



دراسة تحليلية مقارنة لواقع قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر و الأردن

A comparative analytical study of the renewable energy sector in Algeria and Jordan

روابح عبد الباقي

لخضر نور الهدى*

مخبر الاقتصاد و ادارة الأعمال

مخبر الاقتصاد و ادارة الأعمال

جامعة قسنطينة 02 عبد الحميد مهري ، الجزائر

جامعة قسنطينة 02 عبد الحميد مهري ، الجزائر

rouabahabdelbaki@gmail.com

nourelhouda.lakhder@univ-constantine2.dz

تاريخ النشر: 2024/01/23

تاريخ القبول: 2024/01/07

تاريخ الإرسال: 2023/10/06

ملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية الى تحليل واقع الطاقات المتجددة في الجزائر و الأردن ، و ذلك من خلال تسليط الضوء على امكانيات البلدين من هذا المورد ، و مدى اهتمامهما بتلبية الطلب المتزايد على الطاقة ، و عرض أبرز المشاريع المسطرة في كلا البلدين سعيا منهما لتحقيق مكاسب اقتصادية ، كاستقرار الاجتماعي و الاقتصادي و التوازن البيئي. و كذا الوقوف على أهم العراقيل والقيود التي تواجه الاستغلال الأمثل لهذه الطاقات ف كلا البلدين .توصلت الدراسة، الى أن الأردن بلد مستورد للطاقة، مما يستدعي ضرورة الانتقال نحو اقتصاديات الطاقة المتجددة خاصة لامتلاكها إمكانيات لا يستهان بها من هذه المصادر، حيث أن استغلالها جعلها تسجل نموا ملحوظا في قطاع الطاقة خلال السنوات الأخيرة. من جهة أخرى، تغطي الطاقات المتجددة بأهمية كبيرة ضمن السياسة الطاقوية في الجزائر، و بالرغم من الامكانيات الهائلة المتوفرة في البلاد، الا أن القدرات المطورة من هذه الطاقات تبقى جد ضئيلة، و لا ترقى الى الأهداف المنشودة للخروج من التبعية النفطية و تنويع مصادر الدخل.

الكلمات المفتاحية: استراتيجيات ؛ تحديات ؛ طاقة أحفورية ؛ طاقة في الأردن ؛ طاقة في الجزائر ؛ طاقة متجددة.

Abstract :

This research paper aims to analyze the state of renewable energy sector in Algeria and Jordan, by shedding light on the potentials of both countries in this resource, their purpose in it to meet the increasing demand for energy, and their most important strategies to achieve economic, social and environmental development. Moreover, identifying the obstacles to the optimal exploitation of these energies in both countries. The study concluded that Jordan is an energy importing country, as is it lacks of fossil energy sources, which requires moving towards the renewable energy economies, especially because of its great potential in these sources, which lead to a remarkable growth in the energy sector in recent years. Otherwise, renewable energies are of great importance within the energy policy in Algeria, despite the enormous potential available in the country, the developed capacities of these energies remains very insignificant, and it does not meet the desired goals to get out of oil dependency and to diversify sources of income.

Key Words: Strategies ; Challenges ; Energy in Algeria ; Energy in Jordan ; Fossil energy ; Renewable energy.

JEL Classification: Q42, Q48.

*مرسل المقال: لخضر نور الهدى (nourelhouda.lakhder@univ-constantine2.dz)



مقدمة

بعد موضوع الطاقة من القضايا الحساسة لاقتصاديات العالم الراهنة، وذلك بالنظر للدور الذي تلعبه في تلبية احتياجات المستهلك اليومية واحتياجات القطاعات الاقتصادية المختلفة (الصناعية والزراعية والخدماتية) بالإضافة الى تعزيز قدرتها التنافسية باعتبارها الركيزة الأساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية لكل دولة. اذ ان التطور الكبير للاقتصاد العالمي والتطور غير المسبوق في الصناعات والتكنولوجيات الحديثة و انفتاح الأسواق العالمية و المعدلات المتسارعة من النمو الديمغرافي، تعتبر من أهم العوامل التي ساهمت وتساهم في التزايد المستمر للطلب الحالي على الطاقة، اذ يشكل الوقود الأحفوري (النفط، الغاز الطبيعي والفحم) المصدر الرئيس للطاقة في العالم لحد الآن، حيث يمثل 78.5٪ من اجمالي الموارد الطاقوية في العالم؛ حسب تقرير أعدته شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين عام 2020. وبالرغم من الوفرة النسبية لهذا المصدر، الا أن الاستهلاك المفرط وانبعاث الغازات السامة عند استخدامه يشكل قيدا دوليا ومحليا على التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

لهذا أصبح من الضروري البحث عن مصادر طاقوية نظيفة ودائمة لمواجهة الانخفاض الحتمي لاحتياطات المصادر الأحفورية من جهة ومحاربة التلوث البيئي من جهة أخرى، اذ أن إمدادات الطاقات المتجددة تشكل عاملا أساسيا في دفع عجلة الإنتاج وتحقيق الاستقرار والنمو العالميين، مما يوفر فرص عمل لائقة ويساهم في تحسين مستويات المعيشة و الحد من الانبعاثات السامة، لتحقيق التنمية المستدامة، الأمر الذي دفع دولا عديدة للاهتمام بتطوير هذا النوع من الطاقة وجعله كخيار حتمي في ضوء نجاح العديد من التجارب العالمية في هذا المجال.

ان الجزائر والأردن، كغيرهما من الدول، تسعيان الى العمل على ترقية قطاع الطاقات المتجددة و الاهتمام به أكثر، لامتلاكهما لإمكانات هائلة من الموارد الطبيعية و الطاقوية، على غرار الطاقة الشمسية و طاقة الرياح، وذلك بالرغم من التباين الكبير بينهما من ناحية الطاقات الأحفورية، الا ان ذلك لم يمنع للبحث عن مصادر طاقوية متنوعة أكثر ديمومة و تحقيق مزيج طاقي مستدام. وأمام هاته التحديات يسعى كل من البلدين لتبني جملة من الاستراتيجيات لتطوير هذا النوع الواعد من الطاقات، على هذا الأساس يمكن طرح التساؤل الرئيسي الموالي :

ما مدى فعالية استراتيجيات ترقية شعبة الطاقات المتجددة في كل من الجزائر و الأردن ؟

فرضيات الدراسة: تستند الدراسة على فرضيتين أساسيتين ، الاولى مفادها ان بلدي الدراسة لهما من الامكانيات الطبيعية والبشرية ما يسمح لهما بترقية قطاع الطاقات المتجددة. اما الفرضية الثانية فترى ان البلدين قد حققا طفرات نوعية من ناحية استغلال الطاقات المتجددة.

منهجية الدراسة: في اطار الإجابة على الأسئلة المطروحة و بغية الامام بمختلف جوانب الموضوع ، تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي والمنهج المقارن ، حيث خصص الاول لتوصيف الظاهرة و تحليل مكوناتها والكشف عن العلاقات المتشابكة بينها، كما تم اعتماد المنهج المقارن، باعتباره المنهج الملائم لإجراء مقارنة بين بلدي الدراسة، والوقوف بالتالي على أوجه التشابه و الاختلاف من حيث تنوع و كمية الاحتياطات من الموارد الطبيعية و الطاقوية والبنية الاقتصادية و استراتيجيات ادارة هاته الموارد.

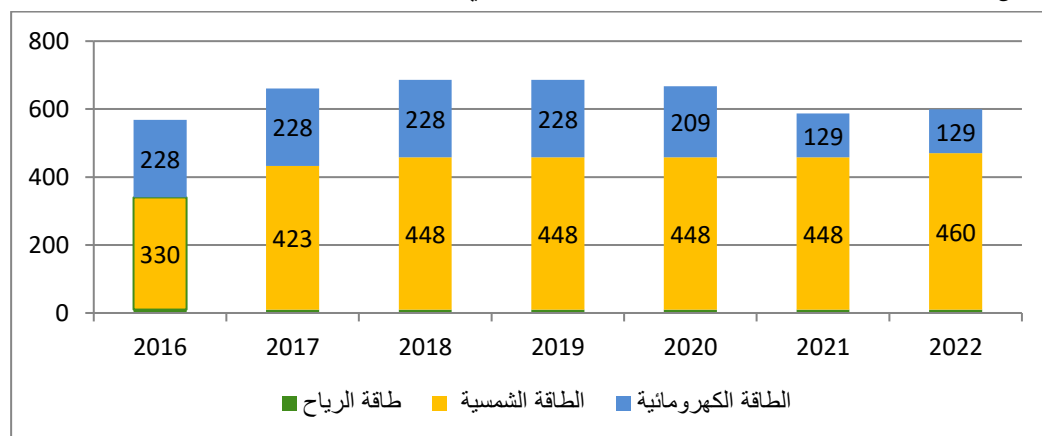


هيكل الدراسة: للإحاطة بمختلف جوانب الموضوع، تم تقسيم البحث؛ بالإضافة الى المقدمة والخاتمة؛ الى ثلاث محاور رئيسية حيث يستعرض المحور الاول والمحور الثاني وضعية قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر والاردن، في حين يتطرق المحور الثالث الى التحديات التي تواجه قطاعي الطاقة المتجددة في البلدين.

I. الوضع الراهن لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر

تعد الطاقات الأحفورية العنصر المهيمن على اقتصاد الجزائر، و هذا راجع لضخامة عائداتها (شارف و سليمان، 2022) ، اذ تمثل المحروقات الركيزة الأساسية لمداخيلها الوطنية، حيث تشكل 95% من الصادرات الوطنية بالعملة الصعبة وتساهم بنحو 40% من اجمالي الناتج المحلي الخام (خيرجة، 2021/2020، صفحة 194). في هذا السياق، و من أجل الحفاظ على أمنها الطاقوي ، أصبحت مسألة الانتقال الطاقوي ضرورة ملحة و أمرا حيويا للجزائر ، خاصة مع وجود متغيرات داخلية متعلقة بزيادة الطلب المحلي فضلا عن تراجع الاحتياطي الوطني من النفط والغاز من جهة ، و أخرى خارجية أبرزها التوجه العالمي نحو الطاقات المتجددة من جهة أخرى ، هذا ما جعلها تعمل على المضي قدما نحو تشجيع سياسة التنوع الطاقوي و تعزيز قدراتها في مجال الطاقات المتجددة و حماية البيئة من التغيرات المناخية الناتجة عن الاستخدام المفرط للوقود الأحفوري، (سعدي ، 2022) بالإضافة الى اكتسابها لخبرات وتكنولوجيات متطورة في هذا المجال.

الشكل 1: القدرة المركبة من الطاقة المتجددة (ميجاواط) في الجزائر حسب المصدر من 2016 الى 2022

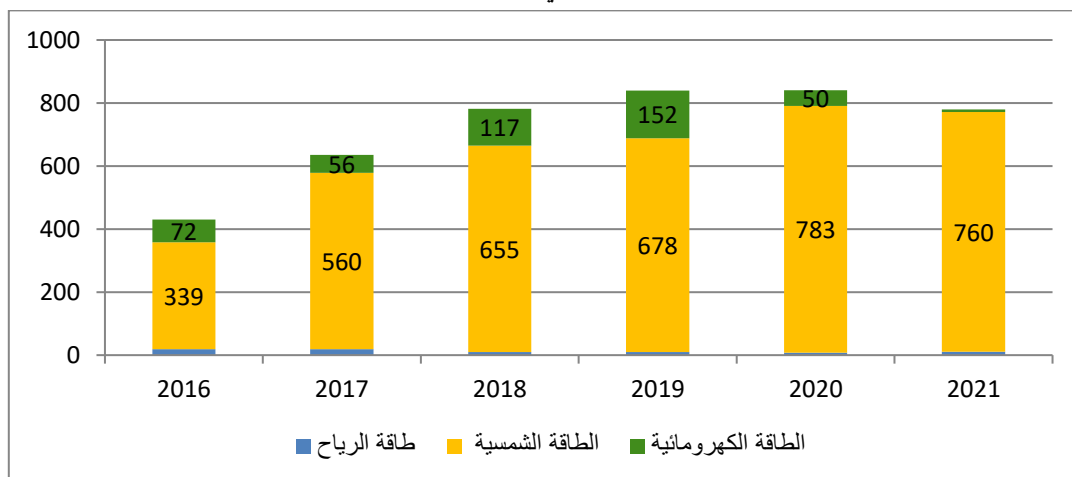


المصدر : من اعداد الباحثين اعتمادا على بيانات

International Renewable Energy Agency, renewable energy statistics 2023, on the site www.irena.org view date 08/09/2023



الشكل 2 : توليد الطاقة المتجددة (جيجاواط ساعي) في الجزائر حسب المصدر من 2016 الى 2021



المصدر : من اعداد الباحثين اعتمادا على بيانات :

International Renewable Energy Agency, renewable energy statistics 2023, on the site www.irena.org , view date 08/09/2023

من خلال الشكلين السابقين يتبين سيطرة الطاقة الشمسية، اذ تستحوذ على الحصة الأكبر من إجمالي القدرات المركبة ، نظرا للثروة الهائلة التي تزخر بها الجزائر في هذا المجال، اضافة الى القدرات التنافسية التي تتميز بها الخلايا الشمسية من ناحية التكلفة، حيث أنه تم الاعتماد على الطاقة الشمسية الكهروضوئية في البرنامج الوطني للطاقات المتجددة التي تأتي في المرتبة الأولى بنسبة 62%. و التي بدورها لها الحصة الأكبر من حيث انتاجها للطاقة الكهربائية مقارنة بالمصادر المتجددة الأخرى. و على سبيل المثال لا الحصر، بلغ إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة من الطاقة المتجددة 780 جيجاواط ساعي سنة 2021، ومثلت الطاقة الشمسية الكهروضوئية نسبة 62% من الكهرباء المولدة من الطاقة المتجددة، تلتها الطاقة الشمسية الحرارية المركزة (15.1%)، طاقة الرياح (1.4%) و الطاقة الكهرومائية (1.2%) ، أما القدرات المركبة و نسبة انتاج الطاقة الكهربائية من المصادر الأخرى فتكاد منعدمة.

1- مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر

تتمتع الجزائر بفضل موقعها الاستراتيجي و مساحتها الجغرافية الشاسعة بثروة هائلة من الطاقات المتجددة بامتلاكها لإشعاع شمسي كبير و تيارات هوائية معتبرة ، اضافة الى قدرات لا يستهان بها من الموارد الطاقوية المائية و طاقة الكتلة الحية (قدور، 2022). وبغرض تجسيد مختلف المشاريع الطاقوية المتجددة في الجزائر، أعد مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER) دليل "أطلس الطاقات المتجددة"، وضع من خلاله مجموعة من الخرائط التوضيحية التي تسلط الضوء على امكانيات الجزائر من مختلف الطاقات المتجددة التي تزخر بها، مما يشكل دعما قويا لتطوير وتنفيذ برامج تطوير الطاقات المستدامة في البلاد (سحاري، 2022/2023).

1.1- الطاقة الشمسية : تمتلك الجزائر أضخم الحقول الشمسية في العالم، نظرا لموقعها الجغرافي المميز كما تؤكد مختلف الدراسات المحلية والدولية، حيث تتجاوز 3900 ساعة في الهضاب العليا و الصحراء على سبيل المثال لا الحصر. ويبلغ متوسط الطاقة المتحصل عليها على مساحة 1م² بحوالي 3 كيلوواط ساعي في الشمال و يفوق 5.6 كيلوواط ساعي على مساحة 1م² في الجنوب، أي تصل الى 1700 كيلوواط ساعي/م² سنويا في الشمال و نحو 2650 كيلوواط ساعي/م² في الجنوب (ministère de l'énergie et des mines)

الجدول 1 : توزيع الطاقة الشمسية في الجزائر

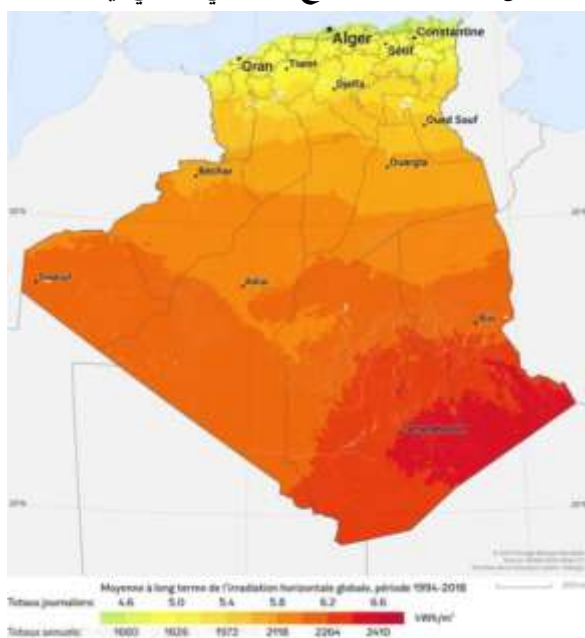
المنطقة	الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة % من مجموع مساحة الجزائر	4%	10%	86%
معدل مدة اشراق الشمس (ساعة/سنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها (كيلوواط ساعي م ² / سنة)	1700	1900	2650

المصدر : كوثر مرواني. (2023/2022). الاستثمار في الطاقات المتجددة كوسيلة لتحقيق مؤشرات التنمية المستدامة - نماذج عن

تجارب دولية- ص 33

يوضح الجدول أن الجزائر تمتلك امكانات هائلة من الطاقة الشمسية اذ تتمركز أغلبها في الجنوب الذي يمثل 86% من مساحتها، بالإضافة الى الهضاب العليا، التي تمتلك هي الاخرى امكانيات واعدة نسبيا.

الشكل 3 : خريطة الاشعاع الشمسي الأفقي في الجزائر



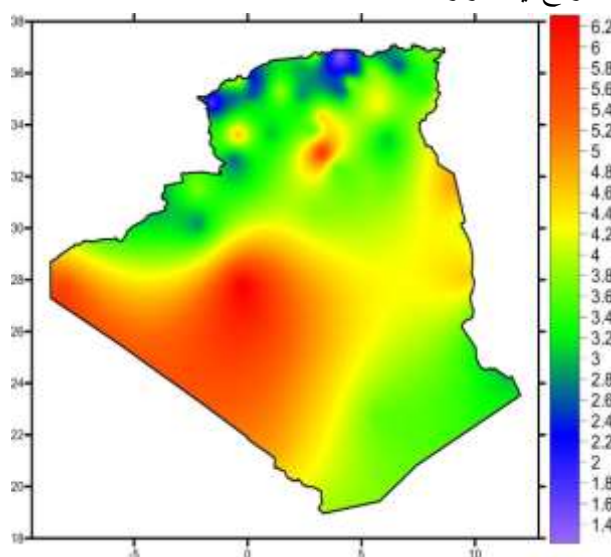
Source : SOLARGIS ; page consultée le 02/09/2023

Sur le lien : <https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/algeria>

تبين خريطة الاشعاع بان الجزائر يمكنها ان تكون خزاناً عالمياً للطاقة وهو ما تؤكدته مختلف الدراسات يذكر منها الدراسة التي قامت بها الوكالة الفضائية الألمانية سنة 2013 ، اذ تقر من خلالها ان الجزائر قادرة بمفردها توفير الطاقة الكهربائية المولدة بأشعة الشمس لحوالي 20 دولة أوروبية، كما خلصت دراسات أخرى إلى ان الجزائر تدير أفضل منطقة في العالم لإنتاج الكهرباء بتدفقات عالية، وأنه في حال استغلال الجنوب الجزائري بالشكل الجيد من شأنه أن يكفي لتزويد العالم و أوروبا بالطاقة الكهربائية (عبيش، 2021).

2.1- طاقة الرياح : تتوفر الجزائر على كميات معتبرة من الرياح، خاصة منطقة الجنوب الغربي، التي تتميز بسرعة رياح كبيرة تتراوح ما بين 5م/ثانية و 7م/ثانية، ولذا تعتبر المنطقة الأنسب لمزارع الرياح المخصصة لإنتاج الطاقة الكهربائية (قدور، 2022). ويوضح الشكل الموالي مناطق توزيع الرياح في الجزائر على ارتفاع 10 متر :

الشكل 4 : خريطة حقول الرياح في الجزائر



المصدر : مركز تنمية الطاقات المتجددة www.cder.dz

3.1- الطاقة الكهرومائية : يقدر تساقط الأمطار سنوياً على التراب الجزائري بحوالي 65 مليار م³، ورغم هذا لا يستغل الا جزءاً قليلاً منها، وهذا راجع لعدة عوامل كتمركزها في مساحات محدودة ، درجات تبخرها جد عالية ... أما من الناحية الجغرافية، فان الموارد المائية السطحية تنخفض كلما اتجهنا جنوباً. يقدر اجمالي الموارد المائية المتجددة و التي يمكن الاستفادة منها حوالي 25 مليار م³ (يمثل حوالي ثلثي منها موارد سطحية) علماً أنه يوجد بالجزائر 103 سد و ما يتجاوز 50 سد قيد التشغيل (Ministère de l'énergie et des mines).

4.1- الطاقة الحرارية الجوفية : تعتبر الجزائر من البلدان الغنية بالكلس الجوراسي، حيث تتركز معظم الاحتياطات في المناطق الشمالية، التي تستحوذ على حوالي 200 منبع من المياه الساخنة التي تتراوح درجات حرارتها في المتوسط 40 درجة مئوية، وأقصى درجة في منبع حمام المسخوطين (90 درجة مئوية). وتعتبر هذه الينابيع الطبيعية ذات تدفق



طبيعي ذاتي يبلغ 5 م³ بالثانية تسربات حارة، حيث ان استغلال تدفق الطبقة الألبية و التدفق الكلي للمنايع الحارة يمثل استطاعة تبلغ 700 ميغاواط (عزي، غفصي، و عازب ، 2020).

5.1- طاقة الكتلة الحيوية : تبقى امكانيات الجزائر من هذا المجال محدودة مقارنة بالأنواع الأخرى من الطاقة و تنقسم عادة الى :

- القدرات الغابية : تمثل الصحراء اكثر من 90% من المساحة الكلية للجزائر، لذا تتركز الثروة الغابية في الشمال.

- الفضلات الحيوانية : ان استغلال النفايات العضوية و خصوصا الفضلات الحيوانية وخصوصا الفضلات الحيوية من أجل انتاج الغاز الحيوي قد يشكل حلا لبعض المناطق الريفية و بعض المناطق الجبلية المعزولة (عبيش، 2021).

2- مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر

عمدت الحكومة الجزائرية في اطار سياستها الطاقوية على اتخاذ مجموعة من الإجراءات والتدابير لتطوير وترقية الطاقات المتجددة وتشجيع استثماراتها المحلية و الأجنبية في هذا القطاع، لهذا أطلقت برنامجا في 3 فيفري 2011 ، تم تحديثه سنة 2015، تماشى وطبيعة المرحلة آنذاك: مرحلة تجريبية تم من خلالها اجراء مختلف الاختبارات التكنولوجية. ثم اعادة تحديث البرنامج سنة 2016، كضرورة للاستعجال في التحول الطاقوي و سبيل للإنعاش الاقتصادي للبلاد (شريف، 2020/2021).

وبهذا فإن الاهداف المعلنة من طرف السلطات حتى 2030، هي انتاج 22000 ميغاواط من الطاقات المتجددة لتلبية احتياجات السوق الوطنية. وهو ما يمثل 37% من القدرة القائمة و 27% من الإنتاج الكهربائي الموجه للاستهلاك الوطني، كما يتضح من خلال الجدول الموالي :

الجدول 2 : توزيع القدرات المركبة من البرنامج على مصادر الطاقة المتجددة المختلفة آفاق 2030

المصدر	القدرة المركبة (ميغاواط)
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	13575
طاقة الرياح	5010
الطاقة الشمسية الحرارية	2000
التوليد المشترك	400
الكتلة الحية	1000
طاقة حرارة الأرض الجوفية	15
المجموع	22000

Source : République Algérienne Démocratique et Populaire, Ministère de l'Énergie et des Mines, Énergies Nouvelles, Renouvelables et Maîtrise de l'Énergie, Consulté sur 14/05/2023 sur site : <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie>



و في سنة 2020 ، أقر مخطط عمل الحكومة أن الانتقال الطاقوي يشكل محورا رئيسا يهدف الى تنويع الموارد الطاقوية من خلال تطوير الطاقة المتجددة. حيث تم وضع برنامج بقدرة 15 ألف ميغاواط آفاق سنة 2035 منها 4000 ميغاواط بحلول عام 2024 ، اذ يساهم هذا البرنامج في توفير ما يعادل 240 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي و كذا تجنب انبعاث حوالي 200 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون (عشاشي، 2021). و من أبرز المشاريع التي ادرجت ضمن البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة يذكر:

1.2- مشروع تافوك 1(TAFOUK1): وهو مشروع ضخخ لتوليد الطاقة الكهربائية بالطاقة الشمسية في آفاق 2024، ويتعلق الأمر بإنجاز محطات شمسية كهروضوئية بقدرة اجمالية تبلغ 4000 ميغاواط و باستثمار اجمالي يتراوح ما بين 3.2 و 3.6 مليار دولار أمريكي خلال الفترة 2020-2024. ان هذا للمشروع من شأنه أن يسمح للجزائر بتصدير الكهرباء بسعر تنافسي. و من المتوقع أن يوفر المشروع 56 ألف منصب شغل خلال مرحلة البناء وألفي فرصة عمل خلال مرحلة الاستغلال. مع العلم أن المحطات لتي ستنجز على مساحة إجمالية تقدر بحوالي 6400 هكتار سيتم توزيعها على عشر ولايات، (صالح، 2021).

2.2- مشروع Solar 1000 MW: تم اطلاق المشروع سنة 2021 ، الذي يحمل إسم سولار 1000 ميغاواط بتكلفة مليار دولار ، في اطار البرنامج الوطني للطاقة المتجددة، و يمكن تلخيص خصائصه في النقاط التالية:

- يتكون من محطات شمسية كهروضوئية بقدرة 1000 ميغاواط.
- تتوزع المحطات على عدد من ولايات الوطن، بحصص تتراوح من 50 إلى 300 ميغاواط لكل واحدة.
- قسم المشروع في مرحلته الأولى على عدد من الولايات: وبقدرات انتاجية متفاوتة: إنتاج 50 ميغاواط في ولاية بشار، 100 ميغاواط في ولاية ورقلة، 250 ميغاواط في ولاية توقرت، 300 ميغاواط في ولاية الأغواط و 300 ميغاواط في ولاية الوادي.

- تتولى شركة "شمس" الجزائرية مهام تشغيل محطات المشروع و تسويق الكهرباء.
- يهدف المشروع الى تقليل استهلاك الغاز ب 550 مليون متر مكعب في البداية وزيادتها مستقبلا.
- من المتوقع أن يخفض المشروع حوالي مليون طن من الانبعاثات الكربونية.
- يساهم المشروع في توفير أكثر من 5000 وظيفة بشكل مباشر.

كان من المقرر أن تبدأ الجزائر بإنتاج أول 50 ميغاواط من المشروع أوائل سنة 2023، إلا أن المشروع توقف نظرا للعديد من التحديات التي واجهته خلال سنة 2022. (بلمحي و قдал، 2023)

3.2- المحطة النموذجية للطاقة الشمسية بحقل "بئر ربع شمال" ب: ورقلة : وضع حجر الأساس لإنجاز مشروع محطة نموذجية للطاقة الشمسية سنة 2017، بقدرة انتاجية تبلغ 10 ميغاواط في حقل "بئر ربع شمال" بمدينة ورقلة، من أجل تلبية احتياجات هذا الحقل البترولي من الكهرباء. وتربع المحطة على مساحة 20 هكتار ، و تتضمن ما لا يقل عن 32 ألف لوحة شمسية. و قد تم توقيع اتفاقية المشروع يوم 25 نوفمبر 2016 ، حيث انجز بالتعاون مع "إيني" الإيطالية (دين و زرواط، 2018).

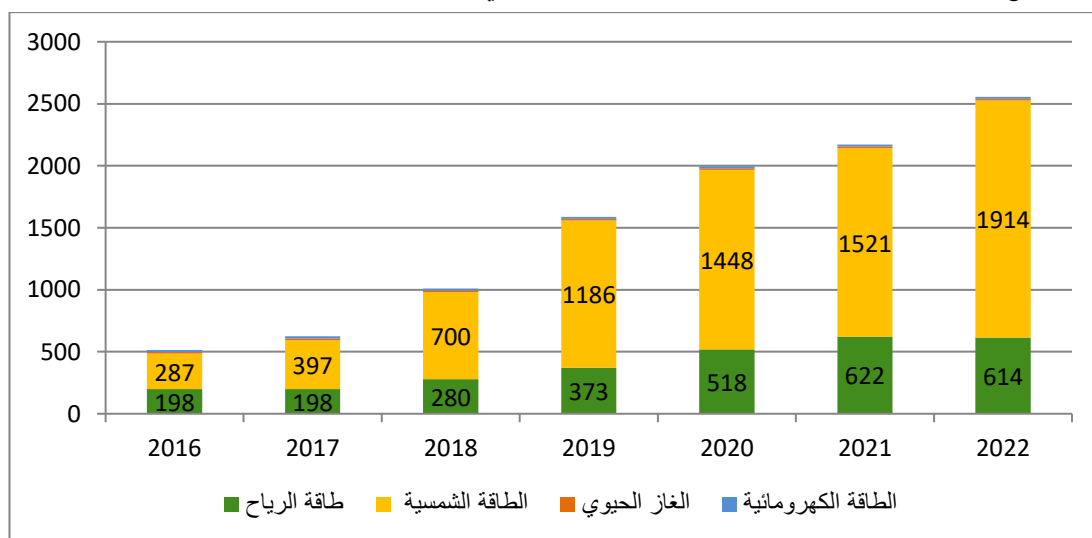


4.2- مزرعة الرياح كابرتين بأدرار : تقع المحطة بمنطقة كابرتين على بعد 80 كلم شمال ولاية أدرار. أسس هذا المشروع على مساحة 30 هكتار بشراكة جزائرية - فرنسية وتتوفر هذه المزرعة النموذجية على 12 عمود هوائي. وقد تمكن هذا المشروع من إنتاج طاقة ضوئية ومتجددة بقوة 10 ميغاواط، يتم إدماجها مباشرة في الشبكة الكهربائية بالمنطقة لتعزيز قدرات التموين بالطاقة بالولاية، وتضاف هذه المنشأة الطاقوية إلى ثماني محطات أخرى للطاقة الشمسية منتشرة عبر تراب الولاية لتمكنها من تحقيق إنتاج طاقي بديل يتجاوز مجموعه 50 ميغاواط (محسن، مجول، و شنيبي، 2019).

II. الوضع الراهن لقطاع الطاقات المتجددة في الأردن

تعتمد المملكة الأردنية اعتمادا شبه كلي على استيراد النفط الخام والمشتقات النفطية، والغاز الطبيعي لتلبية احتياجها من الطاقة، اذ بلغت نسبة الطاقة المستوردة 84% من إجمالي الطاقة المستهلكة في البلاد سنة 2021، وكانت تكلفة ذلك على الاقتصاد كبيرة، حيث بلغت 6% من الناتج المحلي الإجمالي لعام 2021 (وزارة الطاقة و الثروة المعدنية، 2021) وهو ما يعرض الدولة إلى خطورة تقلبات الأسواق العالمية ونقص الإمدادات الطاقوية. في هذا السياق، تدعو الاستراتيجية الأردنية للطاقة 2020-2030 إلى رفع نسبة مساهمة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الكلي إلى حوالي 31% بحلول عام 2030، و خير دليل على ذلك ارتفاع نسبة مساهمة الطاقات المتجددة إلى 14% من إجمالي المزيج الطاقوي، و نجاح المملكة أيضا في رفع حصة الطاقة المتجددة إلى نسبة 29% من إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة في النظام الكهربائي سنة 2022 (شركة الكهرباء الوطنية، 2022) مقارنة بنسبة بلغت 1% خلال سنة 2014 حسب الوكالة الدولية للطاقة المتجددة.

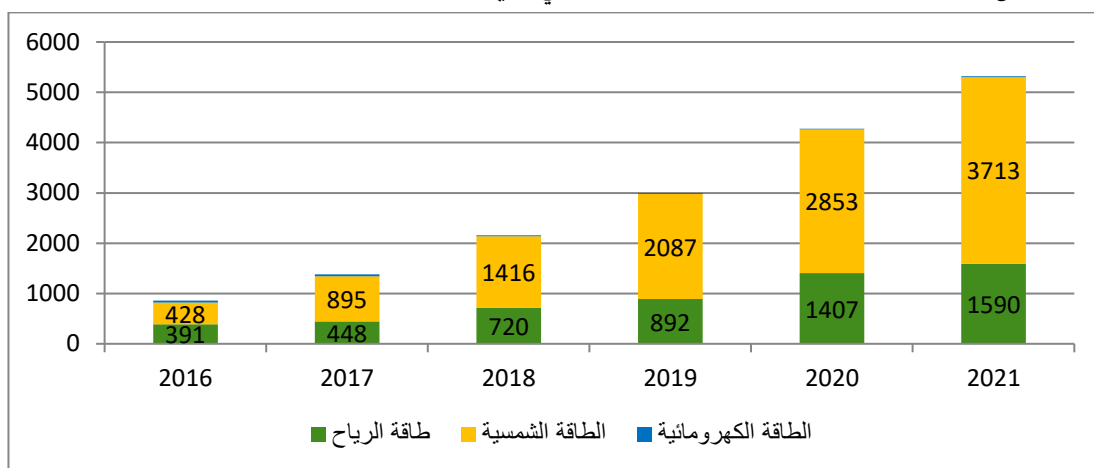
الشكل 5 : القدرة المركبة من الطاقة المتجددة (ميغاواط) في الأردن حسب المصدر من 2016 الى 2022



المصدر : من اعداد الباحثين اعتمادا على بيانات:

International Renewable Energy Agency, renewable energy statistics 2023,
on the site: www.irena.org , view date 25/08/2023

الشكل 6 : توليد الطاقة المتجددة (جيجاواط ساعي) في الأردن حسب المصدر من 2016 الى 2021



المصدر : من اعداد الباحثين اعتمادا على بيانات

International Renewable Energy Agency, renewable energy statistics 2023, on the site www.irena.org , view date 25/08/2023

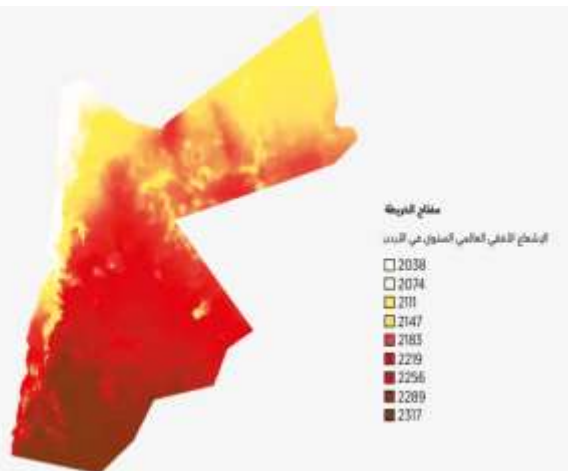
ان التزايد المستمر لقدرة الطاقة المتجددة الشكل (5) يؤدي حتما الى زيادة توليد الطاقة الكهربائية من هذه المصادر، حيث بلغ اجمالي الكهرباء المولدة من الطاقة المتجددة حوالي 5325 جيجاواط ساعي سنة 2021، وكانت الطاقة الشمسية الكهروضوئية تهيمن على الحصة الأكبر 69.7%، تلتها طاقة الرياح 29.9%، و الطاقة الكهرومائية 0.3% و الغاز الحيوي 0.1% و يوضح الشكل (5) و الشكل (6) على الترتيب تطور القدرة المركبة من الطاقة المتجددة و توليد الطاقة المتجددة للكهرباء حسب المصدر.

1- مصادر الطاقة المتجددة في الأردن

نظرا لموقعها الجغرافي في منطقة الشرق الأوسط، تمتلك الأردن قدرات طبيعية كبيرة توهلها لإنتاج الطاقة النظيفة، خاصة فيما يتعلق بالطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح، بالإضافة لمصادر الطاقة الحيوية و الكهرومائية و الحرارية الأرضية.

1.1 - الطاقة الشمسية : تقع المملكة، فيما يسمى بدول الحزام الشمسي، وهي المناطق الواقعة بين خطي العرض 25 شمالا و 25 جنوبا، حيث تتمتع الأردن بمعدلات اشعاع شمسي مرتفعة تتراوح في المتوسط ما بين 5 و 7 كيلوواط ساعي/متر مربع يوميا، و فترات مشمسة تتجاوز 3000 ساعة سنويا خاصة في المنطقتين الوسطى و الجنوبية (برنامج الطاقة المتجددة والكفاءة في استخدام الطاقة). يقدر متوسط الاشعاع الشمسي السنوي ما بين 1400 و 2300 كيلوواط ساعي/متر مربع. فبالإضافة إلى استخدام الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء، فإنها تلي أيضا متطلبات المنازل من المياه الساخنة، فضلا عن استخداماتها في المساح، المستشفيات، الفنادق، المدارس، المرافق الرياضية، وحدات التدفئة و العديد من الوحدات الصناعية، التجارية و النقل (IRENA, 2021).

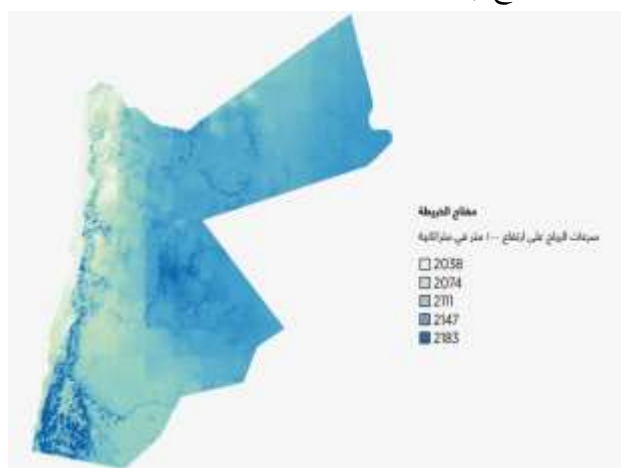
الشكل 7 : التوزع المكاني للإشعاع الشمسي الأفقي العالمي في الأردن بالكيلوواط ساعي/ متر مربع



المصدر : الوكالة الدولية للطاقة المتجددة ، تقييم جاهزية الطاقة المتجددة، المملكة الأردنية الهاشمية ص 32

2.1- طاقة الرياح : تتميز الأردن بموقع جغرافي، ومناخ ملائم يسمح لها بالاستفادة من توليد الكهرباء من الرياح التي تتراوح سرعتها ما بين 6 و 8 متر/ثانية. ويوجد في الأردن مناطق محددة على سلسلة الجبال الغربية خاصة شمال ووسط وجنوب المملكة تتميز بسرعات ريحية جيدة تصل إلى 8 متر/ثانية و تختلف سرعة الرياح من منطقة لأخر، (برنامج الطاقة المتجددة والكفاءة في استخدام الطاقة) . و تجدر الإشارة، أن نحو 16% من إجمالي أراضي البلاد مناسبة لإنتاج طاقة الرياح، حسب تقرير للوكالة الدولية للطاقة المتجددة . و قد بدأت المملكة الاستثمار في طاقة الرياح مع بداية سنة 2015، حيث تملك أربع محطات رئيسية وهي: محطة حوفا، محطة الابراهيمية، محطة الطفيلة، محطة معان (أكاديمية الطاقة الألمانية في الأردن)

الشكل 8 : التوزع المكاني لطاقة الرياح في الأردن



المصدر : الوكالة الدولية للطاقة المتجددة ، تقييم جاهزية الطاقة المتجددة، المملكة الأردنية الهاشمية ص 32



3.1- الطاقة الحرارية الجوفية: تتميز الأردن بغناها بالطاقة الحرارية المتوفرة في أغلب مناطقها من الجنوب الغربي وحتى الشمال الشرقي، إلا أن حرارة المياه الخارجة من باطن الأرض منخفضة نسبياً إذ تتراوح ما بين 40-65 درجة مئوية)، مما يجعل الاستثمار فيها لتوليد الكهرباء غير مجدي، غير أنها يمكن استخدامها لأغراض أخرى: كالاستجمام و تدفئة البيوت الزراعية (برنامج الطاقة المتجددة والكفاءة في استخدام الطاقة).

4.1- الطاقة الكهرومائية : يعاني الأردن من شح كبير في الموارد المائية، حيث تبلغ حصة الفرد من المياه سنوياً حوالي 61 متر مكعب (الأمم المتحدة ، 2023) ، وتقتصر حالياً موارد الطاقة الكهرومائية في الأردن على سد الملك طلال، التي تعد المحطة الوحيدة لتوليد الطاقة الكهرومائية في البلاد، حيث تبلغ قدرتها المركبة 7 ميغاواط ، كما تم تجهيز محطة كهرباء العقبة بتوربينات لتوليد الطاقة الكهرومائية بقدرة إجمالية تبلغ 6 ميغاواط. إن إنتاج الطاقة الكهرومائية بالتالي لا يزال ضعيفاً مقارنة مع إنتاج الكهرباء من المصادر الأخرى كما أن القدرة المركبة من الطاقة المائية ضئيلة جداً ، وهذا راجع إلى الطبيعة الصحراوية للمملكة.

5.1- طاقة الكتلة الحيوية : تتمتع الأردن بإمكانات واسعة في مجال طاقة الكتلة الحيوية، وتنحصر بشكل أساسي في المخلفات الحيوانية و النفايات البلدية الصلبة التي تعد أفضل مصدر للكتلة الحيوية في الأردن ؛ حيث يبلغ انتاجها 2 مليون طن سنوياً؛ في حين توفر المخلفات الزراعية إمكانات منخفضة للطاقة، وهذا راجع لمحدودية الغطاء النباتي و المناخ الجاف في البلاد (Zafar, 2023). تعتبر النفايات العضوية في الأردن ركيزة جيدة لتوليد الغاز الحيوي وإنتاج الطاقة الكهربائية، إذ يتركز أكثر من 80% من إجمالي إنتاج السماد في أربع محافظات شمالية و هي الزرقاء و عمان و المفرق و اربد (Baliraro, 2022).

2- مشاريع الطاقة المتجددة في الأردن

توجهت الأردن للاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة بعد إصدار قانون الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة رقم 13 لسنة 2012، الذي يهدف الى تشجيع على توليد الطاقة الكهربائية النظيفة، و فتح المجال للمنافسة مع العمل على تطبيق إجراءات ترشيد استهلاك الطاقة. في هذا الاطار، قامت وزارة الطاقة والثروة المعدنية الأردنية، بالتعاون مع العديد من الجهات والمراكز المتخصصة، بإعداد مجموعة من المخططات قصد تحسين وترقية هذا القطاع الواعد، الامر الذي كان له الاثر الايجابي، حيث شهد قطاع الطاقة المتجددة في الأردن نموا ملحوظا في السنوات السابقة، وذلك من خلال إنجاز العديد من البرامج والمشاريع (هيئة تنظيم قطاع الطاقة و المعادن) و من أبرزها:

1.2- محطة بينونة للطاقة الشمسية : تقع المحطة على بعد 30 كلم جنوب شرق العاصمة الأردنية عمان و تصنف كأكبر مشاريع الطاقات النظيفة في المملكة من حيث كمية الطاقة المنتجة ومقدار طاقتها التشغيلية. تأسست سنة 2016 ، ودخلت حيز التشغيل التجاري سنة 2020. باستثمارات تبلغ 230 مليون دولار، وتمثل في مزرعة ألواح شمسية ممتدة على مساحة 600 هكتار بقدرة انتاجية تبلغ 200 ميغاواط، إذ تولد المحطة 563.3 جيجاواط ساعي من الكهرباء سنوياً لتوفر حوالي 4% من استهلاك الأردن للطاقة، من خلال تزويد 160 ألف

منزل سنويا بالكهرباء و تسهم في الاستغناء عن 104 مليار لتر من النفط الخام المستورد، إضافة إلى تقليل انبعاثات 360 ألف طن من غاز الكربون سنويا (أكاديمية الطاقة الألمانية في الأردن).

2.2- الخطة الكهروضوئية المملوكة لشركة فوتوتيو للطاقة المتجددة السعودية (FRV)

يتعلق الأمر بمحطتي الطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة توليد 134 ميغاواط بمحافظة المفرق شمال الأردن باستثمار إجمالي بلغ 180 مليون دولار أمريكي، حيث تولد المحطتين ما يعادل 1.5% من إجمالي قدرة توليد الطاقة في الأردن، و هو ما يكفي لتزويد أكثر من 40500 منزل بالطاقة سنويا و تجنب انبعاث أكثر من 200 ألف طن من ثاني أكسيد الكربون سنويا. و يمتد التزام الشركة ليشمل التنمية الاقتصادية و الاجتماعية، و السعي لإيجاد حلول واقعية ومستدامة للطاقة النظيفة (FRV,2019).

2.3- محطة القوية للطاقة الشمسية : تعود ملكية محطة القوية الكهروضوئية إلى وزارة الطاقة والثروة المعدنية الأردنية، بتمويل من صندوق أبوظبي للتنمية. تقع المحطة في محافظة العقبة، بقدرة تبلغ 120 ميغاواط وبتكلفة 150 مليون دولار أمريكي، ويكفي إنتاجها لتزويد 51 ألف وحدة سكنية من الطاقة الكهربائية. تكمن أهمية المشروع في دعم الاقتصاد الأردني، وتشكيل قيمة مضافة لقطاع الطاقة في البلاد، إضافة إلى دعم التنمية في القوية وتوفير فرص العمل لأبناء المنطقة. تم تدشين المحطة سنة 2018، و يذكر أن المشروع المقام على مساحة 3 آلاف دونم، تم تنفيذه من قبل ائتلاف شركتين إماراتية و إسبانية (وزارة الطاقة و الثروة المعدنية، 2018).

4.2- محطة الطفيلة لطاقة الرياح : تقع محطة الطفيلة البالغة استطاعتها 117 ميغاواط في محافظة الطفيلة، الواقعة جنوب العاصمة الأردنية عمان. تعتبر من أوائل محطات توليد الطاقة الكهربائية على نطاق تجاري في منطقة الشرق الأوسط، وتساهم في زيادة إجمالي استطاعة توليد الكهرباء في الأردن بنسبة 3%، وفي الحد من انبعاثات تقدر بـ 235 ألف طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنويا، وتوفير الكهرباء لأكثر من 83 ألف منزل وتوليد ما يقارب 390 جيغاواط ساعي من الكهرباء سنويا. بلغت تكلفة المشروع حوالي 287 مليون دولار أمريكي ممولة من طرف مجموعة من المؤسسات المالية والمصارف الدولية منها: "مؤسسة التمويل الدولية"، "بنك الاستثمار الأوروبي" و "صندوق الأوبك للتنمية الدولية". (شركة مصدر).

III. تحديات تطبيق برامج الطاقات المتجددة في كل من الجزائر و الأردن

بالرغم من الفرص و القدرات الواعدة التي تمتلكها كل من البلدين ، الا أن تطبيق استراتيجيتهما لتطوير الطاقات المتجددة تواجهها حتما العديد من التحديات تحول دون التطبيق الجيد و الاستغلال الأمثل لهاته المصادر و يستعرض الجدول الموالي تطور إجمالي القدرة المركبة من الطاقات المتجددة لكل من البلدين على مدار السبع سنوات الأخيرة :



الجدول 3: تطور إجمالي القدرة المركبة من الطاقات المتجددة في كل من الجزائر و الأردن من 2016-2022

الوحدة: (ميغاواط)

البيان	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
الجزائر	568	662	686	686	667	587	599
الأردن	514	624	1009	1588	1996	2169	2555
العالم	2016606	2187943	2363042	2550533	2824989	3089984	3381758

المصدر : من اعداد الباحثين اعتمادا على بيانات

International Renewable Energy Agency, renewable energy statistics 2020, on the site
www.irena.org , view date 05/09/2023

تبين احصائيات الجدول، انه وبالرغم من تقارب مستويات انتاج الطاقة النظيفة في البلدين خلال سنتي 2016 و 2017 في كلا البلدين، الا ان سنة 2018، كانت بمثابة نقطة انعطاف بالنسبة للأردن حيث تضاعفت طاقة الانتاج مرتين ثم حوالي خمس مرات خلال الفترة 2015-2022، في الوقت الذي تراجعت فيه القدرات الانتاجية للجزائر في هذا المجال نظرا لاعتمادها الكبير على الطاقات الأحفورية بالإضافة الى مجموعة من المعوقات السياسية والمالية...

1- معوقات تنفيذ برامج استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر

بالرغم من الجهود المبذولة في اطار الأهداف و الخطط الوطنية المسطرة، الا ان هناك العديد من لصعوبات التي واجهت سياسة ترقية و تطوير الطاقات المتجددة يمكن اختصارها في النقاط التالية: (شريف، 2020/2021)

- نقص الإرادة السياسية لتغيير المزيج الطاقوي لصالح الطاقات المتجددة، مما يساعد على التسريع للتحضير لتحول طاقي فعلي في الجزائر، و ذلك بسبب قوة مقاومة التغيير ومحاولة المحافظة على الوضع الراهن، اي الاعتماد على قطاع المحروقات.

- ضعف أدوات الدعم الحكومي وغياب الحوافز المالية التي من شأنها أن تشجع الاستثمار في الطاقات البديلة في الجزائر.

- ضعف العامل البشري المؤهل لتطوير الطاقات المتجددة بشكل واسع في الجزائر و نقص الدعم التكنولوجي في هذا المجال وهو الامر الذي دفع السلطات مؤخرا لإنشاء مدرسة عليا للطاقات المتجددة في الجزائر.

- هيمنة الشركات العمومية على قطاع الطاقة مما يشكل عائقا أمام تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر؛ مع محدودية مؤسسات القطاع الخاصة الراغبة في الاستثمار في هذا المجال من جهة أخرى.

2- معيقات تنفيذ برامج استخدام الطاقات المتجددة في الأردن

تواجه المملكة الأردنية؛ هي الاخرى؛ مجموعة من العقبات في مجال إنتاج الطاقة من مصادر الطاقات المتجددة أبرزها (أكاديمية الطاقة الألمانية في الأردن):

- الاعتماد الأساسي على الوقود الأحفوري في قطاع الطاقة المحلي : حيث تعد الأردن من أول الدول العربية استيرادا للطاقة، وتُصنف كدولة مستوردة للوقود الأحفوري بحجم واردات من النفط والوقود الأحفوري يصل حوالي 90% من حجم استهلاكها الطاقوي مما يكلف خزينة الدولة مبالغ طائلة .

- العوائق المؤسسية والفنية : تواجه الشركات العاملة في قطاع الطاقات المتجددة في الأردن صعوبات كبيرة في الحصول على موافقات تركيب أنظمة الطاقة المتجددة، إضافة الى التحديات الفنية المتعلقة بقدرة المنظومة الكهربائية على استيعاب الكميات الكبيرة من الطاقة الكهربائية المتولدة من مصادر الطاقات المتجددة.

- العوائق الهيكلية: تتمثل العراقيل والعوائق الهيكلية و الإدارية، في ضعف التنسيق في سياسة الطاقة، واحتكار شركة الكهرباء الوطنية لشراء جميع الكهرباء المنتجة في جميع أنحاء المملكة.

- التكلفة المرتفعة لمشاريع الطاقات المتجددة ، العوامل المناخية والتذبذب في كميات الإنتاج من الطاقات النظيفة و ذلك لصعوبة التحكم بالمصادر الطبيعية و غزارتها.

الخاتمة

تمتلك كل من الأردن و الجزائر امكانات و قدرات هائلة من مختلف مصادر الطاقة المتجددة خصوصا الطاقة الشمسية و طاقة الرياح لتمتعهما بموقع استراتيجي و طبيعة جغرافية متميزة.

تبين الدراسة ان الأردن حققت تقدماً ملحوظاً في تطوير قطاع الطاقة المتجددة خلال فترة زمنية وجيزة، وذلك بسبب عدم وجود احتياطات محلية من الوقود الأحفوري، واعتمادها على الاستيراد لتلبية الطلب على الطاقة، مما يكبد الخزينة العامة بالأردن اعباء مالية اضافية.

ويهدف تنويع امدادات الطاقة، عمدت الأردن الى تبني العديد من السياسات لتعزيز مساهمة الطاقة المتجددة في المزيج الطاقوي، حيث حققت نتائج جيدة في هذا المجال، وذلك بالرغم من القيود والعراقيل التي واجهت وتواجه المشاريع و الاستثمارات في مجال الطاقات المتجددة.

أما بالنسبة للجزائر ، فبالرغم من اطلاق مشاريع هامة و انشاء العديد من الهيئات و الأجهزة التابعة للقطاع الا أن مساهمة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي الوطني لا تزال ضئيلة جدا، وهذا راجع إلى العديد من العراقيل و العقبات.

تؤكد الدراسة ان الجزائر والاردن تمتلكان ميزات نسبية من ناحية الامكانيات المادية والبشرية مما يسمح للرفع من قدرتهما من الطاقات المتجددة، وهو ما يؤكد صحة الفرضية الاولى. اما فيما يتعلق بالفرضية الثانية فان الاردن حقق طفرات نوعية من ناحية انتاج واستهلاك الطاقات المتجددة وذلك بسبب محدودية موارده من الطاقة الأحفورية، في



حين ان الجزائر بالرغم من الخطوات الاولى الثابتة التي قطعتها في المرحلة الاولى؛ إلا ان توفر الطاقات التقليدية بشكل كبير؛ حرم الجزائر من زيادة قدراتها من الطاقات المتجددة.

لذا فان تامين استخدام الطاقات المتجددة يتطلب وجود ارادة حقيقية للتغيير، من خلال الاستغلال والتسيير الجيد لهذه الموارد، و خلق البيئة القانونية و المؤسساتية الملائمة والمشجعة على الاستثمار في هذا المجال. مما يسمح بتغيير المزيج الطاقوي لصالح الطاقات النظيفة وتحقيق في آن واحد تنمية مستدامة للبلدين.

قائمة المراجع

- ربة سحاري. (2022/2023). أثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي- دراسة تحليلية قياسية حالة الجزائر (1985-2019). أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث (ل م د) تخصص: اقتصاد التنمية، 145. كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير قسم العلوم الاقتصادية جامعة الجزائر 03.
- آمنة بلماحي، و زين الدين قдал. (2023). الطاقة الشمسية كخطوة لإعادة هيكلة قطاع الطاقة الكهربائية بالجزائر (رؤية تحليلية) خلال الفترة من 2010-2022. مجلة دفاتر بواذكس، 12 (01)، الصفحات 338-337.
- كوثر مرواني. (2022/2023). لاستثمار في الطاقات المتجددة كوسيلة لتحقيق مؤشرات التنمية المستدامة - نماذج عن تجارب دولية- أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث (ل م د) تخصص: قانون الاستثمار، 145. كلية الحقوق و العلوم السياسية قسم الحقوق. جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي.
- الأمم المتحدة. (أفريل، 2023). المزارعون الأردنيون يلجؤون لحلول مبتكرة لمواجهة تحدي ندرة المياه. تاريخ الاسترداد 26 أوت، 2023، من <https://unsdg.un.org/ar/latest/stories/المزارعون-الأردنيون-يلجؤون-لحلول-مبتكرة-لمواجهة-تحدي-ندرة-المياه>
- فاطمة الزهرة قدور. (2022). الاستثمار في الطاقات المتجددة و دوره في تطوير التمويل المستدام خارج قطاع المحروقات (دراسة تجارب دولية مع الإشارة إلى حالة الجزائر). أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه الشعبة: العلوم المالية و المحاسبة التخصص: مالية المؤسسة، 313 315. جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف، الجزائر.
- فيصل سعدي. (2022). رؤية تحليلية حول العوامل المحددة للتحول الطاقوي و مجهودات الجزائر من خلال البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة (2007-2030). مجلة دراسات اقتصادية، 22 (01)، الصفحات 174-190.
- حمزة خيرجة. (2021/2020). دور الشراكة الأجنبية في تنمية استغلال الطاقات المتجددة بالجنوب الجزائري (دراسة تقييمية خلال الفترة 2000-2018). جامعة أحمد دراية، أدرار-الجزائر



- خليفة برايس. (2020/2021). واقع وآفاق الإستثمار في الطاقات المتجددة في ظل تحقيق تنمية مستدامة - حالة الجزائر. أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص: نقود مالية وبنوك، جامعة البليدة 02.
- خليفة عزي، توفيق غفصي، و الشيخ أحمد عازب . (2020). واقع وآفاق استغلال الطاقات املتجددة بإنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر. مجلة الدراسات الاقتصادية المعاصرة، صفحة 110.
- زوبيدة محسن، هبة الله مجول، و حسين شنيبي . (2019). واقع الاستثمار في طاقة الرياح في الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة - دراسة ميدانية لمشروع كبرتن بأدرار-. *مجلة اقتصاديات المال و الأعمال* (08)، صفحة 277.
- سلمى صالحى . (2021). واقع الطاقات المتجددة في مصر والجزائر وإطارها القانوني والتشريعي والمؤسسي. *مجلة الاستاذ الباحث للدراسات القانونية والسياسية*، 06(02)، صفحة 1062.
- سلمى صالحى . (2021). دراسة استشرافية تحليلية لواقع الطاقات المتجددة في الاردن والجزائر ، *مجلة العلوم الاحصائية*، العدد 12 .
- ليلي شارف ، و زناقي سليمان. (أفريل، 2022). مستوى كفاءة الطاقة المتجددة في اقتصاد الجزائر. *مجلة البشائر الاقتصادية*، المجلد 08، صفحة 694.
- هادية عيش. (2021). الطاقات المتجددة و التنمية المحلية المستدامة في الجزائر 1999 و 2015. أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم السياسية و العلاقات الدولية، 131. جامعة الجزائر 03.
- هدى بدروني. (جانفي، 2020). الاستثمار في الطاقات المتجددة و دوره في تحقيق ثنائية حماية البيئة و تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر. *مجلة الريادة لاقتصاديات الأعمال*، المجلد 06، صفحة ص 135.
- برنامج الطاقة المتجددة والكفاءة في استخدام الطاقة. ما هي الطاقة المتجددة؟ تاريخ الاسترداد 20 08، 2023، من <http://reee.memr.gov.jo/Pages/viewpage?pageID=1022>
- شركة الكهرباء الوطنية.. التقرير السنوي (2022).
- شركة مصدر. محطة الطفيلة لطاقة الرياح باستطاعة 117 ميجاواط الطفيلة، الأردن. تاريخ الاسترداد 03 09، 2023، من <https://masdar.ae/ar/masdar-clean-energy/projects/tafila-wind->
- صارة شريفى. (2020/2021). الطاقات الحديثة والمتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر افاق 2035. أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة دكتوراه الطور الثالث في العلوم الاقتصادية تخصص: تحليل اقتصادي واستشراف، 187. كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير جامعة الجزائر 3.



- مختارية دين، و فاطمة الزهراء زرواط. (2018). الاستثمار في الطاقات المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر دراسة مشروع المحطة النموذجية بالطاقة الشمسية بمحل "بئر ربع شمال" -ورقلة-. مجلة البديل الاقتصادي، الصفحات 83-84.
- هيئة تنظيم قطاع الطاقة و المعادن . تاريخ الاسترداد 27 08 , 2023، من <https://emrc.gov.jo/Pages/viewpage?pageID=29>
- وزارة الطاقة و الثروة المعدنية . ميزان الطاقة (2021).
- وزارة الطاقة و الثروة المعدنية. (30 04 , 2018). تاريخ الاسترداد 02 09 , 2023، من <https://www.memr.gov.jo/Ar/NewsDetails>الملقي_بدشن_محطة_القوية_للطاقة_الشمسية
- وزارة الطاقة و الثروة المعدنية. التقرير السنوي. (2021).
- IRENA. (2021). - المملكة الأردنية الهاشمية، تقييم جاهزية الطاقة المتجددة .
- أكاديمية الطاقة الألمانية في الأردن. تاريخ الاسترداد 20 09 , 2023.
- مركز تنمية الطاقات المتجددة www.cder.dz
- Baliraro, A. (2022, 07 29). *Waste-to-Energy Outlook for Jordan*. Retrieved 08 04, 2023, from ECO MENA: <https://www.ecomena.org/author/arianna/>
- FRV. (2019, October 31). *FRV inaugurates two 50 MW photovoltaic solar plants in Jordan*. Retrieved 09 01, 2023, from FRV: <https://frv.com/en/frv-inaugurates-two-50-mw-photovoltaic-solar-plants-in-jordan/>
- International Renewable Energy Agency, renewable energy statistics 2023, on the site: www.irena.org
- Ministère de l'énergie et des mines. (s.d.). *Energies Nouvelles, Renouvelables et Maitrise de l'Énergie*. Consulté le 08 30, 2023, sur: www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie
- SOLARGIS ; page consultée le 02/09/2023
- Zafar, S. (2023, 04 23). *Biomass Energy in Jordan*. Retrieved 08 03, 2023, from ECO MENA: www.ecomena.org/biomass-energy-jordan/