د. شيخي بلال جامعة بومرداس
د. العبسي علي جامعة الوادي

الملتقى الدولي حول: استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة
المحور الثالث: واقع وآفاق استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر

عنوان المداخلة: الاستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة– حالة الجزائر–

ملخص:
يلعب قطاع الطاقة في الجزائر دورا هاما ورئيسيا في التنمية الاقتصادية، ويعتبر الأداة المحركة لباقي الفروع الاقتصادية. حيث أن 98% من الناتج المحلي الاجمالي يعود إلى الايرادات النفطية، ولكن مع الظروف الأخيرة التي عرفها هذا القطاع ومع احتمال نضوب الموارد التقليدية في المستقبل أولت الجزائر اهتماما كبيرا بقطاع الطاقات المتجددة وهذا نظرا للمكانة التي تحتلها في التنمية الاقتصادية المستدامة. حيث تعتبر الطاقة الشمسية المستقطب الأول لمشاريع محطات توليد الكهرباء، الأمر الذي سيفتح الذي سيفتح آفاقا واعدة للاستثمار والتطور في المجال ومنه تحقيق تنمية مستدامة.إلا أن الحكم على نجاح الاستثمار في الطاقات النظيفة يبقى رهين السياسات الطاقوية التي ستعتمدها مستقبلا.
الكلمات الدالة: الطاقة المتجددة – تحقيق التنمية المستدامة – واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الجزائر

مقدمة:

إن الاهتمام بالجانب البيئي جراء استخدام تكنولوجيا الطاقات المتجددة يعد نجاحا باهرا في تحقيق التنمية المستدامة، إذ يترتب علينا مستقبلا تنمية مصادر الطاقة دون الاخلال بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتهم، لآن تحقيق التنمية يؤدي على امكانية تحقيق الفعالية الاقتصادية التي تسمح بالحفاظ على نوعية حياة الانسان دون الاضرار بالبيئة، مما يتطلب الاعتماد على اقتصاد عادل، متكافل، ومسؤول وعلى قدر عال من الأخلاقيات، ومع تزايد الاهتمام العالمي حاليا إلى تنويع وتجديد مصادر الطاقة وخاصة المصادر المتجددة(مثل الشمس، الرياح، المصادر المائية، الحرارة الجوفية، .....)، وذلك لتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية المهددة بالزوال ومواجهة التهديدات البيئية (تزايد معدلات الانبعاثات الحرارية) للتغير المناخي التي تتزايد خطرا يوما بعد يوم.

المحور الأول: الإطار النظري للتنمية المستدامة

إن تبلور مفهوم التنمية المستدامة لم يكن وليد الصدفة وإنما جاء نتيجة لتراكمات معرفية سابقة فبعد سيادة مفهوم النمو الاقتصادي الذي اهتم بالجانب الاقتصادي فقط، وبعد الحرب العالمية الثانية ساد مفهوم جديد هو التنمية الاقتصادية والذي زاوج بين الجانبين الاقتصادي والاجتماعي في اهتمامها، إلا أن الانعكاسات السلبية لهذا النموذج التنموي وتزايد الوعي بخطورة المشاكل البيئية الناجمة عن نتيجة اهماله للجانب البيئي، تبلور مفهوم التنمية المستدامة والذي أولى نفس الاهتمام للجانب الاقتصادي والاجتماعي والبيئي.

1- التنمية المستدامة مفهومها، أهدافها وأبعادها:

1-1 مفهوم التنمية المستدامة:

عرفت التنمية المستدامة لأول مرة في تقرير اللجنة العالمية للبيئة والتنمية عام 1978 المعنون **بمستقبلنا المشترك (تقرير بورتلاند) على أنها** :"تلك التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون الاخلال بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتهم"[1].

تعريف البنك الدولي للتنمية المستدامة: يعرف البنك الدولي التنمية المستدامة على أنها "العملية التي تهتم بتحقيق التكافؤ المتصل الذي يضمن إتاحة نفس الفرص التنموية الحالية للأجيال القادمة، وذلك بضمان ثبات رأس المال الشامل وزيادته المستمرة عبر الزمن"[2].

كما تعرف التنمية المستدامة بأنها:" إدارة قاعدة الموارد الطبيعية وصيانتها وتوجيه التغيرات التكنولوجية والمؤسسية بطريقة تضمن تلبية الاحتياجات البشرية الحالية والمقبلة بصورة مستمرة، فهذه التنمية تحافظ على الأراضي والمياه والنبات والموارد ولا تحدث تدهورا في البيئة وملائمة من الناحية التكنولوجية وسليمة من الناحية الاقتصادية ومقبولة من الناحية الاجتماعية"[3].

1-2 خصائص التنمية المستدامة:

هناك مجموعة من الخصائص التي تميز التنمية المستدامة، ولعل أهمها ما يلي:[4]

- الإنسان هو وسيلة تحقيق التنمية المستدامة وهدفها.
- التنمية المستدامة تختلف عن التنمية بشكل عام كونها أشد تداخلا وتعقيدا.
- التنمية المستدامة تقوم على أساس تلبية متطلبات أكثر الشرائح فقرا، وتسعى إلى الحد من تفاقم في العالم.
- التنمية المستدامة تحرص على تطوير الجوانب الثقافية والابقاء على الخصوصية الحضارية للمجتمعات.
- عناصر التنمية المستدامة لا يمكن فصلها عن بعض، وذلك لشدة تداخل العناصر الكمية والنوعية لهذه التنمية.
- التنمية المستدامة هي عملية تسيير بيئي للمحافظة على رأس المال الطبيعي والأنظمة البيئية والانتفاع بها حاليا ومستقبلا.

2- أهداف ومبادئ التنمية المستدامة:

2-1 أهداف التنمية المستدامة:

من بين أهداف التنمية المستدامة نذكر ما يلي:[5]

- البحث في مستجدات البيئة والنظر بشكل خاص في انعكاساتها على الدول، مع تبادل الآراء في شأن الاستفادة من التجارب الناجحة في مجال حماية البيئة والبحث في آفاق جديدة للتعاون.
- النظر في المستجدات الاقتصادية بالتركيز على تأثيرات العولمة وطرق الاستفادة من ايجابياتها، وخاصة في تعزيز دور القطاع الخاص وزيادة القدرات التنافسية، وتحقيق الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية والبشرية.

– عرض الاتجاهات والقضايا المتعلقة بدور الحكم الراشد في تحقيق التنمية المستدامة، وأثره على تطوير آليات الحكم وطرق تطبيقها في الدول النامية.

– تهدف التنمية المستدامة إلى القضاء على الفقر وتحقيق نوعية حياة أفضل للسكان اقتصاديا واجتماعيا وذلك من خلال التشجيع على اتباع أنماط انتاج واستهلاك متوازنة، دون الافراط في الاعتماد على الموارد الطبيعية.

– تعزيز وعي الناس بالمشكلات البيئية القائمة وتنمية احساسهم بالمسؤولية اتجاهها وحثهم على المشاركة في ايجاد الحلول المناسبة.

– تحقيق الاستغلال واستخدام العقلاني للموارد ومنع استنزافها.

2-2 مبادئ التنمية المستدامة:

تقوم التنمية المستدامة على مجموعة من المبادئ نذكر منها ما يلي:[6]

– اغتنام فرص تحقيق الربح لكل الأطراف أي وضع سياسة تحقق الربح للجميع وفي نفس الوقت الحفاظ على البيئة ومواردها.

– الاستفادة من كل دولار والمقصود منه تحقيق أكبر انجازات بموارد محدودة وهو ما يتطلب عمل الاقتصاديين والمختصين في مجال البيئة.

– استخدام أدوات السوق كاستخدام الضريبة مثلا من أجل تخفيض الاضرار البيئي.

– العمل مع القطاع الخاص باعتباره عنصرا أساسيا في العملية الاستثمارية وهذا من خلال تشجيع التحسينات البيئية للمؤسسات وانشاء نظام الايزو 14000 الذي يشهد بأن الشركات لديها أنظمة سليمة للإدارة والبيئة وتوجيه التمويل الخاص صوب أنشطة تحسين البيئة.

– الاشتراك الكامل للمواطنين عند التصدي للمشكلات البيئية لبلد ما وهو ما يجعل فرص النجاح قوية.

– إدماج البيئة من البداية في جميع الأنشطة وهو ما تسعى إليه معظم الدول وهذا من خلال الأخذ بعين الاعتبار التكاليف والمنافع النسبية عند تصميم استراتيجياتها وتجعل من الجانب البيئي عنصرا فعالا في إطار السياسات الاقتصادية والمالية والاجتماعية والتجارية.

3- أبعاد التنمية المستدامة:

تشمل التنمية المستدامة جوانب عدة على غرار الجانب البيئي، تتداخل هذه الأبعاد فيما بينها مشكلة توليفة متكاملة تخدم الأهداف العامة للتنمية المستدامة، وتتمثل هذه الأبعاد في:[7]

3-1 البعد الاقتصادي: يرتكز البعد الاقتصادي على امكانية تحقيق الفعالية الاقتصادية التي تسمح بالحفاظ على نوعية حياة الانسان دون الاضرار بالبيئة، مما يتطلب الاعتماد على اقتصاد عادل، متكافل، ومسؤول وعلى قدر عال من الأخلاقيات وهذا من خلال :

– ايقاف تبذير الموارد الطبيعية.

– تقليص حصة الاستهلاك الفردي من الموارد الطبيعية.

– المساواة في توزيع الموارد.

– تعزيز الاقتصاد المسؤول بالاعتماد على اعادة تدوير النفايات، الاصلاح بدلا من الانتاج.

3-2 البعد الاجتماعي: يعتمد هذا البعد على الجانب البشري بعناصره الآتية:

– تثبيت النمو الديمغرافي.

– أهمية توزيع السكان.

– الاستخدام الأمثل للموارد البشرية.

– حرية الاختيار والتعبير عن الرأي.

3-3 البعد البيئي: يركز هذا البعد على ضرورة المحافظة على الأصول الطبيعية، والتي تعتبر الدعامة الرئيسية للتنمية المستدامة ويتضمن هذا البعد العناصر التالية:

– حماية الموارد الطبيعية.

– صيانة المحيط المائي.

– حماية التنوع البيولوجي.

– حماية المناخ من الاحتباس الحراري.

4- الترابط بين الأبعاد الأساسية للتنمية المستدامة:

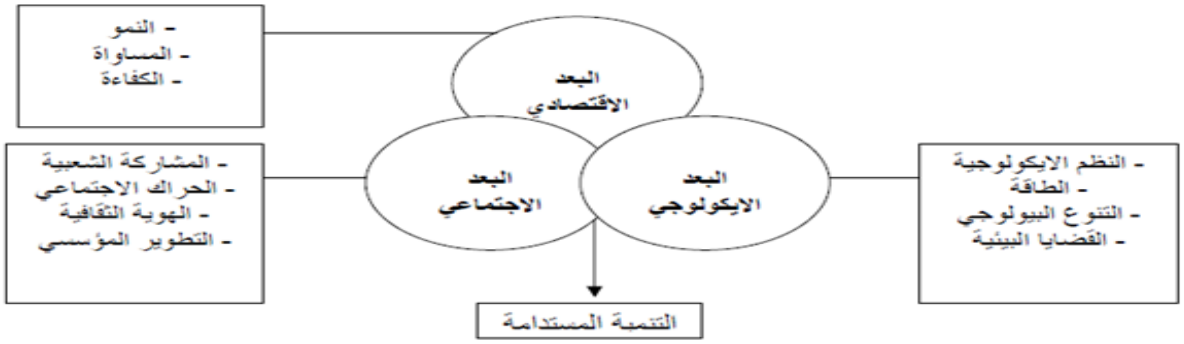
يتمثل ترابط أبعاد التنمية المستدامة الثلاثة فيما بينها وفق أحد الباحثين المختصين في ما يلي:[8]

– **اقتصاديا:** النظام المستدام اقتصاديا هو النظام الذي يتمكن من انتاج السلع والخدمات بشكل مستمر وأن يحافظ على مستوى معين قابل للإدارة من التوازن الاقتصادي ما بين الناتج العام والدين العام، وأن يمنع حدوث اختلالات اجتماعية ناتجة عن السياسات الاقتصادية.

– **بيئيا:** النظام المستدام بيئيا يجب أن يحافظ على قاعدة ثابتة من الموارد الطبيعية، تجنب الاسراف الزائد للموارد المتجددة وغير المتجددة، ويتضمن ذلك حماية التنوع الحيوي والاتزان الجوي وانتاجية التربة والأنظمة البيئية الطبيعية الأخرى التي لا تصنف عادة كموارد اقتصادية.

– **اجتماعيا:** يكون النظام مستداما اجتماعيا من خلال تحقيق العدالة في التوزيع، وايصال الخدمات الاجتماعية كالصحة والتعليم إلى محتاجيها والمساواة في النوع الاجتماعي والمشاركة الشعبية.

الشكل رقم01: تداخل أبعاد عملية التنمية المستدامة



المصدر: العايب عبد الرحمن،" التحكم في الأداء الشامل للمؤسسة الاقتصادية في الجزائر في ظل تحديات التنمية المستدامة" ، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية(غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف1، 2010-2011، ص26.

المحور الثاني: الطاقات المتجددة

أولا- مفهوم الطاقة المتجددة:

لقد تزايد الاهتمام العالمي حاليا إلى تنويع وتجديد مصادر الطاقة وخاصة المصادر المتجددة(مثل الشمس، الرياح، المصادر المائية)، وذلك لتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية المهددة بالزوال ومواجهة التهديدات البيئية (تزايد معدلات الانبعاثات الحرارية) للتغير المناخي التي تتزايد خطرا يوما بعد يوم. كما تتميز مصادر الطاقة المتجددة بقابلية استغلالها المستمر دون أن يؤدي ذلك إلى استنفاذ منبعها، فالطاقة المتجددة هي تلك الموارد التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري[9].

وتعد الطاقة المتجددة هي عبارة عن مصادر دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودو أو غير محدودة ولكنها متجددة، وهي نظيفة لا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي نسبيا، إذ تعتبر أحد اهم البدائل الصديقة للبيئة والتي يمكن بتعظيم الاعتماد عليها بديلا عن الطاقة التقليدية غير المتجددة تقليل الأضرار التي تتعرض لها بيئة الكرة الأرضية بسبب الاستخدام غير المرشد لمصادر الطاقة التقليدية[10].

أساليب تشجيج الطاقة المتجددة: تحاول العديد من الدول وخاصة الدول الأعضاء في السوق الأوروبية تشجيع الطاقة البديلة وخاصة الطاقة المتجددة بأساليب متعددة والدوافع إلى ذلك عادة عدة أهداف منها:

- امن الطاقة.
- الدافع البيئي.
- تنويع مصادر الطاقة.

لغاية ذلك فإن بعض الدول أخذت تلجأ إلى أساليب ضريبية وتسعيرية من أجل تشجيع ونشر الطاقة المتجددة كما هو موضح أدناه، إن هذه الأساليب والدوافع هي التي تبقي الطاقة المتجددة كمركز للاهتمام في عديد من الدول.

ثانيا: مصادر الطاقة البديلة والمتجددة

تعتبر مصادر الطاقة المتجددة أحد أهم البدائل الصديقة للبيئة والتي يمكن بتعظيم الاعتماد عليها بديلا عن الطاقة التقليدية غير المتجددة تقليل الأضرار التي تتعرض لها بيئة الكرة الأرضية بسبب الاستخدام غير المرشد لمصادر الطاقة التقليدية[11].

1-طاقة الرياح:

1-1 مفهوم طاقة الرياح: وهي الطاقة المتولدة من تحريك ألواح كبيرة مثبتة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء، ويتم إنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح بواسطة محركات(أو توربينات) ذات ثلاثة أذرع دوارة تحمل على

عمود تعمل على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية، فعندما تمر الرياح على الأذرع تخلق دفعة هواء ديناميكية تسبب في دورانها، وهذا الدوران يشغل التوربينات فتنتج طاقة كهربائية[12]. وفي ما يلي بعض منتوجات الطاقة بفضل الرياح[13]:

1-2 انتاج الطاقة الميكانيكية بفضل الريح: تستعمل المحركات الريحية الميكانيكية في أغلب الأحيان في ضخ الماء، تجر المروحية المكبس الذي يؤدي إلى صعود الماء من باطن الأرض، بداية إن هذه التقنية مناسبة تماما لتلبية الاحتياجيات من الماء من طرف القرى المعزولة.

1-3 إنتاج الكهرباء عن طريق مولدات الهواء: وتعتمد كمية الطاقة المنتجة من توربين الرياح على سرعة الرياح وقطر الذراع، لذلك توضع التوربينات التي تستخدم لتشغيل المصانع فوق أبراج، لأن سرعة الرياح تزداد مع الارتفاع عن سطح الأرض، ويتم وضع تلك التوربينات بأعداد كبيرة على مساحات واسعة من الأرض لإنتاج كمية أكبر من الكهرباء.

2-طاقة المياه: لقد تركز الجهود الحالية في مجال استغلال حركة المد والجزر على استغلال هذه الحركة للإنتاج الكهرباء، وتقوم الفكرة أن منسوب المياه يرتفع وقت المد وينخفض وقت الجزر، وعلى ذلك فناك فارق في ارتفاع منسوب المياه، وهذا الفارق يشكل مصدرا كبيرا للطاقة خاصة إذا أخذنا بعبين الاعتبار ملايين الأمتار المكعبة من الماء التي تتعرض لهذه الحركة[14].

2-1 المد والجزر:[15] تتعرض الارض إلى تأثيرات قوى الجاذبية من جانب الشمس والقمر وحسب قوانين نيوتن في الجاذبية فإن قوة الجذب بين جسمين تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسيا مع مربع المسافة بين مركزي ثقلهما، وتتركز النظرية القائمة على افتراض وجود طبقة مائية تغطي سطح الارض باسم المد التوازني، وتبين هذه النظرية النقطتين الواقعتين على الخط الواصل بين مركزي الأرض والقمر مثلا على طرفي قطر الأرض تتعرضان إلى قوى متساوية لنها مختلفة الاتجاه. وعليه فان منسوب المياه يرتفع في كلا النقطتين في ذات الوقت، أن ارتفاع منسوب المياه هذا لابد وأن يقابله انخفاض في المنسوب في نقاط أخرى، ولذا فان حركة المد في نقطة ما على سطح الأرض يقابلها جزر في نقطة أخرى.

2-2 طاقة ملوحة البحر: يتم توليد الطاقة الكهربية بناء على اختلاف نسبة الأملاح بين المياه العذبة ومياه البحر. حيث يتم إنشاء ضغط يؤدي إلى حركة و دوران التوربين فعند التقاء ماء عذب وآخر مالح، يربط بينهما غشاء رقيق حاجز، فينتقل الماء العذب إلى المالح عبر الغشاء مولداً بذلك ضغطا يُستخدم لتحريك التوربين و توليد الكهرباء . فمثلا بنسبة أملاح 3.5 % و بدرجة حرارة 10 سيلسيوس فإن الضغط الناشئ يكون 28 بار، و الذي ينخفض إلى النصف تقريبا داخل المحطة .

3- الطاقة الحرارية الجوفية:

يقصد بالطاقة الحرارية الأرضية الجوفية، الحرارة المخزونة تحت سطح الأرض، وهي تزداد مع زيادة العمق، وتخرج من جوف الأرض عن طريق الاتصال والنقل الحراري والينابيع الساخنة والبراكين الثائرة ويمكن استغلالها بالطرق الفنية المتوفرة بصورة اقتصادية[16].

3-1 أنواع الحقول الجيوحرارية: يمكننا ان نقسم الحقول الجيوحرارية إلى ثلاثة انواع بشكل عام[17]:

- حقول البخار الجافة، بحث تكون الطبيعة الغالبة لهذه الحقول هي وجود خزانات من أبخرة الماء على درجات حرارة عالية وتحت ضغوط عالية أيض ويعتبر هذا النوع من الحقول أكثر ملائمة لأغراض توليد الطاقة الكهربائية.
- حقول الماء الساخن، حيث يغلب في هذه الحقول توفر الماء الساخن، وقد يوجد الماء على درجات حرارة عالية وتحت ضغوط عالية أيضا مما يسمح في هذه الحالة بارتفاع درجة حرارة الماء الى أكثر من 100 درجة مئوية دون حدوث الغليان بسبب وجود هذه المياه تحت ضغط عال. بالإضافة الى وجدود نوع آخر من هذا النوع من الحقول لكن بدرجة حرارة اقل من الغاليان وقد توجد هذه الحقول تحت ضغط منخفض نسبيا من الحقول السابقة.

حقول الصخور الحارة وتتميز هذه الحقول بكونها لا تحتوي على مياه أو سوائل أخرى تسهل من عملية نقل الحرارة من باطن الأرض إلى سطحها.

3-2 الخصائص العامة للحقول الجيوحرارية[18]:

- وجود طبقة صخرية صلبة حارة تشكل المصدر الحراري لتسخين المياه.
- وخود خزان مائي مجاور للطبقة الصخرية الصلبة الحارة.

وجود طبقة من الصخور غير السامية فوق خزان المياه تشكل عازلا حراريا وتقلل من تسرب الحرارة من خزان الماء إلى سطح الأرض.

4- الطاقة الشمسية

الشمس هي مصدر طاقة حياة الأرض اذ لولاها لما وجدت الحياة بشكلها الحالي على سطح كوكبنا، وقد ادرك الانسان منذ القدم أهمية الشمس في حياته فلم يدخر وسعا طوال تاريخه في أن يدرس حركتها وأن يعمل باستمرار على كشف المزيد من الحقائق المحيطة بها[19]. كما يذكر فريق من الباحثين أن الطاقة التي تستهلكها الحياة البشرية على سطح الأرض في كافة الأغراض تعادل فقط عشر الطاقة الشمسية التي تصل الى سطح الأرض لو أحسن استغلالها، مما يعني أن الشمس يمكن اعتبارها بنكا مركزيا للطاقة التي تحتاج إليها الحضارة البشرية تنهل منها وفق حاجتها وعلى قدر تكنولوجيتها المتاحة دون أي اعتبار أو خوف من نفاذ مصادر الطاقة التقليدية المعروفة حاليا[20]، مصداقا لقول الله تعالى" وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ " صدق الله العظيم (سورة يس: الآية 38).

4-1 أشعة الشمس: تندفع الأشعة المنبعثة من قرص الشمس عبر الفضاء صوب الأرض في شكل موجات متتالية تنتشر بسرعة الضوء أي بمعدل ثلاثمئة ألف كيلومترا في الثانية الواحدة، ولا يصل إلى الكرة الأرضية سوى نسبة محدودة من أشعة الشمس لا تتجاوز جزء من المليون، ويمكن تصنيف الأشعة المنبعثة من الشمس إلى ثلاثة أنواع، وهي حسب نسبتها إلى جملة أشعت الشمس على النحو التالي:

- الأشعة الحرارية: Thermal radiation

- الأشعة الضوئية:Sunlight radiation
- الأشعة البنفسجية وفوق البنفسجية:Violet radiation, Ultraviolet radiation

4-2 خصائص الطاقة الشمسية[21]:

تمتاز الطاقة الشمسية بالمقارنة مع مصادر الطاقة الأخرى بما يلي:

- إن التقنية المستعملة فيها تبقى بسيطة نسبياً وغير معقدة بالمقارنة مع التقنية المستخدمة في مصادر الطاقة الأخرى خاصة منها الطاقة النووية.
- توفير عامل الأمان البيئي حيث أن الطاقة الشمسية هي طاقة نظيفة لا تلوث الجو ولا تترك فضلات مما يكسبها وضعاً خاصا في هذا المجال وخاصة في القرن الحالي.
- استخدام الطاقة النووية يؤدي أحياناً إلى أخطار جسيمة وذلك ناتج عن استخدام المواد المشعة التي تشكل خطراً على الإنسان والبيئة مما يشكل تهديداً لأمن وسلامة البلدان، أما الطاقة الشمسية فهي طاقة نظيفة لا تلوث البيئة ولا تحتاج لكميات كبيرة من المياه مثلما تحتاجه الطاقة النووية خلال عمليات التبريد اللازمة.
- استخدام الطاقة الشمسية لا يحتاج إلى تقنية معقدة مثلما تحتاجه الطاقة النووية وخاصة ما يرتبط منها بنظم التحكم والأمان الدقيقة.
- الطاقة الشمسية لا تترك مخلفات أو فضلات كبيرة تلوث البيئة.
- صعوبة توفير الوقود التقليدي اللازم لتشغيل مولدات الكهرباء في المناطق النائية والمناطق الجبلية الوعرة حيث تكون الطاقة الشمسية ميزة مهمة لهذه المناطق من الناحية الاقتصادية حيث توفر تكاليف الوقود واليد العاملة وصيانة الآلات في تلك المناطق.
- يؤدي استخدام الطاقة الشمسية إلى عدم الاعتماد على الدول الصناعية وتدّعم من الاستقلالية السياسية والاقتصادية بينما الطاقة النووية تحتاج إلى وقود اليورانيوم المخصب مما يؤدي إلى اعتماد دول العالم الثالث على الدول الصناعية للحصول على اليورانيوم المخصب بصورة مستمرة

5- الطاقة الهيدروجينية:

إن الهيدروجين هو العنصر الأكثر انتشارا قي الكون والأبسط والأخف بين جميع العناصر، اذ يمثل 75% من كتلة الكون و90% من الجزيئات التي تكونه[22]. إذ توصلت البشرية لاستغلاله فغنها ستصل الى مصدر كامن للطاقة غير محدود. هذا الأكسير الذي لم يستطع الكيميائيون والخيميائيون اكتشافه. بطريقة ما فإن عهد الهيدروجين كما دلت عليه نذر نهاية القرن التاسع عشر حسبما تخيلها جول فيرن كان ظاهرا [23].

5-1 طرق انتاج الهيدروجين: يمكن انتاج الهيدروجين من مجموعة متنوعة من المواد الأولية، وتشمل هذه الأخيرة الموارد الأحفورية، مثل الغاز الطبيعي والفحم وكذلك الموارد المتجددة مثل أشعة الشمس والرياح والطاقة المائية والكتلة الحيوية، كما تجدر الاشارة أن التكنولوجيا التجارية الأولى لإنتاج الهيدروجين هي التحليل الكهربائي للماء ويعود تاريخها إلى أواخر عام 1920، وفي عام 1960 تحول الانتاج الصناعي من

الهيدروجين ببطء نحو وسيطه القائم على الوقود الاحفوري، والتي هي المصدر الرئيسي لإنتاج الهيدروجين اليوم[24].

إن انتاج الهيدروجين بالطرق الكلاسيكية أي من خلال الطاقة الأحفورية ليس له أهمية كبيرة لأنه يؤدي إلى انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، كما أنه من المفيد استعمال الطاقة الأحفورية مباشرة دون المرور بالهيدروجين. ومن ثم فإن انتاج الهيدروجين سوف يكتسي أهمية بالغة إذا تم انتاجه بطرق نظيفة أي باستعمال الطاقات المتجددة(الشمسية، الرياح طاقة الحرارة الجوفية،...) من أجل انتاج الكهرباء الضرورية لتحليل الكهربائي. وتأتي طرق إعداد الهيدروجين من الفيزياء والكيمياء أو من البايولوجيا ويمكن تخليص طرق انتاج الهيدروجين فما يلي، تصنف هذه الأخيرة في مجموعتين أساسيتين تتمثل في الطرق الكيمائية الحرارية التي تعتمد على الوقود الأحفوري والمجموعة الثانية تتمثل في تحليل الماء إلى مكونيه:[25]

5-2 خزن الهيدروجين ونقله: بعد انتاج الهيدروجين يتم تخزينه ونقله من أجل الاستعمال النهائي سواء في توليد الكهرباء أو النقل أو غيرها من الاستعمالات وهناك ثلاث طرق سائدة لخزن الهيدروجين:

- كغاز هيدروجين في خزانات ذات ضغط عال وهذه الطريقة لها الأفضلية.
- كسائل مبرد جدا.
- كمزيج من سائل بارد وهيدروجين صلب.
- إمكانية خزن الهيدروجين من خلال امتصاصه في مادة سائلة أو اصلية.

6- الطاقة النووية: تعمل محطات الطاقة النووية المستعملة حاليا على ما يعرف بالانشطار النووي وهو نفس فكرة القنبلة الذرية. وتقوم فكرة استخلاص الطاقة من الانشطار النووي على أن بعض العناصر تنشطر نواتها حين يصدمها نيوترون وينتج عن الانشطار ظهور مواد جديدة واشعاعات وتحول جزء من المادة الى طاقة حرارية اضافة الى نيوترونات أخرى تقوم بدورها بالاصطدام مع ذرات أخرى، وهكذا ينشأ عن هذه العملية تفاعل متسلسل لا ينتهي الا بتحويل كل المادة القابلة للانشطار الى مواد جديدة واطلاق كمية كبيرة من الطاقة[26].

إن المادة المستعملة في عمليات الانشطار النووي هي اليورانيوم والذي يوجد بكميات قليلة في الطبيعة مع عنصر اليورانيوم، فحين يصدم نيوترون نواة عنصر اليورانيوم، فإن نواته تنقسم الى قسمين متساويين تقريبا وينتج أيضا تحرير نيوترونين يقومان بدورهما بالاصطدام مع نوى أخرى لليورانيوم، ويتوافق مع هذه العملية تحول جزء من مادة النواة الى كميات هائلة من الطاقة الحرارية فإذا استمر هذا التفاعل بدون ضوابط فقد يتحول التفاعل الى قنبلة نووية ذرية، وأما إذا ضبط التفاعل بحيث يحصل بمعدلات معينة وجرى في ذات الوقت نقل حرارة التفاعل باستعمال السوائل والغازات المبردة فان بالإمكان استعمال المفاعل للأغراض السلمية.

ولقد تم ظهور هذا النوع من مصادر الطاقة بعد الأزمة البترولية سنة 1971، وتعتبر فرنسا الرائدة في هذا المجال حيث وصلت الى الاستقلالية الطاقوية من خلال استعمال هذا النوع من الطاقة بنسبة 50%،

وساهمت الذرة في انتاج الكهرباء بنسبة 75%. هناك تحسينات مستمرة للمولدات الكهربائية التي تعتمد على اليورانيوم لتوليد الطاقة وهو سر استمرارها في الخدمة لمدة فاقت 40 سنة[27].

يقابل الاهتمام المتزايد من طرف الدول المصنعة في بناء المولدات التي تعتمد على اليورانيوم سنوات السبعينيات وبداية الثمانينات حذر متزايد في العشريتين الأخيرتين نظرا للحوادث الخطيرة وعواقبها على السكان والطبيعة مثل حادثة (Three mile island) بالولايات المتحدة عام 1979، وحادثة (Tchernobyl) بأوكرانيا سنة 1986، وأخيرا حادثة (Fukushima) باليابان سنة 2011. علما أن الولايات المتحدة والدول الأوروبية لم تبني أي مفاعل منذ 25 سنة، أما كندا فقد توقفت منذ 10 سنوات نظرا للخطر الذي يكتنف هذا النوع من الطاقة، بالإضافة الى ان هناك اسباب أخرى للتوجه الى مصادر الطاقة الاخرى عدا الخطر، تكلفة إنتاج الكيلوواط الساعي من اليورانيوم أغلى من ذلك المنتج بواسطة الغاز الطبيعي، مما أدى جل الدول إلى تدعيم الكهرباء المنتج من الطاقة الذرية[28].

7- طاقة الكتلة الحيوية: ويقصد بها تحويل الكائنات العضوية إلى وقود، ويشمل ذلك خشب الغابات وفضلات الحيوانات، وتتمثل هذه الطاقة في صورتها الأولية فيها يعرف بالطاقة البدائية أو الطاقة غير التجارية، حيث تحول مباشرة إلى طاقة حرارية عن طريق الاحتراق، أو الى طاقة حركية (ميكانيكية). وطاقة الكتلة الحيوية تسمى احيانا الطاقة الحيوية وهي في الاساس مادة عضوية مثل الخشب والمحاصيل الزراعية والمخلفات الحيوانية، وهذه الطاقة هي طاقة متجددة، لأنها تحول طاقة الشمس الى 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 النباتات. أما مصادر الكتلة الحيوية في الوقت الحاضر هي: مخلفات الغابات والمخلفات الزراعية، استغلال (قطع) أخشاب الغابات بشكل مدروس، فضلات المدن والمحاصيل التي تزرع خصيصا لغابات الحصول على الطاقة منها.

المحور الثالث: واقع صناعة الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية في الجزائر

عزمت الجزائر العمل على إنتاج الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة التي قد يتغطي في آفاق 2040 حوالي 35% من الطلب الوطني للطاقة مما يدفعنا إلى التخلي على الطاقة النافذة (البترول والغاز) شيئا فشيئا التي تخل بتوازن البيئة، وذلك حسب ما جاءت به الصحيفة الإيطالية "لا ريبوبليكا" **la Repubblica**، التي إعتبرت أن هذا المشروع يعمل على التعاون بين الأطراف الأجنبية، كما صنفت الجزائر من بين الدول المغاربية التي تعمل على نمو وتطوير مجال الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية، ويرى كاتب المقال أن الجزائر تسهر وتعمل أن تجعل من إنتاجها للطاقة الخضراء هدفها الرئيسي والحقيقي من أجل التنمية في السنوات القادمة، بالإضافة إلى إحتمال تزايد هذه الطاقة بشكل كبير في السنوات القادمة، كما قامت الجزائر بعدة إستثمارات هامة في هذا المجال أهمها إنجاز ثالث برج شمسي في العالم بمدينة القليعة وإستكمال أول حظيرة للطاقة الهوائية بمنطقة أدرار، كما أنه بإمكان الطاقات المتجددة أن تنتج في 2020 ما بين 6 و8 % من

الكهرباء المستهلكة على الصعيد الوطني وهو رقم قد يبلغ 35% في 2040، معتبرة أن الأمر يتعلق بمدى قدرة إنتاج الجزائر من أجل مستقبل أخضر وضمان تنميتها، كما أظهرت التجربة الجزائرية إمكانيات هامة للمساعدة في تطوير التنمية عن طريق إستخدامات الطاقة الشمسية التي تعود بالفائدة خاصة على سكان المناطق الصحراوية المحرومين من الطاقة الكهربائية فمثلا في قطاع الصناعة يعمل إقتحام الكهرباء الأرياف على تطوير مصانع النسيج اليدوي للأقمشة وتضاعف حجم الإنتاج.

1- الإمكانيات التي تتوفر عليها الجزائر من الطاقات المتجددة

- **الطاقة الشمسية في الجزائر:** تتوفر للجزائر، جراء موقعها الجغرافي، أعلى الحقول والمناجم الشمسية في العالم، فمدة التشمس في كامل التراب الوطني تقريبا تفوق 2000 ساعة في السنة ويمكنها أن تصل إلى 3900 ساعة (الهضاب العليا والصحراء)، والطاقة المتوفرة يوميا على مساحة عرضية قدرها 1 م^2 تصل إلى 5 كيلواط في الساعة على معظم أجزاء التراب الوطني أي نحو 1700 كيلواط في الساعة/م^2 في السنة في شمال البلاد و2263 كيلواط/م^2 في السنة في جنوب البلاد، حيث 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 إستغلال أكثر للطاقة الشمسية، وفيما يلي الجدول التالي يوضح الطاقة الشمسية في الجزائر [14].

جدول رقم01: الطاقة الشمسية في الجزائر

المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة%	4	10	86
قدرة التشميس في المتوسط (الساعة /السنة)	2650	3000	3500
الطاقة المتوفرة في المتوسط (كلواط/م/3)	1700	1900	2650

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم: دليل الطاقات المتجددة، الجزائر، طبعة 2007، ص.39.

كما أن إستغلال الطاقة الشمسية على أكمل وجه يمكنه توفير كم هائل من الطاقة الكهربائية والطاقة الحرارية، عن طريق إستعمال وسائل التحويل الحراري والتحويل الإشعاعي الضوئي إلى طاقة كهربائية بإستعمال الخلايا الشمسية كما أن التقنية المستخدمة في الطاقة الشمسية بسيطة ونسبية بالإضافة إلى الجانب الإيجابي المتمثل في سلامة البيئة والمحافظة عليها.

1-2 طاقة الرياح في الجزائر: شرعت الجزائر في إستغلال طاقتها من الرياح، وهو إستثمار يصفه خبراء وعلماء تحدثوا لـ"إيلاف" بـ"المضمون"، حيث يتوقعون أن يدر على الجزائر أرباحا تربو عن الثلاث مليارات يورو سنويا، فضلا عن قدرة هذا القطاع الواعد على إستحداث آلاف مناصب الشغل وتوفير طاقة نظيفة.

بعدما ظل توظيف الجزائر لطاقة الرياح ضئيلا بمعدل 0.7 ميغاوات، سطرت الجزائر برنامجا طموحا لتطوير الطاقات المتجددة برسم مخطط خماسي (2010-2014)، ويقوم هذا المخطط في أساسياته على دعم أنشطة الوحدات المحلية لتوليد طاقة الرياح.

بهذا الصدد، يفيد الدكتور "محمد بلهامل" مدير المركز الجزائري لتطوير الطاقات المتجددة، أنه سيتم دعم مختلف هذه الوحدات بالوسائل الضرورية لإنتاج ديناميكي ينشط القطاع، ولإنجاح المسعى سيتم تجنيد 20 باحثا، علاوة على 360 أستاذا ينشطون في ثلاثين مخبرا محليا، ويشير د. بلهامل أيضا إلى خطة للبحث عن مواقع يكثر فيها نشاط الرياح، بغرض إقامة مزارع لتوليد هذه الطاقة، والتوصل إلى إنتاج نسبة 3 % من الطاقة الكهربائية في آفاق سنة 2015 إنطلاقا من طاقة الرياح [15].

1-3 الطاقة المائية في الجزائر: إن كميات الأمطار الكلية التي تسقط على الإقليم الجزائري، هي كميات مهمة وتقدر بحوالي 65 مليار م^3 سنويا، لكن لا تستغل منها إلا نسبة قليلة تقدر بـ 5% على عكس بعض البلدان الأوروبية التي تستغلال 70% من هذا المورد في توليد الطاقة الكهرومائية، إن عدد الأيام التي تهطل فيها الأمطار تتجه نحو الإنخفاض، كما أن هذه الأمطار تتركز في مناطق محدودة بالإضافة إلى تبخر هذه المياه بفعل الحرارة، ناهيك عن تدفقها بسرعة نحو البحر، أو نحو حقول المياه الجوفية، جغرافيا تنخفض مصادر المياه السطحية كلما إتجهنا من الشمال نحو الجنوب، وتقدر حاليا كمية المياه النفعية والمتجددة بـ 25 مليار م^3 ثلثا هذه الكمية هي عبارة عن مياه سطحية

(103 سد منجز 50 سد في طور الإنجاز)[16].

بالرغم من المساحة الكبيرة التي تمتلكها الجزائر إلا أنها تتميز بندرة المياه السطحية، والتي تنحصر أساسا في جزء من المنحدر الشمالي للسلسلة الجبلية الأطلسية، وتقدر الإمكانات المائية للجزائر بأقل من 20 مليار م^3 75% منها فقط قابلة للتجديد، وتشمل الموارد المائية غير المتجددة الطبقات المائية في شمال الصحراء يقدر عدد المجاري المائية السطحية في الجزائر بنحو 30 مجرى معظمها في إقليم التل، وهي تصب في البحر المتوسط وتمتاز بأن منسوبها غير منتظم وتقدر طاقتها بنحو 12.4 مليار م^3 وبالنسبة لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقة المائية فهي لا تتجاوز 3% فقط أما النسبة الباقية فيتم توليدها من الغاز الطبيعي خاصة، ويرجع ضعف إستغلال هذه الطاقة كون أن عدد محطات إنتاج الكهرباء إنطلاقا من الطاقة المائية هو عدد غير كافي بالإضافة إلى عدم الإستغلال الجيد للمحطات الموجودة.

1-4 طاقة الحرارة الجوفية: إن الحرارة الجوفية للأرض مصدر طاقوي متجدد، وإستغلال هذه الطاقة أصبح يأخذ خطة من الإهتمام من خلال تطوير تقنيات البحث والتنقيب والإستغلال، وإن المعلومات الجيولوجية والجيوكيمائية، والجيوفيزيائية سمحت برسم خريطة "جيو مترية" أولية تجمع 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 45°، ومن المنبع الأكثر حرارة منبع المسخوطين 96° بولاية قالمة، منبع عين ولمان 118° ومنبع ببسكرة بـ 199°، وهذه الينابيع الطبيعية التي هي على العموم تسربات لخزانات موجودة في باطن الأرض

تدفق لوحدها أكثر من 2 م/ثا من الماء الحار وهي جزء صغير فقط مما تحويه الخزنات، كما يشكل التكون القاري الكبيس خزانا كبيرا من حرارة الأرض الجوفية، ويمتد على آلاف الكيلومترات المربعة ويسمى هذا الخزان طبقة ألبية، يحدها من الشمال بسكرة ومن الجنوب عين صالح ومن الغرب أدرار ومن الجهة الشرقية فإنها تمتد إلى غاية الحدود التونسية، حيث تصل حرارة مياه هذه الطبقة إلى 57°، ولو تم جمع التدفق الناتج من إستغلال الطبقة الألبية والتدفق الكلي لينابيع المياه المعدنية الحارة فهذا يمثل على مستوى الاستطاعة أكثر من 700 ميغاواط[17].

1-5 طاقة الكتلة الحيوية: وهي الطاقة التي تستمد من المواد العضوية كإحراق النباتات وعضام ومخلفات الحيوانات والنفايات والمخلفات الزراعية والنباتات المستخدمة في إنتاج طاقة الكتلة الحيوية، وهناك أساليب مختلفة لمعالجة أنواع الوقود الحيوي، منها الحرق المباشر وطرق التخمير والحل الحراري...إلخ.

بالرغم من أن الكتلة الحيوية وقود متجدد، إلا أنها لا تزال تسهم بشكل كبير في الإحترار العالمي، الذي يحدث عند اختلال التوازن الطبيعي للكربون، مثلا في حالات قطع الغابات أو توسع المدن في المناطق الخضراء. سبب ذلك أن الكتلة الحيوية جزء من دورة الكربون، يتحول الكربون في الغلاف الجوي إلى مادة حيوية بالبناء الضوئي، ويطلق ثانية في الهواء عند تحلل النبات أو إحتراقه، يحدث هذا عادة على مدى زمني قصير، ويمكن أن تستبدل المادة النباتية المستخدمة كوقود بزرع نبات جديد. لذلك فإن توازنا معقولا لكربون الهواء أو ما يعرف بمحايدة الكربون قد ينشأ من استخدام الكتلة الحيوية كوقود.

2- آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر

فرضت الطاقات المتجددة نفسها في السنوات الأخيرة كحل بديل للمحروقات التي دق المراقبون بخصوصها ناقوس الخطر بعدما أثبتوا قرب نضوبها وإنتهاء الخزانات العالمية منها، مؤكدين على ضرورة دراسة كل الخيارات المحتملة نحو طاقات بديلة أطول عمرا وأقل ضررا بالبيئة والأكثر أمانا من الطاقة النووية.

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

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

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

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

بعد أن بدأ مشروع ديزرتاك في التبلور لا تزال الجزائر تحتفظ بمساحة بينها وبين برامج الإستغلال المباشر للمناطق الصحراوية دون الحصول على تكنولوجيات الإستغلال والتحويل، فقد شددت الدولة من خلال لقاءاتها مع المستثمرين على ضرورة الإنتقال من رؤية إمكانية إستغلال وتسويق الكهرباء الشمسية من صحراء الجزائر نحو أوروبا إلى شراكة حقيقة تعنى أيضا بنقل تكنولوجيا صناعة الصفائح الشمسية بالبلاد وتشغيل اليد العاملة المؤهلة بالداخل، وهو ما تكرر في العديد من تصريحات المسؤولين على القطاع الذين شددوا على ضرورة أن التحول من نقطة شراكة التسويق إلى أخرى تضمن معادلة رابح رابح من خلال إستغلال طاقة نظيفة هناك وخلق ثروة مستدامة هنا.

وقد أكد مدير عام سونلغاز نور الدين بوطرفة أن الجزائر لم تنضم إلى مشروع ديزرتيك بل تعاقدت معه من خلال سونلغاز فالأمر يتعلق بإجراء عدد من الدراسات والأبحاث حول إمكانات الجزائر من الطاقات الطبيعية والعوائق التي قد تحول بين تحويلها الى كهرباء أو تسوقيها بالداخل أو الخارج، وهي نفس المشاورات التي تقيمها الجزائر مع القطب الأوروبي "ميد غريد" من أجل الحصول على رؤية متكاملة لما يمكن أن تجسده الجزائر ضمن برنامجها الذي يطمح إلى إنتاج 22.000 ميغاواط من الكهرباء في حدود عام 2030 [18].

ولقد أفضى التقرير الموسع لمشروع ديزيرتيك Desertec Annual Report 2012 إلى ترشيح الجزائر كأحد أهم الدول من حيث مواءمتها للإستثمار الأجنبي في الصحراء، وهذا لتوافق متطلبات المستثمرين مع الإجراءات والتحفيزات المحلية خاصة فيما يخص قوانين فتح السوق والإعفاءات الضريبية وتخصيص نسبة من الموارد الريعية لتمويل صندوق إنشاء وتطوير الطاقات المتجددة، حيث قام تقرير ديزيرتيك بإدراج جملة من المميزات المحلية تتسم بها الجزائر ندرجها فما يلي[19]:

-أفضت المحاكات التي أجراها خبراء تطوير الطاقات المتجددة لمركز ديزيرتك نجاعة نقل تكنولوجيات وإنشاء مشاريع الطاقة الشمسية بتقنية المركزات الشمسية CSP وصنف المشروع في المرتبة الأولى من حيث نجاعته الإقتصادية.

-تشير الدراسة إلى أن مصادر الطاقة الشمسية ستصبح أرخص من مصادر الطاقة الأحفورية بحلول سنة 2020وهو ما يمهد لإحلال هذه الأخيرة كليا بالمصادر المتجددة.

-من شأن مشاريع الطاقات المتجددة توفير التغذية اللازمة لتحلية مياه البحر ومواجهة الطلب المتزايد على هذا المورد.

–من شأن الإعتماد على مصادر الطاقات المتجددة ومنها الطاقة الشمسية القادمة من الصحراء الجزائرية أن يساهم في تزويد السوق الأوروبية بما نسبته % 25 من الكهرباء خلال 15 سنة القادمة.

ومن أجل تحقيق الآفاق السابقة على الحكومة الجزائرية أن تعمل في إطار الشراكة والتفاوض الدولي من أجل إرساء قواعد وتشريعات تفضي إلى ضرورة التحكم في القطاع وتسمح بالتعاون والتكامل خاصة فيما يخص التمويل وضبط أسعار طاقة موحدة، كي لا يحدث خلل في أسواق الطاقة البديلة مثلما حدث من قبل في سوق الطاقات التقليدية، ويعتبر مشروع ديزيرتيك أحد البدائل المطروحة حاليا للنقاش.

إن السياسة الطاقوية المتبعة تهدف إلى أن تكون الطاقة المتجددة تشكل نسبة 6 % من الحصيلة الوطنية من إنتاج الكهرباء في أفق 2015، للوصول لهذه النسبة سطرت الجزائر برنامج خاص بكل صنف من هذه الطاقة تم تلخيصه في الجدول التالي:

الجدول رقم 02: آفاق إستغلال تكنولوجيا الطاقة المتجددة لإنتاج الطاقة النظيفة في الجزائر.

الوحدة : ميغاواط.

السنوات		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
الطاقة الشمسية الحرارية	ميغاواط	0	30	30	100	100	100	100	170	170
	ميزانية الإنتاج	0.000	0.149	0.140	0.442	0.413	0.384	0.369	0.572	0.532
طاقة الرياح	ميغاواط	0	20	40	40	60	80	80	80	100
	ميزانية الإنتاج	0.000	0.099	0.187	0.176	0.247	0.307	0.295	0.268	0.312
الموارج الجديدة	ميغاواط	50	100	150	200	250	300	350	400	450
	ميزانية الإنتاج %	0.937	1.767	2.508	3.178	3.732	4.183	4.714	4.911	5.156
الطاقة الفوتوفولطية	ميغاواط	1.1	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6	4.1	4.6	5.1
	ميزانية الإنتاج %	0.006	0.008	0.010	0.011	0.013	0.014	0.015	0.015	0.016
المجموع	**ميغاواط**	**725.1**	**654.6**	**534.1**	**483.6**	**413.1**	**342.6**	**222.1**	**151.6**	**725.1**
	ميزانية الإنتاج %	**6.016**	**5.766**	**5.392**	**4.888**	**4.402**	**3.808**	**2.844**	**2.023**	**0.943**

المصدر: راتول محمد، مداحي محمد: صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة "حالة مشروع ديزرتاك."، أنظر الموقع: http://manifest.univ-ouargla.dz/.

من خلال الجدول نستنتج أن مساهمة الطاقة المتجددة في ميزانية الطاقة الوطنية تعتبر نسبة ضعيفة جدا بالمقارنة مع الإمكانيات المتاحة للوطن من هذه الطاقات بالخصوص الطاقة الشمسية، إذ تساوي 60 مرة إستهلاك بلدان الإتحاد الأوروبي وهو يضم 15 بلد، حوالي 04 مرات إستهلاك العالم وتتوفر على مساحات واسعة لوضع الألواح الشمسية المستعملة في تخزين الطاقة.

3- تحديات إستغلال الطاقات المتجددة

بالرغم من محاولات إدماج الجزائر كأحد الأطراف المساهمة في مشروعي ديزرتاك وميد غريد تؤكد الجزائر على موقفها المتوجه إلى تجسيد برنامجها عن طريق الشراكات مع كبريات الشركات المختصة في إنشاء محطات الطاقة الشمسية، ومختصي الربط والتوزيع في أوروبا محتفظة بذلك بهامش كبير من أجل تنمية هذا القطاع وخلق ثروة مستدامة.

ويوجد بالجزائر 14 محجرة لرمل السيليس، الذي يعد المادة الأساسية الأولى لصناعة الصفائح الشمسية يجري إستغلالها حاليا، و11 مستثمرا، منهم ثمانية خواص وثلاث تابعين للقطاع العمومي، كما سجلت قائمة الباحثين الجزائريين المتواجدين في الخارج الراغبين في التنسيق والعمل على نقل توسعا لا سيما بعد الإعلان عن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة كما تكثفت الإتصالات والعروض من متعاملين جزائريين لمرافقة هيئات البحث في تجسيد مشاريعهم الطاقوية.

ويتضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة الذي صادق عليه مجلس الوزراء في فيفري 2011 الإدخال التدريجي للطاقات البديلة لاسيما الشمسية بفرعيها (الحرارية والضوئية الفولطية) في إنتاج الكهرباء خلال العشرين سنة المقبلة.

وينتظر أن يبلغ إنتاج الكهرباء انطلاقا من مختلف الطاقات المتجددة التي تنوي الجزائر تطويرها خلال الفترة 2011-2030 نحو 22.000 ميغاواط في أفق 2030 أي ما يعادل 40 % من إنتاج الكهرباء الإجمالي، كما تتطلع الجزائر إلى تصدير 10.000 ميغاواط من 22.000 ميغاواط تم برمجتها خلال العقدين المقبلين، في حين توجه 12.000 ميغاواط لتلبية الطلب الوطني على الكهرباء[20].

الخاتمة:

على ضوء هذه التحديات التي يواجهها قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر يمكننا تقديم مجموعة من الاقتراحات والتوصيات والتي يمكن أن نوجزها في النقاط التالية:

- ضرورة تشجيع البحث والتطوير في مجال تكنولوجيات الطاقات المتجددة وهذا من خلال تكثيف البرامج التكوينية سواء على مستوى الجامعات أو على مستوى المعاهد المتخصصة، ومن ثم تكوين كوادر وكفاءات بشرية في هذا المجال وتأهيلها في إطار متطلبات الاستدامة بدلا من الاعتماد الكلي على الكفاءات الأجنبية.
- دعم التعاون والشراكات في مجال الطاقات المتجددة وهذا بهدف رسكلة تقنيات التسيير والاستفادة من التجارب العالمية الرائدة وبالتالي خلق سوق طاقوية مشتركة مستدامة.

– التأكيد على ترقية دور القطاع الخاص وإشراكه مع القطاع العام لتطوير قطاع الطاقات المتجددة وزيادة فعاليته.

– على الدولة القيام بسن تشريعات وقوانين لدعم برامج الطاقات المتجددة وهذا بهدف إلزام الأعوان الاقتصاديين بدمج الطاقات النظيفة ضمن استراتيجيات أعمالهم والافصاح عن نتائج أنشطتهم البيئية وفرض ضرائب على المشاريع الملوثة للبيئة.

– ضرورة توفير التمويل اللازم لدعم مجال الطاقات المتجددة من خلال تقديم امتيازات مالية تدعم بشكل قوي هذه المشاريع.

– العمل على التكثيف من الحملات التحسيسية الخاصة بضرورة اللجوء إلى مصادر الطاقات النظيفة ودور هذه الأخيرة في تحقيق تنمية اقتصادية مستدامة.

---

[1] L. Moutamalle, " L'intégration du développement durable au management quotidien d'une entreprise, L'Harmattan, Paris, 2004, pp 91.92.

[2] سايح بوزيد،" دور الحكم الراشد في تحقيق التنمية المستدامة بالدول العربية – حالة الجزائر –"، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية (غير منشورة)، تخصص اقتصاد تنمية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان،–2013 2012، ص78.

[3] نفس المرجع السابق، ص79.

[4] راشي طارق،" الاستخدام المتكامل للمواصفات العالمية(الايزو) في المؤسسة الاقتصادية لتحقيق التنمية المستدامة– دراسة حالة شركة الفوسفاط بتبسة– "، رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجيستير(غير منشورة)، تخصص ادارة الاعمال الاستراتيجية للتنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، سطيف01، 2010–2011، ص ص15–16.

[5] سايح بوزيد، مرجع سبق ذكره، ص ص 91–92.

[6] ف. دوجلاس موشيست، " مبادئ التنمية المستدامة"، ترجمة بهاء شاهين، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، ط1، القاهرة، 2000، ص 42.

[7] بوسبعين تسعديت، "أثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر– دراسة استشرافية –"، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في علوم التسيير (غير منشورة)، تخصص تسيير المنظمات، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أمحمد بوقرة، بومرداس، 2014–2015، ص ص 39–40.

[8] العايب عبد الرحمن،" التحكم في الأداء الشامل للمؤسسة الاقتصادية في الجزائر في ظل تحديات التنمية المستدامة" ، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية(غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 01، 2010–2011، ص ص 25،26.

[9] زرزور ابراهيم، التنمية المستدامة والمسألة البيئة، الملتقى الوطني الأول، جامعة المدية، يومي17و18 جوان 2006، ص6.

[10] معهد الأبحاث التطبيقية، مشروع الإنارة باستخدام الطاقة الشمسية، القدس(أريج)، 2016، ص3.

[11] سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقات البديلة، اصدارات المجلس الوطني للثقافة والادب، الكويت، 1981، ص157.

[12] هشام الخطيب، مصادر الطاقة المتجددة: التطورات التقنية والاقتصادية(عربيا وعالميا)، مؤتمر الطاقة العربي الثامن، 2004، ص23.

[13] مايكل اكهارات، الطاقات المتجددة: التطلع نحو طاقة لا تنضب، مجلة مواقف اقتصادية، المجلد 11، العدد02، جويلية 2006، ص21.

[14] سعود يوسف عياش، مرجع سابق ص90.

[15] سعود يوسف عياش، مرجع سابق، ص 94–100.

[16] أمينة مخلفي، النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، مجلة الباحث، عدد9، جامعة ورقلة، الجزائر، 2011، ص227.

[17] سعود يوسف عياش، مرجع سابق، ص 122–123.

[18] نفس المرجع، ص126.

[19] أمينة مخلفي ، مرجع سابق، ص17.

[20] محمد خميس الزوكة، جغرافيا الطاقة (مصادر الطاقة بين الواقع والمأمول)، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، 2001، ص275.

21 عمر شريف، استخدامات الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة(دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر)، أطروحة دكتوراه الدولة في العلوم الاقتصادية، جامعة الحاج لخضر باتنة، 2007، ص 35.

[22] أمال رحمان، فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية، ملتقى وطني بجامعة 20 اوت 1955 بسكيكدة، يومي 11-12 نوفمبر2013، ص 3.

[23] أمال رحمان، فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية، مرجع سابق، ص4.

[24] International Energy Agency, Hydrogen production and Storage, Paris, France, 2006, p 5-6.

[25] أمال رحمان، فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية، مرجع سابق، ص 5-6.

[26] سعود يوسف عياش، مرجع سابق، ص22.

[27] زبير عياش، متطلبات الأمن الطاقوي في الجزائر، ملتقى حول فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية، جامعة 20 أوت 1955 بسكيكدة، يومي 11-12 نوفمبر 2014، ص 7.

[28] زبير عياش، نفس المرجع، ص8.