مؤشرات الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة

تونس والجزائر: دراسة مقارنة

Indicators of investment in the renewable energy sector Tunisia and Algeria: a comparative study

طارق صدراوي[1] ، منصف مقاويب[2]، يحي دريس [3]

Tarek SADRAOUI [1], Moncef MEGAOUIB [2], Yahia DRIS [3]

[1] جامعة المنستير (الجمهورية التونسية)، tarek.sadraoui@gmail.com

[2] جامعة العربي التبسي - تبسة (الجزائر)، moncef.megaouib@univ-tebessa.dz

[3] جامعة العربي التبسي - تبسة (الجزائر)، yahia.dris@univ-tebessa.dz

تاريخ الاستلام: 2020-09-06 تاريخ القبول: 2020-12-07

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على الاستثمار في الطاقات المتجددة ببلدين مغاربيين هما تونس والجزائر، وذلك بتتبع مسار الاستثمار العالمي في هذا القطاع الطاقوي البديل والواعد في السنوات الأخيرة، وإسقاطه عليهما، بمقارنة بعض المؤشرات المستخلصة من الإحصائيات الدولية المعتمدة.

وقد توصلت الدراسة إلى الوقوف على تنامي الاستثمار العالمي في الطاقات المتجددة خاصة بالدول النامية وفي مقدمتها الصين، إضافة إلى سعي البلدين المدروسين وبخاصة تونس على اللحاق بالركب العالمي في هذا المجال عبر تبني العديد من البرامج الطموحة للرقي بالاستثمار في هذا القطاع الواعد.

كلمات مفتاحية: الطاقات المتجددة.، التنمية المستدامة.، مؤشرات تطور قطاع الطاقات المتجددة.

تصنيف JEL:. *Q2, Q3 E2, Q56,*

Abstract :

This study aims to shed light on the trend towards renewable energies in two Maghreb economies, namely Tunisia and Algeria, by tracking the path of global investment in this promising alternative energy sector in recent years, and projecting it to them, by comparing some of the indicators drawn from the approved international statistics.

The study concluded that there is a growing global investment in renewable energies, especially in developing countries, especially China, in addition to the two studied countries, especially Tunisia, to catch up with the global ranks in this field by adopting many ambitious programs to promote investment in this promising sector.

Keywords : *renewable energies, sustainable development, renewable energy sector development indicators.*

JEL Classification Codes*: E2, Q56, Q2, Q3*

[1] **المؤلف المرسل:** طارق صدراوي، tarek.sadraoui@gmail.com

1. مقدمة:

بفعل الآثار المدمرة لظواهر الاحتباس الحراري وتلوث البيئة، يتجه عالمنا المعاصر للتخلي عن استخدام الوقود الأحفوري والاعتماد بدلا منه على الطاقات المتجددة كمصادر تجارية للطاقة، حيث باتت المحطات الشمسية ومزارع الرياح مثلا مناظر مألوفة في العديد من مناطق العالم.

ويمتاز الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة بمنافعه المتعددة وعلى المستويات كافة، حيث يسمح بخفض التكاليف والحد من التلوث بأنواعه وترشيد استهلاك المياه وزيادة التوظيف، ناهيك عن سهولة إقامة منشآتها مقارنة بنظيراتها من محطات الطاقة التقليدية، مع تمتعها بمستويات أمان أعلى.

وعليه، فقد باتت دول العالم المتقدمة والنامية على حد سواء في منافسة محمومة للتحول إلى استخدام الطاقات المتجددة، منفقة في سبيل ذلك مبالغ طائلة، في إطار تحقيق أهدافها التنموية المحلية مع الوفاء بالتزاماتها البيئية الأممية.

1.1 إشكالية الدراسة:

تتمحور إشكالية الدراسة حول تتبع التوجهات العالمية الحديثة نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة وإسقاطها على بلدين مغاربيين متجاورين، أحدهما يتمتع بفائض طاقوي تقليدي وهو الجزائر، أما الثاني فيعاني عجزا في تغطية حاجته من الطاقة وهو تونس.

على ضوء ما تقدم، فإنه يمكن صياغة إشكالية الدراسة على النحو الموالي:

- **ما هو واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة بكل من تونس والجزائر في ظل التوجه العالمي نحو التنمية المستدامة؟**

ويندرج تحت السؤال الرئيس السابق التساؤلين الفرعيين التاليين:

- ما هو واقع الاهتمام العالمي بالاستثمار في الطاقات المتجددة ؟
- ما مدى اهتمام البدين المدروسين – تونس والجزائر – بقطاع الطاقات المتجددة ؟

2.1 فرضيات الدراسة:

قصد الإجابة عن الإشكالية الرئيسية وتساؤليها الفرعيين، تم صياغة الفرضيتين المواليتين:

- هناك اهتمام عالمي متزايد في السنوات الأخيرة بالاستثمار في الطاقات المتجددة، خاصة بالدول النامية.
- "يشترك البلدان المدروسان – تونس والجزائر – في الاهتمام بترقية قطاع الطاقات المتجددة لكن وفق مبررات تختلف باختلاف طبيعة مواردهما الطاقوية"

3.1 أهداف الدراسة:

تسعى هذا الدراسة إلى تحقيق جملة من الأهداف، أهمها:

- التعرف على ماهية الطاقات المتجددة وعلاقتها بالتنمية المستدامة.
- الوقوف على مدى انتشارها العالمي استثماريا وجغرافيا.
- تقييم وضعية الطاقات المتجددة بكل من الجزائر وتونس ومدى اهتمام كل بلد منهما بالاستثمار فيها.

4.1 منهجية الدراسة:

بغية الإحاطة بالموضوع المدروس، تم الاعتماد على منهج الوصف والتحليل ضمن محاور الدراسة النظرية، وذلك بالوقوف على المفاهيم المتعلقة بالطاقات المتجددة والتنمية المستدامة وتقصي العلاقة الرابطة بينهما بالاستفادة من المراجع والمصادر المتخصصة. أما الجانب التطبيقي، فقد اعتمد إعداده على المنهج المقارن بين بلدي الدراسة وهما الجزائر وتونس، عل أساس ما يلي:

- موضوع المقارنة: وهو تقييم التوجه نحو الطاقات المتجددة استثمارا واستخداما؛
- معايير المقارنة: وهي مجموعة من المؤشرات الكمية المستخلصة من الإحصائيات الصادرة عن الجهات الدولية المرجعية ذات العلاقة بالموضوع.
- تفسير البيانات: وذلك بتحليل نقاط التشابه والاختلاف بين البلدين على مستوى المؤشرات السابقة.

ومن ثمة الوصول إلى استخلاص النتائج بناء على فهم الباحثين وتحليلهم السابق مع ربطها بظروف ووقائع كل بلد وطبيعة اقتصاده وإمكاناته المادية والبشرية، ما سيفضي إلى تقديم جملة من المقترحات التي يرى الباحثون ضرورتها ونفعها في مجال التحول نحو الطاقات المتجددة.

2. مدخل مفاهيمي للتعريف بالطاقات المتجددة

باتت الطاقات المتجددة تشكل مصادر طاقوية بديلة عن أنواع الوقود الأحفوري المختلفة كالنفط والغاز الطبيعي، حيث زاد الاهتمام بها خلال العقدين الماضيين بفعل الانشغال العالمي بقضايا البيئة والتغير المناخي والتنمية المستدامة والمتوازنة، وفق ما سيتم توضيحه في هذا العنصر المدروس.

1.2 مفهوم الطاقات المتجددة وخصائصها:

تعرف الطاقة المتجددة أو Renewable Energy بأنها "طاقة يتكرر وجودها في الطبيعة، لا تنضب وصديقة للبيئة. وهي بذلك تختلف عن الطاقات التقليدية القابلة للنضوب، حيث تعد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، والطاقة المائية، الطاقة الحرارية الأرضية، الكتلة الحيوية أكثر الطاقات المتجددة شيوعا".(Amardjia, 2007, p 48)

كما تعرف بأنها تلك "الطاقة التي يتم الحصول عليها من تيارات يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري". (البكري، الشراونة. 2015، ص 73)

مما سبق، يمكن حصر خصائص الطاقات المتجددة في كونها: (شلهوب، مارون، 2013، ص 7)

- مستدامة: تنبع استدامتها باعتبارها ناتجة عن تسخير قوى الطبيعة، القابلة للتجدد التلقائي دون أي خطر للنضوب أو النفاذ مستقبلا مهما بلغت درجة استغلالها.
- بديلا صديقا للبيئة: باعتبارها طاقة نظيفة وصحية خالية من النفايات والانبعاثات الضارة بالحياة والملوثة للتربة والجو ومصادر المياه، فقد أصبحت بديلا عالميا للوقود الأحفوري.

2.2 أنواع الطاقات المتجددة:

تستخرج الطاقات المتجددة من استغلال قوى الطبيعة الأساسية، كالشمس والرياح والمياه السطحية الجارية أو الجوفية الحارة، إضافة إلى النفايات بأنواعها. وعليه، فهي تظهر تحت أشكال عديدة، يمكن حصرها في: (سعدون وآخرون، 2011 ص 133) و (Marta Moses, 2020)

- **الطاقة الشمسية:**

تعد الشمس مصدرا رئيسا للحياة على الكوكب، حيث استفاد منها البشر ومنذ الأزل لأغراض الزراعة والتدفئة وتجفيف الطعام وغيرها، وهم يسعون في العصر الحديث لتعظيم استفادتهم تلك، عبر التحكم في ضوئها كأحد أكثر موارد الطاقة وفرة وقوة وتسخيره في توليد الكهرباء والتحكم في عمليات التدفئة والتبريد وغيرها. وهي طاقة صديقة للبيئة، لخلوها من الانبعاثات السامة، حيث تستخدم إما كطاقة كهربائية شمسية أو مركزة كطاقة حرارية ويتم ذلك باستخدام الألواح الشمسية أو الكهروضوئية (PV) المصنوعة من السيليكون مثلا.

ورغم أهمية الشمس كمصدر للطاقة المتجددة، إلا أن كمية الطاقة الناتجة عنها تتأثر بالعوامل الموسمية والمناخية وحتى بالوقت من اليوم وكذا بالموقع الجغرافي. وبفضل الجهود البحثية في هذا المجال، أصبح ممكنا تسخير أشعتها ضمن نطاق أصغر لتقتصر على تغطية احتياجات المنزل أو تشغيل السيارة، مع تطوير السعة التخزينية للبطاريات لضمان استقلالها الطاقوي لأطول فترة ممكنة.

- **طاقة الرياح:** تعد الرياح بدورها إحدى القوى الجبارة للطبيعة التي استخدمها الإنسان منذ فجر التاريخ في ضخ المياه وطحن الحبوب وغيرها، والتي يعمل في عصرنا الحديث على التحكم فيها كمصدر وفير لطاقة نظيفة، واستغلالها باستخدام المراوح والمولدات في العديد من الأغراض لعل أهمها توليد الكهرباء. وهي أكثر الطاقات المتجددة نجاحا وأسرعها نموا، باعتبارها طاقة رخيصة وصديقة للبيئة، كما أن معظم الأراضي المستخدمة لإنتاجها قابلة للاستخدام في أغراض أخرى، إضافة إلى مساهمتها في خلق مناصب العمل.
- **الطاقة المائية:** تعد المياه إحدى القوى الهائلة المتاحة في الطبيعة والتي حاول الإنسان منذ القدم التحكم فيها ببناء السدود والحواجز المائية، التي تحولت بمرور الزمن وتطور العلم إلى محطات كهرومائية حديثة تقوم على الاستفادة من تدفق المياه لتشغيل المولدات الكهربائية، حيث أضيفت لها لاحقا تيارات المد والجزر كمصدر هائل لتوليد الكهرباء، لتشكلا معا إحدى أكثر الموارد الطاقوية التجارية تطورا، حيث تؤمن 20% من حاجات الطاقة العالمية.
- **الطاقة الهيدروجينية:** يعد الهيدروجين بديلا طاقويا نظيفا وشائع الاستخدام حول العالم، وهو يصنف ضمن مصادر الطاقة المتجددة لخلو انبعاثات احتراقه من غاز ثاني أكسيد الكربون، حيث يتم الحصول عليه بالمعالجة الذرية لجزيئات الماء وفصلها إلى مكوناتها الأساس وهي الأكسجين والهيدروجين، وتخزن الطاقة الكيميائية الناتجة عن تفاعلهما معا في خلايا الوقود، التي تستخدم لتشغيل السيارات ولا تطرح سوى الماء مما يجعلها صديقة للبيئة.
- **الطاقة الحرارية الجوفية:** توجد تحت القشرة الأرضية طبقة من الصخور والمعادن الحارة المتداخلة مع جيوب للمياه الباطنية، التي قد تتسرب أحيانا إلى السطح وتظهر على شكل ينابيع حارة أو يمكن الوصول إليها واستخراجها عبر أعمال التنقيب، لاستعمالها كمصدر رخيص للطاقة وذلك إما مباشرة بضخها كمياه حارة في منظومات تدفئة المباني مثلا، أو بضخها لتشغيل المولدات الكهربائية.

- **طاقة الكتلة الحيوية:** وهي الطاقة الناتجة عن حرق المواد العضوية، من خلال تحويل النفايات الزراعية والصناعية والمنزلية إلى وقود، يطلق طاقة كيميائية حرارية أو يستخدم لتشغيل المولدات الكهربائية. وهي تمثل بدورها طاقة منخفضة التكلفة وصديقة للبيئة، باعتبارها خيارا منخفض الكربون، بفضل تطور تقنيات الحرق في وقتنا الحاضر لتصبح أكثر نظافة وكفاءة.

3 علاقة الطاقات المتجددة بالتنمية المستدامة.

انبرى الباحثون لدراسة الطاقات المتجددة وتحليلها، كل من زاوية اهتمامه وتخصصه الدقيق، وهذا بالنظر إلى أهمية الموضوع وتشعب علاقاته بمختلف المجالات البحثية ومنها التنمية المستدامة، حيث سيسلط الباحثون من خلال العنصر الضوء على العلاقة بين المفهومين.

1.3 مفهوم التنمية المستدامة وأبعادها:

تعد التنمية المستدامة مفهوما حديث النشأة نسبيا، جرى بلورتها في سياق البحث عن نمط جديد من التنمية يسمح بتلبية حاجات الحاضر دون المساس بحقوق الأجيال المستقبلية. وإن تعددت التعريفات الموضوعة لضبط مفهوم التنمية المستدامة، إلا أن جميعها تتمحور حول العمل من منطلق التكامل بين التنمية الاقتصادية والمحافظة على البيئة، عبر الاستخدام العقلاني للموارد الطبيعية. (غنيم، أبو زنط، 2010، ص 25)

وهي مفهوم متعدد الأبعاد، مبني على: (عبد الله، 2011، ص 120) و(ناجي، 2012، ص 73)

– تعزيز الوعي بالمشكلات البيئية وتنمية الإحساس بالمسؤولية تجاهها، مع المشاركة الفاعلة في إيجاد الحلول المناسبة لها؛

– توظيف التكنولوجيات الحديثة في استخدام الطاقة والموارد مع إنتاج حد أدنى من الغازات والملوثات بأنواعها وإعادة تدوير النفايات، مع مسؤولية البلدان المتقدمة على معالجة التلوث البيئي؛

– ضمان تنمية متوازنة، بترشيد استغلال الموارد الطبيعية محليا وعالميا دون استنزافها، لضمان حق الأجيال المستقبلية فيها؛

– تحسين مستوى المعيشة ورفع معدلات التنمية البشرية وخاصة التعليم والصحة ضمن منظور العدالة الاجتماعية.

وعليه، ومع الزخم الذي يشهده العالم في التحول الطاقوي، فقد تعمق التوجه نحو تبني مصادر الطاقة المتجددة لتوفرها على كافة مقومات الاستدامة البيئية، الاجتماعية والاقتصادية، عبر مساهمتها في تحقيق الأهداف المناخية العالمية في تطوير اقتصاد صديق للبيئة، وضمان نمو متوازن يرفع مستويات المعيشة ويحسن نوعيتها، بما يكفل تعظيم العوائد الاستثمارية وزيادة فرص العمل الدائمة ودون أي آثار جانبية، حيث حددت هذه الأهداف في الدورة العادية التاسعة والستون للأمم المتحدة شهر سبتمبر 2014. (United Nation,2020)

2.3 الطاقات المتجددة كرافد للتنمية المستدامة في العالم:

تظهر أهمية مشاريع الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة من خلال مساهمتها في توفير إمدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق النائية وتحسين جودة حياتهم، إضافة إلى الحد من البطالة بتوظيف اليد العاملة المحلية في مجالات تصنيع وتركيب وصيانة معداتها. (تريكي، 2014، ص ص 170- 173)

ويمكن إثبات العلاقة المذكورة، من خلال تتبع بعض الإحصائيات المتعلقة بالطاقات المتجددة خلال السنوات الأخيرة، للوقوف على التوجهات العالمية الحالية في هذا المجال، حيث تشير بيانات الاستثمار العالمي في الطاقات المتجددة خلال الخمسة

عشر سنة الأخيرة، إلى مضاعفة دول العالم لإجمالي استثماراتها في هذا المجال بسبع مرات وصولا إلى ما يفوق 282 مليار دولار، ما يثبت الاهتمام القوي بالاستثمار في هذا النوع من الطاقات الصديقة للبيئة، والذي فاق خلال العقد الأخير لوحده 2,7 تريليون دولار، مع تجاوز 72 بلدا لمبلغ مليار دولار كاستثمارات مباشرة في القطاع، منها 26 بلدا استثمر كل منها 10 مليارات دولار على الأقل خلال العقد المشار إليه.

ورغم تفاوت معدل التقدم الاقتصادي، إلا أن الدول النامية قد قطعت شوطا كبيرا في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة، محققة بذلك تقدما كبيرا على نظيرتها المتقدمة، وهو ما عكسه ارتفاع استثماراتها في هذا المجال خلال الفترة الممتدة بين سنتي 2004 و 2019، متفوقة بذلك على نظيرتها المتقدمة بداية من سنة 2015، وهذا رغم تفاوت الإمكانات والموارد المادية والتقنية بين المجموعتين.

وقد أسفر التنافس العالمي للاستثمار في الطاقات المتجددة، عن تفوق الصين على حساب كل من الولايات المتحدة الأمريكية والدول الأوربية مجتمعة منذ عام 2015، ما فتح بابا جديدا أمام المستثمرين الصينيين لتحقيق عوائد هائلة في مجال استثماري واعد، ليس ببلدهم فقط، وإنما في العالم أجمع. (GTR 2020. p p 23 – 49)

4. دراسة مقارنة لوضعية قطاع الطاقات المتجددة بين كل من تونس والجزائر.

بعد التطرق إلى ماهية الطاقات المتجددة وعلاقتها بالتنمية المستدامة، مع تتبع تطور انتشارها استثماريا وجغرافيا على الصعيد العالمي، سيتم إسقاط ذلك بالمنطقة المغاربية، من خلال إجراء مقارنة بين كل من تونس والجزائر، اعتمادا على بعض المؤشرات الكمية الموثوقة المستخرجة من الإحصائيات الدولية المرجعية في هذا المجال، وتحليلها لاستخلاص عوامل الشبه والاختلاف بينهما، والتي يمكن توظيفها في تقديم اقتراحات عملية للرقي بهذا القطاع الواعد مستقبلا.

1.4 عرض التجربة التونسية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة:

تعد تونس من الدول النامية السباقة إلى تبني سياسة لترشيد الطاقة وتعزيز الطاقات المتجددة وذلك منذ منتصف ثمانينيات القرن المنصرم نتيجة لتفاقم عجزها الطاقوي وبخاصة خلال فترات ارتفاع الأسعار الدولية للنفط، الذي دفع الحكومة التونسية ومنذ منتصف العشرية الأولى للقرن الحالي إلى رسم سياسة طموحة لإدارة الطاقة تهدف أساسا إلى تقليل اعتماد البلاد على المحروقات عبر التحكم في الطلب وتنويع الموارد وتقليل التكلفة، وذلك بالتوجه نحو تطوير الطاقات المتجددة النظيفة والصديقة للبيئة.

وعليه، فقد اتجهت تونس نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة للحد من الإختلالات التي يسببها اتساع عجزها الطاقوي على توازناتها المالية الكلية في السنوات الأخيرة خاصة، وذلك بارتفاع وارداتها من الطاقة بنحو 45% مع توقع انخفاض معدل إنتاجها إلى أقل من 15% بحلول 2030. (المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، 2012)

من هنا، فقد أصبحت الطاقة المتجددة ركيزة للتنمية المستدامة في البلاد، والتزاما سياسيا رسميا يؤكده صدور قانونا التحكم في الطاقة لعامي 2004 و2009 وكذا وضع العديد من البرامج التي تشكل معا إطارا لتطوير الاستثمار في هذا القطاع الواعد، لعل أهمها: (Isabel Schäfer, PP 80-91)

- **البرنامج الثلاثي (2005–2007):**

دفع ارتفاع الأسعار الدولية للمحروقات الحكومة التونسية لتشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة، بتوفير مبلغ 140 مليون يورو معظمها من الخواص، لتزويد الصناعة بعشرة ميغاواط من الطاقة سنويا، وتطوير استخدام الغاز الطبيعي فيها، مع تزويد 120 ألف مسكن بالسخانات الشمسية، وتوزيع مليون مصباح منخفض الاستهلاك على الأسر والإدارات العامة.

- **البرنامج الرباعي (2008–2011):**

رغم الجهود السابقة، إلا أن ثقل الإنفاق الحكومي الطاقوي بلغ 12% من الناتج التونسي الإجمالي عام 2007، ما عجل بدعم السياسة السابقة، عبر إقرار تدابير جديدة لخفض استهلاك الطاقة بنسبة 3% سنويا ورفع حصة الطاقات المتجددة إلى 4% عام 2011.

ولبلوغ هذه الأهداف الطموحة، وبخاصة ترشيد الاستهلاك، تم تركيب قرابة نصف مليون مجمع للطاقة الشمسية للتسخين السكني والصناعي، مع توزيع مليوني مصباح منخفض الاستهلاك، وعزل أسطح أكثر من 20 ألف مسكن و1500 مبنى عمومي سنويا. أما الإنتاج فتدعم بتركيب مزرعة رياح بسعة 120 ميغاواط، ومحطة كهرباء هجينة بطاقة 70 ميغاواط توجه للصناعة والاستهلاك المنزلي، مع توليد الطاقة الحيوية بطاقة 40 ميغاواط من مخلفات الزيتون و40 ميغاواط من النفايات المنزلية للمرة الأولى.

- **الخطة التونسية للطاقة الشمسية (PST) للفترة 2010 – 2016:**

وتعد تأكيدا لطموح تونس في تحقيق التحول الطاقوي ومؤشرا لالتزامها بتحقيق تنمية مستدامة وصديقة للبيئة، حيث تهدف إلى مضاعفة انتشار الطاقات المتجددة، وتعزيز التحكم في الطلب على الطاقة وإنشاء خطوط لتصدير الفائض منها إلى أوروبا، حيث نجحت في رفع القدرات الإنتاجية من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحيوية مجتمعة عام 2016 بسعة 480 ميغاواط إضافية.

- **استراتيجية التحول الطاقوي (آفاق 2030):**

وتستهدف الوصول إلى تغطية 30% من حاجة البلاد إلى الكهرباء عام 2030 من الطاقات المتجددة، موزعة بين 14% لطاقة الرياح، و14% للطاقة الشمسية و2% باستخدام الغاز الحيوي والنفايات العضوية، حيث يرتقب تمكنها من بلوغ 12% نهاية السنة الجارية، ثم 22% بعد سنتين، وأخيرا 30% عام 2030، أي ما يعادل إنتاج 3500 ميغاواط من محطات شمسية أو مزارع للرياح.

وعليه، فقد حققت تونس قفزة هائلة في السنوات الأخيرة، باحتلالها المرتبة 21 عالميا خلال سنة 2017 من مجموع 133 بلدا من المرتبة 65 سنة 2016 وذلك وفق تقرير البنك العالمي حول وضعية السياسات العمومية في مجال الطاقة المستدامة، حيث اعتبر أن تونس وجنوب إفريقيا الأفضل من حيث النجاعة الطاقوية بالمنطقة، فهي لا تحترم جدولها الزمني فحسب، بل تتطلع لتحقيق الأفضل، ما أهلها للاستفادة من تمويل إضافي من البنك العالمي بمبلغ 151 مليون دولار. (البنك العالمي، 2019)

ويعود الفضل في تلك النتائج إلى جهود الوكالة الوطنية للتحكم بالطاقة والتي تعد الذراع التنفيذية للحكومة في هذا المجال، حيث كلفت منذ تأسيسها سنة 1985 بخفض العجز الطاقوي ورفع النجاعة الطاقوية وتنويع مصادرها بالمساهمة في تسطير كافة

البرامج ذات الصلة وتنفيذها مع القيام بالدراسات الاستشرافية، إضافة إلى إدارة صندوق للانتقال الطاقوي كآلية لدعم أنشطة التحكم في الطاقة، كما أنها تقترح منح التحفيزات الجبائية وإعداد برامج التوعية والتكوين والتدريب وكذا دعم أنشطة البحث والتطوير في مجال التحكم بالطاقة. (ANME, Mai 2019)

2.4 عرض التجربة الجزائرية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة:

إضافة إلى غناها بمصادر الطاقة التقليدية كالنفط والغاز الطبيعي، تزخر الجزائر بإمكانات واعدة في مجال الطاقات المتجددة، والتي يمكن تبيانها كما يلي: (وزارة الطاقة والمناجم، 2007) و (سي أحمد، 2020، ص 72)

- **في مجال الطاقة الشمسية:** تعد أهم الطاقات المتجددة بالجزائر، التي تتوفر على أحد أهم حقول الشمس في العالم، بمعدل يفوق 3000 ساعة سنويا، ما يمكنه تغطية الاستهلاك العالمي للطاقة بأربعة أضعاف، حيث تستغل في توليد الكهرباء بالمناطق النائية، تسخين المياه، والتدفئة الواسعة وحفظ المنتجات الغذائية، إضافة إلى تحلية مياه البحر وتجفيف المحاصيل وتكييف البيوت البلاستيكية الزراعية وضخ المياه.
- **في مجال الطاقة الهوائية:** وتعد أقل جذبا للاستثمار، إذ تختلف سرعتها وكثافتها من مكان لآخر بالبلاد، فالجنوب الغربي يتميز بسرعة رياح أعلى من الشمال، إضافة إلى المنطقة الممتدة بين بجاية شمالا وبسكرة جنوبا والتي تعد الأكثر ملائمة، حيث وقع الاختيار على ستة مواقع لاحتضان مزارع الرياح وهي سطيف، بجاية، شرق البلاد، تيارت في الجهة الغربية وأدرار بأقصى الجنوب الغربي، والتي احتضنت أولها بطاقة 10 ميغاواط، كما تم تركيب 165 مولد وإنشاء محطتين لتوليد الطاقة الكهربائية ذات الضغط المنخفض والمتوسط.

واحتراما لالتزاماتها البيئية الدولية وتعزيزا لتنميتها المستدامة، فقد تبنت الجزائر خلال شهر مارس من سنة 2011 "البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية 2011-2030"، والذي يهدف إلى توسيع استخدام الطاقات المتجددة بأنواعها في توليد الكهرباء، مع تنويع مواردها الاقتصادية والمالية، حيث تم تسطيره وفق خصوصيات كل منطقة من مناطق البلاد (الساحل، الهضاب العليا والجنوب)، على أن ينفذ بمساهمة الدولة عبر الصندوق الوطني للطاقات المتجددة، إضافة إلى مساهمات المستثمرين الخواص المحليين والأجانب. (بختي، بهياني، 2018، ص ص 53 - 54)

وهو برنامج طموح يستهدف توليد 22000 ميغاواط من الكهرباء في آفاق 2030، توجه لتغطية 27% من الطلب المحلي وتصدير الباقي، ما سيسمح بادخار 300 مليار م3 من الغاز الطبيعي، مع توفير مصدر جديد للعملة الصعبة. (حاتم غندير، ماي 2020)، وكذا خفض استهلاك الطاقة بـ9%، عبر إقامة مشاريع للعزل الحراري تشمل 100 ألف مسكن سنويا، وتحويل مليون سيارة و20 ألف حافلة إلى استهلاك الغاز الطبيعي المميع. (الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، 2017)

ولمواكبة البرنامج المذكور، فقد أنشأت الحكومة العديد من الهئيات والمراكز البحثية كمركز تنمية الطاقات المتجددة (CDER) الذي يعمل على وضع وتنفيذ البرامج البحثية لأنظمة الطاقة المتجددة بأنواعها، وأهمها برنامج البحث الثلاثي للسنوات (2017-2019) لتقييم قدرات البلاد من الطاقة المتجددة والتحكم في إنتاجها وتخزينها وتحديد المناطق الملائمة لإنشائها، مع ربطها بكافة القطاعات الاقتصادية. (لجنة ضبط الكهرباء والغاز، 2016)

كما شهدت السنة الماضية استحداث المحافظة الوطنية للطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية للتكفل بمتابعة وتقييم تنفيذ البرنامج الوطني المسطر لتطوير قطاع الطاقات المتجددة، وذلك بوضع المخططات القطاعية والإقليمية وإعداد الإطار التشريعي والتنظيمي واقتراح آليات التمويل الملائمة. (مركز تنمية الطاقات المتجددة، 2020)

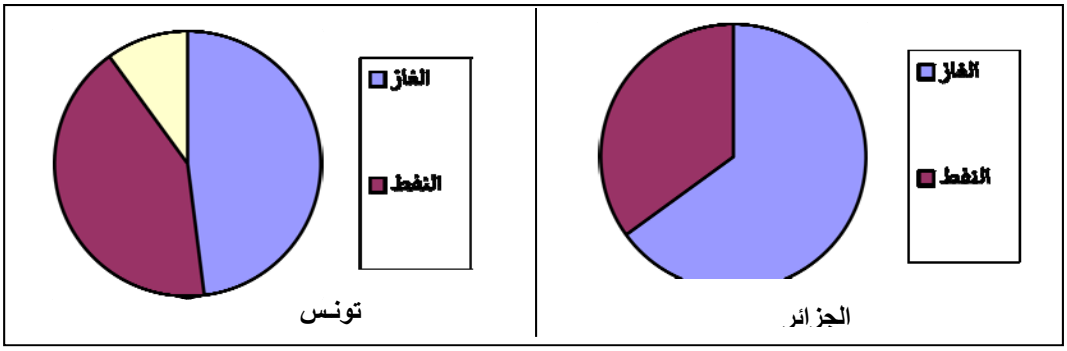
هذا في مجالي التخطيط والبحث، أما في مجال الإنجاز فقد أثمرت الشراكة بين مؤسستي سوناطراك وسونلغاز ومجمع سيم للمواد الغذائية تأسيس شركة NEAL (New Energy Algeria) سنة 2002 المختلطة، والتي تتلخص مهامها في ترقية الطاقات المتجددة وتطويرها، حيث تعد الذراع التنفيذية للحكومة في تحديد وإنجاز المشاريع المرتبطة بها، بداية من تزويد ألف مسكن بالكهرباء في 20 قرية بولاية أدرار وبطاقة إجمالية فاقت 725 ميغاواط سنة 2002. كما يعود لها الفضل في إنجاز أول محطة طاقة هجينة في العالم بحاسي الرمل سنة 2011، والتي تمزج بين الطاقة الشمسية والغاز الطبيعي لإنتاج 150 ميغاواط من الكهرباء، إضافة إلى الكثير من المشاريع الموزعة بين مزارع الرياح بكل من تندوف وخنشلة والبيض بطاقة تتراوح بين 10 و 20 ميغاواط لكل منها، وكذا إنجاز 22 محطة للطاقة الشمسية بمختلف مناطق البلاد، والتي تضمن إضافة إلى المدن الكبرى، تزويد عشرات القرى النائية وبخاصة بولايات الجنوب الكبير كإليزي وتندوف وتمنراست بالكهرباء. (Africa business intelligence: 2010)

3.4 قطاع الطاقات المتجددة بين تونس الجزائر: تحليل مقارن

للوقوف على أوجه الشبه والاختلاف بين وضعية البلدين المدروسين (تونس والجزائر) في مجال الطاقات المتجددة، سيتم تحليل البيانات الواردة في المؤشرات الموالية:

- **الإمدادات التقليدية للطاقة (المحروقات)**: ويعبر عنها بالشكل الموالي.

الشكل 1: توزيع إمدادات الطاقة الأولية بين الجزائر وتونس خلال سنة 2016



Source: International Renewable Energy Agency (IRENA): https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Algeria_Africa_.pdf, https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Tunisia_Africa_.pdf,

تظهر بيانات الشكل السابق أن الغاز الطبيعي هو المورد الطاقوي التقليدي الرئيس بكلا البلدين خلال سنة 2016 على سبيل المثال، غير أن أهمية مساهمته في إجمالي إمدادات الطاقة تختلف بينهما، حيث تصل النسبة بالجزائر إلى 65% مما يؤكد حقيقتها دولة غازية بامتياز، في حين تعادل 48% فقط في تونس، يليه النفط أهمية بالبلدين كذلك، لكنه أهم **بالنسبة** إلى تونس بمعدل 41% **عنه** في الجزائر حيث لم يتعد 35% فقط.

- **مساهمة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي الإجمالي**: ويعبر عنها بمعطيات الجدول الموالي.

الجدول 1: إجمالي إمدادات الطاقة في الجزائر وتونس بين سنتي 2011 و2016

	الجزائر			تونس		
توزيع إمدادات الطاقة	**2011**	**2016**	**معدل النمو**	**2011**	**2016**	**معدل النمو**
الطاقة التقليديـة (TJ)	1 712 052	2 210 454	+29.1	353 15	410 532	+16.2
الطاقة المتجددة (TJ)	4 158	3 904	-6.1	39 841	46 189	+15.9
المجمـــــــوع (TJ)	1 716 210	2 214 358	+29.0	392 992	456 721	+16.2
حصة الطاقة المتجددة (%)	0,24	0,17		10	10	

Source: International Renewable Energy Agency (IRENA):
https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Algeria_Africa_.pdf
https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Tunisia_Africa_.pdf,

يعد المؤشر الوارد في الجدول أعلاه مكملا لسابقه، حيث يكشف تحليله ارتفاع إجمالي انتاج الطاقة بالجزائر خلال فترة الدراسة بنسبة 29,1% كلها تقريبا من الطاقة التقليدية مقابل مساهمة هامشية للطاقات المتجددة ما يثبت تبعيتها المفرطة للمحروقات، خلافا لتونس التي سجلت خلال الفترة نفسها ارتفاع إجمالي إنتاجها الطاقوي بـ16,2%، مع مساهمة مستقرة للطاقات المتجددة فيه بنسبة 10%، وبمعدل نمو فاق 15% سنويا خلالها.

- **تجارة الطاقة التقليدية:**

وتقاس بمعدل الاكتفاء الذاتي الطاقوي وكذا بالفائض المحقق من صافي تجارة المواد الطاقوية التقليدية، حيث يعبر عنها بالجدول الموالي.

الجدول 2: تجارة الطاقة التقليدية في تونس والجزائر خلال سنتي 2011 و 2016

	الجزائر		تونس	
تجارة الطاقة	**2011**	**2016**	**2011**	**2016**
الـــواردات (% من الانتاج)	7	8	61	71
الصادرات (% من الانتاج)	73	67	44	41
معدل الإكتفاء الذاتي (%)	350	284	75	54
التجارة الصافية (بمليون دولار)	+ 71 056	+ 27 023	- 950	- 1 378
التجارة الصافية (% من PIB)	+35.5	+16.9	-2.1	-3.3

Source: International Renewable Energy Agency (IRENA):
https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Algeria_Africa_.pdf,
https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Tunisia_Africa_.pdf,

تظهر بيانات الجدول السابق تراجع معدل الاكتفاء الذاتي الطاقوي في الجزائر بين سنتي 2011 و2016 من 350% إلى 284%، متأثرا بزيادة الاستهلاك وتراجع الفائض المحقق من التجارة الصافية للطاقة والمحسوبة بخصم الواردات من الصادرات، من 71 مليار دولار تساهم بـ35,5% من الناتج الإجمالي إلى 27 مليار دولار تساهم فقط فيه بمعدل 16,9%، مع انخفاض مساهمة الصادرات في الانتاج من 73% إلى 67%، وزيادة معدل الواردات فيها من 7% سنة إلى 8%.

في السياق ذاته، سجلت تونس تراجعا في المؤشرات نتيجة زيادة استهلاكها الطاقوي، حيث تراجع معدل اكتفائها الذاتي من الطاقة بواحد عشرين نقطة مئوية من 75% إلى 54%، مع تعمق عجز صافي تجارتها الطاقوية بنسبة 45% بقيمة أي من 950 مليون دولار إلى 1,3 مليار دولار أي 2% كنسبة سالبة من الناتج الإجمالي.

- **إجمالي إنتاج الكهرباء:**

أي الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر تقليدية أو متجددة، ويعبر عنها بالجدول الموالي.

الجدول 3: طاقة انتاج الكهرباء في تونس والجزائر بين سنتي 2013 و2018

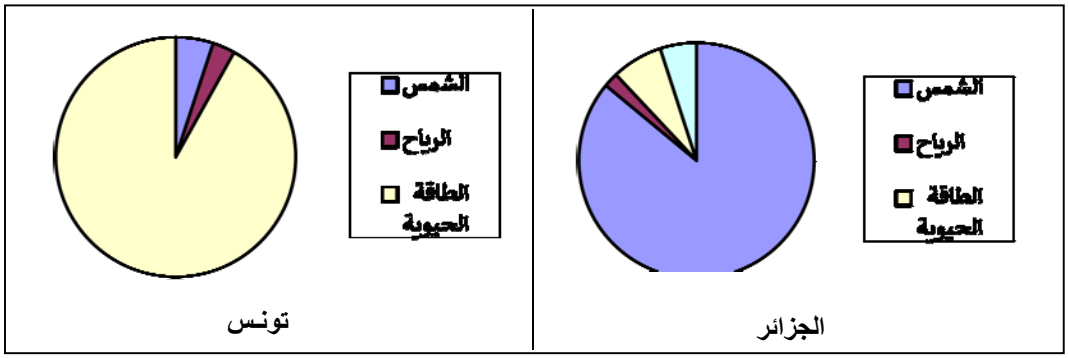
	الجزائر			تونس		
الطاقة سنة 2018	ميغاواط (MW)	%	تغير القدرة (%) 18 - 2013	ميغاواط (MW)	%	تغير القدرة (%) 18 - 2013
الطاقة التقليدية	20 436	97	+ 38	5 174	94	+ 21
الطاقة المتجددة	686	3	+ 172	358	6	+ 30
الطاقة المائية	228	1	+ 0	66	1	0
الطاقة الشمسية	448	2	+ 1692	47	1	+ 420
طاقة الرياح	10	0	0	245	4	+ 23
الطاقة الحيوية	0	0	0	0	0	0
المجموع	0	0	0	0	0	0

Source: International Renewable Energy Agency (IRENA):
https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Algeria_Africa_.pdf,
https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Tunisia_Africa_.pdf,

تشير بيانات الجدول أعلاه إلى ارتفاع إجمالي انتاج الكهرباء بالجزائر بين سنتي 2013 و2018 بنسبة 40%، أنتج منها 97% من مصادر تقليدية مقابل 3% فقط من الطاقات المتجددة، على الرغم من ارتفاع إنتاج الكهرباء من الطاقة التقليدية بنسبة 38% فقط مقابل تحقيق نظيره من الطاقات المتجددة بنسبة 172%. والملاحظ هنا هو الوثبة الكبيرة التي عرفها ارتفاع إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية بنسبة 1692% خلال الفترة نفسها. أما تونس، فقد ارتفع إجمالي إنتاجها من الكهرباء بنسبة 22% خلال الفترة نفسها، أنتج 94% منها من مصادر تقليدية مقابل 6% للطاقات المتجددة. وفي حين ارتفع انتاج الكهرباء من الطاقة التقليدية بنسبة 21% فقد قفز نظيره من الطاقات المتجددة بنسبة 30%، مع نمو الطاقة الشمسية بنسبة 420% منه من طاقة الشمس وطاقة الرياح بنسبة 23%.

- **توزيع إنتاج الطاقات المتجددة حسب مصدرها:** أي مصدر الحصول عليها من الطبيعة، فقد يتم توليدها من الشمس أو الرياح أو المياه أو البقايا الحيوية، حيث يبين الشكل الموالي نسب توزيعها بالبلدين المدروسين.

الشكل 2: توزيع الطاقات المتجددة في تونس والجزائر حسب مصدر الحصول عليها سنة 2016.



Source: International Renewable Energy Agency (IRENA):
https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Algeria_Africa_.pdf
https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Tunisia_Africa_.pdf

يبين الشكل السابق اختلاف قدرات البلدين في مجال مصادر الطاقة المتجددة، حيث تظهر أهمية الشمس كمصدر رئيس لإنتاجها في الجزائر سنة 2016 بنسبة 86% مقابل 7% للطاقة الحيوية، و5% للطاقة المائية و2% للرياح، في حين تعد الطاقة الحيوية المصدر الرئيس للطاقات المتجددة بالنسبة إلى تونس بنسبة 91% مقابل 5% للشمس و3% لطاقة الرياح. وهو ما يفسر بسابق توجه هذه الأخيرة للاهتمام بالبيئة ومعالجة النفايات.

- **توزيع استهلاك الطاقات المتجددة حسب القطاع:** أي الصناعة والنقل والأسر أي الاستهلاك المنزلي وغيرها كالفلاحة والبناء والأشغال العمومية وجمعت معا لضعف استهلاك منها، كما يبينه الجدول الموالي.

الجدول 4: استهلاك الطاقات المتجددة خلال سنتي 2011 و2016

الاستهلاك حسب القطاع	الجزائر		تونس	
	2011	2016	2011	2016
الصناعة	986	793	328	575
النقـــــل	29	33	6	10
الأســـــر	755	745	34 192	38 176
أخـــــرى	374	404	436	1 154
الطاقات المتجددة/ إجمالي الطاقة	0,24	0,17	10	10

Source: International Renewable Energy Agency (IRENA):
https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Algeria_Africa_.pdf
https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Tunisia_Africa_.pdf

يبين الجدول المعروض أعلاه استهلاك الطاقات المتجددة حسب القطاع سنتي 2011 و2016، حيث سجلت الجزائر هيمنة الصناعة على الحصة الأكبر من الاستهلاك وإن تراجعت من 46% إلى 40% خلال تلك الفترة، يليها الاستهلاك المنزلي الذي شهد زيادة طفيفة من 35% إلى 37% خلالها، ليحل قطاع النقل ثالثا بنسبة لم تصل إلى 1,5%. في حين كانت حصة الأسد من الاستهلاك التونسي للطاقة المتجدد من نصيب القطاع المنزلي بنسبة تعدت 97% تليه الصناعة في حدود 1,5% واستعمال لا يكاد يذكر في قطاع النقل خلال الفترة نفسها.

5. تحليل النتائج:

مما سبق، فقد توصل الباحثون إلى جملة من النتائج، أهمها:

- أصبح الاستثمار في الطاقات المتجددة توجها عالميا قويا، وبخاصة خلال العقد الأخير من القرن الحالي، نظرا لثبوت منافعها وآثارها الإيجابية على التنمية المستدامة.
- تحتل الصين موقع الريادة الاستثمارية في مجال الطاقات المتجددة عالميا، متقدمة على الدول الأوربية مجتمعة وكذا على الولايات المتحدة الأمريكية.
- تراجع الدول المتقدمة مقابل حيازة نظيرتها النامية لغالبية الاستثمار العالمي في مجال الطاقات المتجددة منذ سنة 2015 والمحافظة عليه، وهو ما يثبت تحقق الفرضية الأولى.

كما أفضت مقارنة المؤشرات المتعلقة بالطاقات المتجددة بين البلدين المدروسين وتحليلها بالنظر إلى أوجه التشابه والاختلاف المسجلة بينها، إلى استخلاص النتائج الموالية:

- تعد الجزائر بلدا غنيا بموارد الطاقة التقليدية لا سيما الغاز الطبيعي والنفط، مقارنة بفقر الموارد التونسية في هذا المجال، قياسا بمعايير الاكتفاء الذاتي وصافي تجارة الطاقة ومعدلها ضمن الناتج الإجمالي.
- رغم اختلاف الطبيعة الطاقوية للبلدين المدروسين، إلا أنهما يشتركان في التوجه نحو الطاقات المتجددة، وإن بمبررات مختلفة، حيث تسعى الجزائر إلى تعزيز أمنها الطاقوي مع تراجع انتاجها وزيادة استهلاكها من المحروقات، مقابل سعي تونس إلى تحقيق اكتفائها الذاتي في هذا المجال، ما يؤكد تحقق الفرضية الثانية.
- يبرر اختلاف الطبيعة الطاقوية للبلدين تفاوت مساهمة الطاقات المتجددة في إجمالي إمدادات الطاقة بهما، ففي حين كانت هذه المساهمة هامشية للغاية في الجزائر، فقد استقرت في حدود 10% بتونس، مع التوجه لرفعها بدعم من المانحين الدوليين، وهو ما يثبت كذلك تحقق الفرضية الثانية.
- اختلاف توجه البلدين في مجال استهلاك الكهرباء المنتجة من الطاقات المتجددة، ففي حين وجه معظمه للصناعة في الجزائر، وجهت حصة الأسد منه إلى الاستهلاك المنزلي في تونس.
- اختلاف أهمية مصادر إنتاج الطاقة المتجددة بين بلدي الدراسة كليا، حيث تعد الشمس مصدرها الرئيس في الجزائر، على خلاف الاهتمام التونسي بالطاقة الحيوية، ما تفسره الإمكانات الهائلة للطاقة الشمسية في الجزائر مقارنة بتونس التي نجحت في التحكم بالطاقة الحيوية وتوظيفها بكفاءة.

6. خاتمة:

أصبح الاستثمار في الطاقات المتجددة توجها واضحا خلال السنوات الأخيرة، حيث تتبارى مختلف الدول المتقدمة والنامية على تمويل أنشطة البحوث والتطوير فيها تماشيا مع زيادة الوعي العالمي بقضايا المناخ والبيئة، وتحول أذواق المستهلكين ورغباتهم في التعامل مع منتجات صديقة للبيئة.

وبوصفها بديلا آمنا عن الوقود الأحفوري التقليدي، تبرز أهميتها في تحقيق التوازن بين تحقيق النمو وخلق فرص العمل دون الإضرار بحقوق الأجيال المستقبلية في التمتع ببيئة حياة نظيفة وغير ملوثة، فقد أصبحت الطاقة المتجددة رافدا للتنمية المستدامة بالبلدان المتقدمة أو النامية على حد سواء، كما هو الحال ببلدي الدراسة، تونس والجزائر.

على ضوء ما أسفرت عنه الدراسة من نتائج، يمكن تقديم الاقتراحات التالية:

- إيلاء المزيد من الاهتمام بقطاع التكوين في مجال الطاقات المتجددة بالبلدين المدروسين، مع تبادل الخبرات في هذا المجال لتوفير اليد العاملة المؤهلة للتحكم في هذا القطاع الجديد والواعد.
- مواصلة العمل على تعميق التوجه نحو الطاقات المتجددة بالبلدين المدروسين، عبر تطوير الإطار القانوني بكل منهما مع الاهتمام بمجالات البحث والتطوير وكذا توفير صيغ التمويل الملائمة.
- التنسيق بين البلدين لتحقيق التكامل الطاقوي من بوابة الطاقات المتجددة، وذلك من خلال تبادل الخبرات والتجارب في هذا المجال، مع العمل على اقامة مشاريع مشتركة خاصة بالمناطق الحدودية.

وفي الأخير، يمكن اقتراح الاهتمام باستشراف مستقبل قطاع الطاقات المتجددة بعد زوال جائحة كوفيد – 19، وذلك على الصعيد العالمي وكذا بالمنطقة، حيث يمكن للتعاون في مجال التكامل الطاقوي أن يشكل لبنة لاستكمال البناء المغاربي على أسس راسخة، تتماشى مع رهانات العصر وتحدياته.

7. المراجع:

♦ باللغة العربية:

– المؤلفات:

1. البكري ثامر، الشراونة هديل، (2015)، المزيج التسويقي الأخضر والطاقات المتجددة، أمجد، عمان
2. قاسم، خالد مصطفى، (2007)، إدارة البيئة والتنمية المستدامة في ظل العولمة المعاصرة، الدار الجامعية، الاسكندرية.
3. سعدون، سمير مصطفى، وآخرون (2011)، الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها، اليازوري، عمان.
4. شلهوب، إبراهيم، يوسف، مارون، (2013)، الطاقة البديلة، دار الشمال، ط 1، طرابلس، لبنان.
5. عبد الله، مؤيد حامد، (2011)، البيئة والاقتصاد والاتفاقيات الدولية، الكتاب الجامعي، الإمارات العربية المتحدة.
6. غنيم، عثمان محمد، أبو زنط، ماجدة، (2010)، التنمية المستديمة، دار صفاء، الطبعة الأولى، عمان.
7. ناجي، أحمد عبد الفتاح، (2012)، التنمية المستدامة في المجتمع النامي، دار الكتب والوثائق القومية، ط1، القاهرة.

– الأطروحات:

8. تريكي، عبد الرؤوف، (2013-2014)، مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة: حالة الجزائر، مذكرة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر 3، الجزائر.

– المقالات:

9. بختي، فريد. بهياني، رضا، (2018)، صناعة الطاقات المتجددة ودورها في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر مع الإشارة إلى البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2011-2030)، مجلة الاقتصاد والبيئة – جامعة مستغانم، المجلد 1، العدد 1. ص ص 41-62.
10. سي أحمد، محمد، (2020). نحو حتمية استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر: في ظل متغيرات الوضع الاقتصادي الراهن. مجلة الاقتصاد والبيئة- جامعة مستغانم، المجلد 3، العدد 2، ص ص 61 - 79.

– التقارير والدراسات:

11. البنك العالمي، قفزة لتونس في مجال الطاقات المتجددة، متاح بتاريخ 2019/02/26 على الرابط:
https://ar.leaders.com.tn/article/4201
12. لجنة ضبط الكهرباء والغاز. (2016). برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية في الجزائر. متاح على الرابط:
http://www.creg.gov.dz/index.php/arabic/operateur/producteurs-de-l-electricite/energies-renouvelbales/programme-national-enr
13. غندير، حاتم. (ماي 2020). الانتقال الطاقوي في الجزائر بين خيار الغاز الصخري والطاقات المتجددة. متاح على:
https://studies.aljazeera.net/ar/article/4683
14. مركز تنمية الطاقات المتجددة. (2020/06/22). متاح على الرابط التالي:

https://www.cder.dz/spip.php?article4586

15. الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار. (2017). البرنامج الوطني للطاقات المتجددة. متاح بـ:

http://www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables

16. وزارة الطاقة والمناجم، (2007). دليل الطاقات المتجددة في الجزائر، ص 13.

♦ باللغة الأجنبية:

17. Amardjia, Adnani Hania, (2007), Algérie solaire et hydrogène Développement durable, OPU, Alger.

18. Africa business intelligence: Available at the site: *http://www.africa-bi.com/ar/article/actualite/lgz-r-t-k-t-mtgdd-lt-k-t-lmngz-mnth-sn-2010-tn-hz-400-mygh-o-t.*

19. Agence Nationale pour la Maitrise de l'Energie (ANME), Projets d'énergies renouvelables en Tunisie: guide détallé. Disponible sur le site: *http://www.tunisieindustrie.gov.tn/upload/ENR/Guide_detaille_ENR_tunisie_mai2019.pdf.*

20. Isabel Schäfer, (2016), The Renewable Energy Sector and Youth Employment in Algeria, Libya, Morocco and Tunisia, ADF. Report. (PDF).

21. Moses, Marta, A guide to solar panels, (June 16, 2020). Available at: *https://www.edfenergy.com/for-home/energywise/guide-solar-panels.*

22. United Nations Sustainable Development, 17 Goals to Transform Our World. *www.un.org; sustainabledevelopment, consulté le 03/06/2020.*

23. U.S. Energy Information Administration: Available at the site: *https://www.eia.gov/energyexplained/renewable-sources/,(June 22, 2020).*

24. Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF. Global Trends in Renewable Energy Investment 2020, (GTR 2020. PDF). Available at the following site: *http://www.fs-unep-centre.*