

مكانة الطاقة المتجددة ضمن المزيج الطاقوي لدول شمال افريقيا

(2016-2022)

*The position of renewable energy in the energy mix of Maghreb countries
(2016 – 2022)*مغزي خديجة^{1*}، زواش زهير²¹ جامعة عبد الحميد مهري – قسنطينة 2 (الجزائر) - khadidja.meghezzi@univ-constantine2.dz² جامعة عبد الحميد مهري – قسنطينة 2 (الجزائر) - zohier.zaouche@univ-constantine2.dz

تاريخ القبول: 2024/10/03

تاريخ الإستلام: 2024/01/05

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز مكانة الطاقة المتجددة و الوقوف على واقع المزيج الطاقوي في دول شمال افريقيا، و ما مدى استغلال الطاقات المتجددة فيها، و هذا اعتمادا على منهج وصفي و تحليلي، و قد استندت الدراسة على الاستراتيجيات و الخطط التي اتبعتها هذه الدول، و التي تسعى إلى توفير مزيج متوازن من المصادر التقليدية و المتجددة، مما يفتح آفاقا واعدة لإمكانية إسهامها بشكل مؤثر في تنوع الموارد الطاقوية و تحقيق الانتقال الطاقوي المنشود، و خلصت الدراسة إلى أن وتيرة الاستثمار في هذه الطاقات مازال محدودا بالرغم من تسطير الدول لبرامج وطنية لتطوير الطاقة المتجددة متوسطة و بعيدة المدى تصل إلى آفاق 2030، مما يدل على ضعف فعالية السياسات المتبعة وغياب الإرادة السياسية الحقيقية.

الكلمات المفتاحية: دول شمال افريقيا؛ الطاقة المتجددة؛ المزيج الطاقوي؛ المصادر التقليدية.

Abstract:

This study aims to highlight the status of renewable energy and to see the reality of the energy mix in North Africa and the extent to which renewable energies are exploited in North Africa. And this is based on a descriptive and analytical approach, and the study is based on the strategies and plans that these countries have pursued. which seeks to provide a balanced mix of traditional and renewable sources, This opens up promising prospects for their potential to contribute positively to the diversification of energy resources and the achievement of the desired energy transition. The study concluded that the pace of investment in these energies is still limited despite countries' reporting on national programs for the development of medium and long-term renewable energy up to 2030 prospects, indicating poor policy effectiveness and lack of real political will.

Keywords: North African States; Renewable energy; energy mix; Traditional sources.

1. مقدمة

أصبح العالم ، في الفترة الأخيرة ، يتجه بخطى ثابتة نحو ترسيخ نظام يعتمد بشكل متنامي على مصادر الطاقة المتجددة لتأمين الاحتياجات المتزايدة على الطاقة، وهذا اقتناعاً بأن مصادر الطاقة الأحفورية المعتمدة حالياً بشكل واسع ستصل إلى قمة انتاجها، وأن الطاقات المتجددة ستستأثر بحصة جد مهمة في المزيج الطاقوي العالمي في المستقبل، ورغم التطور الحاصل في الكثير من بلدان العالم في هذا المجال إلا أن الوضع يختلف في بلدان شمال افريقيا (تونس ، الجزائر و المغرب)، لأنها تأخرت عن الالتحاق بهذا المركب، والاستثمار في مجال الطاقات المتجددة لا يزال في بدايته، بالرغم من توفرها على رصيد مهم من الإشعاع الشمسي و طاقة الرياح و الطاقة الحيوية و غيرها من المصادر، ولكن في المقابل، تهدف هذه البلدان إلى تلبية احتياجاتها الطاقوية على نحو أمثل يمكنها من استغلال الطاقات المتجددة كنهج مكمل للطاقة الأحفورية التي تهيمن على إمدادات الطاقة بشكل كبير، لذا فقد سارعت بوضع مجموعة من الاستراتيجيات الطموحة على أمل أن تزيد نسبة مساهمة إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة مقارنة مع الأحفورية و بالتالي تحقيق التنوع في المصادر الطاقوية و زيادة كفاءتها .

و انطلاقاً مما سبق يمكن رسم اشكالية الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي :

كيف يمكن أن تساهم استراتيجيات دول شمال افريقيا في تعزيز مكانة الطاقة المتجددة ضمن المزيج الطاقوي لهاته الدول ؟

لقد سعت دول شمال افريقيا جاهدة لتنمية و تطوير الطاقات المتجددة من أجل تنويع مزيجها الطاقوي و زيادة نسبة مساهمة تلك المصادر فيه، و ذلك باتباعها لسياسات و استراتيجيات فعالة تصل أهدافها إلى أفق 2030.

أهداف البحث: يهدف هذا البحث إلى ابراز مكانة الطاقة لمتجددة ضمن المزيج الطاقوي لدول شمال افريقيا، و ذلك من خلال متابعة التطور الذي أحرزته هذه الدول في انتاج و استهلاك الطاقة المتجددة و مدى مساهمتها في تنويع مصادر الطاقة.

منهج البحث: لقد تم الاعتماد على المنهج الوصفي عند تبيان ما تملكه دول شمال افريقيا من مؤهلات طبيعية في مجال الطاقات المتجددة، و على المنهج التحليلي عند متابعة التطور الذي أحرزته هذه الدول في استغلالها لهاته الطاقات، و كذا تقييم مدى مساهمة هذه الأخيرة في المزيج الطاقوي لدول شمال افريقيا.

هيكل البحث: من أجل تحقيق أهداف البحث، تم تقسيمه إلى المحاور التالية:

أولاً/ الإمكانات الطبيعية للطاقات المتجددة في دول شمال افريقيا.

ثانياً/ واقع المزيج الطاقوي في دول شمال افريقيا.

ثالثاً/ استراتيجية دول شمال افريقيا للاستثمار في الطاقات المتجددة.

أولاً: الإمكانات الطبيعية للطاقات المتجددة في دول شمال افريقيا

تقع منطقة المغرب العربي شمال قارة إفريقيا و تطل على البحر الأبيض المتوسط الذي يحدها شمالاً بساحل طوله 4837 كلم و على المحيط الأطلسي غرباً بساحل طوله 3146 كلم ، و يحدها من الشرق مصر و السودان و من الجنوب دول الساحل الصحراوي ، و تتكون المنطقة المغاربية من خمس دول هي : ليبيا و تونس و الجزائر و المغرب و موريتانيا، إلا أن دراستنا تقتصر على ثلاث دول و هي : تونس ، الجزائر و المغرب، أي ما يعرف بدول شمال افريقيا، و تمتد الدول الثلاث على مساحة تزيد على 3 ملايين كيلومتر مربع ، أي حوالي 25 % تقريباً من إجمالي مساحة الوطن العربي (العربي، 2014، صفحة 341)، هذه المساحة الشاسعة سمحت بتنوع بيئتها الطبيعية و ثرواتها المعدنية ، فهي تتوفر على موارد اقتصادية كبيرة و متنوعة ، كما تتمتع بموارد غنية من مصادر الطاقة المتجددة ، موزعة بين الدول الثلاث محل الدراسة على نحو يمكن من استغلالها وفق متطلبات اقتصادياتها.

1. الجزائر:

تشير الكثير من الدراسات إلى أن إنتاج النفط سيتناقص في السنوات القادمة في العديد من مناطق العالم و هذا باعتباره مادة ناضبة، و هو ما جعل الدول تبحث عن مصادر بديلة له لضمان أمنها الطاقوي، و في هذا السياق تعتبر الجزائر من الدول المعنية بتنمية الطاقات المتجددة، حيث ستمكنها هذه الأخيرة من زيادة إيراداتها المالية من أسواق الطاقة في المستقبل و بالتالي ضمان أمنها الاقتصادي و تمويل عمليات التنمية، و في نفس الوقت ستمكنها من إطالة عمر الاحتياطي النفطي و الغازي بالنسبة للأجيال القادمة.

فالجزائر تحتل مساحة تفوق 2.3 مليون كلم مربع، و موقعا جغرافيا هاما جعلها تزخر بالثروات الطبيعية التي تعتبر المصدر الأساسي للطاقات المتجددة، و التي قد تستخدم كبداية طاقوية هامة إذا ما أحسنت استغلالها.

1.1 الطاقة الشمسية :

تتوفر الجزائر على صحراء من أكبر الصحاري في العالم، و التي تمتاز بمعدلات مرتفعة من الحرارة تفوق 60 درجة مئوية، كما أن الأراضي الصحراوية تكون مشمسة أغلب أيام السنة، مما يساعدها على استغلال أكثر للطاقة الشمسية (بوهلال، 2020، صفحة 359)

الجدول رقم 01 : توزيع الطاقة الشمسية في الجزائر

المجموع	الصحراء	الهضاب العليا	المناطق الساحلية	المناطق
100%	86%	10%	4%	المساحة (% من المساحة الكلية)
9150	3500	3000	2650	معدل إشراق الشمس (سا/السنة)
6250	2650	1900	1700	معدل الطاقة المحصل عليها (كيلواط ساعي/م ² /السنة)

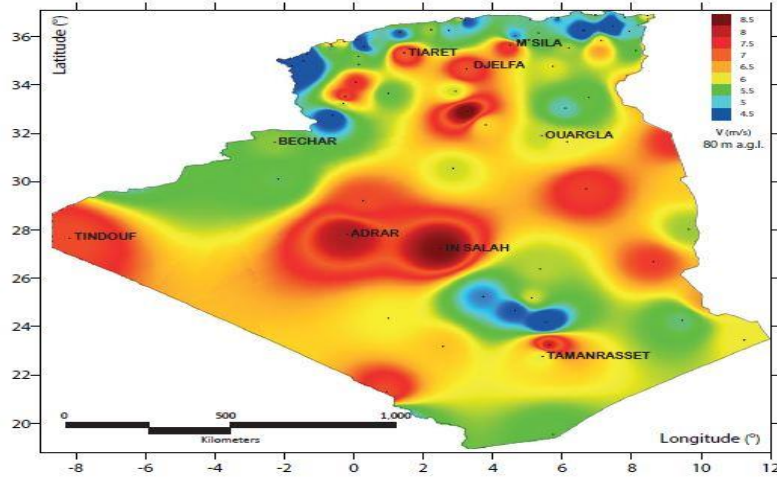
المصدر: (المناجم، 2007، صفحة 39)

كما هو موضح في الجدول فإن إجمالي الطاقة المحصل عليها في الجزائر في السنة الواحدة هي 6250 كيلواط ساعي في المتر المربع الواحد، تتوزع إلى حوالي 1700 كيلواط ساعي في م² في المناطق الساحلية، أي السواحل الشمالية التي تطل على البحر الأبيض المتوسط، و هو ما يمثل 27.2 % من إجمالي الطاقة، و 1900 كيلواط ساعي/م² في منطقة الهضاب العليا التي تتكون من مرتفعات الأطلس (أطلس التل) الموازية للسواحل و الهضاب الداخلية المرتفعة، أي ما يمثل 30.4 % من مجموع الطاقة المحصل عليها، أما الباقي و هو 2650 كيلواط ساعي أي 42.4 % من الطاقة فتتمركز في الصحراء الكبرى للجزائر.

2.1 طاقة الرياح :

يتغير المردود الرياحي في الجزائر من مكان لآخر، و هذا ناتج أساسا عن الطوبوغرافيا و عن مناخ جد متنوع، فالجزائر تنقسم إلى منطقتين جغرافيتين كبيرتين تتميز كل واحدة عن الأخرى بميزات خاصة و مختلفة، المنطقة الشمالية التي تمتد على شريط ساحلي يبلغ طوله أكثر من 1280 كلم و بتضاريس تمثلها سلسلتي الأطلس التلي و الصحراوي تتميز برياح معتدلة من 2-4م/ثا، و منطقة جنوبية تربع عليها الصحراء الجزائرية تشهد هبوب رياح سريعة خاصة في الجنوب الغربي، قدرت ب 2 م/ثا (أكثر من 6م/ثا في ولاية أدرار) (بركات و ناصف، 2020، صفحة 100).

الشكل رقم 01 : خريطة توزيع حقول الرياح الوطنية



المصدر: (CDER، 2021)

هذا وقد نشر مركز تنمية الطاقات المتجددة أطلساً جديداً للجزائر منجزاً بقاعدة بيانات لكل ساعة و لكل 3 ساعات لمدة 10 سنوات متتالية من 2004 إلى 2014 في 74 محطة لحالة الطقس للمركز الوطني للأحوال الجوية و 21 محطة إضافية لبلدان الجوار، حيث يعكس أطلس رياح الجزائر - و على ارتفاع 10 متر من الأرض - التغييرات التقديرية لمصدر الرياح.

3.1 طاقة المياه :

تقدر موارد المياه المتجددة بنحو 19 مليار متر مكعب في السنة، أي حوالي 450 متر مكعب للفرد في السنة. ويعدّ هذا أقل من 500 متر مكعب للفرد الواحد الموصي بها سنوياً والمُعترف بها على أنها عتبة ندرة الماء التي تشير إلى وجود أزمة مياه، وتمتاز الموارد المائية في الجزائر بالتفاوت الشديد. (Hamiche, Stambouli, & Flazi S, 2016, p. 261)

الجدول رقم 02: موارد المياه المتجددة في الجزائر

المنطقة	الحجم (مليار متر مكعب)	المورد المائي
الشمال و الجنوب	11	المياه السطحية
الشمال	2.5	المياه الجوفية

المصدر : (Hamiche, Stambouli, & Flazi S, 2016, p. 265)

و تبلغ حصة الكهرباء المنتجة من الطاقة المائية بالحظيرة الوطنية نسبة 1% أي نحو 286 ميغاواط فقط، و ترجع هذه النسبة الضعيفة إلى العدد غير الكافي من السدود من جهة و من جهة أخرى عدم استغلال الموارد المتوفرة. (كتاف و بن دعاس، 2017، صفحة 4)

4.1 الطاقة الحيوية :

تحتل منطقة الغابات الاستوائية في الجزائر مساحة تقدر بحوالي 2.5 مليون هكتار أي ما يمثل نسبة 10% من مساحة البلاد، و فيها تغطي الغابات حوالي 1.8 مليون هكتار، بينما تشكل التشكيلات الغابية المتدرجة في الجبال 1.9 مليون هكتار، و يعتبر كل من الصنوبر البحري و الكاليتوس من أهم النباتات في الاستعمال الطاقوي لكليهما لا يمثلان سوى 5 % من الغابات في الجزائر. (الأزهر و خالدي، 2014، صفحة 7)

كما يعتبر استغلال النفايات و المخلفات العضوية خاصة الفضلات الحيوانية و استخدامها في إنتاج الطاقة الكهربائية بإمكانه أن يساهم في التنمية خاصة في المناطق الريفية.

5.1 الطاقة الجوفية:

يشكل كلس الجوراسي في الشمال الجزائري احتياطي هام لحرارة الأرض الجوفية ، هذا ما يؤدي إلى وجود أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة، واقعة أساسا في شمال البلاد، و توجد الينابيع في درجة حرارة غالبا ما تفوق 40 درجة مئوية، و هذه الينابيع الطبيعية تدفق لوحدها أكثر من 2 متر مكعب/ ثا من الماء الحار ، و هي جزء صغير مما تحتويه الخزانات. (مداحي و زيرق، 2014، صفحة 18)

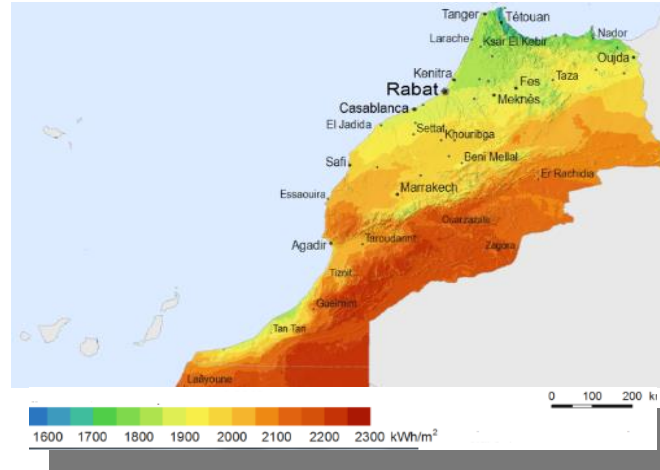
2. المغرب

يعتبر المغرب من أهم الدول العربية استخداما لمصادر الطاقة المتجددة وأول دولة على مستوى دول المغرب العربي خاصة في مجال الطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح وفي المقابل تعتبر من الدول الفقيرة لمصادر الوقود الأحفوري، ولهذا سعت جاهدة لاستغلال كل إمكانياتها في مجال استغلال الطاقة المتجددة، وتتمثل مصادر الطاقة المتجددة في المغرب في:

1.2 الطاقة الشمسية

بفضل موقعها الجغرافي، يقدر مجموع استطاعة الشمس الساطعة في أراضي المغرب بـ 20000 ميغاوات وبمعدل 3000 ساعة مشمسة خلال السنة (أحلام، 2012/2013، صفحة 213)، أما متوسط القدرة التشمسية فتصل إلى أكثر من 5 كيلوواط ساعي / م²/ اليوم. (عميش و طرشاني، 2021، صفحة 213)

الشكل رقم 2 : توزيع الإشعاع الشمسي في المغرب



المصدر: (solargis)

نلاحظ من خلال الخريطة تركز المناطق الشمسية في الجنوب الشرقي للبلاد، لذا فقد أقامت عليها الحكومة المغربية 5 محطات لإنتاج الكهرباء من مصدر شمسي، و خاصة في ورزازات و وجدة أين يبلغ معدل الطاقة المحصل عليها من 2200 إلى 2300 كيلوواط ساعي/م²/ اليوم ، ثم تنخفض كلما اتجهنا شمالا لتبلغ معدل 1900 كيلوواط ساعي نواحي خريبكة و سطات، ثم لا تتجاوز معدل 1600 كيلوواط ساعي/م²/ اليوم في السواحل الشمالية للبلاد.

2.2 طاقة الكتلة الحيوية (الخشب والفضلات الحيوانية والنباتية)

تمثل النسبة الأكبر في مجال الطاقة المتجددة في المغرب، وتنتشر بشكل أكبر في الريف المغربي حيث يتم استهلاكها بنسبة 89% في الأرياف مقابل 11% في المناطق الحضرية.

3.2 طاقة الرياح

بحكم الموقع الجغرافي للمغرب فإنه يتوفر على إمكانيات كبيرة في توليد الطاقة بفعل الرياح تصل إلى حوالي 6000 ميغاواط وتتركز المناطق الريحية في المغرب في أقصى الشمال وكذلك في منطقة المحيط الأطلسي، ويقوم المغرب

بتنفيذ العديد من مشاريع الطاقة الريحية مثل طاقة الرياح في الصويرة، طنجة، تازة وطرفاية (تواتي، محجوب، وأحمد سرير، 2018، صفحة 11).

كما تتبوأ المغرب صدارة الدول العربية من حيث إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح بنسبة 39 %، حيث ارتفعت الطاقة المنتجة من 290 ميغاواط سنة 2012 إلى حوالي 790 ميغاواط في بداية 2016 من خلال مشروع « طرفاية »، وهو مشروع مشترك بين شركتي « جي دي أو سويس » و « ناريفا هولدنغ » بتمويل من البنوك المحلية.

4.2 الطاقة المائية

تتميز المغرب بتذبذب تساقط الأمطار حسب الزمن، فمثلا يعرف المغرب سنة ممطرة، تليها خمس سنوات جفاف ثم سنوات مطر متتالية وهكذا، ورغم ذلك يفوق معدل التساقط السنوي أكثر من 1000 ملم (مليون م³ في كلم مربع) في المناطق الجبلية في الشمال، الريف الطنجي والسواحل المتوسطية الغربية، وأقل من 300 ملم (300 ألف م³ في كلم مربع) في أحواض ملوية و تنسيفت و سوس ماسة ومناطق الساحل الأطلسي أي ما يعادل 85% من أراضي البلاد، ولكن هذه الطاقة غير مستغلة، حيث توجد محطة واحدة هي أفورار باستطاعة 464 ميغاواط وطاقة متبادلة تبلغ 416 جيغاواط ساعي، فيما بلغت الطاقة الإنتاجية من الطاقات الكهرومائية سنة 2016 حوالي 2309 ميغاواط/سنة. (عميش و طرشاني، 2021، صفحة 214)

3. تونس :

بلغ إنتاجها السنوي من الطاقات المتجددة في سنة 2016 نحو 348 ميغاواط/سنة وهو ما يمثل 2.72% من إجمالي الإنتاج العربي، رغم أنها تمتلك كم هائل من مصادر الطاقة المتجددة منها: (عميش و طرشاني، 2021، صفحة 212، 213)

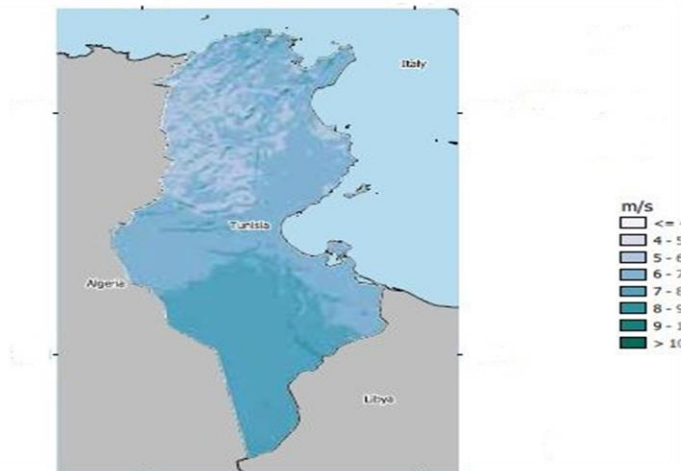
1.3 الطاقة الشمسية (الكهروضوئية)

تتمركز أعلى قدرة شمسية في تونس بجنوب البلاد، حيث تقدر استطاعة الطاقة الممكن توليدها من أشعة الشمس ب 2 كيلوواط/سا/م² يوميا بشمال البلاد مقابل قدرة تفوق 6 كيلوواط/سا/م² يوميا جنوب البلاد.

2.3 طاقة الرياح

احتلت تونس المرتبة الثالثة عربيا من حيث طاقتها الإنتاجية من الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح بطاقة 245 ميغاواط سنة 2016، وتجدر الإشارة إلى أن سرعة الرياح فيها تزيد عن 7-8 م/ثا في سواحل تونس وخاصة في أعالي بنزرت وتيطاوين.

الشكل رقم 3 : خريطة الرياح في تونس



المصدر : (IRENA، 2021، صفحة 33).

نلاحظ تفاوت سرعة الرياح على الأراضي التونسية حيث تتمركز المناطق الريحية على السواحل الشمالية مثل بنزرت و طبرقة أين تبلغ من 8-9 م/ثا و كذلك في أقصى الجنوب أين تبلغ أكثر من 10 م/ثا في منطقة تيطاوين، بينما تكون السرعة متوسطة في وسط البلاد كالقيروان و سيدي بوزيد حيث تبلغ متوسط سرعة الرياح فيها من 6-7 م/ثا.

3.3 طاقة باطن الأرض:

تتوفر تونس على 4850 منبع للمياه الحارة الجوفية، وتستغل طاقة باطن الأرض في 0.8% من المياه الساخنة للفنادق و 24% من الحرارة للبيوت البلاستيكية دون الحاجة للمولدات التي تعمل بالوقود، كما تستخدم في ري حوالي 73% من واحات توزر وقبلي، إما عن طريق استعمالها مباشرة بأقل من 45° أو عن طريق تبريدها في خزانات

ثانيا: واقع المزيج الطاقوي في دول شمال افريقيا:

يلعب قطاع الطاقة في دول شمال افريقيا دورا هاما ورئيسيا في التنمية الاقتصادية، ويعتبر من أهم القطاعات المحركة للاقتصاد و المدرة للثروة، وذلك بفضل المزيج الطاقوي المتكون من خليط بين الطاقة الأحفورية والطاقة المتجددة.

1. الجزائر:

1.1 الطاقة الأحفورية: يعتمد الاقتصاد الجزائري بصورة شبة كلية على الثروة النفطية، فهي المصدر الرئيسي للطاقة من جهة وللموارد المالية من جهة أخرى، لهذا أولت الدولة منذ الاستقلال أهمية بالغة لهذا القطاع الحساس، حيث قامت بتأسيس شركة النفط الوطنية (سوناطراك)، ومنحتها كامل الصلاحيات حتى أصبحت قائدة لعملية تطوير قطاع المحروقات الوطني، ثم أقدمت على تأميم هذا القطاع الذي كان دائما يحظى بقدر كبير من الأموال في مختلف برامج المالية إذا ما قورن بباقي القطاعات.

1.1.1 الإنتاج: تعد الجزائر من بين أهم الدول المنتجة للنفط و الغاز في العالم، حيث تحتل المرتبة الثالثة افريقيا و الثانية عشر عالميا بالنسبة للطاقت الانتاجية في مجال النفط، أما الغاز الطبيعي فهي الأولى إفريقيا و العاشرة عالميا، و هذا وفقا لبيانات الموقع المتخصص ستاتيسا "statista" لسنة 2021، بلغ الإنتاج الأولي من المحروقات 189.6 مليون طن من المكافئ النفطي سنة 2022 (سوناطراك، التقرير السنوي: الحصة السنوية، 2022، صفحة 9) بزيادة قدرها 2.37% مقارنة بسنة 2021 التي بلغ فيها الإنتاج 185.2 مليون طن مكافئ، منها 42.5 مليون طن من النفط الخام بنسبة 23% و 132.2 مليار م3 من الغاز الطبيعي بنسبة 67% و الباقي غاز البترول المسال و المكثفات بنسبة 10% (سوناطراك، التقرير السنوي: الحصة السنوية، 2021، صفحة 18، 21).

الجدول رقم 3: تطور انتاج المحروقات في الجزائر من 2016 – 2021

السنوات	2016	2017	2018	2019	2020	2021
المحروقات (مليون طن مكافئ)	192.3	196.47	192.28	186.8	175.9	185.2
النفط (مليون طن)	50.7	49.3	48.46	48.3	42	42.5
الغاز الطبيعي (مليار م ³)	128.5	135	132	127.4	123	132.2

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على: سلسلة تقارير سنوية – مجمع سوناطراك – الجزائر- 2016 إلى 2022

2.1.1 الاحتياطات: تمتلك الجزائر احتياطات هامة من الطاقة الأحفورية مكنتها من احتلال مراتب متقدمة، إذ تعتبر من أهم البلدان من حيث الموارد الطاقوية إلى جانب ليبيا و نيجيريا افريقيا و السعودية و الإمارات عربيا ، بلغت الاحتياطات المؤكدة من النفط الخام في الجزائر 12.20 مليار برميل في نهاية سنة 2021، أي ما يمثل نسبة 0.94% من الاحتياطات المؤكدة من النفط الخام في إجمالي دول العالم و 1.70% من احتياطات الدول العربية،

بالنسبة للغاز الطبيعي فقد بلغت الاحتياطيات المؤكدة نهاية سنة 2021 ما يقدر بـ: 4504 مليار متر مكعب بنسبة 2.18% من إجمالي الاحتياطي العالمي و 8.12% من احتياطيات الدول العربية (أواباك، التقرير السنوي الإحصائي، 2022، الصفحات 14-19). والجدير بالذكر أن الجزائر سياسة تنصب على تامين الاحتياطيات وذلك بتكثيف جهود الاستكشاف والاستغلال وتطوير الحقول المكتشفة في كل من النفط والغاز الطبيعي.

3.1.1 الاكتشافات: يحتل نشاط الاستكشاف مكانة هامة في السياسة الطاقوية في الجزائر قصد تعزيز أمنها الطاقوي وضمان مواردها المالية، وهو يغطي عمليات البحث والتطوير واستغلال الحقول البترولية والغازية. الجدول رقم 4: عدد الاكتشافات النفطية والغازية (2016-2020) الوحدة: (بئر)

السنوات	2016	2017	2018	2019	2020
النفط	17	20	15	7	9
الغاز الطبيعي	16	13	15	12	9

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على: (أواباك، التقرير الإحصائي السنوي، 2021، صفحة 14، 15)

4.1.1 الصادرات: ارتفع حجم صادرات المحروقات لسنة 2021 إلى 95 مليون طن من المكافئ النفطي بزيادة قدرها 18% مقارنة بصادرات سنة 2020، في حين بلغت قيمة الصادرات الإجمالية المحققة لسنة 2021 مبلغ 35.4 مليار دولار بزيادة 75% مقارنة بسنة 2020 بسبب تصاعد الأسعار في سوق النفط بنسبة 76% و الكميات المسوقة بـ 24%، أما مبيعات المحروقات في السوق الوطنية فبلغت 64.3 مليون طن من النفط المكافئ بزيادة قدرها 18% مقارنة بسنة 2020 (سوناطراك، التقرير السنوي: الحصيلة السنوية، 2022، صفحة 12).

الجدول رقم 3: صادرات الجزائر من النفط والغاز خلال الفترة 2016-2020

السنوات	2016	2017	2018	2019	2020	2021
صادرات النفط الخام (ألف برميل/يوم)	542.7	529.8	435.3	445.2	335.2	344.2
صادرات المشتقات النفطية (ألف برميل/يوم)	580.6	556.7	513.2	490.7	489	480.5
صادرات الغاز الطبيعي (مليار م3)	53.97	54.00	51.60	42.78	39.46	55.01
صادرات الغاز الطبيعي بالأنابيب (مليار م3)	38.44	37.59	37.96	26.31	25.24	38.97

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على: (أواباك، التقرير السنوي الإحصائي، 2022، الصفحات 54-57)

5.1.1 استهلاك الطاقة: يعرف الاتجاه الوطني للطاقة في الجزائر اتجاها عاما تصاعديا فمن 1125.1 ألف برميل مكافئ نفط يوميا سنة 2016 إلى 1153.5 سنة 2017 و 1233.3 سنة 2018 وصولا إلى 1273.0 ألف برميل/اليوم سنة 2019، إلا أنه شهد انخفاضا طفيفا في سنة 2020 وهذا بسبب التوقف المؤقت للنشاطات الاقتصادية نتيجة إجراءات العزل الصحي المصاحبة لأزمة كوفيد 19، وهو يتجاوز في كل الحالات استهلاك كل من الجارتين تونس والمغرب، ثم وصل سنة 2021 إلى ما يقارب 1490 ألف برميل نفط مكافئ/اليوم.

جدول رقم 4: تطور استهلاك الطاقة في الجزائر (2016-2020) الوحدة: ألف برميل نفط مكافئ/يوم

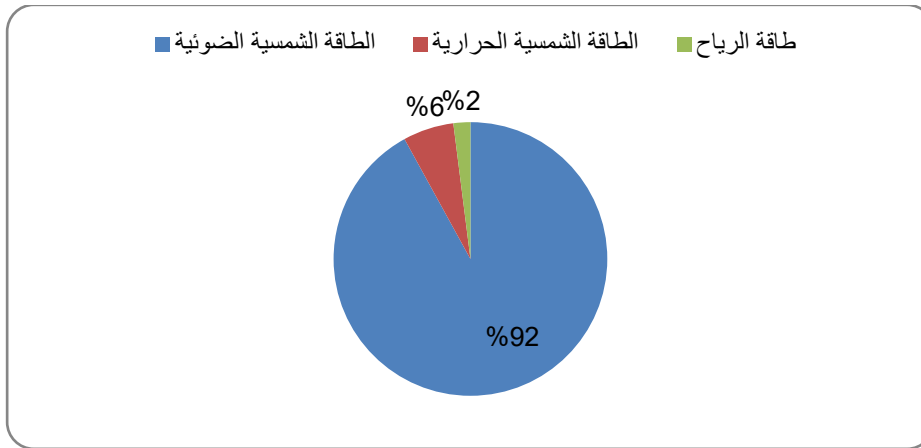
السنوات	2016	2017	2018	2019	2020	2021
إجمالي استهلاك الطاقة	1125.1	1153.5	1233.3	1273.0	1262	1489.7
استهلاك الطاقة	417.7	415.7	432.6	450.9	392.2	412.8
استهلاك الغاز الطبيعي	706.3	734.0	790.4	813.5	777.8	862.1

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على: (أواباك، التقرير السنوي الإحصائي، 2022، الصفحات 40-42).

2.1 الطاقة المتجددة: رغم كونها من البلدان البترولية، تزخر الجزائر بموارد طاقوية متجددة هائلة، كما أن الكثير من الاستثمارات في الموارد المتجددة ترعاها مؤسسات بترولية التي تحاول تزويد مواقعها بتجهيزات و عتاد يعمل بالطاقة الشمسية و طاقة الرياح، و تسعى أيضا إلى شراء و إنشاء مؤسسات تقوم بتصنيع الألواح

الشمسية و انتاج الكهرباء من طاقة الحرارة الجوفية، و في الوقت الحالي كثفت المؤسسات البترولية علاقاتها مع المجتمع المحلي من أجل الحصول على الدعم الإيجابي و المتميز، و كذا دعم التكوين و التعليم في هذا المجال (بلال، 2020، صفحة 79)، و تستهدف الحكومة الجزائرية توليد نحو 15 جيغاواط من الطاقات المتجددة بحلول عام 2035 بالاعتماد على مصادر متنوعة منها كالطاقة الشمسية و الكهروضوئية و طاقة الرياح بالإضافة إلى التوليد المشترك، أما إجمالي سعة الطاقة المتجددة في الجزائر فقد بلغ 567.1 ميغاواط في نهاية ديسمبر 2021 (attaqua.net).

الشكل رقم 4: توزيع نسب مساهمة مصادر الطاقات المتجددة لسنة 2022



المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على (attaqua.net)

نلاحظ هيمنة شبه كلية للطاقة الشمسية على مصادر الطاقة المتجددة بنسبة 98% منها 92% للطاقة الشمسية الضوئية و 6% للطاقة الشمسية الحرارية، أما النسبة المتبقية من مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في الانتاج الاجمالي للطاقة فيتوزع بين طاقة الرياح بنسبة تفوق 5% و طاقة المياه في آخر مرتبة بنسبة جد ضئيلة (أقل من 1%).

جدول رقم 5: تطور بعض مؤشرات الطاقة المتجددة في الجزائر (2016-2021) الوحدة: ميغاواط/السنة

السنوات	2016	2017	2018	2019	2020	2021
تطور إجمالي القدرات من ط.م	482	663	686	686	686	686
تطور إجمالي الانتاج من ط.م	431	635	782	840	721	576

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على: (المتجددة، تقارير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA، 2022، صفحة

(3،2

بالنسبة لتطور إجمالي قدرات الجزائر من الطاقة المتجددة، فباستثناء سنتي 2016 أين بلغت مقدار 482 ميغاواط/السنة و 2017 التي ارتفعت إلى 663 ميغاواط/السنة، فإن هذه القدرات لم تطورها الحكومة الجزائرية بل بقيت ثابتة في باقي السنوات أي من 2017 إلى 2022، أما بالنسبة للإنتاج من الطاقات المتجددة فهو في تذبذب بين ارتفاع تارة و انخفاض تارة أخرى، و في إطار سعيها لتطبيق استراتيجية تطوير الطاقات المتجددة و زيادة نسبة مساهمتها في الدورة الانتاجية للطاقة، تبنت الحكومة الجزائرية عدة مشاريع واعدة على المدى المتوسط مع تشجيع مبادرة اللامركزية الانتاجية، تتضمن هذه المشاريع إنجاز محطات شمسية و مزارع رياح، و تنمية الربط الكهربائي بين الشمال و الجنوب، و كذا إقامة البنية التحتية اللازمة لتطوير معدات انشاء محطات توليد الطاقة الشمسية.

2. المغرب

1.2 الطاقة الأحفورية

1.1.2 الإنتاج و الاحتياطيات : يتوفر المغرب على القليل من احتياطيات النفط، لذا فهو يستورد كل احتياجاته من النفط الخام تقريبا، و غالبية المنتجات البترولية التي يستهلكها من الخارج، إذ لا يساهم الإنتاج الوطني من الطاقة الأحفورية سوى بنسبة 9.4% من احتياجات البلد 96% منها من مصادر الطاقات المتجددة (علي، 2017، صفحة 64). أما الغاز الطبيعي، فالمغرب حاليا يعيش في أزمة، فمن جهة تأثر من الوضع العالمي الذي رفع أسعار الغاز في العالم، ومن جهة أخرى تأثر من توقف نصيبه من إمدادات الغاز الجزائري الذي يعبر أراضيّه باتجاه أوروبا، و بالتالي فهو يواجه نقصا فادحا في إمدادات الغاز يسعى إلى تعويضه من خلال تسريع الاستثمارات للتنقيب على الغاز بعدة مناطق في البلاد، و بالمقابل يتيأ المغرب لاستقبال أولى شحنات الغاز الطبيعي المسال المستورد في الأجل القريب.

2.1.2 الواردات و الصادرات: بلغت الفاتورة النفطية للواردات المغربية ما قيمته 68.9 مليار درهم مغربي أي أكثر من 6 مليار دولار أمريكي سنة 2018 مسجلة ارتفاعا بالنسبة لسنة 2017 التي بلغت فيها 57.8 مليار درهم مغربي أي 5.5 مليار دولار أمريكي، في حين بلغ إجمالي صادرات الطاقة 3.3 مليار درهم مغربي أي 314 مليون دولار أمريكي سنة 2018 مسجلة بذلك زيادة قدرها 22.8% على أساس سنوي، يرجع هذا التغيير بشكل أساسي إلى الارتفاع المفاجئ في أسعار صادرات الزيوت البترولية و زيوت التشحيم و التي تمثل 98.1% من إجمالي صادرات الطاقة بالمغرب، حيث قدرت هذه الزيادة بـ 22.5% في سنة واحدة (Déceembre 2018، Maroc، صفحة 3).

الجدول رقم 6: الواردات من النفط و الغاز في المغرب من 2014-2018: الوحدة : مليار درهم

2018	2017	2016	2015	2014	
68.9	57.8	45.1	54.3	79.8	النفط و المواد النفطية
2.6	2.4	2.0	2.9	3.6	الغاز الطبيعي
71.5	60.2	47.1	57.2	84.4	مجموع الواردات
3.3	2.3	1.9	3.2	6.5	مجموع الصادرات

المصدر: (البيئة، 2019، صفحة 4)

3.1.2 الاكتشافات: نجح المغرب في حفر 67 بئر خلال المدة الزمنية الممتدة من سنة 2000-2022، احتوى 40 منها على كميات من الغاز الطبيعي، و تتركز اكتشافات المغرب بمنطقتين للإنتاج هما: حوض الغرب و حوض السويرة (مسكالة) و منطقة حوض تندرارة، وفقا للمكتب الوطني للهيدروكربونات و المعادن بالمغرب (<http://attaqua.net>)، كما أعلنت شركة SDX في شهر نوفمبر 2021 عن استئناف المرحلة الثانية من برنامج الحفر في المغرب و الذي تضمن حفر البئر KSF-19 ضمن قاطع "لالة ميمونة - جنوب"، و يليه حفر البئر - SAK 1 و هذا ما قد يفتح آفاقا استكشافية جديدة للغاز في البلاد في حال نجحت عمليات الحفر (أوابك)، 2022، صفحة 94). ويعوّل المغرب على اكتشافات الغاز في توفير جزء من احتياجاته وتقليل استيراده من ذلك الوقود الأحفوري، مع استخدام جزء منه في التصدير للخارج.

الجدول رقم 7: اكتشافات الغاز الطبيعي في المغرب من 2014-2020

2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	السنوات
0	0	1	2	1	4	1	اكتشافات الغاز الطبيعي

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على: (أوابك، التقرير الإحصائي السنوي، 2021، صفحة 15) و: (أوابك،

التقرير الإحصائي السنوي، 2018، صفحة 22)

4.1.2 الاستهلاك من الطاقة : يعد استهلاك الطاقة من أكبر التحديات التي تواجهها الحكومة المغربية ، خاصة بعد أن سجلت أسعار النفط و الغاز الطبيعي مستويات قياسية مع زيادة التوترات العالمية و خاصة الأوروبية التي تبحث عن إمدادات أخرى بعيدا عن الوقود الروسي. و يعمل المغرب على ترشيد استهلاكه من الطاقة من خلال خطط استراتيجية تستهدف التوسع في مشروعات الطاقة المتجددة من جهة و تشجيع محاولات اكتشاف موارد جديدة خاصة للغاز الطبيعي في مختلف مناطق البلاد(22121) .

جدول رقم 8: تطور استهلاك المغرب من الطاقة (2016 – 2020) الوحدة : ألف برميل مكافئ / اليوم

2020	2019	2018	2017	2016	
449.6	480.3	432.7	422.2	401.7	إجمالي استهلاك الطاقة
294.0	323.1	303.2	306.5	288.8	استهلاك النفط
16.4	17.9	18.8	21.2	21.4	استهلاك الغاز الطبيعي

المصدر : من إعداد الباحث اعتمادا على: (أواباك، التقرير الإحصائي السنوي، 2021، الصفحات 36-38)

نلاحظ أن استهلاك الطاقة في المغرب هو في تزايد مستمر سواء بالنسبة لاستهلاك النفط أو الغاز الطبيعي و هذا تبعا لزيادة النمو الديمغرافي و زيادة الاستثمارات و غيرها من الأسباب التي تزيد من الطلب على الطاقة في كل دولة ، انخفض الاستهلاك سنة 2020 نظرا لانتشار جائحة كورونا .

2.2 الطاقة المتجددة: بلغت القدرة الكهربائية المولدة من مصادر متجددة 4031 ميغاواط سنة 2022 أي ما يمثل 38% من القدرة الإنتاجية المنجزة في البلاد ، تتوزع هذه القدرة بين 1430 ميغاواط من مصدر ريحي و 1771 ميغاواط من مصدر كهرومائي و الباقي أي 830 ميغاواط من مصدر شمسي ، و قد عرفت هذه القدرة ارتفاعا مقارنة مع سنة 2021 أين بلغت 3950 ميغاواط بنسبة 37% من الإجمالي موزعة بين 1430 ميغاواط للرياح و 1770 من الطاقة الكهرومائية و 750 من الطاقة الشمسية (المستدامة)، و تعتبر الطاقة المتجددة في المغرب ضمن أفضل الاستثمارات في هذا المجال، حيث كشف تقرير مؤشر جاذبية الدول للطاقة المتجددة لسنة 2021 على أن المغرب هي من أفضل ثلاث دول ذات أداء أعلى من التوقعات بالنسبة إلى حجمها الاقتصادي إضافة إلى اليونان و الدنمارك، كما أوضح التقرير أن المغرب لديه طموحات لتوليد 52% من الطاقة من مصادر متجددة بحلول عام 2030 و 80 % عام 2050(attaqua.net) .

الجدول رقم 9: تطور إجمالي القدرات و الانتاج من ط.م في المغرب (2016-2021) الوحدة: ميغاواط/سنة

2021	2020	2019	2018	2017	2016	السنوات
3522	3452	3272	3272	2540	2412	تطور إجمالي القدرات من ط.م
-	7062	7626	6569	4720	4708	تطور إجمالي الانتاج من ط.م

المصدر : من إعداد الباحث اعتمادا على: (المتجددة، تقارير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA، 2022،

صفحة 3.2)

نلاحظ أن القدرات المركبة من الطاقات المتجددة في المغرب هي في ارتفاع مستمر، فقد بلغت سنة 2016 مقدار 2412 ميغاواط لترتفع إلى 3272 ميغاواط سنة 2018 ثم 3522 ميغاواط سنة، و نفس الحال بالنسبة للإنتاج من المصادر المتجددة الذي عرف تطورا ملحوظا منذ سنة 2016 أين بلغ 4708 ميغاواط حتى سنة 2020 ليبلغ 7062 ميغاواط/السنة.

3. تونس

1.3 الطاقة الأحفورية: شهدت تونس عجزا متزايدا في موازنة الطاقة الخاصة بها خلال الفترة الأخيرة ، و يعزى هذا الأمر بشكل رئيسي إلى تزايد استهلاك الطاقة عبر جميع القطاعات الاقتصادية إلى جانب تدني انتاج النفط، و أفضى ذلك إلى العجز في إنتاج الطاقة إلى 50% سنة 2019 مقارنة ب 7% سنة 2007 ، مما دفع البلاد

إلى استيراد المزيد من الوقود الأحفوري. و يستحوذ الغاز الطبيعي على الحصة الأكبر من المزيج الطاقوي لتونس، في حين لم تبلغ نسبة مصادر الطاقة المتجددة سنة 2019 سوى 3% (المتجددة، تقرير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA Renewables Readiness Assessment، يونيو 2021، صفحة 2)، مما دفع البلاد إلى الشروع في عملية الانتقال الطاقوي بهدف تنويع المزيج الطاقوي و مصادر الطاقة المتجددة. وتعتمد تونس بشكل شبه كامل على الوقود الأحفوري لتلبية احتياجاتها المحلية ، كما أنها تستورد معظم احتياجاتها من الطاقة على الرغم من كونها دولة منتجة صغيرة نسبياً للنفط و الغاز الطبيعي ، و تأتي باقي القدرة المركبة (حوالي 6%) من مصادر متجددة ، كما ركزت تونس بشدة على كفاءة الطاقة باعتبارها طريقاً لتنويع مزيج الطاقة بها، وذلك عن طريق أطر العمل التنظيمية وقوانين كفاءة الطاقة القائمة ، غالبية الطاقة المستخدمة في تونس تُنتج محلياً، من قبل الشركة التونسية للكهرباء والغاز، وهي شركة مملوكة للدولة.

1.1.3 الاحتياطيات : تبلغ احتياطيات تونس المؤكدة من النفط الخام حوالي 400 مليون برميل في نهاية سنة 2021، و هو ما يمثل 0.03% من إجمالي احتياطيات العالم و 0.1% من إجمالي احتياطيات الدول العربية. أما الغاز الطبيعي ، فقد بلغت الاحتياطيات المؤكدة منه سنة 2021 مقدار 64 مليار م³ ، وهو ما يمثل نسبة 0.03% بالنسبة لإجمالي احتياطيات العالم و 0.12% من إجمالي احتياطيات الدول العربية (أواباك، التقرير السنوي الإحصائي، 2022، الصفحات 14-19). و احتياطيات الطاقة في تونس هي احتياطيات ثابتة منذ فترة، حيث تقع أساساً في خليج قابس وفي أقصى جنوب ولاية تطاوين في أقصى الجنوب التونسي، بالإضافة إلى وجود محطة لتكرير النفط في بنزرت بالشمال .

2.1.3 الإنتاج : تونس دولة فقيرة الموارد بشكل عام، إلا أنها تعتبر دولة منتجة للنفط و الغاز الطبيعي و كذلك فهي من بين أعضاء منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول منذ سنة 1982، و قد سجلت إنتاجاً إجمالياً من الطاقة الأحفورية يقدر بأكثر من 55 ألف برميل من النفط المكافئ يومياً في نهاية سنة 2021 مسجلة بذلك انخفاضاً قدره 5.17% مقارنة بسنة 2020 التي بلغ فيها الإنتاج الإجمالي 58 ألف برميل من النفط المكافئ في اليوم. و قد بلغت حصة النفط من الإنتاج لسنة 2021 قيمة 28.7 ألف برميل يومياً، و هو ما يمثل 0.03% من الإنتاج العالمي و 0.13% من الإنتاج العربي من النفط الخام (أواباك، التقرير السنوي الإحصائي، 2022، صفحة 24، 25).

جدول رقم 10 : تطور إنتاج النفط والغاز في تونس 2016 – 2021

2021	2020	2019	2018	2017	2016	
55	58	60.7	70	74.4	88.5	إجمالي إنتاج الطاقة (ألف برميل من النفط المكافئ / يوم)
28.7	30.9	33.5	36.4	36.8	59.7	إنتاج النفط (ألف برميل / يوم)
2.4	3	3.1	3.9	4.5	2.2	إنتاج سوائل الغاز (ألف برميل/يوم)

من إعداد الباحث اعتماداً على: (أواباك، التقرير السنوي الإحصائي، 2022، الصفحات 20-22)

نلاحظ من خلال الجدول أن الإنتاج السنوي من الطاقة التقليدية في تونس هو في انخفاض و تناقص مستمرين و هذا طول الفترة المدروسة من 2016-2021، بلغ هذا الانخفاض حوالي 10 ألف برميل من النفط المكافئ سنة 2019 مقارنة بسنة 2018 بنسبة مئوية قدرها 13.28%، ثم انخفض الإنتاج سنة 2021 بـ 3 ألف برميل مقارنة بسنة 2020 بنسبة انخفاض مئوية قدرها 5.17%، و هذا راجع لثبات احتياطيات تونس من الطاقة لقلّة عدد الاكتشافات في هذا المجال.

3.1.3 الواردات : قدرت واردات تونس من النفط الخام في أواخر سنة 2021 بـ 15.6 ألف برميل في اليوم، مقارنة بـ 16.2 ألف برميل/اليوم سنة 2020 و 2.5 ألف برميل/اليوم سنة 2019. (أواباك، التقرير السنوي الإحصائي، 2022، صفحة 60)

الجدول رقم 11 : واردات تونس من المشتقات النفطية (2016 – 2021) الوحدة : ألف برميل/اليوم

السنوات	2016	2017	2018	2019	2020	2021
واردات النفط الخام	17.7	12.8	10.3	2.5	16.2	15.6
واردات المشتقات النفطية	74.6	83.1	85.3	89.3	72.9	74.5

من إعداد الباحث اعتمادا على: (أواباك، التقرير الإحصائي السنوي، 2021، صفحة 60، 61)

من الجدول، اتجهت واردات تونس من النفط الخام و المشتقات النفطية نحو الانخفاض من سنة 2016 إلى غاية سنة 2019 أين بلغت 2.5 ألف برميل/ يوم مقارنة ب 10.3 ألف برميل / اليوم سنة 2018 و هذا بنسبة مئوية أكبر من 75%، ثم ارتفعت قيمة الواردات سنتي 2020 و 2021 لتبلغ 16.2 و 15.6 ألف برميل/يوم على الترتيب.

4.1.3 الاستهلاك من الطاقة: تستهلك تونس لتلبية حاجياتها الطاقية حوالي 175.8 ألف برميل من النفط المكافئ يوميا، حسب احصائيات 2021 ، منها 102.5 ألف برميل/اليوم من النفط و 72.3 ألف برميل/اليوم من الغاز الطبيعي.

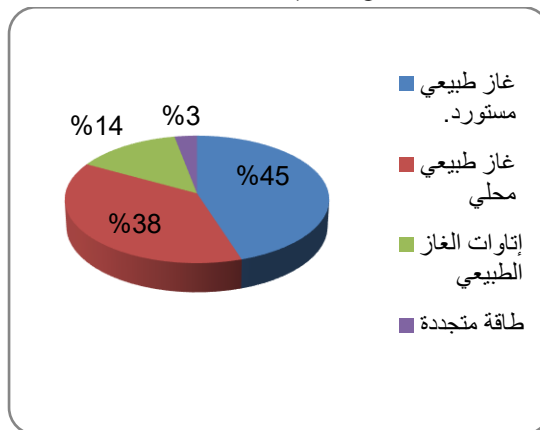
جدول رقم 12 : تطور استهلاك الطاقة في تونس 2016 – 2020 :

2016	2017	2018	2019	2020	2021	
183.4	172.9	173.6	178.1	168.6	175.8	إجمالي استهلاك الطاقة
101.9	103.9	103.5	104.7	97.1	102.5	استهلاك النفط
80.5	68.1	69.1	72.3	70.5	72.3	استهلاك الغاز الطبيعي

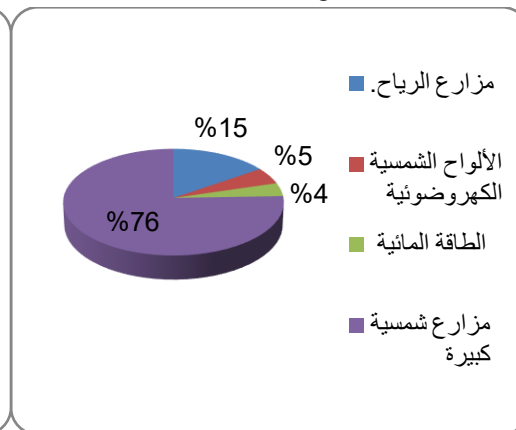
المصدر من إعداد الباحث اعتمادا على: (أواباك، التقرير السنوي الإحصائي، 2022، الصفحات 40-42)

مما نلاحظه من خلال الجدول هو التفاوت و التذبذب في استهلاك الطاقة في تونس خلال الفترة 2016-2021، فقد سجلت ارتفاعا في سنة 2019 مقارنة بسنة 2018 بمقدار 4.5 ألف برميل و بنسبة 2.6%، و كذا سنة 2021 مقارنة ب 2020 بما يقدر بـ 7.2 ألف برميل و بنسبة 4.27%، بينما سجلت انخفاضا في كل من سنة 2017 بمقدار 10.5 ألف برميل و بنسبة 5.72% مقارنة بـ 2016 و سنة 2020 بمقدار 9.5 ألف برميل و بنسبة 5.33%. 2.3 الطاقة المتجددة: شكلت مصادر الطاقة المتجددة في تونس سنة 2021 من 3 إلى 4% فقط من مجموع مصادر الطاقة في البلاد، و هي أقل من نسبة 12% المستهدفة لها عام 2020، كما لا يزال انتاج الكهرباء يعتمد بشكل رئيسي على الغاز الطبيعي بنسبة 97% و الذي يكون معظمه مستورد من الخارج (الجزائر بصورة خاصة). (الأمين، مارس 2023، صفحة 4)

الشكل 6: انتاج الكهرباء حسب المصدر



الشكل 5: مجموع مصادر الطاقة المتجددة



المصدر: (الأمين، مارس 2023، صفحة 5)

نلاحظ هيمنة للغاز الطبيعي في انتاج الطاقة الكهربائية في تونس بنسبة 97% و هذا ما يشكل خطرا على أمن انتاج الكهرباء في تونس خاصة و أن 45% منها مستوردة من الخارج، بينما نسبة 3% فقط من انتاج الكهرباء في تونس هو من مصادر متجددة، أما توزيع تلك المصادر المتجددة، فتحتل الطاقة الشمسية النصيب الأكبر منها و ذلك بنسبة 81% من الإجمالي، منها 76% طاقة شمسية كهروضوئية و الباقي أي 5% طاقة شمسية حرارية، بينما تتربع طاقة الرياح على نسبة مهمة تقدر ب 15% تليها الطاقة المائية بنسبة 4% من إجمالي مصادر الطاقة المتجددة في تونس.

الجدول رقم 13: تطور إجمالي القدرات والانتاج من ط.م في تونس 2016-2021 الوحدة: ميغاواط/سنة

السنوات	2016	2017	2018	2019	2020	2021
تطور إجمالي القدرات من ط.م	340	349	375	391	406	406
تطور إجمالي الانتاج من ط.م	588	551	585	710	664	-

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على: (المتجددة، تقارير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA، 2022،

صفحة 3.2)

من الجدول السابق نلاحظ أنه بالرغم من الزيادة التي تشهدها قدرات تونس من الطاقات ذات المصادر المتجددة إلا أنها تبقى متفاوتة و متواضعة في كثير من الأحيان، و لم تستجب للخطط و الأهداف الموضوعة من قبل الحكومة التونسية، حيث بلغ هذا الارتفاع مقدار 5 ميغاواط سنة 2017 مقارنة بسنة 2016 و هذا بنسبة مئوية لا تتجاوز 1.5%، ارتفعت هذه الزيادة سنة 2018 لتبلغ حوالي 7.5 % مقارنة بسنة 2017 بمقدار 26 ميغاواط/السنة، ثم انخفضت سنتي 2019 بنسبة قدرها 4.2% مقارنة بسنة 2018 بمقدار 16 ميغاواط/السنة، و سنة 2020 بنسبة قدرها 3.8% مقارنة بسنة 2019 بمقدار 15 ميغاواط، في حين بقي ثابتا سنة 2021، أما الانتاج من الطاقات المتجددة خلال الفترة 2016-2021 فقد كان غير مستقرا، و عرف تذبذبا بين الارتفاع كما هو الحال سنتي 2018 و 2019 و الانخفاض كما هو الحال سنتي 2017 و 2020.

ثالثا: استراتيجية دول شمال افريقيا للاستثمار في الطاقات المتجددة

بدأت دول شمال افريقيا تولي اهتماما لمصادر الطاقة المتجددة التي تتوفر لديها من خلال وضع استراتيجيات متنوعة تتمثل فيما يلي :

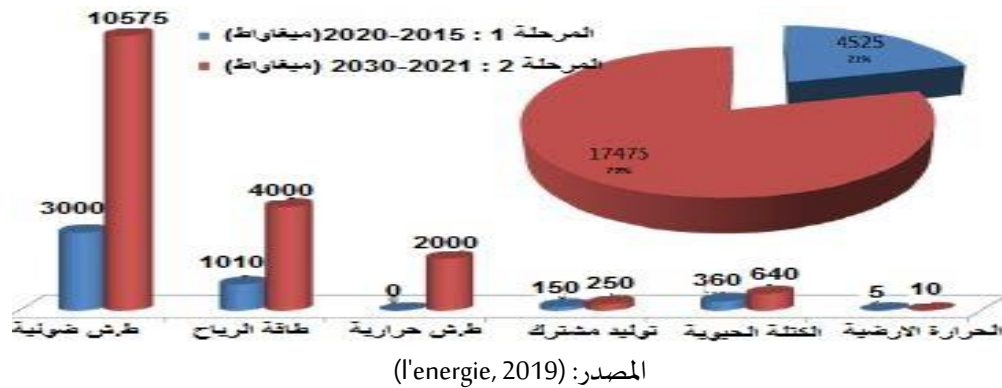
1. الجزائر

تتجسد استراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر من خلال البرنامج الوطني لتنمية و تطوير الطاقات المتجددة، الذي صادق عليه مجلس الوزراء في 03 فيفري 2011 وفقا للمرسوم رقم 04-149 المؤرخ في 19/05/2004، و الذي يهدف إلى انتاج 37% من مجمل الانتاج الوطني للكهرباء من الطاقة الشمسية و 3% من طاقة الرياح بحلول سنة 2030، بالإضافة إلى إيجاد نحو 200 ألف منصب شغل بشكل مباشر وغير مباشر و كذا اقتصاد نحو 600 مليار م³ من الغاز، و في إطار التنمية و تطوير الطاقات المتجددة، قامت الحكومة الجزائرية في بداية 2015 بإصدار البرنامج الوطني المعدل لتنمية و تطوير الطاقات المتجددة (2015-2020-2030) و يأتي هذا البرنامج كمعدل و متمم للبرنامج المتعلق بالطاقات المتجددة (باللعمما و كروش، 2021، صفحة 37)

حيث تنقسم مراحل انجاز برنامج تطوير الطاقة المتجددة مرحلتين: تمتد المرحلة الأولى من 2015 إلى 2020، يتوقع أن تقدر كمية القدرة الإنتاجية من أصول متجددة بـ 3360 ميغاواط بحيث تمثل حصة الطاقة الكهروضوئية بـ 3000 ميغاواط وحصة الرياح تمثل 1010 ميغاواط (10 منها تنتج حاليا في محطة كيرتان بأدرار)،

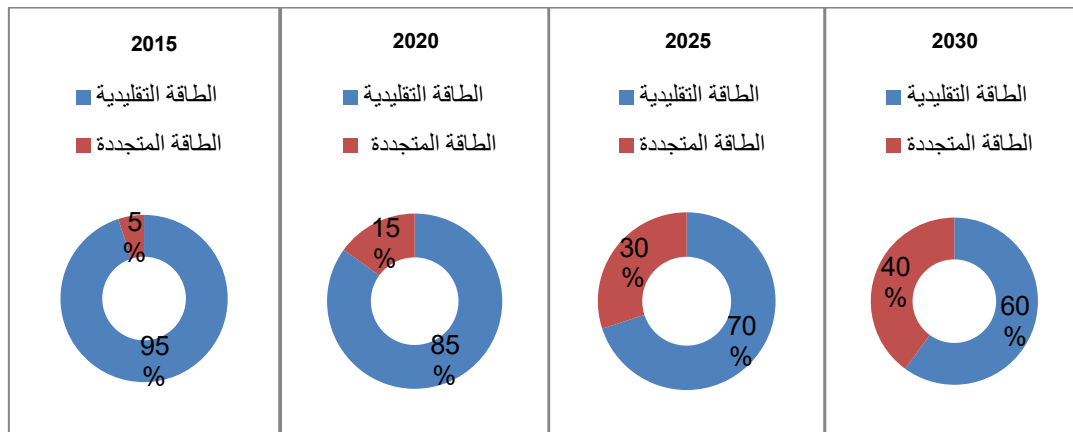
أما المرحلة الثانية فتمتد من 2021 إلى 2030، و تمثل حصة الطاقة الكهربائية المتوقع إنجازها بـ 10575 ميغاواط، تمثل طاقة الرياح حصة 4000 ميغاواط عام 2030.

الشكل رقم 7: توزيع الوطني لتطوير الطاقات المتجددة 2015 – 2030



إن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة يرمي من خلال استغلال الطاقات الشمسية و الرياحية و الحرارية للبلاد إلى رفع إنتاج الكهرباء انطلاقاً من هذه الطاقات تدريجياً لتصل إلى 40 % بقدرة إنتاج 22000 ميغاواط، لا سيما أن الطلب على الكهرباء يشهد تنامياً محسوساً قد يبلغ ثلاثة أضعافه إلى غاية سنة 2030 .

الشكل رقم 8: تطور المزيج الطاقوي الوطني في إنتاج الكهرباء



المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على: (الطاقة و.. 2016)

مما يستنتج من خلال الشكل هو أن الهدف الرئيسي لاستراتيجية تطوير الطاقات المتجددة يتمثل في تحضير الاقتصاد الوطني لمرحلة ما بعد البترول، و ذلك عن طريق إعداد مزيج طاقي يجمع بين الطاقات التقليدية و المتجددة ، بالإضافة إلى تنوع فروع الإنتاج للمساهمة في إنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر خاصة و أن هناك توقعات بارتفاع استهلاك الكهرباء بنسبة تصل إلى 5 % سنوياً حسب آخر تقارير وكالة الطاقة الدولية.

2. المغرب

وضعت الحكومة المغربية في عام 2009 استراتيجية الطاقة الوطنية التي تركز على تحسين مزيج الوقود في قطاع الكهرباء، وتسريع تطوير الطاقة من المصادر المتجددة، وخاصة طاقة الرياح والطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية، بما يجعل كفاءة الطاقة أولوية وطنية فضلاً عن تشجيع سوق إقليمي متكامل، واستناداً إلى هذه الاستراتيجية، كانت الأهداف المحددة عام 2009، الخاصة بالطاقة المتجددة في المغرب، 42٪ من القدرة

الكهربائية المركبة بحلول عام 2020 (6000 ميغاواط). ولتحقيق هذا الهدف تم إطلاق برامج متكاملة تهدف إلى تركيب 6000 ميغاواط من مصادر الطاقة المتجددة.

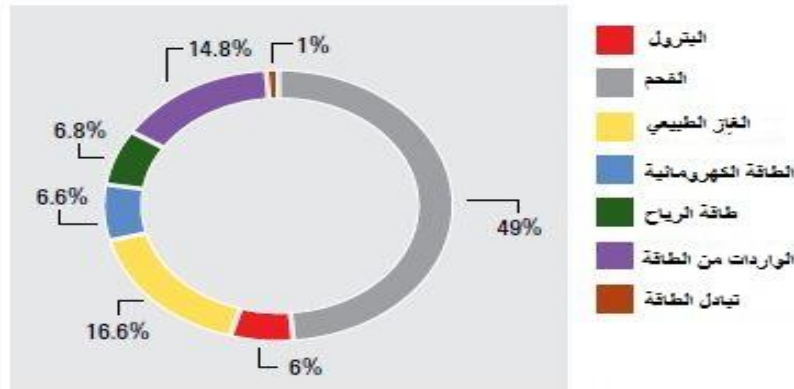
الجدول رقم 14: مساهمة الطاقة المتجددة في إنتاج الكهرباء لسنة 2020

المصدر	طاقة الرياح	الطاقة الشمسية	الطاقة المائية	المجموع
القدرة المركبة (%)	14	14	14	42

المصدر: (للكهرباء، 2013، صفحة 9)

يشير الجدول أنه و من أجل تحقيق هدف الاستراتيجية و هو انتاج 42% من الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة، فقد تم توزيعها على هاته المصادر بنسب متساوية: 14% منها من طاقة الرياح بقدرة 2000 ميغاواط/السنة، و نفس النسبة للطاقة الشمسية و المائية أي 14% مع تركيب 2000 ميغاواط ساعي أيضا لكل منهما.

الشكل رقم 9: توليد الطاقة في المغرب سنة 2015



المصدر: (ESCWA, 2017, p. 15)

وقد أسفر تقييم تنفيذ المرحلة الأولى من الاستراتيجية عن نتائج مشجعة للغاية، وهذا في ديسمبر 2015 أين تم تعديل هذه الأهداف في عام 2015 لتصبح 52% (أو 12900 ميغاواط) بحلول عام 2030 (ESCWA, 2017, p. 6).

الشكل رقم 10: المزيج الطاقوي الحالي في المغرب والاستراتيجية المستقبلية



المصدر: (ESCWA, 2017, p. 15)

يشير الشكل أعلاه إلى المراحل التي يمر بها المزيج الطاقوي في البلاد حتى يصل إلى هدف الاستراتيجية لسنة 2030، حيث يمر ب3 محطات: الأولى سنة 2015 أين تساهم الطاقة المتجددة في انتاج 6% من إجمالي الطاقة في المغرب

و المقدرة ب 19.48 مليون طن مكافئ، حيث تكون منها 1.16 مليون من مصادر متجددة: 3% منها من طاقة الرياح و 3% من طاقة المياه. و الثانية سنة 2020 حيث ترتفع نسبة مساهمة الطاقة المتجددة في انتاج الطاقة إلى 12.7% أي ما مقداره أكثر من 3 مليون طن مكافئ من أصل 25.30 مليون طن مكافئ للإجمالي، تساهم فيها طاقة الرياح بنسبة 6% و الطاقة الشمسية ب 5% و طاقة المياه ب 2%، و الثالثة سنة 2025 يتم فيها انتاج الطاقة من مصادر متجددة بنسبة 14% من 31.4 مليون طن مكافئ أي ما مقداره حوالي 4.4 مليون، تتوزع بين طاقة الرياح بنسبة 7% و الطاقة الشمسية ب 6% و طاقة المياه ب 1%.

كما نلاحظ أن استراتيجية المغرب تهدف إلى تطوير الطاقات المتجددة دون التخلي المطلق عن استغلال الطاقة الأحفورية بل خفض تدريجي لنسبة مساهمتها في المزيج الطاقوي المغربي، فبعدما كانت تساهم بأكثر من 90% من إجمالي الطاقة في المغرب سنة 2009 انخفضت - بفضل الاستراتيجية المتبعة - إلى 87% من إجمالي الطاقة في كل من سنتي 2015 (موزعة بين البترول 54% و الفحم 27% و الغاز الطبيعي 6%) و 2020 (موزعة بين البترول 48% و الفحم 31% و الغاز الطبيعي 8%)، و ستساهم الطاقة الأحفورية بنسبة 86% سنة 2025 ثم 48% سنة 2030 و هو هدف الاستراتيجية.

3. تونس

استجابة للعقبات التي يواجهها أمن الطاقة في تونس في مطلع القرن الحادي و العشرين، و ضعفها أمام تقلبات الأسعار العالمية، شرعت البلاد في عملية تحوّل الطاقة ضمن إطار استراتيجيتها الأوسع للتنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة و هذا من خلال انشاء الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة سنة 2004 بهدف وضع برامج وطنية للتحكم في الطاقة و تنفيذها و اقتراح أطر تشريعية و تنظيمية في هذا المجال، و تتولى هذه الوكالة إدارة الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة الذي يمثل آلية منح حوافز مالية بما يضمن استدامة أنشطة التحكم في الطاقة، كما تضطلع بأنشطة معنية بالطاقة المتجددة (الاسكوا، 2014، صفحة 23).

و قد تبنت تونس منذ 2013 استراتيجية جديدة للانتقال الطاقوي تهدف بشكل أساسي إلى تقليص عجز الطاقة وتحسين الاستقلالية الطاقوية للبلاد، وذلك من خلال مجموعة من التدابير منها على وجه الخصوص تطوير الطاقات المتجددة على نطاق واسع وتسريع مشاريع كفاءة الطاقة، في هذا الصدد، تم في سنة 2015 تحيين المخطط الشمسي التونسي لسنة 2012 وفقاً للتوجهات الاستراتيجية الجديدة للبلاد، بهدف زيادة معدل إدماج الطاقات المتجددة في المزيج الوطني للكهرباء بنسبة 30% في غضون سنة 2030 (من ناحية الإنتاج)، وتسريع إجراءات كفاءة الطاقة بهدف تقليص الاستهلاك الوطني من الطاقة الأولية بنسبة 30% في غضون سنة 2030 مقارنة بالسنة المرجعية 2010، و هو ما يسمى بالهدف "30/30"، (الطاقة ا).

الجدول رقم 15: مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في امداد الطاقة الكهربائية بحلول 2030

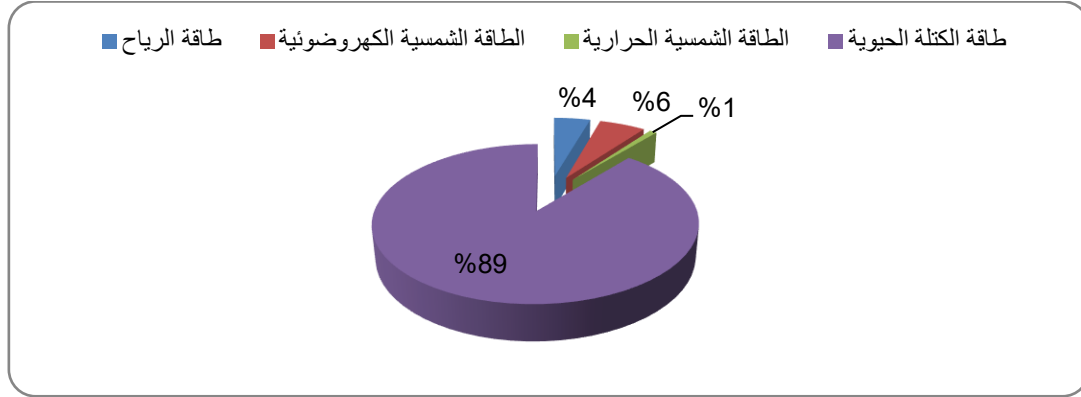
المصدر	القدرة (ميغاواط)
طاقة الرياح	1500
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	1900
الطاقة الشمسية الحرارية المركزة	300
طاقة الكتلة الحيوية	300
المجموع	4000

المصدر: (للكهرباء، 2013، صفحة 8)

من خلال الجدول، فإن تونس تهدف من خلال الاستراتيجية المتبعة، إلى رفع مساهمة مصادر الطاقات المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية في البلاد إلى 4000 ميغاواط في السنة، و هو ما يمثل نسبة 30 % من إجمالي الطاقة،

تتوزع هاته القدرة على مختلف المصادر بحيث 1500 ميغاواط تنتج من طاقة الرياح بنسبة 37.5%، و 1900 ميغاواط للطاقة الشمسية الكهروضوئية بنسبة 47.5%، فيما يتوزع الباقي و هو 600 ميغاواط بالتساوي بين الطاقة الشمسية الحرارية و طاقة الكتلة الحيوية ب 15% لكل منهما .

الشكل رقم 11: توزيع مساهمة الطاقات المتجددة في انتاج الطاقة 2030



المصدر : من إعداد الباحث اعتمادا على معطيات الجدول رقم 15

يستند تحوّل الطاقة في تونس على أربعة عناصر هي : تنوع مزيج الطاقة وتضمين مصادر الطاقة المتجددة، تعزيز كفاءة الطاقة، ترشيد دعم الطاقة و تعزيز الشبكة الكهربائية و ترابطها. (المتجددة، تقرير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA Renewables Readiness Assessment، يونيو 2021، صفحة 2)

مما سبق يتضح ان الدول المغاربية الثلاثة تعول الى حد كبير على مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة لديها لتحقيق أمنها الطاقوي المستقبلي، و هو ما يظهر من خلال الخطط الطموحة التي وضعتها. غير أن المغرب كانت السباق حيث بدأت تتجسد مشاريعها على أرض الواقع من خلال الانتهاء من المرحلة الاولى من برنامجها الشمسي الذي يعتبر الاكبر من نوعه في العالم، لذلك يجب على كل من الجزائر و تونس الاسراع في استثماراتها و مشاريعها إذا أرادت بلوغ أهدافها في الأجل المحددة.

II. خاتمة:

نستخلص أن الاستثمار في الطاقات المتجددة هو أمر بالغ الأهمية بالنسبة لاقتصاديات دول شمال افريقيا، نتيجة التحديات الاقتصادية و البيئية التي تواجهها، و التي نتج عنها تسطير الدول لاستراتيجية طموحة و ذات آفاق واعدة لتعزيز مكانة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي و تنمية استعمالها في شتى المجالات الاقتصادية، إلا أن على دول المغرب العربي اتخاذ المزيد من الإجراءات التحفيزية و المالية لمواصلة تعزيز الاستثمار في الطاقة المتجددة و تطويرها لبلوغ الهدف النهائي لكل دولة بحلول عام 2030.

كما سمحت لنا هذه الدراسة بالتوصل إلى النتائج التالية:

- رغم ارتفاع تكاليف الاستثمار في الطاقات المتجددة، إلا أنها ستصبح منافس قوي للطاقة الأحفورية في المستقبل، لا سيما إذا ارتفعت أسعار الوقود الأحفوري (المحروقات) في السوق الدولية.
- لا يمكن التخلي عن خيار الطاقات المتجددة في المستقبل بالنسبة لبلدان شمال افريقيا، و ذلك لأن الطاقة الأحفورية الناضبة تبقى عاجزة عن تلبية الطلب المتزايد على الطاقة في هذه البلدان.
- تتحدد مكانة الطاقة المتجددة ضمن المزيج الطاقوي الدول شمال افريقيا بمجموعة من العوامل أهمها وجود الإرادة السياسية القوية و الرغبة في التغيير لدى حكومات تلك الدول، و الاقتناع بعملية الانتقال الطاقوي كضرورة حتمية لا كمجرد استراتيجية منهجية.

- تمتلك بلدان شمال افريقيا، جراء موقعها الجغرافي الممتاز، أعلى الحقول و المناجم الشمسية في العالم و قدرات رياحية هائلة، مما يمكنها من توفير كم هائل من الطاقة المتجددة و من الموارد المالية إن هي أحسنت استغلالها و الاستثمار فيها.
- رغم القدرات الهائلة التي تمتلكها بلدان شمال افريقيا من الطاقة المتجددة، إلا أن استهلاكها للطاقة الأحفورية رغم خاصية نضوبها لا يزال يفوق استهلاك الطاقة المتجددة و بمختلف مصادرها و بعدة أضعاف.
- يساهم النفط و الغاز الطبيعي بنسبة كبيرة في المزيج الطاقوي لدول شمال افريقيا، تبلغ هذه النسبة أكثر من 95% في الجزائر وتونس و 62% في المغرب، بينما الباقي من مصادر متجددة، أي الاعتماد الشبه كامل على الطاقة الأحفورية مقابل تواضع مساهمة الطاقات الأخرى.
- بالرغم من المساعي المبذولة لزيادة مساهمة الطاقة المتجددة في المزيج الطاقوي لدول شمال افريقيا إلا أن الواقع الملموس يدل على ضعف فعالية السياسات المتبعة، فلا يزال المزيج الطاقوي تهيمن عليه الطاقة الأحفورية و لا تزال مصادر الطاقة المتجددة تحتل مراتب متأخرة مقارنة بالمصادر التقليدية لا سيما في كل من تونس و الجزائر.
- إذا ما استثنينا المغرب، فيمكن القول أن تنفيذ برامج و استراتيجيات تطوير الطاقات المتجددة في بلدان شمال افريقيا يفتقر إلى الفعالية، فما تم تنفيذه على أرض الواقع من مشاريع منجزة أو قيد الإنجاز بعيد كل البعد عن الأهداف المسطرة و التطلعات المنشودة.
- هناك تباين في الجهود المبذولة لتنفيذ مخططات تطوير الطاقات المتجددة و القيام بعملية الانتقال الطاقوي في الدول الثلاث، فرغم كون الجزائر دولة نفطية إلا أن عليها أن تعيد حساباتها و أن تعطي اهتماما أكثر بمصادر الطاقات المتجددة و أن تقلل الاعتماد على الطاقة الأحفورية، أما تونس و المغرب فهي دول غير نفطية و مستوردة أكثر للطاقة.
- تبقى التجربة المغربية في تطوير الطاقات المتجددة أفضل من ناحية النتائج و التقدم في تطبيق الخطط مقارنة بجارتها تونس و الجزائر، فالمغرب يمر بمرحلة طاقوية انتقالية ستسمح له بتحقيق قفزة في مجال الطاقات النظيفة و تمكنه من احتلال مراتب أولى على المستويين العربي و الإفريقي و هذا بفضل جهوده الجادة الرامية إلى تنويع قطاع الطاقة بعيدا عن الوقود الأحفوري.
- و في هذا الإطار يتم تقديم الاقتراحات التالية:
- زيادة الدعم الموجه لقطاع الطاقات المتجددة، مع تقديم مختلف التحفيزات المالية و الجبائية، و خفضه بالنسبة لمصادر الوقود الأحفوري.
- تبادل الخبرات و الاستفادة من التجارب و تنمية التعاون بين دول شمال افريقيا في مجال الطاقات المتجددة.
- عدم احتكار الدولة لمشروعات الطاقة المتجددة و إشراك القطاع الخاص و تشجيعه على الاستثمار في هاته الطاقات.
- التركيز على أهمية نشر الوعي و ثقافة الطاقة المتجددة لدى الأفراد و الهيئات، و توسيع قاعدة التأهيل و التدريب في مجال الاستثمار في الطاقة المتجددة.
- تفعيل تشريعات قانونية و تطويرها للحفاظ على مصادر الطاقات المتجددة و تنمية استغلالها و الاستثمار فيها.

الإحالات والمراجع:

- المقالات
- أسما بالعم، نور الدين كروش – الطاقة المتجددة كاستراتيجية لتحقيق التنمية المستدامة في الدول المغاربية (تونس ، الجزائر و المغرب) – مجلة العلوم الإدارية و المالية – المجلد 5- العدد 1- صفحة 37.
- بلال بوجمعة ، حمزة خيرجة – الاستثمار في الطاقات المتجددة و تنمية استغلالها في الجزائر – مجلة التكامل الاقتصادي – المجلد 8 – العدد 1 – جامعة أحمد دراية أدرار – الجزائر – ص 79.
- حسان ناصف، أحمد بركات – أهمية و دور الطاقات المتجددة دوليا – مجلة الدراسات التجارية و الاقتصادية المعاصرة – المجلد 3 ، العدد 2 – جامعة الجزائر 3 – صفحة 100.
- عائشة عميش، سهام طرشاني – التحول الطاقوي كآلية لاستدامة الأمن الطاقوي في دول المغرب العربي – آفاق و تحديات – مجلة دراسات و أبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة – المجلد 8 – العدد 1 صفحة 213.
- عبد الرزاق بوهلال – سياسة الطاقة المتجددة في الجزائر بين الإمكانيات و التحديات – مجلة أبعاد اقتصادية – المجلد 10 – العدد 2 - جامعة حمه لخضر – الوادي – الجزائر – 2020 - صفحة 359.
- علي طهراوي دومة – الشراكة بين القطاعين العام و الخاص في البنية التحتية للطاقات المتجددة و دورها في تخفيف التبعية الطاقوية – دراسة تجربة المغرب – مجلة دراسات و أبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة – العدد 7: 1 – صفحة 74.
- A.Hamiche, A.stanbouli- A review on the water and energy sectors in Algeria :senario and sustanibility issues- Renewable and sustainable Energy Review-number41 – page 261.
- المداخلات
- سوسن زبيرق، محمد مداحي- الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل تنموي ممكن لإحداث التنمية الاقتصادية بالجزائر – مداخلات مقدمة في إطار الملتقى الدولي تحت عنوان : تقييم استراتيجيات الجزائر الاقتصادية لاستقطاب الاستثمارات البديلة للمحروقات في آفاق الألفية الثالثة – جامعة السيلة الجزائر – 2014 – صفحة 18.
- شافية كتاف، بن دعاس زهير – سياسات و استراتيجيات ترقية الكفاءة الاستخدامية للموارد الاقتصادية بالجزائر – مداخلات مقدمة في إطار الملتقى الدولي تحت عنوان : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية و تأمين الاحتياجات الطاقوية – جامعة المسيلة الجزائر – 2017 – صفحة 4.
- عزة الأزهر ،رشيدة خالدي – الطاقات المتجددة في الجزائر: تأهيل بنيتها أولى خطوات التنمية – مداخلات مقدمة في إطار الملتقى الدولي تحت عنوان تقييم استراتيجيات الجزائر الاقتصادية لاستقطاب الاستثمارات البديلة للمحروقات في آفاق الألفية الثالثة بالجزائر – جامعة المسيلة – الجزائر- 2014- صفحة 7.
- مريم تواتي، عزيز محبوب، كمال أحمد سرير – الطاقة المتجددة بالمغرب: واقع الحال و متطلبات التنمية المستدامة – مداخلات مقدمة في إطار الملتقى الدولي تحت عنوان: استراتيجيات الطاقة المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة – جامعة علي لونيسي – البليدة – الجزائر – 2018 – صفحة 11.
- التقارير
- الاسكوا- اللجنة الاقتصادية و الاجتماعية لغربي آسيا -الأطر المؤسسية لإدارة عدد من القطاعات الفرعية للطاقة في البلدان العربية - صحيفة وقائع – لبنان 2014 – ص 23.
- أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء – الإطار الاسترشادي العربي للطاقة المتجددة – 2013 .
- صندوق النقد العربي - التقرير الاقتصادي العربي الموحد – أبو ظبي – دولة الإمارات العربية المتحدة – 2014.
- اللجنة الاقتصادية و الاجتماعية لغربي آسيا : الاسكوا- لأطر المؤسسية لإدارة عدد من القطاعات الفرعية للطاقة في البلدان العربية- صحيفة وقائع – لبنان – 2014 .
- مجمع سوناطراك- التقرير السنوي : الحصيلة السنوية – الجزائر – 2021.
- مجمع سوناطراك- التقرير السنوي : الحصيلة السنوية – الجزائر – 2022.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : أواباك – التقرير الإحصائي السنوي – الكويت – 2018 .
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : أواباك – التقرير الإحصائي السنوي – الكويت – 2021 .
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : أواباك – التقرير الإحصائي السنوي – الكويت – 2022 .
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : أواباك – تقرير الأمين العام السنوي الثامن و الأربعون - الكويت – 2022 .
- وزارة البيئة و الطاقة و المعادن – أرقام أساسية لقطاع الطاقة - المملكة المغربية -2019.
- وزارة البيئة و الطاقة و المعادن – التقرير السنوي لاستكشاف و انتاج المحروقات - تونس – 2019.
- وزارة الطاقة - برنامج تطوير الطاقة المتجددة و النجاعة الطاقوية – الجزائر – 2016.
- وزارة الطاقة و المناجم - دليل الطاقات المتجددة – الجزائر – 2007.
- الوكالة الدولية للطاقة المتجددة - تقارير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة *Renewables Readiness Assessment*
- IRENA - أبو ظبي – الإمارات العربية المتحدة – يونيو 2021.
- الوكالة الدولية للطاقة المتجددة - تقارير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA - أبو ظبي – الإمارات العربية المتحدة – 2022.
- باسمينة الأمين – قطاع الطاقة في تونس: فهم و تحليل من منظور الانتقال العادل- مبادرة الاصلاح العربي – سلسلة السياسات البيئية – تونس – مارس 2023 - ص 4،5.
- ESCWA: Economic and Social Commission for Western Asia. Case Study on Policy Reforms to promote Renewable Energy in Morocco – Beirut-Lebanon – 2017 – page15.
- Royaume du Maroc, Ministère de l'énergie, des mines et du développement durable – Note de Conjoncture Energétique – Décembre 2018 – page3.
- The Republic Of Tunisia, Renewables Readiness Assessment-The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi 2021 - page 2.

• البحوث و الدراسات الجامعية:

- أحلام زواوية- دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الدول المغاربية – دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب و تونس – رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية و علوم التسيير – جامعة فرحات عباس –سطيف – 2013/2012-ص213.
- مواقع الانترنت:
 - <http://attaqa.net> consulté le 23/12/2022.
 - <http://solargis.info> consulté le 15/12/2022.
 - <http://attaqa.net> consulté le 19/12/2022.
 - <http://attaqa.net> consulté le 07/09/2023.
 - <http://www.cder.dz/spip.php?article3584> consulté le 15/12/2022. مركز تنمية الطاقات المتجددة CDER
 - www.energy.gov.dz consulté le 12/07/2023. Ministère de l'énergie 2019
 - الجمهورية التونسية- وزارة الصناعة والمناجم و الطاقة- www.energiemines.gov.tn - تاريخ الاطلاع: 2023/12/07.
 - وزارة الانتقال الطاقوي و التنمية المستدامة – المملكة المغربية- www.mem.gov.ma - تاريخ الاطلاع: 2023/07/09.