التجربة الصينية الطاقوية المتجددة بين الواقع والمأمول

Renewed Chinese energy experience between reality and aspiration

د. منيجل جميلة ، جامـــــــــعة سطيف 1- فرحات عباس (الجزائر) *

ط . د حواثرة سعيدة ، جامعة سطيف 1 – فرحات عباس (الجزائر)**

تاريخ الإيداع: 2020/06/03 تاريخ القبول: 2020/07/03 تاريخ النشر: 2020/07/15

الملخص:

جعل النمو السريع للاقتصاد الصيني البلد يكون أكبر مستهلك ومنتج للطاقة في العالم، كما أنه واحد من أكبر منتجي النفط الصخري في العالم، حيث يحتوي على ما مجموعه 80 منجم في ذلك، كل هذه الاتجاهات أدت إلى تفاقم مشكلة النفايات في الصين بحوالي 189 مليون طن سنويا، ومن المتوقع زيادتها بحلول عام 2030، إلا أن ذلك لا يمنع من معالجتها وتحويلها إلى طاقة، (تحويل 30% من نفاياتها إلى كهرباء)، حيث أن أكبر سبعة دول مسببة للتلوث الجوي في العالم توجد في الصين وهذا لأن الصين لا تزال تعتمد على الفحم لإنتاج حوالي ثلثي طاقتها الأساسية الكلية، إلا أنها قامت بتعزيز طاقتها المتجددة بسرعة، بما في ذلك الطاقة المائية والرياح والطاقة الشمسية وطاقة الكتلة الحيوية، وتصنف الصين حاليا الأولى من ناحية تركيب طاقة الرياح والطاقة المائية كما أنها رائدة في صناعة الخلايا الشمسية الكهروضوئية.

حيث تلخص هذه الورقة تجربة الصين الناجحة والتي جعلتها تكون صاحبة المراتب الأولى في عدة مجالات من الطاقة المتجددة.

الكلمات المفتاحية: الاقتصاد الصيني؛ الطاقة المتجددة؛ المزيج الطاقوي؛ الطاقة التقليدية.

Abstract:

The rapid growth of the Chinese economy has made it the world's largest consumer and energy producer, It is one of the world's largest producers of rock oil, with a total of 80 mines. All these trends have exacerbated the waste problem in China by about 189 million tons per year and are expected to increase by 2030, However, this does not prevent them from being processed and converted into energy (30% of their waste is converted to electricity) The world's seven most polluting countries are in China, and China is still dependent on coal to produce about two-thirds of its total core capacity, But

* الدكتورة : منيجل جميلة، أستاذة مؤقتة ، بكلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 1 – فرحات عباس ، (الجزائر) ، البريد الإلكتروني: menidjel.djamila@gmail.com

** طالبة الدكتوراه : خواثرة سعيدة، مسجلة بكلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 1 – فرحات عباس (الجزائر)، البريد الإلكتروني: saida.khouatra19@gmail.com

it has rapidly boosted its renewable energy, including hydropower, wind, solar and biomass. China is currently the first in terms of wind power and hydropower and is a leader in photovoltaic industry.

This paper summarizes China's successful experience, which has made it the top-ranked in many areas of renewable energy.
Key words: Chinese economy; renewable energy; energy mix; traditional energy.

المقدمة:

على مدى سنوات كانت الصين أكبر مساهم في النمو الاقتصادي العالمي وقد خطت خطوات كبيرة لتحقيق الرخاء لأكبر عدد من شعبها الذي يأخذ المرتبة الأولى من ناحية النمو، إلا أن ذلك يتطلب اقتصاد ذا محرك ضخم لتشغيله، وهذا الازدهار قد جلب معه تكلفة هائلة في شكل تلوث للهواء وهو ما يؤدي إلى أضرار صحية خطيرة بالإضافة إلى الأضرار التي تمس المحاصيل والأمطار الحمضية وكلها تسبب خسائر اجتماعية واقتصادية، حيث سبع من المدن التي يوجد بها أسوأ تلوث جوي في العالم توجد في الصين.

ولا تزال الصين تعتمد على الفحم لإنتاج حوالي ثلاثي طاقتها الأساسية الكلية، إلا أنها قامت بتعزيز طاقتها المتجددة بسرعة بما في ذلك الطاقة المائية والرياح والطاقة الشمسية وطاقة الكتلة الحيوية، وتصنف الصين حاليا الأولى من ناحية تركيب طاقة الرياح والطاقة المائية كما أنها رائدة في صناعة الخلايا الشمسية الكهروضوئية. وتستخدم مصادر الطاقة المتجددة لصنع الكهرباء بدلا من توفير الحرارة وغالبا ما يتم حرق الكتلة الحيوية لإنتاج الحرارة ومعظمها في المناطق الريفية.

إشكالية الدراسة: وعليه ووفقا لما تم التطرق إليه يمكن طرح التساؤل الرئيسي التالي: **أين وصلت الصين في استغلالها للطاقة المتجددة؟**

أهمية الدراسة: اهتمت هذه الورقة البحثية بالتعرف على واقع الطاقة المتجددة في الصين للتعرف على مواطن القوة والضعف فيها، والتي جعلتها تكون البلد الرائد عالميا في هذا المجال رغم ارتفاع عدد سكانه.

أهداف الدراسة: تهدف الدراسة إلى:

- التعرف على الاقتصاد الصيني ومقوماته؛
- معرفة مكانة الاقتصاد الصيني ضمن سوق الطاقة؛

- مدى اهتمام الحكومة الصينية باستغلال الموارد المتجددة للبلاد؛
- إلى أين وصلت الصين في استغلالها لمواردها المتجددة.

المحور 1: واقع الإقتصاد الصيني ومؤشراته الرئيسية

أولاً–مفاهيم عامة:

1. **تعريف الطاقة:** تُعَرَفُ الطاقة حسب قاموس كامبردج بأنها:"القوة أو القدرة على ممارسة النشاط البدني والعقلي".(https://dictionary.cambridge.org)

كما يعرفها بأنها: "القوة المستمدة من شيء مثل الكهرباء أو النفط التي يمكن أن تقوم بالعمل، مثل توفير الضوء والحرارة".

يمكن العثور على الطاقة في أشياء كثيرة ويمكن أن تتخذ أشكالا مختلفة. على سبيل المثال، الطاقة الحركية وهي طاقة الحركة. والطاقة لا تضيع أبدا، ولكن يمكن تحويلها من شكل إلى آخر. (https://www.khanacademy.org)

وعليه وعموما فالطاقة هي القدرة على القيام بالعمل.

وتنقسم الطاقة من حيث مصدرها إلى نوعين هما:

1.1 الطاقة الغير متجددة: يطلق عليها أيضا مصطلح الموارد الناضبة وهي الموارد المحددة بحجم وزمن معين، والتي تخضع لمبدأ مهم وهو أن استخراج برميل اليوم يمنع استخراجه مستقبلا. (أحمد حسين علي الهيتي، 2011، ص: 21) وتنقسم الطاقة غير المتجددة إلى نوعين هما:

- **وقود متحجر:** وهو فحم، نفط، غاز طبيعي (بيوغاز).
- **طاقة نووية.**

2.1 الطاقة المتجددة: هي الطاقة المستمدة من المصادر الطبيعية التي يتم تجددها بمعدل أسرع من استهلاكها، وتتمثل في: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الحرارة الأرضية، الطاقة المائية بالإضافة إلى أشكال الكتلة الحيوية.(www.iea.org)

2. **الغازات الدفيئة:** هي الغازات التي تحتبس الحرارة في الغلاف الجوي للأرض، وهي تمتص الإشعاعات دون الحمراء وتبعثها، مسببة ما يعرف باسم ظاهرة الدفيئة وهي عملية تُمتَصُ فيها

الإشعاعات الحرارية المنبعثة من الأرض ثم يعاد إطلاقها إلى سطح الأرض، مما يزيد من درجة حرارة الأرض بنحو 33 درجة مئوية مقارنة بحالة لا توجد فيها مثل تلك الغازات على الإطلاق، وفي حين أن هذه العملية ضرورية للحفاظ على مناخ معتدل على سطح الكوكب فإن تراكم غازات الدفيئة يفضي إلى احترار عالمي. والغازات الدفيئة الرئيسية الموجودة في الغلاف الجوي هي بخار الماء وثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيترو والأوزون. (مايكل أمدي مادسن، 2015، ص: 12)

3. **التنمية المستدامة:** وضعت العديد من التعريفات للتنمية المستدامة وبطرق مختلفة ولكن يستند التعريف الشائع المستخدم على نطاق واسع إلى تقرير "مستقبلنا المشترك" الذي نشر أثناء عقد لجنة برونتلاند في عام 1987. والذي نص بشكل أساسي على ما يلي: "التنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة." وقد تتنوع تعريفات التنمية المستدامة ولكنها قد تؤدي في نهاية المطاف إلى نفس النهج. (فاطمة مبارك، 2016، ص: 13)

ثانياً: واقع الاقتصاد الصيني:

1. **الموقع والمساحة:** يمكن تلخيصها فيما يلي (www.marefa.org):

الصين رسمياً هي جمهورية الصين الشعبية (PRC) عاصمتها بكين، وهي دولة سيادية في شرق آسيا. تعتبر من أكثر البلدان اكتظاظاً بالسكان، حيث يبلغ عدد سكانها أكثر من 1.39 مليار نسمة سنة 2018 كما هو موضح في الجدول.

مساحتها تبلغ 9.6 مليون كيلومتر مربع، حيث تعتبر الصين ثاني أكبر بلد في العالم من حيث مساحة الأراضي، وثالث أكبر بلد في العالم من حيث إجمالي المساحة، حسب طريقة القياس. تتمتع الصين بطبيعة شاسعة ومتنوعة، من سفوح الغابات وصحراء كوبي وتاكلاماكان في الشمال القاحل إلى الغابات شبه الاستوائية في الجنوب المطير. تفصل سلاسل جبال الهيمالايا، كاراكورام، بامير وتيان شان الصين عن جنوب ووسط آسيا. نهر يانكتسه والنهر الأصفر، ثالث وسادس أطول نهرين في العالم، يجريان من هضبة التبت إلى الساحل الشرقي المكتظ بالسكان. الساحل الصيني المطل على المحيط الهندي يمتد بطول 14.500 كم، ويحده بحر بوهاي، البحر الأصفر، بحر الصين الشرقي، والجنوبي.

تمتلك الصين الاقتصاد الأكبر والأكثر تعقيداً في العالم، والتي شهدت خلالها فترات من الازدهار والتراجع. منذ إدخال الإصلاحات الاقتصادية عام 1978 أصبحت الصين واحدة من أسرع البلدان نمواً في العالم. في سنة 2014، وكانت ثاني أكبر اقتصاد في العالم حسب الناتج المحلي الإجمالي الاسمي والأكبر حسب القدرة الشرائية المتعادلة. كما تعتبر أيضاً أكبر مصدر وثاني أكبر مستورد سلع في العالم.

الصين هي دولة أسلحة نووية معترف بها وتمتلك أكبر جيش في العالم، وثاني أكبر ميزانية دفاع في العالم.

2. **عدد السكان في الصين:** يمكن تلخيصها من خلال الجدول الموالي:

جدول رقم (01): تطور عدد السكان في الصين

الوحدة: مليار نسمة

السنوات	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
السكان	1.14	1.21	1.26	1.30	1.34	1.37	1.38	1.39	1.39

Source : https://data.albankaldawli.org

من الجدول يظهر أن عدد السكان في زيادة مستمرة وصل إلى 1.39 مليار نسمة سنة 2018.

3. **إجمالي الناتج المحلي (GDP) في الصين:** يمكن تلخيصه في الجدول الموالي:

جدول رقم (02): تطور الناتج المحلي الاجمالي في الصين

الوحدة: تريليون دولار

السنوات	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
GDP	360.86(مليار)	734.55(مليار)	1.21	2.29	6.10	11.06	11.19	12.14	13.61

Source : https://data.albankaldawli.org

من خلال الجدول يظهر أن الناتج المحلي الإجمالي الصيني في زيادة مستمرة منذ سنة 1990 وهو ما يدل على قوة الاقتصاد الصيني.

ثالثاً– مشكلة النفايات في الصين:

مع زيادة النمو الاقتصادي والتحضر في الصين أدى ذلك إلى تفاقم مشكلة النفايات فيها بحوالي 189 مليون طن سنوياً، ومن المتوقع أن تزداد بحلول عام 2030. ومع أن معظم النفايات الصلبة لا تزال مدفونة، إلا أن هناك اهتماماً متنامياً ملحوظاً بمعالجة النفايات في محطات تحويل النفايات إلى طاقة. على سبيل المثال، في عام 2008 كان هناك 85 مصنعًا للثروات في البلاد، وتخطط الحكومة حاليًا لبناء 300 مرفق في السنتين أو الثلاث سنوات القادمة. واحد من هذه سيكون أكبر مصنع في العالم يقع على مشارف شنتشن. وسيفتتح المصنع في عام 2020، وسيعمل على معالجة حوالي 5000 طن من النفايات الصلبة في اليوم، وهو ما يمثل ثلث النفايات المتولدة من سكان المدينة. وسيتم تجهيز المصنع بأحدث التقنيات، وسيتم تغطية السقف بالألواح الشمسية، وسيضم المرفق مركزًا للزوار لعرض العمليات المختلفة المستخدمة لتحويل النفايات إلى طاقة. بشكل عام، تهدف الصين إلى تحويل 30٪ من نفاياتها إلى كهرباء بحلول عام 2030، بزيادة عن نسبة 5% الحالية. (World Energy Resources 2016, p :18)

حيث تحصل الصين على حوالي 9% من مصادر طاقتها غير الأحفورية، فإذا نجحت جهود الصين لتحويل مصادر الطاقة الخاصة بها، فإن هذه المصادر المتجددة سوف تحل محل أنواع الوقود الأكثر تلوثًا مثل الفحم، مما يساعد الصين على إبطاء النمو في الاحتباس الحراري، والانبعاثات الغازية. (ZhangZhengming and others, Renewable Energy Development in China, p :03)

المحور 2: مصادر الطاقة المتجددة في الصين

أولاً– القدرات الاجمالية للطاقة المتجددة في الصين: يمكن إيضاح القدرات الصينية من الطاقة المتجددة فيما يلي:

جدول رقم (03): القدرة الإجمالية للطاقة المتجددة في الصين

الوحدة: ميغاواط

السنوات	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
القدرة	148543	178127	205323	236473	271224	305087	361273	413599	481739	545916
				2017	2018	2019				
				620846	695438	758626				

Source : IRENA, **Rnewable capacity statistics 2018, 2020**, p : 02.

بلغت قدرة العالم الإجمالية من الطاقة المتجددة في عام 2019 2536853 ميغاواط، وقد كانت قدرة الصين منها 758626.

جدول رقم (04): إجمالي إنتاج الطاقة المتجددة في الصين

الوحدة: جيغاواط

السنوات	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
القدرة	487149	591970	617750	771495	804759	1005805	1090589	1275542	1381355	1522405
					2017					
					1640511					

Source : IRENA, **Rnewable capacity statistics 2018, 2019,** p : 03.

بلغ إجمالي إنتاج الطاقة المتجددة في العالم في عام 2017 6190948 جيغاواط، وقد كانت قدرة الصين منها 1640511 جيغاواط.

وتتمثل مصادر الطاقة المتجددة في الصين فيما يلي (Renewable Energy In China, 2014, pp :01-02):

1. الطاقة الكهرومائية: هي أكبر مصدر للطاقة المتجددة في البلاد، وتوفر حوالي 18٪ من إجمالي الطاقة الكهربائية في الصين. حيث تمتلك 229 جيغاواط من الطاقة الكهرومائية المركبة، مما يجعلها أكبر مولد للطاقة المائية في العالم مع حوالي ربع إجمالي الطاقة في العالم. بالإضافة إلى مشاريع الطاقة الكهرومائية المعروفة على نطاق واسع.

2. طاقة الرياح: هي المصدر الرئيسي الثاني للطاقة المتجددة في الصين، مع القدرة المركبة في عام 2013 تصل إلى 13.89 جيغاواط. هذا وأن السوق الصينية للطاقة الريحية ينمو بسرعة كبيرة، وهي حاليا الأسرع في العالم، وقدرة طاقة الرياح في الصين قد زادت أكثر من مائة مرة في العقد الماضي.

3. الطاقة الشمسية: بلغ إنتاج الطاقة الشمسية في. الصين حوالي 30٪ من إمدادات الطاقة الشمسية الكهروضوئية العالمية في عام 2012. وعلى الرغم من أن الصين هي بالفعل أكبر مورد في العالم للخلايا الكهروضوئية، فإن الصناعة كانت موجهة دوليًا، معتمدة بشكل أساسي على الصادرات. ومع ذلك، فإن الصعوبات الأخيرة في السوق الدولية أدت بالصين إلى زيادة تركيزها بشكل كبير على الانتشار المحلي. في عام 2013، قامت الصين بتركيب 12 جيغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية، أي أكثر بنسبة 50٪ من أي بلد آخر تم تركيبه في عام واحد قبل 2013. ويوجد حوالي 19 جيغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية المركبة.

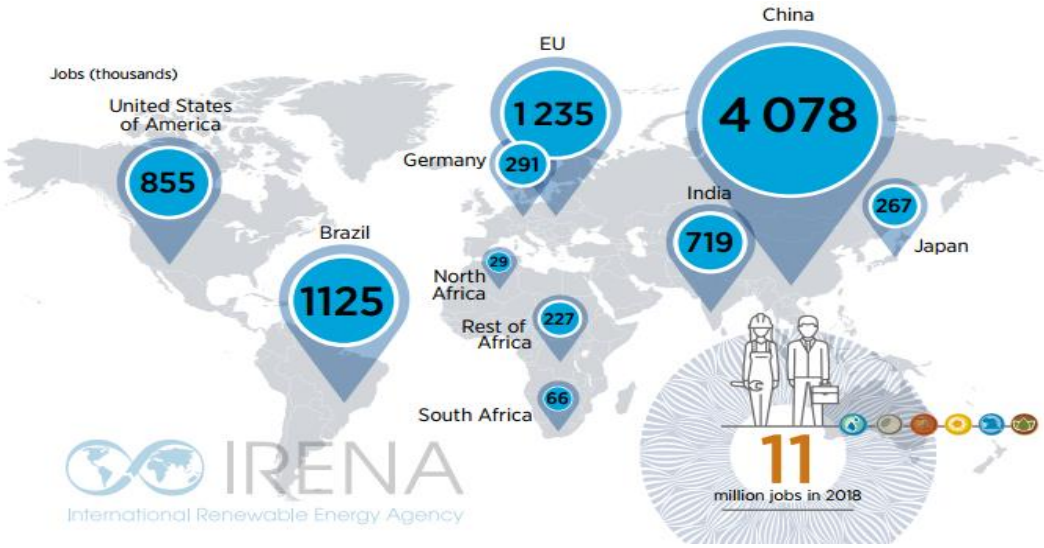
4. الكتلة الحيوية: مثل الخشب والجفت ومحاصيل الطاقة، تلعب حتى الآن دورًا صغيرًا نسبيًا بشكل عام، ولكنها مهمة في بعض المنافذ حيث يتم حرق بعض الكتلة الحيوية لتوفير الحرارة، ويتم تحويل بعضها إلى "الغاز الحيوي" من أجل استخدامات متنوعة، ويتم تحويل بعضها إلى وقود سائل غير أن الخطط الحكومية تدعو إلى زيادة استخدام الكتلة الحيوية. والصين هي ثالث أكبر منتج لإيثانول الوقود في العالم (2.5٪ من الإجمالي العالمي في عام 2012) ولديها أيضًا ما يقرب من 10 جيغاواط من طاقة الكتلة الحيوية، وفي المناطق الريفية، كان الهدف هو أن يكون هناك 50 مليون أسرة تستخدم الغاز الحيوي كمصدر أساسي للطاقة.

ثانياً–الطاقة المتجددة وتوفير مناصب الشغل في الصين:

استمرت الصين بالسيطرة على أعلى عمالة في قطاع الطاقة المتجددة كما كان الحال في السنوات السابقة، والذي وصل إلى نسبة 43% من إجمالي العالم في ذلك، حيث ارتفع العدد من 3.6 مليون وظيفة سنة 2016 إلى 3.8 مليون وظيفة سنة 2017 بنسبة نمو 5% وهذا راجع إلى التوسع في قطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية، حيث قدرت العمالة فيها بـــ 2.2 مليون وظيفة بنسبة توسع بلغت 13% حيث كان ما نسبته 1.4 مليون شخص تقريبا في التصنيع و792000 شخص يعملون في قطاع الإنشاءات والتركيب بزيادة 25% عن عام 2016. بينما قدرت العمالة في الرياح بنحو 510000 وظيفة سنة 2017 هذا وقد كانت وتيرة التركيب لطاقة الرياح عند 15 جيغاواط أبطأ إلى حد ما مما كانت عليه سنة 2016 بينما كان التوظيف في صناعة تسخين المياه بالطاقة الشمسية في اتجاهه الهبوطي بانخفاض 2.8% سنة 2017 بعمالة قدرت بـــ 670000 وظيفة وذلك راجع لقلة المنشآت الجديدة في ذلك، أما بقية تكنولوجيات الطاقة المتجددة فقد كانت تنمو بمستوى أقل على النحو التالي: الكتلة الحيوية الصلبة

180000 وظيفة والغاز الحيوي 145000 وظيفة، الطاقة الكهرومائية الصغيرة 95000 وظيفة، الوقود الحيوي 51000 وظيفة، الطاقة الشمسية المركزة 11000 وظيفة و2000 وظيفة في الطاقة الحرارية الأرضية.(Energy and Jobs Annual Review 2018, p:15 Renewable) والشكل الموالي يوضح مكانة الصين عالميا في هذا المجال.

شكل رقم (01): التوظيف العالمي في الطاقة المتجددة



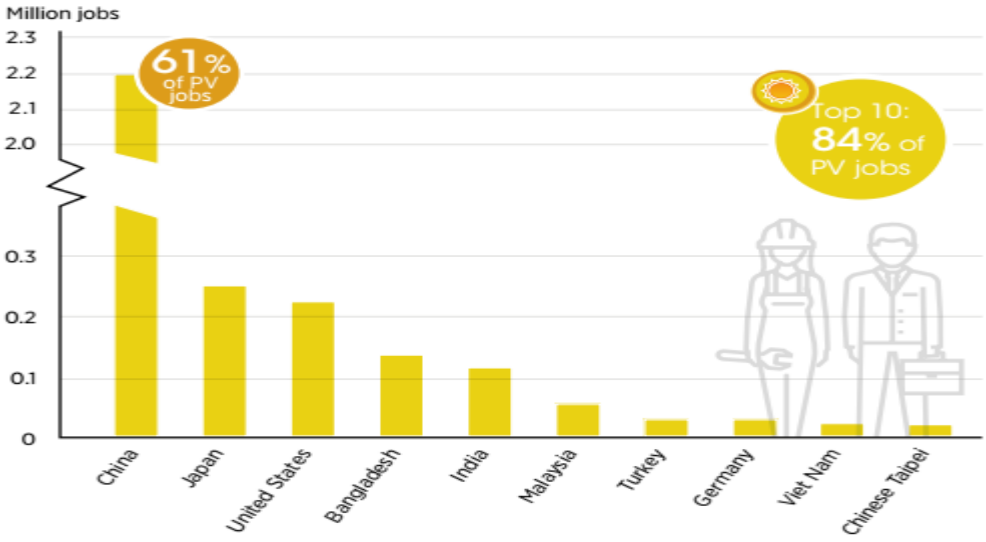
Source : IRENA international renewable energy agency, **Renewable Energy and Jobs Annual Review 2019**, Abu Dhabi, p : 24.

حيث استخدم قطاع الطاقة المتجددة 10.3 مليون شخص بشكل مباشر وغير مباشر سنة 2017 و11 مليون سنة 2018. وقد كانت الصين السوق الرائدة في ذلك تليها البرازيل والولايات المتحدة.

1. قيادة التوظيف في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية:

عالميا تم تركيب 94 جيغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية سنة 2017 مرتفعا عن سنة 2016 الذي كان 73 جيغاواط، وهو ما خلق فرص عمل جديدة حيث كانت الصين في مقدمة الدول صاحبة أكبر عمالة في هذا المجال حوالي 2.2 مليون وظيفة (Renewable Energy and Jobs Annual Review 2019, p:15) والشكل الموالي يوضح ذلك:

شكل رقم (02): قيادة وظائف الطاقة الشمسية الكهروضوئية



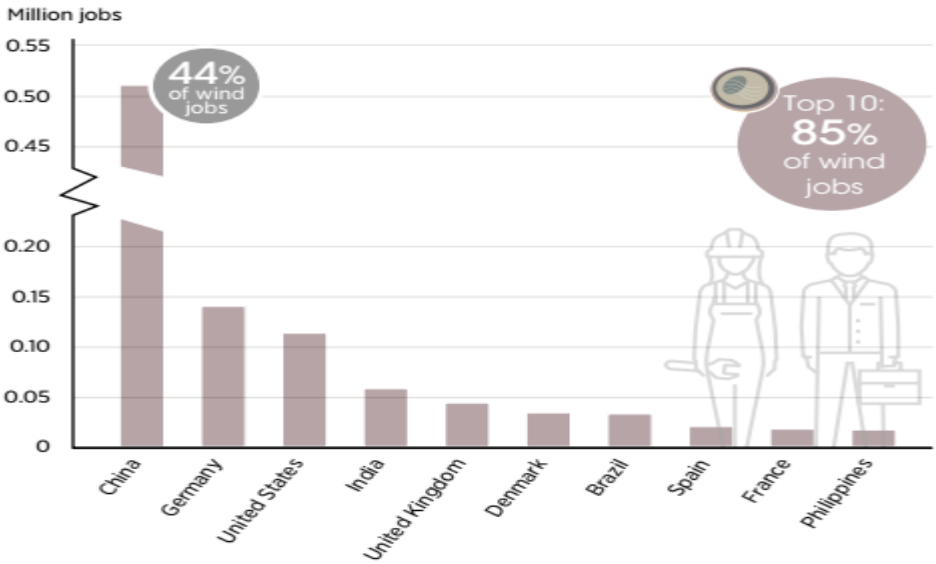
Source : IRENA international renewable energy agency, **Renewable Energy and Jobs Annual Review 2019**, Abu Dhabi, p : 15.

حيث وصل التوظيف في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية 3.4 مليون وظيفة سنة 2017 بلغت حصة الصين فيها 65% و61% سنة 2018، من المجموع العالمي للوظائف في هذا المجال.

2. العمالة في قطاع طاقة الرياح:

توظف صناعة الرياح 1.15 مليون شخص في جميع أنحاء العالم وهو انخفاض بنسبة 0.6% عن سنة 2016، حيث توجد هذه الوظائف في عدد قليل من البلدان تنفرد فيها الصين على ما نسبته 44% من العمالة العالمية بإجمالي 510000 وظيفة تليها ألمانيا بـــ140800 وظيفة سنة 2018 (Renewable Energy and Jobs Annual Review 2019, p:17). ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل الموالي:

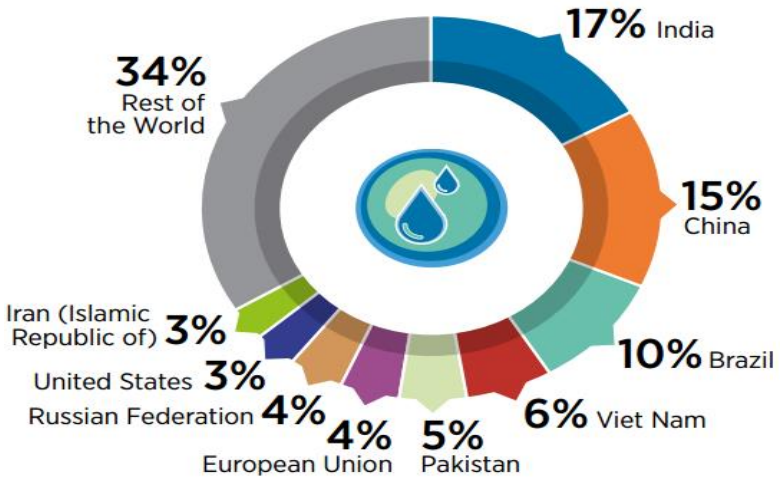
شكل رقم (03): قيادة وظائف طاقة الرياح عالمياً



Source : IRENA international renewable energy agency, **Renewable Energy and Jobs Annual Review 2019**, Abu Dhabi, p : 18.

3. العمالة في الطاقة الكهرومائية: يبين الشكل أن الصين تحتل المرتبة الثانية بعد الهند فيما يخص التوظيف في مجال الطاقة الكهرومائية بما نسبته 15% من العمالة العالمية في هذا المجال.

شكل رقم (04): التوظيف في الطاقة الكهرومائية في 2017

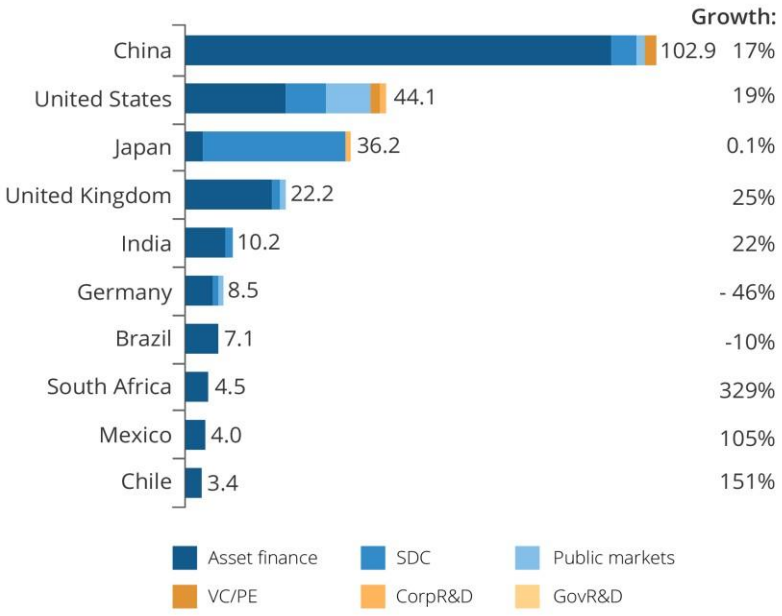


Source : IRENA international renewable energy agency, **Renewable Energy and Jobs Annual Review 2019**, Abu Dhabi, p : 20.

ثالثاً– الاستثمار في الطاقة المتجددة:

الصين هي الرائدة عالميا في الاستثمار المحلي في الطاقة المتجددة وقطاعات الطاقة ذات الانبعاثات المنخفضة. وقد استثمرت 103 مليار دولار في هذا القطاع في عام 2015، بزيادة 17٪ على أساس سنوي، وفقًا لتقرير "بلومبيرج نيو إنيرجي فاينانس" (BNEF)، وهو مبلغ يزيد مرتين ونصف على المبلغ الذي دفعته الولايات المتحدة.(china's global renewable energy expansion, 2017, pp :01-07)

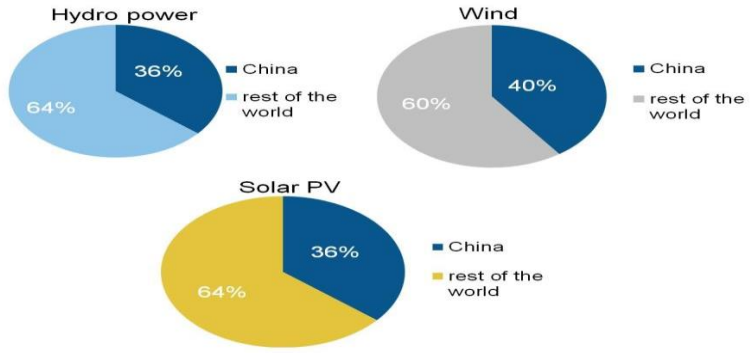
شكل رقم (05): الاستثمار الجديد في الطاقة المتجددة حسب البلد وطبقة الأصول، 2015 والنمو في 2014 (مليار دولار أمريكي)



Source : Institute for energy economics and financial anatysis (IEEA), **china's global renewable energy expansion**, Australasia, january 2017, p : 01.

وفقًا لوكالة الطاقة الدولية (IEA) ستقوم الصين بتركيب 36٪ من إجمالي الطاقة الكهرومائية العالمية في الفترة 2015–2021 وبالمثل، ستقوم بتركيب 40٪ من طاقة الرياح العالمية و36٪ من الطاقة الشمسية في نفس الفترة. وفي عام 2016 تواجدت في الصين خمس من أكبر ست شركات تصنيع وحدات الطاقة الشمسية في العالم، في الوقت الذي أعلنت فيه شركة First Solar في الولايات المتحدة أنها ستقوم بتخفيض نسبة 25٪ من موظفيها العالميين، تقوم شركة China National Building Materials (CNBM) ببناء مرفق وحدات شمسية للأغشية الرقيقة بقدرة 1.5 مليار دولار حيث يسعى نظام CNBM بوضوح إلى تحدي الهيمنة المطلقة لـــ First Solar لهذا القطاع الفرعي .إن قرار شركة داو للكيماويات في عام 2016 بإقالة 2500 موظف والخروج من قطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية المدمجة في المبنى (BIPV) لن يساعد إلا في تحرك شركة CNBM. (china's global renewable energy expansion, 2017, pp :01-07)

شكل رقم (06): حصة الصين في النمو العالمي للطاقات المتجددة، 2015–2021



Source : Institute for energy economics and financial anatysis (IEEA), **china's global renewable energy expansion**, Australasia, january 2017, p : 05.

ويسرد الشكل أكبر صفقات الاندماج والاستحواذ في قطاع الطاقة المتجددة من عام 2012 إلى عام 2015. حيث أن الشركات الصينية أصبحت أكثر بروزاً في الآونة الأخيرة. فقد استحوذت شركة Three Gorges Corporation الصينية على مصنعي Jupia و Ilha Solteira hydro في البرازيل مما يدل على الاتجاه المتنامي لشركات الطاقة المتجددة الصينية في الخارج. أيضا في عام 2015، وقبالة أفضل خمس صفقات، اشترت الشركة الصينية للاستثمار في الطاقة (SPIC) شركة باسيفيك هيدرو الأسترالية مقابل 3 مليارات دولار أسترالي. وتضيف الصفقة أصول شركة "باسيفيك هيدرو" للرياح والطاقة المائية في أستراليا وتشيلي والبرازيل إلى شركة "سبيك" محفظة الطاقة التي تزيد قدرتها على 100 جيغابايت في

25 بلدا. واستمر الاستحواذ الصيني على أصول الطاقة المتجددة في الخارج في عام 2016، بما في ذلك شراء ترينا سولار لمصنع خلايا شمسية هولندية من Solland Solar و Beijing Enterprises Holdings التي استحوذت على 1.6 مليار دولار من شركة النفايات الألمانية إلى الطاقة EEW Energy، كما قامت ببناء مشاريع الطاقة الشمسية خارج الشبكة في بلدان مثل إثيوبيا وتشاد وناميبيا.

جدول رقم (05): أعلى خمسة دول من حيث الاستثمار السنوي / إضافات السعة الصافية / الإنتاج في عام 2019

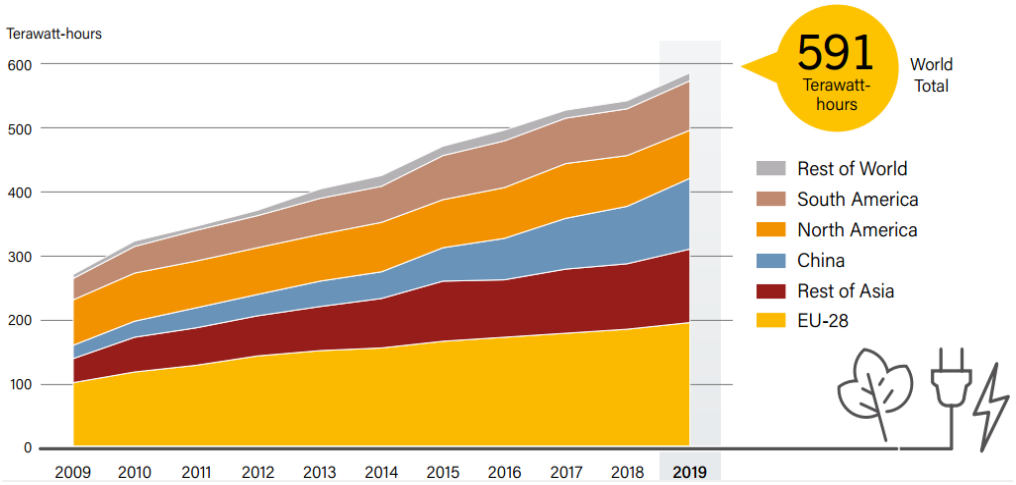
	1	2	3	4	5
الاستثمار في الطاقة المتجددة والوقود (لا يشمل الطاقة المائية فوق 50 ميغاواط)	**الصين**	الولايات المتحدة	اليابان	الهند	تايبيه الصينية (تايوان)
قدرة الطاقة الكهرمائية	البرازيل	**الصين**	جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية	بوتان	طاجيكستان
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	**الصين**	الولايات المتحدة	الهند	اليابان	فيتنام
قدرة طاقة الرياح	**الصين**	الولايات المتحدة	المملكة المتحدة	الهند	اسبانيا
قدرة تسخين المياه بالطاقة الشمسية	**الصين**	تركيا	الهند	البرازيل	الولايات المتحدة
إنتاج الإيثانول	الولايات المتحدة	البرازيل	**الصين**	الهند	كندا

Source : REN21, **renewables 2020 global status report,** 2020, p : 36.

يظهر الجدول أن الصين تتصدر المراتب الأولى في كل من الاستثمار في الطاقة المتجددة والوقود، الطاقة الشمسية الكهروضوئية، طاقة الرياح والقدرة على تسخين المياه بالطاقة الشمسية بينما كانت صاحبة المرتبة الثانية بعد البرازيل فيما يخص الطاقة الكهرومائية والمرتبة الثالثة بعد الولايات المتحدة والبرازيل في إنتاجها للايثانول.

رابعاً– القدرات الطاقوية المتجددة العالمية الصينية:

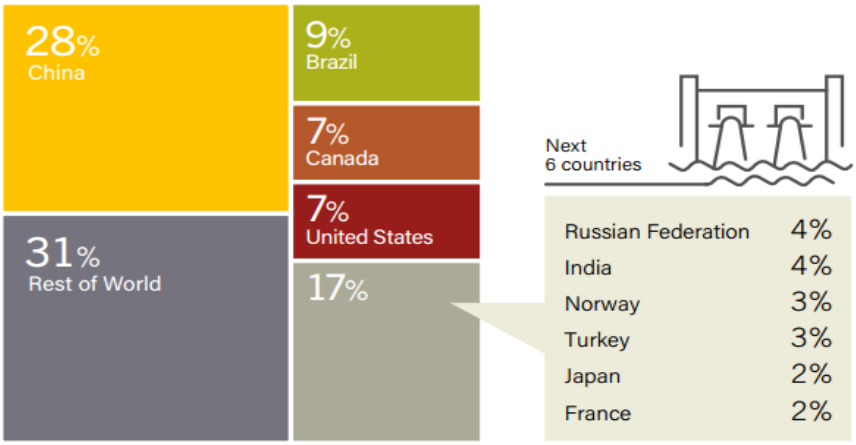
شكل رقم (07): توليد الطاقة البيولوجية العالمية حسب الإقليم 2009–2019



Source : REN21, **renewables 2020 global status report,** 2020, p : 87.

أصبحت الصين أكبر منتج للكهرباء الحيوية في العالم، حيث نما ذلك بنسبة 23% سنة 2017 ليصل إلى 79.4 تيراواط/ساعة، ويأتي هذا النمو استجابة لأهداف الخطة الصينية الخماسية الثالثة عشرة التي تحدد هدف إنتاج الطاقة من مصادر طاقوية متجددة بمقدار 23 جيغاواط بحلول سنة 2020. وقد شكل احتراق النفايات الزراعية والنفايات الصلبة أعلى نسبة من إجمالي توليد الطاقة الحيوية. (renewables2018 global status report, 2018, p:72) بحلول نهاية عام 2019، كان هناك حوالي 132000 جهاز هضم للغاز الحيوي قيد التشغيل في جميع أنحاء العالم، وأكثر من 100000 وحدة موجودة في الصين، تليها أوروبا (حوالي 18000) والولايات المتحدة، حيث كان هناك حوالي 2200 موقع في جميع الولايات الخمسين التي تنتج الغاز الحيوي. (renewables 2020 global status report, 2020, p:87)

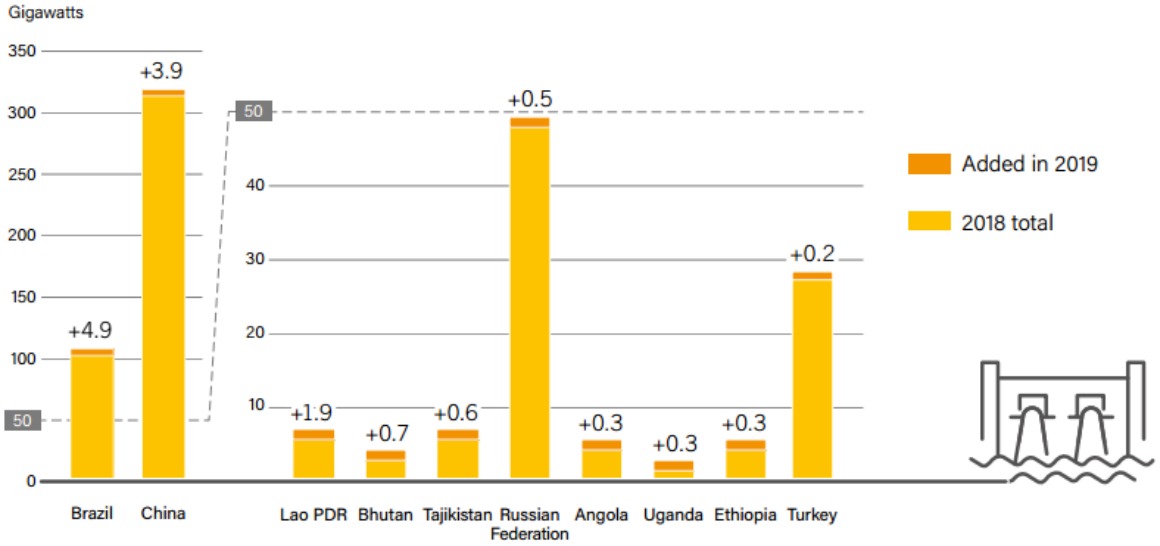
شكل رقم (08):القدرة العالمية للطاقة الكهرومائية، أسهم أفضل 10 بلدان وبقية العالم، 2019



Source : REN21, **renewables 2020 global status report,** 2020, p : 98.

بلغت الإضافات العالمية لقدرة الطاقة الكهرومائية في سنة 2017 ما يقدر بنحو 19 جيغاواط، ليصل إجمالي الطاقة الإنتاجية إلى 1.114 جيغاواط على الرغم من أن هذه الزيادة هي أصغر زيادة سنوية على مدى السنوات الخمس الماضية. فقد ظلت البلدان الرائدة في مجال القدرات التراكمية – الصين، البرازيل، كندا، الولايات المتحدة، الاتحاد الروسي، الهند، والنرويج، ومثّلت مجتمعة حوالي 63٪ من الطاقة المركبة بنهاية العام. (renewables2018 global status report, 2018, p:82)

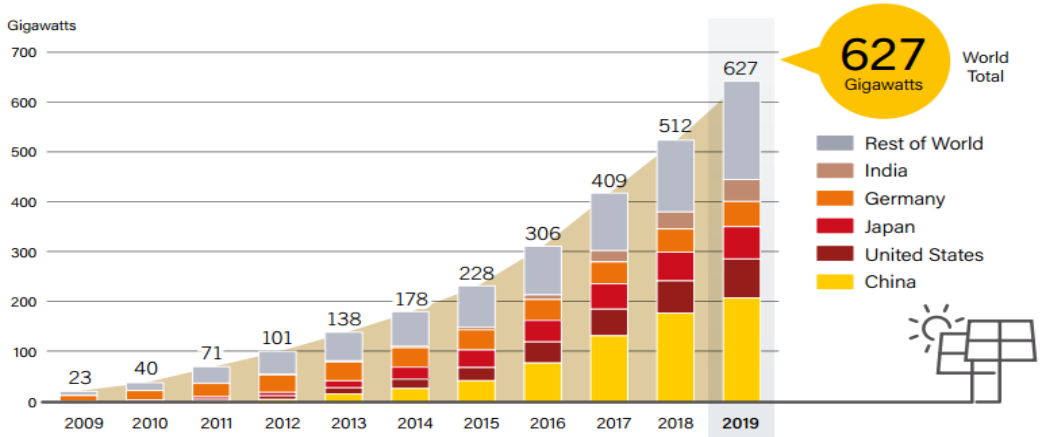
شكل رقم (09): الطاقة الكهرومائية والإضافات، أفضل 10 بلدان من حيث السعة المضافة، 2019



Source : REN21, **renewables 2020 global status report,** 2020, p : 99.

ظلت الصين الرائدة في تشغيل الطاقة الكهرومائية الجديدة، حيث شكلت ما يقرب من 40٪ من المنشآت الجديدة في عام 2017، وتبعتها البرازيل والهند وأنغولا وتركيا. وقد أضافت الصين 7.3 جيغاواط من الطاقة الكهرومائية سنة 2017، لإجمالي 312.7 جيغاواط في نهاية العام كما مثلت المشاريع المنجزة خلال العام استثمارا قدره 9.8 مليار دولار أمريكي. ويمثل إجمالي مشاريع الطاقة الكهرومائية في الصين خلال عام 2019 استثمارًا قدره 81.4 مليار يوان صيني (11.6 مليار دولار أمريكي)، وهو زيادة بنسبة 16.3٪ عن عام 2018. (renewables 2020 global status report, 2020, p:99)

شكل رقم (10): الطاقة الشمسية الكهروضوئية العالمية في العالم والصين خاصة 2009-2019

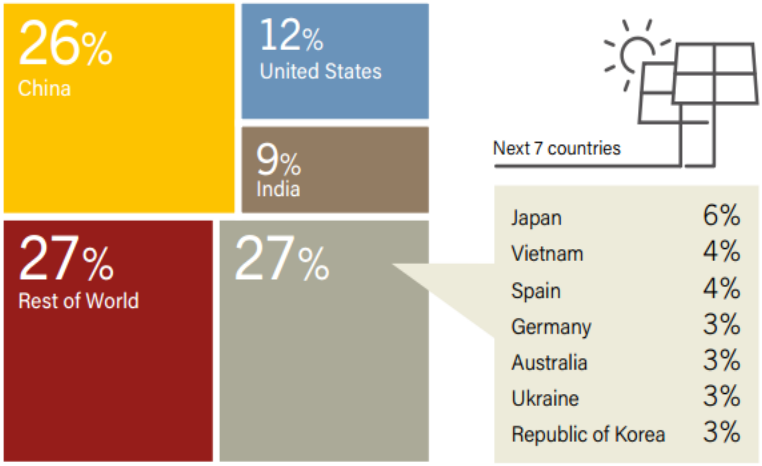


Source : REN21, **renewables 2020 global status report,** 2020, P : 108.

في عام 2017 تجاوزت الصين كل التوقعات بإضافة المزيد من الطاقة الكهروضوئية الشمسية ما يقرب 53.1 جيغاواط مما تمت إضافته في جميع أنحاء العالم سنة 2015، وبحلول نهاية العام اقترب إجمالي التركيبات من 131.1 جيغاواط وهو ما يتجاوز بكثير الحد الأدنى المستهدف من الحكومة لعام

2020 (105 جيغاواط)، والذي تم الإعلان عنه سنة 2016 بهدف تعزيز التنمية الاقتصادية والتخفيف من وطأة الفقر وحماية البيئة. (renewables2018 global status report, 2018, p:91)

شكل رقم (11): الطاقة الشمسية الضوئية والإضافات، أفضل 10 دول، 2019



Source : REN21, **renewables 2020 global status report,** 2020, p : 112.

في سنة 2019 وكما يبين الشكل احتلت الصين المرتبة الأولى عالميا من حيث اضافات الطاقة الشمسية الضوئية، بنسبة 26%، تليها الولايات المتحدة بنسبة 12%.

يتطلب التحول من الطاقة الأحفورية إلى الطاقة المتجددة بنية تحتية وتقنيات لهذا النوع من الطاقات بالإضافة إلى استثمارات كبيرة، وهو ما سيؤدي إلى ارتفاع التكاليف على المدى القصير إلا أن هذه التكاليف الإضافية ستجلب منافع أيضا منها (中国可再生能源展望2017, p:04):

- الحد من مستويات التلوث وتحسين الهواء؛
- الانتقال السريع إلى الطاقة غير الأحفورية في الصناعات التي تعتمد على انخفاض أسعار الطاقة الأحفورية؛
- فتح عدد كبير من مناصب الشغل.

واستنادا لاتفاقية باريس والتي تقضي بأن تكون الزيادة في درجة الحرارة أقل من 2 درجة مئوية لوقف الانبعاثات الغازية فإنه يجب على الصين اعتماد المزيد من التدابير لأجل خفض الانبعاثات لتلبية متطلبات هذه الاتفاقية، ومن بين الخطط المقترحة هي خفض الانبعاثات من 9 مليار طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سنة 2016 إلى 8 مليار طن سنة 2030 وسوف تنخفض إلى 3 مليار طن سنة 2050. (中国可再生能源展望2017, p:04)

الخاتمة:

الزيادة السكانية المستمرة في الصين لم تعقها من احتلالها المراتب الأولى في العالم اقتصاديا، كما أنها ورغم تصنيفها كدولة ذات انبعاثات غازية دفيئة مضرة بالبيئة إلا أن ذلك لم يمنعها من مواكبتها لتلبية

طلب سكانها على الطاقة واستغلالها لطاقتها المتجددة، والتي أصبحت رائدة عالميا فيها جعلتها تكون على رأس الدول في ذلك، وهو ما تم التطرق إليه من خلال هذه الورقة.

نتائج الدراسة:

وعليه خلصت الدراسة إلى النتائج التالية:

- الصين تعد الدولة الأولى عالميا من حيث الكثافة السكانية مما يجعل الطلب على الطاقة لديها يكون أكبر؛
- أكبر سبعة دول مسببة للتلوث الجوي في العالم توجد في الصين؛
- لا تزال الصين تعتمد على الفحم لإنتاج حوالي ثلثي طاقتها الأساسية الكلية؛
- تفاقم مشكلة النفايات فيها بحوالي 189 مليون طن سنوياً، والتي من المتوقع أن تزداد بحلول عام 2030؛
- الطاقة الكهرومائية هي أكبر مصدر للطاقة المتجددة في البلاد وتوفر حوالي 18٪ من إجمالي الطاقة الكهربائية في الصين؛
- طاقة الرياح هي المصدر المتجدد الثاني من الطاقة في الصين مع امتلاكها لأسرع سوق في ذلك عالميا؛
- تعد الصين أكبر مورد في العالم للخلايا الكهروضوئية؛
- بالنسبة لطاقة الكتلة الحيوية فإن الصين هي ثالث أكبر منتج لإيثانول الوقود في العالم؛
- سيطرة الصين على أعلى عمالة في قطاع الطاقة المتجددة؛
- الصين هي الرائدة عالميا في الاستثمار المحلي في الطاقة المتجددة وقطاعات الطاقة ذات الانبعاثات المنخفضة.

المقترحات: بالرغم من قدراتها إلا أن الحكومة الصينية لا تزال تسعى إلى تطوير قطاع طاقتها المتجددة. وعليه وفق ما تم التوصل له من نتائج تم تقديم مقترحات موجزة في النقاط الآتية:

- العمل على معالجة مشكلة النفايات في البلد والتقليل من انبعاثات الغازات الدفيئة، واستغلالها في انتاج الطاقة؛
- تقليل استغلال الفحم كطاقة أساسية في البلد؛
- العمل على اكتساح المراتب الأولى في بقية الأنواع التي لم تحقق فيها ذلك، عن طريق بذلها لمجهود أكبر فيما يخص تطوير مصادر طاقتها المتجددة؛
- القيام بمشاريع في هذا المجال مع دول تزخر بهذا النوع من المصادر الطاقوية المتجددة إلا أنها تفتقر إلى التكنولوجيا اللازمة.

المراجع:

1. اللغة العربية:

- أحمد حسين علي الهيتي (2011)، **مقدمة في اقتصاد النفط**، الدار النموذجية، صيدا–بيروت.
- فاطمة مبارك(2016)، **التنمية المستدامة: أصلها ونشأتها**، مجلة بيئة المدن الالكترونية، العدد 13.
- مايكل أمدي مادسن (2015)، **ما لا يقاس لا يمكن تغييره: فهم انبعاثات غازات الدفيئة في كوستاريكا**، مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا.

2. اللغة الأجنبية:

- Zhang Zhengming and others, **Renewable Energy Development in China: The Potential and the Challenges,** center for resource solutions.
- IRENA international renewable energy agency (2018), **Renewable Energy and Jobs Annual Review 2018**, Abu Dhabi.
- IRENA international renewable energy agency (2019), **Renewable Energy and Jobs Annual Review 2019**, Abu Dhabi.
- Institute for energy economics and financial anatysis (IEEA) (january 2017), **china's global renewable energy expansion**, Australasia.
- **آفاق الصين للطاقة المتجددة2017**
- REN21**(**2018), **renewables 2018 global status report** paris.
- REN21(2020), **renewables 2020 global status report** paris.
- China FAQs The Network for Climate and Energy Information (May 2014), **Renewable Energy In China: An Overview**, the World Resources Institute.

3. مواقع الأنترنيت:

- https://data.albankaldawli.org
- https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/energy
- https://www.iea.org/about/faqs/renewableenergy/
- https://www.khanacademy.org/science/biology/energy-and-enzymes/the-laws-of thermodynamics/v/introduction-to-energy
- https://www.marefa.org
- World Energy council, **World Energy Resources 2016**, United Kingdom. Available on : https://www.worldenergy.org