الينابيع الساخنة لأغراض علاجية و ترفيهية فقط ،مع ذلك يمكن الاستفادة من هذه الينابيع الساخنة لتوفير الطاقة .فبالنسبة للمناطق التي لديها ارتفاع درجة حرارة المياه يمكن إستخدام بخار تلك المياه الساخنة لإنتاج الكهرباء أو استخدامه في بعض الصناعات تحت ضغوط معينة على سبيل المثال استخدام البخار للتجفيف الصناعي مثلما يحدث في مصانع الورق أو غيرها.

المحور الثاني :مجالات إسهام الطاقات المتجددة في التنمية المستدامة بالجزائر

1/تعريف التنمية المستدامة :ترتكز بعض التعاريف الاقتصادية للتنمية المستدامة على الإدارة المثلى للموارد الطبيعية ،و ذلك بالتركيز على الحصول على الحد الأقصى من منافع التنمية الاقتصادية ،شرط المحافظة على خدمات الموارد الطبيعية و نوعيتها.

هي تنمية اقتصادية و اجتماعية مستمرة ،دون الإضرار بنوعية الموارد الطبيعية التي تستخدم في الأنشطة و تعتمد عليها عملية التنمية. (22)كما أنصت تعريفات أخرى على الفكرة العريضة القائلة بأن "استخدام الموارد اليوم ينبغي أن لا يقلل من الدخل الحقيقي في المستقبل "و تقف وراء هذا المفهوم الفكرة القائلة بأن القرارات الحالية ينبغي ألا تضر بإمكانيات المحافظة على مستويات المعيشة في المستقبل أو تحسينها و هو ما يعني أن النظم الاقتصادية ينبغي أن تدار حيث نعيش على أرباح مواردنا و نحتفظ بقاعدة الأصول المادية و نحسنها.(23)

2/دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة :ترتبط الطاقة بعملية التنمية ارتباطا عضويا بحيث أنها المصدر الأساسي للقدرة على أداء جميع أنواع الأعمال الذهنية و الجسدية و الآلية ،و لما كان العمل يشكل القاعدة الأساسية لعملية التنمية الاقتصادية و الاجتماعية فإن توفر الطاقة بالشكل المناسب و بالكميات المطلوبة لأداء العمل يعد شرطا ضروريا لإحداث التنمية ،و يعتبر توافر خدمات الطاقة اللازمة لتلبية الاحتياجات البشرية ذو أهمية قصوى بالنسبة للركائز الأساسية الثلاثة للتنمية المستدامة .و يؤثر الأسلوب الذي يتم به إنتاج هذه الطاقة و توزيعها و استخدامها على الأبعاد الاجتماعية و الاقتصادية و البيئية لأي تنمية متحققة.

2-1/الطاقة المتجددة و الأبعاد البيئية للتنمية المستدامة : لقد تعرض جدول أعمال القرن الواحد و العشرين إلى العلاقات بين الطاقة و الأبعاد البيئية للتنمية المستدامة ،خاصة تلك المتعلقة بحماية الغلاف الجوي من التلوث الناجم عن استخدام الطاقة في مختلف النشاطات الاقتصادية و الاجتماعية و في قطاعي الصناعة و النقل على وجه الخصوص ،حيث دعت الأجندة 21 إلى تجسيد مجموعة من الأهداف المرتبطة بحماية الغلاف الجوي و الحد من التأثيرات السلبية لقطاع الطاقة مع مراعاة العدالة في توزيع مصادر الطاقة و ظروف الدول التي يعتمد دخلها القومي على مصادر الطاقة الأولية أو تلك التي يصعب عليها تغيير نظم الطاقة القائمة بها ،و ذلك بتطوير سياسات و برامج الطاقة المستدامة من خلال العمل على تطوير مزيج من مصادر الطاقة المتوفرة الأقل تلويثا للحد من التأثيرات البيئية غير المرغوبة لقطاع الطاقة ،مثل انبعاث غازات الاحتباس الحراري ،و دعم برامج البحوث اللازمة للرفع من كفاءة نظم و أساليب استخدام الطاقة ،إضافة إلى تحقيق التكامل بين سياسات قطاع الطاقة و القطاعات الاقتصادية الأخرى و خاصة قطاعي النقل و الصناعة.

2-2/الطاقة المتجددة و الأبعاد الاقتصادية و الاجتماعية للتنمية المستدامة :

أ/الطاقة المتجددة و التنمية البشرية تتضح العلاقة بين التنمية البشرية و الطاقة من خلال الارتباط القوي بين متوسط استهلاك الفرد من الطاقة و مؤشر التنمية البشرية ،خاصة في الدول النامية ،كما يؤدي استهلاك الفرد من مصادر الطاقة التجارية دورا هاما في تحسن مؤشرات التنمية البشرية عن طريق تأثيرها في تحسين خدمات التعليم والصحة و بالتالي مستوى المعيشة ،و تعطي الكهرباء صورة واضحة حول ذلك ،إذ تمثل مصدرا لا يمكن استبداله بمصدر آخر للطاقة في استخدامات كثيرة كالإنارة ،التبريد و التكييف و غيرها.

ب/تغيير أنماط الانتاج و الاستهلاك غير المستدام: يمثل قطاع الطاقة واحد من القطاعات التي تتنوع بها أنماط الانتاج و الاستهلاك ،و التي تتميز في معظمها بمعدلات هدر مرتفعة ،و في ظل الزيادة المطردة في الاستهلاك نتيجة للنمو السكاني فإن الأمر يتطلب تشجيع كفاءة استخدام و قابلية استمرار موارد الطاقة من خلال وضع سياسات تسعير ملائمة من شأنها إتاحة حوافز زيادة كفاءة الاستهلاك و المساعدة على تطبيق الإصلاحات القانونية و التنظيمية التي تؤكد على ضرورة الاستغلال المستدام للموارد الطبيعية و تنمية موارد الطاقة المتجددة إضافة إلى تسهيل الحصول على التجهيزات المتسمة بالكفاءة في استهلاك الطاقة و العمل على تطوير آليات التمويل الملائمة. (24)

المحور الثالث :واقع الاستثمار في الطاقة المتجددة –دراسة مشروع المحطة النموذجية بالطاقة الشمسية في ورقلة–

1/الاستثمار في الطاقات المتجددة بالجزائر :لقد تم الاستثمار في الطاقات المتجددة من خلال عدة مشاريع في إطار الاستراتيجية الوطنية للبيئة ،كان لها أثر على نموذج الاستهلاك الوطني للطاقة و من بين هذه الإنجازات ما يلي :

1-1/البرنامج الوطني :إن إدماج الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الوطنية يمثل تحديا كبيرا من أجل الحفاظ على الموارد الأحفورية ،و تنويع فروع إنتاج الكهرباء و المساهمة في التنمية المستدامة. بفضل البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2011-2030 ،تتموقع هذه الطاقات في صميم السياسات الطاقوية و الاقتصادية المتبعة من طرف الجزائر ،لاسيما من خلال تطوير الطاقة الشمسية و طاقة الرياح على نطاق واسع ،و إدخال فروع الكتلة الحيوية (تثمين استعادة النفايات) ،الطاقة الحرارية و الأرضية ،و تطوير الطاقة الشمسية الحرارية.(25)

1-2/برنامج الفاعلية الطاقوية في الجزائر :يستجيب برنامج الفعالية الطاقوية إلى إرادة الجزائر في تشجيع الاستعمال بأكثر مسؤولية للطاقة و استغلال جميع الطرق للمحافظة على الموارد و ترسيخ الاستهلاك اللازم و الأمثل.يكمن الهدف من الفعالية الطاقوية في إنتاج نفس المنافع أو نفس الخدمات ،لكن باستعمال أقل طاقة ممكنة و يتضمن هذا البرنامج أعمالا تشجع على اللجوء إلى أشكال الطاقة الأكثر ملائمة لمختلف الاستعمالات و التي تتطلب تغيير السلوكيات و تحسين التجهيزات ،و يتمثل برنامج العمل في مجال الفعالية الطاقوية فيما يلي: العزل الحراري للمباني ،تطوير سخان الماء الشمسي ،تعميم استعمال المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض ،إدخال النجاعة الطاقوية في الإنارة العمومية ،ترقية الفعالية الطاقوية في القطاع الصناعي ،ترقية غاز البترول المميع / الوقود ،ترقية الغاز الطبيعي / الوقود ،إدخال التقنيات الأساسية لتكييف الهواء بالطاقة الشمسية.(26)

1-3/التخفيض من الغاز المشتعل :من أجل التخفيض من آثار الغاز المشتعل سطرت الحكومة الجزائرية برنامجا مهما من أجل تخفيض الغاز المشتعل على مستوى الحقول النفطية و قد تم استرجاع ما يقدر ب 133 مليار م 3 من فاقد الغاز ،في الفترة الممتدة ما بين 1980 إلى 2001 ،أي أ حجم الغاز المشتعل قد انخفض من 9.8 مليار م3 عام 1980إلى 4 مليار م 3 سنة 2001 .

1-4/استحداث مركز تنمية الطاقات المتجددة :أنشأ في 22 مارس 1988 ببوزريعة مركز تنمية الطاقات المتجددة و من مهامه وضع برامج البحث الخاصة بتطوير الوسائل المتعلقة بالاستغلال و إنجاز المواد الخاصة بالطاقات المتجددة ،إضافة إلى إنشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة ذي الطابع الصناعي و التجاري وفقا للمرسوم التنفيذي رقم 11-33 المؤرخ في 27 يناير 2011 ،و من مهامه إنتاج معدات تكنولوجيات الطاقات المتجددة و تنمية المشاريع الخاصة بها.(27)

و تجدر الإشارة إلى أن الجزائر تعني 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 و لدراسة مدى قابلية التطبيق التجهيزات و اختبارها. و هو الأول من نوعه وطنيا ،أي أول محطة ضوئية تتيح ضخ جزء من الطاقة التي تنتجها في شبكة توزيع الكهرباء ذات الضغط المنخفض. (28)

2/تأسيس المحطة النموذجية بالطاقة الشمسية بحقل "بئر ربع شمال" بورقلة :أشرف أمين معزوزي الرئيس المدير العام لمجمع سوناطراك ،على وضع حجر الأساس لإنجاز مشروع محطة نموذجية للطاقة الشمسية ،بقدرة إنتاجية تقدر ب 10 ميغاواط في حقل "بئر ربع شمال" في ورقلة من أجل إنتاج الإحتياجات المتعلقة بالكهرباء في هذا الحقل البترولي علما أن المحطة التي تتضمن ما لا يقل عن 32000 لوحة شمسية ،و تتربع على مساحة تناهز 20 هكتار ،يعول عليها في اقتصاد نحو 6 ملايين م3 من الغاز ،و ينتظر أن تدخل حيز الإنتاج **شهر ديسمبر 2017**. و قد تم توقيع إتفاقية

المشروع يوم 25 نوفمبر 2016 ،و تنجز مع الشريك الإيطالي **"إيني"** الذي بلغ حجم استثماراته في الجزائر منذ عام 2010 نحو 11 مليار أورو.

تعميم تجربة محطة الطاقة الشمسية عبر الحقول البترولية

و يراهن كثيرا على تقوية و تعزيز شراكته مع الرائد الطاقوي الإفريقي "سوناطراك" ،و بالنظر إلى أهمية الجزائر قام الشريك الإيطالي بعقد اجتماع مجلس إدارته بالجزائر كإشارة قوية للتعاون الإستراتيجي مع سوناطراك.هذا ما قاله الرئيس المدير العام لمجمع سوناطراك في ندوة صحفية ،نشطها على هامش وضع حجر أساس إنجاز محطة نموذجية للطاقة الشمسية ،إن أعضاء مجلس إدارة مجمع "إيني" الشريك الإيطالي في إنجاز المحطة عقد اجتماعه بالجزائر لأول مرة بحضور أعضائه ،معتبرا ذلك بالرمز القوي الذي يعكس أهمية الجزائر خاصة في ظل ما تزخر به من قدرات و أمن و مناخ جذاب ،واصفا الشراكة الثنائية بالقوية و المهمة.و ذكر معزوزي أن عمر الشراكة مع الطرف الإيطالي عقود كاملة ،و جاءت لتتعزز أكثر من خلال مشروع إنجاز محطة للطاقة الشمسية مزودة بمخبر بحث ذكي و بالتكنولوجيا و يعول عليه في تحويل التكنولوجيا و استحداث مناصب الشغل ،و لم يخف أن سوناطراك رفقة شريكها "إيني" يتطلعان لتعميم تجربة محطة الطاقة الشمسية عبر جميع حقولها في كامل التراب الوطني ،في إطار تجسيد البرنامج الوطني للطاقات المتجددة و البحث و التنمية من أجل بلوغ الفعالية الطاقوية.علما أن نحو 34 شركة أجنبية اهتمت بمناقصة للعمل مع سونطاراك و "إيني" في هذا المشروع ،مبديا حرصهم كي يكون التعاون مع شريك وطني في ظل سهرهم القائم على انتقاء الأحسن من ضمن القدرات الجزائرية .و في رده على سؤال يتعلق بعقود الغاز أوضح أنه سنويا يكون إعداد و تفاوض ،و شراكة "إيني" اعترف أنها لا تقتصر على التسويق بل أهميتها أبعد من ذلك ،بالرغم من وجود نقاش بينهما ثم يتوصل الطرفان إلى حلول تفضي إلى إتفاق حول كيفية تحديد أسعار الغاز لم يخف أنه يتم تحديدها على ضوء مصلحة الشريكين ،و جدد الرئيس المدير العام معزوزي التأكيد أن سوناطراك انخرطت في مسعى الفعالية الطاقوية ،و تدرس مزايا الأسواق الحرة.

من جهته كلوديو ديسكالزي المسؤول الإداري بمجمع "إيني" كشف أن الطرف الإيطالي "استثمر منذ عام 2010 ما لا يقل عن 11 مليار أورو بالجزائر ،و استثمارات المجمع الإيطالي تمثل 30% من الاستثمارات الأجنبية بالجزائر ،و تحدث عن عقد لأول مرة مجلس إدارتهم بالجزائر بحضور جميع الأعضاء ،و أعلن أنه توجد إمكانية لتجسيد ثلاثة مشاريع مع سوناطراك خارج الجزائر بالرغم من أن سوناطراك تعطي الأولوية للإستثمار الداخلي ،و وقف على أهمية الغاز و القدرات التي تتمتع بها الجزائر خاصة في مجال الطاقات المتجددة ،داعيا إلى التعاون ما بين الدول الأوروبية و الإفريقية .

و يتمتع "بئر ربع شمال" الذي سوف ينجز به محطة الطاقة الشمسية بثلاث قطارات أنجز أولها عام 1995 و الثاني عام 2002 و القطار الثالث سنة 2004 و الطاقة الإنتاجية بمنطقة "بئر ربع شمال" تعادل 84000 برميل يوميا رغم أن القدرات الحقيقية تصل إلى 100000 و يتواجد بالمنطقة 67 بئرا و 16 حقلا.و كان السفير الإيطالي قد حضر

الزيارة و وضع حجر الأساس بمنطقة "بئر ربع شمال" مرافقا للوفد الإيطالي عن مجمع "إيني" ، كإشارة قوية لحرص الإيطاليين على تعميق تعاونهم و شراكتهم مع الجزائر . (29)

خلاصة :

إن تحديد الخيارات الطاقوية البديلة يعتبر عنصرا هاما في سياق التحول نحو نموذج مستدام ،و الجزائر من بين الدول التي تسعى جاهدة لتكريس مبدأ المحافظة على البيئة و التنمية المستدامة للنهوض باقتصادها مستقبلا في اعتمادها لسياسة طاقوية تنطلق من إيجاد العناصر البديلة الفعلية التي تحقق ذلك و هذا من أجل المحافظة على مواردها البترولية الناضبة الذي يعد حق من حقوق الأجيال القادمة و استغلالها و إدارتها بكفاءة عالية و تطبيق برنامج النجاعة الطاقوية للطاقة المتجددة تعتبر نقاط مساعدة لدعم مسيرة التنمية المستدامة ،علما أنه قد تم الاستثمار في الطاقات المتجددة من خلال عدة مشاريع في إطار الاستراتيجية الوطنية للبيئة ،كان لها أثر على نموذج الاستهلاك الوطني للطاقة ،إلا أنه لا بد من وضع إجراءات تحفيزية لتشجيعه و تفعيله ،و من خلال دراسة الحالة التي تم تسليط الضوء عليها و المتمثلة في مشروع تأسيس المحطة النموذجية بالطاقة الشمسية "بئر ربع شمال" بورقلة لاحظنا أنه هناك تقدم ملموس في الاستثمار في الطاقة المتجددة بالاعتماد على الشراكة الأجنبية كشركة "إيني" الإيطالية مع مجمع "سوناطراك" اللذان أسسا لهذا المشروع الذي سيدخل حيز التنفيذ ديسمبر 2017 و الذي سيساهم بدوره في خلق العديد من مناصب الشغل هذا من جهة و من جهة أخرى تخفيف الضغط على الموارد الطاقوية التقليدية ،و مبرمج أنه سيتم تعميم تجربة محطة الطاقة الشمسية عبر جميع حقولها في كامل التراب الوطني ،في إطار تجسيد البرنامج الوطني للطاقات المتجددة و البحث و التنمية من أجل بلوغ الفعالية الطاقوية و للوصول إلى هذه الأخيرة نطرح جملة من الاقتراحات:

-إن إمكانيات الجزائر البترولية المحدودة و الاحتياطات المتوفرة حاليا و الاستهلاك الذي يقتضيه التطور الاقتصادي و الاجتماعي يفرض علينا تعويض جزء مهم من الطاقات التقليدية بطاقة متجددة و صديقة للبيئة و هذا بتبني إستراتيجية خضراء مرتكزة على معايير مستدامة يلتزم بها الجميع ،الحكومة و الشركات و الأفراد هذا بدوره سيحقق مكاسب طويلة الأجل للاقتصاد الجزائري منها تقليل معدلات البطالة و زيادة الفعالية الاقتصادية و البيئة على حد سواء.

-تدعيم إمكانيات الجزائر من مصادر الطاقة المتجددة و جعلها أكثر ربحية و هذا بتقديم المساعدة لتطوير سوق الطاقات المتجددة .

-إعطاء الأهمية الحيوية للموارد البشرية ،من خلال تكوين الشباب للعمل في هذا القطاع.

-دعم التكنولوجيا و البحث العلمي خاصة في مجال البحث عن البدائل الطاقوية و تطوير الطاقات المتجددة.

-تفعيل القوانين و التشريعات لتشجيع استعمال الطاقة المتجددة و النظيفة ،و ترشيد استعمال الطاقة الأحفورية.

المراجع :

(01) فروحات حدة ،"**الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**" ،مجلة الباحث ،ورقلة ،عدد11 /2012 ،ص 149.

(02)محمد مداحي ،**فعالية الاستثمارات في الطاقات المتجددة كإستراتيجية لما بعد المحروقات** ،مجلة الباحث ،العدد 04/ديسمبر 2015 ،ص 112.

(03) رياض شديد ، " **إمكانيات وفرص تعزيز الطاقات المتجددة في لبنان**" ،مجلة أبعاد ،لبنان ،أكتوبر 1998 ،ص 88-90.

(04)سيدي عمر رزقة ،" **دور آليات تحفيز انتاج الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة** " ،جامعة ورقلة ،2013 ،ص8 .

(05) الدليل الإرشادي للبرلمانيين من أجل الطاقة المتجددة ،**برنامج الأمم المتحدة الإنمائي** ،مكتب السياسات الإنمائية ،الإمارات العربية المتحدة ،ص 32.

(06)الخياط محمد مصطفى محمد ،**الطاقة :مصادرها ،أنواعها ،استخداماتها** ،منشورات وزارة الكهرباء و الطاقة ،القاهرة ،2006 ،ص 68.

(07) دوجلاس موسشيت ،" **مبادئ التنمية المستدامة**" ،الدار الدولية للاستثمارات الثقافية ،مصر 2000 ،ص17.

(08) سيد فتحي أحمد الخولي ،" **اقتصاديات النفط**" ، الطبعة الثانية ،دار حافظ للنشر و التوزيع ،جدة ،1992 ،ص 101.

(09)فروحات حدة ،**الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر** ،مرجع سابق ،ص 151-152.

(10)مجلة الطاقة و المناجم ،**مزايا الطاقة الشمسية** ،وزارة الطاقة و المناجم ،الجزائر ،العدد 08 ،جانفي 2008 ،ص 133.

(11)ذبيحي عقيلة ،**الطاقة في ظل التنمية المستدامة –دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر**– مذكرة ماجستير ،علوم اقتصادية ،جامعة قسنطينة ،2009 ،ص 86.

(12)**الطاقة في الوطن العربي** ،منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول ،الجزء الثالث ،الكويت ،سنة 1980 ،ص286

(13)**جديد النووي الجزائري ،2007** ،أطلع عليه يوم 2016/07/26 ،http://defense-arab.com/vb/showthread.php?t=90

(14)**مصادر الطاقة المتجددة:التطورات التقنية والاقتصادية (عربيا و عالميا)** ،أطلع عليه يوم 2016/08/08 ،http://faculty.ksu.edu.sa/walidchem/Lib Teacher/

(15)Amardgia Adnani hania _ **Algérie, énergie solaire et Hydrogène :développement durable**_ office des publications universitaire1 Alger, 2007, P : 109

(16)فروحات حدة ،**الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر** ،مرجع سابق ،ص 153.

(17)سونلغاز :**تطور الطاقات المتجددة في الجزائر** ،مجموع أوراق فنية الجزائر ،2007 ،ص 04.

(18)Ministère de l'énergie et des Mines, Bilan Energétique National, Opec, 2010 ,P28.

(19)فروحات حدة ،**الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر** ،مرجع سابق ،ص 154.

(20)Ministère de l'énergie et des Mines, **Bilan Energétique National**, édition 07, P28.

(21)وزارة الطاقة و المناجم ،**مديرية الطاقات الجديدة و المتجددة** ،دليل الطاقات المتجددة ،طبعة 2007 ،ص 42.

(22)نصر الدين ،**الطاقة و التنمية المستدامة** ،الجزائر مجلة النفط و التعاون العربي ،عدد 118 ،سنة 2006 ،ص 130.

(23)دوجلاس موسشيت ،**مبادئ التنمية المستدامة** ،مرجع سابق ،ص 73.

(24)فروحات حدة ،**الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر** ،مرجع سابق ،ص 151.

(25)البرنامج الوطني ،أطلع عليه يوم 2016/05/15 ،على الرابط التالي :

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

(26) Raport APCM Programme ENR, p15

(27) عمر الشريف ،**استخدام الطاقات المتجددة و دورها في التنمية المحلية المستدامة –دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر**– ،أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية ،تخصص اقتصاد تنمية ،2006-2007 ،ص 321.

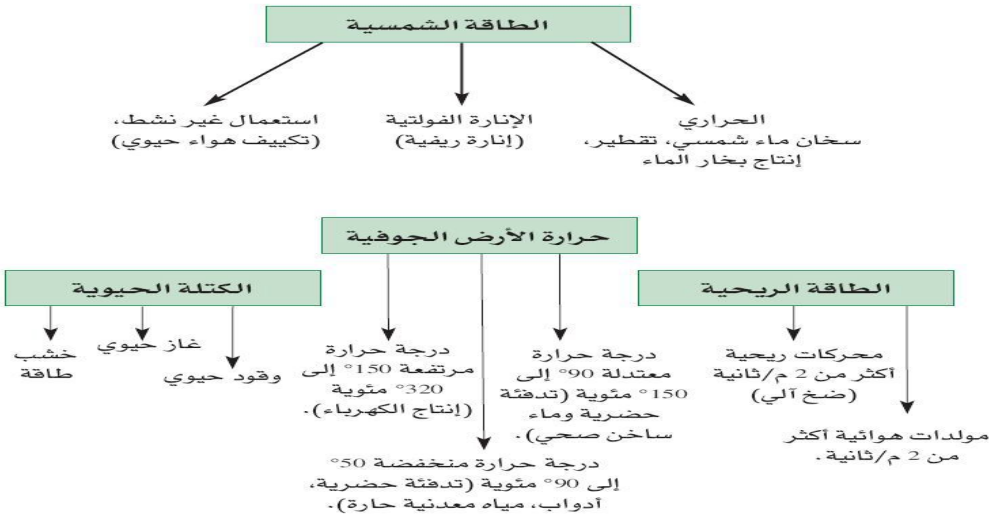
(28) **مجلة "NOOR"** ،مجلة تصدر كل ثلاثة أشهر لمجموعة سونلغاز ،العددين 9 و 10 ،مارس 2010 ،ص 84.

(29) فضيلة بودريش ،**تأسيس المحطة الموذجية للطاقة الشمسية "بئر ربع شمال" –ورقلة–** ،من جريدة الشعب يوم 2017/03/18 أطلع عليه يوم 2017/09/17 على الموقع الإلكتروني التالي :. http://www.djazairess.com/echchaab/81106

الملاحق :

الشكل رقم (01) :مختلف أنواع الطاقة المتجددة و استخداماتها

مختلف فروع الطاقات المتجددة



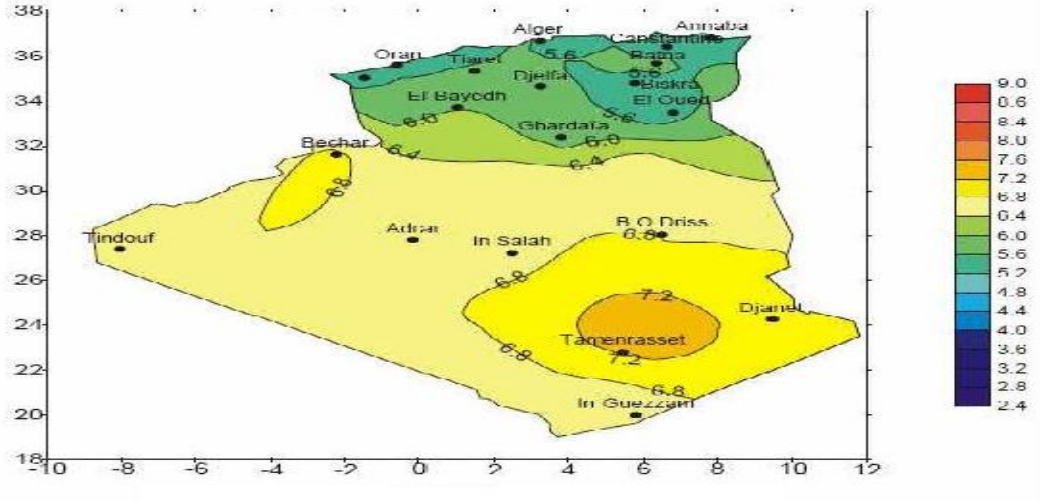
المصدر :وزارة الطاقة و المناجم ،**دليل الطاقات المتجددة** ،الطبعة 07 ،ص 09.

الجدول رقم (01) : احتياطات الطاقة الشمسية في الجزائر

المنطقة	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	المناطق الصحراوية
المساحة %	4	10	86
معدل المدة الزمنية للإشعاع الشمسي (ساعة/السنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المتجددة(كيلوواط/السنة)	1700	1900	2650

المصدر :مديرية الطاقات الجديدة و المتجددة ،**دليل الطاقات المتجددة** ،وزارة الطاقة و المناجم ،الجزائر ،2007 ،ص 37.

الشكل رقم (02) : المتوسط السنوي لشدة الإشعاع الشمسي حسب المناطق في الجزائر



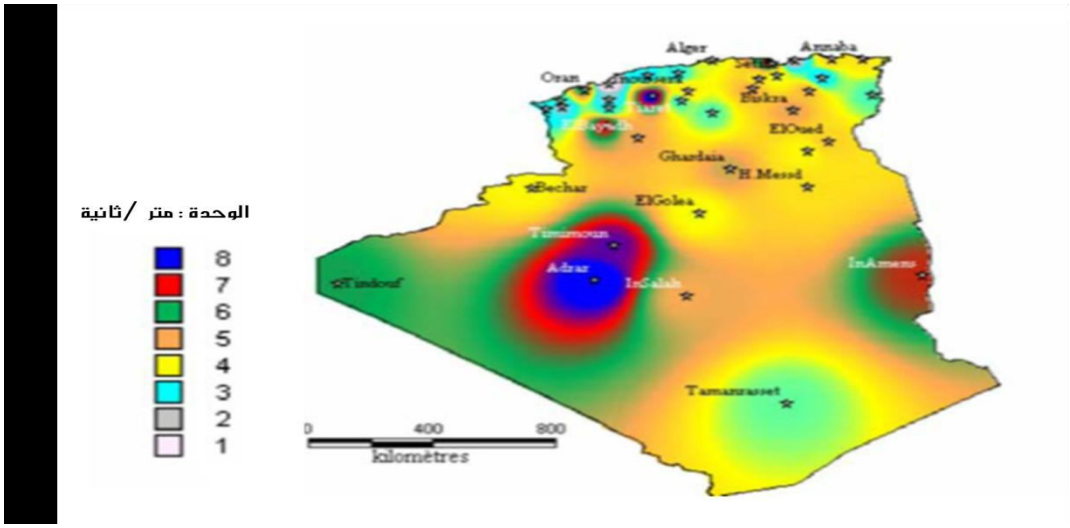
Source : évaluation du potentiel énergétique solaire, bulletin des énergies renouvelable, CDER, N2, décembre 2002, P : 12

الجدول رقم (02) :مشاريع إنتاج الطاقة الشمسية بتقنية CSP بالجزائر

المحطات الشمسية الهجينة	المنطقة	قدرة المحطة الشمسية (ميغاواط)	السنة
SPP1 محطة الطاقة الشمسية الأولى	حاسي رمل	150 ميغاواط منها 25 ميغاواط من أصل شمسي	سلمت في جوان 2011
SPP2 محطة الطاقة الشمسية الثانية	مغاير	470 ميغاواط منها 70 من أصل شمسي	2014
SPP3 محطة الطاقة الشمسية الثالثة	النعامة	70 ميغاواط من أصل شمسي	2016
SPP4 محطة الطاقة الشمسية الرابعة	حاسي رمل	70 ميغاواط من أصل شمسي	2018

Source : United Nations Economic Commission for Africa: Office for North Africa, General Secretariat: Arab Maghreb Union, **The Renewable Energy Sector in North Africa**: **CurrentSituation and Prospects**, Expert Meeting about 2012 International year of Sustainable Energyfor All, Rabat, January 12-13, 2012, P15.

الشكل رقم (03) :إمكانيات سرعة الرياح في الجزائر –على ارتفاع 10 أمتار من سطح البحر–



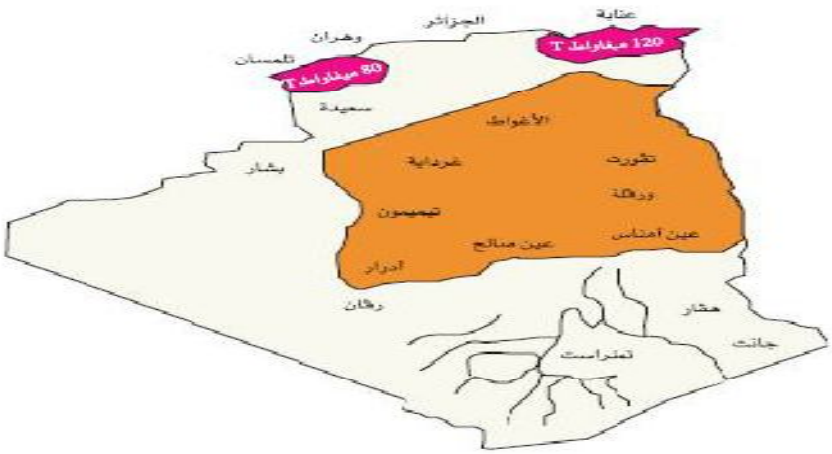
Source: Naouel GUENDOUR _ **RENEWABLE ENERGY POTENTIAL AND IMPACT ON ENERGY MIX IN ALGERIA**_ ARAB UNION OF ELECTRICIT, AMMAN – Jordan, 27-28 March 2012

الجدول رقم (03) :مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر

المركز	قدرة التوليد (ميجاوات)
درقينة	71,5
أغيل مدى	24
منصورية	100
أرقان	16
سوق الجمعة	8,085
تيزي مدن	4,458
اقزرنشبال	2,712
غريب	7,000
فوريت	6,425
بوحنيفية	5,700
واد الفضة	15,600
بني باهد	3,500
تيسالة	4,228
المجموع	286

Source: Ministry of energy and Mining,Guidelines to Renewable Energy, **New and Renewable Energy Departement**, Edition 2007, P : 40

الشكل رقم (04) :قدرات حرارة الأرض الجوفية



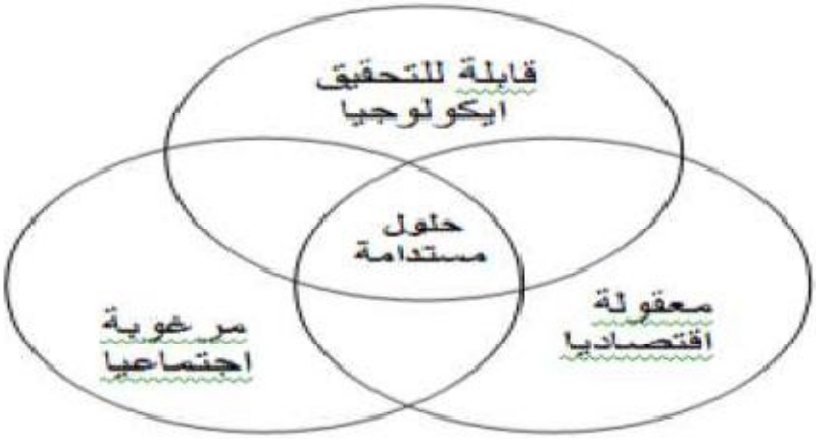
المصدر :وزارة الطاقة و المناجم ،**دليل الطاقات المتجددة** ،مرجع سابق ،ص 41.

الجدول رقم (04) :إمكانيات استعمال المياه الحارة لحوض الماء الألبي

درجة حرارة الماء (درجة مئوية)	إمكانيات الاستعمال
70	تبريد (حد أدنى)
60	تربية حيوانات مائية
50	زراعة الفطريات
40	تدفئة حضرية (حد أدنى)
30	تخمر
20	تربية الأسماك

المصدر :وزارة الطاقة و المناجم ،**دليل الطاقات المتجددة** ،مرجع سابق ،ص 43.

الشكل رقم (05) :التقاء العناصر الثلاث الرئيسية تحقق التنمية المستدامة (حسب وجهة نظر الإيكولوجيين و الاقتصاديين و علماء الإجتماع)



المصدر :دوجلاس موسشيت ،**مبادئ التنمية المستدامة** ،مرجع سابق ،ص 73.

الجدول رقم (05):الإنجازات المتوقعة من البرنامج الوطني للطاقة المتجددة 2011-2030 (الوحدة:ميغاواط)

السنة	الطاقة الشمسية المركزة	الخلايا الفوتوفولطية	طاقة الرياح	الإجمالي
2013	25	6	10	41
2015	325	182	50	557
2020	1500	831	270	2601
2030	7200	2800	2000	12000

المصدر : المركز الإقليمي للطاقة المتجددة و كفاءة الطاقة ،نبذة عن الطاقة المتجددة ،الجزائر 2012 ،ص 01.