برنامج التحول الطاقوي الألماني Energiewende

المضمون، النتائج المحققة والدروس المستفادة

German Energy Transformation Program "Energiewende"
Content, results achieved and lessons learned

فاطمة بكدي[1]، هاجر بوزيان الرحماني[2] ،مُحَمَّد بوقناديل[3]

[1] جامعة خميس مليانة (الجزائر)،f.bakdi@univ-dbkm.dz

[2]جامعة بلحاج بوشعيب، عين تموشنت (الجزائر)، bouzianerahma@fmail.com

[3]جامعة تلمسان،(الجزائر)،mohammed.bouknadil@yahoo.fr

تاريخ الاستلام: 2021/05/ 26 **تاريخ القبول:**04 /2021/06 **تاريخ النشر:**30 /2021/06

ملخص:

دفعت كل من الأزمة المالية لسنة 2008 والتغيرات المناخية العالمية حكومات مختلف دول العالم للتعامل مع ضرورة تدعيم أسس الاقتصاد الأخضر بجدية من خلال تثمين الطاقات المتجددة وعليه، عملنا من خلال هذا الموضوع على عرض محتوى برنامج التحول الطاقوي المعتمد في التجربة الألمانية إلى جانب تحديد مفهومه، وكذا استخلاص أهم العوامل التي تساعد على دعم أفكار الطاقات المتجددة والاقتصاد الأخضر.

فالتحسينات المستمرة في تكنولوجيا تساهم بقوة في تثمين مصادر الطاقات المتجددة وتخفيض تكلفة استغلالها. كما كان الحال بالعملاقة "ألمانيا"، أين أصبحت هذه الأخيرة تعتمد على الطاقة النظيفة في جل معاملاتها.

كلمات مفتاحية: طاقة متجددة، برنامج تحول طاقوي، تجربة الالمانية.

تصنيفات JEL: Q26، Q390، Q290.

Abstract:

The financial crisis (2008) and global climate change prompted the governments to deal with the need to seriously strengthen the foundations of the green economy by valuing renewableenergies.

Through this study, we worked on presenting the content of the energy transformation program **« Energiewende »**,as Well as extracting the most important factors that help support the ideas of renewableenergies and the green economy.

Continous improvements in technology contribute strongly to the valuation of renewableenergy sources and reduce the cost of their exploitation.

Keywords: Renwable energy; transformation program, Energiewende **;** German experience.

JEL Classification Codes:Q290,Q390, Q26.

هاجر بوزيان الرحماني:

1. مقدمة

تعود مسالة الانشغال الطاقوي إلى فترة السبعينيات على إثر صدمة النفط الأولى والتي أدت إلى ارتفاع أسعار الطاقة مما أثر على تكلفة المصانع وقدرتها التنافسية وإغلاق بعض محطات الوقود وارتفاع فاتورة الكهرباء وهو ما حرك الإعلام بشكل واسع، هذه الأحداث سمحت للفكر الطاقوي أن يتبلور في شكل مقاربات ونظريات تنادي بضرورة إيجاد بديل آخر اقل ضررا.

في عام 1972 صدر تقرير شهير حول الموارد والبيئة أشار إلى أن الموارد الطاقوية مهددة بالنضوب وغير قابلة للاستمرار، واستمرت بعدها الاجتهادات الفكرية والمجهودات الأممية تنادي بضرورة عقد قمة للأرض تناقش قضية ملحة تتمحور حول الآثار التي تسببها الغازات الدفيئة. تمخض عن هذه الاجتهادات أن الغازات الدفيئة خاصة غاز ثاني أكسيد الكربون هو المتسبب الرئيسي في التغيرات المناخية، وبذلك أصبح الانشغال الطاقوي يعالج من زاويتين الأولى هي النضوب والثانية هي التغيرات المناخية.

تفاوتت استجابة الدول لضرورة تخفيض الإنبعاثات الغازية تبعا لنسب الوعي والإمكانيات التي تحوزها كل دولة وتوجهاتها المستقبلية، ومن أبرز الدول التي حققت نجاحات عالمية نجد ألمانيا والتي لقبت بالزعيم الأخضر للدلالة على قيادتها العالم في مجال الطاقة النظيفة.

مما سبق يمكن طرح إشكالية هذا الموضوع كما يلي:

إلى أي مدى يمكن للتجربة الألمانية في مجال الطاقة المتجددة أن تشكل نموذج طاقوي جديد يحتذى به؟

أهمية الموضوع:

تنبع أهمية موضوع الطاقات المتجددة من عدة اعتبارات أهمها الاعتبارات البيئة خاصة المتعلقة بالتغيرات المناخية والاعتبارات المتعلقة بالنفاذ والتلوث والاعتبارات الاقتصادية المتعلقة بعدم استقرار مناطق الإنتاج والاضطرابات غير المتوقعة في أسواق الطاقة إلى جانب عناصر التكلفة غير المؤكدة.
كما يشكل التوجه نحو الطاقات المتجددة اليوم مطلب حضاري عالمي تعول عليه العديد من الدول في تغيرها الطاقوي ينبع هذا الاهتمام العالمي من الأمل في مزيد من التحسينات التكنولوجية المنتظرة من قبل اكبر الدول الهادفة لتحقيق التميز في صناعات الطاقة المتجددة.

أهداف الموضوع:

نسعى من خلال هذا الموضوع إلى عرض التجربة الألمانية كزعيم عالمي متميز في صناعات الطاقة المتجددة من خلال عرض محتوى برنامج التحول الطاقوي المعروف باسم برنامج"Energiewende" إلى جانب التطرق إلى أهم النتائج التي حققها البرنامج محاولين استخلاص أهم الدروس للاستفادة من هذه التجربة.

الدراسات السابقة:

تطرقت دراسة زهرة عباس ونجوى بن عويدة،الاستفادة من تجربة التحول الطاقوي الألمانية من اجل النهوض بقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر،مجلة دراسات اقتصادية ،العدد 38،أوت 2019 إلى أهم الإجراءات التي اعتمدها ألمانيا حتى نجحت في عملية التحول الطاقي.

كما تطرقت دراسة خبابة عبد الله،خبابة صهيب،تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة وتحديات التنفيذ –دراسة حالة برنامج التحول الطاقي لألمانيا-،مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية،جامعة المسيلة،العدد 10،سنة 2013 إلى تاثر قطاع الطاقة الكهربائية على برنامج التحول الطاقي بألمانيا.

في دراستنا هذه نحاول تسليط الضوء على مضمون برنامج التحول الطاقي بالمانيا واستخلاص أهم نقاط القوة التي أدت لنجاحه بهدف الاستفادة منها الى جانب استعراض أهم العوامل التي تحتم على العالم وعلى بلدنا الجزائر سلوك نفس الطريق.

2.بعض المفاهيم النظرية حول الطاقات المتجددة:

1.2 مفهوم الطاقة المتجددة

أدخل هنا محتوى العنوان الفرعي الأول،

الطاقات المتجددة هي تلك الطاقات المستمدة من مصادر متجددة باستمرار والتي ظهرت نتيجة الآثار السلبية الناجمة عن الطاقات التقليدية (الندرة والنضوب، التلوث والأضرار).
تتعدد أشكال الطاقة تبعا للمصادر المستخرجة منها وبقدر تعدد مصادرها تتعدد مجالات استخدامها، ومن ناحية المبدأ فهي تضم طاقات تقليدية وأخرى غير تقليدية، ويمكن تصنيفها كما يلي:

1- الطاقات الأحفورية أو التقليدية:

وتضم النفط التقليدي والنفط غير التقليدي (الصخري الأمريكي والرملي الكندي)، والغاز، والفحم والطاقة النووية في مناطق تقليدية وأخرى غير تقليدية.

2- **الطاقات المتجددة أو الطاقات النظيفة أو الطاقات الخضراء:**

وتضم الطاقة الشمسية (الإشعاع الشمسي)، وطاقة الرياح أو الطاقة الحركية للهواء (يتم توليد الكهرباء عبر توربينات توضع على اليابسة أو في البحر أو المسطحات المائية القارية)، والطاقة الكهرومائية أو طاقة المياه المتحركة (التدفق من أماكن عالية إلى منخفضات لتوليد الكهرباء، من خلال السدود والتدفق الطبيعي للمياه)، والطاقة الحرارية الأرضية(جوف الأرض)، والطاقة البحرية(طاقة ماء البحر الكامنة والحركية والحرارية والكيميائية)، وطاقة المد والجز، وطاقة الهيدروجن.

3- **طاقة الكتلة الحيوية:** وهي نوع تابع للطاقات المتجددة ولكن تستخرج من الأغذية أو الكتلة الحيوية.

4- **طاقات في مرحلة التجارب والأبحاث:** تضم طاقة الإنصهار النووي، الطاقة المولدة من الهدروجين والذي يستخدم كوقود للطائرات والسيارات، فقد نجحت بعض شركات السيارات على غرار مرسيدسMercedes و(BMW(Bavarianmotorworks، في تطوير السيارات الهدروجينية(امينة، 2011).

2.2 تطور أسباب التوجه نحو تعزيز الطاقات المتجددة:

هناك مجموعة من الأسباب دفعت بشكل تدريجي للتوجه نحو الطاقات المتجددة نذكر أهمها كما يلي:

1- **تأمين إمدادات الطاقة:**كان الانشغال الطاقوي للدول الصناعية في السبعينيات يدور حول البحث عن بديل لأسواق الطاقة العربية، على إثر أزمة الطاقة سنة 1973 والتي وصفت بـ" صدمة النفط الأولى". مما فتح المجال أمام البحث عن بدائل طاقوية عمودية وأفقية كإستراتيجية لكسر التبعية لوقود الدول العربية من جهة والبحث عن الأمن الطاقوي من جهة أخرى من خلال البحث عن بدائل طاقوية جديدة. إلا أن الرغبة في هذا التوجه تراجعت لتمكُّن الولايات المتحدة الأمريكية من التحكم وضبط أسواق النفط العالمية لا حقا، وعاد الاهتمام مجددا للاعتبارات المناخية.

2- **مبادرة الأمم المتحدة للتأسيس للاقتصاد الأخضر عام 2012:** عاد الاهتمام بموضوع الطاقة مرة أخرى من خلال إضافة البعد الأخضر عبر مبادرة الأمم المتحدة لنهج الاقتصاد الأخضر، كانشغال أساسي خاصة بعد تنامي الوعي البيئي وترسخ القناعة بضرورة بحث سبل التكيف

والتأقلم مع التغيرات المناخية في القرن الواحد والعشرين. ومن بين الناشطين في هذا المجال البنك الدولي والوكالة الألمانية للتعاون الدولي ووكالات الإتحاد الأوربي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة وبعض الناشطين غير الحكوميين.

3- **مسالة التغيرات المناخية:** تستهدف السياسات المعنية بتخفيف آثار التغير المناخي قطاع الطاقة باعتباره القطاع الأكثر تأثيرا على كل القطاعات وأن استهداف هذا القطاع يعني استهداف باقي القطاعات الأخرى، علما أن قطاع الزراعة يساهم بنسبة 31% في انبعاثات غازات الدفيئة ويساهم قطاع الحراجة بنسبة 26 % ويساهم قطاع إمدادات النقل بنسبة 19% أما قطاع الصناعة فيساهم بنسبة 13 % وقطاع المباني السكنية يساهم بنسبة 8 % أما قطاع النفايات فيساهم بنسبة 3%(الخامس، 2013).

4- **الأزمة المالية العالمية عام 2008:** تجاوزت أسعار النفط عتبة 100دولار أمريكي للبرميل في بداية عام 2008، وارتفع إلى رقما قياسيا جديدا قارب 150 دولار في جويلية 2008، لتنخفض هذه الأسعار مرة أخرى في أوائل عام 2009 واستقرت بين 70-80 دولار لتنهار بعدها الأسعار إلى دون 30 دولار. هذه الصدمة غير المتوقعة أدت الى ارتفاع تكاليف الصناعة وجذب انتباه وسائل الإعلام على نطاق واسع.

5- **الرغبة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة بحلول آفاق 2030:** تمثل الطاقة النظيفة الهدف السابع ضمن الأهداف السبعة عشر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة بحلول العام 2030. ويندرج مفهوم الطاقة النظيفة ضمن مفهوم الطاقات المتجددة.

3.2 الحاجة إلى الطاقة المتجددة عالميا

أهداف الطاقة المتجددة وسياسات الدعم انتشرت على مستوى العالم كله، بحيث باتت تظهر حاليا في ما لا يقل عن 164 بلدا(المتحدة، 2015).فمثلا الصين أصبحت مستورد للنفط عام 1993، وللغاز الطبيعي في عام 2007، وللفحم في عام 2011، بينما تحقق أهدافها لطاقة الرياح والمياه والشمس بحلول عام 2017، وهو ما يعادل 45% من الواردات الحالية من النفط والفحم والغاز الطبيعي (A.Mathews & hao, 2015).

هناك عدة عوامل تدفع دول العالم لإنتاج الطاقة المتجددة، أبرز هذه العوامل:

- محدودية الرصيد الطبيعي لاحتياطيات البترول. فمقابل كل أربعة براميل من النفط التي تستهلك حاليا، يكتشف واحد فقط (هافينغتون، 2016)؛
- الاستغلال الجائر للمكامن البترولية خاصة في ظل تدني أسعاره الجارية. وارتفاع تكاليف استخراجه؛

- زيادة الطلب العالمي على مصادر الطاقة وتذبذب أسعاره؛
- عدم استقرار مناطق إنتاج النفط؛
- انخفاض تكاليف الطاقات المتجددة فهي لا تحتاج إلى النقل (ارتفاع تكلفة نقل المنتجات البترولية في الدول غير الساحلية) والحفر والتنقيب والتكرير وغيرها، كما أن الابتكارات والحلول التكنولوجية ساهمت في خفض تكاليفها. في حين أن التوربينات المولدة للطاقة تحركها الرياح. كما أن ارتفاع أسعار النفط إلى 147دولار للبرميل عام 2008، سمح بارتفاع العائد على الاستثمار في الطاقة المتجددة وجعلها أكثر تنافسية(حميض، 2014). كما أن تكاليف أجهزة الطاقة المتجددة انخفضت بفضل الابتكارات(A.Mathews & hao, 2015)؛
- تنويع مصادر الطاقة وتحقيق الأمن الطاقوي. مقابل كل دولار ينفق لتعزيز مصادر الطاقة المتجددة، فإن ما يقرب من 4 دولار يتم إنفاقها للحفاظ على الاعتماد على الوقود الأحفوري(عربية، 2016)؛
- تحقيق النجاعة والكفاءة الطاقوية؛
- التكاليف الاقتصادية للتغير المناخي والتلوث واستنزاف الموارد؛
- خرجت الطاقات المتجددة من إطار العمل من أجل المحافظة على البيئة إلى حيز المنافسة التجارية؛
- ارتباط الطاقة بالسياسة وأن أمن البلد أصبح مرهون بأمن الطاقة، فمثلا في إطار البحث عن تأمين إمدادات الطاقة، تستهدف أوربا إحلال الطاقات النظيفة محل الطاقة التقليدية بحلول آفاق 2050 بما يستجيب لتوصيات مؤتمر كوبن هاجن تماما كما زاحم النفط الفحم؛

رغم الحاجة إلى التحول الطاقوي، ورغم أهمية الطاقات المتجددة، فإن الطاقات المتجددة سوف تعتبر كمكمل للطاقة التقليدية وليست بديل كامل، فهناك دول يمكنها الاعتماد على طاقة الرياح بشكل كبير وأخرى على طاقة الشمس والطاقة المائية وأخرى ستظل تستخدم الوقود الأحفوري وأخرى ستعتمد مزيج من مصادر الطاقة، وأن الطاقات المتجددة لا تنحصر أهميتها فقط في البعد البيئي وإنما أيضا هي مصدر آخر للأمن الطاقوي لاعتبارات الالتزامات الدولية اتجاه التغير المناخي والتكلفة والأمن والاستمرارية والوفرة والفعالية.

3.التجربة الألمانية والتحول الطاقوي

1.3نبذة تاريخية عن الطاقات المتجددة بألمانيا:

تعود رغبة ألمانيا بالاهتمام بالطاقة المتجددة إلى السبعينيات في أعقاب الحضر النفطي العربي عام 1973، وبدأت حملة دفع الطاقة المتجددة كمطلب وطني واجب كردة فعل على حملة البلاد لإنشاء عشرات محطات الطاقة النووية.

شكلت مصادر الطاقة من الفحم والوقود الأحفوري مخاطر كبيرة على تغيرات المناخ خاصة بعد صدور التحذيرات العلمية بخصوص الآثار المدمرة للإحترار العالمي (صدور القانون الألماني عام 2000 والذي يهدف إلى الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة)، وشكلت الطاقة النووية مخاوف أخرى (السلامة) خاصة بعد حادثة تشيرنوبيل بأكرانيا عام 1986، وعندما فاز الحزب الأخضر بالانتخابات الرئاسية في ألمانيا عام 1998 فتحت الفرصة للاهتمام بقضية الطاقة من خلال اتخاذ قرار سياسي يقضي بالتخلي عن الطاقة النووية (مشكلة النفايات) وتعزيز الطاقات المتجددة والتي شكلت نقاط تحول أساسية تاريخية في السياسة الوطنية للطاقة الألمانية.

الانتقال الرسمي وبشكل موسع وجاد نحو مصادر جديدة ومتجددة للطاقة في الواقع يمتد لفترة طويلة إلا أن حادثة هروشيما النووية عام 2011 مثلت منطلقا رسميا لبدأ خطة الطاقة الأولى عالميا. وعلى إثر ذلك قررت ألمانيا عكس سياستها الطاقوية باتجاه عصر الطاقات المتجددة والكفاءة الطاقوية، من خلال إعادة هيكلة القطاع جذريا ووضع نظام جديد لإمدادات الطاقة لتحقيق أهدافها بحلول العام 2050.

2.3 مضمون برنامج التحول الطاقوي"Energiewende ":

مصطلح انيرجيويند"Energiewende " يدل على التحول الطاقوي في المانيا، استعمل هذا المصطلح في كل انحاء العالم، فقد أدخلت الإيكونوميست عام 2012، وصحيفة نيويورك تايمز عام 2014 هذا المصطلح في تقاريرهم كما استعمل في العديد من المجلات الأكاديمية، علما أن هذا المصطلح استعمل لأول مرة عام 1980 لتعتمده العديد من الكتب لاحقا على غرار كتاب فولكر هوف عام 1986(Wiesbaden و Gründinger، 2017).

يصف البرنامج التحول المحوري والذي يشرف عليه البلد سياسيا من خلال التحول من انتاج الطاقة من المصادر الأحفورية والنووية الى مصادر الطاقة المتجددة(الطاقة الشمسية وطاقة الرياح) والإعتماد على النجاعة الطاقوية وادارة الطلب على الطاقة كموجهات أساسية للتحول الجذري للطاقة.

اتخذت الحكومة الألمانية قرار التحول الطاقوي عام 2010 الذي يرتكز على المنطلقات التالية:

- التحول النووي إذ تعتزم الحكومة التخلص من الطاقة النووية بحلول العام 2022؛
- الفعالية الطاقوية وإدارة الطلب؛
- الإعتماد على المصادر المتجددة للطاقة الأقل سعرا والتوسع فيها؛

- الحد من غازات الدفيئة؛

يهدف البرنامج إلى الوصول إلى اقتصاد صناعي الأكثر تطورا في أوربا من خلال التركيز على تخفيض تكلفة إمداد الطاقة كما يهدف البرنامج إلى تخفيض انبعاثات الكربون بنسبة 80%-90 %بحلول العام 2050 من خلال الوصول إلى توفير أكثر من 80 %من الكهرباء.

يعتمد البرنامج على ثلاثة مبادئ أساسية هي(Fares، 2014):

- يضمن قانون الطاقة المتجددة تعريفة تغذية خاصة بالتكنولوجيا، أو دفع ثابت لكل كيلواط في الساعة من الطاقة المتجددة المنتجة لمدة 20 عاما)، وهو ضمان يزيل مخاطر الاستثمار في الطاقة المتجددة.
- الرفع التدريجي للرسوم الجمركية عن طريق رسوم إضافية على فواتير الكهرباء حتى لا تتحمل الحكومة ديونا ناتجة عن انتقال الطاقة.
- يخفض القانون باطراد التعريفات الجمركية بمرور الوقت ليعكس وفرات الحجم وغيرها من التحسينات التكنولوجية للحد من التكاليف (كان سعر الوحدة الضوئية عام 2000 تجاوز 5 يورو لكل واط وتبلغ تكلفة الوحدة اليوم 0.70 يورو للواط).
- أنشأ قانون الطاقة المتجددة حوافز للألمانيين لتثبيت الألواح الكهروضوئية على منازلهم وأعمالهم ومزارعهم.

أبرز خصائص هذا البرنامج تتمحور حول النقاط التالية:

- برنامج سياسي يهدف إلى تحول نظام الطاقة بحلول العام 2050؛
- يستهدف اقتصاد ألماني منخفض الكربون من خلال استهداف تخفيض الإنبعاثات إلى نسبة 80 %مقارنة بمستويات عام 1990؛
- توفير إمدادات طاقوية بأسعار معقولة؛
- الاعتماد على مزيج طاقوي مكون من طاقة الرياح والطاقة الضوئية والطاقة الكهرومائية؛
- إدارة الطلب على الطاقة وتعزيز كفاءة الطاقة؛

التخلص من أسطول ألمانيا من المفاعلات النووية بحلول العام 2022؛

3.2 نتائج برنامج التحول الطاقوي في ألمانيا:

من منظور تكنولوجي كان تحول الطاقة بالفعل ناجحا، فقد تم انتاج ما يكفي من الطاقة المتجددة في ألمانيا عام 2016 لتغطية 32% من استهلاك الكهرباء في البلاد وهي نسبة كبيرة وفقا للمعايير العالمية، علما أن ألمانيا أنفقت 26 مليار دولار (25 مليار يورو) في نفس السنة على الطاقة المتجددة، غطت هذه النفقات بحوالي 23 مليار يورو من المستهلكين نتيجة زيادات إضافية على فواتير الكهرباء(BALL،

2017). ودلالة نمو قطاع الطاقة المتجددة هو ارتفاع نسبة التغطية والتي انتقلت من 25.2 %عام 2013 الى 31.6 %عام 2014، وتشير بيانات الوزارة أن حصة الطاقة المتجددة سترتفع الى 45 %عام 2025، وألمانيا تمشي قدما في برنامجها الطاقوي حيث صرح ستيفنس " إن هدف الحكومة لم يتغير بخصوص امتلاكها مزيجا طاقويا لا يقل عن 35 %من الطاقة المتجددة من مزيج الكهرباء بحلول العام 2020 و80 %بحلول العام 2050"(Hales, 2016).

تتقدم ألمانيا بفضل الاستثمارات الضخمة في الطاقة النظيفة أمام نظرائها الأوربيون، حيث التزمت دول الإتحاد الأوربي بالوصول إلى 20 % من الطاقة المتجددة بحلول العام 2020(Treacy, 2017).

تحصلت ألمانيا على نسبة 85 % من الكهرباء من مصادر متجددة في بعض الأيام المشمسة والأيام التي تميزت بقوة الرياح(30 افريل) من عام 2017، وهي تهدف للوصول إلى نسبة 80 % من إجمالي استهلاك الطاقة بحلول العام 2050 من مصادر متجددة وبالتالي الانتقال إلى اقتصاد بدون كربون(Wacket و Erik، 2017).

وقد صنفت في المرتبة الأولى عالميا في توليد الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية(Graupner، 2013). ومن أجل التسريع بتطبيق خطة الطاقة شددت الحكومة الألمانية على هدفها بتخفيض الإنبعاثات حتى عام 2020 بنسبة 40%، وحتى 2030 بنسبة 55 %، وحتى عام 2040 بنسبة 70%، وحتى عام 2050 بنسبة 80%-95 % مقارنة بعام 1990(الألمانية، 2012).

يطلق على ألمانيا اسم الزعيم الأخضر، حيث يتم إنتاج الطاقة المتجددة بأسعار هي الأرخص في العالم. برنامج تحويل الطاقة(Energiewende) سمح بنمو الطلب المحلي على الطاقة المتجددة بنسبة 3% سنويا، لكن الإقترحات الحكومية القاضية بمعالجة ازدحام الشبكة يرجح أن يتباطأ نمو القطاع إلى 1%(Oltermann, 2016).

قطاع الطاقة المتجددة الألماني يعتبر من الأنجح والأفضل في العالم، وقد بلغت الطاقة المتجددة التي تمد السكان بالكهرباء 6.3% سنة 2000، وارتفعت لتصل إلى 30% في عام 2014، ولأول مرة على الإطلاق نجحت طاقات الرياح والغاز الحيوي والطاقة الشمسية المركزة، في تخطي الوقود القادم من الفحم، ليطلق على ألمانيا لقب "اقتصاد الطاقة المتجددة الأضخم الأول في العالم".(هافينغتون، 2016)

ويرى الألمان أن هذا التحول الطاقوي سيقلل من المخاطر الأمنية ويضمن لألمانيا حصة أكبر من قوتها في المستقبل، وسيوفر فرصا تصديرية ضخمة مستقبلا، كما أن الاستثمارات المخصصة للبينية التحتية وصفت بأنها الأكبر منذ إعادة الإعمار بعد الحرب العالمية الثانية، ويرى وزير البيئة بيتر

التماير (Peter Altmaier)، "إن التحرك نحو إمدادات الطاقة المتجددة سيجعل الاقتصاد الألماني أكثر ابتكارا وتنافسية" (Graupner, 2013).

4.2 الدروس المستفادة من تجربة التحول الطاقوي الألماني:

هناك مجموعة من الدروس ينبغي تعلمها مما تحقق من تجربة التحول الطاقوي في ألمانيا نوجزها فيما يلي:

1- **تفاعل ومشاركة المواطنين في نجاح عملية التحول:** توصف ألمانيا بصاحبة النظام الأذكى عالميا في توليد وتوفير الكهرباء، اذ يشترط على البيوت الجديدة أن تزود بنظام توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية، ويستخدم جزء منها ويحتفظ بجزء آخر في البطاريات ثم يباع الفائض للدولة، وبذلك أصبحت البيوت في ألمانيا لا تستهلك الكهرباء فقط، وإنما تساهم في إنتاجها وتقوم ببيعها للدولة. ووصل عدد المكتفين ذاتيا من الكهرباء 2% من عدد السكان (Kunzig, 2015).

2- **تحديد أولويات التحول لبعض المناطق لجعلها نماذج يحتذى بها:** حدث التحول في بعض المناطق الأكثر تلوثا ثم تم تعميم التجربة في جميع أنحاء البلاد؛

3- **المزج بين الأهداف الاقتصادية والبيئية والاجتماعية:** مع نمو عدد مقدمي خدمات الطاقة المتجددة انخفض الطلب على الكهرباء من الفحم والغاز الطبيعي ومن ثم انخفاض أسعارها. ووفقا لمجموعة "Agora Energiewende" وهي مجموعة أبحاث الطاقة ببرلين فإن الكهرباء من مرافق الطاقة الشمسية والرياح تكلف اقل بنسبة 50% من توليد الطاقة النووية الجديدة (Kowalski, 2017). وبذلك فمشروع التحول الطاقوي ليس مشروعا مهما للطاقة فحسب بل أيضا هو مشروع اقتصادي؛

4- **الإدارة المتكاملة لكل القطاعات:** قطاع الكهرباء هو جزء واحد فقط من سوق الطاقة بشكل عام ويجب أيضا خفض انبعاثات الكربون من النقل والتدفئة والغابات وغيرها؛

5- **توفر الرغبة السياسية الجادة:** يمكن للسياسة الحكومية المتكاملة والمتسقة أن تحول صناعة ما، وقد شكل قانون الطاقة المتجددة نقطة تحول أساسية في السياسة الطاقية الألمانية.

4. خاتمة

تتعدد استعمالات الطاقة وتتعدد تبعا لذلك مصادر استخراجها، مما يجعلها ضمن المواد الإستراتيجية في التجارة والعلاقات الدولية، وأن الخوف من إنعدام الأمن الطاقوي هاجس يهدد العديد من الدول سواء الدول المنتجة أو المصدرة، لأن الأمن الطاقوي اليوم مهدد من زاويتين الأولى ترتبط بإضطراب الأسعار واضطراب مناطق الإنتاج الأكثر تأثيرا في السوق الدولي وبالنضوب وإشكالية التغيرات المناخية.

ازداد الاهتمام العالمي بمصادر الطاقة النظيفة خاصة في ظل التحسينات التكنولوجية الحاصلة والتي خفضت تكلفة هذه المصادر، ومن أكبر الدول الأكثر تأثيرا في ذلك نجد ألمانيا التي أصبحت مثالا للطاقة النظيفة يستند الى تجربتها في العديد من المحاقل الدولية.

من خلال البحث المقدم يمكننا تقديم مجموعة من **التوصيات** والتي يمكن أن تشكل سند لدعم التحول الطاقوي في الجزائر.

- الاهتمام بإدارة الطلب على الطاقة (برنامج النجاعة الطاقوية).
- توفر الإرادة السياسية الداعمة لتغيير الطاقوي.
- التدرج في تطبيق برنامج التحول الطاقوي.
- ضرورة اشراك المواطنين في عملية التحول الطاقوي.
- التركيز على مصادر الطاقة المتجددة الأقل تكلفة وذلك لتحقيق الأبعاد الاقتصادية والإجتماعية والبيئية بشكل تكاملي.

6. قائمة المراجع

1. Fachmedien Wiesbaden . و ،Gründinger , .(2017) .*Drivers of Energy Transition, Energiepolitik und Klimaschutz. Energy Policy and Climate Protection .,*
2. Hardy Graupner .(2013 ,01 22) .*What exactly is Germany's 'Energiewende* من ،2020 ,09 27 تاريخ الاسترداد ؟www.dw.com: http://www.dw.com/en/what-exactly-is-germanys-energiewende/a-16540762
3. JEFFREY BALL .(2017 ,03 14) .*Germany's High-Priced Energy Revolution* من ،2021 ,03 تاريخ الاسترداد . http://fortune.com/2017/03/14/germany-renewable-clean-energy-solar/

4. John A.Mathews و ،TAN hao .(2015 ,9 11) .Economics: Manufacture renewables to build energy security ، .*Nature-Macmillan Publishers Limited*.167–166 الصفحات ،
5. Kathiann Kowalski .(2017 ,02 01) .*Lessons from Germany's aggressive path to integrate renewables on the grid* تاريخ الاسترداد ., من ،2020 ,10https://us.boell.org/2017/02/01/lessons-germanys-aggressive-path-integrate-renewables-grid
6. Markus Wacket و ،Kirschbaum Erik .(2017 ,07 03) .*Germany breaks green energy record by generating 35% of power from renewables in first half of 2017* من ،2021 ,02 تاريخ الاسترداد . .http://www.independent.co.uk/news/world/europe/germany-green-technology-record-power-generation-35-per-cent-renewables-solar
7. Megan Treacy .(2017 ,05 16) .*Germany got 85% of its electricity from renewable sources in AprilL* ,01 25 تاريخ الاسترداد . من ،2021https://www.treehugger.com/renewable-energy/germany-got-85-its-electricity-renewable-sources-april.html
8. Philip Oltermann .(2016 ,10 11) .*Germany takes steps to roll back renewable energy revolution* من ،2021 ,01 25 تاريخ الاسترداد . 21.25BST. [online] available: https://www.theguardian.com/environment/2016/oct/11/germany-takes-steps-to-roll-back-renewable-energy-revolution
9. Robert Fares .(2014 ,10 7) .*Energiewende: Two Energy Lessons for the United States from Germany* من ،2020 ,12 تاريخ الاسترداد . https://blogs.scientificamerican.com/plugged-in/energiewende-two-energy-lessons-for-the-united-states-from-germany/
10. Robert Kunzig .(2015 ,11) .*Germany Could Be a Model for How We'll Get Power in the Future* من ،2021 ,01 تاريخ الاسترداد . National Geographic magazine:

.http://www.nationalgeographic.com/magazine/2015/11/germany-renewable-energy-revolution/

11. Roy L Hales .(2016 ,11 29) .*What Happened To Germany's Energy Transformation* من ،2020 ,09 27 تاريخ الاسترداد ؟ https://cleantechnica.com/2016/11/29/happened-germanys-energy-transformation/

12. الامم المتحدة. (2015). أثر تكنولوجيا الطاقة المتجددة على كفاءة الطاقة العالمية . *الوقائع، 52* (3).

13. الحكومة الاتحادية الألمانية. (2012). *إستراتيجية الاستدامة من أجل ألمانيا، 10 أعوام من الاستدامة "صنع في ألمانيا" لإستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة.* ألمانيا.

14. بشار حميض. (01 08, 2014). *الطاقات المتجددة :ضرورة مواكبة دول الخليج لثورة الطاقات البديلة* . تاريخ الاسترداد 13 03, 2020، من المستقبل للابحاث والدراسات المتقدمة: https://futureuae.com/ar/Mainpage/Item/880

15. سكاي نيوز عربية. (09 06, 2016). *الطاقة المتجددة توفر للعالم ربع احتياجاته، .* تم الاسترداد من سكاي نيوز عربية: (/https://www.skynewsarabia.com/web/article/848446)

16. مخلفي امينة. (2011). النفط والطاقات البديلة وغير المتجددة. *مجلة الباحث/كلية العلوم الاقتصادية جامعة الاغواط* ، صفحة 29.

17. مكتب العمل الدولي/التقرير الخامس. (2013). *التنمية المستدامة والعمل اللائق والوضائف الخضراء.* جونيف: مؤتمر العمل الدولي.

18. هافينغتون. (27 02, 2016). ، *داع البراميل..أهم 11 دولة تدق المسامير في نعش عصر النفط. .* تم الاسترداد من بوست عربي: http://www.huffpostarabi.com/2016/02/27/story_n_9334378.html