معضلة أمن الطاقة: من الطاقات الأحفورية إلى الطاقات المتجددة

Energy security dilemma: from fossil energies to renewable energies

أبوبكر بقرار ***BEKRAR Aboubaker***

جامعة سطيف 2،الجزائر ،b.bekrar@univ-setif2.dz

مخبر دراسات و أبحاث حول المجازر الاستعمارية.

تاريخ الإرسال: 2023/01/25 **تاريخ القبول:** 2023/04/17 **تاريخ النشر:** 2023/07/01

ملخص:

تقدم هذه الورقة قراءة تحليلية لمعضلة الأمن الطاقوي،حيث يبدو تأثير التقيد بنمط إنتاج طاقوي تقليدي بدأت ملامح الترهل تظهر عليه محفوفا بالمخاطر، وبدأت تتعالي أصوات تزداد صخبا حول أهمية الاعتماد على موارد طاقوية صديقة للبيئة وتستجيب للتهديدات. انطلاقا من ذلك تهدف هذه الورقة العلمية إلى توضيح مدى قدرة النموذج الطاقوي المستجد على الإحلال مكان نموذج طاقوي ينظر إليه أنه ناضب، وفق مقاربة منهجية متقاطعة،و تتجلى أهمية هذه الدراسة في توضيح أهمية تعزيز أمن الطاقة من خلال تبني مخرجات أكثر استدامة تستجيب لتحديات و رهانات ذات أبعاد استراتيجية على المدى الطويل، و انتهت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها أن حصة الطاقات المتجددة تنمو بشكل بطئ ولكن بثبات وترتبط أكثر بالمتغير التكنولوجي وكذا القضايا البيئية.

الكلمات المفتاحية: *أمن الطاقة؛ معضلة أمن الطاقة؛ الطاقات المتجددة؛ الطاقات الأحفورية؛ الانتقال الطاقوي.*

Abstract:

This paper presents an analytical reading of the dilemma of the energy security, in which the effect of adhering to a traditional energy production pattern on which the features of sagging are beginning to be observed with risks, and increasingly vocal voices about the importance of relying on environmentally friendly energy resources that respond to threats. From this point of view, this scientific paper aims to clarify the new energy model's ability to replace an energy model that is perceived as depleted. The importance of this study is reflected in the importance of enhancing energy security by adopting more sustainable outputs that respond to challenges and stakes of strategic dimensions in the long term. The study concluded that the share of renewable energies is growing slowly but steadily and is more linked to technological change as well as environmental issues.

Keywords: *Energy security; Energy security dilemma; Renewable energies; Fossil energies; Energy transition.*

* **المؤلف المرسل: أبوبكر بقرار**، b.bekrar@univ-setif2.dz

مقدمة:

يمثل أمن الطاقة والخيارات المرتبطة به أبرز القضايا التي تواجه صانعي السياسات وكل المهتمين بالشأن الطاقوي، لأن تحقيق مستويات أمن الطاقة عالية أمر بالغ الأهمية ولا يمكن التنازل أو المساومة عليه، خاصة مع تكدس مجموعة واسعة من المخاطر المحيطة به من تهديدات جيوسياسية وتقلبات الأسعار وكذا التهديدات البيئية، وعليه أصبح هناك حاجة إلى إيجاد بدائل أكثر استدامة وأقل تهديدا، وتبرز الطاقات المتجددة كبديل مهم يستجيب للتهديدات ولو بصفة متدرجة، خاصة ما تعلق منها بالضغوط البيئية والمجتمعية، لكن وفي حين أن الدراسات الأكاديمية التى تناولت تأثير ودور الطاقات الأحفورية التقلدية متاحة وموثقة بكثرة، لا يزال هناك قدر كبير من حالة اللايقين والضبابية تحيط بالآثار السياسية والاقتصادية لأنظمة الطاقة المتجددة، بالنظر إلى الدور الهامشي الذي تمارسه في نظام الطاقة الحالي، و عليه نطرح الإشكالية التالية :

مامدى نجاعة الطاقات المتجددة كبديل استرتيجي للطاقات الأحفورية في تعزيز الأمن الطاقوي؟

تنطلق هذه الدراسة من الفرضية التالية : يمثل استغلال الطاقات المتجددة بديل ناجع ومستدام يعزز الأمن الطاقوي للدول، و في المقابل يشكل الاعتماد المفرط على الطاقات الأحفورية تهديدا لأمن الطاقة على المدى الطويل.

المنهجية المتبعة : في إطار تكامل منهجي تقتضى الدراسة توظيف مجموعة من المناهج، حيث تم اعتماد المنهج التاريخي من خلال رصد مسار تطور الطاقة عبر مراحل تاريخية أوجب موضوع الدراسة التطرق لها، وكذلك المنهج المقارن من خلال اكتشاف أوجه الاختلاف بين استمرارية الاعتماد على الطاقات الأحفورية وتبنى نموذج طاقوي جديد يقوم على الطاقات المتجددة. و للتقرب أكثر من الإشكالات المرتبطة بأمن الطاقة خصوصا في بعدها الاستشرافي تم استخدام تقنية السيناريو،الذي ينطلق من الإجابة على تساؤلات استشرافية تتعلق بكيفية استحضار المستقبل باعتبار أن بعض الوقائع غير موجودة في الواقع ولكنها بصدد التشكل،وهو ما ينطبق على موضوع الدراسة باعتبارها تتناول توقعا مستقبليا بحدوث انتقال طاقوي من الاعتماد على الطاقات الأحفورية إلى الطاقات المتجددة.

وللإحاطة بالاشكالية نقسم دراستنا إلى ثلاثة محاور رئيسية:

1- الحدود المعرفية للأمن الطاقوي.
2- تجليات مأزق الاعتماد على الطاقات الأحفورية.
3- الطاقات المتجددة كمسار لأمن طاقوي مستدام.

1- الحدود المعرفية لأمن الطاقة:

تأريخيا أصبح أمن الطاقة عاملا حاسما في العلاقات الدولية منذ عام 1911، حين اتخذ وزير البحرية البريطاني ونستون تشرتشل في تلك الفترة بتحويل طاقة أسطول البحرية التى كانت تعمل بالفحم إلى العمل بالنفط لجعل الأسطول البريطاني أكثر مرونة، وقد شكل هذ التحول تحديا يتعلق بتأمين الإمدادات الأمر الذي دفع تشرتشل لتبني مفهوم التنوع عام 1913، ولكن مع بداية القرن الواحد والعشرين بزغ موضوع أمن الطاقة

للواجهة بفعل الكثير من العوامل كتقلب الأسعار وعدم الاستقرار في بعض البلدان المصدرة للنفط والهجمات الارهابية والنزاعات الجيوسياسية، وتجدد سياسة تأميم الموارد. (لقرع، 2019)

1-1 مفهوم أمن الطاقة :

تختلف الرؤى وتتعدد المفاهيم حول أمن الطاقة تبعا لتعدد الفواعل المشكلين لموضوع الطاقة، ويمكن لنا أن نميز بين الكثير من التعريفات التى حاولت تقديم مقاربة معرفية كل حسب تصورها وموقعها انطلاقا من وضع الدولة في سوق الطاقة، حيث يقوم مفهوم أمن الطاقة لدى الدول المصدرة على أنه أمن الطلب ويرتبط بعاملي الإنتاج من جهة وضمان الطلب عليه من جهة أخرى، وبأسعار جيدة وتحقق موارد مالية كبيرة. (رسول، 2017، ص. 125)، أما مفهوم أمن الطاقة لدى الدول المستهلكة فيقوم بالأساس على توفر إمدادات كافية ورخيصة وآمنة بما يضمن استمرار النشاط والنمو الاقتصادي بشكل مستقر. (عزت، 2017، ص. 202)،

و غالبًا ما يتم استخدام أمن الطاقة بشكل ضمني كمرادف لأمن سلاسل الإمداد، لا سيما من قبل الباحثين الذين يطبقون منظورًا اقتصاديًا، والذي يُعرَّف على نطاق واسع بأنه إمدادات طاقة كافية وميسورة التكلفة وموثوق بها، إلا أنه في تحليلات أخرى، يُنظر إلى العلاقة بين الطاقة والأمن من منظور أن الطاقة يمكن أن تكون مساهماً هاماً في النزاعات والتهديدات الأمنية، و نادرًا ما يتم الجمع بين هذين المنظورين في التحليل، فمثلا أزمة السبعينيات أدت التوترات الإقليمية إلى اضطراب السوق من ناحية وأدت أيضا إلى استعمال الطاقة كسلاح، لذلك ينظر إلى أن أمن الطاقة يمكن أن يتشكل من أمن مادي (إمداد غير منقطع) وأمن أسعار وأمن جيوسياسي (Johansson, 2013, p. 201)، وتبعا لتوسع مفهوم الأمن بتضمينه أبعاد جديدة وعلى مستويات مختلفة، وعلى هذا الأساس أصبح هناك تعاريف موسعة لأمن الطاقة لا تركز فقط على أمن العرض أو الإمداد، بل هناك عوامل أخرى لها أهميتها في الإحاطة بالمفهوم لتشمل التطور التكنولوجي وكذا تأمين سلسلة عرض الطاقة وتكون على ثلاث مستويات :

على المستوى الأعلى Up Stream ويتضمن التنقيب والإنتاج وتأثير بعض العوامل الخارجية على أمن الطاقة كالكوارث الطبيعية وحالات عدم الاستقرار السياسي، وعلى المستوى المتوسط Mid Stream وتتعلق بخطوط نقل النفط والغاز والتي قد تكون عرضة لمشاكل ذات طابع تقني مثلا، وعلى المستوى الأدنىDown Stream ويتحقق أمن الطاقة بضمان النقل والتوزيع الآمن ويشمل أيضا الإطار القانوني والتنظيمي. (بن حمزة، 2021، ص. 85)

ويبرز الاختلاف المفاهيمي حول أمن الطاقة على الصعيد العملي في واقع السياسة الدولية من خلال تشكل منظمة الأوبك كممثل للدول المنتجة، وفي المقابل بادر هنرى كيسنجر لما كان وزيرا للخارجية الأمريكية بإنشاء هيئة موازية والممثلة في وكالة الدولية للطاقة عام 1974 والتى أقدمت على إنشاء برنامج خاص بتقاسم الطاقة Energie sharing program وهو نظام توزيع عالمي يسمح للدول الأعضاء بإنشاء مخازن طاقوية في حالة حدوث طارئ كما حدث في عام 1973 وتكون هذه المخازن قادرة على تغطية تناهز 90 يوما من واردات النفط. (أمحمدي و كيبش ، 2019، ص. 60)

2-1 محددات تحقيق أمن الطاقة :

يمكن النظر إلى التهديدات التي يتعرض لها أمن الطاقة على أنها تأثيرات متعددة المستويات،وتتأثر بشكل خاص بمجموعة من المحددات أهمها :

أ- **الوفرة :** Availaibility "يشمل عناصر جيولوجية أو تقنية" : ويشير ذلك إلى الكفاية الطاقوية، ففي ظل الطلب المتزايد باستمرار وتراجع الاكتشافات النفطية وانخفاض الطاقة الانتاجية وكذا ارتفاع الأسعار ؛ تثار مخاوف بشأن كفاية الإمداد، و تثار أيضا اسئلة استشرافية حول البدائل المناسبة لتلبية الطلب المتزايد .

ب- **سهولة الوصول** Accessibilitiy"يشتمل على عناصر سياسية واجتماعية" : ويتضمن القدرة على الوصول إلى هذه الموارد ويمثل ذلك تحديا رئيسا يواجه تأمين إمدادت الطاقة وتتداخل العوامل المسببة لصعوبة ضمان الوصول بين العوامل الاقتصادية والسياسية والتكنولوجية.

ج- **القدرة على تحمل التكاليف** Affordability "يشتمل عناصر مالية واقتصادية" : وترتبط أكثر بتقلب الأسعار وعدم استقرار السوق في ظل تأثير عوامل جيوسياسية على آلية العرض والطلب والتى تؤدي في بعض الحالات إلى قطع سلاسل الإمداد أو تخفيضها، وتؤثر على التنبؤ الدقيق بالعرص والطلب على المستوى الطويل ويفرز لنا حالة من عدم اليقين فيما يتعلق بما يسمى الاستثمار في المنبع .

د- **القبول** Acceptability"يجسد العوامل البيئية والانسانية": حيث يؤدي زيادة الاعتماد على الطاقات التقليدية إلى زيادة التأثيرات البيئية، وفي محاولة للحد من ذلك يعمل واضعو السياسات على تبنى أطر تنظيمية أكثر صرامة تراعي بالأساس التهديدات المرتبطة بتغير المناخ،من جانب آخر تؤدي حالة عدم الاستقرار في الإمداد إلى مطالب اجتماعية قد تتحول إلى صراع من أجل الطاقة. (شالاو و عقلاوي ، 2020، ص.ص 66-67).

تأسيسا على ما سبق نلحظ أن مصطلح أمن الطاقة أصبح مصطلحا، و التطور الذي طرأ على المفهوم يرتبط بشكل خاص بالتطور في طبيعة التهديدات التى أخذت طابعا لا تماثليا يؤثر على أمن الطاقة من خلال استهداف الجماعات الإرهابية للموارد الطاقوية أو خطوط الأنابيب مثلا، أو هجومات سيبرانية تستهدف البنى التحتية لأنظمة الطاقة، من جانب آخر ما يلاحظ على تعريفات أمن الطاقة أن الكثير منها يأخذ بعين الاعتبار مصالح الدول المستهلكة أكثر منه مصالح الدول المنتجة من خلال التركيز على أمن العرض و معقولية الأسعار و أمن سلاسل التوريد. وانطلاقا من تزايد أهمية موضوع الطاقة كمتغير أساسي في الهندسة الأمنية، و ضمن هذا المعطى يمكن القول أن الأمن الطاقوي هو قدرة الدول على تأمين آلية العرض والطلب و مواجهة التهديدات الجيواقتصادية والجيوسياسية و حتى البيئية.

3-1 معضلة أمن الطاقة:

قبل الحديث عن معضلة أمن الطاقة، ولدواعي تحليلية من المهم الإشارة إلى تقرير قدمه مجلس الطاقة العالمي عام 2016 حول ما يسمى بمعضلة الطاقة وأبرز من خلالها أن الطاقة تتشكل من ثلاث عناصر أساسية لابد من تحقيق توليفة متوازنة بينها وهي :

أ - **أمن الطاقة** : وتشمل قدرة الدولة على تحقيق حاجياتها الطاقوية في كل الظروف والأوقات وبشكل موثوق وكذا ضمان أمن الإمدادت ويتضمن هذا البعد فعالية إدارة الطاقة داخليا من خلال توفر البنية التحتية وخارجيا من خلال موثوقية الإمدادت.

ب- **العدالة التوزيعية للطاقة** : وتتضمن قدرة الدولة على توفير وصول الموارد الطاقوية بشكل ميسر من حيث الاسعار وموثوق من حيث الوفرة، ويركز هذا البعد على على الوصول إلى مستويات متقدمة في استهلاك الطاقة والقدرة على تحمل التكاليف المرتبطة بها كالغاز والكهرباء والوقود.

ج- **الاستدامة البيئية لأنظمة الطاقة** : ويعنى السعي لضمان انتقال أنظمة الطاقة للتخفيف من الآثار البيئية المترتبة عن استخدام الطاقات الأحفورية، ويتضمن هذا البعد الحرص على كفاءة التوليد والنقل والتوزيع من خلال العمل على إزالة الكربون أو التقليل منه لأقصى حد. (council, 2016, p. 07)

من الناحية الأمنية فقد تم إضفاء الطابع العسكري على أمن الطاقة مع بداية الثمانينيات وذلك عبر استخدام القوة الصلبة HARD POWER بكل الوسائل المتاحة بما فيها الوسائل العسكرية للدفاع على المصالح المرتبطة بالأمن الطاقوي. (عمرو، 2014، ص. 60)، فضمان الإمداد بشكل مستقر وآمن من أبرز التحديات والقضايا التى يجب التعامل معها بحزم من وجهة نظر الدول المستهلكة (معتوق و بلمادي، 2016، ص. 99)، لكن سعي دولة لتحقيق أمنها الطاقوي الخاص بها يؤثر في سياسات الطاقة في الدول المستهلكة؛ وهو ما يجعل مبدأ وطنية الطاقة من وجهة نظر الدول المستهلكة تهديدا لأمنها الطاقوي، وله تأثيرات ذات أبعاد عالمية وقد يؤدي في مراحل لاحقة إلى تطور النزاع ليأخذ طابعا عسكريا، لذلك هناك تركيز من طرف هذه الدول على أهمية تنويع مصادر العرض والوصول الآمن لمصادر الطاقة، كما أن ما يهم الشركات التجارية الكبرى في سوق الطاقة هو وجود مناخ استثماري مناسب ومستقر في الدول المالكة للطاقة، أما الدول المنتجة فتركز على أمن الاحتياطات من خلال التحكم الكامل في سلسة الطاقة؛ والتى تشمل مراحل الإنتاج والنقل والتوزيع، باعتبار أن ذلك من أهم مظاهر القوة سواء على الصعيد الداخلي أو الخارجي. (عمرو، 2014، الصفحات 49-50)، وهو ما يعرف بسيادة الطاقة والتى تشير إلى قدرة الدولة على اتخاذ قرار مستقل بشأن هيكل ومصادر إمداداتها من الطاقة (الأجهزة الخاصة بإدارة الطاقة) وحول سياسة الطاقة الخاصة بها، فهي القدرة على اتخاذ قرارات بشأن الطاقة الخالية من التأثير والتدخل الأجنبي إلى الحد الذي تتميز به سياسة الطاقة لدولة ما بقواعد وضعتها أو تتأثر بها دول أخرى. (Philipp & Hofmann, 2022, p. 2)

2- تجليات مأزق الاعتماد على الطاقات الأحفورية :

لا جدال أن الطاقة أصبحت محددا أساسيا في السياسات الخارجية للدول ؛ التى تحرص على تقويض كل ما من شأنه المساس بأمنها الطاقوي خصوصا لدى الدول الكبرى، وانطلاقا من أن المسائل المرتبطة بها أصبحت تمثل بحق هاجس الجميع، فمع العولمة ؛أصبحت الترابطات بين الدول شديدة الكثافة ؛ إذ لم يعد معها أي دولة بمنأى عن المنافسات العالمية (زواوي، 2015، ص. 4)، وعليه يمكن حصر أهم الإشكالات المرتبطة بالطاقة الأحفورية في النقاط التالية :

2-1 - الصراعات الدولية :

تبرز العلاقة الوثيقة بين الصراع ودور الموارد الطاقوية في إذكاءه من خلال ثلاثة سمات أساسية؛ **أولها** الأهمية الحيوية للنفط لاقتصاد الدول وقوتها العسكرية، **وثانيها** توزيعه الجغرافي غير المتكافئ، **وثالثها** في بروز ما يسمى بذروة إنتاج النفط، وتشير الاحصائيات أنه خلال الفترة الممتدة 1941-2014 شنت نحو عشرة حروب من أجل النفط، ولعبت الطاقة عنصرا حاسما في مسار الحرب العالمية الثانية، حيث أن سيطرة قوات الحلفاء على 86 % من احتياطات النفط العالمية في ذلك الوقت ساهم في تحقيق الانتصار، وكذلك الهجوم الياباني على قاعدة بيرل هاربر كان بسبب الطاقة، وقد مثل النفط أيضا أحد الأسباب الرئيسية في نقض هتلر اتفاقه مع الاتحاد السوفياتي بغرض الاستلاء على نفط القوقاز، وهناك الكثير من الأمثلة تبرز أن الطاقة هي السبب الرئيسي للصراع أو شن حملات عسكرية (سلامة، 2018، ص. 11)، فالولايات المتحدة الأمريكية باعتبارها أكبر مستهلك للطاقة في العالم، نقلت اهتمامها بعد نهاية الحرب الباردة إلى المناطق المتاخمة للحدود الروسية التى تشمل منطقة البحر الأسود ومنطقة بحر قزوين والتى تمثل إضافة إلى منطقة الشرق الأوسط الذي يستحوذ على نسبة 65% من الاحتياطي النفطي العالمي ونسبة 73% من احتياطي الغاز العالمي (ابراهيم ميرغني و الحارث، 2018، ص. 444)، وهو ما يمثل تحديا للنفوذ الروسي في المنطقة باعتبارها تمثل إرثا سوفياتيا خالصا وهو ما يؤدي إلى صراعات قد تأخذ أشكالا مختلفة .

2-2 - التداعيات الجيوسياسية :

تمثل حالة عدم الاستقرار في منطقة من مناطق الإنتاج هاجسا حقيقيا حيث يؤدى بطريقة مباشرة إلى نوع من حالة اللايقين التى تؤثر على كل الفاعلين المرتبطين بأمن الطاقة، فقد أدت الأحداث المرتبطة بمنطقة الخليج إلى تواجد أمريكي في المنطقة لمراقبة إمدادات الطاقة في مضيق هرمز (ابراهيم ميرغني والحارث، 2018، ص. 441)، فعدم الاستقرار الأمني للدول المنتجة للطاقات الأحفورية يمثل مأزقا حقيقيا للدول الصناعية لأنه يسبب تذبذبا في عمليات التصنيع والنمو في هاته الدول. (عرفة، 2014، ص. 82)

وكذلك الحال بالنسبة للقرصنة البحرية باعتبار أن الجزء الأكبر من العمليات التجارية في سوق النفط يمر عبر البحر، فسلامة الطرق البحرية هي مسألة في غاية الأهمية بالنسبة للتزود العالمي بالطاقة حيث أن ثلثي البترول الخام والمنتجات المشتقة والمصدرة يتم نقلها يوميا بواسطة ناقلات البترول الخام لتزويد المصافي، فمن أصل 48 مليون برميل بترول خام يوميا ومنتجات أخرى بوجد أكثر من 35 مليون برميل يمر يوميا عبر المضايق البحرية (لوبيز، 2011، ص. 47)، وقد حددت إدارة المعلومات الطاقة الأمريكية ما اسمته " نقاط اختناق " مقيدة جغرافيا، ويتم عبرها نقل كميات كبيرة من الموارد الطاقوية وهي مضيق هرمز عند مخرج الخليج، وباب المندب عند المدخل الجنوبي للبحر الأحمر ن وقناة السويس والتى تصل البحر الأحمر بالبحر الأبيض المتوسط إضافة إلى قناة البوسفور الذي يصل البحر الأسود بالبحر الأبيض المتوسط، وهناك طرق أخرى لا تعد نقاط اختناق لكن لها دور محوري في عبور الطاقة وهي طريق القوقاز من أذربيجان عبر جورجيا إلى تركيا ثم البحر الأبيض المتوسط والطريق الآخر من شمال العراق بما فيها منطقة كردستان عبر تركيا إلى البحر المتوسط، وهناك طرق أخرى عبر إيران من آسيا الوسطى ومن إيران إلى باكستان والهند. (شالاو وعقلاوي، 2020، ص. 68)

3-2 -تزايد المخاوف البيئية :

التغيرات البيئية حسب فريق العمل الحكومي الدولي لتغير المناخ(GIEC) هي " كل أشكال التغيرات التى يمكن التعبير عنها بوصف إحصائي والتى يمكن أن تستمر لعقود متتالية والناتجة عن النشاط الإنساني أو الناتجة عن التفاعلات الداخلية لمكونات النظام المناخي" (بخدة ، 2021، ص. 602)، وقد أدت حالات التغير المناخي إلى إقناع قطاع واسع من الفاعلين بضرورة التحرك العاجل لوقف حالة الاستنزاف الكبيرة التى تشهدها بيئة العالم، باعتبار أننا لا نملك إلا أرضا واحدة بتعبير التقرير الأممي حول البيئة، وقد أشارت دراسات عديدة للأمم المتحدة أن استخدام الطاقات الأحفورية مسؤول عن ثلاثة أرباع من الانبعاثات الغازية المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري، حيث ساهم غاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2 بحوالي 70 % في ارتفاع درجة حرارة الأرض؛ لأنه يمنع خروج الإشعاعات الشمسية إلى الفضاء الخارجي، وكذلك الحال بالنسبة للغازات الأخرى كأكاسيد الكبريت والنتروجين (عزت، 2017، صفحة 199)، مظاهر هذا التغير المناخي عديدة، وتتراوح بين السيول والفيضانات، ونقيضها أحياناً على شكل موجات جفاف مع ارتفاع مطّرد في معدلات درجات الحرارة، ويؤدي ذلك لتبعات اجتماعية واقتصادية وحتى سياسية، وبروز ما يعرف بالهجرة البيئية بحثا عن مناطق أكثر أمنا من الناحية المناخية وكثيرا ما تؤدي الكوارث الطبيعية كالفيضانات لزيادة حجم الضغوط على المراكز الحضرية (السر، 2022)

3-2- تكلفة الزيادة السكانية :

أدى تزايد الشواغل بشأن التحولات الديموغرافية بالباحثين إلى التأكيد أنه كلما زاد معدل النمو السكاني كلما زادت نسبة استهلاك الموارد الطبيعية، أي أن نصيب الأجيال القادمة سيتأثر، فحلات الإجهاد البيئي تنشأ من عدم التوازن بين ما يستهلكه الناس وما يمكن للنظم الطبيعية أن توفره ؛ حيث أن 20 بالمائة من سكان العالم يستهلكون 80 بالمائة من الموارد الطبيعية (شكراني و المرشيد ، 2020، الصفحات 62-64)، حيث يزداد عدد سكان العالم بشكل مستمر ويعرف منحى تصاعديا، حيث يبلغ في الوقت الحالي أكثر من 08 مليار نسمة (worldpopulationreview, 2022)، وهذا الرقم يشكل مصدرا لعدد متزايد من التعقيدات التى يعرفها العالم، ولعل أهمها الضغط على الموارد الطاقوية حيث تشير تقارير الأمم المتحددة إلى أن ملياري نسمة من سكان العالم حاليا لا تتوفرون على الكهرباء، فضلا عن المليارات الثلاثة الإضافية والمتوقعة في حدود 2050 (حمشي، 2017، ص.ص 176-178).

3- الطاقات المتجددة كمسار لأمن طاقوي مستدام:

عرف استخدام الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة العالمي ارتفاعا سنويا يقدر بنسبة 15% خلال سنة 2021 بعد أن كان يمثل 9% عام 2020، وتشير الإحصائيات أن الوقود الأحفوري يشكل مانسبته 82٪ من استخدام الطاقة لعام 2021، بعد أن شكل ما نسبته 83٪ في 2019 و85٪ قبل خمس سنوات، (BP, 2022)، وهو ما يعكس أن هنا تطورا ملحوظا، ويشير مفهوم التحول الطاقوي إلى المرور من نظام الطاقة الحالي والذي يعتمد على موارد غير متجددة إلى مزيج طاقوي يقوم أساسا على الموارد المتجددة، وهو ما يعني ضمنيا تطوير بدائل للوقود الأحفوري، ويقوم على ضرورة توفير شروط أساسية ومن أهمها: الإتاحة التكنولوجية وتوفر الكفاءات البشرية وكذا الجدوى الاقتصادية (بن جديد، 2016)، وتصف وكالة الطاقة الدولية (IEA) الفترة الممتدة بين 2020-2030 "بالفترة الحرجة"، بحيث يجب أن ينخفض إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنحو

45٪ من مستويات سنة 2010 بحلول سنة 2030 لتحقيق صافي انبعاثات صفرية Net-Zero في عام 2050. (Cozzi, Gould, Bouckart, Crow, & Kim, 2020)

1-3 -الانتقال إلى الطاقات المتجددة: مقاربة هستروبو غرافية.

من المهم النظر إلى التجارب التاريخية للحصول على دروس حول كيفية تطور الطاقة في المستقبل، و لقد ازدهرت الأدبيات حول تحولات الطاقة التاريخية في السنوات العشر الماضية، ويمكن توضيح أن هناك جانبان في هذا النقاش، يعتبر أحد الجوانب أن انتقالات الطاقة عمليات طويلة وممتدة تستغرق عقودًا أو حتى قرونًا ،من وجهة النظر هذه، تعتبر التحولات السريعة إذا حدثت حالات شاذة على العموم، وتقتصر على الظروف السياقية الفريدة، وذلك لأن حجم أنظمة الطاقة يجعلها عرضة للتبعيات الكارثية لتحييد المسار الراهن، علاوة على ذلك، فإن تعقيد البنية التحتية المبنية والموروثات المؤسسية تحمي الوضع الراهن وتعمل على تثبيت نظام الطاقة المعتمد على الوقود الأحفوري (Blondeel, Bradshaw, & Bridg, 2021, p. 3)، و تشير المعطيات أن تحولات الطاقة على أنها عمليات طويلة الأمد ويستغرق الأمر في المتوسط، ما يقارب من خمسين عامًا حتى ترسخت تحولات الطاقة الخاصة بقطاع معين (أي انتشار مصادر وتقنيات الطاقة)، في بريطانيا مثلا، تم إدخال توربينات الرياح (التي حولت طاقة الرياح إلى كهرباء) في ثمانينيات القرن التاسع عشر وبالتحديد سنة 1880 وتم اختراع الخلايا الشمسية الكهروضوئية Solar Photovoltaics (SPV) في سنة 1954 (Fouquet, 2010, p. 6590)، على الصعيد العالمي، نرى أطرًا زمنية أطول لتحولات الطاقة؛ تجاوز الفحم نسبة 25 % في سنة 1871، بعد أكثر من 500 سنة من تطوير أول مناجم فحم تجارية في إنجلترا، وتجاوز النفط الخام نفس النسبة في سنة 1953 ؛ بعد حوالي تسعة عقود من حفر إدوين دريك أول بئر تجاري في تيتوسفيل، بنسلفانيا في سنة 1859، وهو ما يعنى أنه لا يزال يتعين على الطاقة الكهرومائية والطاقة النووية والمصادر «الأخرى» مثل توربينات الرياح والألواح الشمسية تجاوز عتبة 25 في المائة مع وصول الطاقة النووية إلى نسبة 5 فقط %. (Sovacool, 2017, p. 19)، انطلاقا من ذلك وحسب أرنولف جروبلر وتشارلي ويلسون وجريجوري نيميت يقوم كل تحول كامل للطاقة على تصنيف القطاعات والخدمات؛ حيث يجب تطوير الحلول التكنولوجية والمؤسسية لكل قطاع (بما في ذلك القطاعات السكنية والصناعية والنقل) ولكل خدمة (مثل التدفئة والإضاءة)، لتحقيق انتقال محدد وغالبًا ما تختلف التكنولوجيا والمؤسسات اللازمة لكل قطاع على حدى،نتيجة لذلك كانت عمليات انتقال الطاقة تسير بمنحى بطئ. (Grubler, Wilson, & Nemet, 2016).

الجانب الثاني من هذا النقاش ينطلق من فرضية محددة وهي أن أنظمة الطاقة الحالية ببساطة غير مستدامة من جميع النواحي الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، فقد أشارت الوكالة الدولية للطاقة المتجددة باستمرار إلى انخفاض تكاليف الطاقة المتجددة حيث أن استخراجها من مصدرها الافتراضي أقل تكلفة لأن تقنيات توليد الطاقة المتجددة لا تتنافس فقط مع خيارات الوقود الأحفوري دون دعم مالي، ولكنها تقوضها بشكل متزايد، وفي كثير من الحالات بهامش كبير؛ فخلال السنوات العشر الماضية،انخفضت التكاليف في القطاع بأكثر من 80٪ لمشاريع الطاقة الشمسية،وبنسبة 39٪ و29٪ على التوالي لمشاريع الرياح البرية والبحرية،مع استمرار انخفاض التكاليف، تبرز الطاقة المتجددة أرخص بشكل متزايد من المحطات الجديدة والقائمة التي تعمل بالوقود الأحفوري، مع توفير محتمل يزيد عن 23 مليار دولار سنويًا إذا تم استبدال أكثر 500 جيجاوات من الفحم الحالي بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح (Deduleasa, 2020)، في نفس الإطار يمكن النظر لأهمية التوجه العالمي للاستثمار في الطاقات الجديدة لأهداف استراتجية بعيدة المدى؛فمثلا وقع الرئيس

الامريكي يوم 16 أوت 2022 على مشروع قانون تاريخي بقيمة 369 مليار دولار في الإنفاق ضمانات ضريبية متعلقة بالطاقة النظيفة لمواجهة تغير المناخ، وهو أكبر استثمار من هذا القبيل في تاريخ الولايات المتحدة (Kessler, 2022)، وقد أبرزت الأزمة الصحية كوفيد 19 أن هناك فرصة أكبر لتكريس الأجندة الخضراء هذه المرة، وهناك حجج تبدو قوية مفادها أن التغييرات المفروضة في الإغلاق سوف تؤدي إلى تغيير سلوكي وهيكلي على المدى الطويل؛ فيما يتعلق بقضايا مثل الطلب على الوقود الأحفوري ونوعية الهواء والحد من تغير المناخ، حيث تجسد ذلك في مراحل سابقة قبل الوباء في شكل اتفاقيات عالمية جديدة، مثل اتفاق باريس 2015 وخطة الأمم المتحدة لعام 2030 وأهداف التنمية المستدامة الجديدة المرتبطة بها، والتي توفر أهدافًا وتوجيهات للسياسيين وصانعي السياسات للسعي تحقيق الانتقال الطاقوي. (Kuzemko, et al., 2020)

2-3 - تحديات الانتقال الطاقوي:

تم التطرق في المحور الثاني من هذه الورقة العلمية لأبرز ملامح المأزق الطاقوي الذي يعتمد على الطاقات الأحفورية، ويمكن لنا تحوير عملية الانتقال الطاقوي ولكن كتحديات أكثر منها كمأزق،فبالرغم من المزايا الكبيرة للانتقال الطاقوي إلا أن هناك مجموعة من المعوقات الهيكلية التى ترتبط أكثر بأسس الاقتصاد العالمي ويمكن رصد أهمها فيما يلي :

أ- إشكالية أمن الطلب للطاقات المتجددة:

سيكون لتوسع الطاقة المتجددة على حساب الوقود الأحفوري تأثير على أسواق الوقود الأحفوري، وبالتالي يمكن أن يكون له تأثير على أمن الطلب في البلدان الغنية بالوقود الأحفوري، فقد أشارت وكالة الطاقة الدولية أن سياسة المناخ التي تؤدي إلى تحسين الكفاءة ونشر الطاقة المتجددة ستقلل من أسعار النفط، والتي قد تكون سلبية على المدى القصير لهذه البلدان، من ناحية أخرى و مع انخفاض الطلب يمكن أن يتباطأ النضوب وبالتالي يمكن توزيع الدخل على فترة أطول، وتجدر الإشارة إلى أن بعض البلدان الغنية بالنفط،تقع أيضًا جغرافيًا في مناطق يمكن أن تصبح مصدرا رئيسيا لناقلات الطاقة المنتجة من الطاقة الشمسية، وعلى الرغم من توقع ظهور مصدرين جدد مهيمنين للطاقة المتجددة، فإن أهمية القطاع بالنسبة لاقتصاد الدولة سوف تعتمد على عاملين رئيسيين :

أولا : ستعتمد إمكانية حصول أي دولة على دخل من نظام الطاقة المتجددة على علاقات التعاون و حجم التبادلات التجارية بين الدول .

ثانيا: سيعتمد صافي الدخل المتاح أيضًا على العلاقة بين تكاليف الاستخراج وأسعار الطاقة. (Bengt, 2013, pp. 603-604)

ب- على مستوى تنافسية الاسعار:

تؤدي الأسعار دورا في الدفع نحو تبنى نموذج طاقوي جديد، حيث أن خدمة الطاقة أمر بالغ الأهمية لتحقيق التحول الكامل للطاقة، إذا انخفض سعر الخدمة بشكل كافٍ (إما بسبب تحسن كفاءة الطاقة أو انخفاض سعر الطاقة) يمكن أن تحدث انتقالات كاملة، ويمكن لتقلبات أسعار الطاقة أن تخلق نقاط تحول وعقبات، فقد كانت صدمات أسعار الطاقة، كما حدث في سنوات 1915-1917 و1921 و1926 بالنسبة للفحم، أو في سنوات 1973 و1979 و2008 للنفط الدولي؛منعطفات حاسمة في تاريخ تحولات الطاقة، وذلك

بدفع المستهلكين ليصبحوا أكثر كفاءة وبعيدًا عن مصدر الطاقة الباهظ الثمن، والعمل على الاستثمار في تقنيات وشبكات الطاقة الجديدة (Hamilton, 2013)، وقد تأثر استغلال الطاقات المتجددة بعدم القدرة على منافسة أسعار الطاقات الأحفورية خصوصا في الجانب المتعلق بوسائل إنتاجها فمثلا يقدر سعر إنتاج الكيلوواط ساعي من الكهرباء من خلال الطاقة الشمسية حوالي 19و 20 الأورو، بينما يقدر سعر الكليواط من خلال الطاقة النووية بين 10و 20 أورو فقط، في جانب آخر قدرت وكالة الطاقة الدولية للطاقة أن العالم بحاجة إلى استثمار أكثر من 17 تريليون دولار لتمويل توسيع استخدام الطاقات المتجددة على مدى 25 سنة، إضافة إلى ذلك تتأثر مشاريع الطاقة المتجددة بحالة اللايقين بسبب عدم نضج البيئة القانونية الخاصة بالإنتاج مما يزيد من المخاطر التعاقدية ويؤثر على الاستثمار في هذا المجال. (بن جديد، 2016)

ج- أثر استغلال الغاز الصخري على تطور الطاقة المتجددة:

تشكل الطفرة الصخرية تحديا خاصا للتحول نحو الطاقات النظيفة، وقد أشارت توقعات الوكالة الدولية للطاقة في سنة 2014 أن الطاقة المتجددة ستمثل 16 % فقط من الطلب على الكهرباء في الولايات المتحدة الأمريكية بحلول عام 2040، كما توقعت أن وفرة الغاز الصخري سيؤخر القدرة التنافسية لأسعار الموارد المتجددة وبالتالي هناك ترابط كبير بين ثورة الغاز الصخري وتباطؤ استخدام الطاقات النظيفة، واعتبر فاتح بيرول "BIROL" أن الطاقة المتجددة ضحية لأسعار الغاز الرخيصة إذا لم تلتزم الحكومات بخطط دعمها، وجادلت الوكالة الدولية أن " العصر الذهبي للغاز ليس بالضرورة العصر الذهبي للمناخ". (مؤذن و بن عبد الفتاح ، 2018، ص. 365)

3-3 ملامح تشكيل جيوسياسي جديد لدور الطاقات المتجددة :

يقوم المنظور الجيوسياسي لأمن الطاقة العالمي على تأثير العوامل الجغرافية، مثل توزيع مراكز العرض والطلب على الإجراءات الحكومية وغير الحكومية لضمان إمدادات كافية وميسورة التكلفة وموثوقة للطاقة (Bradshaw, 2009, p. 1921)، فقد كانت المنافسة على الوصول إلى الوقود الأحفوري، وخاصة النفط، مكونًا رئيسا في الكثير من التحليلات الجيوسياسية منذ صدمات النفط في السبعينيات، ثم تم إسقاط المنظور الجيوسياسي على النزاعات والتوترات حول الأجزاء الغنية بالنفط في العالم مثل منطقة الخليج وبحر قزوين والقطب الشمالي، أو نقاط الاختناق مثل مضيق هرمز، ثم في مرحلة لاحقة،أصبحت تشمل أيضًا التوترات بشأن الغاز الطبيعي بين الاتحاد الأوروبي وروسيا، في الوقت الحالي تظهر أجندة بحثية حول جيوسياسية مصادر الطاقة المتجددة، وهو أمر يتطلب أن ندرك أن الطاقة أكثر تنوعًا، وعلى النقيض من التفكير الجيوسياسي التقليدي، ظهر مجال التيار النقدي والذي من خلاله يقدم المنظور الجيوسياسي كبناء اجتماعي يتكرر من خلال الخطابات المختلفة والمتنافسة للجهات الفاعلة الحكومية وغير الحكومية ؛ بتبنى نظام جديد للطاقة يعيد صياغة الأبعاد الجيوسياسية التقليدية لعرض الطاقة والطلب عليها، حيث يجادل البعض بأن الانتقال إلى نظام طاقة قائم على الطاقة المتجددة سيشهد ظهور أنواع جديدة من الصراع، يتوقع البعض الآخر انخفاضًا في مثل هذه التوترات (Blondeel, Bradshaw, & Bridg, 2021, p. 2)، وهو ما يبرز معضلة أمن الطاقة في المستقبل، وتجادل ميغان أسوليفان أن التغيير سيحدث ليس بسبب نفاذ الطاقات الأحفورية، وإنما بسبب الابتكارات التكنولوجية والتهديدات البيئية التى تسمح بانتقال إلى ما يسمى بمصدر طاقة "متفوق"، لذلك لابد من التفكير في الخطط التى سيعيد بها هذا الانتقال تشكيل النظام السياسي؛ حيث أن تغيير المناخ هو عامل

مضاعف للتهديد نتيجة ارتفاع درجة حرارة الكوكب، فالتدهور المناخي يؤدي إلى خلق تهديدات أمنية جديدة وتحديات جديدة في السياسة الخارجية، وكذلك الحال مع الأزمات الناجمة عن الكورث الطبيعية والعواقب المترتبة عليها إقتصاديا وسياسيا المثال الأكثر وضوحا هو قوة الدول النفطية التى تعتقد سوليفان أنها تتضاءل بشكل كبير في النظام الدولي باعتبار أن الطاقات الأحفورية محددات رئيسية للقوة الجيوسياسية لهذه الدول، وفي ظل هشاشة مؤسساتية واعتماد كلي على الريع الطاقوي سيؤدي ذلك إلى تغيرات سياسية محتملة (O'Sullivan, , 2021).

الخاتمة

من خلال ما سبق تبقى معالجة معضلة أمن الطاقة بالتركيز على أهمية الطاقات المتجددة من أكبر التحديات التى تواجه صانعي السياسات، لأن الحديث هنا يرتبط بعملية بناء أسس جديدة للاقتصاد العالمي وإعادة تشكيل يستغرق أجيالا لضمان انتقال طاقوي سلس وآمن، فبعد أن كانت الطاقات الأحفورية مركز الاهتمام والتنافس خلال القرن الماضي، يبدو أن مستقبلها يواجه كثير من التحديات المتربطة بشكل خاص بالمخاوف المتزايدة بشأن كل من أمن الإمدادات و أمن استمرارية التدفق، وكذا القضايا البيئية المرتبطة بالخصوص بالتغييرات المناخية لما لها من عواقب وخيمة على تحقيق الأمن بمفهومه الشامل، وما تسببه من كوارث طبيعية وعمليات تهجير قسري.

وكنتيجة لما سبق وتأكيد للفرضية المقترحة هناك حاجة ملحة للانتقال بعيدًا عن نظام الطاقة الحالي مع انتشار نوع من الوعي العالمي بأهمية الطاقة المتجددة، فمن الواضح أن حصة مصادر الطاقة النظيفة تزداد تدريجياً في مزيج الطاقة العالمي ولو بشكل خافت وبطئ مع تغير في الأدوار والمنطلقات بفعل توسع أهمية العامل البيئي و كذا التطورات التكنولوجية المتسارعة.

ولكن من المهم كذلك أن نشير إلى أن الطاقات المتجددة لم تصل لمرحلة تحدي هيمنة وأهمية الطاقات الأحفورية، فالحرب الروسية الأكرانية في سنة 2022 أعادت بقوة أهمية الاعتماد على الطاقات التقليدية في مرحلة ما قبل النفط، ولو أنه يمكن أن نجادل أنها قد تكون عاملا مساعدا في الدفع بعملية الانتقال الطاقوي قُدما، ومع ذلك يبدو أن مسار الانتقال مازال طويلا على الأقل لعقود قادمة، ويصطدم بمنطق المصلحة التى تستند على القوة أكثر من اعتماده على قضايا من قبيل الاستدامة البيئية وحماية المناخ، وبغض النظر عن الجهود الدولية لاحتجاز الكربون وعزله و تبنى مشاريع تقنية و هندسية ناجحة.

قائمة المراجع :

باللغة العربية :

1. بن علي لقرع. (2019). الانتقال نحو الطاقات المتجددة فى الجزائر، العدد 85، مجلة شؤون الأوسط، 85، 87.
2. ثائر محي الدين عزت. (2017). مصادر الطاقة المتجددة –حقائق الحاضر وخيارات المستقبل. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، الصفحات 195-213.
3. جمال معتوق، وسفيان بلمادي. (2016). جيوسياسة المضايق البحرية الاستراتيجية وأمن امدادت الطاقة- مضيق ملكا وأثره على أمن الطاقة الصيني نموجا. *مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية، 9*(1)، الصفحات 96-111.

4. حسين شكراني، وابراهيم المرشيد. (2020). آثار الضغوط الديموغرافية في استدامة الموارد الطبيعية في المنطقة العربية : تحليل من منظور الإنصاف ما-بين الأجيال. مجلة استشراف للدراسات المستقبلية(5)، الصفحات 59-96.
5. خدة بخدة. (2021). الطاقات البديلة لمعالجة المعضلة الثلاثية (الوصول إلى الطاقة وأمن الطاقة وتغير المناخ) في إفريقيا. مجلة أبحاث قانونية وسياسة، 6(2)، الصفحات 593-608.
6. سيد احمد السر. (2022). التغير المناخي يهدد حلم السودان بأن يصبح سلة غذاء. جريدة السفير العربي. تاريخ الاسترداد 7 أكتوبر, 2022، على الرابط التالي: https://bit.ly/3H46Q1X
7. عبد الحق بن جديد. (2016). استراتيجية الجزائر لضمان أمنها الطاقوي في ظل التحديات الراهنة. ملتقى دولي حول الأمن الطاقوي بين التحديات والرهانات. قالمة: جامعة08 ماي 1945.
8. عبد الخالق شالاو، ونجدت صبري عقلاوي.(2020). تغير المعادلات الأمنية في ظل استراتجية أمن الطاقة : النفط والغاز الطبيعي نموذجا،*مجلة جامعة جيهان،أربيل للعلوم الانسانية والاجتماعية*(04)، الصفحات 62-73.
9. عبد العاطي عمرو. (2014). *أمن الطاقة في السياسة الخارجية الأمريكية*. الدوحة: المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات.
10. فاطمة أمحمدي، وعبد الكريم كيبش. (01 جانفي، 2019). الأمن الطاقوي مقاربة معرفية، المجلد 8 العدد 14، جانفي 2019، ص 60. المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، 08(01)، الصفحات 54-63.
11. فيليب سيبيل لوبيز. (2011). الجغرافيات السياسية للبترول. (نجاة الصليبي الطويل، المترجمون) أبو ظبي: هيئة أبو ظبي للسياحة والثقافة .
12. محفوظ رسول. (2017). أمن الطالقة في العلاقات الروسية الأوروبية : قراءة وفق نظرية الاعتماد المتبادل. مجلة المستقبل العربي، 464، ص. 125.
13. محمد حمشي. (2017). النقاش الخامس في حقل العلاقات الدولية : نحو إقحام نظرية التعقد اخل الحقل (أطروحة دكتوراه). كلية الحقوق والعلوم السياسية، باتنة: جامعة الحاج لخضر.
14. محمد علي ابراهيم ميرغني، وسلطان بن منير الحارث. (2018). الصراع على مصادر الطاقة الأحفورية وانعكاساته على الأمن الدولي، عدد 17، جانفي 2018، ص 444. مجلة العلوم القانونية والسياسية، 9(1)، الصفحات 434-457.
15. ممدوح سلامة. (2018). خرافة ما بعد النفط. مجلة استشراف للدراسات المستقبلية(3)، الصفحات 9-26.
16. موسى زواوي. (2015). مدخل عام للاقتصاد السياسي(العلم الذي يحكمنا)، الجزائر. الجزائر: الدار الجزائرية.
17. نبيل بن حمزة. (2021). الأمن الطاقوي الجزائري –تأصيل نظري ايتيمولوجي. المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، 10(03)، الصفحات 79-93.

باللغة الأجنبية :

1. Johansson, B. (2013). A broadened typology on energy and security. Energy, 53(ISSN 0360-5442,), pp. 199-205.
2. Bengt, J. (2013). Security aspects of future renewable energy System Sea short. Energy, pp. 598-605.
3. Blondeel, M., Bradshaw, M. J., & Bridg, G. (2021). The geopolitics of energy system transformation: A review. Geography Compass, 15(7), pp. 1-22.

4. BP. (2022). Energy-economics/statistical-review. bp. Retrieved 08 12, 2022, from https://on.bp.com/3HrOl9d
5. Bradshaw, M. (2009). The geopolitics of global energy security. Geography Compass, 3(5), 1920-1937. Geography Compass, 3(5), pp. 1920 – 1937.
6. council, W. e. (2016). World energy trilemma index. Retrieved 06 03,2022, from https://bit.ly/3JmxYMi
7. Cozzi,, L., Gould, T., Bouckart,, S., Crow, D., & Kim, D. (2020). World Energy Outlook. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Retrieved 06 10,2021, from https://bit.ly/3Del7YL
8. Deduleasa, A. (2020). Energy transition 'to wipe $25trn off the value of fossil-fuel reserves': report. Retrieved 07 11.2022, from https:// https://bit.ly/3XDbmeP
9. Fouquet, R. (2010). The slow search for solutions: Lessons from historical energy transitions by sector and service. Energy policy, 38(11), pp. 6586-6596.
10. Grubler, A., Wilson, C., & Nemet, G. (2016). Apples, oranges, and consistent comparisons of the temporal dynamics of energy transitions. Energy research & social science, 22, pp. 18-25.
11. Hamilton, J. (2013). Oil prices, exhaustible resources and economic growth. In Handbook on energy and climate change (pp. 29-63). Edward Elgar Publishing.
12. Johansson, B. (2013). Security aspects of future renewable energy systems—A short overview,. Energy, 61, pp. 598-605.
13. Kessler, R. (2022). A clean energy future now the law of the land. Retrieved from, https://bit.ly/3XDbmeP
14. Kuzemko, C., Bradshaw, M., Bridge, G., Goldthau, A., Jewell, J., Overland, I.,Westphal, K. (2020). COVID-19 and the Politics of Sustainable Energy Transitions. Energy Research & Social Science, pp. 1-15.
15. O'Sullivan, m. (2021). The Geopolitics of the Energy Transition: How the Pursuit of Net-Zero Change International Politics? Retrieved 8 22, 2022, from https://bit.ly/403WEz6
16. Philipp , T., & Hofmann, B. (2022). The impossible energy trinity: Energy security, sustainability, and sovereignty in cross-border electricity systems. Political Geography, 94, pp. 1-11.
17. Sovacool, b. (2017). history and politics of energy transitions: Comparing contested views and finding Common ground. In C. A. D. Arent, The political economy of clean energy transitions (pp. 16-39).
18. World population review. (2022). Retrieved 9 12, 2022, from https://bit.ly/3JmxYMi