

الاستثمار في الطاقات المتجددة كوسيلة لتحقيق التنمية المستدامة: دراسة حالة دولة الصين كنموذج (2014-2022)

Investing in Renewable Energy as a Means of Achieving Sustainable Development: (2022-2014) A Case Study of China as a Model

ناوي اكرام

جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان (الجزائر)، ikram.naoui12@gmail.com

تاريخ النشر: 2025/05/25

تاريخ القبول: 2025/04/26

تاريخ الاستلام: 2025/02/22

ملخص:

الطاقات المتجددة هي مصادر للطاقة النظيفة والصديقة للبيئة، يمكن إنتاجها بشكل مستمر، وتعد من أبرز البدائل لتحقيق التنمية المستدامة. وهذا ما دفع العديد من دول العالم إلى الاهتمام بها واستثمارها. تهدف دراستنا إلى تسليط الضوء على أبرز التجارب الدولية الناجحة في مجال إنتاج واستثمار الطاقة المتجددة، مع التركيز على تجربة دولة الصين كنموذج. اعتمدنا في هذه الدراسة على المنهج الوصفي، حيث تناولنا الإطار النظري للطاقات المتجددة وعلاقتها بالتنمية المستدامة، بالإضافة إلى تقديم وتحليل إحصائي حول واقع إنتاج الطاقات المتجددة في الصين من 2014 إلى 2022. توصلنا إلى أن الصين قامت بالتحول من الاعتماد على الطاقات الأحفورية القابلة للنفاذ إلى استخدام الطاقات المتجددة النظيفة، مما مكنها من تحقيق مراكز متقدمة على مستوى العالم، لا سيما في مجالات الطاقة الكهرومائية، والطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الحيوية.

كلمات مفتاحية: الطاقة المتجددة، بيئة، التنمية المستدامة، استثمار، الصين.

تصنيف JEL: Q42, E220, Q2

Abstract:

Renewable energy is a clean and environmentally friendly energy source that can be produced continuously and is considered one of the most prominent alternatives for achieving sustainable development. This has prompted many countries around the world to pay attention to and invest in it. Our study aims to highlight the most prominent international success stories in the field of renewable energy production and investment, focusing on China as a model. In this study, we adopted a descriptive approach, addressing the theoretical framework of renewable energy and its relationship to sustainable development, in addition to presenting and analyzing statistics on the reality of renewable energy production in China 2014-2022. We concluded that China has made a transition from reliance on exhaustible fossil fuels to the use of clean renewable energy, enabling it to achieve advanced positions globally, particularly in the fields of hydropower, solar energy, wind energy, and bioenergy.

Keywords: Renewable energy, environment, sustainable development, investment, China.

JEL Classification: Q2, E220, Q42.

1. مقدمة:

خلال القرن العشرين، تم استغلال الوقود الأحفوري بشكل مفرط، وأصبح المحرك الرئيسي لجميع الأنشطة البشرية تقريباً. ومع ذلك، فقد لوحظت تحديان رئيسيان مع هذه الموارد الأحفورية، الأول هو تقلبها من حيث الأسعار، والثاني هو التأثيرات البيئية الشديدة التي تؤدي إلى تغير المناخ والاحتباس الحراري العالمي وعليه، أصبح من الضروري البحث عن مصادر طاقة بديلة لتحل محل الموارد الأحفورية. تعتبر موارد الطاقة المتجددة الحل النهائي لتحدي إمدادات الطاقة. تتميز بالوفرة العالمية المرتفعة وتأثير

بيئي منخفض. على سبيل المثال، تتوفر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في كل مكان تقريباً على وجه الأرض بكثافة متفاوتة، وبالتالي، ليست هناك حاجة لاستيراد الطاقة. يهدف هذا العمل إلى مناقشة مصادر الطاقة المتجددة المختلفة من خلال مقارنة موجزة لكل نوع، تعد الصين أحد أبرز الدول التي قدمت نموذجاً قوياً في الاستثمار في الطاقات المتجددة، وهي تواصل توجيه جزء كبير من استثماراتها نحو تطوير وتوسيع هذا القطاع بهدف تحقيق التنمية المستدامة على المستويين البيئي والاقتصادي. ففي العقود الأخيرة، نجحت الصين في أن تصبح القوة العالمية الرائدة في مجال الطاقة المتجددة، وذلك من خلال استراتيجيات وطنية طموحة، مثل زيادة القدرة الإنتاجية للطاقة الشمسية وطاقة الرياح، بالإضافة إلى تطوير شبكات الكهرباء الذكية تعد أيضاً من أكبر البلدان التي تستثمر في التكنولوجيا النظيفة، حيث تمكنت من تجاوز العديد من التحديات البيئية المرتبطة باستهلاك الفحم والنفط. هذا التحول نحو الطاقة المتجددة لم يقتصر على تحقيق الأهداف البيئية فقط، بل ساهم أيضاً في تنويع مصادر الطاقة الوطنية، وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، وبالتالي تعزيز الأمن الطاقوي.

إضافة إلى ذلك، فقد نجحت الصين في خلق سوق محلي ضخم للطاقة المتجددة من خلال السياسات الحكومية الداعمة، مثل الحوافز المالية للمستثمرين في مشاريع الطاقة الشمسية والرياح، وتوفير التسهيلات في مجال البحث والتطوير. وبفضل هذه السياسات، أصبحت الصين اليوم هي أكبر منتج للطاقة الشمسية في العالم، وأحد أكبر دول العالم في استخدام طاقة الرياح.

لكن الاستثمار في الطاقات المتجددة لا يمثل فقط تحولاً اقتصادياً أو بيئياً، بل هو أيضاً عملية معقدة تتطلب التنسيق بين مختلف القطاعات الحكومية والخاصة. الصين، التي تسعى جاهدة إلى تحقيق أهدافها في التنمية المستدامة، تدرك أن الاستثمار في الطاقة المتجددة لا يتعلق فقط بتحقيق العوائد الاقتصادية، بل أيضاً بمواجهة القضايا البيئية والاجتماعية، بما في ذلك تقليل التفاوتات في توزيع الطاقة وتحقيق الرفاهية لجميع المواطنين.

من خلال دراسة الحالة الصينية، يمكن فهم كيفية دمج سياسات الطاقة المتجددة في استراتيجيات التنمية الوطنية، وأثر ذلك على النمو الاقتصادي المستدام. في هذا السياق، تعد الصين نموذجاً حياً يعكس العلاقة الوثيقة بين الاستثمار في الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة، ويعرض كيفية تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي، الاستدامة البيئية، والتقدم التكنولوجي.

1.1 إشكالية البحث:

- إلى أي مدى ساهم الاستثمار في الطاقات المتجددة من أجل تعزيز التنمية المستدامة في دولة الصين؟

2.1 أسئلة البحث:

- ما هي السياسات الحكومية التي اعتمدها الصين لتعزيز الاستثمار في الطاقات المتجددة؟
- كيف ساهمت الصين في تقليص الانبعاثات الكربونية من خلال التحول إلى الطاقات المتجددة؟

- ما هي أبرز أنواع الطاقات المتجددة التي استثمرت فيها الصين لتحقيق التنمية المستدامة؟

3.1 فرضيات البحث:

- اعتمدت الصين سياسات حكومية شاملة، تتضمن دعماً مالياً وتشريعات تحفيزية، لتشجيع الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة

- أدى التوسع في استخدام الطاقات المتجددة في الصين إلى خفض ملموس في مستويات الانبعاثات الكربونية على المستوى الوطني، خاصة في قطاعات الكهرباء والنقل.

- تركز الصين استثماراتها بشكل خاص في الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الكهرومائية، باعتبارها مصادر استراتيجية لتحقيق التنمية المستدامة.

4.1 أهداف البحث:

- استكشاف دور الاستثمار في الطاقات المتجددة كأداة لتحقيق التنمية المستدامة في دولة الصين.

- تحليل السياسات والاستراتيجيات التي تبنتها الصين في مجال الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق الأهداف البيئية والاقتصادية.

- دراسة أنواع الطاقات المتجددة التي تركز عليها الصين ومدى تأثيرها على اقتصادها الوطني.

- استعراض أثر الاستثمارات في الطاقات المتجددة في تقليص الانبعاثات الكربونية وتحقيق أهداف الصين البيئية

5.1 أهمية الموضوع:

- تكمن أهمية الموضوع في فهم كيفية مواجهة التغير المناخي والحد من الانبعاثات الكربونية، وهو أحد أكبر التحديات التي تهدد العالم اليوم.

- التوضيح حول كيفية التوفيق بين النمو الاقتصادي والحفاظ على البيئة من خلال استثمارات استراتيجية في الطاقة النظيفة.

- إبراز الدور المحوري للسياسات الحكومية في تهيئة بيئة مناسبة للاستثمار في القطاع الطاقوي المستدام.

- إظهار كيف يمكن للطاقات المتجددة أن تقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري المستورد، وتعزز من الاستقلالية الطاقية للدول.

- تعتبر الصين من الدول الرائدة في مجال الطاقات المتجددة، ودراسة تجربتها تُمكن من استخلاص دروس مفيدة لبقية الدول، خاصة النامية منها.

6.1 منهجية البحث :

تم الاعتماد على المنهج الوصفي من خلال التطرق الى الاطار النظري للطاقات المتجددة ماهيتها أنواعها و علاقتها بالتنمية المستدامة و كذلك إعطاء احصائيا و تحليلها حول واقع انتاج الطاقات المتجددة في العالم بصفة عامة و في دولة الصين بصفة خاصة و ذلك من اجل معرفة مدى مساهمة هذا النوع من الطاقات في تحقيق التنمية المستدامة.

2. مصادر الطاقات المتجددة:

الطاقة المتجددة تُعرف بأنها الطاقة التي تتجدد باستمرار من مصادر طبيعية لا تنفذ، إذ تستمد من التيارات الطبيعية التي تتكرر بشكل دوري وتلقائي. على عكس الوقود الأحفوري الذي ينفذ نتيجة الاستخدام المستمر، فإن مصادر الطاقة المتجددة متوفرة دائماً وتشمل الكهرباء المولدة من الشمس، الرياح، الكتلة الحيوية، الحرارة الجوفية، والمياه، إضافة إلى الوقود الحيوي والهيدروجين المستخلص من مصادر متجددة. وبفضل كونها نظيفة وصديقة للبيئة، تُعرف أحياناً بالطاقة الخضراء.

كما تتجلى أشكال الطاقة المتجددة في تنوع مصادرها واختلاف تقنياتها بما يلي احتياجات المجتمعات الحديثة. (طالم و فريدة كافي، 2019)

1.2 تعريف طاقات المتجددة:

الطاقة المتجددة هي الطاقة المشتقة من مصادر طبيعية تتجدد بمعدل أعلى من معدل استهلاكها. على سبيل المثال، ضوء الشمس والرياح من المصادر التي تتجدد باستمرار. فمصادر الطاقة المتجددة وفيرة وتحيط بنا من كل جانب وهي عكس الوقود الأحفوري و المتمثل في الفحم والنفط والغاز فهي موارد غير متجددة تستغرق مئات الملايين من السنين لتتشكل. و الوقود الأحفوري، عندما يحترق لإنتاج الطاقة، يسبب انبعاثات غازات دفيئة ضارة، مثل ثاني أكسيد الكربون اما توليد الطاقة المتجددة يخلق انبعاثات أقل بكثير (What is renewable energy?, 2024).

تختلف معاني الطاقة المتجددة باختلاف الأشخاص بعبارات مبسطة، الطاقة هي قدرة النظام الفيزيائي على القيام بعمل، أو بدلاً من ذلك، إنتاج الحرارة. الطاقة هي سمة من سمات فيزياء النظام والطاقة المتجددة هي الطاقة التي يتم الحصول عليها من مصدر يتجدد باستمرار وبشكل طبيعي خلال فترة زمنية قصيرة نسبياً كضوء الشمس، والرياح، والمياه المتساقطة، والكتلة الحيوية المستدامة، وحركة الأمواج، والمد والجزر، والطاقة الحرارية الأرضية. تصنف بعض الكيانات، مثل جمعية صناعات الطاقة المتجددة في تكساس، جميع أشكالها بأنها مستمدة بشكل مباشر أو غير مباشر من الشمس أو الحركات والآليات الطبيعية للبيئة. أما الكيانات الأخرى - الخاصة والتجارية والحكومية والدولية - فلديها تعريفاتها الخاصة. وقد قدمت وزارة الطاقة الأمريكية واحدة من أكثر التوصيفات وضوحاً، حيث تقسم الطاقة المتجددة إلى ستة مكونات: الطاقة الحيوية المستمدة من موارد الكتلة الحيوية؛ والطاقة الحرارية الأرضية المستمدة من عمليات إنتاج الحرارة الخاصة بالأرض؛ والهيدروجين، أو الطاقة الكهرومائية، أو الطاقة الكهرومائية؛ وطاقة المحيطات؛ والطاقة الشمسية؛ وطاقة الرياح (Timothy C. Coburn, 2004a).

و في تعريف اخر الطاقات المتجددة هي مصادر للطاقة التي تتجدد بشكل طبيعي ويمكن استخدامها بشكل مستدام دون التأثير الكبير على البيئة. تشمل هذه الطاقات الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الكهرومائية، والطاقة الحيوية، والطاقة الحرارية الأرضية، مما يجعلها بديلاً مثالياً للطاقات الأحفورية الملوثة (REN21, 2017).

كما تعرف على انها الطاقات المتجددة هي مصادر للطاقة الطبيعية التي تتجدد بشكل مستمر، مثل الشمس، والرياح، والماء، والنباتات. تُعتبر هذه المصادر أكثر صداقة للبيئة مقارنة بالمصادر التقليدية مثل الفحم والنفط (IEA, 2018).

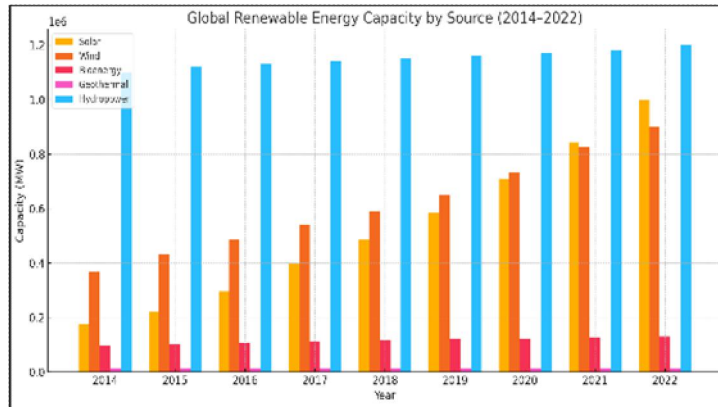
او هي طاقات تستمد من الموارد الطبيعية التي تتجدد بشكل دائم، أو لا تنفذ على المدى الزمني البشري، وبالتالي فهي تعد أكثر استدامة من الطاقة الأحفورية. يُعتبر استخدامها عاملاً رئيسياً في مكافحة تغير المناخ وتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (IPCC, 2014).

2.2 مصادر الطاقات المتجددة:

لقد حققت مصادر الطاقة المتجددة مؤخراً قدراً كبيراً من الاهتمام باعتبارها مصادر طاقة صديقة للبيئة ومستدامة. وينبع هذا الجذب من الطبيعة غير المستدامة لموارد الطاقة الأحفورية المستخدمة حالياً، جنباً إلى جنب مع التأثيرات البيئية الشديدة وتقلب الأسعار. (T. Wilberforce, 2021) وقد ورد أن مصادر توليد الطاقة المتجددة من المرجح أن تكون حلاً لإنقاذ الاعتماد الحالي العالي على المنتجات الأحفورية (R.G. Newell, 2020).

يوضح الشكل 1 أدناه التطور في مصادر الطاقة المتجددة عبر العالم من سنة 2014 الى سنة 2022، مما يظهر زيادة ملحوظة في سعة انتاج الطاقة المتجددة بمختلف أنواعها ، بحيث احتلت انتاج الطاقة الشمسية النسبة الأكبر ثم يليها طاقة الرياح بعدها الطاقة المائية والطاقة الحيوية و أخيرا الطاقة الحرارية الأرضية.. تقول الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA) إن سعة الطاقة المتجددة العالمية زادت بنسبة 9.6% العام الماضي. وشكلت طاقة الرياح والطاقة الشمسية 90% من الإضافات الصافية، وتمت إضافة ما يقرب من نصف السعة الجديدة في آسيا، رفعت الإضافات إجمالي سعة الطاقة المتجددة إلى 3372 جيجاوات (جيجاواط) في نهاية العام الماضي، وهو ما يزيد بمقدار 295 جيجاوات عن العام السابق. وكانت الصين أكبر مساهم، بواقع 141 جيجاوات (Energy Statistics Data Browser, 2023).

الشكل 1 : التطور في مصادر الطاقة المتجددة عبر العالم من سنة 2014 الى سنة 2022



Source : Worldwide renewable energy capacity rises 10% in 2022: What you need to know about the global energy transition this week. World Economic Forum. Jun 19, 2024. <https://www.weforum.org/agenda/2023/03/energy-transition-renewable-capacity-up-in-2022/>

و سنعرض على النحو التالي مصادر الطاقة المتجددة السائدة أهمها:

-الطاقة الشمسية: الطاقة الشمسية هي مصدر الطاقة الأكثر وفرة، ونظراً لاحتمال توفرها ، تلجأ إليها معظم البلدان في جميع أنحاء العالم اليوم باعتبارها مصدر الطاقة المتجددة الأساسي مع تأثيرات بيئية منخفضة أو معدومة ،واليوم صاغت معظم البلدان العديد من السياسات لضمان تطوير الطاقة الشمسية فيمكن أن يحدث تحويل الطاقة الشمسية من خلال الطاقة الشمسية الكهروضوئية والطاقة الشمسية الحرارية و هي الطرق الأكثر استخداماً لتسخير الطاقة الشمسية (China on 2023).

Track to Blow Past Xi's Clean Power Goal Five Years Early (2023)

-الطاقة الشمسية الكهروضوئية: حظيت الطاقة الشمسية الكهروضوئية باهتمام كبير بين جميع أنظمة تحويل تكنولوجيا الطاقة الشمسية، ويرجع ذلك أساساً إلى قدرتها على تحويل الطاقة الشمسية مباشرة إلى طاقة كهربائية، حيث تعد الأخيرة الشكل الأكثر شيوعاً واستخداماً وأعلى جودة للطاقة. تهدف إلى تحسين كفاءتها وخفض تكلفتها. تتكون الخلايا الشمسية إما من طبقة واحدة أو طبقات متعددة قادرة على امتصاص الإشعاع الشمسي، أي الإشعاع الضوئي. يتم تصنيف الخلايا الكهروضوئية على أنها خلايا من الجيل الأول والثاني والثالث.

-الطاقة الشمسية الحرارية: أنظمة الطاقة الشمسية الحرارية أو ما يطلق عليها عادة "الطاقة الشمسية المركزة" والتي تتكون من حوض مكافئ وطبق مكافئ و برج شمسي وعدسة فريزل و تعتبر أنظمة الطاقة الشمسية المركزة ناضجة وفعالة من حيث المساحة وأبسط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية (Y. Zhao, 2019) ولكنها تتطلب نفقات رأسمالية وتكاليف دورة حياة أعلى نسبياً ، يمكن أن تساعد أنظمة الطاقة الشمسية المركزة بشكل كبير في تقليل الحمل على الطاقة لتطبيقات التدفئة المنزلية

[J. (R.H. Crawford, 2004)59,60]

-طاقة الرياح: الرياح هي ببساطة تدفق تيار هوائي عبر سطح الأرض من مناطق الضغط العالي إلى مناطق الضغط

المنخفض. يعد تقييم إمكانات موارد الرياح باستخدام توربينات الرياح أمراً ضرورياً ويأخذ في الاعتبار كل من الموقع الجغرافي وخصائص الرياح (نمط السرعة والاتجاه). تتأثر شفرات التوربينات بالاهتزازات الناجمة عن الاضطرابات، وبالتالي يوصى بوضع مزرعة الرياح على بعد 150 متراً، بعيداً عن العوائق (Weisser, 2003) تجعل الطبيعة غير المتوقعة للرياح التنبؤ بالسرعة وبالتالي الطاقة

المولدة أمراً صعباً للغاية ، يمكن الاستفادة من طاقة الرياح من خلال طريقتين، إما الطاقة الميكانيكية أو الكهربائية. يتم تحويل طاقة الرياح (الحركية)، عبر دوار التوربين إلى طاقة ميكانيكية. ثم يتم تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية عن طريق مولد كهربائي (Y. Kumar, 2016)

-الطاقة الحرارية الأرضية: الطاقة الحرارية الأرضية هي الحرارة المستخرجة من الأرض. وهي مصدر طاقة متجدد له تطبيقات متعددة بما في ذلك التدفئة والتجفيف وتوليد الكهرباء. وهي مستخرجة من قشرة الأرض. تجمع بين الطاقة الناتجة عن تكوين الكوكب والتحلل الإشعاعي. وقد تم استغلال الطاقة الحرارية الأرضية كمصدر للحرارة أو الطاقة الكهربائية لآلاف السنين، على سبيل المثال، تم استخدام التدفئة الحرارية الأرضية، باستخدام الماء من الينابيع الساخنة، للاستحمام منذ العصر الحجري القديم ولتدفئة الأماكن منذ العصر الروماني. تم استخدام الطاقة الحرارية الأرضية (توليد الكهرباء من الطاقة الحرارية الأرضية) منذ القرن العشرين (Geothermal energy, 2024) .

-الطاقة الحيوية: عندما نستخدم النباتات والمواد العضوية الأخرى لتوليد الطاقة، فإننا نطلق عليها الطاقة الحيوية وهي شكل من أشكال الطاقة المتجددة التي يتم توليدها عندما تحرق وقود الكتلة الحيوي يأتي من المواد العضوية مثل بقايا الحصاد والمحاصيل المزروعة لغرض معين والنفايات العضوية من منازلنا وشركاتنا ومزارعنا (What is bioenergy?, 2024) . وهي مشتقة من مواد نباتية وطحالب تشمل نفايات المحاصيل، مخلفات الغابات، الأعشاب المزروعة لهذا الغرض، محاصيل الطاقة الخشبية، الطحالب الدقيقة، نفايات الخشب الحضرية، نفايات الطعام، والكتلة الحيوية هي مصدر طاقة متجدد متعدد الاستخدامات. ويمكن تحويلها إلى وقود سائل للنقل يعادل الوقود الأحفوري، مثل البتزين ووقود الطائرات والديزل. وتمكن تقنيات الطاقة الحيوية من إعادة استخدام الكربون من الكتلة الحيوية وتدفقات النفايات في وقود منخفض الانبعاثات للسيارات والشاحنات والطائرات والسفن؛ والمنتجات الحيوية؛ والطاقة المتجددة (Bioenergy Basics, 2016) . توفر 10% من الإمدادات الأولية في العالم باعتبارها أكبر مصادر للطاقة المتجددة بحيث أحدثت نقطة تحول كبيرة في العديد من الصناعات. (يونس، 2021)

-الطاقة الكهرومائية: الطاقة الكهرومائية هي استخدام المياه المتساقطة أو السريعة الجريان لإنتاج الكهرباء أو لتشغيل الآلات. يتم تحقيق ذلك عن طريق تحويل الطاقة الكامنة الجاذبية أو الطاقة الحركية لمصدر المياه لإنتاج الطاقة (Egré & Milewski, 2002) وهي طريقة لإنتاج الطاقة المستدامة. تُستخدم الآن بشكل أساسي لتوليد الطاقة الكهرومائية، وتُطبق أيضاً كجزء من نظام تخزين الطاقة المعروف باسم الطاقة الكهرومائية المخزنة بالضخ. وتعتبر بديل جذاب للوقود الأحفوري لأنها لا تنتج ثاني أكسيد الكربون أو غيره من الملوثات الجوية بشكل مباشر وتوفر مصدراً ثابتاً نسبياً للطاقة. ومع ذلك، فإنها لها سلبيات اقتصادية واجتماعية وبيئية وتتطلب مصدراً نشطاً بدرجة كافية من المياه، مثل النهر أو البحيرة المرتفعة. (Bartle) منذ العصور القديمة، تم استخدام الطاقة الكهرومائية من طواحين المياه كمصدر للطاقة المتجددة للري وتشغيل الأجهزة الميكانيكية، مثل مطاحن الحبوب، ومصانع الخشب، ومصانع النسيج، والمطارق، ورافعات الأرصفة، والمصاعد

المتزلية، ومطاحن الخام. يتم استخدام البخاخ، الذي ينتج الهواء المضغوط من الماء المتساقط، أحياناً لتشغيل آلات أخرى عن بعد (Hill, 2013).

- الطاقة البحرية: الطاقة البحرية هي مصدر طاقة مهم للغاية في العديد من المدن الساحلية حول العالم. تاريخياً، يعكس نمط الاستيطان البشري كثافة سكانية عالية حول المناطق الساحلية، مما يسלט الضوء على اعتبار مهم في تسخير الطاقة البحرية. (S. Danlami Musa, Tang Zhonghua, & and all, 2018) يقتصر بالضرورة إنشاء الطاقة البحرية في المحيط فقط ولكن أيضاً يمكن ان تكون في الأنهار والبحيرات والجداول والمصببات وتعني الطاقة البحرية الطاقة المولدة من الأمواج والمد والجزر والتيارات في المحيطات والمصببات والمناطق المديّة و المياه المتدفقة بحرية في الأنهار والبحيرات والجداول والقنوات التي صنعها الإنسان , التغيرات في الملوحة (مستويات الملح) أو الضغط التغيرات في درجة حرارة الماء. (Marine Energy Basics, 2024)

تشمل الطاقات البحرية بسبب حركات التدفق والتدفق الارتجاعي، الطاقة المائية، استغلال التيارات البحرية، الطاقة الحركية، الناتجة عن حركة الغموض، الطاقة الحرارية للبحر، استغلال التدرجات درجة الحرارة بين المياه السطحية والمياه العميقة ، بناءً على اختلافات ملوحة المياه العذبة والزيوت الناتجة عن الشاطئ، وتقع على سطح صفائح مرتفعة أو عائمة. (Énergie marine, 2024)

3. أسباب التحول نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة:

لقد أصبح التحول نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة ضرورة ملحة في العصر الحالي، وذلك نتيجة لتزايد المخاوف البيئية والاقتصادية التي ترتبط بإنتاج الطاقة التقليدية. تعتبر الطاقات المتجددة مثل الشمسية، الرياح، والطاقة الكهرومائية، الحل المثالي لتحديات الطاقة العالمية، حيث تساهم في تقليل الأضرار البيئية الناجمة عن استهلاك الوقود الأحفوري. وفيما يلي سوف نتناول الأسباب الرئيسية لهذا التحول.

1.3 إنتاج الطاقة التقليدية والمشاكل البيئية:

ترتبط مشاكل الطاقة والبيئة ارتباطاً وثيقاً، حيث يسبب إنتاج أو نقل أو استهلاك الطاقة تأثيراً بيئياً كبيراً من تلوث الهواء وتغير المناخ وتلوث المياه والتلوث الحراري والتخلص من النفايات الصلبة. خاصة انبعاث الملوثات الجوية من احتراق الوقود الأحفوري الذي يعتبر السبب الرئيسي لتلوث الهواء في المناطق الحضرية. كما أن حرق الوقود الأحفوري يساهم في انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري. و كذلك من بين المشاكل الأخرى التدفقات النفطية التي تنتج من عملية استخراج النفط ، إما على الأرض أو في مسطح مائي (environmental impact of energy, 2024). تعتبر مصادر الطاقة التقليدية مثل الفحم، النفط، والغاز الطبيعي من أبرز المسببات للمشاكل البيئية التي تهدد كوكب الأرض. فهذه المصادر تتسبب في انبعاث كميات ضخمة من الغازات الدفيئة، مثل ثاني أكسيد الكربون، التي تساهم بشكل رئيسي في ظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ. وفقاً للوكالة الدولية للطاقة (IEA) ، فإن حوالي 80% من انبعاثات الغازات الدفيئة العالمية تأتي من قطاعات الطاقة التي تعتمد على الوقود الأحفوري. (IEA, 2020) بالإضافة إلى الانبعاثات الكربونية، يؤدي استخراج واستخدام الوقود الأحفوري إلى تدمير الموائل الطبيعية وتدهور جودة الهواء والمياه. كما أن عمليات التنقيب عن النفط والفحم والتعدين تستهلك كميات كبيرة من الموارد الطبيعية، مما يضر بالتنوع البيولوجي (IEA, 2020).

Retrieved from Global Energy Review 2020. (2020)

2.3 القلق العالمي المتزايد من نفاذ النفط:

باعتباره من الطاقات الغير متجددة حيث تشكل الوقود الأحفوري على مدى فترة طويلة من الزمن من بقايا النباتات والحيوانات التي عاشت منذ ملايين السنين. يستخدمها البشر بكميات كبيرة منذ القرن التاسع عشر ومع معدل استهلاكنا الحالي، تستنفد موارد الوقود الأحفوري بشكل أسرع وهي "غير قابلة للتجديد (كم-من-الوقت-تبقى-قبل-أن-ينضب-النفط-من-العالم،

2023) إن القلق العالمي المتزايد من نفاذ النفط ينبع من عدة عوامل رئيسية تشير إلى أن الاعتماد على النفط كمصدر رئيس للطاقة قد لا يكون مستداماً في المستقبل القريب. من أبرز هذه العوامل هو تزايد الطلب العالمي على النفط نتيجة للنمو السكاني

والتوسع الصناعي، مما يضع ضغطاً إضافياً على الموارد المحدودة.

في الوقت نفسه، فإن احتياطات النفط التقليدية بدأت في التناقص، إذ أن العديد من الحقول الكبرى التي كانت توفر كميات ضخمة من النفط قد بدأت في الانخفاض في الإنتاج، ويصعب استبدالها بمصادر جديدة بسبب التحديات التكنولوجية والتكاليف المرتفعة. إضافة إلى ذلك، فإن استخراج النفط من مناطق أصعب، مثل أعماق المحيطات أو المناطق القطبية، يزيد من التكاليف البيئية والمالية. هذا كله يحدث في ظل المخاوف البيئية الناتجة عن تلوث الهواء والمياه وزيادة الانبعاثات التي تسببها صناعة النفط، مما يفاقم من مشكلة تغير المناخ. على الصعيد الاقتصادي، تؤثر التقلبات الحادة في أسعار النفط على الاستقرار العالمي، حيث يمكن أن تؤدي إلى تضخم الأسعار وزيادة تكلفة المعيشة في الدول المستوردة للنفط. بسبب هذه التحديات، بدأت العديد من الدول في التحول نحو مصادر الطاقة المتجددة مثل الشمس والرياح، حيث أصبحت هذه المصادر أكثر كفاءة وأقل تكلفة بفضل التطور التكنولوجي، مما يساهم في تقليل الاعتماد على النفط وتحقيق استدامة الطاقة على المدى الطويل (OPEC، 2019).

3.3 استمرارية الافتقار والحاجة إلى الطاقة:

استمرارية الافتقار والحاجة إلى الطاقة و الذي يعيق التنمية الاجتماعية و الاقتصادية في العديد من دول العالم فالافتقار للطاقة أصبح مشكل يعاني منه عدد كبير من الناس الذين يقطنون بغالبيتهم في البلدان النامية وتتأثر مصالحهم بالاستهلاك الطاقوي المنخفض و خاصة عند استعمال أنواع الوقود غير النظيف أو الملوث تقدر نسبتهم بحوالي 1.6 بليون نسمة يفتقرون الحصول على الكهرباء (وليد، سميرة مومن، و شنن نبيل، 2019) في العديد من المناطق حول العالم، وخاصة في الدول النامية، لا تزال إمدادات الطاقة غير كافية لتلبية احتياجات السكان والأنشطة الاقتصادية. وفقاً لتقرير البنك الدولي، يعيش حوالي 789 مليون شخص في العالم بدون كهرباء، بينما يعاني 1.2 مليار شخص من نقص في الوصول إلى مصادر الطاقة الحديثة. (World Bank, 2017) هذه الفجوات الكبيرة في توفير الطاقة تؤدي إلى تباطؤ النمو الاقتصادي وتحديات اجتماعية مثل الفقر وندرة الفرص التعليمية. تسهم الطاقات المتجددة في حل هذه المشكلة من خلال توفير حلول محلية لإنتاج الطاقة، مما يقلل من الاعتماد على البنى التحتية للطاقة المركزية، التي غالباً ما تكون غير متاحة في المناطق الريفية أو النائية. على سبيل المثال، يمكن للطاقة الشمسية و طاقة الرياح أن توفر إمدادات طاقة مستقلة للمناطق التي تفتقر إلى شبكات الكهرباء الوطنية (Bank، 2017).

4. مجالات إسهام الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة:

يوجد في الوقت الحالي تقنيات جد متطورة على مستوى انتاج الطاقة المتجددة مما جعلها قابلة للاستخدام في العديد من مجالات الحياة، بحيث يمكنها الإسهام بشكل مؤثر في ما يلي :

1.4 زيادة إمدادات الطاقة للسكان:

يمكن لمصادر الطاقات المتجددة أن تلبى احتياجات السكان بالمناطق الريفية وبكلفة اقل، فهي سوف تساهم بشكل كبير في انتاج الطاقة للمنطقة وتحفيز التنمية فيها. مما يؤدي إلى تحسين الأوضاع الاجتماعية والرفع من مستوى التعليم والرعاية الصحية للأطفال و النساء.

2.4 تنوع مصادر الطاقة :

تعد الطاقة المتجددة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، من المصادر التي يمكن أن تلبى احتياجات الطاقة للسكان في المناطق الريفية والنائية بكلفة منخفضة. في المناطق التي تفتقر إلى البنية التحتية للطاقة، توفر الطاقة الشمسية والرياح حلولاً ميسورة التكلفة لتوليد الكهرباء. يمكن أن تساهم هذه الطاقات بشكل كبير في تحسين الحياة الاجتماعية والاقتصادية في تلك المناطق من خلال توفير الإضاءة، وتمكين السكان من الوصول إلى خدمات أساسية مثل التعليم والرعاية الصحية. يُظهر تقرير صادر عن الوكالة الدولية للطاقة المتجددة أن تركيب أنظمة الطاقة المتجددة في المناطق الريفية يمكن أن يعزز الإنتاجية ويقلل من الفقر، حيث يفتح المجال أمام تنمية محلية مستدامة ويخفض تكاليف الطاقة على المدى الطويل.

3.4 محاربة الفقر وتحسين نوعية الحياة و أوضاع المرأة:

إن التوجه إلى استعمال الطاقات المتجددة بدل الطاقات التقليدية يؤدي إلى توفير إمدادات غير محدودة للطاقة بهدف تنمية المناطق النائية الريفية بكلفة مناسبة اقتصادياً بالنسبة لباقي الطاقات ، ويمكن أن يؤدي ذلك إلى تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات صحية وتعليمية لسكان المنطقة. وخاصة توفير مصادر الكهرباء وضخ المياه من أجل الطهي والدراسة و النظافة وغيرها، فإن ذلك يساهم في تغيير حياة المرأة الريفية وذلك بتحسين نوعية الخدمات المتوفرة لها، بالإضافة إلى إمكانية إقامة صناعات حرفية بسيطة تساهم في زيادة دخل الأسرة

4.4 توفير مصادر الطاقة اللازمة لتحلية المياه:

تساعد توفر مصادر الطاقة المتجددة محلياً في الأماكن التي تحتاج إلى المياه، خاصة بالتجمعات الصغيرة التي تحتاج إلى استهلاكاً محدوداً من المياه العذبة، إلى تحلية المياه الصالحة للشرب و النظافة فيمكن أن يمثل الحل الاقتصادي و التقني لتحلية المياه في المناطق التي يستحيل توفير المصادر التقليدية بكلفة اقتصادية .و تعد مصدراً واعداً لتحلية المياه في المناطق التي تفتقر إلى موارد مائية كافية. في العديد من البلدان، تشكل المياه العذبة مصدراً نادراً، خاصة في المناطق الصحراوية أو الجزر النائية. من خلال استخدام الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح، يمكن توفير طاقة منخفضة التكلفة لتشغيل محطات تحلية المياه، مما يساعد في توفير مياه صالحة للشرب والاستخدامات اليومية. وفقاً لدراسة نشرت في دورية الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة، يمكن للطاقة الشمسية أن تكون الخيار الأمثل لتحلية المياه في المناطق القاحلة حيث يصعب توافر مصادر طاقة تقليدية

(Development)، (2020)

5.4. التقليل من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة :

يعتبر انتاج الطاقات المتجددة الحل الأمثل للحفاظ على البيئة من التلوث و انبعاث الغازات الضارة ، فانتاجها نظيفة ، علاوة على تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية سوف يحد بطبيعة الحال من أنماط استهلاك الطاقة الملوثة للبيئة في تلك المناطق. (اللجنة الاقتصادية و الاجتماعية لغربي آسيا، الطاقة و جدول أعمال القرن 21 الأهداف و التقدم المحرز في تطبيقها، 2002) فتعتبر حلاً بيئياً مثالياً مقارنة بالوقود الأحفوري، حيث لا تنتج عنها انبعاثات ضارة مثل ثاني أكسيد الكربون أو أكاسيد النيتروجين. إن استخدام مصادر مثل الشمس والرياح يقلل بشكل كبير من التلوث البيئي ويسهم في التقليل من ظاهرة الاحتباس الحراري. كما أن التحول نحو الطاقة النظيفة يسهم في تحسين جودة الهواء والمياه وتقليل التأثيرات السلبية على الأنظمة البيئية. وفقاً لتقرير من الوكالة الدولية للطاقة المتجددة فإن الطاقة المتجددة تساهم في تقليل انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري بنسبة تصل إلى 70% إذا تم استخدامها بشكل موسع على مستوى العالم. هذا التحول لا يقتصر على حماية البيئة فحسب، بل يساعد في تحسين الصحة العامة، خصوصاً في المناطق التي تعاني من تلوث هواء مرتفع بسبب الاعتماد على الوقود الأحفوري (IRENA ،. 2020)

5. الطاقات المتجددة في دولة الصين:

يمكن توضيح اقتصاديات الطاقات المتجددة في الصين من خلال ما يلي:

1.5 إنتاج الطاقات المتجددة في الصين:

تعد الصين رائدة العالم في إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، حيث يزيد إنتاجها عن ثلاثة أضعاف إنتاج الدولة الثانية في الترتيب، الولايات المتحدة. ينمو قطاع الطاقة المتجددة في الصين بشكل أسرع من الوقود الأحفوري عن عام 2015. في عام 2023، أفيد أن الصين في طريقها للوصول إلى 1371 جيغاوات من طاقة الرياح والطاقة الشمسية. (Renewable energy in China, 2024) و يبين الجدول الاتي القدرات الانتاجية لاهم الطاقات المتجددة في الصين خلال الفترة الممتدة من 2014 الى 2023 :

الجدول 1: القدرات الانتاجية لاهم الطاقات المتجددة في الصين خلال الفترة الممتدة من 2014 الى 2023

وحدة القياس بجيجاواط

الطاقات المتجددة	الطاقة المائية	طاقة الرياح	الطاقة الشمسية	الطاقة الحيوية	السنوات
1269.856	106.340	160.206	23.758	34.592	2014
1381.355	1130.270	185.965	39.987	40.738	2015
1522.405	1193.370	242.388	67.874	49.404	2016
1648.541	1197.870	305.015	118.267	59.992	2017
1810.864	1231.790	366.452	178.071	67.301	2018
1986.041	1304.440	406.560	224.542	82.250	2019
2149.036	1355.210	467.037	261.639	98.200	2020
2402.806	1339.000	656.705	327.551	117.800	2021
2625.256	1352.200	763.343	428.163	129.700	2022

Source: International Renewable Energy Agency, Renewable Energy statistics 2024
<https://www.irena.org/Publications/2024/Jul/Renewable-energy-statistics-2024> (consulted on: 24-08-2024)

من خلال الجدول نلاحظ أن القدرات الإنتاجية من الطاقات المتجددة في الصين في ارتفاع مستمر و ملحوظ و ذلك راجع لسياساتها التي تسعى الى تشجيع انتاج الطاقات المتجددة و تطوير صناعتها , حيث تم دراسة انتاج الطاقات المتجددة من سنة 2014 الى 2022 و ما نلاحظه من الجدول ان خلال هذه السنوات زاد الإنتاج حيث قدر بـ 1269.586 جيغاواط في سنة 2014 ليصل الى 1986.041 جيغاواط في سنة 2019 و بحلول سنة 2022 بلغ مجمل انتاج الطاقات المتجددة بـ 2625.256 جيغاواط , كما نلاحظ بان الصين حاولت زيادة انتاجها للطاقة المائية من 2014 و التي قدرت بـ 106.340 جيغاواط لتصل سنة 2022 الى 1352.200 جيغاواط , بالإضافة الى انتاج طاقة الرياح التي بلغت في سنة 2022 بـ 763.343 جيغاواط و الطاقة الشمسية بـ 428.163 جيغاواط و كذلك الطاقة الحيوية بـ 129.700 جيغاواط فخلال هذه السنوات قامت الصين برفع انتاج مختلف الطاقات المتجددة وكانت اكبر حصة للطاقة المائية ثم طاقة الرياح و التي تعتبر من اهم مصادر الطاقات المتجددة في الصين ثم تليها الطاقة الشمسية و في الأخير الطاقة العضوية

على الرغم من أن الصين تمتلك حالياً أكبر قدرة مثبتة في العالم من الطاقة الكهرومائية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح، إلا أن احتياجاتها من الطاقة كبيرة جداً لدرجة أنه في عام 2019، وفرت المصادر المتجددة 26٪ من توليد الكهرباء - مقارنة بـ

17٪ في الولايات المتحدة (Electricity in the U.S- U.S. Energy Information Administration

(EIA)، (2021)

2.5 الاستثمار في الطاقات المتجددة في الصين:

تُظهر خطة العمل الصينية للوقاية من تلوث الهواء والسيطرة عليه، التي أصدرها مجلس الدولة الصيني في سبتمبر 2013، رغبة الحكومة في زيادة حصة مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة في الصين. وعلى عكس النفط والفحم والغاز، والتي تكون إمداداتها محدودة وعرضة للتوترات الجيوسياسية، يمكن بناء أنظمة الطاقة المتجددة واستخدامها حيثما يوجد ما يكفي من المياه والرياح والشمس (Tan, 2014).

كما تعد الصين رائدة رئيسية في تكنولوجيا الطاقة النظيفة. ومع نمو التصنيع المتجدد الصيني، انخفضت تكاليف تكنولوجيات الطاقة المتجددة بشكل كبير بسبب كل من الابتكار واقتصادات الحجم من توسع السوق. عام 2015، أصبحت الصين أكبر منتج للطاقة الكهروضوئية في العالم، تعد البلاد أكبر مستثمر في العالم في الطاقة المتجددة، حيث تمثل شركات البلاد أربعاً من أكبر خمس صفقات للطاقة المتجددة في العالم في عام 2016 (Chiu, 2022). في عام 2017، بلغت الاستثمارات في الطاقة المتجددة 279.8 مليار دولار أمريكي في جميع أنحاء العالم، حيث تمثل الصين 126.6 مليار دولار أمريكي أو 45٪ من الاستثمارات العالمية.

وفقاً للباحثة الدكتورة كورنيليا تريمان، "أصبحت الصين منذ ذلك الحين أكبر مستثمر ومنتج ومستهلك للطاقة المتجددة في جميع أنحاء العالم، حيث تصنع أحدث الألواح الشمسية وطواحين الهواء ومرافق الطاقة الكهرومائية" فضلاً عن كونها أكبر منتج للسيارات والحافلات الكهربائية في العالم (Commentary: China will bet big on clean energy to

achieve carbon neutrality, 2017) تمتلك الصين أكبر موارد الرياح في العالم، فاصبحت الصين تشجع الشركات

الأجنبية، وخاصة من الولايات المتحدة، على زيارة الاستثمار في توليد طاقة الرياح (Miles, 2014). في سبتمبر 2019،

أعلنت شركة الطاقة النرويجية Equinor وشركة China Power International Holding المملوكة للدولة

(CPIH) عن خطتهما للتعاون في تطوير طاقة الرياح البحرية في الصين وأوروبا و في عام 2020، نشرت الصين 71.7

جيجاوات من طاقة الرياح، بزيادة 60٪ مقارنة بعام 2019 وأكثر من بقية العالم مجتمعاً اما في عام 2022، من المقرر أن

تقوم الصين بتثبيت أكثر من 56 جيجاوات من توربينات الرياح، منها 50 جيجاوات من الرياح البرية و6 وات من توربينات الرياح البحرية، اعتباراً من عام 2024 على الأقل، تمتلك الصين أكبر سوق محلية لتوربينات الرياح (Ding & Murtaugh, 2022) كما تنتج الصين 63% من الطاقة الكهروضوئية الشمسية في العالم وهي أكبر شركة مصنعة للألواح الشمسية في العالم اعتباراً من عام 2024 على الأقل. كما تمتلك أكبر سوق محلية للألواح الشمسية في العالم. (Curtis & Klaus, 2024) و بعد خطة الحوافز الجديدة لشركة Golden Sun التي أعلنت عنها الحكومة في عام 2009، هناك العديد من التطورات والخطط الأخيرة التي أعلن عنها لصناعة الطاقة الشمسية وتطوير التكنولوجيا في الصين، مثل محطة الطاقة الشمسية الجديدة ذات الأغشية الرقيقة التي طورتها شركة Anwell Technologies في مقاطعة Henan باستخدام تكنولوجيا الطاقة الشمسية الخاصة بها. وقد وقعت شركة LDK الاتفاقية لمشروع للطاقة الشمسية بقدرة 500 ميغاوات في الصحراء، إلى جانب شركة First Solar ومدينة Ordos. تم تأكيد الجهود المبذولة لدفع استخدام الطاقة المتجددة في الصين بعد خطاب الرئيس الصيني الذي ألقاه في قمة المناخ التابعة للأمم المتحدة في 22 سبتمبر 2009 في نيويورك، حيث تعهد بأن تتبنى الصين خططاً لاستخدام 15٪ من طاقتها من مصادر متجددة في غضون عقد من الزمان. أصبحت الصين رائدة عالمية في تصنيع نمت صادرات الصين من الطاقة الشمسية في عام 2022 بنسبة 64٪ إلى 52 مليار دولار أمريكي. تتكون الصادرات الصينية بشكل أساسي من وحدات الطاقة الشمسية، حيث تعد أوروبا وجهة 56٪ من حصة الصادرات في عام 2022. [50] اعتباراً من عام 2023 على الأقل، أصبحت الطاقة الشمسية في الصين أرخص من الطاقة المولدة من الفحم (Li).

برزت الصين كذلك باعتبارها ثالث أكبر منتج للوقود الحيوي القائم على الإيثانول في العالم (بعد الولايات المتحدة والبرازيل) حيث خططت لتطوير ستة ميغا طن من سعة وقود الإيثانول، والتي من المتوقع أن تنمو إلى 15 ميغا طن بحلول عام 2020. وعلى الرغم من هذا المستوى من الإنتاج، يقول الخبراء أنه لن يكون هناك تهديد للأمن الغذائي، بدأ العمل في مشروع توليد الطاقة من الكتلة الحيوية الخضراء (قشور الأرز) بقيمة 250 مليون ين ويقع في منطقة التنمية الاقتصادية لمدينة سوتشيان في جيانغسو. سيولد مشروع توليد الطاقة من الكتلة الحيوية الخضراء 144 جيجاوات ساعة سنوياً (ما يعادل 16.5 ميغاوات) ويستخدم 200 كيلوطن سنوياً من نفايات المحاصيل كمدخلات و تُستخدم الطاقة الحيوية أيضاً على المستوى المحلي في الصين، سواء في مواقع الكتلة الحيوية أو من خلال إنتاج الغاز الحيوي من روث الحيوانات، اعتباراً من عام 2023 على الأقل، أصبحت الصين أكبر منتج وأكبر مستهلك للغاز الحيوي المتزلي في العالم، حيث يستخدم أكثر من 30 مليون أسرة ريفية أجهزة هضم الغاز الحيوي (Santos, 2021). حيث نجحت الصين في تقليل من مشكلة اختناق أو ازدحام شبكات الكهرباء خلال السنوات الماضية بصورة كبيرة، بفضل استثمارات ضخمة استطاعت حل هذه المشكلة المتعبة لأنظمة الكهرباء في الدول المتسارعة نحو الطاقة المتجددة، حيث خصّصت الصين 455 مليار دولار لاستثمارات الشبكة خلال المدة من 2021 إلى 2025، بزيادة 60% عن الإنفاق، بحسب بيانات تفصيلية رصدتها وحدة أبحاث الطاقة من تقرير وود ماكتري، واستهدفت هذه الاستثمارات مد خطوط نقل الكهرباء لمسافات طويلة يزيد طولها على 1000 كيلومتر، ما سبب في استيعاب أكثر من 100 غيغاواط من قدرة الطاقة المتجددة في الصين على مستوى المقاطعات. الدين و (2023)

فكل هذه الاستثمارات في الطاقات المتجدد كان لها أثرها المباشر في تعزيز مؤشرات التنمية المستدامة الاقتصادية، الاجتماعية والبيئة على النحو التالي:

أولاً: البعد الاقتصادي

ساهمت الاستثمارات في قطاع الطاقات المتجددة في تنشيط الاقتصاد الصيني عبر عدة قنوات:

-خلق فرص العمل: أظهرت تقارير وزارة الموارد البشرية الصينية أن قطاع الطاقات المتجددة وفر حوالي 4.7 مليون وظيفة بحلول سنة 2022، في مجالات التصنيع، البحث والتطوير، التركيب والصيانة، ما ساهم في تقليص نسب البطالة خاصة في المناطق النائية.

-رفع الناتج المحلي الإجمالي: ساهمت الصناعات المرتبطة بالطاقة المتجددة بنسبة متزايدة في الناتج المحلي الإجمالي، خاصة في مقاطعات مثل "جيانغسو" و"قوانغدونغ" التي تحولت إلى مراكز صناعية حضراء.

-تعزيز الاستقلال الطاقوي: قلّصت الصين من وارداتها من النفط والغاز بفضل التوسع في استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، مما خفض عجز الميزان التجاري للطاقة.

-التصدير التكنولوجي: أصبحت الصين المصدر الأول عالمياً لتقنيات الطاقة الشمسية، حيث تصدر أكثر من 70% من إنتاجها من الألواح الشمسية، وهو ما ساهم في جلب العملة الصعبة ودعم الميزان التجاري.

ثانياً: البعد الاجتماعي

انعكس التحول نحو الطاقة المتجددة إيجابياً على الجوانب الاجتماعية، لا سيما في تحسين مستوى المعيشة وتقليص الفوارق المحلية:

-إيصال الطاقة للمناطق النائية: بفضل مشاريع الطاقة الشمسية والريحية الصغيرة، تم توفير الكهرباء لحوالي 20 مليون شخص في المناطق الريفية التي لم تكن مرتبطة بالشبكة الوطنية.

-تحسين الصحة العامة: ساهم تقليص الاعتماد على الفحم في تقليل مستويات التلوث الهوائي، مما أدى إلى انخفاض معدلات الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي في المدن الكبرى.

-توفير فرص التعليم والتدريب: رافق نمو القطاع إطلاق برامج تكوين مهني في الطاقات المتجددة، ما مكّن آلاف الشباب من اكتساب مهارات جديدة وزيادة فرصهم في الاندماج المهني.

ثالثاً: البعد البيئي

يُعتبر هذا البعد من أكثر المجالات التي استفادت من الطاقات المتجددة:

-تقليص الانبعاثات الكربونية: وفقاً لوكالة الطاقة الدولية، ساعدت مشاريع الطاقة النظيفة في خفض أكثر من 2.83 مليار طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة ما بين 2014 و2022.

تحسين جودة الهواء والماء: أدى التراجع في استخدام الفحم إلى تحسين جودة الهواء في المدن الصناعية، وتقليص نسب التلوث في الأنهار والمجاري المائية.

-حماية الموارد الطبيعية: من خلال تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، تم الحفاظ على مساحات واسعة من الأراضي والغابات التي كانت تُستخدم سابقاً لاستخراج الفحم أو بناء محطات تقليدية (China.org.cn).

3.5 التوقعات المستقبلية لإنتاج الطاقة المتجددة في الصين:

تهدف الدولة إلى أن يأتي 80 في المائة من إجمالي مزيج الطاقة لديها من مصادر الوقود غير الأحفوري بحلول عام 2060 ، وتحقيق 1200 جيغاوات من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بحلول عام 2030. في عام 2023، أفيد أن الصين في طريقها للوصول إلى 1371 جيغاوات من طاقة الرياح والطاقة الشمسية بحلول عام 2025، قبل خمس سنوات من الهدف بسبب

منشآت الطاقة المتجددة الجديدة التي تحطم الأرقام القياسية (China on Track to Blow Past Xi's Clean Power Goal Five Years Early)، (2023 في عام 2024، أفادت التقارير أن الصين ستصل إلى هدفها بحلول نهاية يوليو 2024، أي قبل ستة أعوام من الموعد المستهدف (Ahmed)، (2024 مع توفير معظم الباقي من محطات الطاقة التي تعمل بالفحم. في أوائل عام 2020، شكلت الطاقة المتجددة حوالي 40٪ من إجمالي قدرة الطاقة الكهربائية المثبتة في الصين، و26٪ من إجمالي توليد الطاقة. بحلول عام 2021، نمت إلى 29.4٪ من إجمالي توليد الطاقة. ومن المتوقع أن تستمر حصة الطاقة المتجددة في إجمالي توليد الطاقة في الزيادة إلى 36٪ بحلول عام 2025، بما يتماشى مع تعهد الصين بتحقيق الحياد الكربوني قبل عام 2060 وذروة الانبعاثات قبل عام 2030 وترى الصين أن الطاقة المتجددة مصدر لأمن الطاقة وليس فقط للحد من انبعاثات الكربون (Deng, Haifeng, Farah, Paolo Davide, & Wang, An, 2015) قامت الصين بإطلاق جميع مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح المقترحة على نطاق المرافق الصينية على النحو المتوقع فيمكن أن تصل البلاد بسهولة إلى 1200 غيغاوات من طاقة الرياح والطاقة الشمسية المركبة بحلول نهاية عام 2024، أي قبل 6 سنوات من الوعد الذي قطعه بكين للوصول إلى هذه النسبة، كما تعمل الصين على إبراز مكانتها كدولة رائدة عالمياً في تطوير مصادر الطاقة المتجددة، فقد حددت الحكومة أهدافاً للطاقة المتجددة كجزء من إستراتيجياتها البيئية والاقتصادية، وتشمل هذه الأهداف انجاز الحياد الكربوني بحلول عام 2060. (الحافظ، 2024)

6. تحليل النتائج:

- من بين اهم النتائج المتوصل اليها من خلال الدراسة نذكر:
- تعد تجربة الصين في انتاج الطاقات المتجددة الرائدة في العالم نظرا للارقام الهائلة التي حققتها في السنوات الأخيرة و بالخصوص من 2014 الى 2022.
 - تحتل الصين المرتبة الأولى في اسيا من حيث انتاج الطاقات المتجددة و الثانية عالميا.
 - تتميز الصين بإنتاج الطاقة الشمسية و الكهروضوئية باحتلالها المرتبة الأولى عالميا في هذه الطاقين.
 - تعد الطاقة الناتجة من الكتلة الحيوية مصدرا مهما للطاقات المتجددة في الصين حيث لقيت اهتماما كبيرا من طرف الدول و لا يزال الاستثمار فيها قائما و متزايد لتصل سنة 2022 الى 129 جيغاوات.
 - تقيم دولة الصين بإنتاج إجمالي الطاقات المتجددة بشكل كبير و الدليل على ذلك الأرقام التي تم تحقيقها من 2014 الى 2022 من النسبة 1269 جيغاوات الى حوالي 2625 جيغاوات
- 7. خلاصة:**

الطاقات المتجددة أصبحت ركيزة أساسية لتحقيق التنمية المستدامة، حيث تساهم في الحد من الانبعاثات الكربونية وتحسين جودة البيئة. تعتبر الصين من أبرز الدول التي استثمرت بشكل كبير في هذا المجال، مما جعلها نموذجا عالميا يحتذى به. فقد قامت الصين بتطوير قطاع الطاقة المتجددة من خلال استثمارات ضخمة في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية، مما أدى إلى زيادة قدرتها الإنتاجية للطاقة النظيفة وتحقيق نتائج ملموسة في تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري. بالإضافة إلى ذلك، ساهم الاستثمار في الطاقات المتجددة في تحسين الاقتصاد الصيني عبر خلق فرص عمل جديدة في الصناعات الخضراء وتعزيز الابتكار التكنولوجي. وقد استفادت الصين من الاستثمارات الحكومية والخاصة، إلى جانب السياسات الداعمة مثل الإعانات والضرائب المنخفضة، لتحقيق تقدم كبير في هذا المجال. يمكن القول إن تجربة الصين في

الاستثمار في الطاقات المتجددة تمثل نموذجاً مهماً للدول الأخرى التي تسعى إلى تحقيق تنمية مستدامة، حيث يُظهر كيفية تحقيق توازن بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة، وهو ما يشجع على اتخاذ سياسات مماثلة لدعم التحول نحو مصادر الطاقة المتجددة.

و من ابرز النتائج التي تم الوصول اليها كالتالي:

- تعكس الطاقات المتجددة ابعاد التنمية المستدامة حيث تساهم في تحسين الأوضاع الاجتماعية و تحقيق المكاسب الاقتصادية و تقليل التلوث البيئي و تحتفظ بثروات الأجيال القادمة.

- تعتبر مشاريع الطاقات المتجددة البديل الناجح اقتصاديا للطاقات الاحفورية نظرا للابعاد الاقتصادية و البيئية التي تمتاز بها و الاستثمار فيها يعتبر استراتيجية تحقق امن الامداد بالطاقة و تنويع مصادرها.

- كثر الاستثمار في الطاقات المتجددة ماعرا في العالم بشكل واسع و منتشر و الحصة الأكبر كانت تركز على انتاج الطاقة الشمسية و طاقة الرياح.

- أظهرت الدراسة أن الصين شهدت نمواً ملحوظاً في حجم الاستثمارات الموجهة نحو قطاع الطاقات المتجددة خلال الفترة الممتدة من 2014 إلى 2022، حيث تجاوزت قيمة هذه الاستثمارات في بعض السنوات حاجز 100 مليار دولار، ما جعل الصين تحتل الصدارة عالمياً في هذا المجال

- ساهم توسع قطاع الطاقات المتجددة في تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وبالتالي خفض الانبعاثات الكربونية، حيث تشير التقديرات إلى أن الصين تمكنت من تجنب إطلاق ملايين الأطنان من غاز ثاني أكسيد الكربون سنوياً، وهو ما انعكس إيجاباً على جودة البيئة وتحقيق التزامات الصين المناخية.

- أكدت نتائج الدراسة أن هذه الجهود ساهمت بشكل فعال في تحقيق عدد من أهداف التنمية المستدامة، لاسيما الهدف السابع المتعلق بالحصول على طاقة نظيفة، والهدف الثامن الخاص بالعمل اللائق والنمو الاقتصادي، والهدف الثالث عشر المتعلق بمواجهة التغيرات المناخية.

التوصيات:

- ضرورة تبني الدول الأخرى سياسات مماثلة لدولة الصين تدعم الانتقال إلى الطاقة المتجددة، خاصةً عبر الحوافز الضريبية والدعم الحكومي.

- الاستثمار في البحث والتطوير لتطوير تكنولوجيا الطاقة النظيفة وزيادة كفاءتها.

الاقتراحات:

- إنشاء شراكات دولية لتبادل الخبرات ونقل التكنولوجيا في مجال الطاقات المتجددة.

- تعزيز وعي المجتمعات بأهمية التحول نحو الطاقة النظيفة من خلال الحملات الإعلامية والتعليمية.

وبذلك، فإن النموذج الصيني يُعدّ دليلاً عملياً على إمكانية تحقيق توازن حقيقي بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة، مما يشكل دافعاً للدول الأخرى للسير على هذا النهج نحو مستقبل أكثر استدامة.

8. الهوامش والإحالات:

- 1-Ahmed, Z. (2024). China is on track to meet 2030 renewable energy target six years ahead of schedule. TechSpot.
- 2-Bartle, A. (n.d.). Hydropower potential and development activities. *Energy Policy*, 30, 1231–1239. doi:10.1016/S0301-4215(02)00084-8
- 3-Bioenergy Basics. (2016). Retrieved from office of Energy Efficiency & Renewable Energy: <https://www.energy.gov/eere/bioenergy/bioenergy-basics>
- 4-China on Track to Blow Past Xi's Clean Power Goal Five Years Early. (2023, july 10). Récupéré sur Bloomberg.com.
- 5-Chiu, D. (2022). The East Is Green: China's Global Leadership in Renewable Energy. (2017). Commentary: China will bet big on clean energy to achieve carbon neutrality. IEA – Report.
- 6-Curtis, S., & Klaus, I. (2024). The Belt and Road City: Geopolitics, Urbanization, and China's Search for a New International Order. New Haven and London: Yale University Press.
- 7-Deng, Haifeng, Farah, Paolo Davide, & Wang, An. (2015, November 24). China's Role and Contribution in the Global Governance of Climate Change: Institutional Adjustments for Carbon Tax Introduction, Collection and Management in China. *Journal of World Energy Law and Business*, Oxford University Press, 8(6).
- 8-Ding, L., & Murtaugh, D. (2022). China's Clean Energy Growth Outlook for 2022 Keeps Getting Bigger. Bloomberg News.
- 9-Egré, D., & Milewski, J. (2002). The diversity of hydropower projects. *Energy Policy*, 30, 1225–1230. doi:10.1016/S0301-4215(02)00083-6
- 10-Electricity in the U.S- U.S. Energy Information Administration (EIA). (2021, January 6). Récupéré sur eia.gov.
- 11-Énergie marine. (2024, janvier 27). Retrieved from wikipedia: https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_marine
- 12-(2023). Energy Statistics Data Browser. IEA50. Retrieved from <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2BySector>
- 13-environmental impact of energy. (2024). Retrieved from European Environment Agency: <file:///C:/Users/ikram/Downloads/%D8%>
- 14-Geothermal energy. (2024, August 27). Retrieved from Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Geothermal_energy
- 15-Hill, D. (2013). A History of Engineering in Classical and Medieval Times. Routledge, 163–164.
- 16-Marine Energy Basics. (2024). Retrieved from National Renewable Energy Laboratory: <https://www.nrel.gov/research/marine-energy.html>
- 17-Miles, R. S. (2014, October 10). China's wind-power boom to outpace nuclear by 2020. Récupéré sur Reuters.
- 18-R.G. Newell, D. R. (2020). Global energy outlook comparison methods: 2020 update. Resources for the Future.
- 19-R.H. Crawford, G. T. (2004). Net energy analysis of solar and conventional domestic hot water systems in Melbourne. *Australia Sol. Energy*, 76(1-3), 159-163. doi: <https://doi.org/10.1016/j.solener.2003.07.030>
- 20-Renewable energy in China. (2024, 27 أوت). Retrieved from wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Renewable_energy_in_China#cite_note-14
- 21-S. Danlami Musa, Tang Zhonghua, & and all. (2018, january). China's energy status: A critical look at fossils and renewable options. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81.
- 22-Santos, G. (2021). Chinese Village Life Today: Building Families in an Age of Transition. Seattle: University of Washington Press.
- 23-T. Wilberforce, A. O. (2021). Progress in carbon capture technologies. *Sci. Total Environ.* doi:Article 143203, 10.1016/j.scitotenv.2020.143203
- 24-Tan, J. A. (2014). Economics: Manufacture renewables to build energy security. *Nature*, 166–168.
- Timothy C. Coburn a, B. C. (2004). Public Reaction to Renewable Energy Sources and Systems. *Encyclopedia of Energy*.
- 25-Weisser, D. (2003). A wind energy analysis of Grenada: an estimation using the 'Weibull'density function. *Renew. Energy*, 28(11), 1803-1812. doi: [https://doi.org/10.1016/S0960-1481\(03\)00016-8](https://doi.org/10.1016/S0960-1481(03)00016-8)
- 26-What is bioenergy? (2024). Retrieved from Sustainable Energy Authority of Ireland: <https://www.seai.ie/renewable-energy/bioenergy/what-is-bioenergy/>

- 27-What is renewable energy? (2024, 08 31). Retrieved from un.org:
<https://www.un.org/en/climatechange/what-is-renewable-energy>
- 28-Y. Kumar, e. a. (2016). Wind energy: trends and enabling technologies. Renewable Sustainable Energy Rev, 53, 209-224.
- 29-Y. Zhao, A. D. (2019). Photothermal effect of nanomaterials for efficient energy applications. Environmental and Energy Applications, p 415-434.
- 30-REN21 (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century). (2017). Renewables 2017 Global Status Report.
- 31-IEA (International Energy Agency). (2018). Renewable Energy Market Analysis : Outlook for 2018 and beyond.
- 32-IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2014). Fifth Assessment Report (AR5) - Mitigation of Climate Change.
- 33-International Energy Agency (IEA). (2020). Global Energy Review 2020. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020>
- 34-World Bank. (2017). Energy Access and the Role of Renewable Energy. Retrieved from <https://www.worldbank.org>
- 35-OPEC. (2019). World Oil Outlook 2019. Retrieved from <https://www.opec.org>
- 36-Renewable Energy and Sustainable Development (2020). Solar Energy for Water Desalination in Arid Regions. Renewable Energy and Sustainable Development Journa
- 37-IRENA (2020). Renewable Energy: A Key to Development. International Renewable Energy Agency. Retrieved from: <https://www.irena.org>
- 38-الحافظ, ش. ع. 2024. لماذا تبني الصين محطات طاقة متجددة تساوي ضعف كل دول العالم؟. **Récupéré sur** <https://www.aljazeera.net/science/2024/>
- 39-الدين, ر. ع. (2023, نوفمبر 29). الطاقة المتجددة في الصين تقود العالم بتركيبات قياسية خلال 2023. **Récupéré sur** <https://attaqa.net/2023/> الطاقة
- 40- مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، الطاقة وجدول أعمال القرن 21 الأهداف و التقدم المحرز في تطبيقها. (2002). جوهانسبورغ ، أوراق موجزة، (الصفحات 2-4)..
- 41-عابي وليد، سميرة مومن، و شنن نبيل. (2019). الاستثمار في الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة، حالة الجزائر. مجلة الاقتصاد الدولي والعولمة، 02(02)، ص 75.
- 42-كم-من-الوقت-تبقى-قبل-أن-ينضب-النفط-من-العالم. 2023. **Récupéré sur** <https://sarabic.ae/20230523/>
- 43-يونس, ع. (2021, اوت 25). الطاقة الحيوية واستخداماتها **Récupéré sur** <https://mawdoo3.com/> موضوع
- 44-علي طالم, فريدة كافي , (2019), الطاقات المتجددة.. السبيل لتجسيد أبعاد الاستدامة وتحقيق مستقبل, مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية, المجلد 06, العدد 01, ص 172- 199.