

قراءة في واقع ومستقبل التحول الطاقوي نحو الطاقات المتجددة في الجزائر

A reading of the reality and the future of the energy transition towards renewable energies in Algeria

ستيتي الزاوية¹، عزالدين نادية^{2*}، معيوف هدى³

¹ جامعة سوق اهراس (الجزائر)، zazia.setiti@univ-soukahras.dz

² جامعة سطيف 1 (الجزائر)، aznadia12@gmail.com

³ جامعة سوق اهراس (الجزائر)، mayouf.houda@yahoo.com

¹Zazia Setiti, ^{2*}Nadia Azzeddine, ³Mayouf Houda

¹ University of Souk Ahras (Algeria)

² University of Setif 1 (Algeria)

³ University of Souk Ahras (Algeria)

تاريخ الاستلام: 2021/07/25 تاريخ القبول: 2021/10/12 تاريخ النشر: 2021/10/25

ملخص:

تهدف هذه الدراسة الى تفسير أسباب التحول الطاقوي في الجزائر ومعرفة واقع ومستقبل هذا التحول، حيث بدأت التغيرات تظهر على مصادر الطاقة التقليدية من حيث نضوبها، اضافة الى تزايد الاستهلاك المحلي للطاقة، فضلا عن تدهور أسعار النفط في السنوات الأخيرة، مما جعل الجزائر تواجه تحديات صعبة للمحافظة على أمنها الطاقوي الأمر الذي أدى الى الاستثمار في الطاقات المتجددة.

وقد توصلت الدراسة التحليلية الى أن التحول نحو الطاقات المتجددة في الجزائر يمثل أقل من 10% مما كان مخططا له، ولا يمكن أن تماثل الطاقة الأحفورية في انخفاض تكاليفها وقوة ما تمنحه من طاقة. الكلمات المفتاحية: طاقات متجددة، طاقة شمسية، نفط وغاز، مشروع ديزرتيك، الجزائر.

Abstract:

This study aims to explain the reasons for the energy transformation in Algeria and to know the reality and the future of this transformation, such as the changes that have started to appear in traditional energy sources in terms of depletion, in addition to the increase in domestic energy consumption, as well as the degradation of oil prices in recent years, which made Algeria face difficult challenges to maintain its energy security, which has forced it to resort to investments in renewable energies.

The analytical study concluded that the energy transition to renewable energies is less than 10% of what was planned, and it cannot be compared to fossil energy in its low costs and strength.

Keywords: Renewable energies, Solar energy, Oil and gas, Desertec project, Algeria.

1- مقدمة:

لا شك في أن البترول هو عامل مؤثر وحاسم في الجزائر وله التأثير الأكبر في حاضرها ومستقبلها، فلطالما أتاح لها إمكانيات ضخمة أهدر للأسف الكثير منها في الاستهلاك والاستيراد بدل الإنتاج، وبدلاً من أن تعمل السياسات الجزائرية على إخضاع البترول لاعتبارات التنمية وتتحكم فيه تركته يتحكم فيها، حيث مازال كل همها مركزاً على كيفية تدوير عائدات البترول وكأنها عبء يجدر التخلص منه وليست ثمناً لإستئصال ثروة ذات أهمية استراتيجية، وفي ظل هذه الأوضاع ومع ما يشهده العالم من تغيرات جذرية تزيد يوماً من ضبابية المستقبل ومن درجة عدم اليقين، تحتم على الجزائر والكثير من الدول الأخرى البحث عن مصادر طاقة بديلة لضمان استمرارية اقتصادياتها المدمنة على البترول، وفي نفس الوقت ضمان أمنها الطاقوي بعد زوال البترول.

إشكالية الدراسة: اعتماداً على ما سبق تتضح ملامح إشكالتنا، والتي يمكن تلخيصها في التساؤل التالي:

ما هو واقع ومستقبل توجه الجزائر نحو الاعتماد على الطاقات المتجددة ومختلف التحديات التي تواجهها؟

فرضية البحث: إن اتجاه البترول والغاز نحو النضوب، واضطراب أسعارهما في الأسواق الدولية بشكل دائم، فرض على الجزائر ضرورة التوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية، لكن مازالت تواجهها جملة من التحديات أهمها ارتفاع تكلفة هذه المصادر مقارنة بتكاليف إنتاج البترول والغاز.

أهمية البحث: تكمن أهمية هذا البحث في تسليط الضوء على أحد أهم الملفات التي تلقى توجهاً متنامياً على الصعيدين الوطني والدولي، وهو ملف التحول الطاقوي من الطاقات التقليدية إلى الطاقات المتجددة، ومعرفة مجهودات الجزائر المبذولة في هذا الإطار وكافة التحديات والعراقيل التي تواجهها.

أهداف البحث: يهدف هذا البحث إلى الكشف عن حقيقة مهمة وهي أن التحول الطاقوي من الطاقات التقليدية إلى المتجددة خاصة الطاقة الشمسية لم يعد خياراً بالنسبة للجزائر، فالتغيرات الداخلية المرتبطة بتراجع الاحتياطي الوطني من النفط والغاز وزيادة الطلب على الطاقة نتيجة الزيادة السكانية وحاجات المصانع، بالإضافة للمتغيرات الخارجية المتمثلة في تحول العالم نحو الطاقات النظيفة غير الناضبة وتصادم شعارات المنظمات الداعية لحماية البيئة، كلها عوامل تضغط على الجزائر لمواكبة التحول نحو الطاقات المتجددة استجابة لهذه المتغيرات.

منهج البحث: تماشياً مع الأفكار التي نريد إيصالها إلى القارئ عبر موضوعنا هذا، تم اعتماد على المنهج التحليلي الذي يعتمد على تحليل الأفكار واستخلاص النتائج، دون الاستغناء في ذلك عن الاستعانة بالمنهج الوصفي استجابة لمقتضيات تجميع المعلومات.

الدراسات السابقة: لقد تم الاعتماد في هذا البحث على جملة من الدراسات السابقة أبرزها:

- دراسة لقرع بن علي (2017) بعنوان: استثمار الطاقات المتجددة في الجزائر بين الأبعاد الجيوسياسية وإعادة بناء الدولة الربعية، وأهم النتائج المتوصل إليها هو أنه يجب على الجزائر أن تواكب التحول إلى الطاقات المتجددة، وأن تحولها يجب أن يندرج ضمن سياسة تنموية شاملة يكون هدفها تحقيق الأمن بمختلف أبعاده خاصة البعد الطاقوي، وبأن صناع القرار في الجزائر مطالبين بالابتعاد عن المقاربة الربعية، أي أن التحول نحو الطاقات المتجددة لا يجب أن يكون بمثابة تحديد للاقتصاد الريعي وإنما يجب أن يكون إحدى الخيارات

الاستراتيجية لبناء اقتصاد قوي على المدى البعيد، والمحافظة على مكانة الجزائر الاستراتيجية في مجال إنتاج وتصدير الطاقة على الصعيد الدولي. (لقرع، 2017)

- دراسة توات نصر الدين (2015) بعنوان: دور الطاقات المتجددة في تحقيق متطلبات التنمية المستدامة. تهدف هذه الدراسة إلى معرفة مدى مساهمة استغلال الطاقات المتجددة في تحقيق متطلبات التنمية المستدامة بالجزائر في ظل برنامج الطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: وجود ارتباط وثيق بين الطاقة وتحقيق متطلبات التنمية الأمر الذي يستلزم الاهتمام بحماية البيئة، وتشكل الطاقة المتجددة أحد الوسائل الهامة من أجل ذلك، باعتبارها طاقة غير ملوثة وتحافظ على البيئة؛ يعتبر برنامج الطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية برنامج طموح وهادف من أجل تحقيق تنمية مستدامة شاملة على المستوى الوطني وخاصة فك العزلة عن المناطق المعزولة لكن الآثار المرجوة منه تظهر على المدى المتوسط والبعيد. (نصر الدين، 2015)

- دراسة مداحي محمد (2016) بعنوان: واقع وأفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل الأهمية النسبية لاقتصاديات الطاقة التقليدية في الجزائر. هدفت الدراسة إلى معرفة ما مدى إمكانية أن يساهم الاستثمار في الطاقات المتجددة في تأمين إمدادات الطاقة في ظل الأهمية النسبية لاقتصاديات الطاقة التقليدية، والتعرف على واقع كل ذلك في الجزائر، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: لم تعد الطاقات المتجددة حكرا على الدول المتقدمة، بل أصبح بمقدور الدول النامية اللحاق بهذا الركب واستخدام الطاقة المتجددة، بل هناك دول نامية لديها فرصا للاستفادة من بدائل الطاقة المتجددة أفضل من دول أخرى متقدمة، كما أن مصادر الطاقة المتجددة فتحت أفقا جديدة للدول الفقيرة في مصادر الطاقة التقليدية، فأوجدت فرصا لتأمين الطاقات المتجددة عبر بدائل اقل ثمنا وأكثر استدامة. (مداحي، 2016)

- دراسة برايس خليفة (2018) بعنوان: واقع وأفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل تحقيق تنمية مستدامة. هدفت الدراسة إلى معرفة واقع وأفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر ودوره في تحقيق التنمية المستدامة، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: لا تقل اهتمامات الجزائر بمشاكل التلوث البيئي، والتنمية المستدامة والطاقات المتجددة عن اهتمامات بقية الدول وخاصة المتقدمة، وذلك لامتلاكها إمكانيات ضخمة من الطاقات المتجددة، وعليه فإن استغلالها وتطويرها أصبح ضرورة ملحة واستراتيجية مستقبلية تنتهجها الجزائر في ظل الظروف الراهنة وانعكاساتها السلبية على الاقتصاد الوطني وخاصة الانخفاض في أسعار البترول ما يبرز الأهمية البالغة للانتقال نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة. (برايس، 2018)

2- التحديات التي تواجهها الجزائر في إنتاج وتصدير النفط والغاز:

إن البلدان العربية ليست بلدانا صناعية بالمعنى الحقيقي للكلمة، فالاقتصاد العربي عموما والاقتصاد الجزائري بصفة خاصة مازال يقوم بوظيفته التقليدية بالنسبة إلى التقسيم الدولي للعمل وإلى حد بعيد، حيث ما فتئ يقدم المواد الأولية التي بدأت في النضوب ليستورد في مقابلها سلعاً رأسمالية غذائية واستهلاكية، ورغم أن التجارب الصناعية العربية بما فيها الجزائر أفرطت في الحديث عن الصناعات الثقيلة والاستراتيجية، إلا أن تطور القطاع الصناعي العربي والجزائري أظهر أن الصناعة الثقيلة عموما غير ذات وزن يذكر بمساهمتها في الناتج المحلي

الإجمالي، بل تكشف تلك التطورات عن تخلف الصناعة العربية والجزائرية وتبعيتها عموما وتركيزها بالأساس على الصناعات الاستخراجية والبتروكيمياوية والتحويلية. (ستيتي، 2015، صفحة 56)

تعاني الجزائر من تبعية كبيرة للمحروقات، وهي تعتبر دولة ريعية لا لكونها تنتج البترول وتعتمد عليه في اقتصادها فحسب، بل لكونها تدير عملية بيعه وإنفاقه لوحدها وبالطريقة التي تشاء، مما ساعد على تحويل المجتمع إلى هرم من الشرائح اليعية المتتابعة الذي تغيب فيه علاقات الإنتاج وتغلب عليه علاقات التوزيع، فالحكومات الجزائرية المتعاقبة لم تتمكن على مدار سبعة عقود منذ استقلالها من أن تتخلص من التبعية لمداخيل المحروقات، واستمرت جميع أنشطتها الاقتصادية وسياساتها الاجتماعية قائمة على قطاع الطاقة بشكل شبه كلي، حيث أن 95% من مداخيل الجزائر من العملة الصعبة تأتي من المحروقات والتي تسهم بنحو 40% من إجمالي الناتج المحلي. (غندي، 2020)

إن واقع حال السوق البترولية اليوم مضطربة وغامضة ومفتوحة على كل الاحتمالات ومن ثم سيادة حالة من عدم اليقين والضبابية وعدم القدرة على التنبؤ بأي سيناريو مستقبلي لأسعار البترول وما يرتبط بها من تداعيات عربيا وعالميا، فلقد شهدت أسعار البترول تراجعا حادا خلال الفترة الأخيرة حيث وصلت إلى أدنى مستوى لها منذ سنة 2012 بحوالي 66 دولار للبرميل أي ما يعادل نسبة انخفاض تقارب 40%، ومنذ مطلع صيف سنة 2014 شهدت أسعار النفط انخفاضا ملموسا لتصل إلى أقل من 50 دولار للبرميل سنة 2015. (معيوف و ستيتي، 2019، الصفحات 348 – 349)

إن تبعية الجزائر للبترول جعلتها محل مد وجزر بسبب التذبذب الكبير في أسعاره، وما يؤكد هذه الرؤية هو سلسلة التراجعات التي شهدتها الجزائر منذ بداية النصف الثاني لسنة 2014 بمجرد انخفاض سعر البترول، حيث ما بين السداسي الثاني لسنة 2014 والسداسي الأول لسنة 2015 (حدوث انخفاض آخر لأسعار البترول في سنة 2015 قدر بـ 47.02%)، انخفضت قيمة الصادرات من المحروقات بنسبة 43% خلال نفس الفترة، وانتقل رصيد الميزان التجاري من فائض بـ 2.31 مليار دولار إلى عجز بـ 8.18 مليار دولار خلال نفس الفترة، كما تأكلت موارد صندوق ضبط الإيرادات تآكلا حادا قدره 1714.6 مليار دينار بين نهاية يونيو 2014 ونهاية يونيو 2015 أي بانخفاض قدره 33.3% في غضون 12 شهرا. (بنك الجزائر، 2016، الصفحات 6-7) بعد عدة سنوات من الجهد المتواصل في تراكم الادخار الميزاني، كما ارتفع عجز الموازنة من 1.4% من إجمالي الناتج المحلي في 2013 إلى 15.7% من هذا الإجمالي في 2016، وهبطت الاحتياطيات الإجمالية من 194 مليار دولار في 2013 إلى ما يقدر بنحو 108 مليار دولار في 2016. (La Banque Mondiale, 2016)

والأمر الأخطر هو أن الجزائر تواجه تحدي محدودة احتياطياتها المؤكدة من النفط والغاز، حيث ووفقا لأغلب التقديرات فإنه في حدود 25 عاما لن تكون هذه الاحتياطيات بكميات تجارية، وخلال السنوات الأخيرة شهد إنتاج النفط الخام والغاز الطبيعي تراجع تدريجي، وذلك بسبب تأخر إنجاز المشروعات، وصعوبة اجتذاب المستثمرين الأجانب، حيث بلغ إنتاج الجزائر من البترول 1348361 برميل يوميا سنة 2018. (Central Intelligence Agency, 2019)

كما يواجه قطاع الغاز الطبيعي في الجزائر تحديات كبيرة متوقعة على الصعيدين الداخلي والخارجي وذلك في المدى المتوسط والبعيد يمكن رصدها فيما يلي:

• على الصعيد الداخلي:

إن مراجعة التقديرات قلصت الاحتياطي المؤكد من الغاز الطبيعي بنسبة قدرها حوالي 40%، كما أن مؤشر نسبة الاحتياطي إلى الإنتاج هو عند أدنى مستوياته خلال 33 سنة، وهذا يعني أن الجزائر في آفاق 2030 لن يكون بإمكانها أن تحافظ على قدرتها التصديرية، أي إذا بقيت الاحتياطات الغازية عند مستوياتها الحالية في 2030، فإن الجزائر لا يمكنها سوى تغطية الطلب المحلي ولن يبقى لها إلا القليل جدا للتصدير. (غندي، 2020) يعتبر الغاز الطبيعي في الجزائر المصدر الرئيسي لتوليد الطاقة الكهربائية، ولكون الاستهلاك النهائي الوطني من الكهرباء سجل نموًا متزايدًا حيث سجل في 2019 مقارنة بسنة 2018 زيادة قدرت بـ 2.7%، فقد أدى ذلك إلى نمو الاستهلاك الوطني من الغاز الطبيعي بشكل ملحوظ حيث سجل زيادة في سنة 2019 مقارنة بسنة 2018 قدرها 6.1%. (Ministère de L'énergies, 2019)

ووفقًا للسيناريو الحالي، فإن الاستهلاك الوطني من الغاز الطبيعي سيقفز بحلول سنة 2030 إلى نحو 67 مليار متر مكعب أي ما يعادل نحو 73% من الإنتاج الوطني. (غندي، 2020)

• على الصعيد الخارجي:

برغم أن الجزائر تعتبر ثالث أكبر مورد للغاز بالنسبة لأوروبا، لكن تسببت زيادة معدلات الاستكشاف والإنتاج في مناطق متفرقة من العالم في مجال الغاز الطبيعي، ودخول لاعبين جدد للسوق الأوروبية خاصة الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا واكتساح إمداداتها الجديدة للغاز الطبيعي المسال للسوق وتسببها في انخفاض الأسعار، في تراجع القدرة التنافسية للغاز الطبيعي الجزائري، وتخفيض عدد من الدول ل وارداتها من الغاز الجزائري ومطالبة بعضها، مثل إيطاليا، بمراجعة العقود والأسعار. كما أنه وبسبب الوفرة العالمية من الغاز المسال والإمدادات الروسية الأرخص تعرضت صادرات الغاز الطبيعي الجزائري إلى أوروبا لضغوط كبيرة، حيث ومقارنة بسنة 2018 سجلت صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي سنة 2019 انخفاضاً قدر بنسبة 31%. (Ministère de L'énergies, 2019, p. 1)

3- تحول الجزائر إلى الطاقات المتجددة لضمائها الطاقوي:

1. التعريف بمصادر الطاقة المتجددة

الطاقة المتجددة هي الطاقة الناشئة من المصادر التي لا تفتن اقتصاديا أي غير قابلة للنضوب، فهي تتجدد باستمرار طالما هناك حياة على سطح الأرض، وبعض مصادر الطاقة المتجددة مستغل والبعض الآخر ينتظر التقدم الفني والتطور العلمي مستقبلا، والطاقة المتجددة نظيفة لا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي ضار. (حريز، 2014، صفحة 102)

ومن أهم مصادر الطاقة المتجددة، نذكر ما يلي:

1.1 الطاقة الشمسية:

في الحقيقة تعتبر هذه الطاقة هي البديل الأفضل على الإطلاق لأنها بالإضافة إلى كونها غير ناضبة ولا تنتج أية انبعاثات، فهي أيضا غير متركزة بحيث تتواجد تقريبا في كل مكان ما يجعلها ملائمة أكثر سيما بالنسبة للمجتمعات الفقيرة والتي يعاني نحو ملياري شخص منهم أي ما يعادل 3/1 من سكان العالم من عدم الاستفادة من إمدادات الطاقة الكهربائية، كما أنها طاقة جبارة حيث ترسل الشمس للكرة الأرضية طاقة بحجم أكبر بـ 1500 مرة من الاستهلاك السنوي العالمي من الطاقة الأحفورية والنووية معا. (ورد، 2003، صفحة 278) وتعتبر الأراضي العربية من أغنى مناطق العالم في مجال الطاقة الشمسية إذ يصلها يوميا ما يزيد عن خمسة أضعاف ما تحتاجه في اليوم وفي حالات الاستهلاك القصوى، وتستعمل الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء ولتحلية المياه والكثير من الأغراض المنزلية كالتدفئة حيث في جنوب فرنسا تتدفأ قرية بأكملها باستعمالها الطاقة الشمسية. أما أهم عوائق هذا النوع من مصادر الطاقة المتجددة فيمكن إجمالها في التالي: (دردار، 2003، صفحة 168)

أ- ارتفاع تكلفة المواد الأولية لأجهزتها الأمر الذي جعل سعر الكهرباء المتولدة من الطاقة الشمسية أكبر من سعرها المتولد عن طريق أنواع الوقود الحفري المختلفة.

ب- المساحة الكبيرة المطلوبة لوضع الأجهزة المجهزة لأشعة الشمس حيث لإضاءة مصباح قدره 100 واط نحتاج إلى أن تكون مساحة الخلية الشمسية 0.4 متر مربع، وحوالي 9 أمتار مربعة (أي 1 متر عرضاً × 9 أمتار طولاً) لتشغيل غسالة ملابس منزلية وذلك في أحسن الأحوال نهاراً فقط، أما ليلاً يجب أن تتوفر مساحات أخرى من الخلايا الشمسية التي نستخدمها نهاراً فقط في شحن البطاريات لاستخدامها ليلاً.

ج- تتغير قيمة الطاقة المستفاد من الليل إلى النهار ومن فصل إلى آخر مما يستلزم استخدام بطاريات لتخزين الطاقة لاستخدامها في وقت النقصان.

د- من المستبعد أن نشهد كبرى المصانع تستمد حاجتها من الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية نظراً لكمية الطاقة الضخمة التي تتطلبها معداتها (عوني، 2015، صفحة 251).

لا شك في أن كل هذه العوائق هي التي خفضت من نسبة مساهمة الطاقة الشمسية في مجمل الطاقة التي يستهلكها الإنسان في العالم حيث تقدر تلك النسبة بـ 0.04% فقط.

2.1 طاقة الرياح:

تعمل الرياح على تحريك المراوح الهوائية التي تدير بدورها توربينات لتوليد الكهرباء، وتتميز طاقة الرياح بالإضافة لكونها طاقة متجددة بأنها متوفرة في الكثير من دول العالم، وبأنها نظيفة حيث لا يتولد منها أي غازات سامة أو أخرى تسبب ظاهرة الاحتباس الحراري، كما أنها طاقة آمنة، لكن ما يعيبها أنها تتغير خلال ساعات النهار وباختلاف فصول السنة. لقد نما تطور التكنولوجيا لطاقة الرياح بشكل مدهش منذ نهاية 2009، حيث قدر إجمالي الطاقة المولدة عن توربينات الرياح ما سبعة 14 جيجاواط، وقد تضاعف هذا الرقم 12 مرة خلال السنوات العشر الموالية ليصل إلى ما سبعة 160 جيجاواط مع نهاية 2009. (حلام، 2014، صفحة 160)، ورغم ذلك لا تزال مساهمة طاقة الرياح ضئيلة حيث تقدر بحوالي 1% فقط من الطاقة الكهربائية. ويجري حالياً

تطوير وسائل استخدامها للتواصل بأجهزة حساسة تولد طاقة لأي تحرك ولو بطيء للرياح، وتنتشر هذه الوسيلة أكثر في الريف الأمريكي، شمال أوروبا، ألمانيا وروسيا.

3.1 طاقة الوقود الحيوي:

يتكون الوقود الحيوي من أي مخلفات نباتية وحيوانية يمكن بحرقها إنتاج طاقة، يشمل ذلك الأخشاب والزيوت النباتية والبقايا الزراعية بالإضافة إلى روث الحيوانات، حيث تبين للخبراء أن الروث الناتج يوميا من عشرة بقرات يعطي 1.8 متر مكعب من الغاز الحيوي، وهذه الكمية تعادل 1.3 لتر من النفط، ما يعني أن هذه الطاقة تنتج من أي مخلفات يمكن استخلاص زيوت أو إيثانول منها لتستخدم كوقود يستعمل في التدفئة والإنارة والطهي، وتشكل الطاقة الناتجة من الوقود الحيوي أكبر نسبة مستخدمة من أنواع الطاقة المتجددة الأخرى حيث تمثل 10.6% من مجموع الطاقة المستهلكة كل سنة، كما أن أحد المصادر الهامة للوقود الحيوي أيضا هو كحول الإيثانول الذي ينشأ نتيجة تخمر الحبوب والمحاصيل الزراعية كقصب السكر والشعير والذرة، ويتم إضافته للبنزين واستخدامه في السيارات وهو مصدر طاقة نظيف نسبيا لأنه يصدر تلوث أقل من النفط، وأول دولة استخدمت المواد الكحولية وقود للسيارات كبديل للبترول بشكل واسع هي البرازيل خلال السبعينات من القرن الماضي، وذلك بعد الارتفاع الكبير لأسعار البترول، حيث مكنت خصائص البلد من ازدهار هذه الصناعة، فالبرازيل تتمتع بأرض زراعية واسعة صالحة لزراعة قصب السكر وهو من أحسن المحاصيل لإنتاج المواد الكحولية، فضلا عما تتمتع به البرازيل من عمالة رخيصة التكلفة، وقد تطورت صناعة "السيارات الكحولية" في البرازيل وكانت في أوج تطورها أواسط الثمانينات، حيث وصلت المبيعات السنوية للسيارات التي تعمل على الإيثانول إلى نسبة 90%.

4.1 الطاقة الحرارية:

تنتج عند تسخين المياه الجوفية على أعماق كبيرة نتيجة حرارة الأرض فتخرج على هيئة بخار ساخن، يستخدم مباشرة في التسخين أو إدارة محطات كهربائية لتوليد الكهرباء، وتوجد الأماكن التي يمكن استخراج هذه الطاقة منها بقرب الفواصل الموجودة بين الصفائح التكوينية للأرض، حيث تسمح تلك الفواصل بخروج الحرارة الكبيرة، وعادة تعرف تلك المناطق بنشاطها البركاني الكبير، ولاستغلال تلك الطاقة يتم حفر حفرتين عميقتين على أعماق تصل إلى 10 كيلومترات حيث يتم ضخ مياه في واحدة منها فتسخن المياه في الأعماق وتتدفق خلال الصخور بين الحفرتين لتخرج من الأخرى على هيئة بخار مياه، وهو البخار الذي يدير التوربينات لتوليد الطاقة.

أنشأت أول محطة طاقة حرارية في منطقة "لارديلو" في إيطاليا المعروفة بنشاطها البركاني وذلك في 1904، ثم انتشرت محطات أخرى في الحزام الآسيوي للزلازل في اليابان والصين وإندونيسيا والفلبين ونيوزيلندا وفي غرب الأمريكيتين وفي كاليفورنيا والمكسيك ونيكاراجوا والشيلي والسلفادور، وفي إفريقيا في كل من كينيا وزامبيا، ويقدر حجم الطاقة الحرارية الأرضية المختزنة حتى عمق 10 كلم بـ 1% من إجمالي الطاقة في العالم. (عبد البديع، 2006، صفحة 79)

ورغم أهمية هذا النوع من الطاقة لكن بعض الدراسات أشارت إلى أن استهلاكها يؤدي إلى تناقصها، كما أن من عيوبها أنه لا يمكن الاستفادة منها مباشرة في وسائل النقل إلا بعد تحويلها إلى طاقة كهربائية وتخزينها في صورة ما ونقلها إلى حيث تستهلك.

5.1 الطاقة الكهرومائية:

إن مصادر الطاقة الكهربائية الرئيسية لمعظم دول العالم هي الغاز الطبيعي والفحم الحجري والطاقة النووية والطاقة التوربينية من سدود الأنهار، فهذه الأخيرة تتولد عن طريق إقامة سدود على الأنهار لحجز المياه في أثناء تدفقها والاستفادة من فرق طاقة الوضع بين ارتفاع المياه على جانبي السد، تترك المياه لتتناسب فتتحول طاقة الوضع لطاقة حركة تستخدم لإدارة توربينات لتوليد الكهرباء، وتشكل الطاقة الكهرومائية 19% من كمية الكهرباء المتولدة في العالم أما إنتاج العالم من الطاقة الكهرومائية فبلغ 855.8 مليون طن مكافئ نفط في سنة 2013. (صندوق النقد العربي، 2014، صفحة 99) وتمتاز بأنها سهلة التخزين عندما يقل الطلب عليها ليس في بطاريات ولكن في صورة طاقة وضع للمياه عن طريق غلق البوابات التي تسمح للمياه بالانسياب ليعاد استخدامها في وقت الذروة، وقد أقيمت العديد من السدود على أكبر الأنهار في العالم خلال القرن الماضي لتوليد الكهرباء لسد احتياجات الدول، مثل نهر النيل ونهر كولورادو في الولايات المتحدة الأمريكية، لكن هذا لا ينفي إمكانية بناء سدود صغيرة على فروع الأنهار الصغيرة لسد احتياجات التجمعات السكانية في الريف كما في الصين، ومن المتوقع أن يزداد الاهتمام بهذا النوع من الطاقة استجابة لزيادة الطلب على الكهرباء مستقبلا لتعويض النقص المتوقع في وسائل النقل التي تعمل بالبترول، لكن ما يجدر ذكره أن هناك عدة تحديات تواجه الطاقة الكهرومائية في العالم، فطبقا لإحصائيات عن وضع الأرض مستقبلا أن نهر واحد من بين كل عشرة أنهار كبيرة في العالم يكون مصيره الجفاف قبل أن يصل إلى المصب، وبرغم أن ارتفاع درجة حرارة الأرض يؤدي إلى ذوبان ثلج القطبين الشمالي والجنوبي وارتفاع مستوى المياه في البحار والمحيطات لكنه أيضا يؤدي إلى زيادة التبخر والتصحّر في الكثير من مناطق العالم.

6.1 طاقة المد والجزر:

يمكن الاستفادة من حركة المد والجزر بأسلوبين مختلفين، أولهما عن طريق الاستفادة من طاقة حركة المياه المتحركة في أثناء المد والجزر لإدارة توربينات لتوليد الكهرباء، وثانيهما الاستفادة من طاقة الوضع نتيجة فرق منسوب المياه بين حالي المد والجزر حيث تتم في هذه الحالة إقامة سدود للمياه تفتح بواباتها عند المد فتمر المياه من خلالها ثم تغلق تلك البوابات عند الجزر فيكون منسوب المياه التي حبست أعلى من تلك التي في الجهة المقابلة مما يسمح للمياه بالانسياب ولكن من خلال بوابات أخرى تقوم المياه خلالها بإدارة توربينات لتوليد الطاقة الكهربائية.

وقد استخدمت طاقة المد والجزر منذ العصور الوسطى لطحن الحبوب حينما لم تكن الكهرباء قد اكتشفت بعد، والآن لا تشكل الطاقة الكهربائية المستخرجة من حركة المد والجزر إلا 0.0005% من الطاقة الكلية على مستوى العالم، ما يعني أنه مازال أمام هذا النوع من المصادر الكثير حتى يمكن الاعتماد عليها.

7.1 طاقة الهيدروجين أو خلايا الوقود:

على الرغم من كون الهيدروجين هو أكثر عنصر وفرة في الكون لكن من النادر إيجادها بشكل منفصل، حيث يكون دائما متحدا مع عناصر أخرى فهو موجود في الماء وفي مختلف أنواع الوقود كالنفط والغاز الطبيعي والفحم الحجري، كما أنه يوجد في النباتات مثل الفواكه والحبوب وقصب السكر، وكون غاز الهيدروجين ليس منتجا للطاقة بل حاملا لها، وعملية إنتاجه من أي مادة يكون الهيدروجين أحد مكوناتها تكون بأن يحمل الهيدروجين طاقة تؤدي إلى انفصاله ويصبح بشكل غاز، ويمكن أن يستخدم غاز الهيدروجين كوقود بشكل مباشر أو بشكل سائل حيث يمكن تسيله في درجة حرارة منخفضة جدا، ولاستخدام الطاقة التي يحملها الهيدروجين يجب إطلاقها وذلك من خلال إعادة اتحادها مع مواد أخرى.

تستخلص خلية الوقود من الهيدروجين من جميع المركبات الهيدروكربونية (غاز طبيعي، إيثانول، ميثانول، غازولين) وبالتفاعل الكيميائي مع غاز الأوكسجين تتولد طاقة كهربائية تستعمل للتدفئة ولتشغيل محركات السيارات والأجهزة الكهربائية، ومن مزاياها أنها غير ناضبة ونظيفة كما أنها غير مركزية، لكن ما يعاب عليها ارتفاع تكاليف المواد المصنوعة منها، فالسيارات الهيدروجينية بأنواعها مكلفة وذلك بسبب التقنيات العالية المستخدمة في تخزين الهيدروجين وفي التشغيل، فقد قدرت تكلفة المركبات التي تعمل بخلايا الهيدروجين بحوالي عشرين ضعف سعر المركبات التي تعمل بالوقود النفطي، صحيح أن هذه التكلفة ستخف عند البدء بالإنتاج التجاري لكنها ستبقى في كل الحالات أعلى من الوقود النفطي، وفضلا عن هذا تتميز طاقة الهيدروجين بخطورة الحوادث التي قد تنشأ عند استخدام غاز الهيدروجين كوقود للسيارات، حيث أن خطر انفجار الخزان في الحوادث يمكن أن يؤدي إلى تدمير المباني، وهذا الخطر يزيد من كلفة تأمين السيارات الهيدروجينية.

خلاصة القول أن بعض الدول رغم امتلاكها مزايا بمصادر الطاقة المتجددة كالشمس في العالم العربي والمكسيك والهند، والرياح في روسيا والصين وأوروبا الشمالية، إلا أن قيادة الطاقة المتجددة لن تكون للدول ذات المصادر وإنما للدول التي تستثمر بفعالية في تحديث التشريعات وتحسين تقنيات الإنتاج، وفي هذا المجال تقف في المقدمة الدول الصناعية وعلى رأسها ألمانيا، أما عالمنا العربي فمن الواضح أن السمة الأبرز لإنتاج واستهلاك الطاقة فيه هي الاعتماد شبه المطلق على مصدري النفط والغاز الطبيعي، (أوابك، 2014، صفحة 9).

2. مجهودات الجزائر في مجال الطاقة المتجددة

إن التحول إلى الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية أصبح يشكل خيارا ضروريا في ظل ارتفاع استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر إلى حوالي 30 ألف ميغاواط سنويا، فهذا من شأنه أن يحمي احتياجات الجزائر من الغاز الطبيعي والتي استنزف منها جراء استعمالها في إنتاج الكهرباء حوالي 48%، علما أنه يمكن الاعتماد على 9 آلاف ميغاواط سنويا كطاقة ناتجة من الخلايا الشمسية (لقرع، 2017، صفحة 5). فالتحديات المستقبلية التي يفرضها الأمن الطاقوي، تفرض على الجزائر تبني استراتيجية طاقوية تضمن تغطية احتياجاتها المتزايدة من الطاقة بالاعتماد على مصادر أخرى تكون متجددة وغير قابلة للزوال، وفي هذا الإطار تتوفر الجزائر على العديد من الإمكانيات تأتي في مقدمتها الطاقة الشمسية والتي يمكن باستعمال التكنولوجيا تحويلها إلى طاقة كهربائية أو طاقة حرارية.

تتميز الجزائر بوضع جغرافي مناسب للاستفادة من الطاقة الشمسية، حيث أن كمية الطاقة الشمسية الواردة إلى المتر المربع في اليوم الواحد تتراوح بين 13 و14 ميجاوات، وهو ما يتيح إشعاعا شمسيا سنويا يزيد على 3000 ساعة، وهذا يؤدي إلى تحقيق تراكم في الطاقة يصل إلى 200 كيلوواط/ساعة للمتر المربع الواحد. (عبد الرؤوف، 2017، صفحة 103)

بدأت أول قرية تسير بالطاقة الشمسية سنة 1998 في الجنوب الجزائري بطاقة إنتاج كهربائية تقدر بحوالي 30.7 ألف كيلوواط، ثم ارتفعت إلى 725.5 ألف كيلوواط سنة 2002، حيث يتم توفير الكهرباء لحوالي ألف مسكن في 20 قرية من الجنوب، وفي سنة 2007 تم الإعلان عن بناء محطة هجينة تستعمل الطاقة الشمسية والغاز الطبيعي وهي المحطة الكهروشمسية لحاسي رمل وذلك لإنتاج 180 ميغاواط في المنطقة وهي تعد الأولى من نوعها على المستوى العالمي، هذا فضلا عن إنشاء أربع محطات أخرى تندرج كلها ضمن الطاقة الهجينة طاقة كل واحدة منها 400 ميغاواط (لقرع، استثمار الطاقات المتجددة في الجزائر بين الأبعاد الجيوسياسية وإعادة بناء الدولة الريفية، 2017، صفحة ص5). هذا وقد وضعت الجزائر البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2011-2030)، حيث سيتم تثبيت قدرات الطاقة المتجددة وفقا لخصوصيات كل منطقة كالتالي: (الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، 2020)

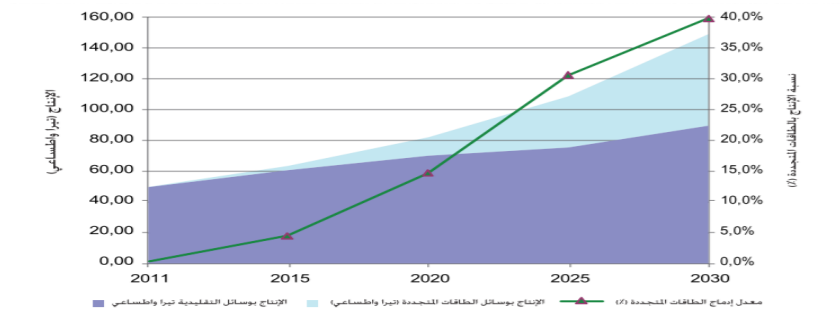
- **منطقة الجنوب:** لتجهين المراكز الموجودة، وتغذية المواقع المتفرقة حسب توفر المساحات وأهمية القدرات من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

- **منطقة الهضاب العليا:** حسب قدراتها من أشعة الشمس والرياح مع إمكانية اقتناء قطع الأراضي.

- **المناطق الساحلية:** حسب إمكانية توفر الأوعية العقارية مع استغلال كل الفضاءات مثل الشرفات والأسطح والبنائات والمساحات الأخرى غير المستعملة.

يهدف البرنامج الوطني للطاقات المتجددة إلى تحقيق مزيج من الطاقة في إنتاج الكهرباء تكون فيه مساهمة الطاقات المتجددة في حدود 27%، ما يعني أنه بحلول سنة 2030 يكون حوالي 40% من إجمالي إنتاج الكهرباء المخصصة للاستهلاك المحلي متأتية من الطاقات المتجددة، أي تأسيس قدرة تعادل 22 ألف ميغاواط، يتم تصدير نحو عشرة آلاف ميغاواط منها، ويوجه الباقي إلى الاستهلاك المحلي، ولمزيد من التوضيح حول تطور استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر انظر الشكل التالي:

الشكل 1: تطور استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر لغاية سنة 2030



المصدر: حاتم غندير(2000)، الانتقال الطاقوي في الجزائر: بين خيار الغاز الصخري والطاقات المتجددة، مركز الجزيرة

للدراستات، متاح على الرابط: <https://studies.aljazeera.net/ar/article/4683>

إن سعة برنامج الطاقة المتجددة المطلوب انجازه خلال الفترة 2015-2030 يقدر بـ 22000 ميغاواط، ويتوزع هذا البرنامج حسب القطاعات التكنولوجية كما يلي: الطاقة الشمسية: 57513 ميغاواط؛ طاقة الرياح: 105 ميغاواط؛ الطاقة الحرارية: 2000 ميغاواط؛ الكتلة الحيوية: 1000 ميغاواط؛ التوليد المشترك للطاقة: 400 ميغاواط؛ الطاقة الحرارية الأرضية: 15 ميغاواط.

إن إنتاج 22000 ميغاواط من الطاقات المتجددة سيسمح بادخار 300 مليار متر مكعب من حجم الغاز الطبيعي، أي ما يعادل 8 مرات الاستهلاك الوطني لسنة 2014.

إن برنامج الطاقة المتجددة مفتوح أمام المستثمرين من القطاع العام والخاص سواء محليين أو أجانب، ويحصل المشروع على مساهمة أساسية من طرف الدولة من خلال الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والإنتاج المزدوج، حيث أنشأت في هذا المضمار "المعهد الجزائري للبحث والتطوير للطاقات المتجددة"، بالإضافة إلى شبكة مراكز للبحث والتطوير على غرار "الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استعمال الطاقة" وأخرى (الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، 2020).

4- مشروع ديزرتيك:

ترجع بداية مشروع "ديزرتيك" إلى سنة 2003، ويعتبر كل من المركز الجوي الفضائي الألماني ونادي روما أول من بادر بالفكرة، لكن عقد الاجتماع التأسيسي لـ "ديزرتيك" كان في 13 جوان 2009 بميونخ بألمانيا بمشاركة 10 شركات أكثرها ألمانية، وهو مشروع لاستغلال الطاقة الشمسية الموجودة في صحاري دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط، حيث يتضمن المشروع إقامة شبكة مترابطة يجري تزويدها بالكهرباء من محطات شمسية ورياح تمتد من المغرب إلى السعودية، مروراً بالجزائر وتونس وليبيا، تعمل هذه المحطات على توليد الطاقة الكهربائية وتنتجها، والجزء الأكبر منها يتوجه للتصدير عبر كابلات بحرية نحو أوروبا.

يهدف مشروع ديزرتيك إلى توفير ما بين 15% إلى 20% من احتياجات السوق الأوروبية من الكهرباء النظيفة أو ما يسميها البعض "الطاقة الخضراء" بكميات تقدر بنحو 550 جيغاواط خلال 40 سنة بتكلفة 570 مليار دولار (لقرع، 2017، صفحة 6) وقد تصل نسبة تغطية احتياجات أوروبا إلى 100% في حالة توسيع المساحة الصحراوية إلى 27000 كلم²، ويشارك في تمويل المشروع بنوك وشركات طاقة أوروبية كبرى.

إن مشروع ديزرتيك يجعل الجزائر تحظى بمكانة مهمة وحيوية لدى أوروبا باعتبارها تتوفر على حجم ضخم من الطاقة الشمسية، بحيث ووفقاً لدراسة قامت بها الوكالة الفضائية الألمانية، فإن صحراء الجزائر تعتبر أكبر خزان للطاقة الشمسية على مستوى العالم، وأعلى مستوى لإشراق الشمس عالمياً، حيث تدوم الإشعاعات فيها 3000 ساعة سنوياً، كما تمتلك الجزائر أكبر حجم من الطاقة الشمسية في البحر الأبيض المتوسط يقدر بأربع مرات مجمل الاستهلاك العالمي للطاقة، ويشكل في الوقت نفسه 60 مرة من حاجة الدول الأوروبية للطاقة الكهربائية، هذه الإمكانيات الضخمة التي تتمتع بها الجزائر جعلت الحكومة الألمانية تقيم مشاريع استثمارية مشتركة مع الجزائر، حيث في ديسمبر 2007 تم الاتفاق بين البلدين على إنتاج 5% من الكهرباء اعتماداً على الطاقة الشمسية، ونقلها إلى ألمانيا عبر ناقل كهربائي بحري يمر بإسبانيا، يضاف إلى ذلك المشروع المتعلق بصنع الألواح

الشمسية في منطقة الأوروبية والذي دخل حيز التنفيذ سنة 2012 بقدرة سنوية تتراوح ما بين 50 إلى 120 ميغاواط يكون موجها للتصدير. (لقرع، 2017، صفحة 7)

لقد أعادت حكومة الوزير الأول "عبد العزيز جراد" بعث مشروع ديزرتيك بعد فشله في إطار الوزارات السابقة في عهد الرئيس السابق "عبد العزيز بوتفليقة" وكان المبرر آنذاك أن عدم الاهتمام بالمشروع، يرجع إلى "وجود فائض ضخ من الطاقة الكهربائية في معظم أنحاء أوروبا"، وقد أكد وزير الطاقة الجزائري "مُجد عرقاب" أنه سيتم إعادة بعث مشروع "ديزرتيك" وبأنهم في مشاورات منذ ثلاثة أشهر مع الشركاء الألمان للتخصيص للاتفاقية عن طريق تقنية التحاضر عن بعد، للتخصيص للاتفاق التقني، فضلا عن تحديد الإمكانيات الطبيعية والمؤهلات التي تحوزها الجزائر من الطاقة الشمسية والتي تسمح بوضع إطار للمحادثات وإعادة بعث الاتصال بخصوص مشروع "ديزرتيك". (درويش، 2020) وكان من المفترض توقيع اتفاقية بين المؤسسة الوطنية "سونغاز" والشركاء الألمان قبل شهر أفريل 2020 وذلك لانجاز محطات الألواح الشمسية بهدف تحقيق الانتقال الطاقوي على أسس تكنولوجية عالية.

لكن وبعد ما تم الاتفاق على إعادة بعث مشروع "ديزرتيك" شهر فيفري الماضي (فيفري 2020)، أعلن وزير الطاقة الجزائري "عبد المجيد عطار" "بأن المشروع لم يعد مطروحا للنقاش" دون أن يوضح الأسباب. وقد فوجئ الرأي العام وكذا خبراء الطاقة والاقتصاد بهذا القرار الذين وصفوه بالخطوة المفاجئة وبأنه تغيير كبير في اهتمام الجزائر بمشروع "ديزرتيك" بين الوزير السابق مُجد عرقاب وخلفه عبد المجيد عطار.

وبخصوص أبرز الأسباب السيادية التي دفعت بالجزائر للتخلي عن الانضمام للمشروع أشار خبير الطاقة الجزائري الدكتور "مهمام بوزيان" إلى ما يلي:

- مرور المشروع عبر منطقة "الصحراء الغربية" بحظيرة رياح على طول الساحل الأطلسي انطلاقا من منطقة طرفايا حتى العاصمة الموريتانية بمسافة 1200 كيلومتر.
- تقدم أعضاء مبادرة "ديزرتيك" باقتراح أغضب الجزائر، والمتمثل في "تكوين لوبيات صناعية وعلمية خارجة عن القنوات الرسمية، لتسهيل إقامة المشروع وإنشاء محطات شمسية عملاقة على طول الحزام الصحراوي، وهو ما يعني فقدان السيادة على حق استغلال المساحة الجغرافية التي توضع فيها معدات النقل والإنتاج أو حتى تسييرها والدخول إليها، وستكون حكراً على لوبي الشركاء المحليين. (بورنان، 2020).
- أما أهم الأسباب الاقتصادية التي جعلت الجزائر تتخلى عن المشروع هي:
- التكلفة الباهظة للمشروع والمقدرة بـ 400 مليار أورو؛
- تحفظ ألمانيا على شروط الجزائر المتعلقة بضرورة نقل وتوطين التكنولوجيا إلى دول جنوب المتوسط المستفيدة من المشروع؛
- خلافات بين الجانبين تتعلق بسعر الكهرباء؛
- ضرورة مراجعة الشروط القانونية الأوروبية بنشاط إنتاج وتوزيع الطاقة الكهربائية الشمسية ومراجعة سعر بيع الكيلوواط الساعي للكهرباء الشمسية في دول الاتحاد الأوروبي كونه غير تنافسي؛

• نسبة استفادة الجزائر من الطاقة الكهربائية، إذ أن هدف المشروع توفير 15% من حاجة أوروبا من الطاقة، في مقابل إجبار الطرف الجزائري على دفع رسوم وضرائب.

رغم الأسباب السابق ذكرها إلا أن قرار توقف مشروع "ديزرتيك" طرح الكثير من التساؤلات وأثار الكثير من الجدل بالنسبة للجزائر، حيث انقسمت آراء الخبراء بين من اعتبره "خسارة كبيرة لاقتصاد البلاد" واصفين الخطوة بـ"القرار السياسي" وبـ"المخاوف الفرنسية التي أبدتها من النفوذ الألماني في الجزائر وشمال أفريقيا"، فيما ذهب آخرون إلى ما أسماه "المبالغة في أهميته وجدواه الاقتصادية". (ويكيبيديا، 2020)

5- العراقيل التي تواجه قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر:

- يواجه قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر جملة من العراقيل، يمكن تلخيصها فيما يلي:
- الانخفاض النسبي لأسعار الطاقة الأحفورية يجعل الكهرباء تنتج بسعر منخفض نسبيا، ولا يشجع على الاستثمار في الطاقات المتجددة؛
- صعوبة تمويل مشاريع إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة المتجددة بسبب ارتفاع تكلفة إنتاجها في الوقت الحالي وعدم مردوديتها في المدى القصير؛
- صعوبة تمويل هذا المشروع الطموح بفعل نقص خبرة البنوك بهذا النوع من التمويل وصعوبة الوضع المالي الذي تشهده الجزائر اثر انخفاض أسعار النفط في الأسواق الدولية.

نتيجة هذه الصعوبات لا تنتج الجزائر حاليا سوى حوالي 400 ميغاواط من مصادر الطاقة المتجددة، وتمتلك فقط 22 محطة شمسية، لكن من المفترض أنه في سنة 2020 يكون مستوى الإنتاج 4500 ميغاواط، وهذا معناه أن ما تحقق لحد الآن هو أقل من 10% من الهدف المخطط له، كما يبدو واضحا أن تحقيق 22 ألف ميغاواط بحلول سنة 2030 أصبح هدف بعيد المنال خاصة إذا علمنا أنه يستوجب في المتوسط بناء 120 محطة بطاقة 50 ميغاواط للمحطة الواحدة، أي 10 محطات سنويا، وهذا غير ممكن، فإن إنجاز ميغاواط واحد يكلف حوالي 2 مليون دولار، ما يعني أن بلوغ 22 ألف ميغاواط يتطلب غلافًا ماليًا في حدود 40 مليار دولار، وهذا يبدو غير ممكن في ظل الموارد المالية المتاحة، وأيضًا إزاء توجه الحكومة لاستثمار أكثر من 50 مليار دولار بشكل أساس في مجال الاستكشاف والتنقيب، خلال الفترة ما بين 2020 و2024. (ويكيبيديا، 2020)

6- الخاتمة:

تأسيسا على ما سبق وبالنظر للتحديات التي تواجهها الجزائر والتي جعلت توجهها نحو الطاقات المتجددة لحد الآن يعتبر محتشم جدا ويمثل أقل من 10% مما كان مخططا له، يمكن القول أنه رغم أهمية الطاقات المتجددة باعتبارها مصادر طاقة نظيفة غير ملوثة للبيئة وغير ناضبة وكونها المنفذ الوحيد بعد جفاف كل آبار النفط والغاز، إلا أنها لا يمكن أن توازي أو تماثل مصادر الطاقة الأحفورية في انخفاض تكاليفها وقوة ما تمنحه من طاقة، كما أن انخفاض تكاليف مصادر الطاقة التقليدية وسهولتها بالنظر إلى غيرها من الطاقات غير التقليدية يجعل من الصعب، في الوقت الراهن على الأقل، أن يندفع رأس المال جديا في ترقية إنفاق استثماري خارج الطاقات التقليدية مادام هدف توسيع القاعدة المادية لأرباحه من الطاقات التقليدية مازال متاحا وبشكل واسع، ودليل ذلك فشل مشروع ديزرتيك حيث أن أهم أسباب توقفه هو تكلفته الباهظة. إن اتجاه مصادر الطاقة التقليدية

نحو النضوب يجعل من ترشيد استخدام هذه المصادر ضرورة لا بد منها ليس فقط من باب الحفاظ عليها واستخدامها أطول وقت ممكن خاصة إذا روعي في ذلك حاجة الأجيال المقبلة، وإنما أيضا من باب حماية طبقة الأوزون والمحافظة على البيئة.

قائمة المراجع:

1. Central Intelligence Agency. (2019). Retrieved 3 5, 2021, from The World Factbook— Central Intelligence Agency: <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>
2. La Banque Mondiale. (2016). *Réaction de l'Algérie à l'effondrement des prix du pétrole*. Consulté le 6 12, 2020, sur <https://www.banquemondiale.org/fr/country/algeria/publication/economic>
3. Ministère de L'énergies. (2019). *Bilan énergétique national*.
4. الزاوية ستيتي. (2015). الثروة البترولية والأمن الاقتصادي العربي. مجلة المستقبل العربي، مركز دراسات الوحدة العربية (432).
5. الموسوعة الحرة ويكيبيديا. (2020, 9 23). الموسوعة الحرة ويكيبيديا. تم الاسترداد من مشروع تكنولوجيا الصحراء: <https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D>
6. باتر محمد علي وردم. (2003). *العولمة ومستقبل الأرض*. عمان: الأهلية.
7. بن علي لقرع. (2017). استثمار الطاقات المتجددة في الجزائر بين الأبعاد الجيوسياسية وإعادة بناء الدولة الريفية. مجلة العلوم السياسية والقانون، العدد الأول، مجلة العلوم السياسية والقانون، مستغانم، الجزائر (1).
8. بن علي لقرع. (2017). استثمار الطاقات المتجددة في الجزائر بين الأبعاد الجيوسياسية وإعادة بناء الدولة الريفية. مجلة العلوم السياسية والقانون، العدد الأول، مجلة العلوم السياسية والقانون، مستغانم، الجزائر (1).
9. بنك الجزائر. (2016). *التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر*. التقرير السنوي 2015.
10. توات نصر الدين. (2015). دور الطاقات المتجددة في تحقيق متطلبات التنمية المستدامة. مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية، المجلد الثامن (العدد 2).
11. حاتم غندير. (2020, 05 17). *الانتقال الطاقوي في الجزائر: بين خيار الغاز الصخري والطاقات المتجددة*. (مركز الجزيرة للدراسات، المحرر) تاريخ الاسترداد 4 12, 2020، من <https://studies.aljazeera.net/ar/article/4683>
12. خليفة برايس. (2018). واقع وأفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل تحقيق تنمية مستدامة. مجلة الاقتصاد الجديد، المجلد 1 (18).
13. زواوية حلام. (2014). دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية. (الطبعة الأولى، المحرر) الاسكندرية-مصر: مكتبة الوفاء القانونية.
14. صندوق النقد العربي. (2014). *تطور السوق البترولية العالمية وتأثيراتها على الاقتصادات العربية*. تاريخ الاسترداد 10 9, 2015، من التقرير الاقتصادي العربي الموحد: www.amf.org.ae/ar/jointrep
15. فتحي دردار. (2003). *البيئة في مواجهة التلوث*. تيزي وزو، الجزائر: دار الأمل.

16. مُحمَّد إبراهيم عبد الله عبد الرؤوف. (2017). الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة دراسات تحليلية تطبيقية. الإسكندرية - مصر: دار الجامعة الجديدة للنشر.
17. مُحمَّد عبد البديع. (2006). الاقتصاد البيئي والتنمية. (الطبعة الأولى، المحرر) القاهرة: دار الأمين.
18. مُحمَّد مداحي. (2016). واقع وأفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل الأهمية النسبية لاقتصاديات الطاقة التقليدية في الجزائر. مجلة معارف (21).
19. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوابك. (2014). النفط والتعاون العربي، "توقعات استهلاك الطاقة الأولية في الدول العربية حتى عام 2035". أبو ظبي - الإمارات العربية المتحدة.
20. نزار، اللبدي عوني. (2015). التنمية المستدامة - استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة. (الطبعة الأولى، المحرر) عمان - الأردن: دار دجلة.
21. هدى معيوف، والزاوية ستيقي. (2019). أمريكا وأسعار البترول. مجلة الأطلس للدراسات الفقهية والقانونية والاقتصادية والقضائية.
22. هشام حريز. (2014). دور إنتاج الطاقات المتجددة في إعادة هيكلة سوق الطاقة. (الطبعة الأولى، المحرر) الإسكندرية - مصر: مكتبة الوفاء القانونية.
23. هشام درويش. (10 7 2020). المركز الديمقراطي العربي. تاريخ الاسترداد 12 12 2020، من دور نكبة فيروس كورونا في إنعاش مشروع ديزرتيك للطاقة الشمسية بالجزائر"، الموسوعة الجزائرية للدراسات السياسية والإستراتيجية: <https://www.politics-dz.com>
24. وزارة الصناعة الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار. (2020). قطاع الطاقات المتجددة. 6: 12.
25. يونس بورنان. (11 9 2020). العين الإخبارية الجزائر. تاريخ الاسترداد 14 12 2020، من الجزائر تكتب نهاية مشروع "ديزرتيك" مع ألمانيا": <https://al-ain.com/article/algeria-germany-desertec-project>