مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة
ISSN: 3292-5353/E-ISSN: 2661-7528
المجلد: 08، العدد:01 - السنة: 2021 ، ص.ص: 202 - 230

التحول الطاقوي كآلية لاستدامة الأمن الطاقوي في دول المغرب العربي

–آفاق وتحديات-

Energy transformation as a mechanism to sustainability of energy security in Arab Maghreb countries

عائشة عميش، * جامعة الشلف، الجزائر، البريد الالكتروني:a.amiche@univhb-chlef.dz
سهام طرشاني، جامعة الشلف، الجزائر، البريد الالكتروني:s.tarchani@ univhb-chlef.dz

تاريخ الاستلام: 2020/07/03 **تاريخ القبول:. 2020/08/17**

ملخص: هدفنا من خلال هذه الدراسة إلى التعرف على مختلف مصادر الطاقة المتجددة أو البديلة ودورها في تحقيق استدامة الامن الطاقوي في الدول المغاربية، وقد خلصت الدراسة الى أن دول المغرب العربي مازالت في بداية الطريق نحو الطاقات المتجددة رغم الامكانيات الهائلة والادراك الكبير لمدى أهميتها، كما انها تواجه عدة عراقيل وتحديات أهمها ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقات المتجددة مع غياب آليات التمويل، ما يحتم عليها بذل المزيد من الجهد في سبيل تحقيق الامن الطاقوي.

الكلمات المفتاحية: التحول الطاقوي؛ الأمن الطاقوي؛ الطاقات المتجددة؛ التنمية المستدامة؛ المغرب العربي.

تصنيفات JEL: P18 ; Q42 ; Q47

Abstract: This study aimed to identify the various renewable or alternative energy sources and their role in achieving the sustainability of energy security in the Maghreb countries, the study concluded that the Arab Maghreb countries are still at the beginning of the road towards renewable energies despite the enormous potential and great awareness of the extent of their importance, but they face several obstacles and challenges, the most important of which is the high capital cost of renewable energy projects in the absence of financing mechanisms, which requires them to exert more effort towards Achieve energy security.

Keywords: Energy transformation; Energy Security; Renewable energies; sustainable development; Maghreb countries.

JEL classification codes : P18 ; Q42 ; Q47

* . المؤلف المراسل

مقدمة:

يعد موضوع الطاقة من أهم المواضيع التي شغلت إهتمامات العديد من الباحثين، حيث طرحت أطر ونقاشات جوهرية، خاصة بعد الغموض الذي عرفه مستقبل الطاقة العالمي بعد الأزمة العالمية 2008م.، والتي أثرت على أسواق الطاقة حول العالم، وأحدثت اضطرابا كبيرا نتج عنه تراجع الطلب العالمي على النفط عام 2009 إلى ما يقارب 1.6%، الأمر الذي أثر على مستوى أسعار النفط بشكل رهيب، حيث سجل سعر 147 دولار للبرميل بداية سنة 2008 م.، لينخفض بعدها إلى 33 دولار في نهاية نفس السنة، ثم عاد ليتعافى مع بداية 2009 م. تزامنا مع التحسن التدريجي الذي عرفه الاقتصاد العالمي.

تتميز مصادر الطاقة التقليدية بكونها مصادر نافذة، ومع تزايد الطلب على هذا النوع من المصادر، تحتم على العالم البحث عن مصادر بديلة مثل الطاقة الشمسية، الحرارية، الأرضية والمائية، الأمر الذي جعل من التوجه نحو تطوير واستغلال مصادر الطاقة المتجددة في عالمنا العربي ضرورة، وتوفير الموارد اللازمة لإجراء البحوث والدراسات العلمية الدقيقة وتسخير العناصر البشرية المتمكنة وتدريب البعض منها للاستفادة أكثر من هذا المورد وتقبل استخدامه في جميع المجالات.

أ- الإشكالية:

سوف نحاول من خلال هذه لورقة البحثية الإجابة على التساؤل الرئيسي التالي:

كيف يمكن أن يساهم التحول الطاقوي في استدامة الأمن الطاقوي في الدول المغاربية؟ وماهي التحديات التي تواجه هذا التحول؟

يندرج تحت هذا السؤال الرئيسي مجموعة من الاسئلة الفرعية التالية:

- ما مفهوم الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة؟
- فيما تتمثل امكانيات دول المغرب العربي من الطاقات المتجددة؟

- ما هي الاستراتيجيات المتبعة من طرف الدول المغاربية في سبيل تنمية مصادر الطاقات المتجددة؟
- فيما تتمثل افاق وتحديات التحول الطاقوي بالدول المغاربية؟

ب- الفرضيات:

على ضوء التساؤل الرئيسي والاسئلة الفرعية ارتأينا بناء البحث على الفرضيات التالية:

- يساهم التحول الطاقوي في تحقيق استدامة الامن الطاقوي في دول المغرب العربي.
- تسعى الدول المغاربية الى تطبيق عدة استراتيجيات في سبيل تنمية مصادر الطاقات المتجددة وفي اطار التصدي للتحديات والصعوبات التي تواجهها في هذا المجال.
- بامكان الدول المغاربية استغال امكانياتها الذاتية من تحقيق تنمية مستدامة انطلاقا من الطاقات المتجددة واقتداءا بالدول الناجحة في هذا المضمار.

ج- أهداف الدراسة:

إن الهدف الرئيسي والجوهري لهذا البحث هو محاولة الوصول إلى دراسة آليات تسمح بالرجوع إلى استخدام مصادر الطاقة المتجددة والبديلة المتوفرة في أيدي دول المغرب العربي، خاصة في ظل لا استقرار الذي تعرفه الأسعار العالمية للنفط ناهيك عن تميزه بالنفاذ وعدم توفره في كل الدول، زد مشكلات التلوث البيئي نتيجة استخدامات الوقود الاحفوري في مختلف الأغراض.

د- أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة من كون ان قطاع الطاقات المتجددة تمثل احدى اهم المصادر الاساسية للطاقة العالمية خارج النفط، فضلا عن كونها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة، الامر الذي يكسبها قدرة هائلة في تحقيق التنمية المستدامة، ونظرا للامكانيات الهائلة التي تمتلها الدول المغاربية من جهة وللحاجة الملحة في ايجاد بديل للطاقة التقليدية التي تتسم بالنضوب

من جهة اخرى في تعمل جاهدة خاصة في الاونة الاخيرة لارساء التحول الطاقوي وتحقيق ابعاد التنمية المستدامة.

هـ- منهجية الدراسة:

لمعالجة إشكالية الدراسة وحسب طبيعة الموضوع استخدمنا المنهج الاستنباطي بأداتيه الوصف والتحليل من خلال التعرف على مفهوم كل من الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة وكل ما يتعلق بهما وتحليل إمكانيات دول المغرب العربي من الطاقات المتجددة باعتماد على أرقام وا ٍحصائيات تثبت ذلك، ناهيك عن سرد مختلف الاستراتيجيات المتبعة في هذه الدول في سبيل تنمية مصادر الطاقة المتجددة، والتطرق إلى الخطط والاستراتيجيات في سبيل التحول الطاقوي والتي تمتد إلى آفاق 2030.

أولا-التاصيل النظري للدراسة:

سيتم في هذه النقطة عرض اهم المفاهيم المتعلقة بمتغيرات الدراسة وجوانبها النظرية اضافة الى عرض اهم الانمانيات التي تمتلكها الدول المغاربية والتي تمكنها من التحول الطاقوي وتحقيق التنمية المستدامة.

1- الإطار المفاهيمي للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة:

سوف نعطي تعريف بسيط للطاقة، هذه الأخيرة التي يمكن تعريفها على أنها مؤثرات خارجية تتبادلها الأجسام المادية لتغيير حالتها السابقة.

1-1- مفهوم الطاقة المتجددة ومصادرها:

يعود الاهتمام بالطاقة المتجددة إلى أزمة الطاقة لسنة 1973، عندما ارتفعت أسعار النفط الخام وما خلفته هذه الأزمة من انعكاسات سلبية على الدول المتقدمة، الأمر الذي دفع هذه الأخيرة في البحث عن مصادر محلية بديلة للطاقة، غير أن ذالك الحماس والاهتمام قل تزامنا مع الانخفاض الذي عرفته أسعار البترول في الأسواق العالمية، ولكن بعد الضرر

الذي أحدثته مصادر الطاقة الاحفورية بالبيئة، وبعد التنبؤات بنضوب هذه المصادر في غضون 100 سنة القادمة، عاد الاهتمام العالمي للبحث في كيفية توفير وتطوير مصادر جديدة للطاقة، ورغم حداثة هذا المفهوم إلا أن هناك العديد من المفكرين والهيئات التي تناولت تحديد تعريف للطاقة المتجددة والتي يمكن إدراج بعضها كالأتي:

- هي الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك على عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها (قدي، 2010، ص. 133).
- ترى وكالة الطاقة العالمية (IEA): أن الطاقة المتجددة تتشكل من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها (وكالة الطاقة الدولية، 2018).
- أما برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP): فتعرف الطاقة المتجددة على أنها طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية وطاقة باطن الأرض (برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة، 2018).
- في حين عرفت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية الطاقة المتجددة على أنها تلك الطاقة المكتسبة من عمليات طبيعية تتجدد باستمرار، وبالتالي فهي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء أكانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار(منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، 2009، ص. 121).
- كما عرف المشرع الجزائري الطاقة المتجددة في المادة الأولى من القانون الخاص بالطاقات المتجددة والتي نصت على أن مصادر الطاقة المتجددة هي كل مصادر الطاقات التي تتجدد بشكل طبيعي أو بفعل بشري، ولاسيما الطاقات الشمسية والريحية والحرارية

الجوفية والطاقة المتأتية من حركة الأمواج والطاقة المتأتية من تيارات المد والجزر وكذا الطاقة الناجمة عن الكتلة الحية والطاقة المتأتية من غازات المطارح وغاز محطات تصفية المياه العادية والغاز العضوي (القانون رقم 16-10-1، 2010).

خصائصها: تتميز الطاقة المتجددة بعدة خصائص: (راتول، 2012، ص. 141):

- إن مصادر الطاقة المتجددة مرشحة لان تلعب دورا هاما في حياة الإنسان وان تساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة، وهي مصادر دائمة طويلة الأجل.
- رغم ديمومة مصادر الطاقة المتجددة على المدى البعيد إلا أنها لا تتوفر بشكل منتظم طول الوقت وعلى مدار الساعة، فهي ليست مخزونا جاهزا، فهي تتوفر أو تختفي بشكل خارج التحكم فيها أو تحديد المقدار المتوفر منها كالشمس وشدة الإشعاع.
- إن شدة الطاقة في المصادر المتجددة ليست عالية التركيز، وبالتالي فان استخدام هذه المصادر يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات كبيرة الأحجام، وهذا احد أسباب ارتفاع التكلفة الأولية لأجهزة الطاقة المتجددة، و أحد عوائق انتشارها.
- تتوفر عدة أشكال مختلفة من الطاقة المتجددة ومصادرها، الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل من أشكال الطاقة المتجددة، فالطاقة الشمسية هي طاقة الموجات الكهرومغناطيسية المكونة من أشعة الشمس، وتتجسد على الأرض بعدة أشكال منها الضوء والحرارة، أما طاقة الكهربائية ففي حركة الهواء نفسه وهي بلك طاقة ميكانيكية.

1-2- مفهوم التحول الطاقوي ومتطلباته:

يشير هذا المفهوم إلى المرور من نظام الطاقة الحالي (استخدام الموارد غير المتجددة) إلى مزيج الطاقة التي تقوم أساسا على الموارد المتجددة، وهو ما يعني ضمنيا تطوير بدائل للوقود الاحفوري، الذي يعتبر من الموارد المحدودة والغير متجددة.

تتمثل أهم متطلباته فيما يلي (عبد الرزاق؛ حسناوي، 2015، ص. 7):

- وجود رغبة سياسية واضحة من القيادة العليا للدولة في التخلي التدريجي عن الطاقات التقليدية لصالح الطاقات المتجددة.
- توفير السيولة المالية اللازمة لعملية التحول عن طريق البحث عن سبل تمويل مشاريع الطاقة المتجددة بإشراك القطاع الخاص وتشجيع الاستثمار الأجنبي في هذا المجال.
- إبرام اتفاقيات دولية وعقد شراكة لتطوير توليد وصناعة الطاقات المتجددة.
- تشجيع البحث العلمي والتكنولوجي في مجال الطاقات المتجددة.
- فتح أسواق خاصة الطاقات المتجددة تتسم بالمرونة والوضوح في التعاملات.

1-3- مفهوم الأمن الطاقوي:

رغم أن اصطلاح الأمن الطاقوي يعاني من إشكالية في التعريف إلا انه بات من بين القضايا التي تشغل بال كل الدول مهما كان مستواها الاقتصادي أو السياسي باعتبار النفط من الموارد الحيوية التي تعمل على المحافظة على الأمن الداخلي والخارجي للدولة، لهذا فقد حظي بمكانة علمية واسعة ضمن المتغيرات الهامة التي جاءت بعد الحرب الباردة، وقد تم تعريفه من قبل الكثير من المفكرين والهيئات الدولية، يعرف "بارتون" الأمن الطاقوي على أنه: "الشرط الذي تكون فيه الأمة وكل أو معظم المواطنين والأعمال التجارية قادرة على الوصول إلى المصادر الطاقوية الكافية وفق عملية مضمونة، وهذا لبناء مستقبل خالي من أي خطر حقيقي لمعظم العراقيل الرئيسية في هذا القطاع (Barton, 2004, p.15). كما يعرف الأمن الطاقوي لأي دولة على انه توفر إمدادات الطاقة بصفة مستمرة دون انقطاع (عرفة محمد، 2014، ص. 52).

2- إمكانيات دول المغرب العربي من الطاقات المتجددة:

تقدر المساحة الإجمالية لدول المغرب العربي بـ6.062.941 كم^2، تتميز بتنوع تضاريسها ومناخها وهي تمتلك إمكانيات هائلة من مصادر الطاقات المتجددة بكل أنواعها، وتمثل

حالات الدراسة الجزائر، تونس، المغرب ما نسبته 49.55% من المساحة الإجمالية، وفيما يلي سوف نحاول عد أهم هذه الإمكانيات كل بلد على حدى:

2-1- الجزائر: بلغ إنتاج الجزائر السنوي من الطاقات المتجددة سنة 2016 م. نحو 536 ميغاواط وهو ما يمثل 4.18% من إجمالي الإنتاج العربي، رغم أنها تمتلك قدرة كبيرة من مصادر الطاقة المتجددة منها:

- الطاقة الشمسية (الكهروضوئية): تعتبر الجزائر الأولى في البحر الأبيض المتوسط من خلال امتلاكها للطاقة الشمسية، حيث يقدر مجموع أشعة الشمس الساقطة بـ 169440 تيراواط ساعي/السنة وهو ما يعادل 5000 مرة الاستهلاك الجزائري من الكهرباء و60مر ة استهلاك الدول الأوروبية، كما بينت دراسة أجرتها وكالة الفضاء الألمانية أن الصحراء الجزائرية تعتبر اكبر خزان للطاقة الشمسية في العالم، حيث تدوم فيها الإشعاعات الشمسية حتى 3900 ساعة إشعاع سنويا (وزارة الطاقة والمناجم، 2007، ص. 39)، والجدول الموالي يبين القدرات الشمسية للجزائر:

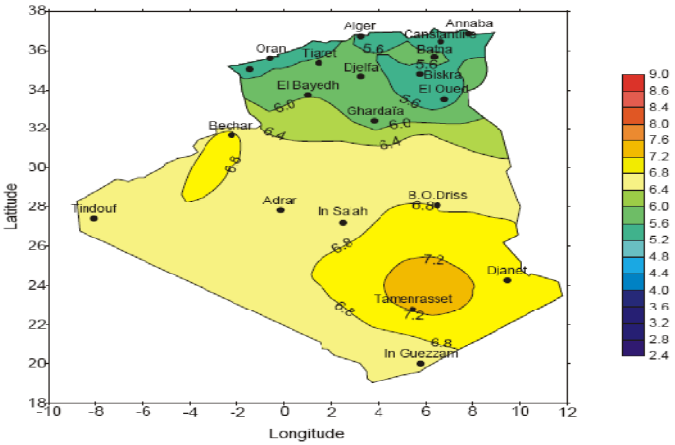
الجدول رقم (01) القدرات الشمسية في الجزائر

المناطق	منطقة ساحلية	هضاب عليا	صحراء
المساحة	04	10	86
معدل اشراق الشمس (ساعة/السنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها (كيلوواط / م^2 /ساعة/سنة)	1700	1900	2650

المصدر: دليل الطاقات المتجددة، إصدار وزارة الطاقة والمناجم، طبعة 2007، ص39.

تتفاوت المناطق الجزائرية من حيث شدة الإشعاع الشمسي كما هو مبين في الشكل الموالي:

الشكل رقم (01): المتوسط السنوي لشدة الإشعاع الشمسي في مختلف مناطق الوطن (كيلوواط / م^2 /ساعة/سنة)



Source: M.Y. BOUROUBI, " évaluation du potential énergétique solaire ", bulletin des énergies renouvelables, CDER, N°2, décembre 2002, p 12.

تبقى منطقة أدرار أكثر مناطق البلاد تعرضا للشمس، إضافة إلى تمنراست، حيث تصل شدة الإشعاع الشمسي بها إلى 7.2 كيلوواط/ساعة/اليوم، ومع كل القدرات الشمسية الهائلة التي تمتلكها الجزائر إلا أنها للأسف غير مستغلة بالشكل المطلوب، رغم أنها اعتمدت قانونا خاصا بالطاقات المتجددة، مع تحديد هدف الوصول إلى نسبة 5% خلال سنة 2012 و10% لسنة 2020.

- **طاقة الرياح:** حسب الترتيب الذي وضعه مركز تطوير الطاقات المتجددة فان طاقة الرياح تمثل المحور الثاني من محاور تطوير الطاقات المتجدد، ويعد مورد متغير من مكان إلى آخر، نظرا لتنوع المناخ في الجزائر، وقد بلغت إنتاجها من الطاقة الكهربائية من هذا المصدر 10 ميغاواط سنة 2016، وتعتبر ادرار من أهم المناطق ذات هبوب الرياح القوي، حيث أن توربينات هوائية على ارتفاع 30 متر بسرعة رياح تقدر بـ5.1 م/الثانية يمكن أن يولد طاقة سنوية تقدر بـ 673 مليون واط ساعي، والتي يمكن أن تغطي حاجات 1008

مسكن من الطاقة، والشكل الموالي يوضح السرعة المتوسطة للرياح على ارتفاع 10 م من على سطح الأرض.

الشكل رقم (02): السرعة المتوسطة للرياح على ارتفاع 10 م من على سطح الأرض

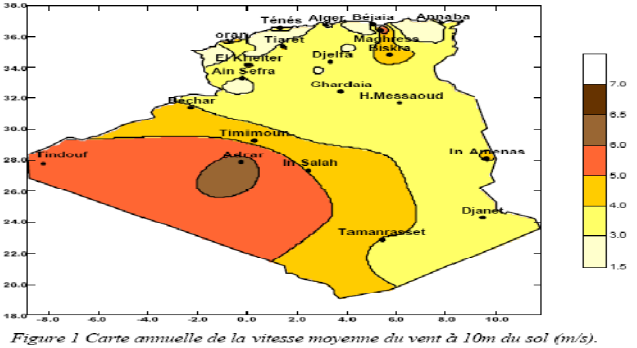


Figure 1 Carte annuelle de la vitesse moyenne du vent à 10m du sol (m/s).

Source: Lilia Hamane, "les ressources éoliennes de l'Algérie", bulletin des énergies renouvelables, CDER,N3, juin 2003, p 10.

- **الطاقة المائية:** تقدر كميات الأمطار المتساقطة في الجزائر بـ 65 مليار م^3 يستغل منها فقط نسبة 5% في إنتاج الطاقة الكهربائية وهذا راجع لانخفاض عدد محطات الإنتاج وعدم كفاءة إنتاج الطاقة من هذا المصدر، إذ بلغت القدرة الكهرومائية حوالي 228 ميجاوات سنة 2016 (اوبك، 2017، ص. 140).

- **طاقة الكتلة الحية:** تتمثل في استخدام المواد العضوية كوقود بواسطة تقنيات معينة كالتغوير أو الاحتراق والهضم، أما بالنسبة لموارد الجزائر من هذا النوع من الطاقة فهي:

- موارد غابية: تعادل المساحة الغابية في الجزائر 10% من المساحة الإجمالية، فيما تقدر الطاقة الإجمالية لهذا المورد بـ37 ميغا طن مكافئ بترولي.

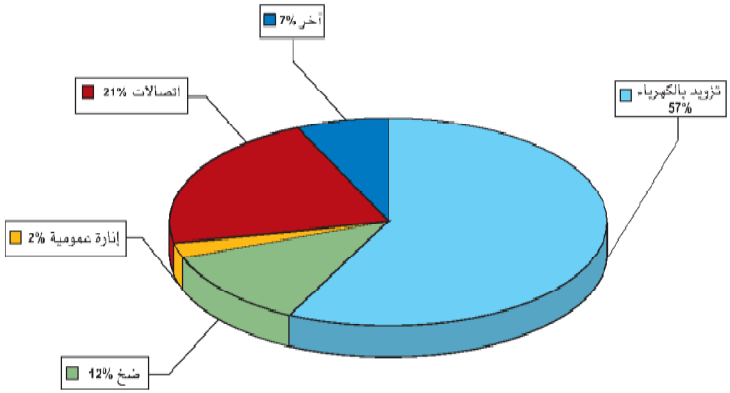
- موارد طاقوية من النفايات الحضرية والزراعية: تقدر بـ5 مليون طن معادل نفط (لم تتم عملية إعادة تدويرها).

- **طاقة باطن الأرض:** ترتكز معظم طاقة حرارة الأرض في إفريقيا في الجهة الغربية، ويشكل كلس الجوراسي في شمال الجزائر احتياطيا هاما لحرارة الأرض الجوفية، حيث وفر

أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة تزيد درجة حرارتها عن 40° مئوية وقد تصل أحيانا إلى 96° مئوية، تستطيع توليد أكثر من 700 ميغاواط (وكالة الطاقة الدولية، 2018).

وعموما لو قمنا بمقارنة الطاقات المتوفرة المستغلة حسب الاستعمالات الموجه إليها فهي موجهة تقريبا إلى توليد الطاقة الكهربائية كما هو موضح في الشكل الموالي:

الشكل رقم (03): توزيع الطاقة المتجددة المستغلة حسب الاستعمال



المصدر: دليل الطاقات المتجددة، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، 2007، ص 53

2-2- 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:

- **الطاقة الشمسية (الكهروضوئية):** تتمركز أعلى قدرة شمسية في تونس بجنوب البلاد، حيث تقدر استطاعة الطاقة الممكن توليدها من أشعة الشمس ب 2كيلوواط/سا/م^2، يوميا بشمال البلاد مقابل قدرة تفوق 6 كيلوواط/سا/م^2 يوميا جنوب البلاد.

- **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.
- **طاقة باطن الأرض:** تتوفر تونس على 4850 منبع للمياه الحارة الجوفية، وتستغل طاقة باطن الأرض في 0.8% من المياه الساخنة للفنادق و24% من الحرارة للبيوت البلاستيكية دون الحاجة للمولدات التي تعمل بالوقود، كما تستخدم في ري حوالي 73% من واحات توزر وقبلي، أما عن طريق استعمالها مباشرة بأقل من 45° أو عن طريق تبريدها في خزانات (بدوي، عيشاوي، 2017، ص. 44).

2-3- المغرب:

تغطي المغرب ما مساحته 458.730 كم^2، وقد بلغ إنتاجها السنوي من الطاقات المتجددة في نهاية سنة 2016 نحو 2309 ميغاواط/سنة وهو ما يمثل 18.01% من إجمالي الإنتاج العربي، رغم أنها تمتلك كم هائل من مصادر الطاقة المتجددة منها:

- **الطاقة الشمسية (الكهروضوئية):** يقدر مجموع استطاعة الشمس بـ 20000 ميغاواط، وبمعدل 3000 ساعة شمس في السنة، أما متوسط القدرة التشميسية فتصل إلى أكثر من 5 كيلوواط ساعة/ م^2/ اليوم (ENZILI, 2012, p.12)، هذا وتهدف المغرب إلى إنتاج 2 ميغاواط من الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية، ويعد مشروع (نور ورزازات) مرحلة أولى من خمسة مراحل في مشروع طموح وكبير لانتاج الطاقة هذا الأخير الذي تم افتتاحه رسميا في فيفري 2016، بقيمة استثمارية تبلغ 9 مليار دولار، نفذته بالاشتراك مع شركة اكوا باور السعودية في عدد مختلفة من مناطق المملكة، وقد أطلقت في أفريل 2017 أعمال بناء محطة نور 4 وتعد المحطة الأخيرة ومن المتوقع أن يبدأ تشغيلها مع نهاية 2018، كما كانت تطمح إلى تغطية 42% من هذه الاحتياجات بتنمية مشروعات إنتاج الطاقة الشمسية بحلول عام 2020.

- **طاقة الرياح:** تتبوأ المغرب صدارة الدول العربية من حيث إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح بنسبة 39%، حيث ارتفعت الطاقة المنتجة من 290 ميغاواط سنة 2012 م. الى حوالي 790 ميغاواط في بداية 2016 من خلال مشروع "طرفاية"، وهو مشروع مشترك بين شركتي "جي دي أو سويس" و"ناريفا هولدنج" بتمويل من البنوك المحلية.
- **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 م^3 في كلم مربع) في المناطق الجبلية في الشمال، الريف الطنجي والسواحل المتوسطية الغربية، واقل من 300 ملم (300 ألف م^3 في كلم مربع) في أحواض ملوية وتنسيفت وسوس 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 (Wikipedia, 2019)، فيما بلغ الطاقة الإنتاجية من الطاقات الكهرومائية سنة 2016 حوالي 2309 ميغاواط/سنة (تقرير الأمم المتحددة، ص. 163).

وتجدر الإشارة أن المغرب وتونس لم تسجلا معدلات تذكر في مجال طاقة الكتلة الحيوية، أما فيما يخص طاقة باطن الأرض (الجوفية) فان المغرب لا تعرف قدرات هامة في هذا المجال وهذا راجع لطبيعة تكوين أراضيها الهيدرو جيولوجية، حيث سجلت درجة حرارة المياه الباطنية في عمق 15 إلى 500 م ما درجة حرارته من 15 إلى 55.5° مئوية فقط.

ثانيا: الدراسة الميدانية: استراتيجية وافاق تنمية مصادر الطاقات المتجددة بالدول المغاربية

بعد ادراك الدول المغاربية لمدى اهمية مصادر الطاقات المتجددة كبيدل للطاقات البديلة عملت على تنميتها من خلال تبني عدة استراتيجيات لاستغلال الامكانيات المتوفرة واضعة خطط تنموية مستقبلية من شانها ان تساهمم في تسريع عملية التحول الطاقوي عندها.

1- استراتيجيات تنمية مصادر الطاقات المتجددة بالدول المغاربية:

بدأت الدول المغاربية تولي اهتماما أكبر لتنمية مصادر الطاقات المتجددة المتوفرة لديها من خلال وضع استراتيجيات متنوعة متمثلة فيما يلي:

1-1- إستراتيجية تنمية مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر: تمثلت أهمها في:

- **القوانين والتشريعات:** بهدف ترقية الطاقة المتجددة سنت الجزائر عدة قوانين وتشريعات تمثلت أهمها في: (المجلس الوزاري العربي للكهرباء، 2013، ص. 63)

- القانون رقم 99-09 المؤرخ في 28 جويلية 1999 والمتعلق بالتحكم في الطاقة وكان الهدف منه توجيه الطلب على الطاقة نحو أكبر فعالية للنظام الاستهلاكي عن طريق نمط الاستهلاك الطاقوي الوطني في إطار السياسة الطاقوية الوطنية.

- القانون رقم 04-09 الصادر في 14 أوت 2004، والذي هدف إلى ترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة.

- المرسوم التنفيذي رقم 33-11 والخاص بإنشاء، تنظيم وتسيير المعهد الجزائري للطاقات المتجددة.

- المرسوم التنفيذي رقم 2018-13 جاء لتحديد شروط منح العلاوات بعنوان تكاليف تنويع إنتاج الكهرباء.

- المرسوم التنفيذي رقم 423-11 جاء لتحديد كيفيات تسيير الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والإنتاج المشترك.

- المرسوم التنفيذي رقم 16-05 جاء لتحديد القواعد الخاصة بالفعالية الطاقوية المطبقة على الأجهزة المشتغلة بالكهرباء والغازات والمنتجات البترولية.

- قرار قانون المالية الصادر في جويلية 2011 والمتضمن تخصيص ما نسبته 1% من عوائد المحروقات من اجل دعم صندوق إنشاء وتطوير تقنيات الطاقة المتجددة (بدوي، عيشاوي، 2017، ص. 45).

- **تشييد مشاريع وبرامج الطاقات المتجددة:** لا يتجاوز استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر نسبة 0.01%، مما يعني أن إمكانياتها الطاقوية غير مستغلة إطلاقا، ورغم ذلك فهناك مشاريع تم الانطلاق فيها في مجال استخدام وتطوير هذه الطاقة، وهناك مشاريع في طور الانجاز. سنحاول ذكرهما فيما يلي:

- **المشاريع المنجزة:**

- **البرنامج الخاص بالجنوب الكبير (1985-1989):** ممول من طرف الدولة مخصص لولايات أقصى الجنوب، سمح بتوفير الماء الشروب لقاطني هذه المناطق (ضخ أو تحلية)، توفير الإنارة، تبريد الهواء داخل المباني في فصل الصيف.

- **مشروعان بورقة وتقرت (1993-1997):** تم تهيئة 18 بيت بلاستيكي فلاحي على مساحة تبلغ 7200 م^2 باستعمال مياه الطبقة الالبية.

- **توفير مزارع ريحية:** لضخ المياه بكل من الصحاري بالجلفة، ومروران بسعيدة لتلبية حاجات الزراعة من المياه، حيث تم توفير 80 مضخة تعمل بالرياح بقدرة تعادل 120 كيلوواط/ساعة و160 مضخة تعمل بالطاقة الشمسية بقدرة تعادل 240 كيلوواط/ساعة، كما تم إتاحة الكهرباء المتولدة من الشمس والريح لـ3000 منزل من قبل المحافظة السامية لتنمية السهوب.

- **برنامج تنمية الجنوب (القرى الشمسية):** لقد أشرفت على هذا المشروع شركة سونلغاز، وتمت الانطلاقة الفعلية له سنة 1998، خص المناطق المهجورة وذات الكثافة السكانية القليلة لتشمل 18 قرية في أقصى الجنوب.

- **استحداث مركز تنمية الطاقات المتجددة:** انشأ في 22 مارس 1988 ببوزريعة، من مهامه وضع برامج البحث الخاصة بتطوير الوسائل المتعلقة بالاستغلال وانجاز الموارد الخاصة بالطاقات المتجددة.

- **حضيرة طاقة الرياح في تندوف:** تعد أول حظيرة في هذا المجال، تم انجازها سنة 2012 بالتعاقد مع الشركة الفرنسية Vergnet، تنتج 10 ميغاواط من الكهرباء.

- **مشاريع في طور الانجاز:**

- **البرنامج الوطني للإنارة الريفية** (2006-2009): وهو مشروع للتزويد الوطني بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية لـ 16 قرية معزولة، ومكمل لبرنامج تنمية الجنوب.

- **إنشاء محطة توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية والغاز في حاسي الرمل**: والفكرة هي انجاز محطة هجينة تجمع بين الشمس والغاز مكملان لبعضهما لضمان استمرارية الحصول على الكهرباء ليلا ونهارا أو في حالة الجو الغائم، وهي الأولى من نوعها عالميا، تطلبت استثمارا بقيمة 315.8 مليون اورو بالشراكة مع الشركة الاسبانية "ابينير"، محددة مدة الإنتاج بـ33 شهرا، وقد تم توقيع العقد سنة 2006، وللذكر فهذه المحطة تتربع على مساحة قدرها 152 هكتار وتستعمل مرايا عملاقة مقعرة على مساحة 18 هكتار مع لوحات شمسية مساحة الواحدة منها 100 م^2 لتوليد الكهرباء.

- **مصنع مستغانم للطاقات المتجددة:** ويعد ثالث مصنع عالميا بعد كل من مصنعي دبي والهند، الهدف منه المساهمة في حل مشكلة الإنارة العمومية، والتقليص من استعمال الكهرباء والحفاظ على البيئة باستعمال طاقة الرياح بلغت تكلفته 15 مليون اورو.

1-2- إستراتيجية تنمية مصادر الطاقات المتجددة في تونس:

- **القوانين والتشريعات:** لتشجيع تنمية استغلال مصادر الطاقة المتجددة سنت عدة قوانين تمثلت أهمها في:

- القانون رقم 82 لسنة 2005، الذي هدف الى تشجيع استخدام تطبيقات الطاقة المتجددة بصفة عامة والسخانات الشمسية بصفة خاصة، من خلال الاعفاء التام من الرسوم والضرائب لجميع معدات والات الطاقة المتجددة، اضافة الى فرض رسوم على السيارات والمعدات التي تستخدم الوقود الاحفوري.

- القانون 12 المؤرخ في 11 ماي 2015 والخاص بإنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة، وقد هدف إلى ضبط النظام القانوني المطبق على المنشات والتجهيزات والعقارات والمعدات الضرورية لتامين عملية انتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة.

- اعطاء منح بنسبة 20% من تكاليف المجمعات الشمسية في حدود 100 دينار تونسي عن م^2 يتم صرفها مباشرة لفائدة الموارد، وكذا جميع معدات ترشيد الطاقة.

- **تشييد مشاريع وبرامج الطاقات المتجددة:** لقد تم تجسيد العديد من المشاريع على ارض الواقع من اهمها: (بدوي، عيشاوي، 2017، ص. 48)

- انشاء حقل للرياح واحد في منطقة سيدي داود، أنشئ على مرحلتين الاولى سنة 2000 والثانية في 2007 ويسعى المخطط الى زيادة قدرته الى 55 ميغاواط.

- تنوير حوالي 170 مسكن ريفي باستعمال الطاقة الشمسية حتى سنة 2004.

- انشاء 71 محطة لضخ وتحلية المياه باستعمال الطاقة الشمسية، منها 63 محطة موزعة على 4 ولايات بالجنوب، وقد بلغت تكلفة المشروع 73 مليون دينار تونسي، وتم تسليمه في 2009.

- انشاء محطات لتوليد الطاقة الكهربائية بالاعتماد على النفايات العضوية، وأهمها محطة سوق الجملة ببئر القصعة، حيث تم إنتاج ما استطاعته 2.1 جيغاواط/سا من الكهرباء سنويا من خلال المعالجة اليومية لحوالي 50 طن من الفضلات، وهو ما سمح بتغطية احتياجات السوق من الكهرباء وبيع الفائض إلى الشركة التونسية للكهرباءو الغاز.

- إنشاء مشروع نموذجي للإنارة العمومية المزدوجة من الألواح الفولتوضوئية والرياح، بقدرة إجمالية تقدر بـ 51 كيلوواط (30 كيلوواط ناتجة عن طاقة مزارع الرياح و21 كيلوواط من الصفائح الفولتوضوئية)، وبدأ المشروع في العمل في سنة 2010.

1-3- إستراتيجية تنمية مصادر الطاقات المتجددة في المغرب:

- **القوانين والتشريعات**: لقد سنت عدة قوانين في مجال تشجيع استخدام الطاقة المتجددة والمتمثلة أساسا في:

- القانون رقم 32-39 لسنة 1994، والذي ينص على إعفاء معدات الطاقة المتجددة المستوردة وقطع غيارها من الرسوم والضرائب.

- القانون رقم 16-09، والذي اقر إنشاء الوكالة المغربية لتنمية الطاقات المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة.

- **تشييد مشاريع وبرامج الطاقات المتجددة:** نظرا لكون المغرب دولة فقيرة من ناحية مصادر الطاقة التقليدية، فقد عملت على تكثيف جهودها للتخفيف من أعباء استيرادها من الخارج، ومن أهم هذه المشاريع: (بدوي، عيشاوي، 2017، ص. 47- 48)

- انجاز مجموعة الديازل بطانطان سنة 2009 بقدرة 116 ميغاواط.
- المركب الكهرومائي لتانفينت البرج، تم تشغيله سنة 2010 بقدرة 40 ميغاواط.
- الحقل الريحي بطنجة سنة 2010 بقدرة 140 ميغاواط.
- المحطة الحرارية الشمسية عين بني مطهر، بقدرة 472 ميغاواط.
- منح رخص إنتاج الطاقة الريحية من طرف الخواص بقدرة 1000 ميغاواط خلال سنتي 2011-2012.
- وقد بدأ منذ 2009 في إنشاء مجمع للطاقة الشمسية بتكلفة 9 مليار اورو يستطيع أن يولد طاقة كلية بقدر 2 جيغاواط سنة 2020 وقد انتهت المرحلة الأولى من هذا المشروع بالانتهاء من إنشاء محطة "نور1" في بداية 2016.
- إحداث وحدتين لإنتاج الكهرباء بقدرة 660x2 ميغاواط بأسفي سنة 2014.
- انجاز محطة شمسي بقدرة 500 ميغاواط بوارززات سنة 2015.

2- آفاق وتحديات التحول الطاقوي بالدول المغاربية:

2-1- آفاق التحول الطاقوي بالدول المغاربية (الجزائر، تونس والمغرب)

يمثل الطلب المتزايد على إنتاج الكهرباء تحديا كبيرا لمعظم دول العالم عامة ودول المغرب العربي خاصة، لذا فهو يحتاج إلى حلول جذرية تختلف من دولة إلى أخرى طبقا لما تمتلكه هذه الدول من ثروات ومصادر للطاقات المتجددة للبحث عن بدائل نظيفة ودائمة للطاقة وا حلالها محل الطاقة التقليدية، لذا عملت على وضع خطط واستراتيجيات مستقبلية تمتد إلى غاية 2030 م. للاستفادة أكثر من هذه المصادر.

– **في الجزائر:** لقد أبدت الجزائر رغبتها في التحول الطاقوي من خلال إيجاد حلول ايكولوجية والحفاظ على الموارد الناضبة من خلال تبني برنامج الطاقة المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة « PENREE »في مار س 2011، هدفت من خلاله إلى إنتاج 40% من الطاقة الكهربائية انطلاقا من الطاقات المتجددة في آفاق 2030، حيث قسم هذا البرنامج إلى مرحلتين كما هو مبين في الجدول الموالي:

الجدول رقم (02) توزيع مصادر الطاقة المتجددة ضمن البرنامج الوطني للطاقات الجديدة والمتجددة

المرحلة / المصدر	المرحلة الأولى 2015-2020	المرحلة الثانية 2021-2030	المجموع
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	3000	10575	13575
طاقة الرياح	1010	4000	5010
الطاقة الشمسية الحرارية المركزة	-	2000	2000
التوليد المشترك للطاقة	150	250	400
طاقة الكتلة الحيوية	360	640	1000
طاقة الحرارة الجوفية	05	10	15
المجموع	4525	17475	22000

Source : Ministère de l'énergie, Programme national et mesure d'encouragement, 6eme Edition, octobre 2015, p-p 10-11.

– **في تونس:** لقد سطرت تونس عدة برامج تنموية مستقبلية في مجال الطاقة المتجددة لمواكبة التطورات التي يشهدها العالم في هذا المجال، ومن أهمها المخطط الشمسي التونسي الذي يندرج في إطار رؤية شاملة طويلة المدى تصل إلى أفق 2030، وتهدف إلى تنويع مصادر الطاقة وتحقيق الأمن الطاقوي، يحتوي على 40 مشروعا للفترة بين 2010 و2016 بتكلفة تفوق 4 مليار دينار تونسي، وهو يهدف إلى بلغ طاقة تقدر بنسبة 24% في أفق 2016 و40% في أفق 2030، مع العلم أن هذا المخطط ممول من طرف برنامج الأمم المتحدة بقيمة 3.5 مليون دولار محاولا جعل 30% من إنتاج تونس من الكهرباء مصدرها الطاقة المتجددة بحلول سنة 2030 وذلك بالمرور من 275 ميغاواط سنة 2015 إلى 4000 ميغاواط سنة 2030 كما هو مبين في الجدول الموالي:

الجدول رقم 3: مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في إمداد الطاقة الكهربائية في تونس بحلول 2030

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

المصدر: أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء، الإطار الاسترشادي العربي للطاقة المتجددة، 2013، ص09.

– **في المغرب:** لقد عملت هي الأخرى على تحقيق التحول الطاقوي والتوسع فيه مستقبلا، حيث حددت هدفا له أن ترتفع حصة الطاقة المتجددة إلى 42% من إجمالي الطاقة الكهربائية المثبتة في أفق 2020، ومحاولة إمداد مليون منزل بالطاقة النظيفة والتي سترتفع إلى 52% في أفق 2030، ولتحقيق ذلك أطلقت برنامجين مندمجين ومهيكلين لتطوير قطاعي الطقة الشمسية والريحية، الذي يهدف إلى إنتاج 4000 كيغاواط بحلول 2020، مقسم بين مجمع الطاقة الشمسية نور -ورزازت (2000 ميغاواط) الممتد على مساحة 3000 هكتار والمقسم على خمسة مراحل، وقد بلغت تكلفة هذا المشروع حوالي 9 مليار

دولار، أما الطاقة الريحية فتمثلت في كل من حقلي الرياح حوامة والعيون (700 ميغاواط)، وتطمح المغرب إلى تحقيق الأهداف التالية (بدوي، عيشاوي، 2017، ص. 49):

- ضمان استقلاليته النسبية في مجال الطاقة.
- الإسهام في تقليص الانبعاثات الغازية.
- إنتاج طاقة متجددة تشكل مستقبل الاستهلاك البشري من الطاقة.

يمثل الجدول الموالي مساهمة كل مصدر في إنتاج الكهرباء بحلول سنة 2020.

الجدول رقم (04): مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في انتاج الكهرباء في المغرب بحلول سنة 2020

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

المصدر: أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء، الإطار الاسترشادي العربي للطاقة المتجددة، 2013، ص.09

2-2- انعكاسات التحول الطاقوي على التنمية المستدامة في المغرب العربي:

يمكن أن يحقق التحول الطاقوي مايلي: (بدوي، عيشاوي، 2017، ص. 50):

- **انعكاساته على خلق مناصب الشغل:**

أكدت الدراسات أن الاستثمار في الطاقات المتجددة يمكن أن يوفر حوالي 45 ألف منصب شغل في الجزائر على المدى القصير، ومن المتوقع أن يرتفع هذا الرقم إلى 1.421.619 منصب شغل بحلول 2025، إذ قدر عدد المشاريع الناشطة في مجال الطاقات الجديدة بـ289.594 مؤسسة، تبنت على الأقل نظام إمدادي طاقوي واحد متجدد المصدر، أما المغرب فقد خلقت مشاريع الطاقات المتجددة فرصا للعمل كما هي مبينة في الجدول:

الجدول رقم (05): دور المشاريع الطاقة المتجددة في خلق فرص عمل في المغرب

المشروع	فرص العمل في مشاريع قيد التنفيذ	فرص العمل المستهدفة
الكهرباء الريفية	200 منصب شغل يوفرها بث واستغلال 16 ألف نظام خلال 5 سنوات	1000 منصب شغل (20 ألف نظام)
تسخين المياه بالطاقة الشمسية	200 منصب شغل يوفرها بث واستغلال 10 ألف م^2 لمنشآت شمسية خلال 4 سنوات	2000 منصب شغل (400 ألف م^2)
رياح بقوة كبيرة	150 منصب شغل للانشاء خلال 18 شهر، و10 مناصب لاستغلال المحطة المركزية	500 منصب شغل لوضع حيز التنفيذ 10 ميغاواط و160 منصب شغل في مرحلة الاستغلال
حمامات باداء طاقوي عالي	70 منصب شغل لـ150 حمام خلال 5 سنوات	1000 منصب شغل لـ 4000 حمام

المصدر: من إعداد الباحثين

أما تونس فقد تمكنت من خلق حوالي 500 منصب دائم في 2003 من خلال مشاريع الطاقة الشمسية، ومن المتوقع أن يرتفع هذا الرقم لأكثر من ذلك تزامنا مع زيادة المشاريع التنموية في مجال الطاقات المتجددة.

- **انعكاسات تطور الطاقات المتجددة العالمي على الطلب في دول المغرب العربي:**

باعتبار الجزائر دولة نفطية فإنها تحاول إحلال الطاقة المتجددة مكان الطاقة التقليدية، خاصة مع ارتفاع أسعار النفط وخاصيته الناضبة، والطلب العالمي المتزايد على الطاقة إذ يتوقع أن يتزايد هذا الطلب وفقا للسيناريو المرجعي لوكالة الطاقة الدولية من 11429 مليون طن مكافئ نفط في عام 2005 إلى 17721 مليون طن مكافئ نفط في أفق 2030، أي بزيادة 6292 مليون طن مكافئ نفط، وستتراجع حصة النفط والغاز من حصة الطلب على الطاقة وسيتم تعويض ذلك النقص بمصادر طاقة متنوعة، رغم أنها تبقى أرقام تقديرية لا بدا أن تتزامن مع تطور فكري توعوي وتكنولوجي لتحقيق هذا التحول، أما بالنسبة لكل من المغرب وتونس فكلاهما دولتان غير نفطيتان، أي أن الأمر يحتم عليهما رفع الاستثمار في

الطاقات المتجددة لكونها الحل الوحيد للتخلص من التبعية الطاقوية والأرقام او الإحصائيات تشير إلى أن هناك توسع وتقدم ملحوظ في هذا المجال الذي ينجم عنه قلة الواردات من الطاقة واستغلال الإمكانيات والمصادر الطاقوية البديلة لتكون رائدة في هذا المجال.

- **تلبية كل الأفراد من حاجياتهم من الكهرباء:**

في دول المغرب العربي نجد مناطق نائية معزولة تعاني من عدم وجود الكهرباء، ويمكن فك العزلة عن هذه المناطق وإيصال الكهرباء لها بتكلفة اقل من استخدام مصادر الطاقة الاحفورية خاصة بالنسبة لتونس والمغرب التي تعتبر من الدول المستوردة للطاقة، ففي الجزائر تم تزويد 20 قرية في الجنوب بالكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية، وبنجاحها يمكن تعميمها على باقي المناطق والقرى النائية، أما في تونس فقد شرعت في انجاز مشاريع لإنارة الريف بالطاقة الشمسية منذ بداية التسعينات، وقد تمكن من تزويد 170 مسكن ريفي بهذه التقنية في 2004 م.، أما المغرب فقد وقعت على اتفاقية شراكة بين "مصدر" مبادرة من أبوظبي متعددة الأوجه للطاقة المتجددة و"المكتب الوطني للكهرباء والماء الصالح للشرب" في المغرب، بهدف تصميم وتركيب 17670 نظاما شمسيا منزليا في 940 قرية لتوليد الكهرباء.

- **زيادة إيرادات الدولة:**

إن عملية إحلال الطاقة المتجددة مكان الطاقة التقليدية من شانه أن يقلل من الواردات واستغلال الفائض في التصدير، حيث نجد أن الجزائر تعتزم تصدير 10 ألاف ميغاواط من الطاقة في أفق 2030، وهو ما سوف سيعود عليها بمردود يمكن أن يعزز خزينة الدولة، أما تونس والمغرب فهما دولتان فقيرتان من الطاقة الاحفورية، لذا لابد من تغيير الإستراتيجية والعمل على التحول إلى دولة منتجة للطاقة عوضا أن تكون مستوردة لها، وكلما زاد إنتاجها كلما زادت إيراداتها، كما عزمت المغرب على خفض وارداتها الطاقوية بـ 85% حتى 2025.

- **حماية البيئة والمحافظة عليها:**

إن أهم ما يميز الطاقة المتجددة أنها نظيفة وصديقة للبيئة، لذا فان الخوض في الاستثمار في هذا المجال من شانه أن يقلل من التأثيرات البيئية، لذا سعت الدول وعلى رأسهم الدول المغاربية على ترسيخ هذه الفكرة من خلال فرض عدة إجراءات للحد من هذه التأثيرات وخاصة إنبعاثات الغازات الدفيئة مع تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية النائية الذي من شانه أن يحد من أنماط استهلاك الطاقة الملوثة للبيئة، ولتحقيق ذلك قامت بإصدار قوانين لحكاية البيئة في ظل التنمية المستدامة، حيث أصدرت الجزائر القانون رقم 10/03 المؤرخ في 2003 الذي حدد المبادئ التي تقوم عليها حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، وفي هذا الإطار أنجزت عدة مشاريع نذكر منها:

- مشروع التخفيض من الغاز المشتعل: حيث انخفض حجمه من 9.8 مليار م^3 عام 1980 إلى 4 مليار م^3 سنة 2001، كما تم إنشاء وحدات لمعالجة واسترجاع ودفع الغاز على مستوى المواقع البترولية والغازية، وقد تم تدعيم هذه المجهودات بغلاف مالي قدره 225 مليون دولار للفترة 2002-2005.

- مشروع عين صالح للتخلص من ثاني أكسيد الكربون: قامت شركة "عين صالح غاز" و"بريتش بتروليوم" بإنشاء هياكل مخصصة لتخزين ثاني أكسيد الكربون الناتج عن استخلاص الغاز المنتج على مستوى الحقل، حيث يصل تركيز ثاني أكسيد الكربون به من 1 -9%، بينما المواصفات التجارية تحدد التركيز بـ0.3%.

- استعمال غاز البترول المميع والغاز الطبيعي كوقود للسيارات: شرعت نفطال في سلسلة من الإجراءات سنة 2002 من تمويلها الخاص بمبلغ قدره 800 مليون دج، لإنجاز 46 محطة جديدة، و 55 جرار شاحنة و10 صهاريج، وتحويل 2500 سيارة، وقد تم تحويل 1000 سيارة أجرة بالعاصمة بمساهمة وزارة البيئة، ومجمع سونطراك والنقابة العامة لموصلي أجهزة

(GPL) وشرع في استعمال غاز البترول المميع كبديل للبنزين في الجزائر منذ أكثر من 20 سنة وزاد عليه اللب من 30 ألف طن سنة 1995 م. إلى 250 ألف طن سنة 2001 .

2-3- معوقات استخدام الطاقة المتجددة في دول المغرب العربي:

يمكن تصنيف معوقات استخدام الطاقات المتجددة في الدول النامية عموما وفي دول المغرب العربي خاصة إلى عدة تصنيفات يمكن اختصارها فيما يلي:

- **معوقات مالية واقتصادية**: تتمثل أهم هذه المعوقات في ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقات المتجددة مع غياب آليات التمويل، فضلا على الاعتقاد الخاطئ بان الاستثمار في هذه المشروعات يمثل مخاطرة مالية على الرغم من كونها طاقة صديقة للبيئة، إضافة إلى رفض البنوك ومصادر التمويل الأخرى لتشجيع القروض والاستثمارات في مجالات ناشئة بالمقارنة مع مشروعات الطاقة التقليدية، فهو يرى أنها قد لا تكون ذات قيمة عينية واضحة، وقد لا تكون جاذبة من الناحية الاقتصادية (تحليل التكلفة والمنفعة) إذا ما قورنت بفرص استثمارية أخرى، لذا لا بدا من وضع سياسات ذات منحى بيئي كالإعفاء أو التخفيض من الضرائب على إنتاج الطاقة من مصادر متجددة وفرض ضرائب وغرامات تزداد كلما زاد ضررها على البيئة، مع تقديم مساعدات ودعم مالي وضمان قروض للمشاريع التي تعمل في هذا المجال وسن قوانين وتشريعات مع وضع معايير ذات الصلة بالمصادر الجديدة والمتجددة وتقديم الفوائد المالية المباشرة وغير المباشرة للمشاريع شاملة الفوائد الناتجة عن تقليل الاعتماد على الوقود الاحفوري.

- **معوقات مؤسساتية وهيكلية:** إن إنتاج واستخدام التكنولوجيا المتقدمة في إنتاج الطاقة المتجددة يحتاج إلى تضافر عدة جهود لعدة شركاء كشركات التصنيع والمستخدمين والسلطات التشريعية والتنفيذية ذات الصلة، لذا لا بدا من تحديد وتقسيم الأدوار وخطط التنفيذ مع وضع نظام إداري متناسق ومتكامل للوصول إلى إنتاج والاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة على أكمل وجه.

- **معوقات فنية وتقنية:** تحتاج عملية توطين تكنولوجيا الطاقة المتجددة في المغرب العربي إلى إجراءات نقل معرفة تصنيع معدات وتكنولوجيا هذه الطاقة، من خلال توفر خبرة فنية تفتقر إليها هذه الدول، لذا لا بدا أن يراعى التوسع في هذا المجال من خلال تحديد الأولويات التي تمكن نقل تقنيات تصنيع وترسيخ معدات الطاقة المتجددة، وذلك بدراسة شاملة للقدرات المحلية في التصنيع وما تتطلبه من إجراءات ومدى توافر الأيدي العاملة والاستثمارات التي يمكن من خلالها تنمية الجانب المعرفي في هذه البلدان، مع ضرورة أن تعمل مؤسساتها مع بعضها البعض، وبهذا يمكن اعتبار غياب الجانب المعرفي والمعلوماتي ذو الصلة بتصنيع مكونات الطاقة المتجددة من المعوقات الفنية التي تحول دون نشر تطبيقاتها وبالتالي هدر طاقة هائلة يمكن أن تحل مشاكل عديدة.

- **معوقات ثقافية:** كما يمكن أن نقول راجعة لقلة الوعي بمدى أهمية استخدام مصادر الطاقات المتجددة، والفهم الخاطئ لطبيعة عمل وتطبيقات تكنولوجيا الطاقة المتجددة من قبل الأطراف المعنية أو المجتمع كأفراد عاديين، وهو ما يشكل عائقا كبيرا نحو الاعتماد على هذا النوع من المصادر البديلة للطاقة، لذا لابد من تكثيف الجهود من خلال الحملات التوعوية خاصة الإعلامية منها لتوصيل الفكرة الصحيحة والكاملة بالتالي تشجيع استخدام الطاقة البديلة مع القيام بدورات تكوينية تدريبية تثقيفية وندوات علمية ومؤتمرات للمعنيين بالأمر وذوي القرار في هذا المجال، وترجمة النتائج بلغة مالية قانونية تحفيزية كعامل مساعد ومشجع للمؤسسات المالية للاستثمار في هذا المجال.

الخاتمة:

لقد اضحى النفط سلعة إستراتيجية تتحكم في كل ميادين الحياة وحتى في سياسات الدول وعلاقاتها مع غيرها، حتى انه كان سببا في الخلافات والحروب وتأجيج الصراعات فيما

بينها، ولكن نظر ا لمحدوديته وكونه سلعة ناضبة كان لابد من البحث عن البديل أو ما يعرف بالطاقات المتجددة.

نتائج الدراسة:

- حققت الدول المغاربية الثلاثة (الجزائر، تونس والمغرب) تقدما ملحوظا نحو استثمار الطاقات المتجددة في مختلف الأغراض وخاصة توليد الطاقة الكهرباء.
- هناك تباين في الجهود المبذولة لعملية التحول الطاقوي للدول الثلاثة، فرغم كون الجزائر دولة نفطية، إلا انه لابد عليها أن تعيد حساباتها وان تهتم أكثر بمصادر الطاقة المتجددة وتعمل على توفيرها واستعمالها في مختلف المجالات، والتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية، مع العلم أنهما متكاملان، إضافة إلى خواصه المهمة والمتمثلة في مساهمته في الحد من التلوث من ناحية وفي توفير مورد جديد لتوليد الطاقة من ناحية أخرى، وهو غير نافذ ورخيص في نفس الوقت، أما تونس والمغرب فهي دول غير نفطية ومستوردة أكثر للطاقة.
- لا تزال تجربة الدول المغار بية الثلاثة في مجال الطاقة المتجددة بحاجة إلى دعم والاسترشاد بتجارب ناجحة لدول نامية ومتقدمة، لاستغلال الإمكانيات الهامة من مصادر الطاقة النظيفة وتأهيل الكوادر البشرية وتكوينها لتسيير وترشيد هذه التجربة والوصول إلى الأهداف المسطرة، والعمل على خفض تكاليف الاستغلال التي تعد العائق الأكبر الذي يحول دون انتشارها في أراضيها.
- تبقى آلية التحول الطاقوي في دول المغرب العربي من أهم الأولويات والفرص التي لا يمكن تضيعها لتحقيق الأمن الطاقوي، إلا أن الحكم على نجاحها في خوض هذه التجربة تبقى رهينة التحديات واستغلال الإمكانيات بشكل علمي رشيد وعقلاني.

التوصيات: على ضوء النتائج السابقة نقترح التوصيات التالية:

- ينبغي على الجزائر الاهتمام أكثر بتطوير قدرات بشرية محلية لتكون قادرة على قيادة وتطوير عملية الاستثمار في انواع الطاقة المتجددة.
- الإكثار من الأيام الدراسية والتحسيسية وعقد مؤتمرات وندوات عالمية لمناقشة أهم المستجدات في تكنولوجيا الطاقة المتجددة، وتبادل الأفكار والخبرات في هذا المجال.
- الاسراع في عملية التحول الطاقوي من خلال توفير وتهيئة الاطار القانوني المشجع، والدعم المالي للابحاث في هذا الميدان.
- إقامة مشاريع تنموية في مجال الطاقات المتجددة في إطار الشراكة بين دول المغرب العربي.
- إشراك القطاع الخاص في هذا المجال بزيادة الوعي والدعم المادي والمعنوي للشركاء وتفعيل مشاريع البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة.

قائمة المراجع:

- Barry, Burton et AL, (2004). **Energy Security: Managing risk in a dynamic legal and regulatory environment**, oxford university press.
- Mustapha ENZILI, " les énergies renouvelables au Maroc", Atelier sur la méthodologie par l'élaboration du plan de développement de l'énergie solaire dans l'orient Oujda, du 19 au 22 Mars , 2012, P12.
- www.wikipeadia.org
- القانون رقم 16-10-1 الصادر في 26 صفر 1432 هجرية الموافق ل 11 فيفري 2010، الخاص بتنفيذ القانون رقم 09-13 المتعلق بالطاقات المتجددة، الجريدة الرسمية العدد 5884 الصادرة بتاريخ 18 مارس 2010.
- أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء، (2013). **"دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية"**، جامعة الدول العربية، مصر.

- اوبك، (2017). "التقرير الإحصائي السنوي"، تقرير عن منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول.
- بدوي، الياس؛ عيشاوي، كنزة، (2017). "الاستثمار في الطاقات المتجددةودوره في تحقيق التنمية الاقتصادية في دول المغرب العربي"، **مجلة اداء المؤسسات الجزائرية**، العدد11.
- تقرير وكالة الطاقة الدولية نقلا عن الموقع الالكتروني: www.ieg.org
- راتول، محمد؛ مداحي، محمد، (2012). "**صناعة الطاقة المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر بمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتامين إمدادات الطاقة الاحفورية وحماية البيئة –حالة مشروع ديزرتك-**"، مداخلة ضمن الملتقى الدولي حول: سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، **جامعة قاصدي مرباح –ورقلة-**.
- عبد الرزاق، فوزي؛ حسناوي، بلبال، (2015). "إشكالية التحول الطاقوي كآلية لتحقيق الأمن الطاقوي في ظل المستجدات الدولية، عرض النموذج الألماني"، المؤتمر الدولي حول: سياسة استخدامات الموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، **جامعة سطيف**.
- عرفة محمد، خديجة، (2014). "امن الطاقة وآثاره الإستراتيجية"، **جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض.**
- قدي، عبد المجيد؛ وآخرون، (2010). "**الاقتصاد البيئي**"، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى.
- منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية "وكالة الطاقة"، (2009). إحصائيات الطاقة البديلة.
- نقلا عن موقع برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة: www.unep.org
- نقلا عن موقع وكالة الطاقة الدولية: www.iea.org
- وزارة الطاقة والمناجم، (2007)، "دليل الطاقات المتجددة"، إصدار وزارة الطاقة والمناجم.