مجلـة الاقتصاد والتنمية المستدامة
المجلد:05/ العـدد:01 (2022)، ص 430-450
ISSN : 2661-7986 EISSN: 2773-2606

التحول الطاقوي كنموذج جديد للتنمية الاقتصادية في الجزائر...بين الجهود المبذولة وصعوبات التجسيد مع الإشارة لتجارب بعض الدول

The energy transition as a new model for economic development in Algeria...between the efforts made and the difficulties of embodiment, with reference to the experiences of some countries

ملال شرف الدين [1*]

[1] جامعة عباس لغرور –خنشلة mellal.charafeddinne@univ-khenchela.dz

تاريخ الاستلام: 2021/12/13 **تاريخ القبول:** 2022/02/04 **تاريخ النشر:** 2022/03/02

مستخلص:

تهدف هذه الدراسة إلى الوقوف على مدى بلوغ الجزائر هدفها الاستراتيجي المتمثل في التحول إلى استخدام الطاقات المتجددة من حيث التشخيص والآفاق وموقع التنمية المستدامة ضمن هذا الانتقال الطاقوي، خاصة وأن العالم يتجه إلى أزمة طاقوية بدأت تلوح في الأفق وذلك ببلوغ البترول حدوده القصوى، وعملية إحلاله قد انطلقت بالفعل بتحول كبار المستهلكين نحو مصادر الطاقات المتجدّدة، الأمر الذي يؤدي إلى عدم تمكن الجزائر من إيجاد سوق خارجي لمصادر الطاقة الأحفورية، أدى بها إلى وضع برنامج لتنمية الطاقات المتجددة من أجل إحداث التوازن بين عملية التنمية ومصادر الطاقة وكاحتراز على ما قد تكون عليه السوق العالمية مستقبلا، وقد توصلت الدراسة إلى أنه توجد اهتمامات فعلية وجهود مبذولة للجزائر لإدماج الطاقات المتجددة كبديل ترتكز على الطاقة الشمسية، إلا أنها لا تزال في مرحلتها الإعدادية، كما يوجد ارتباط وثيق بين عمليات التنمية ومصادر الطاقات التقليدية فيها.

الكلمات المفتاحية: التنمية الاقتصادية؛ الطاقات المتجددة؛ الجزائر؛ الأزمة.

Abstract :

This study aims to determine the extent to which Algeria has achieved its strategic goal of switching to the use of renewable energies in terms of diagnosis, prospects, and the location of sustainable development within this energy transition, especially as the world is heading towards an energy crisis that has begun to loom on the horizon, with oil reaching its maximum limits. It has already started with the shift of major consumers towards sources of renewable energies, which leads to Algeria's inability to find an external market for fossil energy sources. In the future, the study concluded that there are actual interests and efforts made in Algeria to integrate renewable energies as an alternative based on solar energy, but it is still in its preparatory stage, and there is a close link between development processes and its traditional sources of energies.

Keywords: economical development; Renewable energy; Algeria ; the crisis

JEL Classification: O1 ; Q2 ; H75 ; H68

تصنيفات JEL: O1 ؛ Q2 ؛ H75 : H68

* المؤلف المرسل.

مقدمة

تكتسب الطاقات المتجددة في الوقت الحالي أهمية بالغة استمدتها من توجه وتحول العالم إلى أزمة طاقوية بدأت تلوح في الأفق وذلك ببلوغ إستغلال الطاقات التقليدية حدودها القصوى، نظير ارتفاع معدلات استهلاكها على المستوى العالمي هذا من جهة، ومن جهة أخرى فإن ارتفاع الطلب عليها صاحبه تزايد القلق بشأن نفاذ مواردها المتمثلة في الفحم، البترول والغاز الطبيعي، التي أدت بدورها إلى الاخلال بالنظام البيئي والنظام الاقتصادي بحسب تقارير الخبراء والهيئات الدولية، الذين أكدوا على أهمية التحول الطاقوي خاصة وأن عملية إحلالها قد انطلقت بالفعل بتحول العديد من الدول نحو مصادر حديثة للطاقات المتجدّدة والبديلة، لكون استعمال الطاقة المتأتية من الرياح والشمس أو المياه لن يقلل من فرص الأجيال القادمة بالإضافة لمساهمتها في حماية النظم الإيكولوجيا والتنوع الأحيائي، بخلاف الانبعاثات المتأتية من احتراق أنواع الوقود الأحفوري، والتي لا تزال تؤثر في تغيير المناخ وما ينتج عنه من أضرار بيئية وصحية.

لذلك سعت الجزائر إلى مواكبة هذه التحولات الطاقوية من خلال عدة برامج للانتقال إلى إستعمال الطاقات البديلة، خاصة أنه وبالنظر إلى المعطيات الواقعية الحالية قد تبدو من الصعوبة أن تتمكن الجزائر من إيجاد سوق خارجي لمحروقاتها، وبالتالي فإنه يبدو من المهم أن نبدأ نحن بدورنا في التحضير لعملية الانتقال الطاقوي والخروج من حالة التبعية للمحروقات التي دامت طويلا مخلفة عدة أزمات متتالية، نتيجة إنهيار أسعارها وما تسببت فيه من اختلالات على مسارات التنمية الاقتصادية، مما استدعى ذلك بالجزائر وضع نموذج لتنمية الطاقات المتجددة كآلية للتحرر التدريجي من التبعية للمحروقات مما قد تكون عليه الأسواق العالمية مستقبلا.

وسنحاول من خلال هذه الورقة البحثية الوقوف على إمكانية تبني الجزائر لاستراتيجيات الطاقات البديلة في مسارها التنموي للحد من التبعية المفرطة لإيرادات المحروقات.

وبناء على ما سبق يمكن طرح الإشكالية التالية:

"ما مدى إمكانية الجزائر إحلال استراتيجية التحول الطاقوي كآلية تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة ؟"

أهمية الدراسة: تكمن أهمية الدراسة في:

1. أن العالم اليوم يعيش رهانات كبرى تتمثل في الانتقال لمصادر الطاقات المتجددة كون معظم الطاقات المستعملة آيلة للنضوب وتخلف أخطار بيئية على البشرية، بحيث جاءت هذه الدراسة لتبين واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في الجزائر ضمن هذه التحولات العالمية المتمثلة في الانتقال الطاقوي العالمي؛

2. التعجيل بضرورة إيجاد بدائل لايرادات المحروقات خاصة بالنسبة للدول النفطية ونخص بالذكر دولة الجزائر التي ستعاني من مشاكل في ميزانها التجاري الذي يعتمد على المداخيل المتأتية من ارتفاع أسعار المحروقات، والتي قرب وقت نضوبها أو نتيجة الوعي المتنامي بضرورة التخلي عن إستغلالها لما تسببه من ضاهرة الاحتباس الحراري.

أهداف الدراسة: نسعى من خلال هذه الدراسة إلى الوصول إلى الأهداف التالية:

1. محاولة بعث أفكار جديدة تمكن من التعرف على سبل التحول الطاقوي بما يخدم التنمية الاقتصادية في الجزائر، والذي أصبح حتمية اقتصادية في الوقت الحالي، خاصة وأن العديد من الخبراء أكدوا على أن المحرك الجديد للاقتصاد العالمي هو الثروة في صناعة الطاقات البديلة في مقدمتها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لتعويض الطاقة الأحفورية؛
2. الاستفادة من تجارب الدول السابقة في مجال التحول الطاقوي، والتي استطاعت أن تزيد من نسبة المزيج الطاقوي.

ومن أجل الإجابة على إشكالية الدراسة والإحاطة بجوانب الموضوع فقد تم تقسيم الدراسة إلى:

1- الإطار المفاهيمي للتحول الطاقوي (الطاقات البديلة):

1-1 مفهوم التحول الطاقوي

في ظل ارتفاع الطلب المتزايد لاستهلاك موارد الطاقة التقليدية، والتي صاحبها تراجع كبير في احتياطاتها، ومن جهة أخرى فإن هذا الاستغلال والاستنزاف منذ اكتشاف مادتي الفحم الحجري والنفط إلى جانب الغاز الطبيعي، فقد أدى ذلك إلى اختلالات وأضرار خطيرة على النظام البيئي العالمي لعل أبرزها ظاهرة الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية، إذ لم يعد أمام الدول من خيار سوى إستبدال الطاقة التقليدية (الأحفورية) بمصادر جديدة للطاقة تكون نظيفة ورخيصة وغير قابلة للنضوب، إلا أنه يمكن تعريف التحول الطاقوي على أنه:

" الانتقال من نظام إنتاج واستهلاك للطاقة المستمدة من الطاقة الأحفورية غير المتجددة إلى مزيج طاقوي بكثافة كربونية أقل وبنسب أعلى من الطاقات المتجددة، ويعد مؤتمر باريس محطة تاريخية في مسار التوجه العالمي نحو خفض مستويات استغلال الطاقات التقليدية بسبب ارتفاع مستويات الاحتباس الحراري" (ليلى، 16/ 2020).

وهناك تصور آخر للتحول الطاقوي يتمثل في: "هو التحول الذي يمكننا من الانتقال من نموذج قائم اليوم على نسبة تقدر بـ 80% من الوقود الأحفوري إلى نموذج طاقوي جديد تنتشر فيه الطاقات المتجددة والنووية بطريقة متكاملة" (DURUISSEAU، 2014)

وفي تعريف لوكالة الطاقة الدولية هو: " يُقصد بالانتقال إلى الطاقة النظيفة الابتعاد بإنتاج الطاقة عن المصادر التي تُطلق الكثير من غازات الدفيئة، من قبيل الوقود الأحفوري، والتحوُّل إلى تلك التي

تطلق القليل من غازات الدفيئة أو لا تُطلقها على الإطلاق. وتُعَدُّ القوى النووية والطاقة المائية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية بعضاً من هذه المصادر النظيفة".

وبالتالي فإن: "التحول الطاقوي هو الانتقال من استغلال الطاقات التقليدية (الأحفورية) إلى صناعة الطاقات المتجددة التي تتميز بوفرتها وديمومتها، وهذا حفاظا على البيئة والاحتياجات المستقبلية للأجيال دون المساس بمتطلبات الأجيال الحالية من الطاقة، وأن من أهم هذه المصادر نجد: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة المياه، الطاقة الحيوية.

1-1-1 مفهوم الطاقة المتجددة أو البديلة: Renewable Energy

لقد وردت عدة تعاريف للطاقات المتجددة، كان من بينها:

تعريف وكالة الطاقة الدولية: تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التقليدية التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها. (حلام، 2013)

تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة: هي طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها وتظهر في الأشكال التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، وطاقة جوف الأرض. (UNCCD، 2004)

وفي تعريف آخر: هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد ولا تنفذ (خبابة ، 2013)، خاصة وأنها توفر البديل لمصادر الطاقات لما لها من مميزات من حيث أنها غير ملوثة وغير ناضبة ولا تؤدي إلى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ولا تؤدي إلى زيادة درجة حرارة الجو. (Margaret SKutsch, 2005)

2-1-1 خصائص الطاقات المتجددة:

- هي طاقة متولدة من مصدر طبيعي غير تقليدي، تحتاج فقط إلى تحويل من طاقة طبيعية إلى أخرى يسهل استخدامها بواسطة التقنيات والأجهزة الحالية؛ (Margaret SKutsch، 2005).
- متوفرة في معظم دول العالم، وتتمتع بالديمومة والتجدد؛
- ضمان استمرار توافرها وبسعر مناسب ومنتظم؛
- تعد صديقة للبيئة كونها نظيفة لا تلوث البيئة ولا تؤثر في التغيرات المناخية وتحافظ على الصحة العامة، لأنها لا تنتج انبعاثات غازات الدفيئة أثناء التشغيل؛
- تساهم في التقليل من الواردات، لأنها مصدر محلي لا تنتقل بين الدول؛
- اقتصادية في كثير من الاستخدامات وتتلاءم مع واقع التنمية المحلية؛ (Jean-François Minster، 2015)

2-1 أنواع الطاقات المتجددة والبديلة

إن مصادر الطاقة المتجددة هي مصادر لا يخلف استخدامها ثاني أكسيد الكربون، وهي تبدو أكثر استمرارية كما أسلفنا الذكر من الوقود الأحفوري، وعليه فإن تواجدها يكون في:

أ. طاقة الشمس: Solar energy

الشمس هي المصدر الرئيسي لمعظم مصادر الطاقة المتجددة الأخرى، لما تمتاز به من خصائص فقد حظيت في أواسط الثروة الصناعية بتكثيف الجهود والبحث العلمي من طرف العلماء من أجل الوصول لأفضل الطرق الممكنة للاستفادة من الطاقة الشمسية.

ويقصد بالطاقة الشمسية الضوء المنبعث والحرارة الواصلة إلى الأرض في صورة طاقة إشعاعية، وقد قام الإنسان بتسخيرها لمصلحته منذ العصور القديمة باستخدام مجموعة من وسائل التكنولوجيا التي تتطور باستمرار، ويمكن حصر طرق الاستفادة من الطاقة الشمسية في: (الناصر، 2014):

- **التسخين الشمسي**: هو وسيلة لاستغلال الطاقة الحرارية الناتجة عن أشعة الشمس لتسخين المياه والمنازل عن طريق أجهزة التدفئة المركزية في البيوت ويحقق هذا النوع جدوى اقتصادية أحسن من الطاقة الشمسية الفولت ضوئية إلى جانب أنه صديق للبيئة، ويثبت سخان شمسي على أسقف المباني ليقوم بتجميع الاشعاع الشمسي، ومعظم هذه السخانات بسيطة في تصميمها وتعمل على رفع درجة حرارة الماء؛
- **ماكنات الحرارة الشمسية**: وهي امتداد للسخان الشمسي، ويستخدم لها سخان أكثر تعقيدا لرفع درجة الحرارة لتصبح كافية لإنتاج بخار ماء قادر على تشغيل التوربينات وتوليد الكهرباء بناء على عمليات الامتصاص والتوصيل الحراري من خلال أنظمة التركيز؛
- **التدفئة الشمسية**: كانت المنازل قديما مصممة للاستفادة من ضوء النهار الطبيعي سواء في الإنارة أو التدفئة وهو فرع ينتمي لتصاميم الأبنية الصناعية والمكاتب، وفي البيئات البحرية كأحواض الأسماك بحيث يجب أن تكون الحرارة والرطوبة مضبوطة بشكل دقيق، أما في الوقت الحالي فإن التصميمات الحديثة للمباني اعتمدت بشكل كبير على الإضاءة الصناعية؛
- **الطاقة الكهروضوئية**: يتم إنتاجها من تحويل ضوء الشمس إلى كهرباء من خلال ألواح السيليكون والألواح الرقيقة بحيث يتم توفير الطاقة من خلال الفوتونات، وتوجد العديد من الآلات تستخدم الخلايا الشمسية كمصدر للطاقة دون الحاجة للبطاريات.

ب. طاقة الرياح: Wind Energy

هي الطاقة المتولدة من تحريك ألواح كبيرة مثبتة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء، ويتم إنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح بواسطة محركات (أو توربينات) ذات ثلاث أذرع دوارة تحمل عمود تعمل على تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية (خبابة ، 2013)، فعندما تمر الرياح على

الأذرع تولد دفعة هواء ديناميكية تتسبب في دورانها، وهذا الدوران يشغل التوربينات فتنتج طاقة كهربائية، يمكن استخدامها في رفع المياه وطحن الحبوب والسفن الشراعية (وكاع ، 2010)

كما تعتمد كمية الطاقة المنتجة من توربين الرياح على سرعة الرياح وقطر الذراع، لأن سرعة الرياح تزداد مع الارتفاع عن سطح الأرض، ويمكن لهبوب الرياح أن تنتج طاقة أكثر كثافة مما تولده أشعة الشمس وتقدر بـ 10 كيلو واط/ م² في العواصف الشديدة، في حين أن الحد الأقصى للطاقة الناتجة عن الأشعة الشمسية تقدر بـ 1 كيلو واط / م². (حلام، 2013)

زيادة على ذلك فقد بلغت حصة طاقة الرياح في إنتاج الكهرباء العالمي نسبة قدرت بـ 5.3 % ، 5.9 % في سنتي 2019 ، 2020 على التوالي، وكانت أعلى نسبة من هذا الإنتاج في الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا.

ت. طاقة المياه Water energy

هي الطاقة المستمدة من الحركة المستمرة للمياه، مثل تدفق المياه أو سقوطها في حالة الشلالات (مساقط المياه)، أو من تلاطم الأمواج في البحار، بحيث تنشأ الأمواج نتيجة لحركة الرياح وفعلها على مياه البحار والمحيطات والبحيرات، ومن هذه الحركة تنشأ طاقة يمكن استغلالها وتحويلها إلى طاقة كهربائية(SIWI, 2014) ، بحيث تولد الأمواج في الأحوال العادية طاقة تقدر بـ 10 إلى 100 كيلو واط لكل متر، وأن حصة الطاقة الكهرومائية المنتجة عالميا تقدر بـ 19% من الاستهلاك العالمي(IEA, 2014) .

وهناك عدة أنواع من مصادر طاقة المياه، يمكن حصرها في: (Diana Glassman، 2012)

- إنتاج الطاقة الكهرومائية من المحطات الكبيرة والصغيرة كبناء السدود وفي مجاري الأنهار؛
- الطاقة الكهرومائية الناتجة عن حركة مياه الأنهار؛
- طاقة مياه المحيطات والبحار التي تنتج من الأمواج الحركية والتيارات، المد والجزر، الفرق في درجات الحرارة بين سطح وأعماق المحيطات؛
- الطاقة الأوزموزية الناتجة عن الفرق في الملاحة بين الأنهار والبحار؛
- طاقة الوقود الخلوي وهي عبارة عن إنتاج الهيدروجين من الماء بطريقة تحليل الماء.

ث. طاقة الكتلة الحيوية: Biomass energy

تعرف أيضا بالطاقة الحيوية أو الوقود الحيوي، وهي المصدر الأول للطاقة التي كانت تستخدم من قبل البشر ولفترة طويلة، إلا أنه ومع الثورة الصناعية واكتشاف الفحم والبترول فقدت أهميتها في الدول الصناعية، ويتم الحصول عليها من المواد العضوية الناتجة عن المخلفات النباتية والحيوانية كإحراق النباتات وتحلل بقايا الحيوانات والنفايات، وهناك عدة أساليب لاستخراج الطاقة الحيوية منها: الحرق المباشر وغير المباشر، التخمير والتقطير. (رمان، 2010)

ج. طاقة جوف الأرض: Geothermal energy

هي الطاقة الحرارية المتواجدة في باطن الأرض، والتي تعد مصدر طاقة بديل ونظيف ومتجدد، كما أنها تتميز بدرجة حرارية مرتفعة وذات منشأ طبيعي مخزنة في صخور في باطن الأرض، ويمكن استخدامها لإنتاج الكهرباء أو الاستفادة من حرارتها بطريقة مباشرة (بلبال، 2015)، ويتم الحصول عليها من المياه الحارة الجوفية أو من الصخور الحارة التي توجد في المناطق النشطة بركانيا، أو في الأجزاء السطحية التي يمكن أن تصل إليها أعمال الحفر البئري الآلي.

د. الطاقة النووية:

هي الطاقة الناتجة عن التفاعل النووي عند إعادة تشكيل الروابط بين الذرات من خلال عملية الانصهار أو الانشطار، وتستخدم الطاقة النووية في العديد من المجالات وتشمل توليد الكهرباء إلى جانب المنتجات الاستهلاكية مثل كاشفات الدخان، تعقيم الضمادات الطبية، الزراعة، تحلية المياه.

غير أنه لايزال لم يفصل في تأكيد الطاقة النووية على أنها طاقة متجددة أو تقليدية، إلا أنها تعتبر منخفضة الكربون، ويمكن الاعتماد عليها عند مقارنتها بالخيارات الأخرى وقد وردت مقولة لأحد المدافعين عن الطاقة النووية تمثلت في: "عندما لا تشرق الشمس أو لا تهب الرياح، تتولى الطاقة النووية إبقاء الأضواء مضاءة في مناطق عديدة" (Nuttall، 2020)

2- الإطار النظري للتنمية المستدامة

طرحت قضية التنمية نفسها على شعوب العالم الثالث غداة الحرب العالمية الثانية من أجل الاستقلال السياسي الذي لم يكن غاية في حد ذاته وإنما هو بداية للتطور الاقتصادي والتقدم الاجتماعي، إلى أن أصبحت التنمية الاقتصادية تمثل إحدى الرهانات الكبرى للدول خاصة النامية على اعتبار أنها الخيار الوحيد للخروج من التخلف الاقتصادي، ومن هنا يمكننا سرد بعض المفاهيم التي وردت، بحيث:

2-1 مفهوم التنمية الاقتصادية

لقد عرفت الأمم المتحدة التنمية الاقتصادية بأنها: " العملية الموسومة لتقدم المجتمع كله اجتماعيا واقتصاديا والمعتمدة على أكبر قدر ممكن على مبادرة المجتمع المحلي واشراكه".

وفي تعريف آخر هي: الزيادة التي تطرأ على الناتج القومي في فترة معينة مع ضرورة توفر تغيرات تكنولوجية وفنية وتنظيمية في المؤسسات الإنتاجية القائمة أو التي ينتظر إنشاءها.

تعريف إسماعيل محمد بن قانة: "هي عملية تحول من أوضاع اقتصادية واجتماعية قائمة وموروثة وغير مرغوب فيها إلى أوضاع أخرى مستهدفة وأفضل منها قبل حدوث التنمية" (قانة، 2012)

أما **مفهوم التنمية من منظور رؤية اقتصادية جديدة** فهي: " عملية تغيير في هيكل الإنتاج وهيكل الاستخدام وتتضمن تسارعا في النمو الاقتصادي وتقليل التفاوت في توزيع الدخل والقضاء على الفقر." (القريشي، 2010)

من خلال هذه التعاريف يمكننا القول بأن التنمية الاقتصادية هي عملية تتضمن تغييرا اقتصاديا وتحولا اجتماعيا وفق عمليات تسيير منتظمة للمؤسسات تهدف إلى تحسين نوعية حياة أفراد المجتمع.

2-2 عناصر التنمية الاقتصادية

تتطلب التنمية الاقتصادية موارد مختلفة أهمها: (Deubel، 2008)

أ. **الموارد الطبيعية**: تعرف الموارد الطبيعية كل العناصر الأصلية الموجودة على الكرة الأرضية، وبالتالي فهي أي شيء وجده الإنسان في بيئته الطبيعية، والتي يستغلها الإنسان في منفعته وتتمثل هذه الموارد في موارد الأرض، البحار والمحيطات، الرياح، النباتات، الحيوانات وغير ذلك..

ب. **الموارد البشرية**: وتشمل كل أنواع الجهود البشرية أو المدخلات البشرية التي تدخل في الإنتاج.

ت. **رأس المال المادي**: وهذا النوع يتضمن المباني، المكائن والمعدات والمخزونات.

ث. **التكنولوجيا**: هي المعرفة العملية المنظمة والمأسسة على التجربة أو النظرية العلمية التي تعزز قدرة المجتمع على إنتاج السلع والخدمات بكفاءة عالية من حيث التكلفة والجودة والزمن.

3-2 التنمية المستدامة

يشير مفهوم التنمية المستدامة إلى التنمية عندما يتم تجهيز حاجات الأجيال الحاضرة دون أن يكون هناك تأثير على متطلبات وحاجات الأجيال المستقبلية.

تعريف منظمة اليونيسكو "Unesco" للاستدامة: " إن كل جيل يجب أن يترك الماء والهواء وموارد التربة صافية وغير ملوثة كما جاءت إلى الأرض، وأن كل جيل يجب أن يترك كل الحيوانات على الأرض غير متناقصة."

وبالتالي فإن استعمال الموارد الناضبة لا يضمن تنمية مستدامة، وعليه فإن خصائص الاستدامة تتمثل في:

- حالة الاستدامة هي حالة لا تتناقص فيها المنفعة والاستهلاك عبر الزمن؛
- تكون فيها إدارة الموارد محافظة على فرص الإنتاج والاستخدام في المستقبل؛
- الاستدامة هي حالة لا يتناقص فيها مخزون رأس المال الطبيعي عبر الزمن؛
- حالة الاستدامة هي حالة يتحقق فيها الحد الأدنى لاستقرار النظام البيئي.

4-2 أهداف التنمية المستدامة من جانب الطاقات المتجددة

تتمثل أهداف التنمية المستدامة في: (الإنمائي، 2015)

- ضمان حصول كافة الدول على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة وبتكلفة ميسورة ويتطلب تحقيق هذا الهدف توسعاً كبيرا في استخدام الطاقة المتجددة؛
- ضمان تمتع الجميع بأنماط عيش صحية وبالرفاهية لجميع أفراد المجتمع؛
- ضمان التعليم الجيد المنصف والشامل للجميع وتعزيز فرص التعلم؛
- ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإدارتها إدارة مستديمة؛
- تعزيز النمو الاقتصادي المستديم وتوفير العمل اللائق؛
- إقامة بنى تحتية قادرة على الصمود وتحفيز التصنيع الشامل للجميع؛
- اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ؛
- حفظ المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستديم لتحقيق التنمية المستدامة؛
- حماية النظم الإيكولوجيا البرية وإدارة الغابات وتعزيز استخدامها على نحو مستديم.

3 تجارب بعض الدول في مجال الطاقات البديلة

تعتبر الطاقة النظيفة في الوقت الحالي ضرورة بيئية للاستمرار في الحياة خاصة وأن هذه الطاقات البديلة كالطاقة الشمسية أصبحت هي الأقرب للاستثمار تليها طاقة الرياح ثم السدود، ما عجل في اعتمادها من الكثير من الدول، وأهم هذه الدول هي:

ألمانيا: قامت ألمانيا بجهود كبيرة جداً في توليد الطاقة عبر وسائل متجددة حيث احتلت المرتبة الأولى عالمياً في توليد الكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية، كما أنها تستخدم الرياح والكتلة الحيوية أيضاً لتوليد الطاقة النظيفة، واستطاعت ألمانيا بتوفير ما نسبته 27٪ من الطاقة التي تحتاجها سنة 2020 عن طريق المصادر المتجددة الطبيعية، بحيث يوجد فيها 300 ألف نظام لتوليد الطاقة الشمسية بالإضافة إلى 250 ألف وظيفة بذات القطاع.

وفي إطار تحولها الطاقوي فإنها تعفي المصانع المستهلكة للطاقة بكثافة من ضريبة دعم إنتاج الطاقة المتجددة من مصادر بديلة، وكما تتيح الجامعات الألمانية حوالي 300 برنامج تخصصي في مجال الطاقة المتجددة من أجل التحول إلى مصادر الطاقة الصديقة للبيئة بدلا من الوقود التقليدي الذي يساهم بقوة في التغير المناخي. (Bosch، 2015)

ولقد أقدمت ألمانيا على تحد كبير في مجال الطاقة المتجددة بوضع أهداف طموحة لاستبدال منشآتها النووية بمصادر بديلة وإغلاق جميع محطات الطاقة النووية بحلول عام 2022، من أجل

تحقيق درجة أعلى من الاستقلال في مجال الطاقة الذي يعتبر أمر مفيد للأمن القومي للبلاد، وتوفير الإغاثة من الغاز الطبيعي المستورد والقضاء على خطر الكوارث النووية، وقد اتضحت هذه العملية من خلال اقدام شركات الطاقة الألمانية ببدء عملية إعادة اختراع نفسها والسعي وراء منتجات وخدمات جديدة.

آيسلندا: تأتي آيسلندا في مقدمة الدول التي تعتمد على الطاقة النظيفة في توليد الكهرباء حيث تعتمد بنسبة 100 % تقريباً على المصادر المتجددة في توليد الكهرباء كما أنها تستخدم الطاقة الحرارية الأرضية في تدفئة المنازل، بحيث يتم تسخين 9 منازل من كل 10 منازل مباشرة باستخدام الطاقة الحرارية الأرضية، أي أن نموذج آيسلندا في الاستغناء عن استخدام الوقود الأحفوري هو بمثابة مصدر إلهام للدول الأخرى التي تسعى إلى زيادة حصتها من الطاقات المتجددة. (Logadóttir، 2017)

النرويج: تأتي النرويج في المرتبة الثانية بعد آيسلندا في تلبية احتياجاتها من الطاقة المتجددة بنسبة تقدر بأكثر من 97 %، بحيث تعتمد بشكل كبير على توليد الكهرباء من الطاقة الكهرومائية، نظرا لانتشار الموارد المائية بشكل كبير في أنحاءها، الأمر الذي مكنها من إنشاء 1500 مصنع لتوليد الكهرباء، إلى أن أصبحت واحدة من أكبر مصدري الطاقة في العالم نظرا لتفوقها في مجال تطوير مصادر الطاقة المتجددة، وأهمها طاقة الرياح البرية والرياح البحرية العائمة. (norway، 2016)

كما بدأت خلال السنوات الأخيرة البدء في استخدام الطاقة الشمسية والكتلة الحيوية ليصبح اعتمادها على توليد الطاقة بالمصادر الطبيعية لتشغيل جميع وحدات الإنتاج الصناعي فيها.

السويد: تعتبر السويد من الدول التي تتمتع بوفرة المصادر المائية مما جعلها تستغل هذه الميزة وتعتمد على طاقة الرياح وحركة الأمواج على شواطئها وتوليد الطاقة الكهرومائية عن طريق إقامة السدود على الأنهار لتأتي السويد في المرتبة الثالثة في قائمة الدول التي تستخدم المصادر المتجددة في توليد الطاقة حيث تبلغ نسبة اعتمادها عليها في الإنتاج على حوالي 57 % سنة 2020 من إجمالي نسبة الطاقة التي تحتاجها.

كما تعد طاقة الرياح والطاقة المائية والطاقة الحيوية من أهم المصادر المتجددة فيها، بحيث تستخدم الطاقة الكهرومائية في الغالب لإنتاج الكهرباء والطاقة الحيوية للتدفئة نظرا لامتلاكها 69 % من مساحة الأرض عبارة عن غابات، بالإضافة لذلك فقد يوجد في السويد أكثر من 4000 توربينة رياح فيها، كما تسعى السويد إلى استخدام الهيدروجين كوقود أو للكهرباء أو التدفئة من أجل تقليل انبعاث ثاني أكسيد الكربون. (Cruciani، 2016)

البرتغال: خلال المؤتمر الطاقوي السنوي الذي أنعقد في باريس سنة 2019 كافأ اتحاد الطاقات المتجددة دولة البرتغال على سياستها النموذجية الطموحة في مجال التحول الطاقوي، بحيث ارتفعت حصة استغلال الطاقة المتجددة فيها من 19 إلى 28 % بين سنتي 2004- 2016 لتصل إلى 53 %

سنة 2020 من استهلاك الكهرباء ذات المصدر المتجدد ، أما في الوقت الحالي فلقد استطاعت توليد 103.6 % من احتياجاتها من الكهرباء، وقد خفضت من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 22% وتسعى إلى تخفيض هذه النسبة إلى 50 % بحلول سنة 2030 مع توفير 47 % من الطاقة التي تحتاجها عن طريق مصادر الطاقة النظيفة، وذلك وفق برنامج وتوصيات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، كما تتنوع مصادر الطاقة المتجددة فيها عن طريق استغلال طاقة الرياح والكتلة الحيوية بالإضافة إلى الطاقة الشمسية وتوليد الطاقة الكهرومائية. (Combe، 2019)

الدانمارك: منذ الصدمة النفطية في سنة 1974 خططت الدانمارك إلى القضاء التدريجي على استخدام الطاقات الأحفورية من خلال الاستخدام المكثف للطاقات المتجددة والتطوير المسطر للهياكل عالية الكفاءة في استخدام الطاقة، إلا أن أصبحت الآن واحدة من الدول الأكثر استخداما للطاقة المتجددة، بحيث بلغت نسبة استغلال الكهرباء المتأتية من المصادر النظيفة ما يقدر بـ 54.7 % سنة 2014 (Larochelambert، 2016).

كما طور باحثون في جامعة الدانمارك مجموعة من شبكات التدفئة والتبريد والغاز والكهرباء الذكية من أجل ضمان الانتشار الواسع للطاقات المتجددة في هياكل إنتاج وتوزيع وتخزين الطاقة، بحيث تمكنت سنة 2020 من تخفيض في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 40 %، زيادة على ذلك وبالرغم من عدم وجود موارد للطاقة الكهرومائية تقريبا في الدانمارك إلا أنها تمكنت من أن تصبح ضمن الدول الأولى في مجال توليد الطاقة المتجددة، وذلك بنسبة تقدر بـ 30 % من التغطية أغلبها يتم توليدها من طاقة الرياح والكتلة الحيوية والتي تغطي حوالي 50 % من إنتاج الكهرباء ذو المصدر النظيف وذلك في سنة 2015، لترتفع هذه النسبة إلى 70 % سنة 2020. (Bæk، 2020)

المغرب: يحتل المغرب المرتبة الثالثة عربيا بعد قطر والإمارات من حيث التحول الطاقوي لسنة 2021، ما يجعل التجربة المغربية من أهم التجارب التي قامت بها، ومن أجل تسريع وثيرة الانتقال الطاقوي فقد تم إطلاق عدة مبادرات وبرامج جديدة لدعم الاستثمار في الطاقات المتجددة تمثلت في: (المغربية، 2021)

- برنامج يهم قدرة إجمالية تبلغ 400 ميغاواط لإنجاز مشاريع من الطاقة الشمسية الفتوضوئية بهدف دعم المقاولات المتوسطة والصغرى وخلق فرص شغل جديدة؛
- إعداد خارطة الطريق الوطنية للطاقة الهيدروجينية؛
- إعداد خارطة طريق وطنية لتثمين طاقة الكتلة الحيوية، وتستهدف النفايات المنزلية والفلاحية والغابوية وكذا المياه العائمة؛
- تطوير برنامج لتزويد المناطق الصناعية بطاقة كهربائية نظيفة وخاصة المتجددة؛
- تزويد محطات تحلية مياه البحر باللجوء إلى الطاقات المتجددة وخاصة الريحية والشمسية؛

- وضع لجنة تقنية للشروع في بلورة خارطة طريق لتطوير طاقة التيارات البحرية.

كما تمكن المغرب من الوصول إلى إنتاج 37% من احتياجاته الكهربائية سنة 2021 من مصادر الطاقة المتجددة موزعة عبر 13.40 من طاقة الرياح، 16.57 من الطاقة الكهرومائية، بالإضافة إلى 7.03 من الطاقة الشمسية، تتوزع عبر 111 مشروع في طور الاستغلال والتطوير.

أصبح العالم الآن بحاجة ماسة إلى إنتاج الطاقة النظيفة خاصة بعد ارتفاع نسبة التلوث في العالم كله نتيجة الاعتماد بشكل كبير على مصادر الطاقة الغير متجددة كالوقود لإنتاج الطاقة، والتي ينتج عنها انبعاثات وغازات ضارة تهدد الحياة على كوكب الأرض إذا استمرت في التفاقم بحيث بدأت الدول في إدراك هذه الكارثة في السنوات الأخيرة حيث قامت دول كثيرة بالاتجاه لإنتاج الطاقة عن طريق مصادر طبيعية للمحافظة على البيئة.

4- استراتيجيات الطاقات المتجددة ومسارات التنمية في الجزائر

تحظى تنمية الطاقات المتجددة في الجزائر باهتمام خاص من طرف السلطات العمومية، والتي تسعى لإعطاء دفعة جديدة لهذا القطاع كبديل للطاقات الأحفورية الناضبة من حيث الموارد والإيرادات خاصة في الوقت الحالي، وعليه فإن تحقيق الأهداف في هذا الإطار حتم على الجزائر تبني إطار تشريعي ملائم وإنشاء العديد من الأجهزة والمشاريع في هذا القطاع.

4-1 الإطار القانوني: تمثل في: (والمناجم، 2018)

- قانون رقم 09/99 المؤرخ في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة؛
- قانون رقم 01/02 المؤرخ في 05 فيفري 2002، المتعلق بالكهرباء والتوزيع للغاز الطبيعي عبر الأنابيب؛
- القانون رقم 04/09 المؤرخ في 14 أوت 2004، المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية ؛
- المرسوم التنفيذي رقم 423-11 الصادر في 08 ديسمبر 2011 المحدد لطرق تسيير حساب التخصيص الخاص رقم 131-302 "الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والتوليد المشترك"؛
- القرار ما بين الوزارات الصادر في 28 أكتوبر 2012 المحدد لقائمة المداخيل والمصاريف المقتطعة من الصندوق الوطني للطاقات المتجدد؛
- المرسوم التنفيذي رقم 218-13 المحدد لشروط منح العلاوات برسم تكاليف تنويع إنتاج الكهرباء.
- المرسوم التنفيذي رقم 424-13 الصادر في 18 ديسمبر 2013، المعدل والمكمل للمرسوم التنفيذي رقم 495-05 المتعلق بالتدقيق الطاقوي للمؤسسات ذات الاستهلاك الكبير للطاقة؛

- القرار ما بين الوزارات الصادر في 19 جوان 2014 المعدل والمتمم للقرار ما بين الوزارات الصادر في 29 سبتمبر 2010 المتضمن اعتماد مكاتب التدقيق والخبراء؛
- القرار ما بين الوزارات الصادر في 02 فيفري 2014 المحدد لأسعار الشراء المضمونة لإنتاج الطاقة اعتمادا على التجهيزات التي تستعمل الخلايا الشمسية وشروط تطبيقها؛
- المرسوم التنفيذي رقم 16-121 المؤرخ في 06 أبريل 2016 المعدل والمتمم للمرسوم التنفيذي رقم 15-319 الصادر في ربيع الأول 1437 الموافق 13 ديسمبر 2015، المعنون بـ الصندوق الوطني لإدارة الطاقة والطاقات المتجددة والتوليد المشترك؛
- المرسوم التنفيذي رقم 19-280 المؤرخ في 20 أكتوبر 2019 والمتضمن إنشاء محافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية وتنظيمها وسيرها.

ولقد تضمنت هذه التشريعات جملة من الإجراءات التحفيزية الضريبية تمثلت في: (الاستثمار، 2020):

- يمكن لحاملي المشاريع في مجال الطاقة المتجددة الاستفادة من المزايا الممنوحة بموجب الأمر 01-03 المؤرخ في 20 أوت 2001 والمتعلق بتطوير الاستثمار؛
- يمكن منح امتيازات مالية وجبائية وجمركية للأنشطة والمشاريع التي تساهم في تحسين الفعالية الطاقوية وترقية الطاقات المتجددة؛
- تقديم دعم لتغطية التكاليف الناجمة عن نظام التسعيرة المطبق على الكهرباء للمستثمرين في إطار إنجاز برنامج تطوير الطاقات المتجددة؛
- إنشاء الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة من أجل تمويل هذه المشاريع ومنح قروض بدون فوائد وضمانات من طرف البنوك والمؤسسات المالية.

2-4 واقع الطاقات المتجددة في الجزائر

بعد حوالي عشر سنوات من إطلاق الجزائر لبرنامج تنمية الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية الذي صادقت عليه الحكومة في فيفري 2011، من أجل جعل الطاقة المتجددة في صلب السياسات الطاقوية والتنمية الاقتصادية المنتهجة، والتحرر التدريجي من التبعية للمحروقات من خلال وضع نموذج طاقوي في آفاق 2030، يرتكز على استغلال الطاقات المتجددة من مصادر الشمس والرياح مع إدماج الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية، فقد صاحب هذا التوجه عدة إجراءات تمثلت في: (دالي، 2008)

أ. **برنامج الاقتصاد في الإنارة:** من أجل التقليل من استهلاك الكهرباء وتحقيق اقتصاد في الطاقة بـ مقدار100 ميغاواط في السنة، وذلك بتوزيع مليون مصباح ذي استهلاك منخفض "IBC" من الطاقة على الأسر الجزائرية والتخلص التدريجي من المصابيح ذات التوهج، وأن هذه العملية يدعمها الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة بـ 50 % من سعر البيع، أما فيما يخص الإنارة

العمومية فقد تم استبدال 1.1 مليون مصباح زئبقي بمصابيح الصوديوم الأكثر كفاءة في الثلاث سنوات الأخيرة.

ب. **برنامج الاقتصاد في البناء**: يمثل قطاع السكن 35 % من استهلاك الطاقة النهائية في الجزائر، وضمن هذا المنظور فإن إنجاز مساكن فعالة من الناحية الطاقوية يتطلب تحسين الرفاهية الحرارية والتقليل من استهلاك الطاقة في التدفئة والتكييف، وذلك أثناء التصميم المعماري واختيار مواد البناء الملاءمة، بحيث عمد الصندوق الوطني بتقديم الخبرة والمساهمة المالية (يتحمل الصندوق 80 %من التكاليف الإضافية الناجمة عن البناء بهذه المواصفات).

ت. **برنامج شمس الجزائر**: الجزائر بلد مشمس للغاية، فقد تصل مدة الإشعاع فيه أحيانا إلى 3900 ساعة في السنة خاصة في الجنوب والهضاب العليا، وبالتالي فإن هذه الظروف مواتية لتطوير امكانياتها الشمسية ولا سيما الحرارية منها، لذلك الهدف من هذا البرنامج هو استحداث سوق لسخنات الماء الشمسي، وتعزيز القدرات من اليد العاملة المحلية ولا سيما في مجال التركيب والصيانة، وعليه فقد قام الصندوق بالتعريف بهذا التجهيز لدى الأسر الجزائرية وتوزيع 100 ألف سخان ماء شمسي فردي عبر التراب الوطني، ودعم مباشر يبلغ 45 % من تكلفة سخان الماء الشمسي.

ث. **برنامج الهواء النقي**: تعتمد حركة سير السيارات التي ما فتئت كثافتها تتزايد حتى وصلت نسبة 94 % على المواد البترولية مع هيمنة غاز "أوبل".

ويعتبر غاز البروبان المميع GPL أحد أكثر أنواع الوقود نظافة وأرخص سعرا في السوق، ويمكن أن يساهم في قلب هذا التوجه في الاستهلاك، كما يعد منتوجا بديلا لأنواع البنزين.

وأن الهدف من هذا البرنامج هو الترويج ودعم لتطوير غاز البروبان المميع كوقود قصد تقليص الضغط على الأنواع الأخرى، وقد قام الصندوق بتنصيب 8000 مجموعة تركيبية لغاز البروبان المميع كوقود على يد محترفين مؤهلين ساهم فيها الصندوق الوطني في حدود 70 % من كلفة المجموعة التركيبية، بحيث تم من خلاله تحويل 500 ألف سيارة خاصة إلى استخدام الوقود النظيف، بالإضافة إلى تحويل 1.3 مليون سيارة بحلول عام 2030.

ج. **برنامج أوج صناعة "Top industrie"**: يهدف هذا البرنامج إلى التدقيق الطاقوي الإلزامي للمنشآت الأكثر استهلاكا للطاقة من أجل تحسين الفاعلية الطاقوية لهذه المنشآت والمساعدة على الاستثمار، وقد قام الصندوق بإنجاز 150 عملية تدقيق طاقوي وتعزيز قدرات الصناعيين في ميدان التدقيق الطاقوي، وقد تمثل الدعم المباشر للصندوق لتكلفة الاستثمار بالمعدلات التالية:

- مشروعات الكهرباء: 20 %.

- مشروعات الطاقة الحرارية: 30 %.
- مشروعات التوليد المشترك الصغير النطاق: 10 %.

ح. **رسكلة وتثمين النفايات:** تهدف الوكالة الوطنية للنفايات إلى تطوير فروع تثمين النفايات العضوية وتقديم الدعم للمتعاملين الاقتصاديين في مجال تسيير النفايات، بحيث أكدت الوكالة أن استرجاع 3 طن من النفايات يسمح بإنتاج طن واحد من السماد، وهذا يعتبر مصدراً لتنمية القطاع الزراعي والاقتصادي، وكذا بديلاً من شأنه أن يقلل من الفاتورة الضخمة لاستيراد الأسمدة الكيميائية والبيولوجية، خاصة وأن كمية النفايات المنزلية في الجزائر تبلغ سنويا حوالي 13 مليون طن منها 54 % عبارة عن نفايات عضوية، حسب دراسة تصنيف النفايات المنزلية لسنة 2018-2019، وتقدر نسبة تثمين النفايات في الجزائر حوالي 7 % سنة 2020، وأن عدد المؤسسات التي تنشط في مجال جمع النفايات حاليا يقدر بـ 40 مؤسسة، كما وضعت وزارتي البيئة والطاقات المتجددة مخططا يهدف الى النهوض بعمليات تثمين النفايات يهدف إلى رفع نسبتها إلى 30 % سنة 2035.

زيادة على ذلك فقد تم وضع خطة عمل من أجل تطوير وإنتاج الهيدروجين الأخضر تهدف إلى دراسة سبل تطويرها وإمكانية بعث مشروع القطب الجزائري للهيدروجين، وكإجراء لتجسيد التحول الطاقوي وترشيد استعمال الطاقة الشمسية خاصة في المؤسسات الصناعية ومرافق الدولة الصحية والتعليمية فقد أعطيت تعليمات ملزمة التنفيذ تتمحور في اتخاذ إجراءات والتدابير اللازمة بغرض تجسيد النجاعة الطاقوية في المرافق العمومية.

وفيما يلي سنقوم بعرض أهم ما تم إنجازه وتحقيقه في قطاع الطاقات المتجددة:

1- الطاقة الشمسية: تتوفر الجزائر على أكبر حقل شمسي في العالم من حيث عدد ساعات سطوع الشمس في السنة حسب الخبراء ما يؤهلها لتصبح مركزا رائدا للطاقات النظيفة، وموردا هاما لإنعاش الاقتصاد الوطني وتنويعه واستحداث مناصب عمل دائمة، وفي هذا السياق فإن السلطات تسعى إلى إنتاج 1000 ميغاواط من الكهرباء من مصادر نظيفة معظمهما من الطاقة الشمسية خلال سنة 2021، مقابل ذلك فقد تم انجاز 27 محطة لتوليد الكهرباء عبر نقاط مختلفة من ولايات الوطن، والتي من أهمها:

- انجاز المحطة الهجينة لحاسي رمل "150 ميغاواط"، والتي دخلت حيز الخدمة في سنة 2011، وبكلفة قدرها 315 مليون يورو؛
- المحطة الشمسية التجريبية بغرداية "1,1 ميغاواط"، وتم تسليمها في سنة 2014؛

- إدخال14 محطة لتوليد الكهرباء حيز الخدمة من الطاقة الشمسية وبطاقة اجمالية قدرها 268 ميغاواط في عدة ولايات بالهضاب العليا والجنوب والتي بلغت كلفتها 70 مليار دج في سنة 2015؛ وسمحت كل من هذه المحطات بإنشاء 250 منصب عمل؛
- إنجاز مصنع وحدات الطاقة الكهروضوئية وتركيب الألواح الشمسية، بالمنطقة الصناعية الرويبة وبكلفة قدرها 42000 مليون دينار جزائري ومن المحتمل أن تنتج حوالي 41800 وحدة طاقة في السنة.
- مشروع "تافوك 1" الذي يتضمن إنجاز 10 محطات شمسية لإنتاج الكهرباء في 10 ولايات والذي يمكن من إنتاج 4000 ميغاواط بحلول سنة 2024، والذي بدأت الأشغال به سنة 2020.

2- طاقة الرياح:

- بناء حضيرة لطاقة الرياح بأدرار "10 ميغاواط" في سنة 2012.

3- الطاقة المائية: يقدر عدد حضائر الري بـ 5 حضائر للإنتاج الكهربائي أي حوالي 286 جيغا واط، وترجع هذه الاستطاعة الضعيفة إلى العدد غير الكافي لمواقع الري وإلى عدم استغلال مواقع الري الموجودة، وخلال 2005 تم إعادة تأهيل المحطة الكهربائية بزيامة بولاية جيجل بقدرة 100 ميغا واط. (حدة، 2012)

3-4 مسار الطاقات المتجددة في الجزائر

لقد أطلقت الجزائر برنامجا طموحا لتنمية الطاقات المتجددة من أجل تحقيق التنويع والاستقلالية في مصادر الطاقة، تمثل هذا البرنامج في محورين:

4-3-1 تنمية وتطوير الطاقات المتجددة

ويتضمن هذا البرنامج انجاز حوالي 60 من المحطات الشمسية ومساحات طاقة الرياح في حدود سنة 2030 لإنتاج الكهرباء الموجه للسوق الوطنية على مرحلتين: (énergie'l، 2017)

المرحلة الأولى 2015-2020: سيتم فيها إنجاز طاقة قدرها 4000 ميغا واط بين الشمسية والرياح، و500 ميغا واط بين الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية.

المرحلة الثانية 2021-2030: سيتم في هذه المرحلة تنمية الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء من خلال تركيب محطات كبرى للطاقة المتجددة في منطقة عين صالح، أدرار، تيميمون وبشار ودمجها في منظومة الطاقة الوطنية، وهو ما يوضحه الجدول التالي:

جدول: يوضح مجمل الطاقات المتجددة المتوقع إنتاجها خلال الفترة 2015-2030.

الوحدة: ميغا واط

المصدر	2020-2015	2030-2021	المجموع
الخلايا الشمسية	3000	10575	13575

الرياح	1010	4000	5010
الحرارة الشمسية	-	2000	2000
التوليد المشترك	190	250	440
الكتلة الحيوية	360	640	1000
الحرارة الجوفية	05	10	15
المجموع	**4525**	**17475**	**22000**

Source: Ministère de l'Énergie et Mines Algérien, **Programme National des Energies Nouvelles et Renouvelables.**

ويتوقع أن يصل إنتاج الكهرباء إلى 90 تيرا واط ساعي في 2020، و170 تيرا واط ساعي في سنة 2030، وأن دمج الطاقة المتجددة في الخليط الطاقوي يشكل رهانا كبيرا لأجل التقليل من استغلال الموارد الأحفورية، وفرع من فروع إنتاج الطاقة والمساهمة في التنمية المستدامة.

2-3-4 برنامج النجاعة الطاقوية واقتصاد الطاقة

يتمثل برنامج النجاعة الطاقوية واقتصاد الطاقة أساسا في القيام بـ: (énergie'l، 2019)

أ. **تحسين العزل الحراري للبنايات**: بحيث هناك إجراءات مقررة في مرحلة تصميمها الهندسي لـ 100 ألف مسكن سنويا، من أجل توفير مقدار من الطاقة قدرها 7 مليون طن مكافئ نفط، وهو الإجراء الذي اعتمدته وزارة السكن في دفتر الشروط من أجل الحصول على شهادة المطابقة، أي أخذ البعد الطاقوي بعين الاعتبار؛

ب. **تطوير السخان الشمسي للماء**: هدف السلطات العمومية عبر هذا الإجراء هو إحلال التسخين الشمسي محل التسخين بالغاز، بحيث تم في هذا الشأن إنتاج 3000 سخان شمسي بنسبة إدماج عالية تجاوزت 95 % ناتج عن اتفاقية بين وزارة الصناعة والطاقات المتجددة مع دعمها بـ 50 % من سعرها والتي سمحت بتوفير 10 % من استغلال الكهرباء في هذا الشأن، وأن المؤسسات المصنعة لهذه التجهيزات تستفيد من مزايا ضريبية معتبرة؛

ت. **تعميم استهلاك المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض:** بحيث تم وقف استيراد المصابيح ذات التوهج في مرحلة أولى ومنع تسويقها في مرحلة ثانية، ومن المتوقع تحقيق اقتصاد في الطاقة في هذا الشق بحوالي 2 مليون طن مكافئ نفط.

ث. **إدخال الأداء الطاقوي في الإنارة العمومية:** سيتم استبدال جميع مصابيح الزئبق (المستهلكة للطاقة والمضرة) بمصابيح الصوديوم الأكثر نجاعة، وهو ما يمكن من تحقيق اقتصاد في الطاقة بحوالي 1 ميون طن مكافئ نفط، والتخفيف من الفاتورة الطاقوية على الجماعات المحلية.

ج. **ترقية GPL/C (غاز البترول المميع) وGN/C (غاز طبيعي/وقود)**: إن عملية استبدال وقود البنزين والمازوت بغاز GPL/C والغاز الطبيعي، يساهم في استعمال الوقود النظيف وخفض في

فاتورة استيراد مشتقات البترول التي تكلف الدولة سنويا ما يقارب 2,5 مليار دولار سنويا، لذلك عمدت الدولة من خلال هذا الإجراء إلى تحويل أكثر من مليون سيارة و20 ألف حافلة إلى استعمال الغاز الطبيعي المميع كوقود، والذي سيسمح باستحداث 180 ألف منصب شغل.

ح. **توليد الكهرباء من النفايات المنزلية:** تعد الجزائر من أكثر الدول إنتاجا للنفايات وخاصة النفايات المنزلية بسبب الدعم الحكومي للأسعار وتدني ثقافة الاستهلاك، بحيث ينتج كل مواطن جزائري في المتوسط 322 كلغ نفايات في السنة الواحدة ما يعني 13.5 مليون طن سنويا على المستوى الوطني، وإذا أضفنا النفايات الصناعية فالرقم يرتفع إلى 23 مليون طن، إلا أن نسبة تثمين النفايات لا تتعدى7 % تتوزع على عدد قليل من مراكز الردم التقنية ذات المواصفات المستحدثة بمساعدة 40 مؤسسة تتولى تسيير هذه المراكز، دون تسجيل أي انعكاسات بيئية، ويتم من خلالها استرجاع النفايات الغير قابلة للتحلل، عبر الترميد عن طريق حرقها داخل أفران خاصة بدرجة حرارة عالية، بحيث يتم رسكلتها وتثمينها بتقنيات تتيح إعادة استعمالهاوتصنيعها.

وما يجعل موضوع تدوير النفايات مهما واستراتيجيا هو أنه يعد من بين المحاور الأساسية للسياسات الحكومية الهادفة لرسكلة النفايات من أجل التقدم في سياسات التحول الطاقوي في الجزائر، لذلك أصبح من الضروري لكي تنخرط العائلات الجزائرية والمؤسسات الصناعية بشقيها العام والخاص في مسعى الحكومة الذي يعني تسخير جميع إمكانات الدولة في إنتاج الطاقات الخالية من الكربون تحسُّبا لمرحلة الاقتصاد الأخضر.

إن جملة الأهداف التي يراد تحقيقها من برنامج النجاعة الطاقوية في الجزائر هو تقليص الاستهلاك التدريجي للطاقات التقليدية واستبدالها بالمصادر النظيفة، وفق التقديرات المتوقعة والمتمثلة في اقتصاد إجمالي للطاقة قدره 90 مليون طن مكافئ نفط، منها 60 مليون في الفترة 2015-2030، والتي تكلف حوالي 42 مليار دولار، وتقليص 30 مليون طن مكافئ نفط بعد سنة 2030 أي الفترة الموافقة لعمر التجهيزات المستعملة والبنايات المنجزة.

وأن هذا المقدار من الطاقة التي تسعى السلطات العمومية لتقليصه وفق هذا البرنامج الذي يكتسي طابعا وطنيا ويخص أغلبية القطاعات والموضوع تحت إشراف وزارة الطاقة، يمثل حوالي 10 % من الاستهلاك الوطني للطاقة.

الخلاصة

اتسمت توجهات الجزائر لمواجهة أزمة تدني أسعار النفط برسم برنامج إنتاج طاقوي متجدد كانت قد فكرت فيه الحكومة منذ 2005 كإحتراز مما قد تكون عليه الأسواق العالمية مستقبلا نظرا لتبعات تحولات النظام الطاقوي العالمي، إلا أنه يبقى هذا الإجراء غير كافي لتلبية الاحتياجات الطاقوية

للجزائر، خاصة وأن التحول الطاقوي سيصبح حتمية اقتصادية تفرضها التوجهات والتحولات الدولية والضغوطات الاجتماعية الداخلية، لذلك أصبح من اللازم على الجزائر مواجهة العديد من التحديات في سبيل التمكن من الانتقال الطاقوي.

وبناء على ما تم التطرق إليه في هذه الورقة البحثية فقد توصلنا إلى جملة من النتائج أهمها:

النتائج:

- توجد اهتمامات فعلية وجهود مبذولة ملموسة من قبل الدولة الجزائر لإدماج الطاقات المتجددة كبديل لاستخدامات مصادر الطاقات الأحفورية، وترتكز بالأساس على الطاقات الشمسية، إلا أنها لا تزال في مرحلتها الإعدادية في ميدان التحول الطاقوي مقارنة بما يشهده العالم اليوم فيما يخص الانتقال الطاقوي، إذ تمثل نسبة ادماج الطاقة المتجددة في مجمل الاستهلاك الوطني حوالي 5 % بمعدل إنتاج قدره 5 ميغا واط/ ساعة، وأن حصة الطاقة الشمسية فيها هي 0,028 %، بينما ألمانيا تقدر فيها نسبة ادماج الطاقة المتجددة 33 % وبمعدل إنتاج 63 جيغا واط/ ساعة، أما المغرب فهو ينتج 20 % من احتياجاته من الطاقة المتجددة النظيفة؛
- يوجد ارتباط كبير بين عملية التنمية في الجزائر ومصادر الطاقات الاحفورية تسببت في زيادة معدلات التلوث إلى جانب ارتفاع في فاتورة الواردات. أي أن استغلال الطاقة التقليدية (مشتقات النفط والغاز الطبيعي خاصة) لا تزال تستحوذ على الحصة الأكبر والأهم مقارنة بالطاقات المتجددة، فهي التي توفّر الكهرباء لمعظم النشاطات الاقتصادية والخدماتية، إضافة لكون العديد من المنتجات مصنوعة من مشتقات النفط والتي نوظفها ونستخدمها يوميا؛
- تتميز الجزائر بانسداد في آفاق التنمية المستدامة نتيجة ضيق الايرادات خارج المحروقات، بحيث ثمة ضغوط اجتماعية هائلة، بتحديات كبيرة في مجال الشغل، والصحة، والتعليم، تحتاج جميعها إلى معالجة هيكلية بأساليب جديدة، يعد برنامج الطاقات المتجددة أحد السبل الأساسية لاستحداث مناصب شغل مباشرة وغير مباشرة؛
- تمتلك الجزائر إمكانيات كبيرة لتنمية وتطوير الطاقات المتجددة خصوصا الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في مناطق لا تزال غير مستغلة.

التوصيات:

- على السلطات العمومية الجزائرية أن تنظر إلى موضوع التحول الطاقوي كأولوية وطنية لما يضمنه من ديمومة الاستقلالية الطاقوية وكذا بعث حركية تنموية مستدامة من شأنها دفع نموذج جديد من التنمية الاقتصادية المستدامة؛
- على الجزائر أن تقوم بتشجيع البحث والابتكار في ميدان الطاقات المتجددة، بتنمية وتطوير مراكز التكوين والتعليم وربطها بوزارة التعليم العالي والبحث العلمي؛

- تقديم تحفيزات ومساعدات مالية للأطراف التي تستخدم أو تساهم في الانتقال الطاقوي من خلال استعمالها لأجهزة الطاقات المتجددة سواء في المباني أو السيارات من أجل تغطية التكاليف الزائدة والتسريع بعملية التحول الطاقوي، من أجل احداث التوازن بين عمليات التنمية ومصادر الطاقة.

قائمة المصادر والمراجع

1 Bæk, M. (2020). The Danish Energy Model Innovative, efficient and sustainable. The Danish Energy Agency, Danish.

2 Bosch, S. (2015). Des énergies renouvelables pour l'Allemagne : Planification spatiale et technique pour une transition énergétique intelligente . Revue Géographique de L'Est,

3 Combe, M. (2019). Site d'actualités sur l'innovation de l'industri. Récupéré sur Le Portugal récompensé pour sa politique de transition énergétique: https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/techniques-de-lingenieur-soutient-la-semaine-de-lindustrie-104955/

4 Cruciani, M. (2016). La transition énergétique en Suède. France: Institut français des relations internationales .

5 Deubel, P. (2008). les caractéristiques du sous-développement. Revue Les stratégies de développement, 05.

6 Diana Glassman, M. W. (2012). The water – Energy Nexus, Adding Water to the Energy Agenda. the world policy institute. New York: the world policy institute.

7 DURUISSEAU, K. (2014). «L'émergence du concept de transition énergétique. Quels apports de la géographie ?,. Récupéré sur Bulletin de la Société Géographique de Liège(BSGLg): : https://popups.uliege.be/0770-7576/index.php?id=3932

8 IEA. (2014). Water for Energy. washington: international Energy Agency.

9 Jean-François Minster, M. L. (2015). Les Contributeurs de Planète Energies. Récupéré sur http://www.planete-energies.com/fr/nos-contributeurs#2673.

10 l'énergie, M. d. (2017). Programme National des Energies Nouvelles et Renouvelables. Algérie: Ministère de l'énergie.

11 l'énergie, M. d. (2019). Programme National de l'Efficacité Energétique. Algérie: Ministère de l'énergie.

12 Larochelambert, T. d. (2016). La transition énergétique du Danemark : un modèle de planifi cation démocratique européen . Les Cahiers de Global Chance, 38 , 17-55.

13 Logadóttir, H. H. (2017). Iceland's Sustainable Energy Story: A Model for the World?, Iceland School of Energy,. Récupéré sur https://www.un.org/en/chronicle/article/icelands-sustainable-energy-story-model-

14 Margaret SKutsch, J. C. (2005, Mars). L'aspect genre de l'énergie. Article Manuel de formation, 09.

15 norway, M. o. (2016). The Energy Administration in Norway . Norway: Ministry of Petroleum and Energy of norway.

16 Nuttall, W. (2020). How nuclear energy can help make all UK electricity green by 2035, 2021. Récupéré sur https://theconversation.com/how-nuclear-energy-can-help-make-all-uk-electricity-green-by-2035-169185 .

17 SIWI. (2014). Energy and Water : the vital for link for a sustainable future.

18 UNCCD. (2004). , Contribution des Energies Renouvelables à la lutte contre la désertification. Paris, France : Nations United.

19 الاستثمار ,ا .ا .(2020) .الجزائر، الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار.

20 الإنمائي ,ب .ا .(2015) .*تقرير التنمية البشرية* .الولايات المتحدة الأمريكية.

21 القريشي ,م .ص .(2010) .*علم اقتصاد التنمية* .عمان ,جامعة مؤته ,الأردن :إثراء للنشر والتوزيع.

22 المغربية ,و .ا .(2021) .المغرب :وزارة الانتقال الطاقوي والتنمية المستدامة المغربية.

23 الناصر ,و .(2014) .*الطاقة النظيفة أداه ضرورية لحماية المحيط الحيوي.* البحرين :المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

24 بلبال ,ع .ا .(2015) .مؤتمر السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولي .*إشكالية التحول الطاقوي كآلية لتحقيق الأمن الطاقوي في ظل المستجدات الدولية –عرض النموذج الألماني* .04 , سطيف ,كلية العلوم الاقتصادية ,سطيف -الجزائر :جامعة سطيف .1

25 حدة ,ف .(2012) .الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، .*مجلة الباحث*.153 ,*11* ,

26 حلام ,ز .(2013) .رسالة ماجستير .*دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية* .سطيف ,قسم العلوم الاقتصادية، ,الجزائر :جامعة سطيف .

27 دالي ,ك .(2008) .آليات تمويل التحكم في الطاقة في الجزائر، .*كفاءة استخدام الطاقة :التصدي لتحديات الطاقة في منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا* .تونس :الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة الجزائر.

28 رمان ,م .ا .(2010) .*الوقود الحيوي الآفاق والمخاطر والفرص* .المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي ,المملكة الأردنية

29 قانة ,إ .م .(2012) .*اقتصاد التنمية* .عمان ,الأردن :دار أسامة للنشر والتوزيع.

30 ليلى ,ل .(2020 /16) .الانتقال نحو الطاقة المتجددة كمقاربة لتحقيق الأمن الطاقوي بالجزائر .*المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، جامعة باتنة 1، الجزائر*.163 ,

31 والمناجم ,و .ا .(2018) .*النصوص القانونية* .الجزائر :وزارة الطاقة والمناجم.

32 وكاع ,م .(2010) .*الحداثة وما بعد الحداثة -هندسة الطاقات المتجددة والمستدامة*، .فيلادلفيا :جامعة.