OEB Univ. Publish. Co.

التحول الطاقوي في الجزائر: التحدي الأكبر ضد الاعتماد على الوقود الأحفوري

Energy Transition in Algeria:The Greatest Challenge Against Dependence on Fossil Fuels

سامية معتوق [1]، دنيا قادم [2]

[1] جامعة أم البواقي (الجزائر)، samia.maatouk@univ-oeb.dz

[2] جامعة أم البواقي (الجزائر)، dounia.kadem@univ-oeb.dz

الملخص:

يتناول هذا البحث موضوع الانتقال نحو الطاقات المتجددة في الجزائر انطلاقا من إشكالية محورية حول واقع وفعالية هذا التحول في الجزائر، وتنبع أهمية هذا الموضوع من كونه يعالج مسألة الانتقال الطاقوي، الذي أصبح مثار اهتمام الباحثين والدول والحكومات منذ بداية القرن العشرين. ومن هذا المنطلق تم التوصل إلى استخلاص أنه على الرغم من مجهودات الجزائر لخلق نظام طاقوي جديد، يهدف إلى تقليل الاعتماد على الطاقات التقليدية وتشجيع الانتقال إلى طاقات مستدامة. إلا أن الأهداف المرجوة من ذلك لا تزال بعيدة المنال، وهذا في ظل الافتقار إلى العديد من الوسائل والموارد التقنية والمالية والتسييرية وحتى البشرية الكفؤة في هذا المجال.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة؛ الوقود الاحفوري؛ التحول الطاقوي ؛ برنامج الطاقة المتجددة 2030

تصنيف JEL : Q4، L71.

Abstract:

This research *deals with the issue of the transition to renewable energies in Algeria, based on the central problem of the reality and effectiveness of this transformation in Algeria. The importance of this issue stems from the fact that it deals with the issue of energy transfer, which has been the focus of the attention of researchers, States and Governments since the beginning of the twentieth century. It was thus concluded that, despite Algeria ' s efforts to create a new energy system, it was aimed at reducing reliance on traditional energies and promoting a transition to sustainable and unsustainable energies. However, the desired objectives remain elusive, given the lack of many competent technical, financial, managerial and even human resources.*

***Keywords**: renewable energies; Fossil fuels; Energy transition ; renewable energy program 2030.*

Jel Classification Codes: Q4, L71.

1.مقدمة:

اشتهر توماس إديسون بإخبار أصدقائه المقربين هنري فورد وهارفي فايرستون بما يلي: "نحن مثل المزارعين المستأجرين الذين يقطعون السياج المحيط بمنزلهم للحصول على الوقود، في الوقت الذي يجب أن نستخدم فيه مصادر الطبيعة التي لا تنضب للطاقة -الشمس والرياح والمد والجزر .آمل ألا نضطر إلى الانتظار حتى نفاد النفط والفحم قبل معالجة ذلك". (Nussey, 09) عادة ما يتم اللجوء إلى هذا الاقتباس لإثبات مدى تأييد توماس إديسون لاستخدام الطاقات المتجددة آنذاك، ولكنه يشير إلى نقطة أخرى لا تحظى بنفس القدر من الاهتمام، وهي أن التوجه إلى هذا النوع من الطاقات جاء كحتمية فرضها هاجس مهم، وهو أيلولة مصادر الطاقة التقليدية إلى النضوب.

وهنا نجد أن نظام الطاقة العالمي الحالي، الذي يعتمد على مصادر الطاقة الناضبة (الوقود الأحفوري)، يواجه مشاكل متعددة، منها: توجه وتحول العالم إلى أزمة طاقوية تلوح في الأفق، وذلك ببلوغ استغلال الطاقات التقليدية حدودها القصوى، نظير ارتفاع معدلات استهلاكها على المستوى العالمي، هذا من جهة. والتلوث الناتج عن آثار الاستخدام المفرط لهذا النوع من الطاقات على نوعية الحياة من جهة أخرى. مما أكسب موضوع الطاقات المتجددة أهمية بالغة، خاصة وأن الجهود البحثية قديمها وحديثها تنادي بأهمية التحول الطاقوي وبضرورة البحث عن بدائل قادرة على مجابهة الطلب المتزايد على الطاقة دون أن يشكل ذلك تهديدا على البيئة، لما تتميز به هذه المصادر المستمدة من الرياح والشمس والمياه من نقاء وديمومة وتوفير قدرات هائلة من الطاقة الكهربائية والحرارية القادرة على تزويد الكرة الأرضية بمجملها.

لذلك سعت الجزائر، كغيرها من دول العالم، إلى مواكبة هذه التحولات الطاقوية من خلال عدة برامج للانتقال إلى استعمال الطاقات البديلة، كحتمية فرضتها معطيات الواقع الحالي التي تتعلق بالخصوص بأهمية البدء في التحضير لعملية التحول الطاقوي للخروج من حالة التبعية للوقود الأحفوري، خاصة بالنظر إلى الامكانيات الهائلة والثروات الكبيرة التي تحظى بها البلاد، لا سيما المتعلقة بالقدرات الشمسية التي تزخر بها، والتي تعد أوفرها في العالم.

إشكالية البحث:

لم يعد الانتقال الطاقوي أمرا اختياريا بالنسبة الجزائر؛ فالمتغيرات الداخلية المتعلقة بتراجع الاحتياطي الوطني من النفط والغاز وزيادة الطلب المحلي على الطاقة. فضلا عن

المتغيرات الخارجية، لاسيما التحول العالمي باتجاه الطاقات المتجددة، باتت تضغط على الجزائر لصياغة نظام طاقوي جديد قائم على التنويع والاستدامة يتماشى وإمكاناتها الطبيعية والمناخية، وهي التي تزخر بخزان هام من الطاقة المتجددة باختلاف أنواعها، وعليه تبلورت الإشكالية التالية: **ما هو واقع الطاقات المتجددة في الجزائر؟ وما هي الاستراتيجيات والرهانات المستقبلية لتحقيق انتقال طاقوي ناجح ومتنوع؟**

فرضية البحث:

على أهمية الإشكالات التي يثيرها البعض حول نضوب مصادر الطاقة الأحفورية، إلا أن الجزائر تعتمد بنسب كبيرة على هذه المصادر راهنا، خاصة منها البترول والغاز الطبيعي، بالرغم من وجود مجموعة من بدائل متعددة من الطاقة المتجددة.

أهمية البحث:

يستمد البحث أهميته من كونه يعالج إحدى القضايا الراهنة المطروحة للنقاش السياسي والإعلامي والأكاديمي في العديد من التخصصات العلمية، وهي مسألة الطاقات المتجددة التي أصبحت من الروافد الجديدة للاقتصادات الحديثة التي أثبتت نجاعتها الاقتصادية الفعالة في الدول التكنولوجية الرائدة، وهي تمثل البديل الحقيقي لما بعد الوقود الأحفوري، خصوصا مع تفاقم آثاره ومخاطره البيولوجية. فهذا الموضوع يسلط الضوء على استراتيجية الدولة الجزائرية في الانتقال الطاقوي نحو الطاقات المتجددة. وكذلك نظرة الحكومة لهذا الموضوع في سياق تنويع مصادر الطاقة، ومقاربة التنمية المستدامة التي تأخذ بعين الاعتبار عنصر البيئة والأجيال القادمة.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى عرض وتقديم التحليل الاقتصادي لاستغلال الموارد الناضبة والمتجددة بين نظريات وآليات استخدامها وإدارتها، مستخدمين أساليب التحليل والعرض الوصفي والبياني ما أمكن.

هيكلية البحث:

نسعى من خلال هذه البحث الى تحقيق التوازن بين طبيعة الموضوع من جهة، وأهميته في الساحة الدولية من جهة أخرى، بهدف وضع أسس للتحليل والمناقشة، ولتحقيق هذا الغرض تمت معالجة هذا الموضوع وفق الخطة التالية:

- أطروحات فكرية حول نهاية عصر الطاقة الأحفورية.
- مرحلة التحول الطاقوي قيد التشكل: مؤشرات عامة.

- التحول من النفط إلى الطاقات المتجددة: السياق الجزائري.

2. أطروحات فكرية حول نهاية عصر الطاقة الأحفورية:

تميز الاقتصاد العالمي منذ مدة بمرحلة تحولات عميقة، تشمل مختلف القطاعات الحيوية والموارد الأولية للتنمية الصناعية مثل الوقود الأحفوري ويشمل النفط والفحم اللذين أسهما بشكل فاعل منذ بدايات القرن الماضي في إحداث الثورة الصناعية وازدهار الأمم ومضاعفة الإنتاج.ومع تزايد المخاطر، أصبحت مصادر الطاقة الأحفورية تشكل خطرا على البيئة والإنسان، وتهدد مستقبل الاقتصاد الكلي واستدامة الحياة على الكوكب، نظرا إلى إسهامها الكبير في انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

وبات من الضروري خلق مصادر بديلة لتلك الموارد والطاقات، بالنظر إلى أن معظم مصادر الطاقة المعروفة اليوم من النفط الغاز الطبيعي تعد مصادر ناضبة غير قابلة للتجديد، فتلك المصادر تكونت على مدى ملايين السنين على هذا الأساس تصنف علميا على أنها "**مصادر تحتوي على مخزون محدود ناضب غير متجدد**"، اقتصاديا تصنف على أن الاستخدام الحالي للمصادر (الناضبة) يقل من محدودية المخزون للاستفادة منه مستقبلا. هذا يعني أن ما يستخرج اليوم ينقص عما هو متوافر غدا.

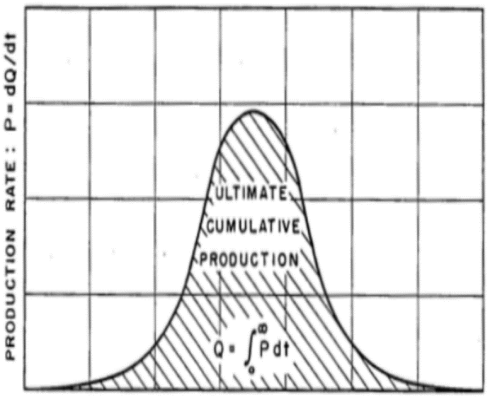
وفي إطار الجانب التنظيري للدراسات الاقتصادية التي عالجت موضوع الموارد الناضبة، نشير إلى أن أولى تلك الاهتمامات جاءت في بحث غراي Gray تحت عنوان "**الريع تحت فرضية النضوب**" في عام 1914، في سعيه إلى تكوين فكرة عن نضوب المورد ابتدأ في مقالته بالاستعانة بفكرة تناقص الإنتاجية التي جاء بها ديفيد ريكاردو والمتمثلة بنقصان إنتاجية الأرض بزيادة العنصر الإنتاجي المتغير، وهكذا بدأ بطرح أفكاره ضمن فكرة الريع الذي تعطيه الأرض التي تمثل عنصرا إنتاجيا متجددا لكن ضمن إنتاجية متناقصة مع زيادة العناصر الإنتاجية المتغيرة. **(الهيتي و العبادي، 2009، الصفحات 145-146)**

لقد أعطى غراي Gray أمثلة افتراضية عن النضوب عندما حدد حجما افتراضيا لمحتويات المنجم من الفحم واضعا في ذلك الأسس والركائز الأولى لنظرية نضوب الموارد الاقتصادية التي تم اعتمادها لاحقا من قبل هارولد هوتلينغ Harold Houtlling في مقالته الرائدة "**اقتصاد الموارد الناضبة**" المنشورة في مجلة الاقتصاد السياسي عام 1931، ويكمن مضمون هذه النظرية أن المورد الطبيعي المخزن في جوف الأرض ليس إلا أصلا من الأصول التي يمتلكها المجتمع، ويمتلك المنتج حق استغلالها؛ فالبترول والحديد أو النحاس أو غيرها من

الموارد الموجودة في باطن الأرض مثلها مثل الأرصدة الرأسمالية التي يمكن أن يمتلكها الفرد أو المنتج، ومن ثم فإن المحدد الرئيسي الذي يجب أن يكون دليلا للمنتج في تقريره ما إذا كان يجب الإسراع باستخراج ما في باطن الأرض في الوقت الحالي أم في المستقبل هو سعر الفائدة السائد في سوق رأس المال، وعليه إذا كان هذا المعدل مرتفعا يمكن للمنتج أن يستخرج هذا الأصل ويودع إيراداته الصافية في البنك ليحصل على عائد سنوي مساوي بسعر الفائدة، والبديل الآخر هو الانتظار والاحتفاظ بالأصل في باطن الأرض. بناء عليه، تناول نظرية هوتلينغ قرارا أساسيا لمالك مورد غير متجدد؛ الاحتفاظ بالمورد في الأرض والأمل في الحصول على سعر أفضل في العام المقبل، أو استخراجه وبيعه واستثمار العائدات في ورقة مالية تحمل فائدة. **(Hayes & Brock, 2022)**

وتزامنا مع النمو في الطلب على النفط خلال القرن العشرين، تزايدت الاكتشافات النفطية، وشهدت تكنولوجيا الإنتاج تطورات هامة، وساهم ذلك في نمو إمدادات النفط لتلبية الطلب المتنامي عليه، فقط ظهر نموذج ذروة النفط الذي يرتكز على جانب العرض من الموارد الناضبة ، حيث يمثل هذا النموذج: ذروة النفط، تلك السنة أو المستوي التي يحقق فيها الإنتاج النفطي أعلى مستوياته، فهو أعلى قمة في منحني الإنتاج النفطي لحوض أو منطقة نفطية قبل أن يميل هذا الإنتاج إلى الانخفاض بشكل متناظر مع الارتفاع الذي سبق الذروة النفطية وبهذا حتى الوصول إلى النضوب بعد ذلك المستوى، وقد تم اقترح هذا النموذج لأول مرة من قبل الجيولوجي الأمريكي كينغ هوبرت King Hubbert عام 1956، حيث حاول من خلاله توقع تاريخ بداية تراجع الإنتاج النفطي في الو.م.أ، أي تاريخ انتهاء النفط المنخفض السعر والذي يمكن أن يصبح عرضه نادرا في المستقبل؛ فحسب هذا النموذج يتم تمثيل منحني الإنتاج النفطي لهوبرت على شكل الجرس، وهو يتبع في الحقيقة منحني الاكتشافات النفطية الذي يأتي على نفس الشكل، حيث يكون هناك تقدم لمنحني الاكتشافات عن منحني الإنتاج ببضعة عقود بسبب الفترة المستغرقة التي سجلت لبداية استغلال هذا المورد.

الشكل قم (01): منحنى هوبرت وتوقعه لذروة النفط



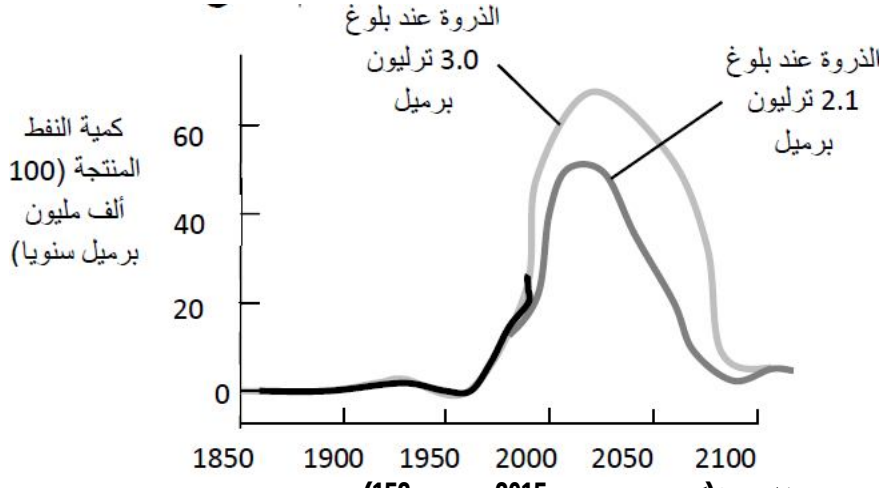
Source : (Ague J & Oristaglio M, 2017)

تشمل الأسباب التي جعلت من هذه الورقة مؤسسية للغاية ما يلي: **(Sutton Technical Books, s.d.)**

- ناقش قضية إنتاج الوقود الأحفوري في سياق عالمي.
- أدرك الطبيعة المحدودة لاحتياطيات الوقود الأحفوري.
- طور منحنى عام لإظهار كيف يبلغ إنتاج الوقود الأحفوري ذروته ثم يتراجع.
- فهم حقيقة أن استمرار النمو الأسي في عالم محدود لا يمكن أن يكون مستمرا.
- كان لديه فهم للآثار الاجتماعية لأبحاثه.

وبرزت المخاوف من جديد، عندما نشرت مجلة سيونتفيك أميركان Scientific American مقالا شهيرا بعنوان نهاية النفط الرخيص The End of Cheap Oil للكاتبين Campbell and Laherrère عام 1998، حيث أعاد هذا المقال زخم النقاش حول مستقبل الإمدادات النفطية وتوقع أن يبلغ الإنتاج العالمي ذروته ثم يبدأ في التراجع، وأطلق على هذه القضية فيما بعد نظرية الذروة النفطية، وظهرت مقالات عديدة منها المعارض لهذه النظرية مثل مقال سنة 2003 للباحث سودرهورم Soderholm، ومنها المؤيد مثل مقال Aleklett and Campbell ، وتزايد الاهتمام بهذا الطرح بعد سلسلة من المقالات التي قامت مجلة النفط والغاز بنشرها حول هذا الموضوع صيف 2003. وفي هذا السياق توقعت وكالة الطاقة العالمية باستخدام نموذج هوبرت ارتفاع إنتاج النفط إلى مستوى معين (الذروة النفطية) في آفاق 2025 لينخفض بعدها. **(زيتوني، 2012، صفحة 13)** والشكل الموالي يبين ذلك.

الشكل رقم (02): توقعات وكالة الطاقة العالمية لذروة النفط باستخدام نموذج هوبرت سنة 2000



المصدر: (كسيرة و مستوي، 2015، صفحة 152)

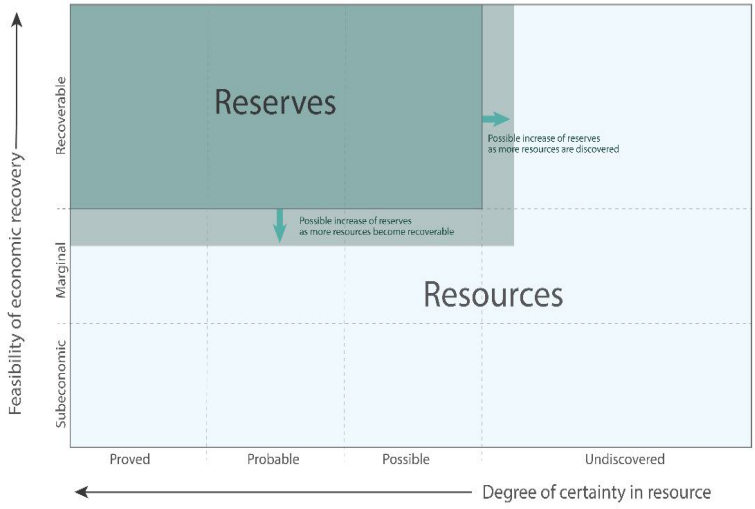
يتبين من خلال الشكل أعلاه أن توقعات إنتاج النفط حسب وكالة الطاقة العالمية خلال الفترة (1950-2100) حسب نموذج دراسة هوبرت سنة 1976 تمر بمرحلة متزايدة خلال الفترة (1850-2025) وبعدها يصل الإنتاج العالمي للنفط إلى الذروة (حوالي 50 ألف مليون برميل سنويا)، وبعدها أي خلال الفترة (2025-2100) يبدأ إنتاج النفط العالمي في الانخفاض إلى أن يصل إلى المستوى الأصلي الذي كان عند اكتشافه أي إنتاج بكمية ضئيلة.

والجدير بالذكر هنا، أن ثمة مشكلة كبيرة تتلخص في أن مثل هذه النقاشات الدائرة غالبا ما تخلط بين مفهوم الذروة والندرة والنضوب؛ فذروة الإنتاج لا تعني جفاف الحقل، بل تعني فقط أن إنتاج البترول في حقل معين قد وصل إلى مستوى إنتاج أقصى يجب على المنتج عدم تجاوزه، ثم يستمر الإنتاج لفترة معينة على نفس المستوى ثم يبدأ في الانخفاض تدريجيا وترتفع تكاليف إنتاج المتبقي منه-تدريجيا أيضا- إلى أن تصل تكاليف إنتاج البرميل إلى سعر بيعه في السوق، فيضطر المنتج إلى إيقاف الإنتاج لأن المتبقي منه يصبح غير مجد من الناحية الاقتصادية في ظل أسعار البيع السائدة، وهذا ما يسمى بالنضوب الاقتصادي، ولا يوجد من الناحية النظرية ما يمنع أن يعاود الإنتاج إذا ارتفعت الأسعار، أو انخفضت التكاليف لأسباب ترجع لتطور في التكنولوجيا مثلا، وبالتالي يعتبر بلوغ ذروة الإنتاج النفطي مؤشر لبلوغ الإنتاج مرحلة مفصلية نحو النضوب الاقتصادي، الذي يعتمد على الأسعار والتكنولوجيا المتاحة.

وغالبا ما يتم الخلط بين مفهومي النضوب الاقتصادي والنضوب الطبيعي، بسبب الخلط بين تعريف الموارد والاحتياطات. فبينما يرتبط مفهوم النضوب الاقتصادي بتعريف الاحتياطات النفطية، والتي تعرف باعتبارها الكميات من النفط المتوقع استخراجها تجاريا من

مكامن النفط المقدرة باحتمالية معينة تندرج من مؤكدة إلى محتملة وممكنة، ويخضع تقدير الاحتياطات للتنقيح مع مرور الزمن صعودا أو هبوطا مع توفر المزيد من البيانات الجيولوجية أو التطورات المتعلقة بتقنيات ومعدلات الاستخلاص وكذلك تغير أسعار النفط وتكاليف الإنتاج. بالمقابل تعرف الموارد النفطية بأنها الكميات المتاحة بغض النظر عن القيود المفروضة على القدرة للوصول إليها أو التكاليف المترتبة على استخراجها، وهي التي تفرض الحد الأعلى على ما يمكن إنتاجه في النهاية، وعلى هذا فهي تشكل المفهوم ذو الصلة في تحديد تواريخ النضوب الطبيعي. **(زيتوني، 2012، صفحة 13)**

الشكل رقم (03): العلاقة بين الموارد المعدنية والاحتياطات المعدنية



Source : (Ritchie & et al, s.d.)

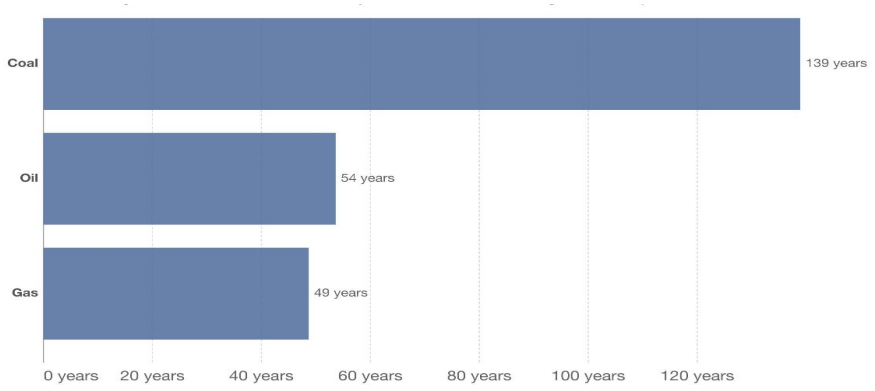
يتبين من الشكل أعلاه أنه ليس كل احتياطي هو بالضرورة مورد ولكن كل مورد يعد احتياطيا، إذ يتم الاعتماد على معيارين ليتم تصنيف أي مورد معدني على أنه احتياطي؛ الأول هو **درجة اليقين** بوجوده، بالنظر إلى كون أن كوكبنا يحتوي على العديد من الموارد التي لم يتم اكتشافها بعد، وبالتالي فلكي يتم تصنيف أي مورد على أنه احتياطي يجب أن يكون مؤكد (بمستوى ثقة معقول 90%) أو محتمل (بمستوى ثقة يصل إلى 50%) أو ممكن (بمستوى ثقة يصل إلى 10%). فيما يخص المعيار الثاني فإنه يتعلق **بالجدوى الاقتصادية**؛ فلابد أن يكون الاحتياطي قابل للاسترداد اقتصاديا وتقنيا. وفي تعريف لجمعية مهندسي البترول Society of Petroleum Engineers، فإن الاحتياطيات هي:" كميات البترول التي يزعم أنها قابلة للاسترداد تجاريا عن طريق تطبيق مشاريع التطوير على تراكمات معروفة في ظل ظروف محددة"، حيث

تؤكد الجمعية أن كميات البترول يجب أن تتناسب مع أربعة معايير ليتم تصنيفها على أنها احتياطيات .يجب (1) اكتشافها من خلال واحد أو أكثر من الآبار الاستكشافية، (2) قابلة للاسترداد باستخدام التكنولوجيا الحالية، (3) قابلة للتطبيق تجاريا، (4) وأخيرا البقاء في الأرض. **(Society of Petroleum Engineers, 1997)**

إن الإخفاق في التمييز بوضوح بين الموارد والاحتياطات، وعدم إدراك أهمية الأسعار والتكاليف والتكنولوجيا في تحويل الموارد إلى احتياطات، يؤدي إلى تكهنات مضللة بشأن الذروة والنضوب. وبدلا من التركيز على الفترة القصيرة والمتوسطة الأجل التي تواجه صناعة النفط، فقد يؤدي الجدل الدائر حول ذروة الإنتاج النفطي والمخاوف بشأن النضوب إلى صرف الانتباه عن المشكلة الأهم، والمتمثلة في العقبات التي تعرقل الاستثمار في قطاع النفط؛ فالمخاوف الحقيقية من بلوغ الإنتاج النفطي ذروته موجودة فعلا، ولكن ليس بسبب عدم وجود النفط، وإنما بسبب عدم القدرة على الوصول إلى الموارد المتاحة، وتحويلها إلى احتياطات قابلة للاستخلاص بسبب قلة الاستثمارات اللازمة لذلك، وذلك هو التحدي الحقيقي الذي يواجه الصناعة النفطية في الأجل القصير والمتوسط. أما في الأجل الطويل، فإن التحدي الحقيقي يكمن في كيفية تمكين التحول إلى مسار جديد ومستدام في التعامل مع الطاقة.

تراوح التحليلات والتنبؤات بشأن حجم الموارد الطاقية وعمرها بين الافتراضات المفرطة في التشاؤم وتلك المبالغة في التفاؤل. وعلى أي حال، فإن نضوب الوقود الأحفوري لن يحدث قريبا، وإن كانت بوادره تلوح في الأفق القريب، كما تشير إليه توقعات شركة بريتش بتروليوم British Petroleum، كما هو موضح في الشكل رقم (04).

الشكل رقم(04) : السنوات المتبقية لاحتياطات الوقود الأحفوري



Source : (Ritchie & et al, s.d.)

من خلال الشكل أعلاه تشير توقعات شركة بريتش بتروليوم إلى وفرة الفحم مقارنة باحتياطيات النفط والغاز الطبيعي، حيث تبقى له 139 سنة لنضوب الفحم، بالنظر إلى وجود كميات كبيرة منه في باطن الأرض، وهذا راجع لتكلفة الحفر العالية بالإضافة إلى انخفاض جودة استخدامه اقتصاديا. أما فيما يخص النفط الغاز فتتوقع الشركة بقاءه لمدة 54 و49 سنة قادمة على التوالي.

وهنا لابد من الإشارة إلى أن الدراسات التي تهدف إلى تقييم الموارد النفطية العالمية تختلف اختلافا شديدا فيما بينها، وذلك بحسب ما إذا كانت تأخذ في الحسبان الزيوت الثقيلة، والنفط الصخري، ونفط أعماق البحار ومناطق القطب الشمالي، والغاز الطبيعي المكثف، وكذلك التقدم التكنولوجي بما يتيح تكاليف تقنية مقبولة لضمان ربحية الإنتاج، كما يتضح من تنوع التوقعات من مختلف الخبراء وما يطرأ عليها من تعديلات مستمرة. ببساطة، تنحصر وجهات النظر بين قطبين: قطب متشائم طوره كولن كامبل، يرى أن الزيادة في الاحتياطيات الموجودة في الحقول المكتشفة ليست ذات أهمية كبيرة، ويقيم المخزون غير المكتشف بأقل من 200 مليار برميل، وقطب آخر أكثر تفاؤلا، يرتكز على تقييمات هيئة المسح الجيولوجي الأميركية United States Geological Survey، ويأخذ في الحسبان تثمين الزيوت غير التقليدية، وأماكن وجودها، والتقدم التكنولوجي الذي يسمح بزيادة احتياطيات الحقول الحالية، وأيضا باكتشاف احتياطيات جديدة وتطويرها، وهي التي لا يزال يتعذر الوصول إليها اليوم. **(ماخوس، 2022، الصفحات 30-29)**

ومن مراجعة المرافعات الفكرية المطروحة لصالح فكرة التحول الطاقوي، نجد أنه انطلاقا من الصدمة الطاقوية الأولى (1973)، والتي مست الإمداد الآمن للطاقة آنذاك للدول المصنعة، تم بناء فكر اقتصادي وقانوني مناهض للاعتماد المفرط على الطاقة الأحفورية يعاد تجديده وتحيينه بين الفينة والأخرى، بالانتقال من عرض الثنائية: **النضوب/الهدر** إلى فكرتي: **حقوق الإنسان/ التنمية المستدامة (قادة، 2015، الصفحات 253-254)** بالاستناد إلى جملة من الاعتبارات والأسانيد؛ فقد ساهم تلازم الجوانب الاقتصادية والديموغرافية وتغير المناخ والتكنولوجيا بإحداث تحول مستمر في نظام الطاقة العالمي، إذ أن نمو عدد السكان المتوافق مع تحسن ظروف المعيشة وتزايد التمركز في المناطق الحضرية أفضى إلى ارتفاع الطلب بشكل كبير على حلول وخدمات الطاقة. وفي الوقت نفسه، شكل الإجماع المتزايد على المخاطر الناتجة عن ظاهرة تغير المناخ دافعا حفز الأفراد والحكومات حول العالم لاستكشاف أساليب جديدة

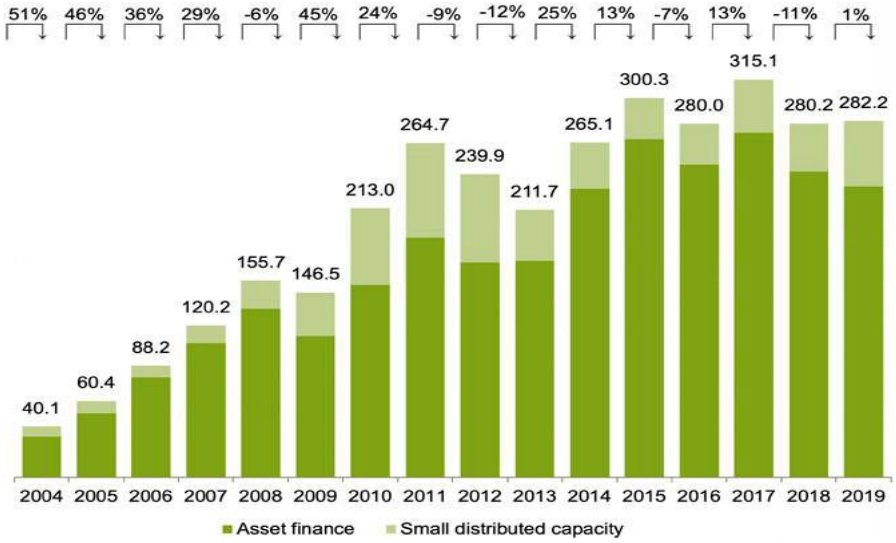
لتوليد الطاقة، ولكن مع العمل قدر المستطاع على تقليل انبعاث الغازات الدفيئة وغيرها من الآثار الضارة بالبيئة، وتشكل الطاقة المتجددة الخيار الأمثل في غمرة هذه المعطيات. خصوصا أنها تزامنت مع التطور السريع للتكنولوجيا وانخفاض التكاليف وتحسن فهم المخاطر المالية وزيادة الوعي حول فوائد ذلك .ويظهر تقرير «REMAP 2030» وهو خارطة طريق عالمية صادرة عن الوكالة الدولية للطاقة المتجددة آيرينا IRENA أن الطاقة المتجددة يمكن أن تلبي الاحتياجات المتنامية للعالم بتكلفة أقل، فضلا عن دورها في الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري إلى ما دون درجتين مئويتين، وهو المستوى المعروف على نطاق واسع بمرحلة "**نقطة التحول**" لظاهرة تغير المناخ. **(الوكالة الدولية للطاقة، 2022).**

3. مرحلة التحول الطاقوي قيد التشكل: مؤشرات عامة:

بالنظر إلى انتشار فكرة نضوب الموارد التقليدية-كما أوردنا أعلاه- فقد لجأت معظم دول العالم على اختلاف موقعها الجغرافي ومستوى تطورها الاقتصادي إلى تبني استراتيجيات للتحول نحو استخدام الطاقات المتجددة، حيث تعتبر الروافد الجديدة للاقتصادات الحديثة من الموارد الاستثمارية التي أثبتت نجاعتها الاقتصادية الفعالة في الدول التكنولوجية الرائدة، وهي تمثل البديل الحقيقي لما بعد الوقود الأحفوري، خصوصا مع تفاقم آثاره ومخاطره البيولوجية، مما حتم على قادة الدول والخبراء وراسمي السياسات الاقتصادية وواضعي برامج التنمية والمضطلعين بالقضايا البيئية والاقتصادية، التفكير الجاد والواعي بضرورة الانتقال الطاقوي نحو طاقات مستدامة لا ينضب عطاؤها وتشكل مصدرا آمنا وحيويا للتنمية المستدامة دون إلحاق أي ضرر بالنظام البيئي، كما يمكن تداولها عبر الأجيال المتعاقبة حتى تتحقق الاستمرارية المطلوبة في مشاريع التنمية المستدامة والعدالة في الاستفادة من الموارد بين الأجيال.

فقد شهد الاستثمار العالمي في مصادر الطاقة المتجددة ارتفاعا مستمرا خلال الفترة المدروسة، انطلاقا من 40 مليار دولار سنة 2004، حيث تضاعف هذا المبلغ مرتين بحلول 2006 وثلاث مرات في السنة الموالية وأكثر من ستة أضعاف بحلول 2011 ليفوق 282 مليار دولار سنة 2019، كما تضاعف بأربع مرات خلال العقد الأخير (2010-2019) عن العقد السابق له، بما يفوق 2.7 تريليون دولار، وهو ما يثبت تسارع التوجه العالمي للاستثمار في هذه المصادر الطاقوية الصديقة للبيئة، وفق ما يبينه الشكل رقم (05).

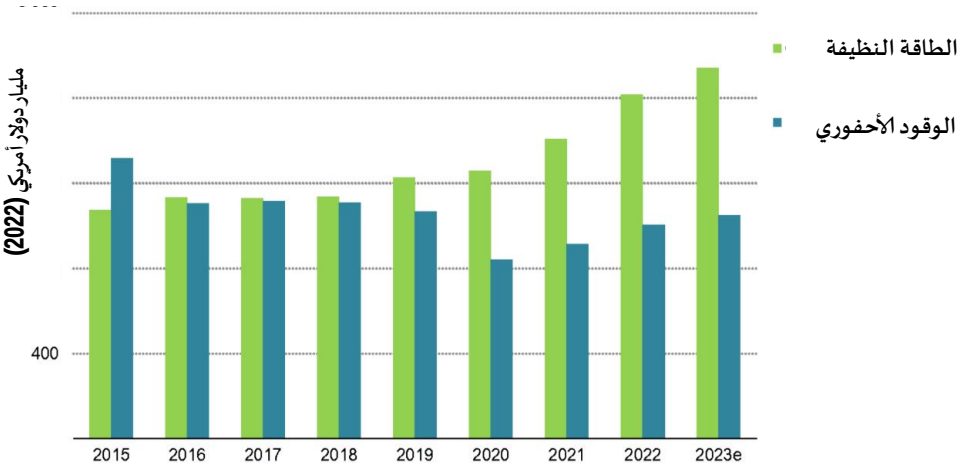
الشكل رقم (05) : الاستثمار العالمي في مصادر الطاقة المتجددة خلال الفترة (2004-2019)



Source : **(Frankfurt School-UNEP, p. 23)**

كما نشير إلى هنا، إلى أنه وفقا لوكالة الطاقة الدولية في تقريرها السنوي المخصص للاستثمارات في مجال الطاقة لعام 2023، أن التعافي من الركود الناجم عن جائحة كوفيد 19 والاستجابة لأزمة الطاقة العالمية أعطى دفعة قوية للاستثمار في الطاقة النظيفة؛ فبمقارنة تقديرات عام 2023 مع بيانات عام 2021، نجد أن الاستثمار السنوي في الطاقة النظيفة كان أسرع بكثير من الاستثمار في الوقود الأحفوري خلال الفترة (2015-2023) (24% للطاقة النظيفة مقابل 15% للوقود الأحفوري)، حيث أن القدرة على تحمل التكاليف والمخاوف الأمنية التي أثارتها أزمة الطاقة العالمية عززت الزخم وراء خيارات أكثر استدامة، كما هو موضح في الشكل رقم (06).

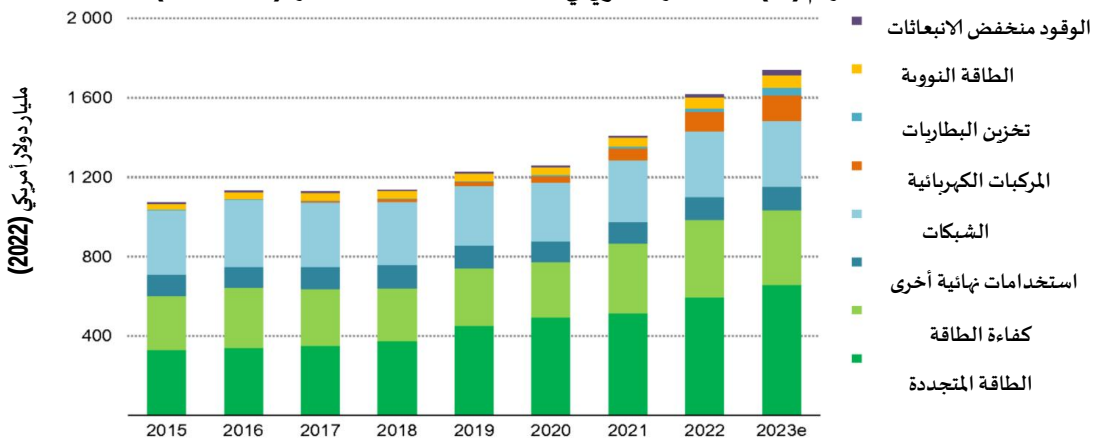
الشكل رقم (06): الاستثمار العالمي في الطاقة في الطاقة النظيفة والوقود الأحفوري خلال الفترة (2015-2023)



Source: (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2023, p. 08)

وكشفت بيانات الوكالة الدولية أن الاستثمارات العالمية في الطاقة من المتوقع أن تسجل 2.8 تريليون دولار في العام الحالي (2023)، مع استحواذ تقنيات الطاقة النظيفة على 1.7 تريليون دولار، مثل السيارات الكهربائية والطاقة النووية والشبكات والتخزين والوقود منخفض الانبعاثات وتحسين الكفاءة والمضخات الحرارية، بينما يتبقى نحو تريليون دولار أمريكي ليذهب إلى الفحم والغاز والنفط. وعزت وكالة الطاقة الدولية الأسباب الرئيسية لذلك إلى رخص تكلفة الطاقة النظيفة مثل الرياح والطاقة الشمسية، واقتناع حكومات عديدة بجدوى مصادر الطاقة النظيفة كحلول دائمة لمشاكل أمن الطاقة، فضلا عن الاستراتيجية الصناعية التي باتت دول عديدة تتبعها. كما هو موضح في الشكل (07).

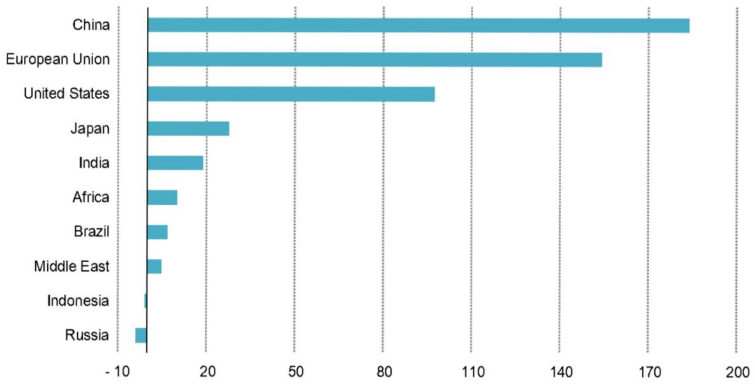
الشكل رقم (07): الاستثمار السنوي في الطاقات النظيفة خلال الفترة (2015-2023)



Source: (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2023, p. 10)

بدراسة الموضوع في سياق جغرافي فإن الزيادة في الإنفاق على الطاقة النظيفة في السنوات الأخيرة مهمة ولكنها تتركز بشكل كبير في حفنة من البلدان، وحسب بيانات الشكل رقم (08)، فإن التنافس على الريادة العالمية في الطاقات المتجددة بين سنتي 2019 و2023 يقتصر على الصين، الولايات المتحدة والدول الأوربية، حيث هيمنت هذه الأخيرة بداية بفضل الطفرات الشمسية المحققة في ألمانيا وإيطاليا بشكل كبير، حتى تجاوزتها الصين منذ عام 2013، محتلة الصدارة من حينها، خاصة بعد تجاوزها للولايات المتحدة الأمريكية.

الشكل رقم (08): تطور الاستثمار السنوي في الطاقة النظيفة في بلدان ومناطق مختارة خلال الفترة (2019-2023)



Source: (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2023, p. 14)

4.التحول من النفط إلى الطاقات المتجددة: السياق الجزائري:

تشير الكثير من الدراسات إلى أن إنتاج النفط سيتناقص في السنوات القادمة نتيجة نضوب حقوله في العديد من مناطق العالم، وهو ما جعل الدول تبحث عن مصادر بديلة له لضمان ديمومة أمنها الاقتصادي المدمن على النفط، وفي نفس الوقت ضمان أمنها الطاقوي بعد زوال البترول. في هذا السياق، تعتبر الجزائر من بين الدول المعنية بتنمية الطاقات المتجددة. فهذه الأخيرة تساعد على تعويض جزء مهم من طاقة المحروقات التقليدية بطاقة نظيفة وغير قابلة للنضوب، أي تعويض فجوة نضوب البترول، والمساهمة في الحفاظ على الاحتياطيات البترولية، لأن الاحتياطات النفطية الجزائرية محدودة وفق المؤشرات الحالية المتعلقة بالإنتاج والاستهلاك الذي يقتضيه النمو الاقتصادي والنمو السكاني.

4-1-تحديات الجزائر في انتاج واستهلاك الطاقات التقليدية:

وفقا لإحصائيات منظمة الأوابك OAPEC، فإن احتياطات الجزائر المؤكدة من النفط والغاز الطبيعي قد قدرت على التوالي بـ: 12.2 مليار برميل و4500 بليون متر مكعب-أنظر الجدول رقم (02) -خلال الفترة الممتدة من 2015 إلى غاية 2021، أي ما يعادل 0.9% و2.2% من الاحتياطات العالمية المؤكدة بالنسبة لسنة 2021. وشهدت احتياطات الجزائر المؤكدة من النفط الخام والغاز الطبيعي تطورات هامة خلال العقد الأخير من فترة الدراسة بعدما كانت مستقرة عند مستويات- أقل لاسيما خلال فترة الثمانينات والتسعينات، ويرجع ذلك إلى تحسن عدد الاكتشافات الجديدة الذي يقوده الاستثمار الأجنبي المباشر في هذا المجال، بالإضافة إلى استخدام تقنيات تكنولوجية متقدمة في البحث والتنقيب عن المحروقات، وبالتالي قد أثمرت الشراكة المبرمة مع الشركات البترولية العالمية عن تحقيق 88 اكتشافا جديدا خلال الفترة الممتدة من 2000 إلى غاية2007، أي بمعدل 11 اكتشافا في السنة، كما تشير تقارير صندوق النقد العربي فيما يخص النشاط الاستكشافي ونشاط الحفر، فإن شركة سوناطراك وقعت سنة 2020 على مذكرة تفاهم مع شركة Equimen، لبحث سبل التعاون في مجال استكشاف وإنتاج النفط والغاز، مما ساهم بشكل كبير بزيادة الكم الاحتياطي المؤكد من النفط والغاز الطبيعي في الجزائر. **(الصندوق العربي الموحد، 2022، صفحة 114)**

الجدول رقم (01): احتياطات الجزائر المؤكدة من النفط الخام والغاز الطبيعي خلال الفترة (2015-2021)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
الاحتياطات المؤكدة من النفط الخام (مليار برميل)	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2
الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي (بليون متر مكعب)	4504	4504	4504	4504	4504	4504	4504

المصدر: (الأوابك، 2023)

ومع ذلك، فإن هذه التقديرات من احتياطي الغاز والتي يقرها الكثير من المؤسسات الدولية، يبدو أنها لم تعد صحيحة؛ فقد أعلنت الحكومة أن الاحتياطيات التقليدية المؤكدة تبلغ 2745 مليار متر مكعب فقط، وهو أمر بالغ الأهمية والخطورة، أي إن مراجعة التقديرات قلصت الاحتياطي المؤكد من الغاز بنحو 40%، كما أن مؤشر نسبة الاحتياطي إلى الإنتاج (P/R) هو عند أدنى مستوياته في ثلاثة وثلاثين عاما.كل هذا يعني أن الجزائر لن يكون بإمكانها أن تحافظ على قدرتها التصديرية في آفاق 2030، وإذا بقيت الاحتياطات الغازية في 2030 عند مستوياتها الحالية، فإننا لن يمكننا سوى تغطية الطلب الوطني ولن يبقى لنا إلا القليل جدا للتصدير. **(غندير، 2020)**

الجدول رقم (02): إجمالي إنتاج، استهلاك الطاقة في الجزائر خلال الفترة (2013-2021)

(ألف برميل مكافئ نفط/ يوم)

	2017	2018	2019	2020	2021
الانتاج	3205.6	3186.5	3016.7	2774.5	3157.9
الاستهلاك	1153.5	1233.3	1273.0	1262.0	1489.7

المصدر: (الداود، 2022)

تشير تقديرات إنتاج الطاقة، من خلال بيانات الجدول أعلاه، ثبات نسبي في تطور الإنتاج خلال الفترة محل الدراسة، إذ نجد أن إجمالي الإنتاج وصل إلى 3157.9 ألف برميل نفط/ يوم في سنة 2021، نشير هنا أن الجزائر تعتمد بنسبة كبيرة في إنتاجها على المشتقات النفطية والنفط الخام ومختلف سوائل الغاز الطبيعي (النفط بنسبة: 1.02% والغاز الطبيعي بنسبة: 2.59%)، وهذا راجع إلى الطلب المتزايد على تلك المصادر من الطاقة. زيادة على ذلك، فإن معظم اكتشافات في مجال النفط والغاز، وهذا جعل الجزائر تعتمد بنسبة كبيرة على تصنيع النفط والغاز الطبيعي بنسب أكبر من المصادر الأخرى كالطاقة النووية مثلا.

كما تشير تقديرات الاستهلاك أن الاستهلاك الوطني قد عرف تزايدا مستمرا. فبعد أن كان 1153.5 ألف برميل نفط/ يوم عام 2017، ارتفع ليبلغ ما مقداره 1489.7 ألف برميل نفط/ يوم عام 2021، كما تشير البيانات أن النفط والغاز الطبيعي يسددان معظم متطلبات الطاقة في الجزائر التي بلغت 1489.7 ألف برميل نفط/ يوم سنة 2021 من إجمالي استهلاك الطاقة الأولية، إذ يلبي النفط الخام 412.8 ألف برميل نفط/ يوم، أي ما يقارب 28% من مجموع الاستهلاك المحلي في الجزائر، ويلبي الغاز الطبيعي 862.1 ألف برميل نفط/ يوم، أي حوالي 58% من مجموع الاستهلاك المحلي للطاقة، وتلعب باقي مصادر الطاقة (الفحم، الطاقة الكهرومائية...) دورا هامشيا قدرت بحوالي 14%. وهدا راجع لكون النفط والغاز الطبيعي تعد من المصادر الرئيسية لتغطية الطلب المحلي الطاقة الكهربائية في الجزائر. وخلال السنوات العشر الماضية سجل الطلب الوطني على الكهرباء تزايد مستمرا فقد سجلت الجزائر ذروة استهلاك قدرت بـ 16.666 ميغا واط سنة 2021، كما بلغت ذروة تاريخية جديدة قدرت بـ 18.676 ميغا واط شهر جويلية وفقا للشركة الوطنية للكهرباء والغاز (سونالغاز). **(SONELGAZ, 2023)**

إذا نظرنا إلى الصورة الاقتصادية من زاوية أوسع فيما يتعلق بالطاقة، بذلت الجزائر جهودا هائلة لتوفير كهرباء رخيصة وثابتة لسكانها، إذ حققت معدل وصول للكهرباء بنسبة 99.8% سنة 2020 مع ذلك، تواجه البلاد حاليا تحديا ثلاثيا في قطاع الطاقة: الاعتماد الاقتصادي على عائدات الهيدروكربونات، وتزايد الطلب المحلي على الكهرباء، واتفاقيات تصدير الوقود الأحفوري طويلة الأجل التي تلتزم بها الدولة من أجل تجنب العقوبات والتبعات القضائية والغرامات. في الوقت نفسه، نظرا لأن عدد سكان الجزائر ينمو بسرعة بمتوسط زيادة 2% سنويا، مع توقع أن يصل إلى 53 مليونا بحلول سنة 2030، انخفضت صادرات الغاز الطبيعي بشكل كبير من أجل تلبية الطلب المحلي سريع التزايد على الكهرباء. **(بوخاتم إ.، 2022)**

2-4-التحول الطاقوي في الجزائر: أي استراتيجية في آفاق 2040؟

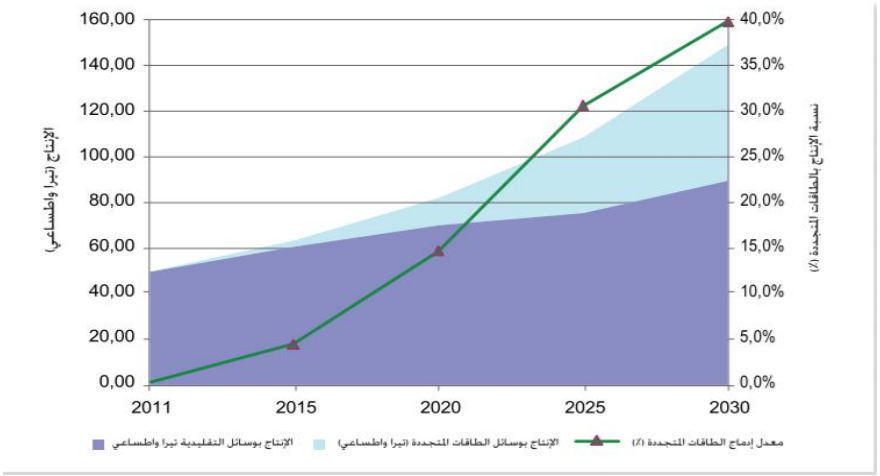
قادت هواجس الطاقة بفعل الخوف من فقدان القدرات التصديرية وتنامي الطلب المحلي، إلى فتح النقاش في السنوت الأخيرة حول ضرورة "**الانتقال الطاقوي**"، أي البحث في خيارات الطاقات المتجددة التي تستجيب لمتطلبات التنمية المستدامة والمعايير الدولية الجديدة للمتغيرات المناخية؛ حيث إن الجزائر أكدت في اتفاقية المناخ COP21، أنها ستخفض من انبعاثات غاز الدفيئة بين 7% و22% في حدود عام 2030. (غندير، 2020)

وقد تم إقرار الـ"**برنامج الوطني للطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية 2011-2030**" في مارس 2011، حيث كان الهدف منه إلى توسيع استخدام الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء للتقليل من الاعتماد على الغاز الطبيعي كمصدر مهيمن في توليد الطاقة الكهربائية، ثم عدل هذا البرنامج في عام 2015، لكنه أبقى على أهدافه العريضة. وفقا لرؤية شاملة، ويمكننا تلخيص الأهداف الرئيسة لعملية الانتقال الطاقوي في الآتي: (غندير، 2020)

- تنويع موارد الاقتصاد الكلي.
- الحفاظ على موارد الطاقة الأحفورية.
- تنويع مصار الطاقة وتقليل الارتباط بموارد الطاقة الأحفورية من النفط والغاز.
- حماية البيئة والمساهمة في الجهود الدولية للتقليل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون CO_2

ويستهدف برنامج الطاقات المتجددة تحقيق نسبة مزيج من الطاقة في إنتاج الكهرباء تكون فيه مساهمة الطاقات المتجددة في حدود 27%؛ ما يعني أنه بحلول عام 2030 يكون نحو 40% من إجمالي إنتاج الكهرباء المخصصة للاستهلاك المحلي متأتية من الطاقات المتجددة (الشكل رقم 09)، أي تأسيس قدرة تعادل 22 ألف ميغاواط يتم تصدير نحو عشرة آلاف ميغاواط منها، ويوجه الباقي إلى الاستهلاك المحلي.

الشكل رقم (09): نمو استخدام الطاقات المتجددة خلال الفترة الممتدة (2011-2030)



المصدر: (غندير، 2020)

نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أن استراتيجية دمج الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني يكون عبر مراحل دون التخلي عن الطاقات التقليدية، حيث تحتل هذه الأخيرة النسبة الأهم نظرا لسهولة الحصول عليها.

وسوف يمر تنفيذ برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر بالمراحل التالية:

- **خلال الفترة 2011-2013:** تأسيس قدرة إجمالية تقدر بـ 110ميغاواط.
- **أفق 2015:** تأسيس قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط.
- **أفق 2020:** تأسيس قدرة إجمالية تقدر بـ 2600 ميغاواط للسوق الوطني واحتمال تصدير ما يقارب 2000 ميغا واط.
- **أفق 2030** تأسيس قدرة بحوالي 12000ميغاواط للسوق الوطني ومن المحتمل تصدير ما يقارب 1000 ميغاواط.

وعلى هذا الأساس تم التركيز في مزيج الطاقة لتوليد الكهرباء على الطاقة الشمسية الكهروضوئية، بقدرات مركبة تتجاوز 10 آلاف ميغا واط تليها طاقة الرياح بـ4000 ميغا واط، ثم الطاقة الشمسية الحرارية بـ2000 ميغا واط.

الجدول (03): القدرات المركبة من الطاقات المتجددة بين 2015-2030

	المرحلة الأولى (2015-2020)	المرحلة الثانية(2021-2030)	المجموع
الخلايا الشمسية	3000	10575	(...)
الرياح	1010	4000	
الحرارة الشمسية	-	2000	2000
التوليد المشترك	190	250	440
الكتلة الحيوية	360	640	1000
الحرارة الجوفية	05	10	15
المجموع	4525	17475	22000

المصدر: (غندير، 2020)

الجزائر تنتج حاليا حوالي 400 ميغاواط فقط من مصادر الطاقة المتجددة، وتمتلك 22 محطة شمسية، منها محطات هجينة تسير بالغاز والطاقة الشمسية معا .وبحسب المخطط الحكومي، فإنه في عام 2020 كان يفترض أن يكون مستوى الإنتاج في مستوى 4500 ميغاواط، أي إن ما تحقق هو أقل من 10% من المستهدف في المدى الزمني. ويبدو واضحا أن تحقيق قدرة 22 ألف ميغاواط بحلول عام 2030 هدف بعيد المنال، بل أصبح الحديث اليوم حتى من قبل بعض الرسميين الآن عن إنتاج 6000 ميغاواط آفاق 2027، وهو تراجع كبير، بل إن تحقيق

الهدف الأخير ليس سهلا أيضا إذا علمنا أنه يستوجب في المتوسط بناء 120 محطة بطاقة 50 ميغاواط للمحطة الواحدة، أي عشر محطات سنويا، وهو معدل لا يمكن بلوغه وفق الظروف الحالية، نظرا للإجراءات البيروقراطية، والعجز المالي الذي تعرفه شركة الكهرباء الوطنية سونلغاز، وعدم وجود قطاع خاص قوي ومتخصص، قادر على تقديم إضافة نوعية وكمية في القطاع.

في مواجهة هذا النقص في العمل لتحقيق أهداف برنامج (2015-2030)، أكدت الحكومة في 2019 عزمها على اللحاق في قطاع الطاقات المتجددة. فطورت برنامجا جديدا، البرنامج الوطني للانتقال الطاقوي 2020، مع هدف منقح بتحقيق قدرة 16000 ميغاوات بحلول عام 2035، اعتمادا على الطاقة الشمسية الكهروضوئية. وبحسب وزارة الطاقة، فإن هذا الهدف يمثل إحدى الركائز الأساسية للانتقال الطاقوي في الجزائر. ومن المخطط أن تولد محطات الطاقة الشمسية المتصلة بالشبكة الوطنية 15000 ميغاوات بحلول عام 2035، مع توقع الانتهاء من الجزء الأول ذي قدرة 4000 ميغاوات بحلول عام 2024، فيما ينتظر تطوير الـ 11000 ميغاوات المتبقية بحلول عام 2030. ولتجسيد هذه الخطط، وقع الإعلان عن مشروع "تفوق 1" في ماي 2020 الذي وضع له هدف توليد 4000 ميغاوات من الطاقة الشمسية الكهروضوئية. **(غندير، 2020)**

وقد تم وضع برنامج وطني للبحوث في هذا المجال لمرافقة استراتيجية تطوير الطاقات المتجددة، حيث تصبو الأهداف العلمية لهذا البرنامج إلى تقييم ودائع الطاقة المتجددة، التحكم في عملية تحويل وتخزين هذه الطاقات وتطوير المهارات اللازمة، بدءا من الدراسة حتى الانتهاء من الإنجاز إلى موقع التثبيت.

تقوم الاستراتيجية الطاقوية لآفاق 2040 على المحاور التالية: **(أوابك، 2014، صفحة 7)**

- استعمال الغاز وذلك بتحفيز استخدام الغاز المسال والغاز الطبيعي المضغوط في قطاع النقل والمواصلات وتبني سياسة التحكم في الطاقة وترشيدها.
- تطوير الصناعات التحويلية (البتروكيماوية) والتكرير من خلال تثمين استخدام الموارد الطاقوية.
- تطوير استعمال الطاقات المتجددة نظرا لأهميتها في تحقيق الأمن الطاقوي.
- دراسة إمكانية تطوير استغلال ثروات المحروقات غير التقليدية.

- إدراج برنامج الفعالية الطاقوية الهادفة إلى تحسيس المواطنين بمسؤوليتهم اتجاه ملف الطاقة.

وعودا على بدء، يواجه تطوير الطاقات المتجددة بالجزائر جملة من التحديات، نلخصها في النقاط التالية:

- في إطار المبادرة التي أطلقها البنك الدولي لتحديد التحديات التي تواجه تمويل التحول الطاقوي ووضع نهج تمويلي شامل، والموسومة بـ Scaling Up to Phase Down، فقد حدد البنك ثلاثة عوائق رئيسية تواجه البلدان النامية تحول دون تسريع عجلة التحول في استخدام الطاقة في البلدان النامية. أولا، تنطوي مشروعات الطاقة المتجددة على تكاليف رأسمالية أولية باهظة، وتحصر العديد من البلدان نفسها في خيارات باهظة التكلفة ومرتفعة الانبعاثات الكربونية مع دعم غير كفء للطاقة. ثانيا، تواجه البلدان النامية تكلفة عالية لرأس المال تشوه خياراتها الاستثمارية بعيدا عن مصادر الطاقة المتجددة. وثالثا، يتسبب ضعف أساسيات قطاع الطاقة -لاسيما القدرات المؤسسية -في إعاقة توسيع نطاق عملية التحول. **(البنك الدولي، 2023)**
- تعتبر الجزائر من الدول الغنية بمصادر الطاقة الأحفورية، وهي أحد العوامل التي تخفف من اندفاع المسؤولين نحو استغلال مصادر الطاقة المتجددة، خوفا من أحداث تأثير سلبي في منظومة إنتاج النفط وأسعاره، وقد برز ذلك في توجه الجزائر محو استغلال الغاز الصخري في آفاق 2030، حيث تمتلك الجزائر ثالث مخزون في العالم باحتياطي يقدر بـ 20 ألف مليار متر مكعب بديلا للنفط المتوقع نفاده خلال العقدين القادمين، وهو ما يبقي على هيمنة الريع على الاقتصاد الوطني. **(بنسفطة و آخرون، 2018)**
- يعتبر الافتقار إلى استراتيجية طاقة طويلة الأمد عقبة حوكمة رئيسية فيما يتعلق بالانتقال الطاقوي: مبادرات الطاقة المتجددة غير فعالة ومجزأة وينقصها التنسيق. كان قطاع الطاقة الجزائري بطيئا في التكيف مع احتياجات العالم الملحة إلى الطاقة المتجددة، مدفوعة بالتغير المناخي، أعلنت الجزائر عن خطط طموحة، لكن لم يتم إنجاز الكثير بسبب سوء الإدارة وانعدام استراتيجية طاقة موحدة وعدم كفاية الإرادة السياسية. في حين أن سياسات الطاقة والقوانين المنظمة للقطاع إما مستوحاة من

المنظومات الأجنبية أو يتم إنشاؤها محليا، في كلتا الحالتين يقع إعاقة تنفيذها من البيروقراطية والفساد. **(بوخاتم إ.، 2022)**

- من العقبات التي تواجه استغلال إمكانات الطاقة الشمسية الهائلة في الجزائر هي المسافة بين مراكز الطلب ومراكز الإمداد. تقع مراكز الطلب في الشمال حيث تحول الكثافة العمرانية دون إنشاء مشاريع ضخمة. ومع ذلك، يكمن جانب العرض في الصحراء، في الشطر الجنوبي من البلاد، حيث أشعة الشمس غزيرة والمساحة الجغرافية شاسعة. إضافة إلى مشكلة البعد، فإن الظروف المناخية (من بين اعتبارات أخرى) تعني أن تكلفة بناء محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية أعلى بنسبة 30% في الجزائر من المتوسط العالمي. **(بوخاتم إ.، 2022)**

5. خاتمة:

من خلال البحث تم التوصل إلى النتائج التالية:

- أسفر الاهتمام الأولي بمسألة نضوب الطاقات الأحفورية إلى نشاط بحثي وفكري كبير، أثبت أنه أضحى هاجس لكل الدول غنية كانت أم فقيرة، منتجة للنفط أو مستوردة له. فالجميع بات قبالة هذا الهاجس الطاقوي، وأصبح معني بالانتقال من اقتصاد الطاقة الأحفوري إلى نظام طاقوي يعتمد على الاستبدال الطاقوي ويرنو إلى اقتصاد الطاقات المتجددة.
- إن معضلة نضوب مصادر الطاقة التقليدية في المستقبل المنظور، قد تثير الدوار للكثيرين، ولكنها ليست كارثة في حد ذاتها. إنما المشكلة الحقيقية هي استمرار الكثير من الدول في صم آذانها عن النداء الإنساني بالتوقف عن سياسات الهدر المنظم لما تبقى من طاقة أحفورية، والإسراع في إعداد السياسات الرامية للاستثمار في الموارد النظيفة والصديقة للبيئة، والتي لا تؤثر سلبا على ثروات الأجيال الحاضرة والمستقبلية، وذلك من خلال التحول نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة والقطاعات الأكثر حيوية وفعالية من الوقود الأحفوري والنفط وغيرها من الموارد التي أضحت غير مأمونة العواقب على المستوى البيئي والإنساني وعلى مستوى مستقبل الاقتصاد الكلي للدول.
- أطلقت الجزائر مبادرة هامة ونوعية في تاريخ الدولة، والمتمثلة في برنامج للتنمية الطاقات المتجددة والذي يمتد إلى غاية 2030 في سعيها لتأسيس هيكل اقتصادي خارج قطاع

المحروقات، لكن بالنظر إلى ما جاء به البرنامج وفعالية تجسيده. فالجزائر تسير بخطى بطيئة جدا في هذا المجال، وذلك للتأخر المسجل والنسبة المحققة مقارنة بالنسب المطلوبة التي أقرها البرنامج.

- رغم ما بذلته الجزائر في مجال الطاقات المتجددة، فإنها تحتاج إلى المزيد من الجهد خاصة في ظل التحديات التي تواجهها، ولعل أبرزها الغياب المعرفي والتمويل اللازم بالشروط الميسرة والمحفزة، وبالتالي فإن الأمر يستلزم أنشطة البحث والتطوير في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصال لتطوير قطاع الكهرباء والطاقة، بما في ذلك التكنولوجيات اللازمة لتطوير واكتشاف مصادر الطاقة المتجددة والعمل على إنتاج طاقة نظيفة بتكلفة اقتصادية من أجل تحقيق التنمية المستدامة للطاقة الكهربائية.

قائمة المراجع:

-المؤلفات:

- منذر ماخوس. (2022). الاقتصاد السياسي للنفط في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وآفاق سوق الطاقة الدولية. (مونيك كامل، المترجمون) بيروت-لبنان: المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات.

-الأطروحات:

- سارة شريفي . (2020). الطاقات الحديثة والمتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر آفاق 2035، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة دكتوراه الطور الثالث في العلوم الاقتصادية. الجزائر: جامعة الجزائر 3.

-المقالات:

- أحمد حسين علي الهيتي، و عمار محمد سلو أحمد العبادي. (2009). أسعار الفائدة وفكرة النضوب وتوجهات أسعار النفط الخام. مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، 144-155.
- الطاهر زيتوني. (2012). الآفاق المستقبلية لإمداد العالم والدول الأعضاء من النفط: الفرص والتحديات. *النفط والتعاون العربي*، 38(142).
- سمير كسيرة، و عادل مستوي. (2015). الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقات الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر- رؤية تحليلية آنية ومستقبلية. *مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية*(14).
- شهيدة قادة. (2015). التحول الطاقوي من الوقود الأحفوري إلى الطاقات المتجددة: مقاربات الدول المصنعة والنامية في الميزان. *المجلة الجزائرية للقانون المقارن*(02).

-المداخلات:

- كمال ماليك بنسفطة، و آخرون. (2018). استراتيجية التحول الطاقوي في الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة في ظل برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية. الملتقى الوطني الثالث حول التحول الطاقوي في الجزائر و دوره في تحقيق التنمية المستدامة.

-التقارير:

- الصندوق العربي الموحد .(2022) .التقرير العربي الموحد 2022، الفصل الخامس :التطورات الرئيسية في مجال الطاقة، .2022أبو ظبي.
- البنك الدولي .(20 04 ,2023) .تمويل أنشطة التحول نحو استخدام الطاقة النظيفة في قطاع الكهرباء في البلدان النامية Récupéré sur .البنك الدولي https://cutt.us/7bs4F :
- الداود ,ف .(2022) ،. التقرير الاحصائي السنوي .2022الكويت :منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول)الأوابك.(
- الوكالة الدولية للطاقة. (2022). نظرة مستقبلية لتحولات الطاقة حول العالم 2022- الملخص التنفيذي. أبو ظبي.
- أوابك. (2014). الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مؤتمر الطاقة العربي العاشر. الامارات العربية المتحدة: أبو ظبي.
- الأوابك. (01 07 ,2023). تم الاسترداد من https://cutt.us/5LwNl

-مواقع الانترنيت

- إيمان بوخاتم . (05 09 ,2022)تحديات الانتقال الطاقي في البلدان الم ، عتمدة على النفط. تم الاسترداد من https://cutt.us/4m2xl
- حاتم غنديز. (17 05 ,2020). الانتقال الطاقوي في الجزائر: بين خيار الغاز الصخري والطاقات المتجددة. تم الاسترداد من الجزيرة: https://cutt.us/u26J2

websites

- Ritchie, H., & et al. (s.d.). Fossil Fuels. Récupéré sur Our data in World: https://cutt.us/VQh9y
- Hayes, A., & Brock, T. (2022, 06 02). Hotelling's Theory: Definition, How It Works, and History. Récupéré sur investopedia: https://cutt.us/yOPa2
- Ague J, & Oristaglio M. (2017, 05 05). Development of Hubbert‘s Peak Oil Theory and Analysis of its Continued Validity for U.S. Crude Oil Production Torren Peebles. Récupéré sur https://cutt.us/UcbQb
- Frankfurt School-UNEP. (s.d.). Global Trends in Renewable Energy Investment 2020. Récupéré sur http://www.fs-unep-centre
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. (2023). World Energy Investment 2023. Récupéré sur https://cutt.us/8p6mF

- Nussey, B. (09, 04 2018). If we used this much fossil fuel in Edison’s time, we’d have already run out. Récupéré sur freeing energy: https://cutt.us/Bsje1
- Society of Petroleum Engineers. (1997, 03). Petroleum Reserves Definitions. Récupéré sur Society of Petroleum Engineers: https://cutt.us/vkE2A
- SONELGAZ. (2023, 07 23). communiqué de presse. Récupéré sur https://cutt.us/sYsCP
- Sutton Technical Books. (s.d.). The Hubbert Curve. Récupéré sur https://cutt.us/a7cAd