مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة
ISSN 3292-5353/E-ISSN 2661-7528
المجلد: 11العدد:01- السنة:2024، ص.ص: 104-126

الطاقات المتجددة لتطوير ابتكار التكنولوجيا الخضراء: تحليل تجارب الولايات المتحدة الأمريكية والصين

Renewable Energies for Green Technology Innovation Development: Analysis of USA and China experiences

فاطمة الزهراء ذهبي، *جامعة وهران 2، الجزائر، dehbi.fatimazohra@univ-oran2.dz

تاريخ الاستلام: 2024/02/22 تاريخ القبول: 2024/06/04

ملخص: تعرض الورقة تجربة الولايات المتحدة الأمريكية والصين في مجال الاقتصاد الأخضر والطاقات المتجددة، بالإضافة إلى ابتكار التكنولوجيا الخضراء في البلدين. لتحقيق هذا الهدف، تم اعتماد المنهج الوصفي، وفي إطار ذلك قامت المؤلفة بتحليل تطور الاستثمار في ابتكار التكنولوجيا الخضراء والطاقات المتجددة في كل من و. م. أ والصين. من تحليل المحتوى، كشف البحث وأن ابتكار التكنولوجيا الخضراء المتعلقة بالبيئة في الصين يعد من بين أعلى المعدلات في العالم مقارنة بالو. م. أ، ودول OECD و BRICS

الكلمات المفتاحية: ابتكار التكنولوجيا الخضراء؛ الاقتصاد الأخضر؛ الطاقات المتجددة.

تصنيفات JEL: O13؛ Q20؛ P28؛ Q55

Abstract:The paper presents the USA and China's experience of green economy, and renewable energies, as well as the green technology innovation of the two countries. To achieve this goal, a descriptive approach was adopted. Within this, the author analysed the investment development in green technology innovation and renewable energies in the USA and China. From content analysis, the research revealed that China's environment-related green technology innovation is among the highest in the world compared to the USA, OECD and BRICS countries.

Keywords: Green Technology Innovation; Green Economy; Renewable Energy.

JEL classifications codes:O13 ;Q20 ; P28 ; Q55

*. المؤلف المرسل

مقدمة:

جوهر الاقتصاد الأخضر هو التنمية المستدامة للاقتصاد مع التنمية المنسقة لكل من البيئة والاقتصاد. من منظور حماية البيئة، يساعد تطوير الاقتصاد الأخضر في توجيه المجتمع الصناعي التقليدي لتحقيق ثورة الطاقة في مجالات الإنتاج. تعزيز التحول نحو الاقتصاد الأخضر يواجه أكبر تحديات تطوير الاستثمار بإنتاج الطاقات المتجددة. بالإضافة لذلك، الاهتمام بالتكنولوجيا الخضراء على سبيل المثال، برنامج الأمم المتحدة للبيئة (2018)، أقرت أن التجارة العالمية عرفت ريادة في التكنولوجيا الخضراء بنسبة 60 ٪ تقريبا من عام 2006 إلى 2016.

في هذا الصدد، زاد اهتمام الدول بالابتكارات في التكنولوجيا الخضراء. ومن المتوقع أن ينتج عن ابتكار التكنولوجيا الخضراء عائد مزدوج: الحد من العبء البيئي مع المساهمة في التحديث التكنولوجي للاقتصاد (Rennings , Ziegler, Ankele , & Hoffmann, 2006). والتي تعد الغاية المنشودة لبلوغ التقدم الاقتصادي المرغوب به. لهذا بدأ البحث عن مصادر للطاقة صديقة للبيئة. وفقا لاستثمار الطاقة النظيفة في بلومبرغ، ارتفع الاستثمار الجديد إلى 329 مليار دولار في عام 2015 من 60 مليار دولار في عام 2004، في الاستثمار في المشاريع، وتصنيع المعدات، وتطوير التكنولوجيا مع غالبية الاستثمارات في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

تعتبر الولايات المتحدة الأمريكية والصين من أكبر الدول متسببة في انبعاثات الكربون بالعالم. أظهر استثمار هذه البلدان في تكنولوجيا الطاقة النظيفة زيادة كبيرة، والسباق هنا لاستبدال الوقود الأحفوري ببدائل متجددة، لتقليل مخاطر تغير المناخ. سوف تتحسن آفاق الصين بشكل كبير إذا قادت في تطوير نظام طاقة جديد.

أ- الإشكالية:

في هذا السياق، من المتوقع أن تقدم هذه الورقة مساهمات تهدف إلى المراجعة التحليلية والإنتاج الفكري الذي اهتم بالبحث في أنواع الطاقات المتجددة، التي أصبحت تعوض الوقود الاحفوري والطاقات المضرة بالبيئة، وكيف تعمل الو.م. أ والصين بالاستثمار في استخدام المدخلات النظيفة في العملية الانتاجية في أنواع متعددة من التكنولوجيات الخضراء، من هذا المنطلق جاء التساؤل الرئيسي التالي للبحث:

ما هو واقع الاقتصاد الأخضر للو.م.أ والصين في ظل تنمية ابتكار التكنولوجيا الخضراء على ضوء احتياجاتها من الطاقات المتجددة؟

ب- أهمية الدراسة:

من الناحية العلمية تبرز أهمية الدراسة في الاهتمام المستمر بواقع ابتكار التكنولوجيا الخضر اء، كجزء لا يتجزأ من الابتكار الأخضر للحد من التوسع الأعمى للصناعات التي تتميز بمستويات عالية من استهلاك الطاقة والتلوث البيئي، تساهم التكنولوجيا الخضراء في تحقيق التوازن بين حماية البيئة والتنمية الاقتصادية بشأن حالة البيئة الخضر اء.

جـ-أهداف الدراسة:

تهدف الورقة البحثية، إلى تسليط الضوء على التوجه الجديد نحو الاقتصاد الأخضر، وا ٍبراز أهمية البحث بالاستثمار في ابتكارات التكنولوجيا الخضراء، لتعزيز دور الطاقات المتجددة للحد نوعا ما من انبعاثات الكربون والتلوث وتعزيز كفاءة الطاقة. نحاول توضيح مدى تبني هذه الآليات من قبل الدول الرائدة اقتصاديا كالولايات المتحدة الأمريكية والطموح الظاهر للصين لتطوير نظام الطاقة الجديد للريادة فيه، في ضوء احتياجاتها الحالية والمستقبلية.

د- منهجية الدراسة:

لمعالجة هذا الموضوع، استندت الدراسة إلى مجموعة من البحوث الببليوغرافية التي شملت الصين والولايات المتحدة الأمريكية. دعمنا البحث ببليوغرافي بتحليل إحصائي شخصي ركز بشكل أساسي على مراجعة الأدبيات العامة. اعتمد الوصف العلمي الدقيق وصفا كميا ونوعيا استنادا إلى ما تقره البيانات والمعلومات، بشكل عام بالنسبة للتكنولوجيا ذات الصلة بالبيئة والطاقات المتجددة المتبناة في الولايات المتحدة الأمريكية، والصين، استعملنا أسلوب المقارنة لدراسة التطورات التي حدثت في فترات زمنية محددة بالسنوات، بذكر النسب المئوية لجميع التقنيات والنسب المئوية للاستثمارات في الطاقات المتجددة والنظيفة.

تم تنظيم باقي الورقة على النحو التالي: يستعرض القسم 1 التأصيل النظري لمفاهيم الاقتصاد الأخضر، الابتكار الأخضر، ومفهوم ابتكار التكنولوجيا الخضراء. ويتبعه القسم 2 الذي يعرض تجربة الولايات المتحدة الأمريكية في ابتكار التكنولوجيا الخضراء والطاقات المتجددة. ويليه عرض تجربة الصين في ابتكار التكنولوجيا الخضراء والطاقات المتجددة بالقسم 3. ويتم توضيح نتائج البحث بالقسم 4، تختتم الورقة بتحديد اتجاهات البحث المستقبلي.

أولا- التأصيل النظري للدراسة:

1- الاقتصاد الأخضر:

جوهر الاقتصاد الأخضر هو التنمية المستدامة للاقتصاد مع التنمية المنسقة للبيئة والاقتصاد. كان الاقتصاد الأخضر أحد مواضيع مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة لعام 2012 (UNCSD-2012) الذي عقد في Rio de Janeiro، المعروف باسمRio+20. كان برنامج الأمم المتحدة للبيئة في طليعة خطاب الاقتصاد الأخضر في الفترة التي سبقت

Rio+20، والتي توجت بنشر تقرير الاقتصاد الأخضر التاريخي (UNEP, 2011). يرى (He , Zhang , Zhong, Wang , & Wang , 2019) أنه من منظور حماية البيئة، سيعمل تطوير الاقتصاد الأخضر على توجيه المجتمع الصناعي التقليدي لتحقيق ثورة الطاقة فيمجالات الإنتاج، التداول، والاستهلاك، بحيث يكون نمط التنمية المكثف للبلد استهلاكا عاليا للطاقة، وتلوثا عاليا، وانبعاثات عالية من الممكن تغييرها.

1-1- مفهوم الاقتصاد الأخضر:

يُعرف الاقتصاد الأخضر بأنه نظام اقتصادي يؤدي إلى "تحسين رفاهية الإنسان والعدالة الاجتماعية مع تقليل المخاطر البيئية والندرة البيئية بشكل كبير... الاستثمارات التي تقلل انبعاثات الكربون والتلوث وتعزز كفاءة الطاقة والموارد، وتمنع فقدان التنوع البيولوجي وخدمات النظام البيئي (UNEP, 2011, p. 15). كما عرفه (خنفر، 2014، صفحة 3) هو "الاقتصاد الذي يوجد به نسبة صغيرة من الكربون ويتم فيه استخدام الموارد بكفاءة، كما أن النمو في الدخل والتوظيف يأتي عن طريق الاستثمارات العامة والخاصة، التي تقلل انبعاثات الكربون والتلوث وتدعم كفاءة استخدام الموارد والطاقة وتمنع خسارة التنوع البيولوجي، وهذا لا يتحقق إلا من خلال اصلاح السياسات والتشريعات المنظمة لذلك". وفي تعريف Chapple الاقتصاد الأخضر "يمثل اقتصاد الطاقة النظيفة ويتكون من أربع قطاعات وهي: الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الحرارية الأرضية)، المباني الخضراء، كافة تكنولوجيا الطاقة، البنية التحتية والكفاءة في استخدام الطاقة والنقل، وإعادة التدوير وتحويل النفايات إلى طاقة (Newten & Cantarello, 2014, p. 3).

ويتميز الاقتصاد الأخضر بجملة من الخصائص نذكر منها:

-الاقتصاد الأخضر وسيلة لتحقيق التنمية المستدامة ولا يعد بديلا عنها.

–الاقتصاد الأخضر ييسر تحقيق وبلوغ التكامل بين الأبعاد الأربعة للتنمية المستدامة وهي البعد البيئي، الاجتماعي، الاقتصادي، والتكنولوجي أو الإداري.

– يحفز النمو الاقتصادي من خلال بناء نموذج جديد للتنمية الاقتصادية، يرتكز بالأساس على استثمارات خضراء كبيرة في قطاعات مثل كفاءة الطاقة المتجددة والبنى التحتية الخضراء وا ٍدارة النفايات وغيرها.

–القضاء على الفقر وخلق فرص العمل من خلال الحفاظ على الموارد الطبيعية وحسن استثمارها وهذا ما أكدته دراسة (He , Zhang , Zhong, Wang , & Wang , 2019) (وفقا لمنظمة العمل الدولية (ILO)، يمكن لتنمية الاقتصاد الأخضر أن يضيف ما يقرب من 60 مليون وظيفة للعالم بأسره.

1-2- التحول إلى الاقتصاد الأخضر باستغلال الطاقات المتجددة:

تبني الدول لخيار الاقتصاد الأخضر ليس لإحلال الاقتصاد القديم فحسب، بل تضطر إلى اعتماد سلوك الاستثمار في الطاقة المتجددة للمؤسسات. لهذا عليها اتخاذ مجموعة من الإجراءات التي من شأنها أن تساعد على التحول ومن ضمنها أن يعتمد تطوير الاقتصاد الأخضر على سلوك الاستثمار في الطاقات المتجددة. يكتسي ملف الطاقة المتجددة أهمية بالغة في مختلف عمليات التنمية الاقتصادية والاجتماعية، واستمدت هذه الأهمية من كونها أكثر استدامة وأقل تلويثا للبيئة، لأن الزيادة الهائلة في استخدام الوقود الأحفوري تسببت في كوارث وأضرار مدمرة للبيئة. كنتيجة أصبح هذا الأخير الدافع الرئيسي للاستثمار في بدائل الطاقة التقليدية، لأن مصادر الطاقة المتجددة نظيفة ولا تنضب وصديقة للبيئة (Jebli, Youssef Ozturk, & Ozturk, 2016).

وللإشارة لمفهوم استثمار المؤسسات في مجال الطاقة المتجددة عرفه (Zhang, Cao, & Zou, 2015) على أنه "النقد الذي تدفعه مؤسسات الطاقة المتجددة لبناء الأصول الثابتة

والأصول غير الملموسة والأصول طويلة الأجل الأخرى" وفي تعريف لـ (فروحات، 2012) تمثل الطاقة التي تتولد من مورد طبيعي، لا ينبض ولا يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، كما يمكن تحويلها أيضا لطاقة بسهولة دون أضرار بيئية لأنها تعتبر طاقات لزيادة جودة البيئة وتوفير أمن الطاقة والتنوع وتبرز مزاياها في النقاط التالية:

-تمثل الأساس لإمداد الدول الصناعية والنامية بالطاقة بشكل مستدام .

-واحدة من الأسواق التي تشهد نموا معتبرا في العالم.

- اقتصادية في كثير من الاستخدامات وذات عائد اقتصادي كبير.

-تتمتع مصادر الطاقة المتجددة بالديمومة والتجدد(رايس ، رحال، و طويل ، 2018) .

تستثمر الصين ضعف ما تستثمره الولايات المتحدة في الطاقة المتجددة ويتوسع دعمها للصناعة المتجددة بسرعة (William & Zakhirova, 2017) . بالرغم من اتفاق أغلب الباحثين والحكومات ضمنيا على مسارات الطاقة المتجددة أنها غير ضارة بالبيئة بسبب دورها الحاسم في مكافحة تغير المناخ. توصلت دراسة (Gasparatos, Doll, Esteban, Ahmed, & Olang, 2017) أنه لا توجد مسارات للطاقة المتجددة ليس لها أي أثر بيئي، خاصة عند نشرها على نطاق واسع لتمكين الانتقال نحو الاقتصاد الأخضر.بالإضافة للقطاعات الاقتصادية التي تعتمد بشكل مباشر على الموارد البيولوجية مثل الزراعة والغابات ومصايد الأسماك(Gasparatos, Doll, Esteban, Ahmed, & Olang, 2017) . على وجه التحديد، القطاعات الاقتصادية التي تعتمد بشكل مباشر على الموارد البيولوجية مثل: الزراعة، الغابات، ومصايد الأسماك (Gasparatos, Doll, Esteban, Ahmed, & Olang, 2017). في واقع الأمر، لتعظيم التأثير المعزز لاستثمار الطاقة المتجددة على

الاقتصاد الأخضر. من الضروري الاهتمام بسياسة الائتمان الأخضر للحكومة والمؤسسات المالية (He , Zhang , Zhong, Wang , & Wang , 2019) .

2- الابتكار الأخضر:

أصبح الابتكار الأخضر جزء جديد في مجال البحث العلمي لضمان الانتاج المستدام الذي يعد أهم أهداف التنمية المستدامة لدعم المجتمعات المدنية المستدامة من خلال الوعي والايقاظ لتغيير. السلوكيات والثقافات، والتأثير بالعمل الميداني للمنظمات بضرورة، الحفاظ على الموارد، توظيف الطاقات المتجددة في المباني الذكية، المواصلات الخضراء (وسائل النقل المعتمدة على الهيدروجين، ومختلف الطاقات النظيفة).

يعرفه (الطالبي و حسن، 2018) الابتكار المرتبط بالمنتجات والعمليات الخضراء، بما في ذلك الابتكار في التكنولوجيا التي تساهم في توفير الطاقة، ومنع التلوث وا ٍعادة تدوير النفايات. ويشير الابتكار الأخضر إلى ايجاد أساليب وتقنيات تعمل على التقليل من التأثيرات السلبية للعمليات الانتاجية، والمنتجات على البيئة لضمان استدامة البيئة ومواردها، بما يحقق مصلحة الأجيال الحالية والمستقبلية. ويعرفه (Wang, Qu, Wang, Wang, & Yang, 2019) "الابتكار الأخضر هو نوع من الابتكار لا يمكن أن يكون له فوائد للمستهلكين والمؤسسات فحسب، بل يمكنه أيضا تقليل الآثار السلبية على البيئة بشكل كبير. وتشمل تكنولوجيا الابتكار التي تنطوي على توفير الطاقة، ومنع التلوث، وتصميم المنتجات الخضراء، ويعد من المقاربات الحديثة التي تركز على الثورة التكنولوجية.

2-1- مفهوم ابتكار التكنولوجيا الخضراء: تزايد الاستثمار الجديد في الطاقة المتجددة في السنوات الأخيرة بفضل الاستثمارات الضخمة في آسيا. وفقا لشركة Bloomberg's Clean Energy Investment(William & Zakhirova, 2017) سجلت الصين و.م.أ نموا في الاستثمارات بالتكنولوجيا الخضراء، بينما ارتفعت الاستثمارات الجديدة بالصين

إلى 329 مليار دولار في عام 2015 من 60 مليار دولار في عام 2004، في تصنيع المعدات، وتطوير التكنولوجيا مع أغلبية الاستثمارات في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. علاوة على ذلك، يتم تعريف التكنولوجيا الخضراء (Guo, et al., 2020) "كنظام تكنولوجي ديناميكي يشجع التطور المتناغم للإنسان والطبيعة. على وجه التحديد تشير التكنولوجيا الخضراء إلى النظام التكنولوجي الذي يمكنه الحد من التلوث وتحسين الكفاءة وحماية البيئة، وبالتالي تعزيز بناء الحضارة البيئية والتعايش المتناغم بين الإنسان والطبيعة.

أشارت دراسة(Guo, et al., 2020) أنه في مبادرة مهمة للصين لأجل تعزيز ودعم ابتكار التكنولوجيا الخضراء، اقترحت الصين اعتماد بنك التكنولوجيا الخضراء Green Technology Bank (GTB)فيعام 2016. وقد تم إطلاق GTBبالاشتراك مع وزارة العلوم والتكنولوجيا في الصين لتنفيذ أجندة 2030 للأمم المتحدة واتفاقية باريس .

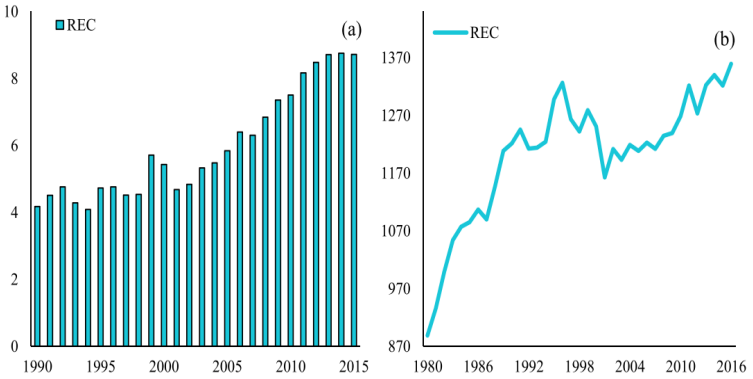
ثانيا- تجربة الولايات المتحدة الأمريكية في ابتكار التكنولوجيا الخضراء والطاقات المتجددة:

وجدت دراسة (Lai & Shi, 2020) أن الطاقة المتجددة هي مجال كبير لتحسين تغير المناخ وتوفير الطاقة من أجل التنمية المستدامة. وفق(Pata, 2020) يجب استبدال استهلاك الطاقة التقليدية بمصادر الطاقة المتجددة، وأكد على وجوب تشجيع مصادر الطاقة المتجددة من خلال الابتكارات للتكنولوجيا النظيفة. في حين تعد الصين أكبر مبتكر وأكبر مستورد للتكنولوجيا الناشئة في مجال تكنولوجيا التخفيف من آثار تغير المناخ (Glachant, Dussaux, Ménière, & Dechezleprêtre, 2013).

1-تحديات الانتقال من الوقود الأحفوري إلى الطاقة المتجددة:فيما يتعلق باستخدام الطاقة، تعد الولايات المتحدة الأمريكية، من بين الدول أكثر استهلاكا للوقود الأحفوري والطاقة

المتجدد في العالم. علاوة على ذلك، فإنها من بين الدول الرائدة في مختلف المصادر المتجددة مثل الكتلة الحيوية والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة المائية.

الشكل 1: استهلاك الطاقة المتجددة في الولايات المتحدة الأمريكية من 1980–2016



المصدر: (World Bank, 2020)

يمثل الشكل 1، حصة مصادر الطاقة المتجددة في إجمالي استهلاك الطاقة ونصيب الفرد من معدل الاستهلاك الإقليمي للفرد في الولايات المتحدة. تمثل الأعمدة الزرقاء في اللوحة (a)، حصة مصادر الطاقة المتجددة في إجمالي استهلاك الطاقة.يُظهر الخط الأزرق في اللوحة (b) قياس "REC" استهلاك الطاقة المتجددة بمكافئ نفط للفرد بالكيلو. زادت حصة الطاقة المتجددة، التي كانت 4 في عام 1990، إلى 8.7٪ في عام 2015. بالإضافة إلى ذلك، زاد معدل الطاقة المتجددة في الولايات المتحدة بنسبة 67٪من عام 1980إلى عام 2016. وهذا يوضح أن هناك انتقالا من الوقود الأحفوري إلى مصادر الطاقة المتجددة في الولايات المتحدة الأمريكية. وفقا لـ (William & Zakhirova, 2017) تمثل الطاقة المتجددة حوالي 70٪ من إجمالي الطاقة الجديدة في الولايات المتحدة مع زيادة الطاقة

المتجددة إلى حوالي MW16000 (من حوالي MW13000 في 2014) حسب احصائيات 2015.

ركزت دراسة (Delucchi & Jacobson, 2010 b) على التغييرات التي تمس البنية التحتية للطاقة وتقييم مصادر الطاقة العالمية من نظام طاقة الرياح والمياه والطاقة الشمسية (WWS). وفقا لتقدير (Delucchi & Jacobson, 2010 b) تنبأت الدراسة أنه بحلول عام2030، العالم سيكون بحاجة إلى مصادر الطاقة التالية:

الجدول 1: البنية التحتية للطاقةWWSالمتوقعة بـ 2030

Technology for energy	Power	Number
Wind turbines	5 MW	3,800,000
Concentrated solar plants	300 MW	49,000
Solar PV power plants	300 MW	40,000
Rooftop PV systems	3 kW	1.7 billion
Geothermal power plants	100 MW	5350
New hydroelectric power plants	1300 MW	270
Wave devices	0.75 MW	720,000
Tidal turbines	1 MW	490,000

المصدر:(Delucchi & Jacobson, 2010 b, p. 1160)

من الجدول 1، يتضح أن هناك تباين في الطاقة وتدابير السياسة اللازمة. وهي تغطي الترابط بين تكنولوجيا الطاقة، وتوربينات الرياح حيث سيهيمن إمداد طاقة الرياح. ومن المرجح أن يكون لها تكلفة خاصة أقل من توليد الأحفوري التقليدي مستقبلا. وتشير النتائج أيضا، إلى أن جميع بدائل WWS من المرجح أن يكون لها تكلفة أقل من عدد محطات توليد الوقود الأحفوري أو الأجهزة التي يحتاجها العالم.

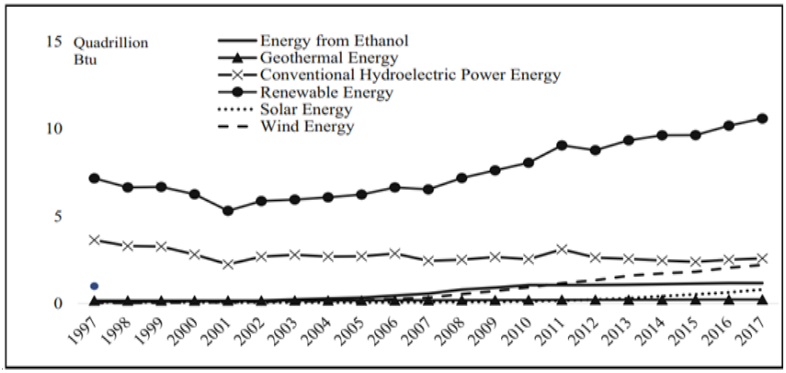
الجدول 2: الاستثمار الأمريكي الصيني في الطاقة المتجددة، 2012-2015

الرتبة	البلد	2012	2013	2014	2015
1	**الصين**	54.2	57.9	89.5	110.5
2	**الو م أ**	36.7	40.3	51.8	56.0

المصدر: (William & Zakhirova, 2017, p. 191) بتصرف.

من الجدول 2، نلاحظ أن استثمارات دولة الصين لها أكبر المبالغ المستثمرة في الطاقات النظيفة بالنسبة لأمريكا، بالنسبة لاقتصادات الصين، هي تستثمر ضعف الطاقة المتجددة في الولايات المتحدة، كما أن دعمها للصناعة المتجددة يتوسع بسرعة.

الشكل 2:تطور استهلاك الطاقة في الولايات المتحدة الفترة 1997-2017



المصدر:(William & Zakhirova, 2017, p. 164).

من الشكل، استهلاك الطاقة المتجددة في ارتفاع كبير في السنوات الأخيرة، تم توضيح استهلاك الطاقة في الولايات المتحدة الامريكية من مصادر مختلفة تم الحصول عليها من تقييم الأثر البيئي للولايات المتحدة. ارتفع إجمالي استهلاك الطاقة المتجددة من 5.3 كوادريليون وحدة حرارية بريطانية في عام 2001 إلى 10 كوادريليون وحدة حرارية بريطانية

في عام 2015. ارتفع استهلاك طاقة الرياح والطاقة الشمسية بشكل أسرع منذ عام 2007. كما أن استهلاك طاقة الرياح في ازدياد بشكل أسرع من الطاقة الشمسية.

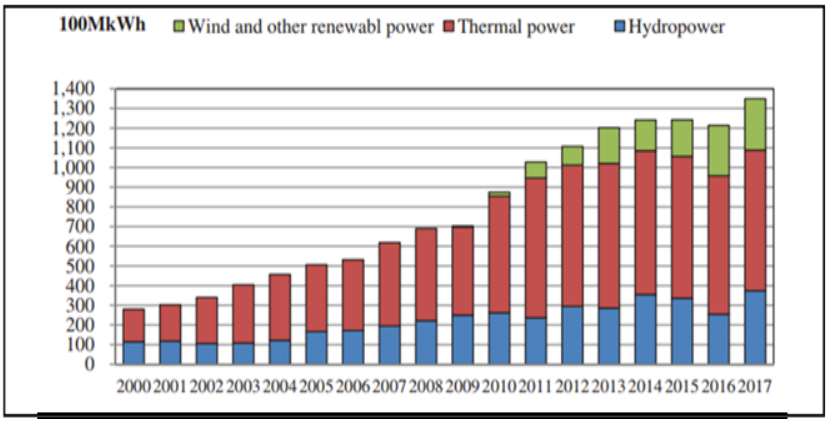
ثالثا–تجربة الصين في ابتكار التكنولوجيا الخضراء والطاقات المتجددة الخضراء:

في غضون سنوات قليله، أصبحت الصين رائده عالميا في تصنيع الألواح الضوئية، تكتسب الشركات الكهروضوئية الصينية التقنيات اللازمة لتصدير الخلايا والألواح في بلدان مثل ألمانيا أو إسبانيا أو الولايات المتحدة، حيث تؤدي التعريفة التعريفية ومعايير المحافظ المتجددة إلى تثبيتات هائلة لقدرات الإنتاج الكهروضوئية. اكتسبت الصين (Glachant, Dussaux, Ménière, & Dechezleprêtre, 2013) تقنيات الإنتاج لتطوير صناعة الطاقة الشمسية الضوئية عالية الأداء من خلال شراء خطوط إنتاج تسليم المفتاح للموردين الألمان والولايات المتحدة واليابان.

1– توليد الطاقة المتجددة في مقاطعة Gunsu:

يعتبر (Tseng & Habich-Sobiegalla, 2019) مقاطعة Gunsu، هي واحدة من مراكز الموارد الرئيسية في الصين للطاقة المتجددة. نمت طاقة الرياح والطاقة الشمسية كعناصر في مزيج الكهرباء Gunsu. مع الأخذ بعين الاعتبار أهداف التوسع في الطاقة المتجددة التي وضعتها الحكومة المركزية، في حكومة مقاطعة Gunsu، سرعان ما اتبعت الدعوى من خلال تحديد الأهداف المناظرة لمستويات الحكومة الأدنى داخل الولاية، وضعت خطط الخمس سنوات على مستوى المقاطعة أهدافا للطاقة الخضراء كما تم نشر أحكام إضافية لتطوير طاقة الرياح والطاقة الشمسية. ويتمثل أحد العناصر الرئيسية للاستراتيجيات المركزية والمحلية لتوسيع نطاق توليد الطاقة المتجددة في إنشاء مشاريع تجريبية للسياسات التي تحشد جميع الجهات الفاعلة ذات الصلة لإنشاء قواعد للطاقة المتجددة بسرعة.

الشكل3: مزيج توليد الكهرباء في، Gunsu 2000-2017



المصدر:(Tseng & Habich-Sobiegalla, 2019)

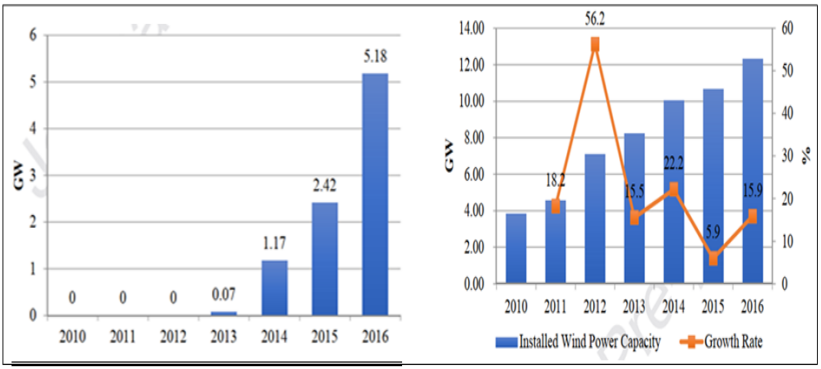
يظهر من الشكل، أنه قد ساهمت العديد من الخصائص التجريبية للسياسة، في التوسع الناجح لتوليد الطاقة المتجددة في الصين، ومنذ عام 2010 يتبين من الشكل أن طاقة الرياح والطاقة الشمسية، أخذتا بالنمو كعناصر داخل المزيج الكهربائي فيGunsu، مع الأخذ بعين الاعتبار الأهداف المذكورة للتوسع في الطاقة المتجددة التي وضعتها الحكومة المركزية.

2-تطوير الطاقة المتجددة في منطقةBeijing-Tianjin-Hebei

تمثل منطقة BTHبكين- تيانجين- هيبي(Zhang & Zheng, 2020)، مركز إقليمي رئيسي لاستهلاك الطاقة في الصين، تشمل أكثر من 10 ٪ من إجمالي استهلاك الطاقة في البلاد. وقد اجتذبت القضايا البيئية في المنطقة مثل انبعاثات الكربون، اهتماما متزايدا والذي هيمن عليه الفحم منذ فترة طويلة. خطة العمل 2017 لمنع ومكافحه تلوث الهواء في المناطق المحيطة BTH، وخطة عمل تنميه الطاقة المنسقة لمنطقه BTH (2017-2020)"، سلطت الضوء إلى الحاجة للسيطرة على استهلاك الفحم الكلي في المنطقة وتعزيز

الطاقة المتجددة، مع التقدم الكبير في تكنولوجيات توليد الطاقة من الرياح والطاقة الشمسية الفولتية الضوئية، أصبح تطوير الطاقة المتجددة اتجاها رئيسيا لنقل الطاقة في المنطقة.

الشكل 4: طاقة الرياح المثبتة والطاقة الشمسية بمنطقة BTH

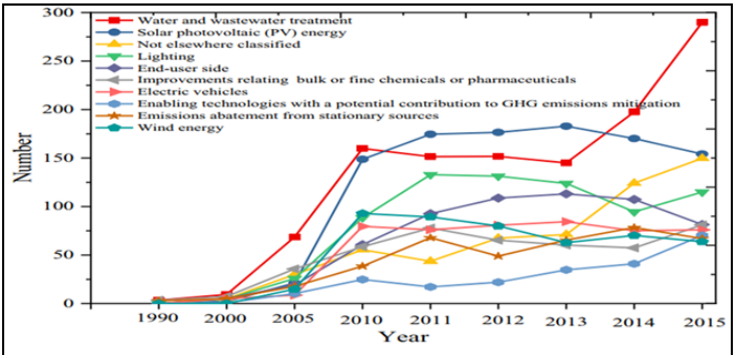


المصدر:(Zhang & Zheng, 2020, p. 12).

من الشكل 4، نلاحظ ارتفاع بقدره طاقة الرياح المثبتة لمنطقه BTH من GW 3.86 في 2010 إلى GW 12.35 في 2016، بمعدل نمو سنوي متوسط 21.4. طاقة رياح أفضل، GW 11.88، وهو ما يمثل أكثر من 96 ٪ من إجمالي طاقة الرياح المثبتة في منطقة BTH. وبسبب موارد الطاقة الشمسية الغنية، شهدت المنطقة نموا هائلا في قدرة الطاقة الشمسية المركبة ابتداء من عام 2013. وفي نهاية عام 2016، بلغت سعتها التراكمية المركبة إلى GW 5.18.

3- التكنولوجيات الخضراء الأسرع نموا في الصين في:

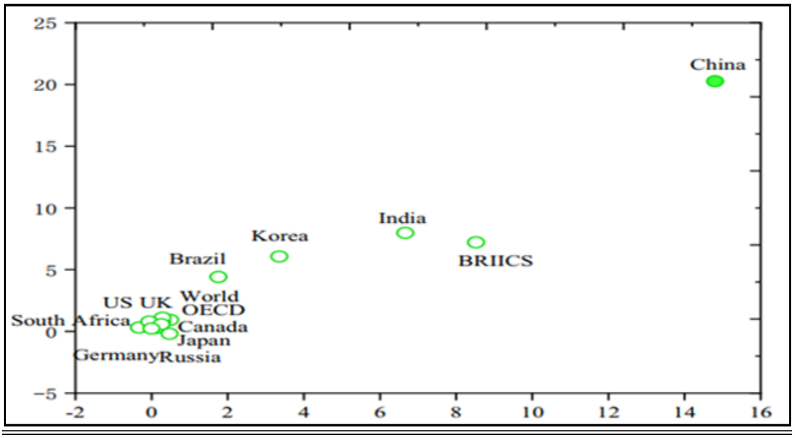
الشكل 5: التكنولوجيات الخضراء الأسرع نموا في الصين



المصدر:(Wang, Qu, Wang, Wang, & Yang, 2019, p. 7).

من حيث المجالات، فإن التكنولوجيا الأسرع نموا في الصين خلال الفترة 1990-2015 هي معالجة المياه ومياه الصرف الصحي والطاقة الشمسية الضوئية (PV)، والإضاءة، وتمكين تكنولوجيات ذات مساهمة محتملة في تخفيف انبعاثات غازات الدفيئة وخفض الانبعاثات. في حين المستخدم النهائي كانت نسبها فيارتفاع ما بين سنوات 2011 و2014، لكن بدأت في التناقص مع حلول العام 2015. بينما السيارات الكهربائية، وتمكين التكنولوجيا مع المساهمة المحتملة في تخفيف انبعاثات الغازات الدفيئة، والتحسينات المتعلقة بالمواد الكيميائية أو الصيدلانية السائبة أو الدقيقة، تغطي النسب الدنيا. وكان اتجاه النمو هذا متسقا مع الاتجاه المتزايد لنفقات البحث والتطوير، حيث يتم إعطاء المزيد من الاهتمام للابتكار وتطوير البيئة الخضراء وحماية البيئة وتوفير الطاقة من قبل الحكومة الصينية في السنوات الأخيرة.

الشكل 6: تطور مساهمة التكنولوجيا المتعلقة بالبيئة في المجتمع الدولي



المصدر:(Wang, Qu, Wang, Wang, & Yang, 2019, p. 7)

من الشكل 6، يتضح انه مقارنة بمعظم الدول والمناطق في العالم، تعد التقنيات الخضراء ذات الصلة بالبيئة في الصين من بين أعلى التقنيات في العالم. مقارنة بين نمو براءات الاختراع والتكنولوجيا الخضراء بين الصين ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD، وبريكس(BRICS:(Brazil, Russia, India, China, South Africa، والبرازيل والهند واليابان وكوريا والولايات المتحدة الأمريكية، وروسيا وجنوب إفريقيا ودول ومناطق الابتكار التكنولوجي المهمة الأخرى، يحتل نمو التكنولوجيا الخضراء في الصين مكانة بين الأعلى في العالم خلال الفترة 2000–2015.

رابعا– النتائج ومناقشتها:

أصبحت البلدان النامية ذات النمو المرتفع، مثل الصين ملوثا رئيسيا في العالم، لهذا برز مفهوم الاقتصاد الأخضر أساسا من منطلق وضع حد لتدهور البيئي الذي لحق بالموارد الطبيعية واستنزافها من خلال أنماط الاستهلاك والإنتاج المعتمدة سابقا، ويقوم هذا الاقتصاد

على الاستثمار في الطاقات المتجددة واستخدام التكنولوجيا الخضراء بهدف تحفيز النمو الاقتصادي مع مراعاة البعد البيئي. ظهر استثمار هذه الدول فيالتكنولوجيا الخضراء زيادة كبيرة، ويرى معظم محللي الطاقة، أن الصين رائدة في استثمارات الطاقة المتجددة، والنظيفة ودعمها يتوسع بسرعة. تجاوز استثمار الصين في طاقة الرياح الولايات المتحدة الأمريكية كما أصبحت أكبر مستثمر في منشآت توربينات الرياح. وجدنا أن الطاقة المتجددة مجال كبير لتحسين تغير المناخ وتوفير الطاقة من أجل التنمية المستدامة.

عرضت الورقة تطور مصمم نحو فهم الاقتصاد الأخضر والتكنولوجيا الخضراء في دولتي الصين والولايات المتحدة الأمريكية. تبين من خلال تحليل البيانات المتحصل عليها النتائج المتوصل إليها:

1. يعد قطاع الطاقات المتجددة أكثر كثافة في العمل من الصناعة غير المتجددة، بسبب ازدهار الابتكارات في التكنولوجيا الخضراء والطاقات المتجددة في الولايات المتحدة الأمريكية، والصين.

2. لا يمكن أن يعتمد تطوير الاقتصاد الأخضر على الاستثمار في الطاقة المتجددة للمؤسسات فحسب، بل ينبغي أيضا مراعاة تبني التكنولوجيا الخضراء. على وجه التحديد، الابتكار فيها من أجل تعظيم التأثير المعزز لاستثمار الطاقة المتجددة على الاقتصاد الأخضر.

3. انخفاض تكاليف الخاصة بالطاقات المتجددة، خاصة تكلفة توربينات الرياح بالولايات المتحدة الأمريكية.

4. طاقة الرياح، وبدائل WWS من المرجح أن يكون لها تكلفة أقل من توليد الوقود الأحفوري في و. م. أ في المستقبل.

5. استهلاك الو.م.أ للطاقة المتجددة في ارتفاع كبير في السنوات الأخيرة، كما أن استهلاك طاقة الرياح في ازدياد بشكل أسرع من الطاقة الشمسية.

6. منذ عام 2010 شرعت الصين في التوسع لتوليد الطاقات المتجددة.

7. اقتصادات الصين، هي تستثمر ضعف الطاقة المتجددة في الولايات المتحدة، كما أن دعمها للصناعة المتجددة يتوسع بسرعة. هذا ما تم تأكيده من طرف (Pata, 2020)، رغم تشجيع استخدام الطاقة المتجددة في و.م.أ ومع ذلك، لا يزال كافيا. وتمثل طاقة الوقود الأحفوري أكثر من 80٪ من إجمالي استهلاك الطاقة النهائي.

8. يعتبر الابتكار في التكنولوجيا الخضراء ذات الصلة بالبيئة لدولة الصين من بين أعلى التقنيات في العالم مقارنة الو.م. أ، ودول OECD في الفترة الممتدة بين 2000–2015.

9. التكنولوجيا الأسرع نموا في الصين خلال الفترة 1990–2015 هي معالجة المياه ومياه الصرف الصحي والطاقة الشمسية الضوئية(PV) .

10. ارتفاع ملحوظ في قدرة طاقة الرياح والطاقة الشمسية في منطقة BTH في الصين في الفترة الممتدة بين 2010–2016.

خامسا:اتجاهات البحث المستقبلي

تحتاج الجزائر إلى إيلاء اهتمام وثيق بالاقتصاد الأخضر، بتحفيز اهتمام صانعي السياسات. خاصة أن الجزائر تتمتع بأكبر حقول شمسية في العالم بعد إيران، وأريزونا والولايات المتحدة الأمريكية، كما تستطيع تحقيق الريادة عالميا في مجال طاقة الرياح.

-يسمح الاقتصاد الأخضر ببلوغ التكامل بين أبعاد التنمية المستدامة الأربعة، وبالتركيز على البعد الاقتصادي، والتكنولوجي من خلال الابتكارات في التكنولوجيا الخضراء بتشجيع التعاون بين مراكز البحث العلمي والمؤسسات الاقتصادية لتحقيق تنمية عالية.

– استخدام الطاقات المتجددة في الصناعات النظيفة من شأنه إنشاء فرص عمل وأسواق جديدة، وبالتالي تسريع الانتقال إلى النمو الأخضر في الجزائر، وتحسين هيكلها الاقتصادي.

قائمة المراجع:

Delucchi, A. M., & Jacobson, M. Z. (2010 b). Providing all global energy with wind, water, and solar power Part II: Reliability, system and transmission costs, and policies. *Energy Policy, 39*(3), 1170–1190.

Gasparatos, A., Doll, C. N., Esteban, M., Ahmed, A., & Olang, T. A. (2017). Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 70*, 161-184.

Glachant, M., Dussaux, D., Ménière, Y., & Dechezleprêtre, A. (2013). Greening global value chains: Innovation and the international diffusion of technologies and knowledge. *World Bank Policy Research Working*, 6467.

Guo, R., Lv, S., Liao, T., Xi, F., Zhang, J., Zuo, X., & Zhang, Y. (2020). Classifying green technologies for sustainable innovation and investment. *Resources, Conservation and Recycling, 153*(104580).

He , L., Zhang , L., Zhong, Z., Wang , D., & Wang , F. (2019). Green credit, renewable energy investment, and green economy development: Empirical analysis based on 150 listed companies of China. *Journal of cleaner production*, 363-372.

Jebli, M. B., Youssef Ozturk, I. S., & Ozturk, I. (2016). Testing environmental Kuznets curve hypothesis: The role of renewable and

non-renewable energy consumption and trade in OECD countries. *Ecological Indicators*, 824-831.

Lai, X., & Shi, Q. (2020). Green and low-carbon technology innovations. *Innovation Strategies in Environmental Science*, 209-253.

Newten, A. C., & Cantarello, E. (2014). *An Introduction to the Green Economy (Science, System & Sustainability)* (éd. 1). New York: Routledge.

Pata, U. K. (2020). Renewable and non-renewable energy consumption, economic complexity, CO 2 emissions, and ecological footprint in the USA: testing the EKC hypothesis with a structural break. *Environmental Science and Pollution Research, 28*(1), 846-861.

Rennings , K., Ziegler, A., Ankele , K., & Hoffmann, E. (2006). The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance. *Ecological Economics, 57*(1), 45–59.

Tseng, S. W., & Habich-Sobiegalla, S. (2019). Piloting away–state-Signaling and Confidence-building in China's renewable energy sector. *Journal of Contemporary China, 29*(123), 416-430.

UNEP. (2011). *Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication.* Nairobi: United Nations Environmental Programme (UNEP).

Wang, Q., Qu, J., Wang, B., Wang, P., & Yang, T. (2019). Green technology innovation development in China in 1990–2015. *Science of the Total Environment, 696*(134008).

William, R. T., & Zakhirova, L. (2017). Racing to a renewable Transition ? Dans T. Devezas, J. Leitão , & A. Sarygulov, *Industry 4.0 Studies on Entrepreneurship, Structural change and industrial Dynamics* (p. 191). Switzerland: Springer Nature.

World Bank. (2020). *World development indicators online database.* https://databank.worldbank.org/source/world- development indicators.

Zhang , J., & Zheng, Y. (2020). The flexibility pathways for integrating renewable energy into China's coal dominated power system: The case of Beijing-Tianjin-Hebei Region. *Journal of Cleaner Production, 245*(118925).

Zhang, D. Y., Cao, H., & Zou, P. (2015). Exuberance in China's renewable energy investment: rationality, capital structure and implications with firm-level evidence. *Energy Pol*, 468-478.

أحمد عبد الستار الطالبي، و علياء ابراهيم حسن. (2018). ناصر الابتكار الأخضر، وأثرها في تعزيز الاستدامة البيئية– دراسة استطلاعية في شركات صناعة الألبان في القطاع الخاص في الموصل. *مجلة جامعة جيهان–أربيل العلمية*(2(الجزء–B–)).

حدة رايس ، إيمان رحال، و حدة طويل . (2018). الطاقة المتجددة خيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة – مشروع تطبيق الطاقة الشمسية الفوتوفولطية في الجنوب الكبير بالجزائر. *مجلة التنمية الاقتصادية*.

حدة فروحات. (2012). الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر. *مجلة الباحث، 11*.

عايد راضي خنفر. (2014). الاقتصاد البيئي الاقتصاد الأخضر. *مجلة اسيوط للدراسات البيئية*،