سياسات الطاقة المتجددة في ألمانيا كآلية للانتقال الطاقوي وتحقيق التنمية المستدامة الواقع والأفاق

الباحث الأول: * أبوطير نبيل	الباحث الثاني: يونسي صبرينة
جامعة سوق أهراس، مخبر البحوث والدراسات الاقتصادية، الجزائر	جامعة سوق أهراس، مخبر البحوث والدراسات الاقتصادية، الجزائر
Email : n.abutair@univ-soukahras.dz	Email : sabrina.younsi@univ-soukahras.dz

Renewable energy policies in Germany as a mechanism for energy transition and achieving sustainable development - Reality and prospects -

تاريخ الاستلام: 2024/12/28 تاريخ القبول: 2025/06/09 تاريخ النشر: 2025/06/30

ملخص:

في ظل الطلب المتزايد على الطاقة وارتفاع أسعار الوقود الاحفوري خاصة البترول في الأسواق الدولية وظهور العديد من الازمات الاقتصادية والبيئية المرتبطة أساسا بنقص الامدادات الطاقوية والتلوث البيئي الذي يسببه الوقود الاحفوري جعل من اللجوء لمصادر الطاقة المتجددة خيار استراتيجي لتحقيق الأمن الطاقوي والحفاظ على البيئة. هدفت ورقتنا البحثية الى تسليط الضوء على الاستراتيجية الألمانية في تنويع المزيج الطاقوي والجهود المبذولة لتحقيق الأمن الطاقوي حيث تعتبر ألمانيا سباقة ورائدة في هذا المجال وقد ارتكزت الاستراتيجية الألمانية على الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والاستثمار فيها، وقد خلصت الدراسة الى تطور تطبيقات الطاقة المتجددة واستخدامها في العديد من القطاعات الاقتصادية بألمانيا خاصة قطاع الطاقة الكهربائية وزيادة مساهمة الطاقة المتجددة في المزيج الطاقوي الألماني وانخفاض حجم انبعاثات غازات الاحتباس الحراري نتيجة لاستخدام الطاقات المتجددة.

الكلمات المفتاحية: الطاقة المتجددة، الأمن الطاقوي، التنمية المستدامة، الاستراتيجية الألمانية.

Abstract:

The issue of energy and its sustainability is of great importance in view of the role it plays in economic development. Energy is an important resource and a major driver of all forms of development. Sustainable economic development cannot be achieved without sustainable energy resources. Therefore, many countries have sought to integrate renewable energy resources into the energy mix as a means of energy transition and achieving energy security. This study aimed to shed light on the German strategy for integrating renewable energy as a clean and sustainable energy. The study concluded with the diversity of the German energy mix and the increasing contribution of renewable energy, especially solar and wind energy, to German energy supplies. sustainable development.

Key Words : Renewable energy, Energy security, Sustainable development, German strategy.

Jel Classification Codes: Q28, Q01, Q29.

*المرسل: n.abutair@univ-soukahras.dz

المقدمة:

الاهتمام العالمي بقضايا الطاقة والعمل على استداماتها وضمان امداداتها لم يظهر مع بداية الالفية الثالثة بل منذ ازمة الطاقة الأولى عام 1973. فقد أدى ارتفاع أسعار البترول في الأسواق الدولية في تلك الفترة الى تبني الكثير من الدول خاصة الدول المستهلكة للطاقة وهي دول متقدمة اقتصاديا وتكنولوجيا سياسات طاقوية بديلة ترتكز على الطاقات المتجددة ونظرا لعدم تطور تكنولوجيات الطاقة المتجددة بالشكل الكافي في تلك الفترة وارتفاع تكاليف تشغيلها فإن التركيز العالمي كان منصبا على الطاقة النووية، لكن تكرر الأزمات الطاقوية الدولية المرتبطة أساسا بارتفاع أسعار البترول ونقص الإمدادات الطاقوية في الكثير من الفترات بفعل أسباب جيوسياسية وغياب الاستقرار الاقتصادي والأمني للكثير من الدول المنتجة للطاقة، ضف لها المشكلات البيئية وزيادة الانبعاثات الملوثة وظاهرة الاحتباس الحراري بفعل الاستخدام المفرط للوقود الأحفوري كل تلك الأسباب دفعت الكثير من دول العالم الى استخدام الطاقات المتجددة وتطوير تكنولوجياتها باعتبارها خيار استراتيجي للانتقال الطاقوي وتحقيق الأمن الطاقوي والتنمية المستدامة.

وقد سعت الكثير من الدول في اطار استراتيجيتها الطاقوية لضمان أمنها الطاقوي إلى تنويع مصادر الإمداد وتنويع مصادر الطاقة أيضا والاعتماد أكثر على الطاقة المتجددة باعتبارها طاقة محلية ونظيفة وغير ناضبة ولتحقيق ذلك وضعت الكثير من الدول خطط وأهداف وسياسات بهدف تقليل الاعتماد على مصادر الوقود الاحفوري ودمج أكبر للطاقة المتجددة النظيفة في المزيج الطاقوي ونتيجة لذلك ارتفعت القدرات المركبة من الطاقة المتجددة في سنة 2023 إلى حوالي 3800 جيجاواط عالميا. وتعتبر ألمانيا من الدول الرائدة والسباقة في مجال استخدام الطاقة المتجددة وسعيها الدائم لزيادة نسبة مساهمتها في انتاج الطاقة الكهربائية، ولأجل ذلك تبنت ألمانيا سياسة طاقوية تقوم على الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي بدلا عن مصادر الوقود الأحفوري أو الطاقة النووية الملوثة للبيئة. وانطلاقا مما سبق يمكن طرح إشكالية البحث كما يلي :

هل الاستراتيجية الطاقوية الألمانية القائمة على الطاقة المتجددة بديل طاقوي فعال لتحقيق الأمن الطاقوي والحفاظ على البيئة ؟

فرضيات البحث :

- تبني سياسة طاقوية تقوم على الطاقة المتجددة في ألمانيا يساهم في ضمان امدادات أمنة للطاقة وتحقيق التنمية المستدامة.
- استخدام الطاقة المتجددة كبديل للوقود الأحفوري يساهم في تقليل المشكلات البيئية كظاهرة الاحتباس الحراري.

أهداف البحث :

- تسليط الضوء على واقع وأهمية الطاقة المتجددة اقتصاديا وبيئيا
- التطرق إلى الاستثمارات العالمية في قطاع الطاقة المتجددة وتوزعها جغرافيا
- ابراز الوضع الراهن لقطاع الطاقة المتجددة في ألمانيا والعالم.
- التعرف على واقع الطاقة المتجددة وسياسات تنويع المزيج الطاقوي في ألمانيا والأهداف المسطرة

أهمية البحث :

مما لاشك فيه أن قطاع الطاقة المتجددة يمثل أهمية اقتصادية وبيئية حاضرا ومستقبلا فهي توفر مصادر طاقة محلية نظيفة ومستدامة للعديد من الاقتصاديات خاصة الدول المستوردة للطاقة، فاللجوء للطاقات المتجددة يقلل من الأعباء الاقتصادية خاصة عند ارتفاع اسعار الوقود الاحفوري وبالتالي يضمن امدادات أمنة للطاقة كما يقلل من الاعباء البيئية باعتبارها طاقة متجددة نظيفة.

منهج البحث :

استخدمنا في بحثنا المنهج الوصفي الذي يساعد على تشخيص الوضع الراهن لقطاع الطاقة المتجددة في العالم وألمانيا وعرض القدرات المركبة وتطورها خلال فترات زمنية مختلفة كما استخدمنا المنهج الكمي التحليلي الذي يقوم على تحليل الاحصائيات والبيانات المتعلقة بالطاقات المتجددة و شرح الجداول والاشكال البيانية وتفسيرها.

أولا. الإطار النظري:

1. الدراسات السابقة:

1.1 الدراسة التي قام بها الباحثين راتولمُحَّد ومداحيمُحَّد في مداخلة بعنوان : صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين امدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة " حالة مشروع ديزرتاك "، مقدمة في المؤتمر العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية سنة 2012 بجامعة قاصدي مرباح، ورقلة. تطرق الباحثين في هذه الدراسة الى تعريفات ومفاهيم عامة متعلقة بالبيئة والطاقة المتجددة وكذلك أنواعها ومصادرها وأهمية صناعة الطاقة المتجددة بألمانيا وتطورها كما تطرق الباحثين الى واقع الطاقة المتجددة في الجزائر وأهم المشاريع الاستثمارية في قطاع الطاقة المتجددة بالجزائر في مرحلة ما بعد البترول.

1.2 الدراسة التي قام بها الباحثين عايدة خلالف وبلقاسم بلقاضي في مقال بعنوان الطاقة المتجددة في ألمانيا ما بعد الطاقة الأحفورية والنووية من أجل تحقيق التنمية المستدامة، مجلة التنمية والاستشراف للبحوث والدراسات، 2021 وقد تناولا الباحثين تعريف التنمية المستدامة والطاقة المتجددة وأهم مصادرها كما تطرق الباحثين الى التجربة الألمانية في قطاع الطاقة المتجددة والاستراتيجية المتبعة لإدماج الطاقة المتجددة في المزيج الطاقوي لألمانيا كذلك تطرقت الدراسة الى القوانين والاتفاقيات التي تبنتها ألمانيا لتطوير الطاقة المتجددة وقد خلصت الدارسة الى أهمية التجربة الألمانية واعتبارها تجربة رائدة وسباقة وناجحة مقارنة مع دول أخرى.

1.3 الدراسة التي قامت بها زواوية حلام بعنوان دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية، مكتبة الوفاء القانونية، الطبعة الأولى، 2014، تناولت الباحثة في هذه الدراسة موضوع الطاقة المتجددة وتطورها عالميا ومغاربيا مع التركيز على الجزائر، المغرب وتونس وقد رأت الباحثة أن الدول المغاربية تمتلك إمكانات واعدة في قطاع الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية التي يمكن من خلال المشاريع الاستثمارية المشتركة مع الدول المتقدمة تكنولوجيا يمكن استغلال الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي وبديل للوقود الأحفوري لتحقيق التنمية المستدامة.

2. الإطار النظري للدراسة:

2.1 الإطار النظري لاقتصاديات الطاقة المتجددة

2.1.1 مفهوم الطاقة المتجددة :

وهي 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 (أحلام، 2014). وهناك العديد من الهيئات والمؤسسات تناولت تعريف الطاقات المتجددة نذكر منها : (أحلام، 2014)

- تعريف وكالة الطاقة العالمية : تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها.
- تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ : الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها. وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض و حركة المياه وغيرها.
- كما عرفها برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة بأنها 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 حرارة باطن الأرض.

2.1.2 أنواع الطاقة المتجددة :

انطلاقا من خصائص الطاقة المتجددة وطرق استخدامها يمكن أن نميز نوعين من مصادر الطاقة المتجددة فهناك طاقة متجددة تقليدية وطاقة متجددة جديدة.

أ– طاقة متجددة تقليدية :

وهي مصادر الطاقة التي كانت موجودة في القرون السابقة قبل اكتشاف النفط واستخدامه وهي مصادر طاقة محلية تركز استخدامها في الدول النامية تحديدا في بلدان أسيا وأواسط افريقيا ويتركز هذا النوع من الطاقة في الكتلة الحية التقليدية والتي تشمل روث الحيوانات وبقايا المحاصيل الزراعية والأخشاب التي كان جل استخدامها في التدفئة وتسخين المياه والإنارة بطريقة بدائية (حدة، 2012).

ب– طاقة متجددة جديدة :

تشمل مصادر الطاقة المتجددة الجديدة في تلك المصادر التي تعتمد على تقنيات حديثة لإنتاج الطاقة سواء لتوليد طاقة كهربائية أو حرارية وتتمثل هذه المصادر في الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة حرارة باطن الأرض..... ويتركز استخدام هذا النوع من المصادر في الدول المتقدمة اقتصاديا وتكنولوجيا وهي مصادر يتطلب استخدامها موارد مالية كبيرة وموارد بشرية ماهرة.

2.1.3 مصادر الطاقة المتجددة :

أ- طاقة الكتلة الحية :

يطلق مسمى طاقة الكتلة الحية على الاستخدامات الصناعية والاجتماعية للكتلة الحية وهناك العديد من الاحتمالات التي توضح أن النسبة الكبرى في حزمة الطاقة المتجددة ستكون من الطاقة الحيوية. ويعود ذلك إلى تطبيقاتها الكثيرة في الدول النامية والصناعية والتي تشمل التسخين المباشر والطهي وإنتاج الكهرباء والمنتجات الكيميائية وتعتبر الكتلة الحيوية متوفرة في كل مكان تقريبا. وتشكل طاقة الكتلة الحيوية مصدر رئيسي للتنمية في الدول النامية. وعرف استخدام طاقة الكتلة الحيوية تغيرا وتطورا في فترات مختلفة خاصة في الدول الصناعية. لكن الاستخدام العالمي لطاقة الكتلة الحيوية شهد ارتفاعا بعد التطور الاقتصادي والدعوات العالمية للحفاظ على البيئة وزيادة الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة (أتكين، 2005).

ب- الطاقة الشمسية :

هي الطاقة المستمدة من أشعة الشمس في شكل حرارة وضوء وتعتبر هذه الطاقة الأكثر وفرة من بين جميع موارد الطاقة المتجددة فكل الدول يمكنها استغلال هذه الطاقة كأحد مصادر الطاقة لديها مع اختلاف حجم وقدرات الاستخدام بين الدول المختلفة. وللطاقة الشمسية تطبيقات عدة في مختلف مناحي الحياة تطورت مع التطور التقني والتكنولوجي. وكان استخدام الطاقة الشمسية في الماضي يتركز في المجالات الزراعية كتسهيل عملية الزراعة ونمو النباتات في غير موسمها وكذلك تجفيف المحاصيل الزراعية، ومع التطور التقني ظهرت تطبيقات حديثة لاستخدام الطاقة الشمسية في قطاع توليد الطاقة الكهربائية باستخدام تقنية الخلايا الشمسية وتقنية تركيز الطاقة الشمسية (سليمان، 2024).

ج- طاقة الرياح :

هي الطاقة الناتجة عن تحويل حركة الرياح الى طاقة ميكانيكية باستخدام التوربينات وهناك استخدامات متعددة لطاقة الرياح منها الاستخدام المباشر كضخ المياه وطحن الحبوب أو الاستخدام غير المباشر بتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية وللاستفادة من طاقة الرياح يتم تجميع عدد كبير من التوربينات في مكان واحد لتوليد الطاقة يطلق عليها مزارع الرياح التي قد تكون مزارع برية وهي التي يتم بناؤها برا أو مزارع بحرية في البحار أو المحيطات علما أن المزارع البحرية أكثر كفاءة من المزارع البرية في توليد الطاقة، ومن المتوقع مع استمرار التقدم في تقنية طاقة الرياح البرية والبحرية يحصل انخفاض في تكلفة طاقة الرياح وتسريع وتيرة انتشارها في البلدان المختلفة (سليمان، 2024).

د- الطاقة الكهرومائية :

تعتبر الطاقة الكهرومائية أكبر منتج للكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة من حيث الاستطاعة المركبة وتعتبر تقنياتها الأكثر ملائمة للربط بالشبكات الكهربائية الوطنية في مختلف دول العالم التي تمتلك مصادر مائية والأكثر تطورا وينظر للطاقة الكهرومائية في الميزان الطاقوي أنها أقرب إلى المصادر التقليدية حيث بدأ استخدامها منذ أكثر من مائة عام. وتقدر الطاقة المتاحة التي يمكن إستغلالها

من الموارد المائية على المستوى العالمي بـ . . . . . 1437 تيراواط ساعي سنويا بينما تقدر الاحتياطيات المكتشفة عالميا من الموارد المائية المتاحة في حدود 2650 تيراواط والتي يمكن أن تساهم بحوالي 19 % من محطات الطاقة الكهربائية (العربي، 2012).

هـ–طاقة حرارة باطن الأرض :

وهي الطاقة التي يتم انتاجها من حرارة باطن الأرض وهي خزانات من الماء الساخن الموجود في باطن الأرض إما بفعل الطبيعة أو نتيجة للنشاط البشري، وتتفاوت هذه الخزانات من حيث درجة الحرارة ومستوى العمق ومن أجل الحصول على هذه الطاقة يتم حفر الأبار التي يتراوح عمقها في بعض الأحيان عدة أميال تحت سطح الأرض لاستخراج البخار والماء الساخن من هذه الخزانات لاستخدامها إما بصورة مباشرة مثل التدفئة والتبريد أو تحويلها الى طاقة كهربائية (سليمان، 2024).

و–طاقة المد والجزر :

يحدث المد والجزر نتيجة للتفاعل بين جاذبية القمر والبحار والمحيطات وبدرجة أقل الشمس وينجم عن ذلك ارتفاع مستوى البحر مرتين يوميا في أي موقع من سطح الأرض ويمكن استغلال تغير مستوى البحر في انتاج الطاقة من تدفق المياه عبر المد والجزر باستخدام تكنولوجيا مماثلة لتلك المستخدمة في توليد الطاقة الكهرومائية. كما يرتبط انتاج الطاقة من المد والجزر يرتبط أيضا بعوامل متعددة منها سرعة الرياح والتي تؤدي الى زيادة ارتفاع أمواج البحار والمحيطات وأيضا قوة وسرعة الأمواج وارتفاعها. ويتركز استغلال طاقة المد والجزر في البلدان التي تتميز بشريط ساحلي طويل وفي مناطق معينة من هذا الساحل وتعد فرنسا من أكثر الدول استخداما لهذه الطاقة وتعد محطة لارانس la Rance كأكبر محطة لطاقة المد والجزر في فرنسا والعالم بقدرة 240 ميجاواط(محمد، 2013).

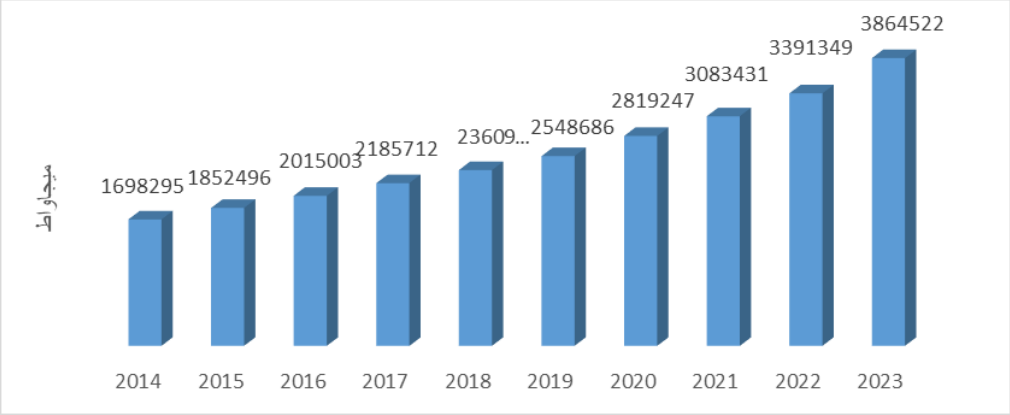
2.2 الوضع الراهن لقطاع الطاقة المتجددة في العالم :

2.2.1 الطاقة المركبة :

يشكل استخدام الطاقة المتجددة أحد الركائز الرئيسية للانتقال الطاقوي وقد زاد الاهتمام العالمي بإنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة باعتبارها من عناصر المزيج الطاقوي في معظم دول العالم خاصة بعد اعتبارها أحد الغايات الثلاث للهدف السابع حول الطاقة من أهداف خطة التنمية المستدامة 2030 التي أعتمدتها الأمم المتحدة في سبتمبر 2015 إضافة الى دورها في الحفاظ على البيئة والحد من الانبعاثات الضارة. ولقد ترتب على الانتشار الكبير لتطبيقات الطاقة المتجددة انخفاضا ملحوظا في تكلفة الطاقة الكهربائية المنتجة، خاصة من مصدري الطاقة الشمسية المباشرة التي تعتمد على الخلايا الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح بينما لايزال استخدام الطاقة المتجددة في مجالي إنتاج الحرارة والتدفئة أو قطاع النقل أقل بكثير (أسيا، 2019).

وشهد عام 2023 نموا قياسيا في قدرات الطاقة المتجددة حيث زادت سعة الإضافات العالمية من الطاقة المتجددة المركبة بنحو 36% وهو ما يعادل 473 جيجاواط حيث قادت الطاقة الشمسية الكهروضوئية هذه الزيادة وشكلت وحدها ثلاثة أرباع جميع إضافات الطاقة المتجددة لعام 2023 ورغم تلك الزيادة الا أنها متفاوتة من منطقة على أخرى حيث شكلت الصين والاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الامريكية أهم مناطق الزيادة في سعة الطاقات المتجددة المضافة (Ren21، 2024). والشكل 1 يبين تطور الطاقة المتجددة المركبة في العالم للفترة 2023/2014.

الشكل 1 : الطاقة المتجددة المركبة في العالم للفترة 2014/2023 (ميجاواط)



المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة :

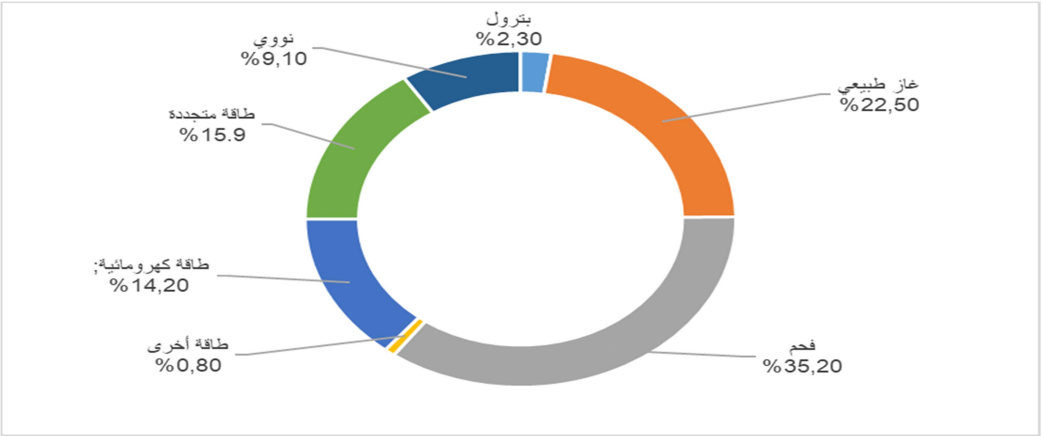
Irena, Renewable Energy statistics 2024, abu Dhabi, 2024, p2.

وشكلت الطاقة المتجددة المضافة 86% من اجمالي الطاقة المضافة في العالم وكان ذلك مدفوعا بالسياسات الصناعية الداعمة والحوافز والتقدم التكنولوجي والمخاوف البيئية... وتمثل الطاقة المتجددة حوالي 43 % من إجمالي قدرات توليد الطاقة في العالم وفي نهاية عام 2023 بلغت الطاقة الشمسية الكهروضوئية المركبة 1411 جيجاواط منها 347 جيجاواط سعة مضافة في عام 2023 وقد شكلت الصين وحدها 63 % من إجمالي سعة الإضافات العالمية يليها الاتحاد الأوروبي 15 % ثم الولايات المتحدة الأمريكية 7 % أما الطاقة العالمية المركبة من الرياح بلغت 1017 جيجاواط وسعة الإضافات منها 114.5 جيجاواط والطاقة الكهرومائية 1265 جيجاواط، بينما وصلت قدرة الطاقات المتجددة الأخرى مجتمعة (الطاقة الحيوية، طاقة حرارة باطن الأرض، الطاقة الشمسية الحرارية المركزة والطاقة البحرية) إلى 171 جيجاواط مع إضافة قدرة 5.2 جيجاواط في نهاية 2023 شكلت الطاقة الحيوية 87 % من إجمالي هذه الطاقة(irena, 2024) .

2.2.2 الطاقة الكهربائية المولدة :

ارتفعت الطاقة الكهربائية المولدة عالميا بنسبة 2.5 % في عام 2023 لتصل الى مستوى قياسي قدره 29925 تيراواط / ساعي وقد احتفظ الفحم بمكانته المهيمنة في توليد الطاقة الكهربائية وشكلت مصادر الوقود الاحفوري مجتمعة 60 % من إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة عالميا أما حصة الطاقة المتجددة فقد ارتفعت من 29 إلى 30 % في نهاية عام 2023 ,(institute) (2024. والشكل 2 يوضح مساهمة مصادر الطاقة المختلفة في توليد الطاقة الكهربائية.

الشكل 2 : مساهمة مصادر الطاقة في توليد الطاقة الكهربائية عالميا (%)



Source : Energy institue, Statistical Review of world energy, 73rd edition, 2024, p54

من الشكل (02) يتضح أن مصادر الوقود الاحفوري تهيمن على الطاقة الكهربائية المولدة عالميا حيث يمثل الفحم المصدر الأول بنسبة 35.2% ثم الغاز الطبيعي بنسبة 22.5% والبترول 2.3% أما مصادر الطاقة المتجددة تساهم بحوالي 30% منها طاقة كهرومائية 14.2% وطاقة متجددة جديدة 15.9% أما حصة الطاقة النووية تقدر 9.1% من إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة عالميا.

وخلال الفترة 2023/2022 ارتفع توليد الطاقة الكهربائية بمعدل 2.5 % حيث زادت من 29188.1 تيراواط/ساعي إلى 29924.8 تيراواط/ساعي وقد شكلت الطاقة المتجددة بدون الطاقة الكهرومائية أكبر معدل للنمو بحوالي 12.9% مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى وهذا يدل على تطور استخدام مصادر الطاقة المتجددة خاصة الشمسية والرياح في توليد الطاقة الكهربائية كما هو موضح في الجدول 1.

الجدول 1 : الطاقة الكهربائية المولدة في العالم حسب المصدر (تيراواط/ساعي)

مصادر الطاقة	2022	2023	معدل النمو (%)
بترول	742.6	698.1	(%5)*
غاز طبيعي	6668.9	6746.3	1.16
فحم	10324.4	10513	1.83
طاقة أخرى	2679.6	2737.7	2.16
كهرومائية	4323.4	4240	(%1.9)*
طاقة متجددة	4206.7	4748.4	12.9

طاقة نووية	242.4	241.3	(%0.45)*
المجموع	29188.1	29924.8	%2.5

Source :B.P(Energy institute), Statistical Review of world energy, 73rd edition, 2024, p54.

*يقصد بها إشارة سالبة

وبحلول عام 2050 ستكون الكهرباء هي الناقل الرئيسي للطاقة حيث سترتفع حصتها ضمن الاستهلاك الإجمالي للطاقة من 21% عام 2018 إلى أكثر من 50% في عام 2050 وقد بدأت العديد من القطاعات الاقتصادية بالتحول مع الاعتماد على النظم الكهربائية في تطبيقات الاستخدام النهائي في قطاعي النقل والتدفئة بالكهرباء وترجع هذه الزيادة في الغالب الى استخدام الكهرباء المولدة من أصول متجددة كبديل عن الوقود الأحفوري في تطبيقات الاستخدام النهائي، كذلك سيساهم الاعتماد على النظم الكهربائية في تغيير قطاعات عدة أبرزها قطاع النقل إذ ستشكل السيارات الكهربائية نسبة 80% من إجمالي قطاع المواصلات في عام 2050(المتجددة، 2024).

2.2.3 استثمارات الطاقة المتجددة :

بلغ الاستثمار العالمي في قطاع الطاقة حوالي 2.9 تريليون دولار أمريكي في عام 2023 ومن المتوقع أن يتجاوز 3 تريليون دولار أمريكي مع نهاية 2024 وقد زاد الاستثمار في الطاقة النظيفة بنسبة 60% منذ عام 2015 مدفوعا بأهداف خفض انبعاثات الكربون وتحقيق الأمن الطاقوي وتذبذب أسعار البترول وتتركز أغلب استثمارات الطاقة المتجددة في مناطق جغرافية معينة حيث تمثل الصين والدول المتقدمة اقتصاديا حوالي 85% من اجمالي هذه الاستثمارات بينما تشكل الدول النامية والاقتصاديات الناشئة حوالي 15% فقط من إجمالي تلك الاستثمارات(IEA, 2024) .

في عام 2023 بلغ الاستثمار العالمي في الطاقة المتجددة والوقود (باستثناء مشاريع الطاقة الكهرومائية التي تزيد عن 50 ميجاواط) أعلى مستوى قياسي له بحوالي 622.5 مليار دولار أمريكي بنسبة زيادة 8.1% مقارنة بسنة 2022 ويرجع ذلك الى حد كبير إلى ارتفاع الاستثمارات العالمية في تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية التي شكلت 63% من اجمالي استثمارات الطاقة المتجددة ثم طاقة الرياح التي شكلت 35%، وقد ارتفعت استثمارات الطاقة الشمسية الكهروضوئية في سنة 2023 بنسبة 12.5% مقارنة بسنة 2022 لتصل الى 392.5 مليار دولار أمريكي وطاقة الرياح ارتفعت بنسبة 2.3% لتصل الى 216.6 مليار دولار أمريكي، الطاقة الجوفية 8 مليار دولار امريكي والطاقة الحيوية والنفايات 2 مليار دولار أمريكي بانخفاض قدره 52.5% والطاقة الكهرومائية صغيرة الحجم 2 مليار دولار أمريكي ومحطات الطاقة الكهرومائية الكبيرة الحجم 8 مليار دولار أمريكي (21، 2024).

3.2 الاستراتيجية الألمانية للانتقال الطاقوي :

بدأ دعم الطاقات المتجددة في ألمانيا في تسعينيات القرن الماضي وقد زاد هذا الدعم وترسخ بموجب قانون مصادر الطاقة المتجددة ومن بين عناصر هذا القانون ما يعرف باسم ضريبة قانون مصادر الطاقة المتجددة والتي نقلت بموجبها التكاليف المتزايدة للتوسع في استخدام الكهرباء الخضراء والمستهلكين بمقدار تناسبي. وقد ألغت الحكومة الاتحادية الألمانية الضريبة في العام 2022 من أجل التخفيف عن كاهل عملاء الكهرباء من جراء تكاليف الطاقة المرتفعة بشكل كبير.

3.2.1 الاطار القانوني، المؤسساتي والبحثي :

لأجل الانتقال الطاقوي وإدماج أكبر للطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي تبنت ألمانيا العديد من القوانين والمراسيم وأبرمت عدة اتفاقيات من شأنها تدعم سياسات الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي للانتقال الطاقوي نذكر منها : (خلالف و بلقاسم، 2021)

- صدور أول قانون للطاقة المتجددة في 1 جانفي 1991 وهي تتعلق بشبكات الكهرباء.
- قانون مصادر الطاقة المتجددة في ألمانيا الذي دخل حيز التطبيق في 1 أفريل 2000 الذي يهدف الى التصدي للتغيرات المناخية والحد من الاعتماد على الطاقة الأحفورية.
- التوقيع على اتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ في ريو 1992.
- التوقيع على بروتكول كيوتو 1998 وتعهدت فيه ألمانيا بخفض نسبة انبعاث الغازات الدفيئة بنسبة 21%.
- برامج دعم الطاقة المتجددة بموجبها تقدم ألمانيا إعانات وقروض من أجل التوسع أكبر في استخدام الطاقات المتجددة.
- تقريرها عن الحد من الاعتماد على الطاقة النووية في سنة 2002.

كما تلعب المؤسسات الجامعية الألمانية دورا كبيرا في تطوير تقنيات الطاقات المتجددة من خلال الأبحاث وبرامج التدريس والتكوين ومن أهم هذه المؤسسات والمعاهد المختصة في الطاقة المتجددة : (نذير، 2018)

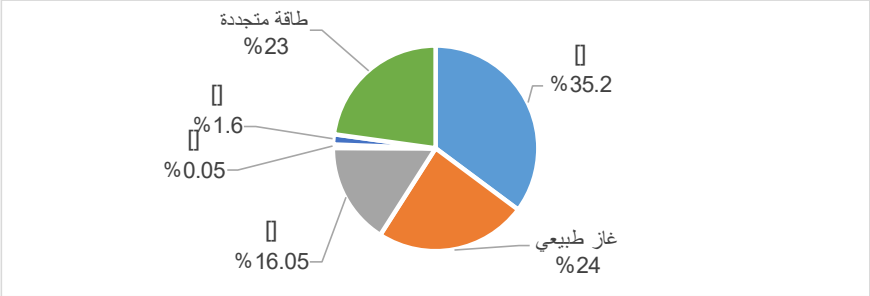
- جامعة ألدنبورغ (الطاقة المتجددة) : تقدم الجامعة دراسات عليا دولية موجهة بشكل رئيسي للطلبة والباحثين من الدول النامية.
- معهد بوخوم (أنظمة الطاقة الجوفية) : يقدم المعهد دراسات لأنظمة الطاقة الجوفية لنيل شهادة الماجستير وهي موجهة للمهندسين والمختصين في علوم الطبيعة.
- جامعة كاسل (الطاقات المتجددة وفعالية الطاقة) : وتقدم الجامعة لحاملي الماجستير خلال ثلاث فصول دراسية التعمق في تقنيات الطاقة المتجددة وفي رفع فعالية وكفاءة استخدام الطاقة.

3.2.2 الوضع الحالي للطاقة المتجددة في ألمانيا :

أ– استهلاك الطاقة الأولية :

تمتاز ألمانيا بقوة اقتصادها عالميا فهي تحتل المرتبة الرابعة عالميا بعد الولايات المتحدة الأمريكية، الصين واليابان وهي أكبر اقتصاد في أوروبا وهي تحتل المرتبة الخامسة عالميا من حيث القوة الشرائية (عوض، 2018) ويظهر ذلك جليا في ضخامة الطاقة الأولية المستهلكة والتي بلغت 11.41 إكساجول في نهاية 2023 وهو ما يعادل 1.84% من إجمالي الاستهلاك العالمي و14.72% من إجمالي إستهلاك أوروبا وقد تمثلت أهم مصادر الطاقة الأولية المستهلكة بألمانيا سنة 2023 في البترول، الغاز الطبيعي، الفحم، طاقة كهرومائية، طاقة نووية وطاقة متجددة. ورغم تطور استخدام مصادر الطاقة المتجددة ظلت مصادر الوقود الأحفوري المهيمنة على المزيج الطاقوي الألماني (institute)، 2024)كما هو موضح في الشكل 3.

الشكل3 : استهلاك الطاقة الأولية في ألمانيا حسب المصدر سنة 2023 (%)



المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على :

Energy institue, Statistical Review of world energy, 73rd edition, 2024, p14.

من الشكل 3 يظهر أن البترول هو المصدر الرئيسي للطاقة في ألمانيا بحوالي 35% يليه الغاز الطبيعي 24% ثم الطاقة المتجددة (دون الطاقة الكهرومائية) بنسبة 23% وتشكل مصادر الوقود الأحفوري مجتمعة حوالي 75% من إجمالي الطاقة الأولية المستهلكة. وهذا يدل أن الوقود الاحفوري لازال يلعب دورا كبيرا في الاقتصادي الألماني رغم تطور استخدام الطاقة المتجددة.

رغم هيمنة مصادر الوقود الأحفوري على إمدادات الطاقة الأولية المستهلكة في ألمانيا لكن يلاحظ تطور استخدام الطاقة المتجددة وزيادة نسبتها مقابل انخفاض في استخدام مصادر الوقود الأحفوري. ففي عام 2016 كانت الطاقة المتجددة تساهم بنسبة 13% من إجمالي امدادات الطاقة الأولية لترتفع إلى 16% في عام 2021 ثم 21% في عام 2023 كما هو موضح في الجدول 2.

الجدول 2 : امدادات الطاقة الأولية للفترة 2023/2016 (تيرا جول)

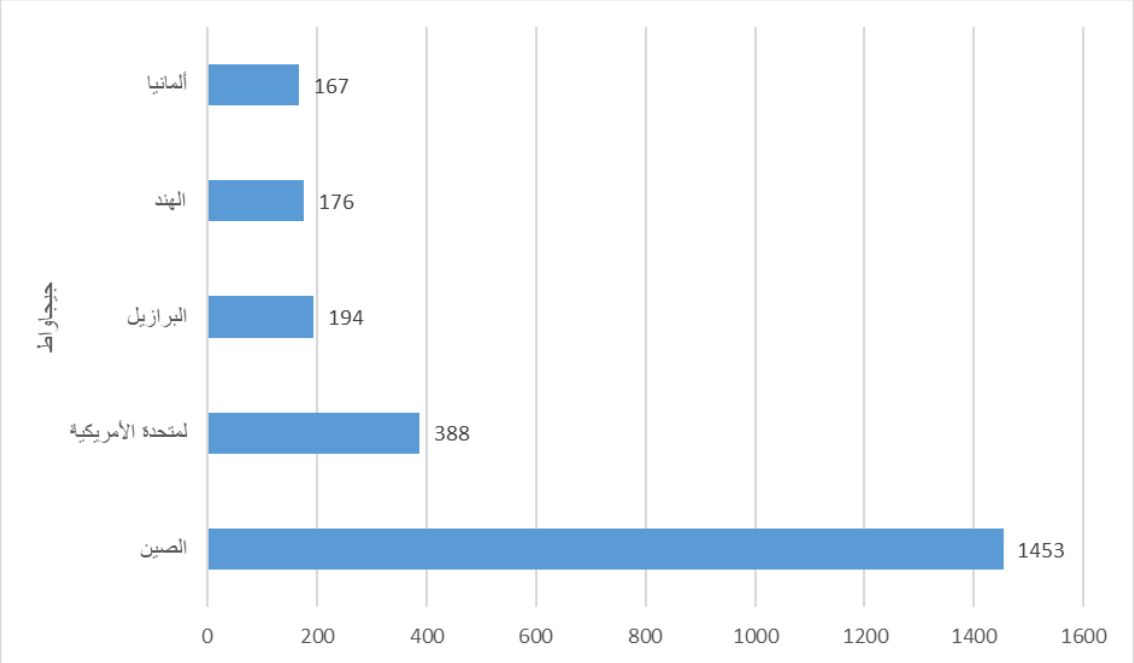
	2016	%	2021	%	2023	%
طاقة غير متجددة	11394974	87	10198032	84	8053306	79
طاقة متجددة	1668783	13	1916559	16	2189629	21
اجمالي الطاقة	13063757	100	12114591	100	10242935	100

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على : ارينا (Irena) : https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Statistics/Statistical_Profiles/Europe/Germany_Europe_RE_SP.pdf
وكالة الطاقة الدولية (IEA) : نقلا عن الموقع الالكتروني https://www.iea.org/countries/germany consulté le 18/11/2024

ب–الطاقة المتجددة المركبة :

يشهد قطاع الطاقة المتجددة في ألمانيا نموا كبيرا منذ عدة سنوات وهي بذلك من الدول الرائدة عالميا في هذا القطاع فقد بلغت الطاقة الاجمالية المركبة من مصادر الطاقة المتجددة في نهاية عام 2023 حوالي 167 ميجاواط وهي بذلك تحتل المركز الخامس عالميا بعد الصين، الولايات المتحدة الامريكية، البرازيل والهند حيث تمثل الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح الأكثر استخداما مقارنة بمصادر الطاقة المتجددة الأخرى وهذا يرجع إلى الريادة الألمانية في مجال صناعة تقنيات الطاقة المتجددة وتفوقها عالميا والشكل 4 يظهر الدول الرائدة عالميا في استخدام الطاقة المتجددة عام 2023.

الشكل 4 : الدول الرائدة عالميا في حجم الطاقة المركبة (جيجاواط)



المصدر: https://www.statista.com/statistics/267233/renewable-energy-capacity-worldwide-by-country/

وقد تركز استخدام الطاقة المتجددة في ألمانيا في الطاقة الشمسية بقدرة إجمالية مركبة 81.739 جيجاواط يليها طاقة الرياح 69.459 جيجاواط ثم الطاقة الحيوية 9.950 جيجاواط وأخيرا طاقة حرارة باطن الأرض 0.05 جيجاواط حسب إحصائيات عام 2023 والجدول 3 يوضح الطاقة المتجددة المركبة خلال الفترة 2023/2014.

الجدول 3 : الطاقة المتجددة المركبة في ألمانيا حسب المصدر (ميجاواط)

	2014 (ميجاواط)	2023 (ميجاواط)
طاقة كهرومائية	5580	5741
طاقة شمسية	37900	81739
طاقة شمسية كهروضوئية	37898	81737
طاقة شمسية حرارية	2	2
طاقة الرياح	38614	69459
طاقة رياح برية	37620	61052
طاقة رياح بحرية	994	8407
طاقة حيوية	8202	9950
طاقة جوفية حرارية	29	50
إجمالي الطاقة المتجددة	90325	166939

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على : Irena, Renewable Energy statistics 2024, abu Dhabi, 2024

من الجدول 3 يظهر تطور استخدام الطاقة المتجددة في ألمانيا فخلال الفترة 2023/2014 ارتفعت الطاقة المتجددة المركبة من 90.325 جيجاواط إلى 166.939 جيجاواط أي زيادة بمعدل 84.82% استحوذت فيه الطاقة الشمسية الكهروضوئية على الجزء الأكبر من إجمالي الطاقة الاجمالية المركبة عام 2023 بنسبة قاربت 49% يليها طاقة الرياح (برية وبحرية) بنسبة 41.61% ، الطاقة الحيوية 5.96% والطاقة الكهرومائية 3.44% أما مساهمة طاقة الجوفية الحرارية فكانت هامشية بنحو 0.3%.

ج- الطاقة الكهربائية المنتجة وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري (GHG)

- **الطاقة الكهربائية المنتجة :**

في سنة 2023 بلغ اجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة 513.7 تيراواط ساعي نصيب الطاقة المتجددة منها هو 272.4 تيراواط ساعي مقابل 254.6 في عام 2022 أي بمعدل نمو حوالي 7% وبذلك وصلت مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية الى 53.02% في عام 2023 مقابل 44.05% في عام 2022 استحوذت طاقة الرياح في نهاية عام 2023 الجزء

الأكبر من الطاقة الكهربائية المولدة من مصادر الطاقة المتجددة بحوالي 52% ثم الطاقة الشمسية بحوالي 22.5% (institute)، 2024).

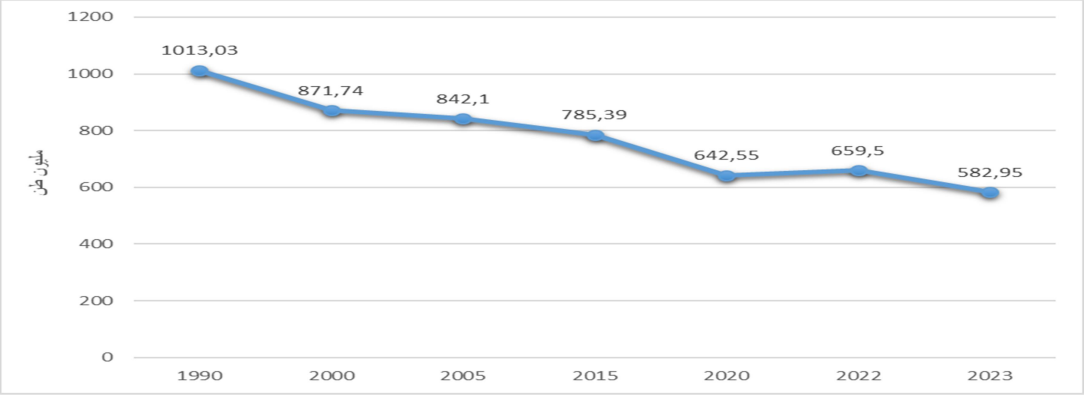
- **انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (GHG)**

تحدث الانبعاثات الغازية بشكل طبيعي أو بسبب الأنشطة البشرية وتتمثل غازات الاحتباس الحراري في أكسيد الكربون (co_2)، غاز الميثان (CH_4)، غاز أكسيد النيتروز ($N2O$) والغازات المفلورة. وصلت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المتعلق بالطاقة بالطاقة العالمية الى مستوى كبير يزيد عن 36.8 جيجا طن في عام 2022 حيث زاد بنسبة 0.9% أي زيادة بـ . . . . . 321 مليون طن مقارنة بعام 2021 (التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2023).

وفي سنة 2023 وصلت انبعاثات غازات الاحتباس الحراري إلى أعلى مستوى قياسي تم تسجيله بنحو 53 جيجا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون بمعدل زيادة 1.9% مقارنة مع عام 2022 وهو ما يعادل زيادة بنحو 994 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، وتعد الصين، الولايات المتحدة الأمريكية، الهند، دول الاتحاد الأوروبي، روسيا والبرازيل أكثر الدول تسببا لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري في العالم(commission, 2024) .

وقد ساهم تطور استخدام الطاقة المتجددة في ألمانيا انخفاض في استخدام الوقود الأحفوري وهذا أدى إلى انخفاض الانبعاثات الغازية للاحتباس الحراري ليصل في عام 2023 إلى 681.81 مليون طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون مقابل 1235.87 مليون طن مكافئ أكسيد الكربون عام 1990 ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون المسبب الرئيسي لغازات الاختباس الحراري بنسبة قاربت 86% في عام 2023 وهو ما يعادل 582.95 مليون طن (2024) . والشكل 5 يوضح حجم الانبعاثات الغازية لثاني أكسيد الكربون (co_2) لألمانيا في فترات زمنية مختلفة.

الشكل 5 : انبعاثات co_2 في ألمانيا خلال الفترة 2023/1990 (مليون طن)



المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات :

consulté le 18/11/2024https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024?vis=co2tot#emissions_table

من الشكل أعلاه يتضح انخفاض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في ألمانيا من 582.95 مليون طن في عام 1990 إلى 1013.03 مليون طن عام 2023 وهو ما يمثل انخفاض بنسبة 42.45% ويرجع ذلك بشكل رئيسي إلى استخدام مصادر الطاقة المتجددة بشكل كبير في المزيج الطاقوي الألماني.

3.2.3 استراتيجية الانتقال الطاقوي :

سعت ألمانيا في خطتها للانتقال الطاقوي إلى وضع العديد من الأهداف تحقق بعضها مثل وصول نسبة مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية من 40 إلى 45% عام 2025 وهو ما تم بالفعل في عام 2019 وأيضا هدف إخراج مفاعلها النووي الذي يستخدم في توليد الكهرباء من الخدمة وإيقافه نهائيا عام 2022 وهو ما تم بالفعل عام 2023 والهدف الثالث الذي سعت له ألمانيا هو خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري بنسبة 40% عام 2020 مقارنة بسنة 1990 ووفقا للدراسات التي أعدت فإن ألمانيا أنتجت أقل حجم من هذه الغازات في عام 2023 حيث انخفضت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في عام 2023 بنحو 73 مليون طن ليصل إلى 673 مليون طن وهو ما يمثل انخفاض بـ . . . . . 46% مقارنة بعام 1990.كما تصبو ألمانيا إلى تحقيق العديد من الأهداف الأخرى في الجانب الطاقوي والبيئي كما يلي :

أ- أهداف طاقوية :

تبنت ألمانيا العديد من الأهداف الطاقوية تشمل زيادة نسبة مساهمة الطاقة المتجددة من الطاقة الأولية والنهائية كذلك رفع حصة الطاقة المتجددة من إجمالي الكهرباء المنتجة وزيادة الطاقة المتجددة المركبة حسب التكنولوجيا المستخدمة كما هو موضح في الجدول 4.

الجدول رقم 4 أهداف الطاقة المتجددة

	الهدف
حصة الطاقة المتجددة من استهلاك الطاقة النهائية	65 % عام 2030
حصة الطاقة المتجددة من اجمالي الكهرباء المنتجة	40-45 % عام 2025 55-60 % عام 2030 80 % عام 2050
حصة الطاقة الشمسية من اجمالي الكهرباء المنتجة	17% عام 2030
حجم الطاقة المتجددة المركبة حسب التكنولوجيا	طاقة حيوية : 100 ميجاواط مضافة كل عام طاقة شمسية كهروضوئية : 2.5 جيجاواط مضافة كل عام، 98 ميجاواط عام 2030 طاقة رياح برية : 2.9 ميجاواط مضافة كل عام بعد 2019. طاقة رياح بحرية : 20 جيجاواط مضافة الى غاية عام 2030 طاقة رياح (اجمالية) : 67 إلى 71 جيجاواط عام 2030

Source: Ren21, Renewable 2020 Global Status Report, paris, France, Statistical Review of world energy, 73rd edition, 2024.

يتضح من الجدول أعلاه أن المانيا تبنت أهداف طموحة في إطار سعيها لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة كمصدر بديل للوقود الأحفوري وضمان إمدادات أمنة للطاقة وقد استطاعت فعلا أن تنجز العديد من الأهداف قبل مواعيد إنجازها فمثلا نسبة

مساهمة الطاقة المتجددة حاليا في نهاية عام 2024 تجاوزت 50% من إجمالي الكهرباء المنتجة وكذلك حجم طاقة الرياح المركبة وصلت فعليا الى حوالي 69 جيجاواط في نهاية 2024.

ب– أهداف بيئية (مناخية) :

يمثل حماية المناخ أولية كبرى لدى ألمانيا وما الجهود التي تقوم بها في قطاع الطاقة المتجددة والتوسع في استخداماتها الا دليل على جدية الحكومة الألمانية في حماية البيئة والمناخ من ظاهرة الاحتباس الحراري. لأجل ذلك وضعت ألمانيا أهداف واضحة وطموحة تمثلت في خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 65% في عام 2030 مقارنة بعام 1990 ليصل إلى 438 مليون طن. وبحلول عام 2040 تهدف الى خفض الانبعاثات الى 88% مقارنة بعام 1990 وفي 2045 تهدف ألمانيا أن تكون بلدا صناعيا محايدا مناخيا أي صفر انبعاثات (حقائق عن ألمانيا، 2024) .

ثانيا: الطريقة والأدوات والمعطيات المستخدمة:

اعتمدنا في دراستنا على العديد من البيانات والاحصائيات والجداول المتعلقة بوضع الطاقة المتجددة في العالم وألمانيا باعتبارها محل الدراسة والتي تم الحصول عليها من مصادر مختلفة شملت الكتب المقالات والتقارير الدولية والإقليمية مثل التقارير الصادرة عن صندوق النقد العربي، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا والوكالة الدولية للطاقة المتجددة وقد حاولنا من خلال هذه المصادر تسليط الضوء على الاستراتيجية الطاقوية المعتمدة للانتقال الطاقوي مع التركيز على حالة ألمانيا والتطرق الى أهم النجاحات التي حققتها ألمانيا في مجال استخدام الطاقة المتجددة وتنويع المزيج الطاقوي. وقد اعتمدنا في دراستنا على المنهج الوصفي والمنهج الكمي التحليلي الذي يناسب مثل هذه الدراسات.

ثالثا: تحليل وتفسير النتائج:

أصبح اللجوء للطاقات المتجددة كبديل للوقود الأحفوري خيار استراتيجي تفرضه متطلبات التنمية الاقتصادية المستدامة كذلك متطلبات الحفاظ على البيئة والمناخ فالاستخدام غير العقلاني لمصادر الوقود الأحفوري سيعجل من نفاذها وهذا يستدعي البحث عن طاقة بديلة لا تزول نتيجة للاستخدام المتكرر مثل البترول، الغاز الطبيعي والفحم ضف لها المشكلات الاقتصادية الذي يسببه أي خلل في إمدادات الطاقة العالمية بسبب الإضرابات أو التوترات الأمنية والحروب في الدول التي تنتج وتصدر مصادر الطاقة الأحفورية. وألمانيا من الدول المستهلكة للطاقة بفضل قوة اقتصادها وضخامة صناعتها التي تعتمد على الاستهلاك الكثيف للطاقة ومن أجل ذلك لجأت ألمانيا لاستغلال مصادر الطاقة المتجددة باختلاف أنواعها لتحقيق أمنها الطاقوي والتنمية المستدامة التي تأخذ بعين الاعتبار مصادر الطاقة النظيفة غير الملوثة للبيئة وغير المسببة للانبعاثات الغازية. وبناءا على الدراسة التي قمنا توصلنا للنتائج التالية :

–إن احلال مصادر الطاقة المتجددة ممكن اقتصاديا ولاحظنا كيف استطاعت ألمانيا من زيادة نسبة مساهمتها في امدادات الطاقة الأولية رغم أن قوة اقتصادية وصناعية.

–نجاح ألمانيا في تحقيق العديد من الأهداف المتعلقة بالطاقة والمناخ قبل تواريخ إنجازها كزيادة نسبة مساهمة الطاقة المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية وخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

-اللجوء الى الطاقات المتجددة الوسيلة المثلى لتنويع المزيج الطاقوي وفي نفس الوقت وسيلة للحفاظ على مصادر الوقود الأحفوري واستدامتها للأجيال القادمة باعتبارها مصدر للدخل خاصة الدول المصدرة للطاقة الأحفورية.

-لازالت مصادر الوقود الأحفوري المصدر الرئيسي للطاقة في العالم وألمانيا رغم الجهود المبذولة للتوسع في استخدام مصادر الطاقة المتجددة.

الخاتمة:

مما لاشك فيه أن استخدام الطاقة المتجددة وزيادة نسبة مساهمتها في المزيج الطاقوي متفاوت بين الدول المختلفة تبعا لعدة اعتبارات أهمها الإمكانات والموارد المتاحة من الطاقة المتجددة وكذلك الموارد المالية وتوفر الموارد البشرية الماهرة والكفؤة بالإضافة للإمكانات التكنولوجية في مجال تطبيقات الطاقة المتجددة وتعتبر ألمانيا من الدول الرائدة والسباقة عالميا في مجال استخدام الطاقات المتجددة كمصدر بديل عن المصادر الأحفورية ورغم التطور الحاصل في مجال استخدام الطاقة المتجددة لازالت مصادر الطاقة الاحفورية تهيمن على المزيج الطاقوي العالمي. وبناءا على ما سبق نورد الاقتراحات التالية :

-الاهتمام بالجانب العلمي والبحثي وتكوين الإطارات والكوادر البشرية وتدريبهم على تطبيقات الطاقة المتجددة يساهم في انتشار الطاقة المتجددة كمصدر بديل للوقود الحفوري.

-دعم القطاع الخاص وتقديم التسهيلات الإدارية والمالية يشجعه على الاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة.

-الاستفادة من التجربة الألمانية باعتبارها تجربة ناجحة والقيام بالعديد من الاتفاقيات والمشاريع المشتركة معها في قطاع الطاقة المتجددة.

-وقف الدعم عن مصادر الوقود الأحفوري خاصة الدول المنتجة لها مثل الجزائر وبعض الدول العربية يسمح في قيام منافسة عادلة بين مصادر الطاقة المتجددة والطاقة الأحفورية.

-تشجيع المؤسسات الاقتصادية الوطنية على الاستثمار في صناعة تكنولوجيا تطبيقات الطاقة المتجددة المختلفة.

-خفض الرسوم الجمركية عن تطبيقات الطاقة المتجددة المستوردة من الخارج.

-إقامة علاقات تعاون بين الدول العربية خاصة بين دول الجوار والاستفادة من تجاربهم الناجحة وخبراتهم في مجال استخدام الطاقة المتجددة.

-التوعية واستغلال جميع المنابر الإعلامية والعلمية الاكاديمية للتوعية وحث الناس على استخدام الطاقة المتجددة في حياتهم اليومية.

المراجع:

- زواوية أحلام، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية، مكتبة الوفاء القانونية، الطبعة الأولى، 2014.

- دونالد اتكين، الكتاب الأبيض : التحول الى مستقبل الطاقة المتجددة، ترجمة هشام محمود العجماوي، المنظمة الدولية للطاقة الشمسية، 2005.

- فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث العدد 11، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2012، ص 150.

- أحمد سليمان، الطاقة المتجددة : سلسلة كتيبات تعريفية، صندوق النقد العربي، العدد 55، أبوظبي، الامارات العربية المتحدة، 2024،

– إبراهيم عبدالله عبد الرؤوف محمد، الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة (دراسة تحليلية وتطبيقية على الطاقة الشمسية في مصر)، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، العدد 54، المنصورة، مصر، 2013.

– عايدة خلالف، بلقاسم بلماضي، الطاقة المتجددة في المانيا كمرحلة ما بعد الطاقة الأحفورية والنووية من أجل تحقيق التنمية المستدامة، مجلة التنمية والاستشراف والبحوث والدراسات، المجلد 06، العدد 02، 2021.

– غانية نذير، الاستراتيجية الألمانية في استدامة الطاقة كتجربة رائدة، مجلة الاقتصاد الصناعي، العدد 14 (3)، جامعة باتنة 1، 2018.

– دعا حسن مختار عوض، تجارب دولية للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة حالة ألمانيا وفرنسا، المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، جامعة قناة السويس، مصر، المجلد العاشر العدد الرابع – الجزء الأول–، 2019.

– صندوق النقد العربي، التقرير الاقتصادي العربي الموحد، ابوظبي، الامارات العربية المتحدة، 2012.

– صندوق النقد العربي، التقرير الاقتصادي العربي الموحد، ابوظبي، الامارات العربية المتحدة، 2023.

– اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا، الطاقة المتجددة – التشريعات والسياسات في المنطقة العربية، بيروت، 2019.

– الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (أرينا)، نظرة مستقبلية لتحولات الطاقة حول العالم– الطريق لـ . . . . 1.5 درجة مئوية.

- https://www.ren21.net/gsr-2024/modules/global_overview/ consulté le 12/11/2024

- ren21, https://www.ren21.net/gsr-2024/modules/energy_supply/01_global_trends/03_investment_and_finance/ , consulté le 18/11/2024.

- https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024?vis=co2tot#emissions_table consulté le 18/11/2024

- حقائق عن المانيا : https://www.tatsachen-ueber-deutschland.de/ar/almnakh-waltaqt تاريخ الاطلاع 2024/11/18.

-European commission, GHG Emissions of all world countries, 2024.