الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشيخ العربي التبسي– تبسة–

كلية الحقوق والعلوم السياسية

قسم العلوم السياسية

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في العلوم السياسية

تخصص: دراسات أمنية وإستراتيجية

تحت عنوان:

دور الطاقات المتجددة في تحقيق الأمن الطاقوي

(دراسة حالة الصين)

إعداد الطالب:

- لقمان بدر الدين

إشراف :الأستاذ

د. أزروال يوسف

لجنة المناقشة:

الرقم	الاسم واللقب	الرتبة العلمية	الجامعة	الصفة
1	أ.د.أزروال يوسف	أستاذ محاضر أ	جامعة تبسة	الأستاذ المشرف
2	أ.د.معيفي فتحي	أستاذ محاضر أ	جامعة تبسة	الأستاذ الرئيس
3	أ.د.دني إيمان	أستاذ محاضر أ	جامعة تبسة	الأستاذة المناقشة

السنة الجامعية: 2020 – 2021

بسم الله الرحمن الرحيم

تشكرات:

بداية أحمد الله سبحانه وتعالى وأصلي وأسلم على نبينا محمد صلى الله عليه و سلم و على آله وصحبه ومن تبعه بإحسان إلى يوم الدين،

أما بعد

الشكر الجزيل لوالدي وخاصة أمي الغالية ولكل أفراد عائلتي ولزوجتي الغالية مريم التي كانت سندا ومحفزا لي.

أتقدم بالشكر الجزيل وبخالص الامتنان والعرفان إلى الأستاذ المشرف: **الدكتور أزروال يوسف** على قبوله الإشراف على هذا البحث المتواضع،وكذلك على النصائح والتوجيهات القيمة التي قدمها لي طوال فترة إنجاز هذا البحث.

كما لا يفوتني كذلك بأن أتقدم بخالص الشكر والعرفان إلى كل من أعانني على إنجاز هذا العمل سواء من قريب أو من بعيد.

: الإهداء:

إلى والدي الكريمين وأخص بالذكر أمي الغالية التي كانت ولازالت سندي في الحياةوكل أفراد عائلتي وزوجتي الغالية مريم وإلى وروح جدتي الطيبة.

إلى أستاذي المشرف الدكتور "أزروال يوسف".

إلى أساتذتي الذين تعاقبوا على تدريسي في مختلف مراحلي الدراسية وأخص بالذكر أساتذتي الكرام في قسم العلوم السياسية لجامعة تبسة الذين تعلمنا منهم الشغف والطموح والإلهام شكرا وألف شكر لكم جميعا.

إلى كل من يقدر قيمة العلم والمعرفة أهدي هذا العمل المتواضع.

المقدمة

تمهيد:

تعد الطاقة عصب الحياة في كل المجتمعات، حيث تمثل الطاقة إحدى الركائز الأساسية للتطور الصناعي والتكنولوجي والاقتصادي الذي يعرفه العالم اليوم، حيث أصبح مقدار ما يستهلكه الفرد من الطاقة في بلد ما مقياسا للنمو و التطور الاقتصادي وانعكاسا لمستوى التنمية التي حققها هذا البلد، ومع تطور الحياة الإقتصادية والارتفاع المتزايد في النمو الديمغرافي، زاد معها الطلب على الطاقة بشكل كبير لتواكب هذا التطور، وقد تمكن الإنسان من توفير حاجياته الطاقوية من خلال مصادر الطاقة الأحفورية من فحم وبترول وغيرها، إلى درجة أصبحت هذه المصادر المحرك الأساسي لعجلة الحياة في مختلف مجالاتها، هذه الوضعية بقدر ما قدمت للبشرية من تقدم وازدهار و رفاهية، بقدر ما خلفت آثار سلبية على البيئة والتنمية فضلا عن أن هذه المصادر آيلة للنضوب عاجلا أم آجلا، وهي طاقة غير مستدامة وهو ما قد يؤثر على الأمن الطاقوي العالمي مستقبلا إذا لم تتخذ إجراءات استباقية لمعالجة هذا التحدي، وقد بدأ العالم يدرك الأبعاد الخطيرة لنموذج الطاقة القائم، والمتسم بالإدمان الكبير للاقتصاد العالمي على مصادر الطاقة الأحفورية الناضبة من جهة، والتي تؤثر سلبا على الحاجيات الطاقوية للدول وتهدد أمنها الطاقوي لأنها طاقة آيلة للنضوب وغير مستدامة، ومهددة للبيئة من جهة أخرى، وهو ما ينعكس مباشرة على التنمية واستدامتها.

في ظل هذه المؤشرات والمعطيات توجهت جهود الدول إلى البحث والتطوير نحو إمكانيات توظيف الطاقات المتجددة وتشجيع الاستثمار فيها، والتقليص التدريجي للأشكال الكلاسيكية للطاقة في إطار التحول الطاقوي والتوجه نحو الطاقات المتجددة، وذلك من خلال محاولة إيجاد التكنولوجيات المتجددة والتقنيات التي تسهل وتبسط الاستخدام الأمثل لهذا البديل، فطاقة الرياح، الطاقة المائية، الطاقة الشمسية كلها أنواع ومصادر للطاقة المتجددة قد تمثل بدائل ممكنة، والمفاضلة بينها يتوقف على العوامل الطبيعية للبلد من جهة وتكاليف الإمكانيات التكنولوجية من جهة أخرى، ويعتبر الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة خطوة منطقية بالنسبة للدول التي تعتمد اقتصاداتها بشكل كبير على إنتاج وتصدير النفط والغاز، حيث سيساهم هذا الاستثمار في التحول من دول منتجة ومصدرة للنفط والغاز إلى لاعب مهم في مجال الطاقة بشكل عام، فضلا عن تعزيز أمن الطاقة العالمي، وعدم تأثر الإمدادات الطاقوية مستقبلا في حالة نضوب مصادر الطاقة التقليدية على المديين المتوسط والبعيد.

في حين يتوافر لدى الدول المتقدمة الموارد المالية اللازمة و الملائمة التي تساعدها على أن توجه جهودها بتطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة والاستثمار فيها والعمل على نشرها، نجد أن ما تعانيه الدول النامية من مشاكل اقتصادية وسياسية واجتماعية، تتطلب إيجاد إطار تشريعي ومؤسساتي وإستراتيجية ناجعة على المدى البعيد للاستثمار في الطاقات المتجددة، باعتبارها البديل الأمثل للطاقة التقليدية، والتي من شأن تبنيها والاستثمار فيها تبوء مكانة هامة في الخارطة الطاقوية العالمية من حيث تعزيز الأمن الطاقوي محليا وعالميا، ولهذا يتوجب رفع معدلات التنمية والاستثمار لمجابهة التكاليف المرتفعة لتحسين البنية الأساسية، والتي تشمل (الطاقة، والاتصالات وندرة الإمكانيات البشرية المتميزة، والاعتماد على الأسواق الخارجية، وارتفاع الديون، وقلة الإنتاج، والاعتماد الزائد على المساعدات الخارجية)، لا يسمح بتحقيق معدلات نمو استخدام الطاقات المتجددة بالشكل المطلوب لذا تعد آليات تمويل مشاريع الطاقة المتجددة أحد العقبات التي تواجه تنمية وتطور مشاريع الطاقة المتجددة في الدول النامية، حيث تتطلب هذه المشاريع رؤوس أموال واستثمارات كبيرة مقارنة بالطاقات التقليدية، ولهذا يتوجب تعزيز التعاون بين مختلف الدول والهيئات الدولية لتذليل العقبات التي تقف أمم تطور وتنمية قطاع الطاقات المتجددة.

للصين قدرات هامة ومتميزة في قطاع الطاقات المتجددة، وخاصة طاقة الرياح والطاقة الشمسية، وهذا ما يؤهلها للعب دور مهم في إنتاج الطاقة المتجددة لسد احتياجاتها من الطاقة، وتعزيز أمنها الطاقوي بعيدا عن الاعتماد على الطاقات التقليدية، مع إمكانية تصدير تكنولوجيات الطاقة المتجددة مستقبلا سعيا منها في بلوغ الريادة العالمية من بوابة الإقتصاد، ونظرا لإدراك أهمية تطوير الطاقات المتجددة ودورها في تعزيز الأمن الطاقوي محليا و عالميا، فضلا عن أنها طاقة مستدامة وصديقة للبيئة، فقد أصبحت الطاقة المتجددة أحد أهم محاور السياسة الطاقوية والبيئية في الصين، بحيث مهدت الصين لديناميكية الطاقة المتجددة بإطلاق برنامج وخطط طموحة لتطوير الطاقات المتجددة وتشجيع الاستثمار فيها، وتمويل مشاريعها لتحقيق الهدف المنشود وهو تعزيز الأمن الطاقوي وتنويع مصادر الطاقة التي تعتبر جوهر التطور والنمو الاقتصادي في الصين، فضلا عن حماية البيئة من خلال الحد من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون المسبب الرئيسي لظاهرة الاحتباس الحراري والتغير المناخي الذي أصبح يتصدر سلم السياسة الدولية ومعضلة تؤرق صانع القرار على المستويين المحلي والعالمي .

1. أهمية الموضوع: تكمن أهمية الموضوع من حيث:

– قلة الدراسات المتعلقة بالأمن الطاقوي في الصين بالاعتماد على الطاقات المتجددة بالرغم من كونه المسار المحتوم في نهاية المطاف لتحقيق الأمن الطاقوي.

– إبراز دور الاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة في تحقيق الأمن الطاقوي بالصين.

– تعتبر اقتصاديات الطاقات المتجددة البديل الأمثل والعقلاني لتحل مكان الطاقات التقليدية للمحافظة على الأمن البيئي وتعزيز الأمن الطاقوي عالميا.

2 . أسباب ودوافع اختيار الموضوع:

إن اختيار هذا الموضوع نابع من عدة أسباب ودوافع أهمها:

أ . أسباب موضوعية:

– حداثة الموضوع، والذي يحظى باهتمام بالغ على المستويين المحلي والعالمي من طرف الخبراء والعلماء وصانعي القرار.

– يعتبر موضوع دراستنا دراسة تحليلية معمقة تتعلق بمجال التخصص في: السياسة الدولية والاقتصاد الدولي والعلاقات الدولية.

ب . أسباب ذاتية: وتكمن في حب الاطلاع الشخصي على موضوع الطاقات المتجددة كحل عالمي مطروح للتحديات العالمية المرتبطة بالطاقة، واعتبار الطاقة المتجددة هي البديل المستدام لتحقيق الأمن الطاقوي، فضلا عن كونها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة.

3. أهداف الموضوع:

يهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على موضوع هام وهو مشاريع الطاقات المتجددة، وإلى تحليل مختلف السياسات والإستراتيجيات والإجراءات التشريعية والتحفيزية والتمويلية، التي تساهم في تشجيع ودفع عجلة الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة، باعتبارها البديل الأمثل لقطاع الطاقة التقليدية غير المتجددة، واعتبار الطاقة المتجددة طاقة مستدامة وتساهم في تحقيق أمن الطاقة بالنسبة للصين وللعالم ككل، إضافة إلى جملة من الأهداف التالية:

– إبراز أهمية الطاقات المتجددة كمصدر طاقة مستدام ومكمل للطاقة الأحفورية، ودورها في تحقيق الأمن الطاقوي وتعزيزه، وتحقيق التوازن البيئي والنمو المستدام، وتأمين الحاجيات الطاقوية للأجيال الحالية والمستقبلية.

– تحديد السياسات والإستراتيجيات والآليات التي من شأنها تذليل العقبات أمام الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة وتنميتها.

– إبراز دور السياسات والإستراتيجيات المتبعة من طرف الصين في مجال الطاقة المتجددة، وتشجيع الاستثمار فيها، وتوفير التمويل اللازم لمجابهة تحديات الطاقة وتعزيز أمن الطاقة في الصين.

– إبراز مستقبل قطاع الطاقة المتجددة، وكسب رهان أمن الطاقة العالمي فضلا عن إبراز دور الطاقة المتجددة في الحفاظ على البيئة، والحد من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

4. الدراسات السابقة:

تناولت بعض الدراسات السابقة، والتي تم الاطلاع عليها جزاءات هاما من موضوعنا تمثلت فيما يلي:

الدراسة الأولى: دراسة قامت بها الباحثة بعشير مريم بعنوان: **"دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستديمة"**، رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الإقتصادية، جامعة منثوري قسنطينة، 2011/2010.

حيث قامت الباحثة بدراسة الإشكالية التي تتمحور حول الدور الذي تلعبه الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة من خلال إبراز الدور الحيوي و الجوهري للطاقة في عملية التنمية المستدامة، والعمل على توسيع استغلال الطاقات المتجددة وإحلالها محل الطاقات التقليدية، وقد توصلت الباحثة إلى مجموعة من النتائج لعل أهمها أن الطاقات المتجددة هي الحل الأمثل للمزاوجة ما بين الأهداف الإقتصادية والاجتماعية و البيئية و من ثمة تحقيق تنمية مستديمة، لذا على المجتمع الدولي رفع التحدي لتطويرها و نشر استغلالها حتى لا يكون مسؤولا أمام الأجيال القادمة في حرمانها من بيئة نظيفة أولا، ومن مصادر طاقة تسمح لها بتلبية احتياجاتها من جهة ثانية.

الدراسة الثانية: دراسة قامت بها الباحثة فريدة كافي (2016)، بعنوان: **"الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل: التجربة الألمانية نموذجا"**، استخدمت الباحثة المنهج الوصفي لوصف وتحليل البيانات الواردة عن الطاقات المتجددة وعن واقعها في ألمانيا، وتوصلت إلى النتائج الآتية:

– إن سبب إعاقة نمو استخدام الطاقات المتجددة هو استخدام مصادر الطاقة الأحفورية.

– يعتبر اللجوء إلى الطاقات المتجددة هو الحل الأمثل للمزاوجة ما بين الأهداف الإقتصادية والبيئية.

– تلعب الحكومات دورا بالغ الأهمية في دعم الطاقات المتجددة، من خلال السياسات التي تضعها وأطر تنظيمية وآليات تحفيزية، وامتيازات تمويلية لتطوير ونشر الطاقات المتجددة.

– قامت ألمانيا بتبني سياسات مناسبة وتحفيزية للطاقات المتجددة كما منحت امتيازات تمويلية لهذا النوع من المشاريع، وهو ما أدى إلى الاحتذاء بها كتجربة رائدة.

الدراسة الثالثة:

- Fouad Ahmed Aye, INTEGRATION DES ENERGIES RENOUVELABLES POUR UNE POLITIQUE ENERGETIQUE DURABLE A DJIBOUTI, THESE de Doctorat en Environnement et Société, UNIVERSITE DE CORSE pascal poil, France, décembre 2009.

حيث قام الباحث بدراسة الإشكالية التي تتمحور حول كيف يمكن إدماج الطاقات المتجددة في السياسة الطاقوية المستدامة في جيبوتي، وقد توصل الباحث إلى مجموعة من النتائج أهمها، أنه لمواجهة نضوب الوقود الأحفوري، ومكافحة التغيرات المناخية وتحقيق الأمن الطاقوي ومواجهة ظاهرة الاحتباس الحراري والتغير المناخي، لابد من النظر إلى السياسة الطاقوية التي تحقق التنمية المستدامة، ووضع الطاقات المتجددة في صميم هذه السياسات.

إن ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة هو عرض الاتجاه العام للاستثمار والإنتاج والاستهلاك للطاقات المتجددة في الدول الرائدة عالميا في هذا المجال، كما تعرض التجربة الصينية باعتبارها أول المستثمرين والمنتجين والمستهلكين عالميا للطاقة المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، حيث يمكن للدول النامية الأخرى الاحتذاء بها.

5. إشكالية الموضوع:

في ظل هذا الاهتمام المتزايد والتوجه نحو الطاقات المتجددة، تبرز لنا معالم الإشكالية التي نعمل على معالجتها من خلال الإجابة عن التساؤل الرئيسي التالي:

ما مدى مساهمة الاستثمار والاعتماد على الطاقات المتجددة في تعزيز الأمن الطاقوي بالصين؟

انطلاقا من هذا التساؤل الرئيسي يمكننا طرح التساؤلات الجزئية التالية:

- ما هي دوافع وأسباب التوجه نحو الطاقة المتجددة؟
- ما هي مختلف مصادر الطاقة المتجددة، وما هو دورها في تحقيق الأمن الطاقوي وتعزيزه؟
- ما هي السياسات المتبعة والإستراتيجيات المنتهجة وآليات التمويل التي تشجع الاستثمار في الطاقات المتجددة عالميا؟
- ما هي أنجح السياسات والأساليب لتحقيق أهداف تبني الطاقات المتجددة في الصين؟

6. فرضيات الموضوع:

في إطار هذه الدراسة ارتأينا من المناسب وضع الفرضيات التالية:

- كلما زاد الاستثمار والاعتماد على الطاقات المتجددة كلما ساهم ذلك في تحقيق وتعزيز الأمن الطاقوي بالصين.

- يؤدي الاعتماد المتزايد على الوقود الأحفوري إلى أضرار بيئية جسيمة، ونضوب سريع لمصادر الطاقة التقليدية وبالتالي تهديد أمن الطاقة العالمي.

7. الحدود الزمانية والمكانية للموضوع:

أ – الحدود المكانية:

تقتضي الإجابة عن الإشكالية المقدمة التقيد ببعد مكاني، حيث سلطنا الضوء في دراساتنا على حالة الصين، وهذا لاستحالة تناول جميع دول العالم لدراسة جدوى الاستثمار والاعتماد على الطاقات المتجددة لتحقيق الأمن الطاقوي، ومع هذا فقد تم الوقوف وتحليل موضوع الدراسة بإعطاء صورة عامة في الفصول النظرية عن الوضع العالمي للطاقات المتجددة.

ب – الحدود الزمانية:

قمنا من خلال دراستنا باستعراض أهم وآخر الإحصائيات الممكن الحصول عليها فيما يخص الطاقات المتجددة خاصة بالدولة محل الدراسة، بالإضافة إلى إبراز الرؤية المستقبلية لحالة الطاقات المتجددة في العالم ككل، وبالأخص دولة الصين.

8. المناهج المستخدمة في الموضوع:

اعتمدنا في دراستنا على عدة مناهج من بينها المنهج التاريخي، وذلك من خلال عرضنا لمراحل التطور التاريخي لاستخدام الطاقة المتجددة وأمن الطاقة، وبشكل أكبر على المنهج الوصفي الذي يقوم على تجميع البيانات والمعلومات والمعطيات وتحليلها، وهذا عن طريق تكوين الإطار النظري للبحث بتجميع المادة العلمية المتعلقة به من المصادر المختلفة والمتنوعة، كما اعتمدنا على المنهج الإحصائي المتمثل في جمع الأرقام والنسب والمعطيات الإحصائية لمساهمة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي العالمي، والاستدلال بذلك في شكل منحنيات بيانية وجداول إحصائية، كما تم الاعتماد أيضا على أسلوب دراسة الحالة والتي كانت مشاريع قطاع الطاقة المتجددة في الصين نموذجا لها.

9. تبرير الخطة:

لغرض الإجابة على الإشكالية المطروحة والأسئلة المتفرعة عنها، تم تقسيم هذا البحث إلى ثلاثة فصول كالآتي:

الفصل الأول: الإطار المفاهيمي والنظري لدراسة الطاقات المتجددة والأمن الطاقوي.

يتناول هذا الفصل مفهوم الطاقات المتجددة، وأهمية وخصائص الطاقات المتجددة، ثم بعدها يتم التطرق إلى مختلف أنواع ومصادر الطاقات المتجددة، ثم نتطرق إلى مفهوم الأمن وتعريف الأمن الطاقوي، وأخيرا نتطرق إلى الأمن الطاقوي في العلاقات الدولية وأبرز المقاربات النظرية التي تطرقت إلى أمن الطاقة.

الفصل الثاني: التوجه العالمي نحو الطاقات المتجددة كبديل للطاقات التقليدية لتعزيز الأمن الطاقوي..

يتناول هذا الفصل أسباب ودوافع تنامي الاهتمام بالطاقات المتجددة عالميا، وإبراز دور الطاقات المتجددة في تحقيق أمن الطاقة العالمي، فضلا عن تحقيق الأمن البيئي والتنمية المستدامة، ثم نتطرق لمختلف اقتصاديات الطاقة المتجددة في العالم، من خلال استعراض المؤشرات الإقتصادية لمصادر الطاقة المتجددة، وحجم الاستثمار العالمي في الطاقات المتجددة، ودور الطاقات المتجددة في خلق فرص العمل، وأخيرا تم التطرق إلى سياسات وإستراتيجيات تبني اقتصاديات الطاقات المتجددة محليا وعالميا، وآليات تمويل الاستثمار فيها.

الفصل الثالث: تجربة الصين في الاعتماد على الطاقات المتجددة لتعزيز أمنها الطاقوي.

يتناول هذا الفصل الأمن الطاقوي في الإستراتيجية الصينية من خلال مفهوم الصين لأمن الطاقة ،ومرتكزات الإستراتيجية الصينية لأمن الطاقة، بعدها نتطرق إلى السياسة الصينية المنتهجة لتحقيق أمنها الطاقوي، وذلك من خلال التطرق إلى دبلوماسية الطاقة، وإستراتيجية عقد اللؤلؤ، وتجربة الصين في التحول الطاقوي والاعتماد على الطاقات المتجددة لسد حاجياتها الطاقوية، وأخيرا تطرقنا إلى أسواق وآفاق استثمارات الطاقة المتجددة عالميا، وذلك من خلال عرض توقعات الطلب المستقبلي على الطاقة المتجددة، وآفاق قطاع الطاقات المتجددة عالميا.

10. صعوبات دراسة الموضوع:

فيما يخص صعوبات الدراسة فتكمن في قلة المراجع الخاصة بالدولة موضوع الدراسة، وكذا تضارب الإحصائيات والأرقام المتعلقة بقطاع الطاقات المتجددة، وهذا ما أدى الى تحديث الإحصائيات والمعطيات بطريقة مستمرة، وأيضا صعوبة ترجمة وضبط بعض المفاهيم والمصطلحات، خصوصا تلك المتعلقة بالجانب التقني والكمي والعلمي.

الفصل الأول

خطة الفصل الأول:

الفصل الأول: الإطار المفاهيمي والنظري لدراسة الطاقات المتجددة والأمن الطاقوي.

المبحث الأول: مدخل إلى الطاقات المتجددة.

المطلب الأول: مفهوم الطاقة المتجددة.

المطلب الثاني: أهمية وخصائص الطاقات المتجددة .

الفرع الأول: أهمية الطاقات المتجددة وفوائد استخدامها .

الفرع الثاني: خصائص الطاقات المتجددة.

المطلب الثالث: أنواع ومصادر الطاقات المتجددة.

الفرع الأول: الطاقة الشمسية.

الفرع الثاني: طاقة الرياح والطاقة المائية.

الفرع الثالث: طاقة الكتلة الحيوية وطاقة الحرارة الأرضية.

المبحث الثاني: ماهية الأمن الطاقوي

المطلب الأول: مفهوم الأمن

المطلب الثاني: تعريف الأمن الطاقوي

المطلب الثالث: الأمن الطاقوي في نظرية العلاقات الدولية

إن تعدد وتنوع حاجات الدول، والتي تعتمد أساسا على ضمان الحصول على إمدادات طاقوية مستدامة و غير ناضبة (الطاقة المتجددة)، حيث أصبحت الطاقة التقليدية لوحدها غير قادرة على إشباع حاجيات الدول، و مواكبة برامجها التنموية فضلا عن تداعياتها المدمرة للنظام البيئي، والمتسببة في التغير المناخي والاحتباس الحراري، وهذا ما دفع الدول إلى اعتماد جملة من السياسات والإستراتيجيات لتأمين احتياجاتها الطاقوية، وذلك من خلال الاستثمار والاعتماد على الطاقات المتجددة والطاقة النظيفة كبديل للطاقات التقليدية الآيلة للنضوب، إذ تعتبر الطاقة مطلب ضروري للتقدم الاقتصادي والاجتماعي والإنساني ككل، حيث أن توفير وتأمين الوصول إلى أمن الطاقة من القضايا الهامة والجوهرية على مستوى العالم .

وسنقوم في هذا الفصل بتناول وتوضيح النقاط التالية:

- **مدخل إلى الطاقات المتجددة.**
- **ماهية الأمن الطاقوي.**

المبحث الأول: مدخل إلى الطاقات المتجددة

لقد طور الإنسان في العصر الحديث إمكانيات الاستفادة من الطاقات المتجددة، والتي تتصف بأنها طاقات دائمة ونظيفة و لا تنضب مع مرور الوقت، شأنها في ذلك شأن الطاقة التي يمكن الحصول عليها من الرياح ومن جريان المياه أو غير ذلك من الظواهر الطبيعية التي يمكن إنتاج الطاقة منها، كما أدرك العالم جليا الخطر الكبير الذي يسببه استخدام مصادر الطاقة الأخرى مثل: (الفحم، النفط، الغاز الطبيعي، واستخدام الطاقة النووية للأغراض السلمية ذات البعد الخدماتي و المدني) في تلوث البيئة والتغير المناخي، مما يجعل الطاقة المتجددة والنظيفة الخيار الأمثل والأفضل .

ولفهم مختلف جوانب الطاقة المتجددة سلطنا الضوء في هذا المبحث على مختلف الأساسيات المتعلقة بالطاقة المتجددة، وذلك بالتطرق لمفهوم الطاقة المتجددة، وكذلك التطرق لأهمية وخصائص الطاقات المتجددة، وكذلك أنواع ومصادر الطاقات المتجددة.

المطلب الأول: مفهوم الطاقة المتجددة.

إن قلة الاحتياطات من الطاقات التقليدية، وعدم توفرها في العديد من الدول، وكذلك المشاكل التي ترتبت عليها من تلوث البيئة وتذبذب الأسعار، وعدم استقرارها في الأسواق الدولية، وتآكل طبقة الأوزون جعل من البحث عن بديل لها أمرا ملحا، ولعل أهم تلك البدائل نجد الطاقات المتجددة

تعرف الطاقة المتجددة على أنها:

الطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ، و تختلف مصادرها جوهريا عن مصادر الوقود العادي (بترول و فحم و غاز طبيعي) أو الوقود النووي، وعادة لا تترك الطاقة المتجددة مخلفات كثاني أكسيد الكربون، أو غازات ضارة، أو تعمل على زيادة الاحتباس الحراري كما يحدث عند احتراق الوقود العادي أو المخلفات الذرية الضارة، وتنتج الطاقة المتجددة من الرياح و المياه والشمس كما يمكن إنتاجها من حركة الأمواج و المد و الجزر أو من حرارة الأرض الكامنة، وعموما فإن إنتاج الطاقة المتجددة ينتج غالبا من محطات القوى الكهرومائية بواسطة السدود العظيمة على مساقط المياه والأنهار، وتخطط بعض الدول لتغطية **20%** من احتياجاتها من الطاقة حتى عام **2020**، و أكد رؤساء الدول في مؤتمر كيوتو باليابان على تخفيض إنتاج ثاني أكسيد الكربون في الأعوام القادمة، و ذلك لتجنب التهديدات الرئيسية لتغير

المناخ بسبب التلوث واستنفاذ الوقود الأحفوري، بالإضافة إلى المخاطر الاجتماعية و السياسية للوقود الأحفوري والطاقة النووية [1].

تعرف الطاقات المتجددة على أنها: عبارة عن مصادر طبيعية متجددة وغير ناضبة، نظيفة لا ينتج عن استخدامها أي تلوث، أو قدر ضئيل منه، فنجد أن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، والطاقة المائية لا تطرح أي ملوثات، أما احتراق الكتلة الحيوية (La Biomasse) فإنها تطرح بعض الغازات الملوثة، لكنها أقل كمية من تلك الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري [2].

وتعرف أيضا: أنها تلك المصادر التي تزداد وتنمو عبر الزمن، ولا يؤثر معدل استهلاكها أو استخراجها الحالي على معدل إنتاجها المستقبلي، بل تبقى احتياطاتها قائمة مثل الطاقة الشمسية، والطاقة الهوائية (طاقة الرياح)، والحرارة الجوفية (Geothermal)، وطاقة الكتلة الحية وأمواج المحيطات أو كهرباء المساقط المائية [3].

وتعرف الطاقات المتجددة أيضا: بأنها مصطلح يستخدم لوصف إمدادات الطاقة التي لا تنتهي، كالشمس والرياح والمياه هي أمثلة على الطاقة المتجددة، حيث أن استخدامها لإنتاج الطاقة لا يقلل من مخزونها، وكذلك الوقود الأحفوري هو مثال آخر من الطاقة المتجددة وهو عادة ما ينتج من المواد العضوية [4].

وتعرف مختلف الهيئات الدولية الطاقات المتجددة كما يلي: [5]

– تعريف وكالة الطاقة العالمية (EA): تتشكل الطاقة المتجددة من الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها.

– تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) : الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي، و بيولوجي، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها،

---

[1] – زاهر أحمد محمد، **طرق وأساليب توليد الطاقة وانعكاساتها على ظاهرة الاحتباس الحراري**، ندوة ظاهرة الاحتباس الحراري وآثاره على أمن وسلامة الإنسان، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الإمارات العربية المتحدة، ص. 11.

[2] - Chams Eddine hitour, pour une Stratégie Energetique de L'Algérie al horizon 2030, office des publication universitaire, Alger, 2003, p. 41.

[3] – آل السيخ حمد بن محمد، **اقتصاديات موارد الطبيعة والبيئة**، دار كنعان، المملكة العربية السعودية، 2007، ص. 69.

[4] - David Pimentel, Biofuels, Soler And Wind as Renewable Energy System Benefits and Risks, Cornel University Collego of Agricuture ans Life Sciences 5126 Comstoch hall Ithacam, USA, 2008, P.156.

[5] – زواوية أحلام، **دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الإقتصادية المستدامة في الدول العربية**، مكتبة الوفاء القانونية، الإسكندرية، الطبعة الأولى، 2014، ص ص. 122، 123.

وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية، والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض وحركة المياه، وطاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية للحرارة، والطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة.

وعليه نستنتج أن الطاقة المتجددة هي عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، وتتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في أشكال عديدة منها الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهربائية وطاقة باطن الأرض.

و تعرف أيضا على أنها: هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ (طاقة مستدامة)، ولا تنشأ عن الطاقة المتجددة في العادة مخلفات كثاني أكسيد الكربون، أو غازات ضارة أو تعمل على زيادة الاحتباس الحراري، كما يحدث عند احتراق الوقود الأحفوري أو المخلفات الذرية الضارة الناتجة عن مفاعلات القوى النووية، والطاقات المتجددة هي وسيلة لنشر المزيد من العدالة بين دول العالم الغني ودول العالم الفقير، وهي ليست حصرا على الذين يعيشون اليوم، فالحد الأقصى من استعمال الشمس والرياح اليوم لن يقلل من فرص الأجيال القادمة، بل بالعكس فعندما نعتمد على الطاقة المتجددة سنجعل مستقبل أولادنا وأحفادنا أكثر أمانا، فالطاقة المتجددة بمختلف أنواعها من طاقة شمسية وطاقة رياح وطاقة عضوية وغيرها من الطاقات الطبيعية تعتبر بالفعل الأمل في توفير الطاقة في المستقبل من ناحية لأنها طاقات لا تنضب، ومن ناحية أخرى لأنها صديقة للبيئة، بالإضافة إلى ذلك، تطبيق التقنيات الحديثة لتوليد هذه الأنواع من الطاقة سيوفر فرص عمل متعددة للشباب.

المطلب الثاني: أهمية وخصائص الطاقات المتجددة.

لقد أصبحت الطاقة المتجددة تحظى بأهمية كبيرة على الصعيد الدولي، وذلك لنظافتها فضلا عن كونها غير قابلة للنفاذ، وهي طاقة مستدامة وصديقة للبيئة، وسنقوم في هذا المطلب بشرح أهمية الطاقات المتجددة، وتناول فوائد استخدامها وخصائصها.

الفرع الأول: أهمية الطاقات المتجددة وفوائد استخدامها.

أولا: أهمية الطاقات المتجددة.

للطاقات المتجددة أهمية بالغة، ويمكن أن نوجز هذه الأهمية في النقاط التالية [1]:

1. إن المصادر المتجددة مرشحة لأن تلعب دورا هاما في حياة الإنسان، وأن تلبي نسبة عالية من متطلباته، وهي مصادر طاقة مستدامة لارتباطها بالشمس، والرياح والحرارة وغيرها من المصادر الأخرى التي لا تنضب.

2. نظافة هذه المصادر على عكس الوقود الأحفوري، الذي تزايدت التأكيدات حول تسببه في الكثير من المشاكل البيئية، فالجدير بالذكر أن جميع مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة أو معظمها آمنة، ونظيفة بيئيا، ومنه عدم تخصيص مبالغ إضافية لمعالجة ما يمكن معالجته من المضار.

3. تعدد أشكل الطاقة في هذه المصادر بما يتفق مع تعدد احتياجات الإنسان من الطاقة، ويمثل في الوقت ذاته نقطة إيجابية من جانب استغلال هذه المصادر، فبدل الدخول في متاهات تحويل الطاقة من شكل إلى آخر عبر سلسلة من العمليات، والتي تؤدي إلى إهدار نسبة عالية من مخزون الطاقة الأساسي في المواد الأحفورية، فإن مصادر الطاقة البديلة هذه تتيح إنتاج الطاقة المطلوبة مباشرة، فالخلايا الشمسية مثلا يمكن إنتاج الطاقة الكهربائية منها مباشرة، والمجمعات الشمسية تتيح إنتاج طاقة حرارية مباشرة أيضا.

4 .إن عملية استغلال الطاقات الجديدة و المتجددة، و إحلالها محل الطاقة التقليدية، ستوفر مردودات اقتصادية هامة، فقد أعطت التقييمات الإقتصادية لاستعمال منظومات الطاقات الجديدة والمتجددة، وبالخصوص منظومات الطاقة الشمسية مردودات اقتصادية فعالة خلال فترة التشغيل الصغرى، فإذا ما زادت عن ذلك زادت مردوداتها الإقتصادية، فأسواق خلايا الوقود مثلا تضاعفت خلال فترة قصيرة نتيجة للتقدم الكبير الذي تحقق في هذا المجال، حيث أمكن رفع كفاءة تلك الخلايا مع خفض تكلفة إنتاجها، كما أن الدول النامية تواصل طريقها قدما للتوسع في استخدام طاقة الهيدروجين، فيما شهد سوق السخانات التي تعمل بالطاقة الشمسية توسعا بنسبة أكثر من **25 %** خلال السنوات القليلة الماضية.

5. إن استعمال هذه المصادر سوف يؤدي إلى ترشيد استهلاك الطاقة الأحفورية، وخاصة النفط ومشتقاته مما يؤدي إلى وفرته، حيث يمكن تصديره إلى سوق النفط العالمية، ومنه جلب العملة الصعبة لدعم الاقتصاديات

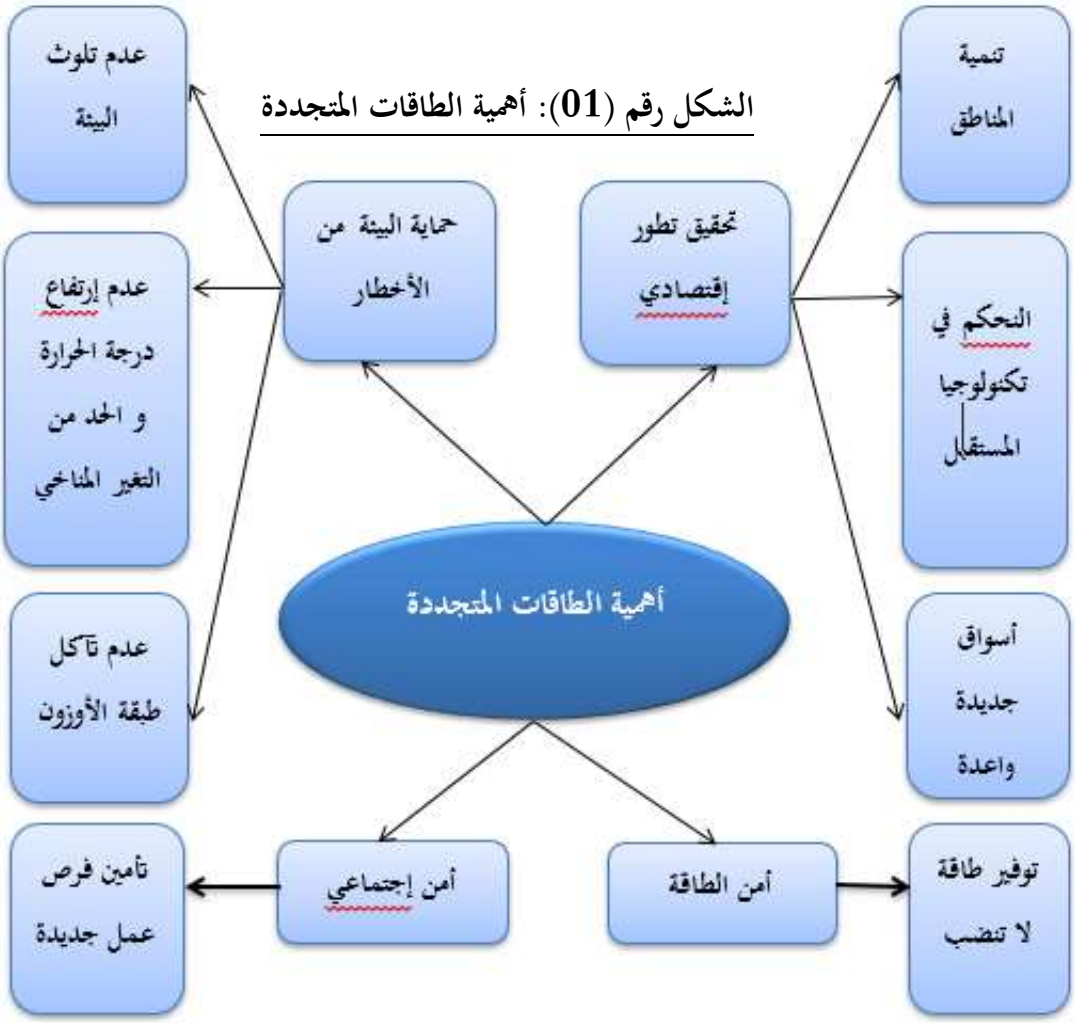
[1] – فريدة كافي، **الطاقات المتجددة ودورها في الإقتصاد وحماية البيئة – دراسة حالة الجزائر** – أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير، قسم العلوم الإقتصادية، جامعة باجي مختار عنابة، الجزائر، 2015، ص.69.

الوطنية – هذا بالنسبة للدول المنتجة للنفط، والتي تعتمد في دعم اقتصاداتها على تصدير النفط والغاز وبالتالي إقامة المشاريع التنموية.

6. المردودات الاجتماعية الناتجة عن استعمال مصادر الطاقة البديلة، وذلك من خلال توفير الطاقة اللازمة للاستعمالات اليومية لسكان المناطق النائية، كالطبخ والتدفئة وتسخين الماء، ومنه النهوض بمتطلبات الحياة الضرورية لهؤلاء السكان.

ويوضح الشكل رقم 01 أهمية الطاقات المتجددة:

الشكل رقم (01): أهمية الطاقات المتجددة



المصدر: هاجر برطيل، دور الشراكة الجزائرية الأجنبية في تمويل وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر – دراسة حالة الشراكة الجزائرية الإسبانية –، رسالة دكتوراه الطور الثالث (LMD)، قسم العلوم الإقتصادية، جامعة محمد خيضر – بسكرة، الجزائر، 2016، ص.105.

ثانيا: فوائد استخدام الطاقات المتجددة

يتجلى استخدام الطاقات المتجددة في عدة مجالات، وعلى عدة مستويات، وسنحاول إبراز أهم الفوائد من استخدام الطاقات المتجددة من خلال الجدول رقم 01:

الجدول رقم (01): فوائد استخدام الطاقات المتجددة

المجال		الفوائد
في المجال العسكري		– من أهم وأبرز التطبيقات العسكرية للطاقة المتجددة استخدامها في تيسير الحياة في المدن، والكليات العسكرية الجديدة، والوحدات المتمركزة بالمناطق النائية، وتستخدم المصادر المختلفة للطاقة المتجددة لشتى الأغراض، لتوليد الطاقة الكهربائية، وتحلية مياه البحر والطهي، واستخدام الأنظمة المركزية للسخانات الشمسية، بغرض توفير متطلبات الإيواء للمجمعات العسكرية في المناطق النائية، ومن أهم التطبيقات المستخدمة: – نظام التسخين الشمسي للكليات العسكرية لاستخدامات الطلبة، استخدام السخانات الشمسية الميدانية لإمداد الوحدات بالمياه الساخنة للجنود، إمداد المناطق السكنية والمدن العسكرية بالسخانات الشمسية، تحلية المياه. وتحظى طاقة الرياح بنصيب كبير في التطبيقات العسكرية، حيث تستغل بقدرات عالية، وهذا ما يتيح تنفيذ مشروعات لطاقة الرياح على مستوى كبير كالآتي: – تستخدم طاقة الرياح مع نظام مشترك للديزل بالاستعانة بالحاسب الآلي للتحكم والمراقبة، كما تستخدم طاقة الرياح في تحلية مياه البحر.
استخدام الطاقة المتجددة	الاستخدام المنزلي التجاري	– تسخين المياه باستخدام المجمعات الشمسية دون تحويلها إلى أي شكل آخر من أشكال الطاقة، وهو أرخص وأنظف أنواع الطاقة. – تسخين المياه باستعمال الطاقة الشمسية لا يمثل بندا أساسيا في ميزانية الدولة

في المجال المدني	الاستخدام الزراعي والاستخدام الصناعي	– تجفيف المنتجات الزراعية: اتجهت بعض المصانع لاستخدام الطاقة الشمسية في بعض عمليات التسخين والتبخير، خاصة في مصانع الأغذية، والبلاستيك، والصباغة، بالإضافة إلى المخابر الآلية، والعديد من الصناعات الأخرى التي تتطلب درجة حرارة متوسطة أو منخفضة، وشحن بطاريات بعض المحطات التليفزيونية واللاسلكية، أجهزة الإنارة الملاحية، شحن البطاريات الكهربائية، مضخات الري الشمسية لرفع المياه لري الأراضي الزراعية، وتقطير المياه، تشغيل وحدات تحلية المياه، إمداد القرى النائية والأماكن البعيدة بالكهرباء.

SOURCE : Francis Meunier, Les Energies Renouvelable, Le Cavalier Bleu, France ,2007, PP.48,49.

الفرع الثاني: خصائص الطاقات المتجددة:

تتميز مصادر الطاقة المتجددة بتنوع وتعدد استخداماتها، حيث تستخدم في العديد من المجالات مثل توليد الكهرباء، الاستخدامات المنزلية الصغيرة (الطبخ والتدفئة)، المجالات الصناعية، وتحلية المياه، لذلك فإن استخدام مصادر الطاقة المتجددة يتميز بالعديد من المميزات: [1]

1. تنويع مصادر الطاقة:

تحقيق وفرة في المصادر التقليدية للطاقة، وتوفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، بالإضافة إلى إمكانية تحقيق فائض في المستقبل من الطاقة الكهربائية المنتجة من المصادر المتجددة للتصدير.

2. تحسين البيئة لتحقيق الأمن البيئي: تعتبر مصادر الطاقة المتجددة مصادر نظيفة لا تؤثر على البيئة، لذلك فإن استخدام هذه المصادر يساعد على تقليل انبعاث الغازات الناتجة عن إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام المصادر التقليدية.

[1] – محمد مصطفى الخياط وإيناس محمد إبراهيم الشيتي، إستخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية مشروعات الطاقة المتجددة، المؤتمر العلمي السابع عشر لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات، القاهرة، مصر، 2010، ص.04.

3. توفير الطاقة الكهربائية:

يمكن إنشاء العديد من مشاريع إنتاج الطاقة الكهربائية في المناطق النائية والريفية، حيث تتوفر العديد من مصادر الطاقة المتجددة في هذه المناطق، مثل طاقة الرياح، الحرارة الشمسية، الكتلة الحيوية، وذلك لدفع عمليات التنمية والتطوير لهذه المناطق وإيجاد فرص عمل جديدة، وإنشاء المصانع والمدن السكنية الجديدة، وتحسين مستوى المعيشة لسكان هذه المناطق.

4. رفع وتحسين مستوى المعيشة:

يساعد إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة في العديد من المناطق النائية والريفية في تحسين مستوى المعيشة للأفراد، وتوفير احتياجات هذه المناطق من الكهرباء بالتكلفة المناسبة لهم، وتحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية أفضل لسكان هذه المناطق، وتوفير فرص عمل للعمالة المحلية في هذه المناطق في مجالات تصنيع وتركيب معدات الطاقة المتجددة وصيانتها وغيرها.

بعدما تمت الإشارة إلى خصائص الطاقة المتجددة سنحاول الآن معرفة الطبيعة الإقتصادية لها من خلال مقارنتها مع الطاقة التقليدية وفقا لما سيتم تبينه في الجدول رقم 02:

جدول رقم (02): مقارنة الطاقات المتجددة مع الطاقة التقليدية

أوجه الاختلاف	الطاقة المتجددة (الجديدة)	الطاقة الناضبة (التقليدية)
نوع مصدر الطاقة	الشمس، الرياح، المياه، الحرارة الجوفية، الكتلة الحية.	الفحم، النفط، الغاز الطبيعي.
المدة المتاحة من الطاقة	لا نهائية وغير محدودة	محدودة
تكلفة تجهيز المصدر	مجانية	متوسطة
تكلفة التشغيل	عالية	منخفضة
حجم الوحدة اللازمة للاستخدام	الوحدات الصغيرة اقتصادية	استخدام الوحدات الصغيرة يحسن السعر
تلوث البيئة والتغير المناخي	منخفض جدا	عامل أساسي لتلوث البيئة

المصدر: علي أحمد عتيقة، **دور الطاقة في التعاون بين الشمال والجنوب، مجلة النفط والتعاون العربي**، الكويت، 1983، ص.66.

من خلال هذا الجدول نستنتج على أنه بالرغم من أفضلية الطاقات المتجددة عن الطاقة التقليدية في توفير الإمدادات بالطاقة بنمط لانهائي وغير محدود، وعدم وجود تكلفة لتهيئة مصادرها لتوفرها في الطبيعة بشكل مستمر ودوري، ولا تشكل عبئا يهدد أمن وسلامة البيئة عند إنتاجها على عكس الطاقة التقليدية، غير أنها من الناحية الإقتصادية لازالت لم تصل بعد إلى مرحلة التنافسية التي تكممنها من أن تحل محل الطاقة التقليدية حاليا لانخفاض تكاليف التشغيل بالنسبة لهذه الأخيرة وارتفاعها في الطاقات المتجددة.

وبالرغم من أن الطاقات المتجددة غير اقتصادية لتزويد المناطق الكبيرة بالكهرباء، إلا أنه قد يكون الأسلوب الأمثل من الناحية الإقتصادية للاستعمالات الصغيرة كتزويد المناطق الريفية والمعزولة بالكهرباء، لأن تكلفة توليد الطاقة المتجددة من خلال الألواح الضوئية عادة ما تكون أقل من تكلفة توليد الطاقة من مولدات الديزل، وهذا يدل على أنه يمكن للطاقات المتجددة أن تشكل بديلا فعالا من حيث التكلفة في المناطق النائية على عكس الطاقة التقليدية التي تقوم صناعتها على اقتصاديات الحجم الكبير و إن لم يتم استخدام الطاقة الإنتاجية استخداما أمثلا فإنه سيؤدي إلى ارتفاع تكلفة إنتاج الوحدة الواحدة.

المطلب الثالث: أنواع ومصادر الطاقات المتجددة.

تمثل الطاقات المتجددة والبديلة (الطاقة النظيفة) مصادر مستقبلية مهمة للطاقة، لذلك تم إحراز تقدم كبير في إنتاج كل من الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة المائية، والطاقة الحرارية الأرضية والوقود الحيوي والكتلة الحيوية، وأمواج المحيط والجزر، ويطلق عليها جميعا باسم **"مزيج الطاقة المتجددة"**.

الفرع الأول: الطاقة الشمسية

تعتبر الطاقة الشمسية من أكبر مصادر الطاقات المتجددة على سطح الأرض، فهي تشكل المصدر الرئيسي لمختلف مصادر الطاقة سواء كانت أحفورية أو متجددة، ويقصد بالطاقة الشمسية الضوء والحرارة المنبعثان من الشمس. فمنذ القدم حاول الإنسان الاستفادة من الأشعة الشمسية إلا أن استغلاله لها كان بقدر قليل ومحدود، إلا أنه مع التقدم العلمي والتكنولوجي الذي حققه الإنسان من بداية القرن الحادي والعشرين، فتحت آفاقا جديدة وواعدة في ميدان الطاقة الشمسية، ويمكننا التمييز بين نوعين مختلفين للطاقة الشمسية كالآتي:

أولا: الطاقة الشمسية الحرارية

يتم إنتاج الطاقة الشمسية الحرارية انطلاقا من تقنيات المركزات الشمسية التي تعمل على تحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة حرارية تستخدم في تدوير محركات بخارية لإنتاج الكهرباء، ويمكن لمحطات إنتاج الطاقة

الشمسية الحرارية أن تعمل جنبا لجنب مع محطات إنتاج الكهرباء التقليدية للاستفادة من توصيلها بنظام الشبكة الكهربائية.

وقد أنشأت شركة LUZ أول محطة للطاقة الشمسية الحرارية في الولايات المتحدة الأمريكية سنة **1985** بقدرة **13.8** (ميغاواط) [1] يطلق عليها محطة SEGS، تليها محطة PS10 التي أنجزتها شركة Abongo Solar سنة **2007** في إسبانيا بقدرة **11** (م و) [2]، وبعد ذلك في سنة **2014** شهدت الطاقة الشمسية الحرارية انتشارا واسعا في عدة دول أين وصل إنتاجها الإجمالي نهاية سنة **2014** إلى **4.350**(م و).

جدول رقم (03): إجمالي القدرة المركبة من الطاقة الشمسية الحرارية في العالم بالميغاواط

الدول	سنة 2012	سنة 2013	القدرة المضافة	الإجمالي سنة 2014
إسبانيا	1.950	2.300	0	2.300
الولايات المتحدة الأمريكية	507	882	752	1.634
الهند	0	50	175	225
الإمارات العربية	0	100	0	100
الجزائر	25	25	0	25
مصر	20	20	0	20
المغرب	20	20	0	20
أستراليا	12	12	0	12
الصين	0	10	0	10
تايلند	05	05	0	05
إجمالي دول العالم	2.540	3.425	925	4.350

Source :Renewables Global Status 2014, renewable energy policy network for the 21st century report, Paris – france,2014, p.112.

[1]. **ميغاواط:** وحدة قياس القدرة الكهربائية، ونختصرها في رمز الدلالة (م و).

[2]. محمد مصطفى محمد الخياط، محطات مركزات الطاقة الشمسية، مقال نشر في مجلة الكهرباء العربية، العدد 99، جانفي 2010، ص.5.

من خلال ما ورد في الجدول أعلاه يتضح أن هناك عشرة دول فقط تقوم بإنتاج الطاقة الشمسية الحرارية، إذ تعد كل من إسبانيا والولايات المتحدة الأمريكية دولتين رائدتين في هذا المجال، حيث بلغت نسبة الطاقة الحرارية الشمسية من إجمالي توليد الكهرباء في إسبانيا **2%** سنويا، كما تحوز الولايات المتحدة الأمريكية على أكبر محطة لإنتاج الطاقة الشمسية الحرارية في العالم، وهي محطة **Solana** الواقعة في ولاية أريزونا **Arizona**[1].

ثانيا: الطاقة الشمسية الضوئية

تعمل الطاقة الشمسية الضوئية على تلبية ما يقدر بحوالي **7.8 %** من الطلب السنوي للكهرباء في إيطاليا، وما يقارب **6 %** في اليونان، و5 **%** في ألمانيا، لذلك فهي تلعب دورا كبيرا في التزويد بالكهرباء لدى بعض البلدان نتيجة استمرار انخفاض تكاليف الوحدة الواحدة منها باستخدام اللوحات الكهروضوئية، وهذا راجع بدوره إلى انخفاض تكاليف المواد لاسيما مادة Polysilicon إلى جانب تحسين عمليات التصنيع، حيث اقتربت تكاليف إنتاج الطاقة الشمسية الضوئية سنة **2013** إلى **0.50** دولار للواط الواحد [2] [3].

وقد وصل إجمالي القدرة الإنتاجية للطاقة الشمسية الضوئية **178** ميغاواط [4] سنة **2014** لتبلغ بذلك القدرة المضافة **40** ميغاواط عن سنة **2013**، ويرجع هذا الارتفاع إلى تزايد إنتاجها في المحطات التجارية والقطاع السكني.

جدول رقم (04): إجمالي القدرة المركبة من الطاقة الشمسية الضوئية في العالم لسنة 2014 بالميغاواط

الدول	سنة 2012	سنة 2013	القدرة المضافة	الإجمالي لسنة 2014
ألمانيا	32.6	36.3	1.9	38.2
الصين	7.0	17.5	10.6	28.1
اليابان	6.6	13.6	9.7	23.3
إيطاليا	16.4	18.1	0.4	18.5
الولايات المتحدة الأمريكية	7.2	12.1	6.2	18.3
فرنسا	4.0	4.7	0.9	5.6
إسبانيا	5.4	5.3	0	5.3

[1]. Renewables Global Status 2014, renewable energy oplicy network for the 21st century report, paris- france ,2014, p.52.

[2]. **الواط:** وحدة قياس القدرة الكهربائية.

[3]. Renewables Global Status 2014, OP. cit, p.48.

[4]. **جيغاواط:** وحدة لقياس القدرة الكهربائية نختصرها في رمز الدلالة (ج و).

المملكة المتحدة	1.8	2.8	2.4	5.2
أستراليا	2.4	3.2	0.9	4.1
الهند	//	2.5	0.7	3.2
باقي دول العالم	16.6	21.9	6.3	28.2
إجمالي دول العالم	100	138	40	178

Sources :

1.Renewables Global Status 2014**,** Op.cit, P.111.

2.Renewables Global Status 2015, OP. cit, p.132.

وفقا للجدول نجد أن الصين تمكنت من تسجيل أكبر إضافة في القدرة الإنتاجية سنة 2014، فهي تمثل لوحدها ثلث المحطات العالمية، على الرغم من ذلك نجد أن ألمانيا لا تزال محافظة على مرتبتها الأولى عالميا في إنتاج الطاقة الشمسية الضوئية، حيث تنتج ألمانيا حوالي ثلث الطاقة من إجمالي توليد الكهرباء انطلاقا من الطاقة الشمسية الضوئية [1].

ومن خلال ما سبق نجد أن الطاقة الشمسية بنوعيها، الحرارية والضوئية تشهد نموا ملحوظا إلا أن إنتاج الطاقة الشمسية الضوئية ينتشر في جميع أنحاء العالم، ولا ينحصر في عشر دول كما هو الحال بخصوص الطاقة الشمسية الحرارية، وهذا راجع لكون اللوحات الكهروضوئية يمكن استخدامها في البنايات وحتى المحطات التجارية في المقابل تستخدم تقنية المركزات الشمسية في المحطات التجارية الكبيرة فقط.

الفرع الثاني: طاقة الرياح والطاقة المائية.

منذ القدم اعتمد الإنسان على طاقة الرياح والطاقة المائية لأغراض متعددة ومتنوعة، نذكر منها الأغراض الزراعية، وسنحاول التفصيل فيهما أكثر على النحو الآتي.

أولا: طاقة الرياح

تستمد طاقة الرياح من حركة الرياح، ويرتكز اليوم إنتاجها على توربينات ذات تكنولوجيا عالية ومتطورة، وتعد طاقة الرياح أكثر مصدر ديناميكيا للطاقة، وأفضل حل بديل عن الوقود الأحفوري في توليد الكهرباء، فقد زادت قدرة توربينات الرياح على توليد الكهرباء من **100** كيلوواط [2] في عام **1981** إلى **5000** كيلوواط سنة **2006** نتيجة أن تكاليف طاقة الرياح أصبحت منافسة لتكاليف الطاقة التقليدية، حيث بلغت تكلفة إنتاج

[1]. Renewables Global Status 2014, OP, cit, p.47.

[2]. **الكيلوواط:** وحدة قياس القدرة الكهربائية.

الكيلوواط من طاقة الرياح **1000** دولار، بينما وصلت تكلفة إنتاج الكيلوواط من الطاقة التقليدية إلى **800** دولار.

اعتمادا على التطور المتسارع، تابعت طاقة الرياح نموها الديناميكي العالمي ليصل مجموع الطاقة المركبة عالميا إلى **370** (ج و)، وبالرغم من استمرار الضياع في الطاقة نتيجة لصعوبات نقلها من التوربينات الموجودة في المناطق النائية إلى مركز الطلب [1].

الجدول رقم 05: قدرات الإنتاج العالمية من طاقة الرياح بالميغاواط للفترة من 2008 إلى 2011.

الدول	نهاية 2008	جديد 2009	نهاية 2009	نهاية 2010	جديد 2011	نهاية 2011
الصين	12104	13000	25104	44733	17631	62364
الهند	9655	1271	10926	13065	3019	16084
اليابان	1880	178	2056	2334	168	2501
كوريا الجنوبية	236	112	348	379	28	407
ألمانيا	23903	1917	25777	27191	2086	29060
إسبانيا	16689	2459	19149	20623	1050	21674
إيطاليا	3736	1114	4850	5797	950	6737
فرنسا	3404	1088	4492	5970	830	6800
المملكة المتحدة	2974	1077	4051	5248	1293	6540
الدنمارك	3163	334	3465	3749	178	3871
تركيا	458	343	801	1329	470	1799
البرازيل	341	264	606	927	583	1509
2011.	25237	9922	35159	40298	6810	46919
كندا	2369	950	3319	4008	1267	5265
أستراليا	1306	406	1712	1990	234	2224

Source: Global Wind Energy Council, Global Wind Report: Annual **Market update data of 2010 and 2011**, available on: www.gwec.net,p.11.

[1]. Renewables Global Status 2014, OP, cit, p.56

ثانيا: الطاقة المائية.

تغطي المياه نسبة **72 %** من مساحة سطح الأرض، فهي تتوزع في شكل محيطات، بحار، بحيرات و أنهار، لذلك قامت العديد من الدول باستغلال الوفرة الهائلة لتلك المصادر المائية لتوليد الطاقة فأطلق عليها الطاقة المائية، فالطاقة المائية هي الكهرباء المستمدة من تدفق المياه سواء كانت مياه السدود أو حركة الأمواج و المد والجزر، لهذا سميت بالطاقة الكهرومائية، وقد تم بناء أول و أكبر سد لتوليد الكهرباء من حركة المد و الجزر سنة **1961** في مدينة Saint – Malo الفرنسية نظرا لارتفاع المد و الجزر في المنطقة بين **12** و **16** متر، شيد السد بطول **750** مترا و أطلق عليه إثم محطة Ranke و بدأ في العمل سنة **1966** بقدرة **240** (م و) [1] .

تمتاز الطاقة المائية بانخفاض تكلفة إنتاجها، في حين أن عائد التشغيل مرتفع وهو ما يعني أن الطاقة المائية جاهزة لأن تحل محل الطاقة الأحفورية، ولا أدل على ذلك من كون **80 %** من الطاقة الكهربائية التي تمد ولاية واشنطن باحتياجاتها هي الطاقة المائية. عموما حقق إنتاج الطاقة المائية زيادة قدرها **37** (ج و) لتصل إلى ما يقارب من **1.055** (ج و).

جدول رقم (06): إجمالي استغلال الطاقة المائية في العالم سنة 2014 بالميغاواط

الدول	سنة 2013	القدرة المضافة	الإجمالي سنة 2014
الصين	260	22	280
البرازيل	86	3.3	89
الولايات المتحدة الأمريكية	//	0	77
كندا	//	1.7	24
روسيا	47	1.1	45
الهند	44	1.2	48
تركيا	22	//	//
إجمالي دول العالم	1.000	55	1.055

Sources:

1. Renewables Global Status 2014, Op, cit , p.110.
2.Renewables Global Status 2015, Op, cit, p.131.

[1]. علي عبد الله العرادي، **ملف حول الطاقة المستدامة (المتجددة): دراسات وقوانين**، 2012، ص ص. 10 – 12.

يتضح من خلال الجدول أن الصين تتصدر قائمة الدول المنتجة للطاقة المائية، حيث بلغت قدرة إنتاجها للطاقة المائية 280 ج ومع نهاية سنة 2014، وهذا راجع لكونها تملك أضخم محطات توليد للطاقة المائية والبالغ عددها 63 محطة، أشهرها سد المضائق الثلاث ((The Three Gorges Dam، الذي شيد على نهر اليانغ تسي ثالث أطول نهر في العالم، وتم إفتاح السد سنة 2008 بتكلفة 30 مليار دولار أمريكي، وينتج قرابة 22500 (م و) من الطاقة الكهرومائية [1].

الفرع الثالث: طاقة الكتلة الحيوية وطاقة الحرارة الأرضية.

تشمل الكتلة الحيوية مجموعة واسعة من المواد الطبيعية، بما فيها الخشب والمحاصيل الزراعية كما تشمل على كل من النفايات والمواد العضوية المستمدة من النباتات أو الحيوانات. أما عن حرارة الأرض فهي تمثل الحرارة المتواجدة في جوف الأرض.

أولا: طاقة الكتلة الحيوية (الطاقة العضوية).

تعد الطاقة العضوية من الطاقات المتجددة حديثة النشأة، وهي تنافس بقدر بسيط طاقة النفط لهذا سنحاول التعرف على الطاقة العضوية من خلال التطرق إلى تعريفها ومزايا استخدامها، وأهم طرق استخدام العضويات في توليد الطاقة، وأيضا أهم الصعوبات والمعوقات لهذه الطاقة.

أ – تعريف الطاقة العضوية:

وتعني استخدام الكائنات العضوية في توليد الطاقة، فالنباتات تتمكن من خلال عملية التمثيل الضوئي من تكوين كتلة حية، ومن ثمة تكوين الطاقة حيث تمكننا من إنتاج الوقود من أجل الحرارة والحركة والطاقة[2].

ب – مزيا استخدام الطاقة العضوية:

- تتسم هذه الطاقة بالمرونة بالمقارنة مع الطاقات الأخرى بسبب إمكانية تخزينها.
- تمكن من تقليل مركزية إنتاج الطاقة.
- تخلق دورة للمادة والطاقة.
- إن عملية احتراق **CO2** لا تنجم عنها أي أخطار للبيئة.

[1]. Renewables Global Status 2014, Op, cit, p.43 .
[2] .https://www.m3aarf.com/

وتتلخص أهم طرق استخدام العضويات في توليد الطاقة فيما يلي:

- توليد الطاقة من النفايات الصلبة.
- النباتات كمصدر للطاقة ويشمل عدة أوجه منها:
- استخدام الأخشاب كوقود للطهي والتدفئة.
- زراعة الأشجار القادرة على إنتاج المواد العضوية عالية الطاقة وسهلة الاستخلاص.
- استخدام عمليات التمثيل الضوئي في استخلاص الطاقة.

ج – صعوبات ومعوقات الطاقة الحيوية:

يعد هذا النوع من الطاقة مكلف جدا، كما أنه يحتاج إلى طاقة لإنتاجه قد تعادل ما ينتج منه أو تزيد، وسيكون ذلك على حساب المحصول الزراعي للغذاء لأن **10 %** من احتياجات البنزين قد تكون على حساب نصف محصول الذرة [1] .

وإذا أخذنا بعين الاعتبار مصادر الطاقة العضوية من الأخشاب، فإن زيادته ستكون على حساب الثروة الغابية، يضاف إلى ذلك كلفة نقله وتخزينه العالمية، ولذلك يبقى هذا المصدر محدود الإمكانيات ومحصورا في بعض المناطق [2] .

جدول رقم (07): إجمالي استهلاك طاقة الكتلة الحيوية في العالم لسنة 2014 بالمليار لتر

الدول	الإيثانول	البيو يزال	إجمالي الوقود الحيوي
الولايات المتحدة	54.3	4.7	60.1
البرازيل	26.5	3.4	29.9
ألمانيا	0.9	3.4	4.3
الصين	2.8	1.1	3.9
الأرجنتين	0.7	2.9	3.6
أندونيسيات	0.1	3.1	3.2
فرنسا	1.0	2.1	3.1

[1]. أمينة مخلفي: " **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية** «، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الإقتصادية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، نوقشت يوم 11 مارس 2013، ص.29.

[2]. المرجع نفسه، ص.43.

هولندا	0.4	0.7	2.5
تايلاند	1.1	1.2	2.3
كندا	1.8	0.3	2.1
بلجيكا	0.6	0.7	1.3
إسبانيا	0.4	0.8	1.2
سنغافورة	0	0	1
بولندا	0.2	0.8	1
كولومبيا	0.4	0.6	1
أستراليا	0.2	0.1	0.3
إجمالي دول العالم	94	29.7	127.7

Source: Renewables Global Status 2015, Op, cit, p.129.

من خلال الجدول نجد أن الولايات المتحدة الأمريكية حققت أعلى إنتاج للإيثانول، تليها البرازيل في حين نجد أن أوروبا تنتج النصيب الأكبر من وقود الديزل الحيوي.

تعتبر البرازيل من الدول التي انطلقت بخطى واثقة في مجال الاستثمار في الوقود الحيوي إنتاجا وتسويقا، كما استطاعت منافسة الدول الكبيرة كالولايات المتحدة الأمريكية والإتحاد الأوروبي والصين، لتستحوذ في النهاية على المراتب الأولى في الإنتاج العالمي للوقود الحيوي مع الولايات المتحدة الأمريكية، لذلك تعتبر البرازيل حاليا الإقتصاد الأول في العالم في إنتاج الطاقة الحيوية [1] .

ثانيا: طاقة الحرارة الجوفية.

تندرج طاقة حرارة الأرض الجوفية ضمن الطاقات المتجددة والبديلة للنفط، حيث سيتم التعرف فيما يلي على المفاهيم الأساسية المتعلقة بها، واستعمالاتها والمعوقات لهذه الطاقة.

[1]. دينا جلال، **إنتاج الوقود الحيوي في إطار الإقتصاد العالمي مع إشارة خاصة بالحالة المصرية**، مجلة بحوث اقتصادية عربية، العدد 64، جانفي 2014، ص.7.

ويقصد بها الحرارة المخزونة تحت سطح الأرض، والتي تزداد مع زيادة العمق، وتخرج من جوف الأرض عن طريق الاتصال والنقل الحراري والينابيع الساخنة والبراكين الثائرة، ويمكن استغلال الطاقة الحرارية في جوف الأرض بالطرق الفنية المتوفرة بصورة اقتصادية، وتأخذ عدة أشكال منها: [1]

- الماء الساخن، والبخار الرطب، والبخار الجاف، والصخور الساخنة.

- الحرارة المضغوطة في باطن الأرض، وأفضلها البخار الجاف لقدرته الحرارية المرتفعة، وعدم تسببه في تآكل المعدات، ونجد في مناطق عديدة ومتفرقة من العالم نافرات طبيعية أو عيونا للماء الساخن التي تستخدم كالحمامات العلاجية.

تستعمل طاقة حرارة الأرض الجوفية فيما يلي: [2]

- توليد الكهرباء عن طريق محطات البخار الجاف.

- تستعمل في إنشاء محطات التدفئة والتكيف.

تعترض طاقة الحرارة الجوفية بعدة معوقات وتحديات نذكر منها ما يلي: [3]

- قلة نسبة الطاقة المستفاد منها، حيث أن نظام البئر الحراري الجوفي يمكن أن يستخرج 10 % من الحرارة الموجودة في المستودع الجوفي إلى سطح الأرض، ثم تقوم المحطات الحرارية بالاستفادة من **10 %** من هذه الكمية، مما يعني أن نسبة الاستخدام تصل إلى 1 % فقط من الحرارة الجوفية في موقع معين.

- تآكل المعدات والآلات المستخدمة في الحفر، للوصول إلى مكان الحرارة، لاسيما إذا كانت الحرارة المتولدة في صورة ماء أو بخار رطب.

- خطورة التعامل مع الحرارة المتسربة بعنف إلى سطح الأرض.

---

[1]. أمينة مخلفي: " **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية** «، مرجع سابق، ص.37.

[2]. عبد الغني جغبالة: " أهمية الموارد الطاقوية في تحقيق التنمية المستدامة «، مذكرة ليسانس تخصص تسيير واقتصاد، ورقلة، (2011 – 2012)، ص.34.

[3]. أمينة مخلفي، مرجع سابق، ص.40.

جدول رقم (08): إجمالي استهلاك الطاقة الجوفية الحرارية في العالم لسنة 2014 بالميغاواط.

الدول	سنة 2013	القدرة المضافة (ميغاواط)	الإجمالي لسنة 2014
الولايات المتحدة الأمريكية	3.4	04	3.5
الفلبين	1.9	49	1.9
أندونيسيات	//	62	1.4
المكسيك	1.0	//	1.0
نيوزيلندا	0.9	//	1.0
إيطاليا	//	40	0.9
إجمالي دول العالم	12	37	12.8

Sources:

1. Renewables Global Status 2014, Op, cit, p.109.
2. Renewables Global Status 2015, Op, cit, p.130.

يعتبر معدل انتشار الطاقة الحرارية الأرضية أبطأ من مصادر الطاقة المتجددة الأخرى على مدى السنوات الثلاثين الماضية، أين تشهد بعض الأسواق الناضجة، والأسواق الناشئة الجديدة تباطؤ في النمو، مما يتطلب الأمر أنواع مختلفة من الدعم [1].

من خلال ما سبق يبدو جليا مقدار الزيادة المعتبرة التي تسجلها الطاقة الشمسية على غرار الأنواع الأخرى من الطاقات المتجددة، نظرا للاهتمام الكبير الذي تحظى به من قبل العديد من الدول، وهذا ما ينعكس جليا على حجم الاستثمارات المخصصة لاستغلالها. عموما لا يزال قطاع الطاقات المتجددة في بداياته ومن الواضح أن إنتاجها يشهد جاذبية أكثر الدول لاسيما الدول الناشئة منها وعلى رأسها الصين[2].

[1]. Valerio Micale and anathor, The Role of Public Finance in Deploying Geothermal: Background Paper, climate policy initiative, October 2014, p.2.

[2]. Solar Concentration Workshop Report, ABENER – Engineering and Construction for Sustainability, World Bank, November 5 th, 2008, p.25.

المبحث الثاني: ماهية الأمن الطاقوي

يعتبر الأمن الطاقوي من الأهداف الأساسية للدولة، حيث يعتبر جميع الباحثين في هذا المجال على الرغم من اختلاف تخصصاتهم و حقولهم أن هذا المفهوم غير واضح الحدود، فهو هدف مهم في العديد من السياسات الطاقوية للدول، و لقد ظهر اتفاق حول أهمية الطاقة خاصة بعد أزمة البترول في السبعينيات، وهنا ظهرت عدة إشكالات للطاقة مست عدة قضايا، والتي أدت بالباحثين إلى محاولة إعطاء تصور للأمن الطاقوي كل حسب منظوره و ما يشكل تهديد للأمن، ومنذ ذلك أصبحت قضايا الطاقة وسياسات خطوط الأنابيب، والتي من أهمها أمن الإمدادات وكذلك وطنية الطاقة (سيادة الدولة على إمكانياتها الطاقوية خاصة تلك الدول التي كانت مستعمرة)، وربط الباحثين قضية الطاقة كقضية بيئية خاصة أولئك المهتمين بمجال العلاقات الدولية، ونظرا لتداخل إشكاليات وقضايا الطاقة في عدة حقول بين السياسة والاقتصاد وريادة الأعمال والبيئة و الجغرافيا من جهة، وترابط هذه الحقول مع بعضها البعض من جهة أخرى، حيث ارتبط الأمن الطاقوي بالأمن القومي للدولة وأصبح أولوية من أولويات الأهداف السياسية للدولة في تحقيق هدف أكبر وهو الأمن القومي.

وهذا الأخير يتحقق بدوره وفق أطر دولية في إطار أسواق الطاقة العالمية، وكذا الجانب الداخلي وما يعكسه استهلاك الطاقة على التنمية المستدامة وحق الأجيال القادمة في الاستفادة من الطاقة، إضافة إلى انعكاسات مخرجات الطاقة على الأمن البيئي، حيث رصد المفكرون والعلماء أشكال الطاقة المتغيرة على مر العصور وعلاقتها بدرجة التقدم أو التخلف وأسلوب الحياة المرتبط بتلك الأشكال، وذلك بإعتبار أن موضوع الأمن الطاقوي هو في آخر الأمر موضوع اجتماعي وثقافي لارتباطه بحياة الفرد والمجتمع [1] .

المطلب الأول: مفهوم الأمن

يعتبر مصطلح الأمن من المصطلحات الحديثة نسبيا، فمازال يحتاج لإضافات ويخضع لتجديدات، ويتسع بتغير الأحوال الدولية، إضافة إلى أن الباحثين مازالوا مختلفين فيما بينهم في كثير من أسس ومبادئ الأمن، بل حتى في تعريفه ومفهومه [2].

أولا – التعريف اللغوي للأمن:

---

[1] خديجة عرفة محمد، **أمن الطاقة وآثاره الإستراتيجية**، المملكة العربية السعودية (الرياض): جامعة نايف للعلوم الأمنية، 2014، ص. 58

[2] – عبد النور بن عنتر، تطور الأمن في العلاقات الدولية «، **مجلة السياسة الدولية**، عدد 155، أفريل 2005، ص.18.

تعرف أغلب القواميس الأمن: على أنه التحرر من الخوف والقلق [1]، وقد جاءت كلمة الأمن من: أمن، يأمن، أمنا، أمانا، بمعنى وثق به واطمأن عليه ولم يخف فهو آمن [2]، وتتعدد معاني الأمن في المعاجم العربية، فهي تحمل معنى سكون القلب وراحة النفس والشعور بالرضا والاستقرار، وعدم الخوف، كما تعني هذه الكلمة أيضا الأمانة والصدق [3]. كما يعرف الأمن في قاموس المفاهيم الأساسية في العلاقات الدولية بقوله: "أن تكون آمنا يعني أن تكون سليما من الأذى"[4]، وتأتي كلمة الأمن في اللغة من معنى "الطمأنينة وزوال الخوف"، كما يرى الأصفهاني أن " أصل الأمن إنما يعود إلى ارتباطه بالإنسان باعتباره يمثل طمأنينة النفس وزوال الخوف" [5].

أما في اللغة الفرنسية فكلمة أمن ''Security " وهي كلمة مشتقة من اللاتينية "Securitas "، وتعني عدم وجود خطر ومخاطرة جسدية، أو تدمير هذه البنية [6].

أما في اللغة الإنجليزية فكلمة «Security" تعني الحالة التي يشعر فيها الإنسان بالأمان، والتحرر من الخطر والمخاطر [7].

إن هذه المقابلة بين الأمن والخوف، نجدها شائعة في الآيات القرآنية التي ورد فيها هذا المفهوم مثل قوله تعالى بعد بسم الله الرحمان الرحيم: " **الذي أطعمهم من جوع وآمنهم من خوف** " [8] .

---

1 – أمين هويدي، "العسكرة والأمن في الشرق الأوسط وتأثيرهما على الأمن والديمقراطية «، ط1، بيروت: دار الشرق، 1991، ص.50.

2 – يوسف شكري فرحات، " معجم الطلاب «، لبنان: بيروت: دار الكتاب العلمية، 2001، ص. 22.

3 – محمد الأمين البشري، "الأمن العربي: المقومات والمعوقات «، الرياض: أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية، 2000، ص.18.

4 – مارتن غرينيتش تيري أوكلاهن، " المفاهيم الأساسية في العلاقات الدولية «، دبي: مركز الخليج للأبحاث، 2008، ص.78.

5 – أديب خضور، " أولوية تطوير الإعلام الأمني العربي: واقعه وآفاق تطويره "، الرياض: أكاديمية نايف للعلوم الأمنية، 1999، ص ص. 22، 23.

6 – Le petit Larousse، France: Edition Larousse, 2001, P.928.

7 – أديب خضور، مرجع سابق، ص.23

8 – سورة قريش، الآية 4.

ثانيا: التعريف الاصطلاحي للأمن:

لقد تعددت التصورات حول مفهوم الأمن، كما تعددت مرجعيات وأشكال تعريفه، إذ أنه هناك من يعتقد أن الأمن لا يجب أن يكون له تعريف معمم و ثابت، بل لابد من إعادة تعريفه في كل مرة يهدد فيها، و هذا الاختلاف نابع من الاختلاف في البيئة الأمنية للمفكرين وللحالة موضع التحليل أيضا، واختلاف و تجدد التهديدات الأمنية التي تواجهها الدول و الفواعل الأخرى في الساحة الدولية، لذلك وعلى الرغم من الأهمية القصوى لمفهوم الأمن و شيوع استخدامه إلا أنه يصعب حصره في مفهوم واحد[1]، و لذلك كثيرا ما ارتبط الأمن لدى الدارسين بمتغير التهديد أو الأمن، لذا فإنه لا يمكن تصور الأمن دون الأمن insecurity والعكس صحيح [2]، وفي هذا الصدد يعرف مايكل ديلون Michael Dillon الأمن على أنه مفهوم مزدوج، إذ لا يعني فقط وسيلة للتحرر من الخطر، لكن يعني أيضا وسيلة للحد من نطاق انتشاره، و بما أن الأمن أوجده الخوف، فالأمن مفهوم غامض يتضمن في الوقت ذاته الأمن والأمن، ما عبر عنه ديلون ب : (in)Security[3]، وهنا نظر ديلون للأمن من خلال التهديد وإجراءات الحد و التقليل من آثاره، وذلك عبر وسائل هذه الوسائل موضوع للأمن، ويرى البعض من الدارسين أن مفهوم الأمن يعرف بناءا على مفهوم التهديد (Thread)، لذا فإن كنيت وولت Kenneth. Waltz قد عرف الدراسات الأمنية بأنها تلك الدراسات التي تدرس التهديد.

كما يعرف باري بوزان "Barry Buzan" الأمن: على أنه العمل على التحرر من التهديد، وهو قدرة الدول والمجتمعات على الحفاظ على كيانها المستقل، وتماسكها الوظيفي ضد قوى التغيير التي تعتبرها معادية، ومنه فإن التهديد موضوعيا هو نفسه من حيث كون كل مناطق العالم معرضة له، لكن في الواقع، فإن التهديد

---

[1] – حمدوش رياض، **تطور مفهوم الأمن والدراسات الأمنية في منظورات العلاقات الدولية**، ورقة بحثية قدمت ضمن أشغال الملتقى الدولي الأول حول الجزائر والأمن في المتوسط: واقع وآفاق، قسم العلوم السياسية، جامعة قسنطينة، يومي 29 و30 أفريل 2008، ص.270.

[2] -Michel Dillon،" politics of security"، London: Routledge ,1996,p.121.in: http//www.Routledge.com/books/search

[3] – عبد النور بن عنتر، **البعد المتوسطي للأمن الجزائري**، الجزائر: المكتبة العصرية للطباعة والنشر والتوزيع، 2005، ص. 14.

له مفهوم ذاتي مرتبط بالحالة التي تواجه الدولة، وهنا يعرف الأمن وتصاغ السياسة العامة الأمنية للدولة بناءا على نوع التهديد ومصدر وحدته [1].

وعرف والتر ليبمان Walter Lippmann الأمن على أنه: " حفظ الأمة على قيمها الأساسية وقدرتها على صيانة هذه القيم حتى وإن دخلت في حربا لصيانتها " [2].

إذا يتبين أن العامل المحدد في تعريف والتر ليبمان للأمن هو الحفاظ على القيم الأساسية للجماعة، لذا فإنه في سياق العولمة والاعتمادية بين الدول، صار المجتمع هو مرجعية الأمن وليست الدولة، وهذا لا يعني أن الدولة فقدت مكانتها كمرجعية للدراسات الأمنية، وإنما تراجعت لصالح الفرد والمجتمع الذي هو الوحدة المرجعية للأمن.

المطلب الثاني: تعريف الأمن الطاقوي

تعج الأدبيات المهتمة بأمن الطاقة بعدد كبير من التعريفات لهذا المصطلح، ولكن بقدر كثرة وتعدد التعريفات المقدمة، وبقدر زيادة الاهتمام الأكاديمي والإعلامي بهذا الموضوع، بقدر ما تزداد في كل مرة درجة الغموض والتعقيد المحيطين بأمن الطاقة (Energy Security)، وهذا ما يفسر عدم وجود اتفاق حول ما نعنيه بهذا المفهوم، وكما يقول "يرغين دانيال": " الكل يؤيد أمن الطاقة.. لكن هناك اختلاف كبير في تفسير معنى أمن الطاقة " [3].

فرغم الأهمية الكبيرة لأمن الطاقة في مختلف السياسات إلا أن العديد من المختصين يؤكدون على عدم التوصل إلى تعريفه بشكل واضح، فحسب تعبير " لوشل " (Loesch) و "آل" (AL): " مصطلح أمن إمدادات الطاقة (Security of Energy Supplie)، أو أمن الطاقة باختصار يبدو ملهما فعلا، وهذا ما يلقى

---

[1] – عادل زقاغ،" **إعادة صياغة مفهوم الأمن، برنامج بحث في الأمن المجتمعي**". نقلا عن موقع: http:/www.geocities.com/adel.zaggagh/links.html

[2] – John Baylis and Steve Smith، "Globalization of World Politics ", Second Edition، New York: Oxford University Press, 2001, P.255.

[3] – حمى التنافس بين الصين وأمريكا: بين خفض الاعتماد على الواردات وتأمين إمدادات مستقرة «، جريدة الشرق الأوسط، عدد 10229، 30 نوفمبر 2006.

صدى عند آخرين ممن يعتقدون بأنه ليس هنالك تفسير وفهم مشترك وموحد لأمن الطاقة، وهو ما يجعله مفهوما غامضا وهلاميا وصعبا للتعريف [1].

وإن كان أمن الطاقة تقليديا يعرف بأنه: "توفر إمدادات كافية ومعقولة وموثوقة من الطاقة [2]، غير أن هذا التعريف على بساطته لا يمكنه أن يحيط بمختلف أبعاد هذا المفهوم، لأن أمن الطاقة مفهوم متعدد الأوجه ذو طبيعة متعددة الأبعاد (Multidimensional)، ويختلف تعريفه باختلاف الظروف والأغراض والأطراف أو الفواعل (دول، منظمات، مؤسسات بحثية ...) التي تقوم بصياغة تصورها الخاص لما تعنيه بأمن الطاقة.

ولتوضيح الرؤية أكثر حول التضارب في تعريف أمن الطاقة نعرض فيما يلي عدد من التعريفات المختلفة لهذه المسألة، فالأمم المتحدة عرفت أمن الطاقة سنة **1999** بأنه: " الحالة أو الوضعية التي تكون فيها إمدادات الطاقة متوفرة في كل الأوقات، وبأشكال متعددة وبكميات كافية، وبأسعار معقولة " [3].

إن اهتمام الأمم المتحدة بوضع تعريف لأمن الطاقة، يعود لقناعة مفادها أن العامل الطاقوي حيوي لضمان مستقبل أفضل للبشرية، واستمرارية النمو الاقتصادي، والحفاظ على الأمن والسلم الدوليين، اللذين يمكن أن يكونا محل تهديد في حال عدم تلبية الاحتياجات الطاقوية لمختلف المجتمعات والدول، غير أن فكرة الأسعار المعقولة التي جاءت في التعريف تبقى محل نقاش فعلى أساس أي معيار تحدد معقولية السعر من عدمها، فالسعر الذي يخدم طرفا معينا ويعتبره معقولا، قد يلاقي اعتراضا لدى طرف آخر، ويعتبره منخفضا أو مرتفعا، وهنا تحدد وضعية كل فاعل في سلسلة الطاقة (منتج أو مستهلك)، ووضعيته الإقتصادية والمالية، ومعاييره المعتمدة في الحكم على السعر المقدم .

---

1 - Christian Winzar، CONCEPTUALIZING ENERGY SECURITY,EPRG Working paper. Cambridge Working paper in Economics, University of Cambridge, London, August 2011.p.2.

2 - Frank Unbeach," German Debates on Energy Security and impacts on Germany is 2007 UE Presidency"، Antonio Marquina (ED)، Energy Security Visions from Asia and Europe. First published, Palgrane Macmillan. New York, 2008, p.1.

3 -Maj Stacey. Lee. China is Energy Security: The Grand "Hedging "Strategy. School of Advanced Military Studies. kanses. 2010. P. 9 .

أما الباحث "كسين شانغ ليه" (Xencheng liu) من "مؤسسة ستانلي" (Stanely Fondation) فيعرف أمن الطاقة بأنه:" أمن الإمدادات – ديمومة الدخول المتاح لمصادر الطاقة العالمية – وأمن الطلب –كفاية استهلاك الطاقة وحماية البيئة [1].

الملاحظ من خلال هذا التعريف تركيزه على عاملي العرض والطلب، أي وجود قدر كاف من الإمدادات الطاقوية التي تلبي الطلب المتنامي والمتزايد على مصادر الطاقة، ويضيف إلى ذلك ضرورة حماية البيئة من مخاطر الاستغلال المفرط للموارد الطبيعية، وتزايد الانبعاثات الناجمة عن تزايد نسب استهلاك واستعمال المصادر الطاقوية الملوثة للبيئة، وهذا واحد من الأبعاد الكثيرة التي يتضمنها أمن الطاقة.

و يتبنى "ستين تونسيون" (Stein Tonnesson) و "أشيلد كولاس" (Ashild kolas) من معهد أوسلو لأبحاث السلام الدولي (International peace Research Institute) تعريفا لأمن الطاقة لا يقوم على ربطه بتحقيق الاكتفاء الذاتي أو الاستقلالية الطاقوية، بل على ضرورة التوازن بين العرض والطلب: "أمن الطاقة هو تحقيق توازن جيد بين الطلب والمعروض من الطاقة، لخدمة الغرض المتمثل في تسهيل التنمية الإقتصادية والاجتماعية المستدامة"، ولا يقصد بالتوازن هنا مجرد العلاقة بين الإمدادات المعروضة و الكمية المطلوبة فحسب، بل التناسب بين تنوع مصادر الطاقة وقاعدة الاحتياجات المعقدة [2] .

وينطلق تقرير اللجنة الإقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة (UNECE) 2007، في محاولته لتعريف أمن الطاقة من افتراض صعوبة ضبط تصور بخصوص أمن الطاقة بسبب تعدد أبعاده، وقد حدد التقرير أربعة أبعاد رئيسية كقاعدة للوصول إلى تعريف أمن الطاقة من خلالها وهذه الأبعاد هي:

1 – اضطراب في الإمدادات بسبب تضرر وخسائر في المنشآت القاعدية، كوارث طبيعية، وعدم استقرار اجتماعي، سلوكيات سياسية أو أعمال إرهابية.

2 – وفرة إمدادات الطاقة على المدى الطويل لمواجهة الطلب المتنامي مستقبلا.

3 – الآثار الوخيمة على الشعوب والنشاط الاقتصادي، على خلفية نقص في الطاقة وتقلبات كبيرة في الأسعار.

4 – خسائر كبيرة ناجمة عن أعمال إرهابية، وما ينتج عنها من ضحايا في الأرواح والممتلكات وآثار صحية كارثية.

---

[1] . Ibid. p. 9 .

[2] .Stein Tonnesson and Ashild Kolas. Energy Security in Asia: China. India Oil and Peace. Report to the- Norwegian of Foreign Affairs. International pease Research Institue. Oslo. April 2006. p. 9 .

وأخذا لهذه الأبعاد الأربعة بعين الاعتبار تعرف اللجنة أمن الطاقة باعتباره:" وفرة إمدادات الطاقة اللازمة ليستعملها المستهلك النهائي، بمستوى أسعار اقتصادي، وبكميات كافية، وهذا لتحقيق الاكتفاء الطاقوي، وعدم إعاقة عجلة التنمية الإقتصادية والاجتماعية في البلاد " [1]

إن حقيقة كونه مفهوما متعدد الأوجه ومحكوم بتأثير عوامل (Factors) كثيرة ومختلفة، تفسر جزءا مهما من الصعوبة الموجودة في وضع تعريف يحيط بمختلف جوانب أمن الطاقة، وقد قدم لنا الباحث " تشانغ يونغ هو " (Chang Youngho) ستة عوامل يعتقد أنها تؤثر في أمن الطاقة وهي:

أولا: ما إذا كان النفط وصل إلى أوج الإنتاج (Peak oil production) أم ليس بعد، فتناقص الوقود الأحفوري خاصة النفط والغاز الطبيعي هو المحدد الرئيسي لأمن الطاقة، فتراجعها يزيد من حدة التنافس بين الدول للحصول على مصادر الطاقة.

ثانيا: القدرة التكنولوجية على تطوير مصادر طاقة بديلة فائضة ورخيصة وناجعة ليست مرتقبة التحقق قريبا، ففي سنة 2004 غطى النفط والغاز الطبيعي والفحم حوالي 90% من مجموع الاستهلاك العام للطاقة في العالم، والباقي تم تغطيته بالطاقة النووية والكهرومائية، وقدر قليل (حوالي 2 %) من مصادر الطاقة المتجددة.

ثالثا: النفط يسيطر تقريبا على جميع استعمالات الطاقة المنزلية والتجارية، وفي الصناعة والنقل والكهرباء، وليس هناك أي من مصادر الطاقة الأخرى بخلاف النفط قادر على تحقيق الاكتفاء وسد الطلب في قطاع النقل، لأن أنواع الوقود الحيوي مثل الإيثانول تبرز ببطء كوقود بديل للمحركات.

رابعا: الاختلال المنتظر في التوازن بين العرض والطلب على النفط سيكون له تأثيرات حادة على الدول المستوردة، فعدم استقرار أسعار النفط يؤثر على نمو الدول.

خامسا: عدم التناسب بين الطبيعة العالمية لأمن الطاقة، والاتجاهات المحلية للاقتراحات والحلول المعتمدة، وهذا نتيجة لغياب تعاون دولي أو عالمي في وضع السياسات وتطوير الطاقة.

[1]- Emerging Global Energy Securite Risks. The ECE Energy Series NO. 36. The United Nation Commission for Europe. 2007.p.8.

سادسا: النمو غير المسبوق في استهلاك النفط في الصين والهند وضع ضغطا شديدا على الأسعار، حيث أدت جهود الدولتين لضمان إمدادات الطاقة لجعل التنافسية في الأسواق في أعلى مستوياتها، فبالموازاة مع العرض يجب أخذ الطلب على الطاقة كذلك بعين الاعتبار لأنهما وجهان لعملة واحدة [1] .

ورغم تنوع التعريفات المقترحة فقد جادل "لين شيستر" (Lynne Chester) في تصنيفه لها، على أنها لا يمكن أن تكون إلا ضمن فئة واحدة من بين فئتين مقسمتين بحسب معيار مدى الإتساع، وهما:

– **فئة التعريفات الضيقة** (:Narrow definitions وهي التعريفات التي تقوم على مركزية السوق (Market Centric –)، وتستخدم مصطلحاته كالعرض والوفرة والأسعار، ومن أمثلة ذلك تعريف وكالة الطاقة الدولية (EA): " أمن الطاقة هو توفر إمدادات كافية من الطاقة بتكاليف (أسعار) معقولة.

– **فئة التعريفات الأوسع** (**Broader defintions**): وهي التي لا تقف عند حدود العناصر المعتمدة في التعريفات الضيقة (منطق السوق)، بل تأخذ بعين الاعتبار عددا من الأبعاد التي يتضمنها أمن الطاقة (الأبعاد التي أشرنا إليها سابقا)، و من أحسن الأمثلة على هذه الفئة تعريف " الورقة الخضراء " الأوروبية (Green Paper) الموسومة ب : " نحو إستراتيجية أوروبية لأمن إمدادات الطاقة " Towards a European Strategy For Security Of Energy Supply) : " أمن إمدادات الطاقة ينبغي أن يوجه لضمان العيش المريح للمواطنين، و السير الحسن للاقتصاد، و استمرار توفر المنتجات الطاقوية في الأسواق بأسعار في متناول كل المستهلكين (الخواص و الصناعيين)، مع احترام الاعتبارات البيئية، و التطلع نحو التنمية المستدامة ... أمن الإمدادات لا يسعى لتعظيم الاكتفاء الذاتي أو لتقليل التبعية، بل يهدف لخفض المخاطر المرتبطة بتلك التبعية [2] .

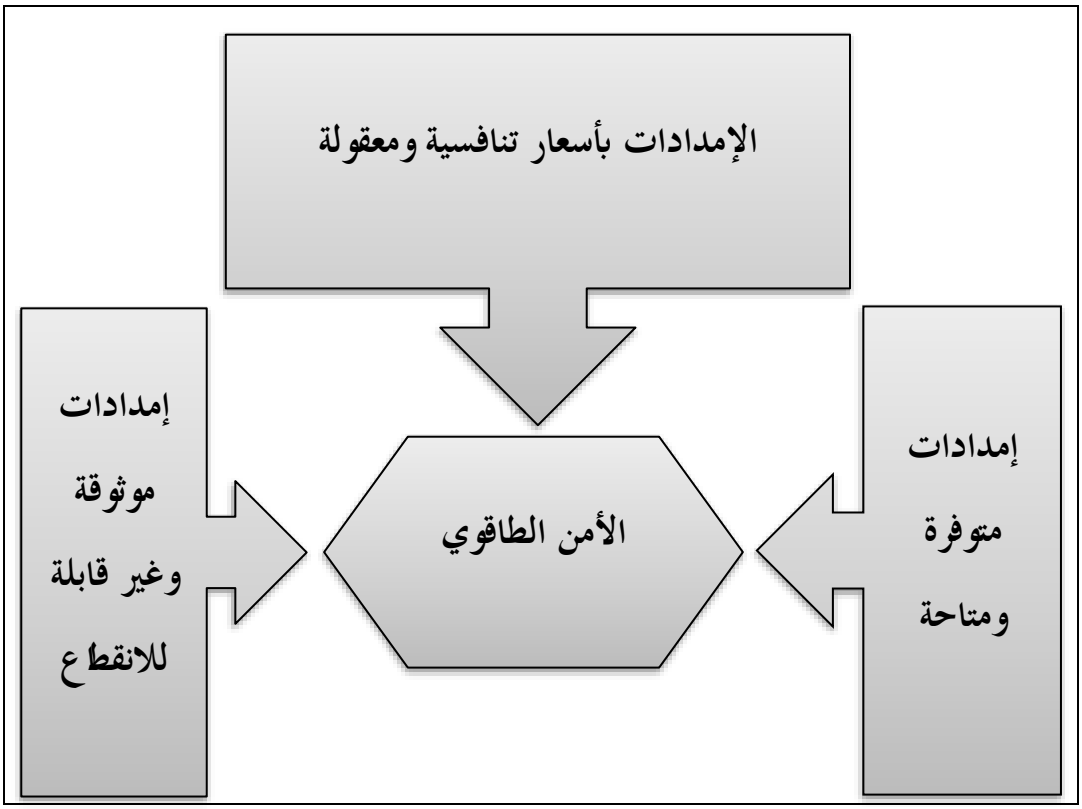
---

[1] -Chang Youngho **"Overiew of Energy Security in Asia "Manjeet** Singh pardesi and Other. **Energy and Security: The Geopolitics of Energy IN the Asia – Pacific**. Nanyang Technological, October 2010.P.P.17 – 18 .

[2] -Lynne Chester. **« Does the Polysemic Nature of Energy Security Make It A: Wiched: Problem?"** World Academy OF Science, Engineering and Technology 54, 2009. p.p. 1106 – 1108 .

- **تعريف الأمن الطاقوي حسب الوكالة الدولية للطاقة:**

الشكل رقم 02: الأمن الطاقوي حسب الوكالة الدولية للطاقة.



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة.

المطلب الثالث: الأمن الطاقوي في نظرية العلاقات الدولية

رغم أن مفهوم أمن الطاقة يعد من المفاهيم الحديثة نسبيا التي تم التركيز عليها، واكتسبت أهمية ملحوظة خلال الأعوام القليلة الماضية، إلا أن سعي المجتمعات والدول إلى تأمين احتياجاتها من الطاقة أمرا ليس بحديث، وكانت محاولات السيطرة على مصادر الطاقة الدافع الأساسي لكثير من الصراعات في الماضي، وكانت أيضا عاملا للتقارب والتعاون فيما بين دول أخرى، بل وأستخدم مصطلح أمن الطاقة على نحو مباشر خلال الحرب العالمية الأولى [1].

[1] – نورهان الشيخ، **سياسة الطاقة الروسية وتأثيرها على التوازن الإستراتيجي العالمي**، سلسلة قضايا، المركز الدولي للدراسات المستقبلية والإستراتيجية، القاهرة، أوت 2009. ص.5.

حيث يعيد "دانيال يرغين" (Daniel Yergin) [*] ظهور هذا المفهوم إلى مشارف الحرب العالمية الأولى (سنة 1912)، حين اتخذ اللورد الأول للبحرية البريطانية آنذاك "ونستون تشرشل" (Winston Churchil) قرارا تاريخيا بتحويل مصدر طاقة سفن البحرية البريطانية من الفحم إلى النفط، في محاولة منه لجعلها أسرع وأكثر كفاءة من نظيرتها الألمانية، ولكن هذا القرار كان معناه أيضا أن البحرية الملكية سوف لن ترتبط بالفحم الآتي من "ويلز"، ولكن ضمان إمدادات النفط سيرتبط خصوصا بإيران، وبذلك أصبح أمن الطاقة قضية حيوية ومسألة مركزية من قضايا الإستراتيجية القومية، وإجابة "ونستون تشرشل" عن هذا التحدي كانت بقوله: **" السلامة واليقينية في أمن الطاقة ترتبط بالتنويع و التنويع فحسب "**.

ومنذ قرار "ونستون تشرشل" برز أمن الطاقة بسرعة كقضية شديدة الأهمية، وظل كذلك إلى الآن، ولكن هذا الموضوع حاليا بحاجة إلى إعادة نظر وتفكير، لأن ما كان عليه أمن الطاقة منذ ثلاثة عقود خلت محدود جدا، وأصبح من الواجب توسيعه ليشمل الكثير من الأبعاد الجديدة، بما في ذلك الاعتراف بأن أمن الطاقة لا يقوم منفردا، بل هو مرتبط بالعلاقات الأوسع بين الأمم، وبكيفية تفاعلها مع بعضها البعض [1].

(*) " دانييل يرغين " أشهر الخبراء الذين أرخوا و نظروا لأمن الطاقة، وهو رئيس مجلي إدارة وحدة كامبريدج لأبحاث الطاقة، له عدة مؤلفات و أبحاث حول هذا الموضوع، منها: " الجائزة: البحث الملحمي عن النفط و المال و السلطة، و كتاب آخر حول " النفط و الجيوبوليتيك ".

[1] -Daniel Yergin. **Ensuring Energy Security**. **Foreign affairs**: Vol.85.N 02. Mars, April. 2006. p.69 .

الجدول رقم 09: مقاربات الأمن الطاقوي.

مقاربات الأمن الطاقوي	مبادئها	أهدافها
المقاربة الواقعية	– تأمين استقلالية الدولة [1]. – الأمن الطاقوي عنصر حيوي في السياسة الخارجية. – الدولة فاعل محوري في مجال الأمن الطاقوي عبر ضمان إمدادات الطاقة بأثمان معقولة. – أمن الطاقة مسألة جيواستراتيجية. –أمن الطاقة مرتبط بالأمن الوطني [2]. – أن النظام الدولي نظام فوضوي في صراع لضمان الموارد الطاقوية والقوة [3].	– ضمان أمن الدولة عبر التحكم في إمدادات الشركات المملوكة للدولة. – التركيز على مفهوم الاستقلال في مجال الطاقة أي الاكتفاء الذاتي. – ربط المحددات السياسية والاستثمار في القوة العسكرية للدول بالاعتماد على تصدير الطاقة [4]. – تحقيق استقلالية الدولة هو هدف رئيسي والذي يتطلب بدوره الوصول إلى تأمين إمدادات مستقرة وآمنة من البترول. – السباق نحو الموارد والسباق عليها [5].

1 - Andres Speed, **Energy Policy and Regulation in the people is Republic of china.** New York, Kluwer, 2004, p.340.

2 - - kalich JH and Galdwyn DL, **Energy and Security**: **toward a new Foreign policy Strategy**, woodrow Wilson. Center press. U S A. 2005. P80

3- Ibid.p.106.

4 - Andres Speed. op. cit, p.340.

5 - Barry Buzan, **People States and fear: an agenda for international Security Studies,** Cambridge University Press, 1991, p.63.

المقاربة الليبرالية	– أمننه تأمين الإقتصاد بالاعتماد المتبادل. – التركيز على سياسات الأمن الطاقوي الدنيا [1]. كما أن من مبادئ هذه النظرية [2]: – منافسة ليست صفرية. – مسألة فوق قومية. – إمدادات غير منقطعة. – الأسعار معقولة كما أن من مبادئ هذه المقاربة [3]: – استقرار الأسواق الطاقوية. – عدم وجود استغلال طاقوية تقريبا بين السياسات الوطنية الإقليمية والدولية في مجال الطاقة لتحفيز التكامل في القضايا الطاقوية. – التعاون الاقتصادي يؤدي إلى الأمن الطاقوي. – الأمن الطاقوي يرقي و يعزز التعاون بين الدول. – الموازنة بين تأمين الدولة أو الإقتصاد [4].	– تتجلى أهداف هذه المقاربة في [5] : – بحث عن سياسات ملائمة لتجسيد أمن الطاقة. – تحقيق إمدادات مستقرة بأثمان معقولة وغير متذبذبة. – تجاوز مستوى الدولة كوحدة مرجعية للتحليل. – تسليط الضوء على الإقتصاد الليبرالي واندماج الأسواق كحل لمعضلة الأمن الطاقوي. – الأسعار المعقولة تعني تلك الأسعار التي تم تحديدها عبر السوق القائمة على قانون العرض والطلب. – دور الأسواق الدولية ومبادرات متعددة الجوانب ودور المؤسسات في إيجاد حلول للأمن الطاقوي [6].
المقاربة الشاملة	– الاقتصاديات الوطنية للدولة تشكل المحددات الأساسية للأمن.	– الجمع بين المنطق الليبرالي والواقعي [7]. – إيجاد حلول وسطية للتعاون الثنائي ومتعدد الأطراف [8].

1 - Andrew Speed, OP. cit. p.65.

2 - ibid. p. 95.

3 - Yerjin D، **The Quest: energy، security and the Remaking of the western World**، penguin 2011, UK، P.69.

4 - Tonsjo O، **Hediging Against oil Dependency**: **New Perspective: Energy Security**: international relations, 2010.p.46.

5 - Verrastro F, **Providing energy Security in An Interdependence world,** the Washington Quarterly, USA, 2007, P.99.

6 - Kalich JH and Goldwyn، DL، **Energy and security: toward a new Foreign policy Strategy**، op. cit، p.84.

7 - Troubetta W.J, **Rethinking the Securitization of Environment, U.T**, Balazacced, 2010, p.585.

8 - Wavero O, **Politics Security Therory, Security Dialogue**, K, 2011, p.465.

الفصل الثاني

خطة الفصل الثاني:

الفصل الثاني: التوجه العالمي نحو الطاقات المتجددة كبديل للطاقات التقليدية لتعزيز الأمن الطاقوي

المبحث الأول: أسباب تنامي الاهتمام بالطاقات المتجددة عالميا.

لمطلب الأول: الارتفاع المطرد لاستهلاك الطاقة عالميا

المطلب الثاني: تحقيق أمن الطاقة العالمي .

المطلب الثالث: اختلال التوازن البيئي ومتطلبات التنمية المستدامة

المبحث الثاني: اقتصاديات الطاقة المتجددة في العالم

المطلب الأول: المؤشرات الإقتصادية لمصادر الطاقات المتجددة

المطلب الثاني: واقع استهلاك وإنتاج الطاقة المتجددة في العالم

الفرع الأول: استهلاك الطاقة المتجددة عالميا.

الفرع الثاني: تطور إنتاج الطاقات المتجددة في العالم

المطلب الثالث: الجدوى والفاعلية الإقتصادية للطاقة المتجددة.

الفرع الأول: حجم الاستثمار العالمي في الطاقات المتجددة.

الفرع الثاني: تكاليف الطاقة المتجددة.

الفرع الثالث: تقديرات فرص العمل في مشاريع الطاقة المتجددة.

المبحث الثالث: سياسات وإستراتيجيات تبني اقتصاديات الطاقات المتجددة وآليات تمويلها.

المطلب الأول: سياسات وتشريعات الطاقة المتجددة عالميا.

الفرع الأول: سياسات تنمية الطلب والإنتاج

الفرع الثاني: سياسات تشجيع التصنيع المحلي ودعم استخدام الطاقة المتجددة

المطلب الثاني: إستراتيجيات تحفيز ودعم قطاع الطاقة المتجددة محليا ودوليا.

الفرع الأول: إستراتيجيات تحفيز قطاع الطاقة المتجددة محليا

الفرع الثاني: إستراتيجيات تحفيز قطاع الطاقة المتجددة دوليا

المطلب الثالث: آليات تمويل مشاريع الطاقات المتجددة.

الفرع الأول: الاستثمارات العالمية

الفرع الثاني: استثمارات القطاع الحكومي.

الفرع الثالث: استثمارات القطاع الخاص في الطاقة المتجددة.

لقد أصبح اتجاه كل دول العالم نحو تطوير تكنولوجيات الطاقات المتجددة والاستثمار في مشاريعها أمرا حتميا لا غنى عنه، وذلك نتيجة للأضرار التي يسببها استخدام الوقود الأحفوري لتوليد الطاقة اللازمة للنشاط الاقتصادي العالمي، إضافة إلى المخاطر البيئية الملازمة و المواكبة للاستخدام المفرط وغير العقلاني لمصادر الطاقة التقليدية، وهو ما شكل دافعا قويا للدول الرائدة اقتصاديا سواء المتقدمة أو النامية أن تتبنى سياسات تدعم الطاقات المتجددة، وتفعل الإستراتيجيات الناجعة لإنجاح مشاريعها وكسب الرهان على الطاقات المتجددة والطاقة النظيفة الصديقة للبيئة، وتعميم الاعتماد على الطاقات المتجددة عالميا ولو بصفة تدريجية في إطار الجهود الرامية لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري ومصادر الطاقة التقليدية إلى غاية التخلي عليها نهائيا مستقبلا لأن الاستثمار في الطاقات المتجددة والاعتماد عليها كمصدر للطاقة النظيفة ضمن المزيج الطاقوي من شأنه أن يعزز الأمن الطاقوي العالمي، كما يبدد المخاوف المتعلقة بأمن البيئة ويحد من ظاهرة التغير المناخي التي بدأت تظهر انعكاساتها السلبية على أمن البيئة والإنسان.

المبحث الأول: أسباب تنامي الاهتمام بالطاقات المتجددة عالميا.

توفر المحروقات حاليا (النفط، الفحم، الغاز الطبيعي) نحو **85 %** من مجموع استهلاك الطاقة في العالم، " لكن إلى متى يمكن لهذه المصادر أن تستمر في تلبية احتياجات ومتطلبات الدول من الطاقة؟ "، فغالبا ما يتم حساب الكمية المتبقية من بعض المصادر عن طريق ما يسمى بمعدل الاحتياطات إلى الإنتاج (**R/P**) الذي يعطي لنا أساسا طول مدة استمرار إنتاج هذا المصدر إذا ما استمر إنتاجه بنفس المعدل (**R/P**).

تقدر معدلات (**R/P**) لإجمالي المحروقات في العالم سنة **2015** أن النفط سيستمر **46** عاما مقبلة، والغاز الطبيعي سيستمر إلى **58** عاما، والفحم سيستمر حتى **118** عاما، هذه الأرقام بطبيعة الحال غير ثابتة فهي تستند على كميات إنتاج المحروقات في كل سنة [1]، ومن المحتمل أن تتغير هذه الأرقام والمعطيات وذلك من خلال تكثيف الاعتماد وزيادة الاستثمار في الطاقات المتجددة حول العالم.

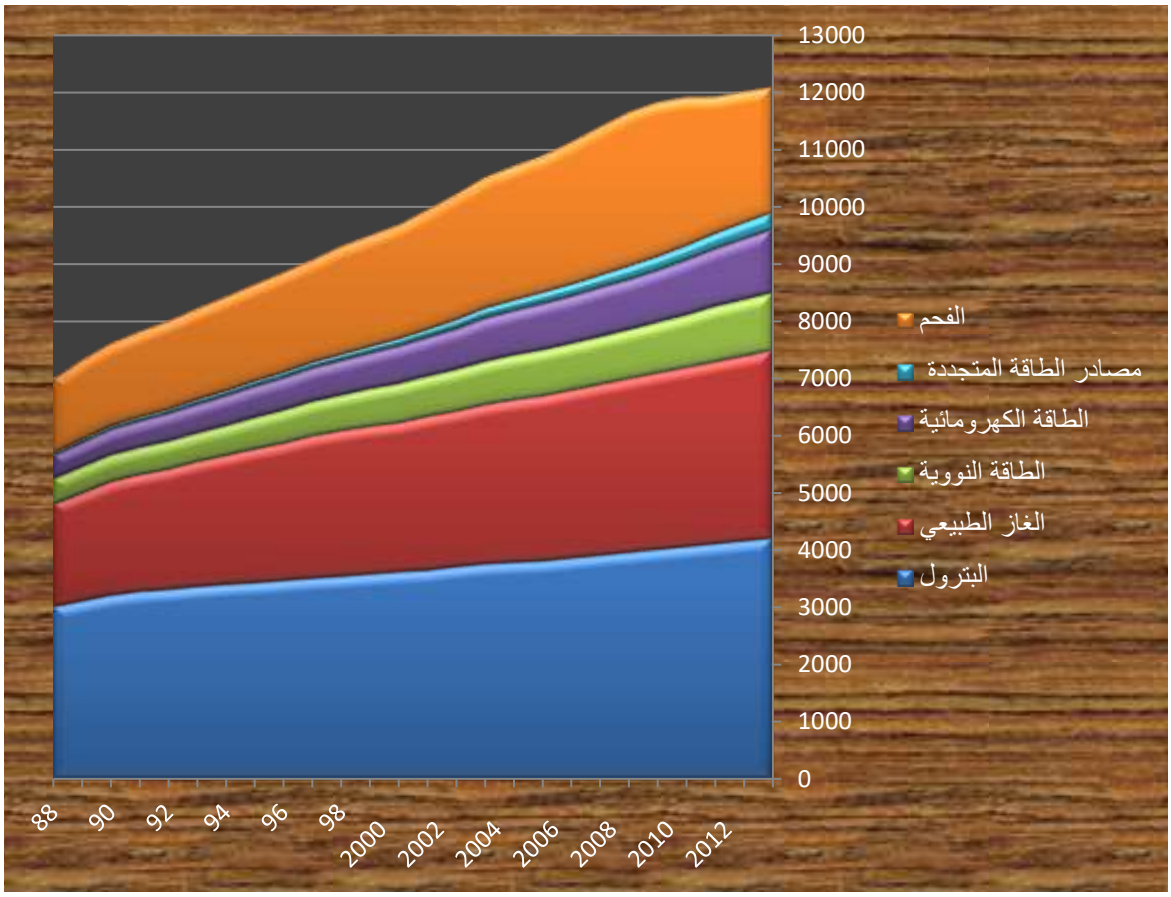
لذلك يمكننا القول إن أهم الأسباب التي دفعت مختلف دول العالم للاهتمام بالطاقات المتجددة هو في الأساس القلق حول نضوب المحروقات لأن مصادر الطاقات التقليدية آيلة للنضوب، إلا أنه في الواقع توجد عدة أسباب ساهمت في انتشار الطاقات المتجددة لا تقل أهمية عن القلق حول نضوب المحروقات، وفيما يلي سنتطرق إلى أهم الأسباب التي أدت إلى تنامي الاهتمام والاستثمار في الطاقات المتجددة على الصعيد العالمي.

[1]. Why Alternatives Are Important: http:// www.renewable – energysources. com (05/03/2021) .

المطلب الأول: الارتفاع المطرد لاستهلاك الطاقة عالميا

بلغ الاستهلاك العالمي للطاقة الأولية حوالي **4.12928** مليون طن نفط مكافئ سنة **2014** مقابل **1.12807** (م ط ن م) سنة **2013**، ويعد ارتفاع الاستهلاك من سنة **2013** إلى سنة **2014** أبطئ نمو منذ سنة **1998** كما هو موضح في الشكل رقم **03** [1] : ويتميز نموذج الطاقة الحالي بهيمنة مصادر الطاقة الأحفورية على مجمل تركيبته، حيث بلغت مساهمتها من إجمالي الاستهلاك في العالم **86.3 %** من الطاقة الأولية سنة **2014** أي ما يعادل **11158.4** (م ط ن م)

شكل رقم (03): تطور استهلاك الطاقة في العالم من سنة 1989 إلى غاية سنة2014

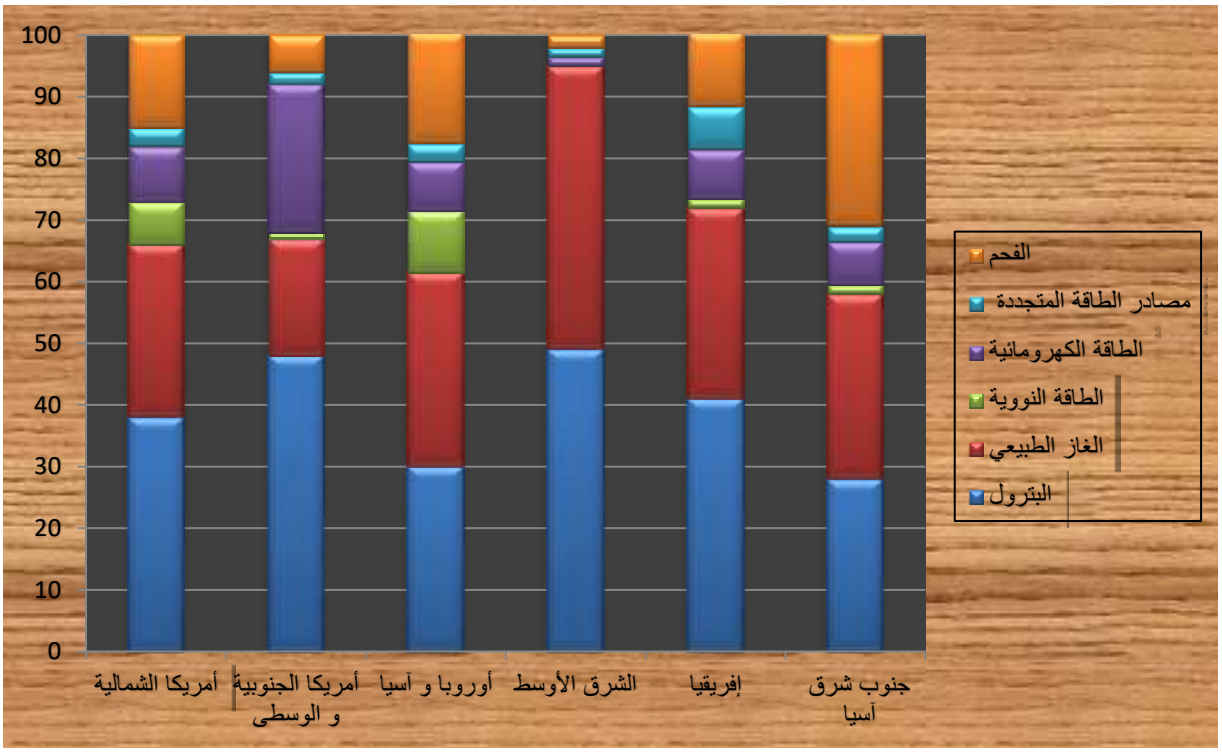


Source: James is Square, **BP Statistical Review of World**, London, 64ht edition ,2015, p.42.

[1]. James is Square, BP Statistical Review of World, London, 64th edition, June 2015, p. p. 41-42 .

شكلت منطقة آسيا والمحيط الهادئ مرة أخرى أكبر زيادة في الاستهلاك العالمي للطاقة، حيث قدرت نسبة استهلاكها من الطاقة عالميا سنة **2014** حوالي **41.3 %** [1]، ويعد استهلاك الطاقة في تلك المنطقة المسؤول عن هذا الارتفاع كما هو موضح في الشكل رقم **04**، ولكن يبقى الفحم والنفط المصدران المهيمنان على الاستهلاك الإجمالي للطاقة الأولية في المنطقة.

شكل رقم (04): استهلاك الطاقة حسب كل منطقة سنة 2014



Source: Renewables Global Status 2015, Op, cit, p.42.

من خلال الشكلين السابقين يتضح جليا أن النفط هو المهيمن على الاستهلاك الإجمالي للطاقة الأولية في جميع المناطق الأخرى باستثناء أوروبا وآسيا والشرق الأوسط التي يحظى الغاز فيها بأكبر نسبة استهلاك من إجمالي الطاقة الأولية سنة **2014**.

المطلب الثاني: تحقيق أمن الطاقة العالمي.

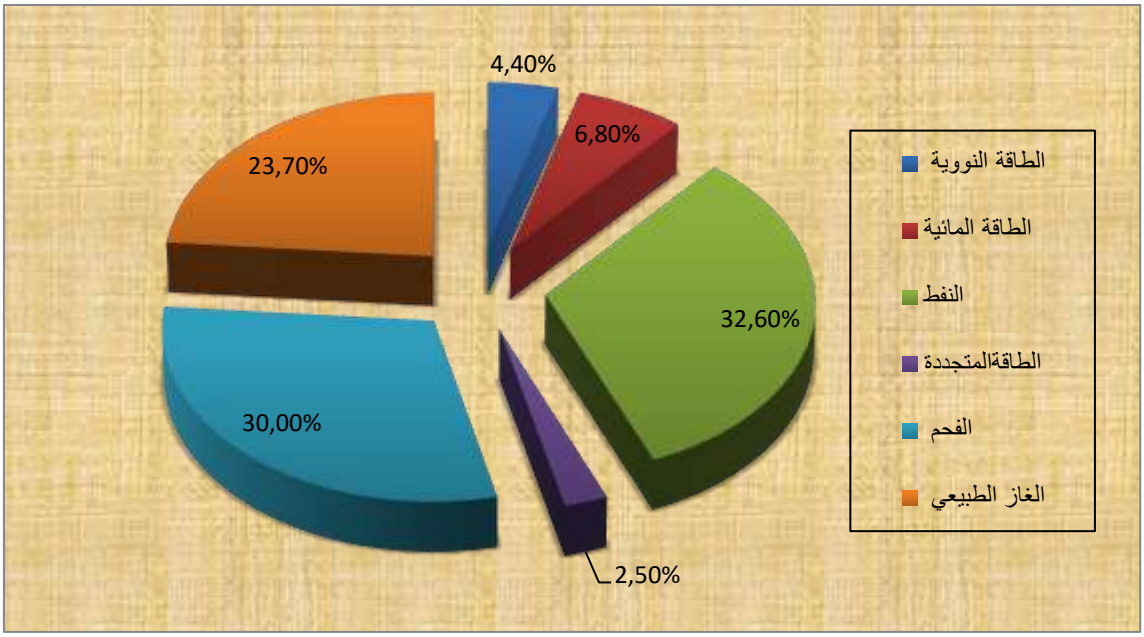
تشير جل التوقعات إلى أن ارتفاع الاستهلاك العالمي للطاقة من خلال الاعتماد على النفط والغاز، كما تطرقنا إليه آنفا، سوف يؤدي في نهاية المطاف إلى نضوبهما. فعلى امتداد القرن العشرين شكل النفط المصدر الرئيسي للطاقة في العالم، فبالرغم من سياسات تنويع المصادر الطاقوية التي تزايدت عقب الصدمة النفطية الأولى

[1]. Renewables Global Status 2015, renewable energy policy network for the 21 st century report, paris – France, 2015, p.42 .

سنة **1973** إلا أنه يبقى المصدر الأول للطاقة، وتقدر نسبته ب **32.6 %** سنة **2014** أي ما يعادل **4211.1** (م ط ن م)، فيما يليه الفحم الذي ارتبطت أهميته بالثورة الصناعية خلال القرن التاسع عشر فقد عرف استهلاكه تزايد منذ سنة **1973** رغم تراجع حصته من إجمالي الاستهلاك، حيث تقدر نسبته ب **30 %** أي ما يعادل **3881.8** (م ط ن م) سنة **2014**، في المقابل نجد أن الغاز الطبيعي يشهد توسعا في الاستهلاك نتيجة الاعتماد المكثف عليه كوقود بديل للنفط، لذلك ارتفعت حصته ضمن إمدادات الطاقة في العالم منذ سنة **1973**، و قد بلغت نسبته **23.7 %** سنة **2014** أي ما يعادل **3065.5** (م ط ن م). أما الطاقة المائية والنووية فكانت حصتهما من إجمالي استهلاك الطاقة في العالم سنة **2014** حوالي **6.8 %** و**4.4 %** مما يعادل **879** (م ط ن م) و**574** (م ط ن م) على التوالي كما هو موضح في الشكل التالي.

في الوقت الحالي يشهد العالم ارتفاعا مطردا وبوتيرة متسارعة في الاستثمار واستهلاك الطاقة المتجددة حيث بلغ استهلاكها سنة **2013** حوالي **283** (م ط ن م) ليرتفع إلى **316.9** (م ط ن م) سنة **2014** مسجلة بذلك حصتها من الاستهلاك العالمي للطاقة **2.5 %** كما هو موضح في الشكل رقم **05**.

شكل رقم (05): استهلاك الطاقة حسب مصادرها سنة 2014



Source : Renewables Global Status 2015, Op. Cit, p.41.

من خلال الشكل أعلاه يتضح جليا أن النموذج الحالي لاستهلاك الطاقة يهدد أمن الطاقة على المدى البعيد، فبالرغم من أن التقييم المستمر لاحتياطات الطاقة الأحفورية يبين بعض الزيادات في الاحتياطات إلا أنه من الواضح أن هناك حدودا لتوافرها تجعلها في النهاية قابلة للنضوب مع وجود تفاوت بين المناطق المختلفة في العالم للمدة المقدرة لنفاذ تلك الاحتياطات.

المطلب الثالث: اختلال التوازن البيئي ومتطلبات التنمية المستدامة [1]

مما لا شك فيه أن إنتاج الطاقة العالمي الحالي غير مستدام، حيث يتسبب الاستعمال الكثيف واللاعقلاني للطاقة الأحفورية و حرقها في انبعاث كميات كبيرة من الغازات الدفيئة (حوالي **80 %** من الغازات الدفيئة عالميا مصدرها القطاع الطاقوي)، و التي أدت إلى بروز ظاهرة الاحتباس الحراري التي تهدد العالم بكوارث بيئية خطيرة و تغيرات مناخية قد تؤثر على الكرة الأرضية سلبيا بشكل كبير، وتكون لها تداعيات خطيرة على نمط و نوعية الحياة على كوكب الأرض، كل هذه الأسباب مجتمعة أدت إلى إدراك العالم أنه من الضروري رفع كفاءة استخدام مصادر الطاقة التقليدية، والبحث عن مصادر جديدة للطاقة تكون أكثر أمنا على البيئة، لأجل ذلك قررت منظمة الأمم المتحدة في دورة انعقادها الثالثة والثلاثين سنة **1981** تكوين مؤتمر عالمي يتناول مصادر الطاقة المتجددة، وأجمع المشاركون حينها على إتباع إستراتيجية التحول من عصر الاعتماد الكلي على الطاقة التقليدية إلى عصر استغلال مصادر الطاقة البديلة والمتجددة. لكن لم تلقى الطاقات المتجددة اهتماما كبيرا في ذلك الوقت إلا مع ظهور مفهوم التنمية المستدامة الذي مهد الطريق للانتشار الواسع للطاقات المتجددة والاستغلال الأمثل لها من طرف مختلف دول العالم.

إن الدافع الآخر الذي يدفع السوق العالمية للطاقة نحو الطاقات المتجددة هو القلق من تغير المناخ، والذي بدأت تتجلى بعض تأثيراته السلبية، ويمكن للطاقات المتجددة أن تساهم في تأمين احتياجاتنا ومتطلباتنا للطاقة، وتقلل في نفس الوقت من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري، حيث يؤكد العلماء اليوم على أن كمية الغازات كثاني أكسيد الكربون والميثان في تزايد في الغلاف الجوي الرقيق المحيط بالكرة الأرضية، وأن نسبة الزيادة تعمل على رفع درجة حرارة الكوكب مما ينبئ بنتائج سلبية كارثية محتملة، إضافة إلى الاحتباس الحراري هناك عدة أنواع أخرى من التلوث المرتبطة باستعمال مصادر الطاقة التقليدية، والتي دفعت العلماء إلى دق ناقوس الخطر والتحذير من مخاطر عدم التحرك لمواجهة هذه المشاكل من خلال تطوير أسواق وتكنولوجيات الطاقات المتجددة .

[1]. BONFILS Sibi, Strategies energetiques pour le developpement durable, Institut de l'Energie et de l'environnement de la Francophonie, Canada, 2008, p.31 .

– غياب العدالة بين أفراد الجيل الحالي و الجيل المستقبلي [1] :

أي العدالة ببعدها المكاني بين أفراد الجيل الحالي غير متكاملة وغير مضمونة الاكتمال في مجال الوصول إلى الخدمات الطاقوية المناسبة كميا ونوعيا، سواء على المستوى العالمي أو حتى على مستوى الدولة الواحدة، وباستثناء بعض الدول المتقدمة في هذا المجال، فثلث سكان العالم لا تتوفر لديهم خدمات طاقوية حديثة ومناسبة لتلبية مختلف احتياجاتهم من الطاقة، وهذا الفقر والاحتياج الطاقوي واللاعدالة موجود أساسا في المناطق الريفية للبلدان النامية، ويمكن للطاقة المتجددة تقديم هذا الدعم خاصة في المناطق المعزولة.

أما فيما يخص العدالة بالبعد الزمني، أي ما بين الأجيال الحالية والأجيال المستقبلية غير موجودة وغير مضمونة في المجال الطاقوي، نتيجة للاستهلاك المفرط وغير العقلاني للمصادر الطاقوية الأحفورية (خاصة الغاز والبترول)، وبهذا الشكل من الاستغلال فإن هذه المصادر سوف تنفذ، وبالتالي سوف ترهن حقوق الأجيال المستقبلية من هذه الثروات الطاقوية، ومنه يجب إعادة النظر في طريقة الاستغلال الحالية للمصادر الطاقوية بشكل يتماشى مع متطلبات الاستدامة الزمنية.

المبحث الثاني: اقتصاديات الطاقة المتجددة في العالم

لقد نمت تكنولوجيا الطاقة المتجددة بشكل ملحوظ خلال السنوات الماضية، وزادت منافستها لمحطات الطاقة التقليدية تحديدا خلال السنوات الأخيرة بما زاد من دفع السوق العالمي لتكنولوجيا الطاقة المتجددة التي كانت حتى ذلك الوقت، تتم من خلال البرامج القومية المدعومة في سياسات الطاقة في العديد من الدول، وتحديد أهداف بعيدة المدى إلى خلق مناخ مستقرا للاستثمار فيها، ويتجلى تزايد الاهتمام بالطاقات المتجددة من خلال تبني الإستراتيجيات والتشريعات واللوائح التنظيمية ذات الصلة بمجال الطاقات المتجددة، وقد بلغت مؤشرات ومساهمات الطاقات المتجددة مكانة مهمة في إجمالي الطاقة على الصعيد العالمي في إطار تحقيق الهدف المنشود المتمثل في تعزيز الأمن الطاقوي .

[1]. Ibid, P.31.

المطلب الأول: المؤشرات الإقتصادية لمصادر الطاقات المتجددة

أولا: طاقة الرياح في العالم

أشار تقرير الجمعية العالمية لطاقة الرياح لعام **2006** إلى أن تكنولوجيا طاقة الرياح أكثر مصادر الطاقة ديناميكية، وأفضل حل واعد بديلا عن الوقود الأحفوري في توليد الكهرباء، حيث تعتبر طاقة الرياح من أهم مصادر الطاقة المتجددة [1] .

ولقد ارتفع إجمالي الطاقة المركبة من الرياح في العالم عام **2012** بنسبة **19 %** مقارنة بعام **2011** ليرتفع هذا الإجمالي من **238** إلى **283** جيغاواط، أي زيادة تقدر ب **45** جيغاواط، وقد بلغ نمو الطاقة المركبة بالصين **39.4 %** بين عامي **2010** و**2011**، حيث وصل إجمالي طاقة الرياح المركبة فيها إلى **62.4** جيغاواط، تلتها السويد بنسبة نمو بلغت **35.6 %** ثم كندا ثم تركيا وباقي دول العالم [2] .

وقد ارتفع إجمالي طاقة الرياح المركبة في العالم عام **2013** بنسبة **12.4 %** مقارنة ب **2012**، حيث وصل إلى **319907** ميغاواط، وتركز **38 %** منها في مجموعة أوروبا وأوراسيا (**121442** ميغاواط)، تلتها مجموعة دول آسيا والباسفيك بنحو **37.5 %** (**119933** ميغاواط)، ثم مجموعة أمريكا الشمالية بنسبة **22.2 %** (**71093** ميغاواط)، بينما توزعت النسبة الباقية (**0.6 %**) على باقي دول العالم، وقد ساهمت طاقة الرياح في توليد **19.4 %** من إجمالي الطاقة المولدة من المصادر المتجددة في دول منطقة التعاون الاقتصادي والتنمية عام **2013** [3]. كما ارتفعت الطاقات المركبة من طاقة الرياح في العالم بين عامي **2013** و**2014**، بنسبة زادت عن **16 %** ليصل إلى **372961** ميغاواط، تتوزع على نحو **89** دولة في العالم [4]، والجدول رقم **10** يوضح إجمالي القدرة المركبة من طاقة الرياح لعامي **2013**، **2014**.

الجدول رقم (10): إجمالي القدرة المركبة من طاقة الرياح في العالم (بالجيغاواط).

الدول	سنة 2013	القيمة المضافة	الإجمالي لسنة 2014
الصين	91.4	23.2	114.6

[1]. مؤتمر الطاقة العربي العاشر، فرص ترشيد استهلاك الطاقة في الدول العربية، أبو ظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، 21 – 23 ديسمبر 2014، ص. 44.

[2]. Renewable Energy Policy Network for the 21 st Century, (2013), Renewables 2014 Global Status Report, Paris, P.49 .

[3]. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام الحادي والأربعون، الكويت، 2014، ص.168

[4]. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام الثاني والأربعون، الكويت، 2015، ص.134

الولايات المتحدة	61.1	4.9	65.9
ألمانيا	34.3	5.3	39.2
إسبانيا	23	0	23
الهند	20.2	2.3	22.5
المملكة المتحدة	10.7	1.7	12.4
كندا	7.8	1.9	9.7
فرنسا	8.2	1	9.3
إيطاليا	8.6	0.1	8.7
البرازيل	3.5	2.5	5.9
إجمالي دول العالم	319	51	370

Sourse: Renewables Global Policy Network for the 21 st Century (2015), Renewable 2015 Global Status Report, Paris, P.135.

نلاحظ من خلال الجدول أن الصين هي الرائدة في مجال طاقة الرياح بإجمالي قدرة مركبة **114.6** (ج و) لسنة **2014**، وتليها مباشرة الولايات المتحدة الأمريكية، ويتضح بذلك أن آسيا لا تزال تمثل أكبر سوق لإنتاج طاقة الرياح في العالم، فهي تمثل **50 %** من الطاقة المضافة لسنة **2014**، يليها الإتحاد الأوروبي بحوالي **16** %، فأوروبا تشهد تحولا كبيرا في مجال طاقة الرياح فهي تستغل رياح البحر باستخدام تقنية offshore.

ثانيا. الطاقة الكهرومائية في العالم:

إحتلت الصين المرتبة الأولى بين الدول التي تستغل المصادر المائية لتوليد الطاقة الكهربائية، حيث بلغ إجمالي الطاقات الكهرومائية المركبة فيها حتى نهاية عام **2011** حوالي **249** جيغاواط، تلتها البرازيل في المرتبة الثانية ب **82.5** جيغاواط، فيما إحتلت الولايات المتحدة الأمريكية المتربة الثالثة بطاقة كهرومائية مركبة وصلت إلى **77.5** جيغاواط، مقارنة مع **79** جيغاواط عام **2010**، وفي اليابان إنخفض إجمالي الطاقة الكهرومائية المركبة إلى **22.4** جيغاواط عام **2011**، من **28** جيغاواط عام **2010**، بينما كان **47.2** جيغاواط عام **2009**، أما في فرنسا فلم يحدث تغير في إجمالي الطاقة الكهرومائية المركبة التي بقيت عند مستوى **25.3** جيغاواط عام **2011**، وقد بلغ

إجمالي الطاقة الكهرومائية المركبة في دول العالم **934.7** جيغاواط عام **2011** مقارنة بحوالي **936** جيغاواط عام **2010** [1].

وقد تصدرت الصين والبرازيل، الولايات المتحدة، روسيا، كندا كأكثر خمس دول من حيث سعة التوليد المعتمدة على المصادر المائية لعام **2013**، وتأتي بعدها كل من الهند والنرويج و اليابان و فرنسا وتركيا، كما أن هناك بعض الدول التي تولد أكثر من **50 %** من طاقتها الكهربائية بإستخدام الطاقة الكهرومائية، ومنها أيسلندا و البرازيل وكندا ونيبال و موزمبيق، ويقدر أن **27 – 30** جيغاواط من الطاقة الكهرومائية الجديدة تم إضافتها إلى السعة العالمية في عام **2012**، إضافة إلى **2 – 3** جيغاواط من الطاقة الكهرومائية المخزنة، وقدرت وكالة الطاقة الدولية إجمالي سعة الطاقة الكهرومائية في العالم بحوالي **1135** جيغاواط / ساعة في عام **2013** [2].

كما شهد عام **2014** نموا متميزا في مجال الطاقة الكهرومائية المركبة حيث أضاف العالم نحو **36** جيغاواط إلى إجمالي الطاقة المركبة سابقا، ليصل إجمالي الطاقة الكهرومائية المركبة أكثر من **1036** جيغاواط، إضافة إلى وضع **1.46** جيغاواط من سعة الضخ والتخزين قيد الإستخدام، ويقدر أن كمية الكهرباء والتي تم توليدها على مستوى العالم من مصادر الطاقة الكهرومائية بلغت **3900** تيراواط ساعة في عام **2014**، وقد واصلت الصين الهيمنة على سوق النمو في هذا المجال بإضافة **21.85** جيغاواط من الطاقة الكهرومائية، ومن الدول الأخرى التي تميزت في هذا المجال يمكن الإشارة إلى البرازيل التي أضافت **3.31** جيغاواط، تلتها كندا بنحو **1.72** جيغاواط، ثم تركيا بحوالي **1.35** جيغاواط، وروسيا **1.22** جيغاواط، والهند **1.2** جيغاواط، وأعلنت النرويج عن خطة لمد خط نقل كهربائي تحت سطح البحر مع بريطانيا يضاف إلى الخط المزمع إنشاؤه بين النرويج وألمانيا والخط الموجود حاليا بين النرويج و الدانمارك [3].

وتتضمن طاقة المحيطات عدة تقنيات للاستفادة من مختلف الظواهر الطبيعية مثل المد والجزر، وحركة الأمواج، وتحولات الطاقة الحرارية في المياه، وتغير درجات الملوحة، لكن التقنية الوحيدة التي تعتبر ناضجة حتى اليوم هي تقنية الاستفادة من المد والجزر، وتقدر سعة الطاقة المركبة منها بحوالي **0.5** جيغاواط، أما باقي التقنيات فلا تزال في مراحلها الأولى، وهناك بضعة مشاريع تجريبية فقط بسعات صغيرة، وحتى عام **2013** لم يكن هناك أكثر من عشرة أجهزة في مراكز الأبحاث لدراسة إمكانية الاستفادة من تغيرات الحرارة والملوحة في العالم، وتتراوح سعاتها

[1]. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام الأربعون، الكويت، 2013، ص.165.
[2]. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام الحادي والأربعون، مرجع سابق، ص.164.
[3]. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام الثاني والأربعون، مرجع سابق، ص.133.

بين **250** كيلواط إلى **1** ميغاواط، وتتبع كلها للمركز الأوروبي للطاقة البحرية (**EMEC**)، بينما يعتبر جهاز SeaGen في المملكة المتحدة والذي بدأ تشغيله عام **2008** أكبر جهاز عامل من نوعه في العالم لإستغلال طاقة التيار المدي، كما أن هناك محطة عاملة على طاقة الأمواج بسعة **300** كيلوواط في إسبانيا، واستنادا إلى بيانات وكالة الطاقة الدولية، فليس من المتوقع أن تزيد السعة المركبة من هذا النوع من الطاقة عن 1 جيغاواط حتى عام **2020**، خاصة وأن تكلفتها لا تزال مرتفعة نسبيا، حيث بينت دراسة تفصيلية لوزارة الطاقة الأمريكية أن التكلفة الرأسمالية لمحطة عاملة بطاقة الأمواج بسعة **5** ميغاواط تقدر بنحو **7000** دولار /كيلوواط، وأن رفع سعة هذه المحطة إلى **50** ميغاواط سيخفض التكلفة إلى **4500** دولار /كيلوواط [1].

ثالثا: طاقة الكتلة الحيوية عالميا.

تمثل الدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية المستخدم الرئيسي لطاقة الكتلة الحيوية في العالم، ففي عام **2013** تم إنتاج واستهلاك **85.7 %** من طاقة الكتلة الحيوية في هذه الدول، وخاصة في الدول النامية في جنوب آسيا وإفريقيا، واستخدمت تلك الطاقة بشكل رئيسي لأغراض غير تجارية وخاصة في مجال الطهي والتدفئة، وقد بلغ استهلاك العالم من الكهرباء بطاقة الحرارة الجوفية وطاقة الوقود الحيوي الصلب **508.5** تيراواط ساعة في عام **2014**، مقابل **475.4** تيراواط ساعة في عام **2013** [2].

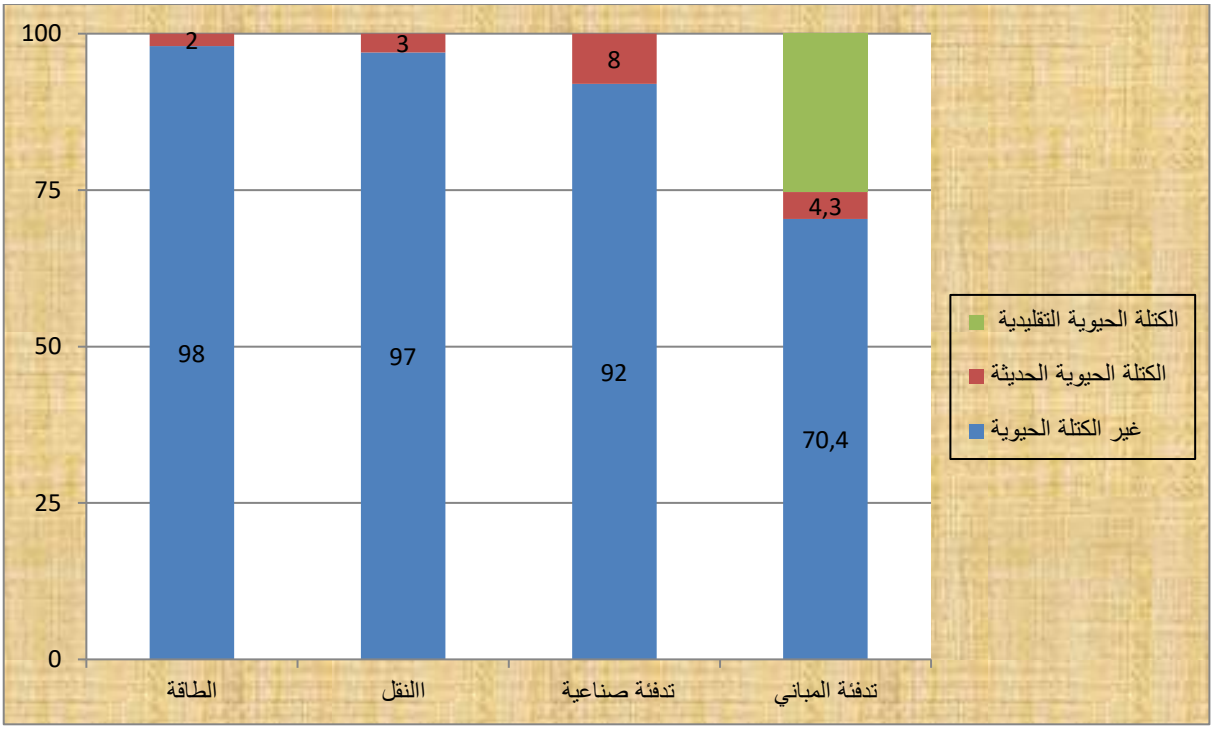
و قد تم استخدام طاقة الكتلة الحيوية في **2015** بنحو **31** كيلو جول، بالرغم من صعوبة قياس حجم استهلاك هذه الطاقة نظرا للطابع الغير رسمي للإمدادات و عدم اليقين بشأن استخدام هذه المادة الإحيائية، واستهلاك الحطب كوقود ضمن الاستخدامات التقليدية يتميز بالاستقرار في عام **2015** بالمقارنة بالسنوات السابقة وقدر ب **1.9** بليون متر مكعب، بأكبر الحصص للحطب (فضلا عن أنواع الوقود الأخرى مثل روث والمخلفات الزراعية)، و التي يتم استهلاكها في آسيا، أمريكا الجنوبية، و إفريقيا، كما أن استخدام طاقة الكتلة الحيوية ينمو في مجال الحرارة الصناعية بنحو **1.3 %** سنويا على مدى السنوات الخمسة عشرة الماضية [3]، ويبين الشكل رقم **06** مساهمة الكتلة الحيوية من مجموع الاستهلاك النهائي للطاقة في العالم نهاية **2014** .

[1]. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام الحادي والأربعون، مرجع سابق، ص. 172.

[2]. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام الثاني والأربعون، مرجع سابق، ص. 138.

[3]. Renewable Energy Policy Network for the 21 st Century (2016), Renewable 2016, Global Status Report, P.44 .

. الشكل رقم (06): مساهمة الكتلة الحيوية من مجموع الاستهلاك النهائي للطاقة في العالم نهاية 2014.



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على:

Renewable Energy Policy Network for the 21 st Century, 2016, OP. Cit, P.43.

رابعا: طاقة الحرارة الجوفية في العالم.

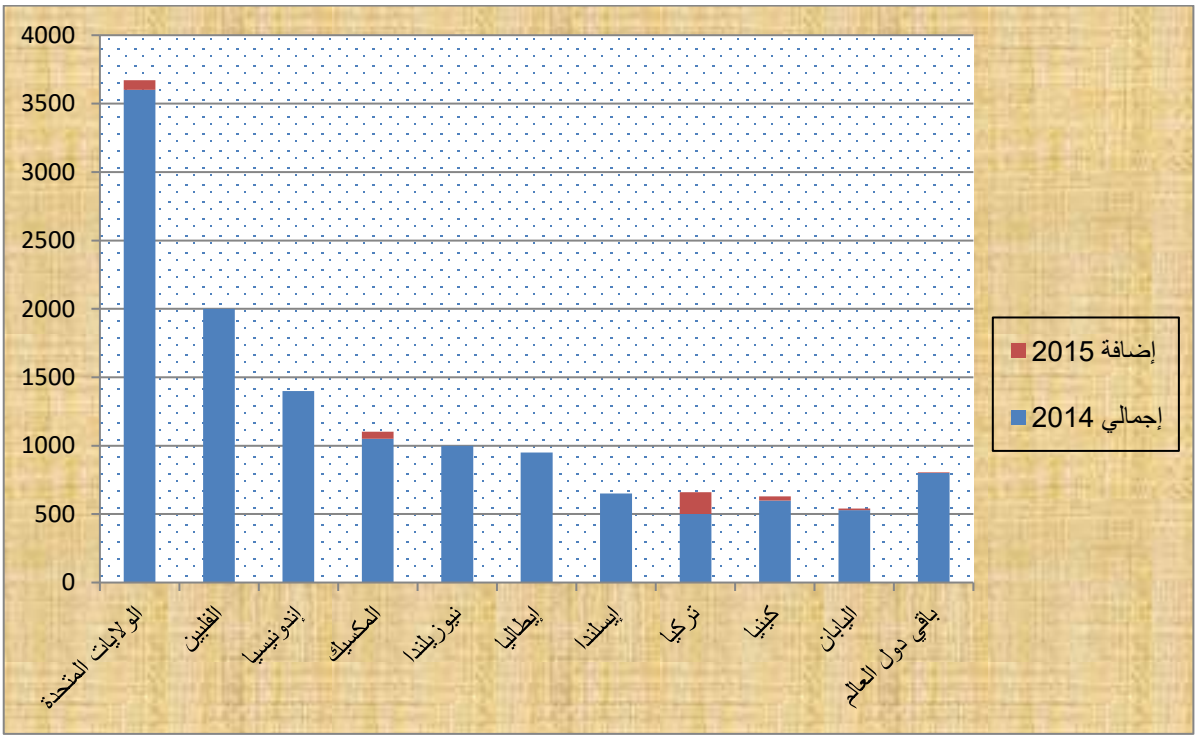
ارتفع إجمالي طاقة الحرارة الجوفية المركبة في العالم من **11.2** جيغاواط عام **2011** إلى **11.45** جيغاواط عام **2012**، بزيادة تعادل **2.6 %**، حيث احتلت الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الأولى في العالم بإستخدام هذا النوع من الطاقة، حيث بلغ إجمالي الطاقة المركبة فيها **3386** ميغاواط عام **2012**، و لوحظ ارتفاع طاقة الحرارة الجوفية المركبة في عدد من دول العالم، كما ارتفع إجمالي طاقة الحرارة الجوفية المركبة في إندونيسيا بنسبة **10.8 %** و كينيا بنسبة **4.8 %**، بينما لوحظ انخفاض طاقة الحرارة الجوفية المركبة في المكسيك بنسبة **8.5 %** و هو انخفاض للسنة الثانية على التوالي [1].

[1]. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام السنوي الأربعون، مرجع سابق، ص.169.

أما بين نهاية عامي **2012** و**2013**، فقد ارتفع إجمالي الطاقة المركبة من طاقة الحرارة الجوفية في دول العالم مجتمعة بنسبة **31 %**، وحققت تركيا نسبة الزيادة الأعلى بين دول العالم حيث ارتفع إجمالي الطاقة المركبة من طاقة الحرارة الجوفية فيها من **114** ميغاواط عام **2012** إلى **226** ميغاواط في نهاية عام **2013**، أي بنسبة زادت عن **98 %** [1]

وقد بلغ مجموع الطاقات المركبة من طاقة الحرارة الجوفية في العالم عام **2014** نحو **12594** ميغاواط، تتوزع على **24** دولة، ويمثل مجموع الطاقات المركبة في عام **2014** زيادة بحوالي **5.7** % عن الطاقات المركبة في عام **2013** والتي بلغت **11917** ميغاواط [2]، والشكل رقم **07** يبين طاقة الحرارة الجوفية والإضافات ما بين عامي **2014** و**2015** للبلدان العشرة الأوائل وبقية دول العالم.

الشكل (07): طاقة الحرارة الجوفية والإضافات للبلدان العشرة الأوائل وبقية العالم



Source: Renewable Energy Policy Network for the 21 set Century, 2016, OP, Cit, P.51.

[1]. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام السنوي الحادي والأربعون، مرجع سابق، ص. 171.

[2]. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام السنوي الثاني والأربعون، مرجع سابق، ص.137.

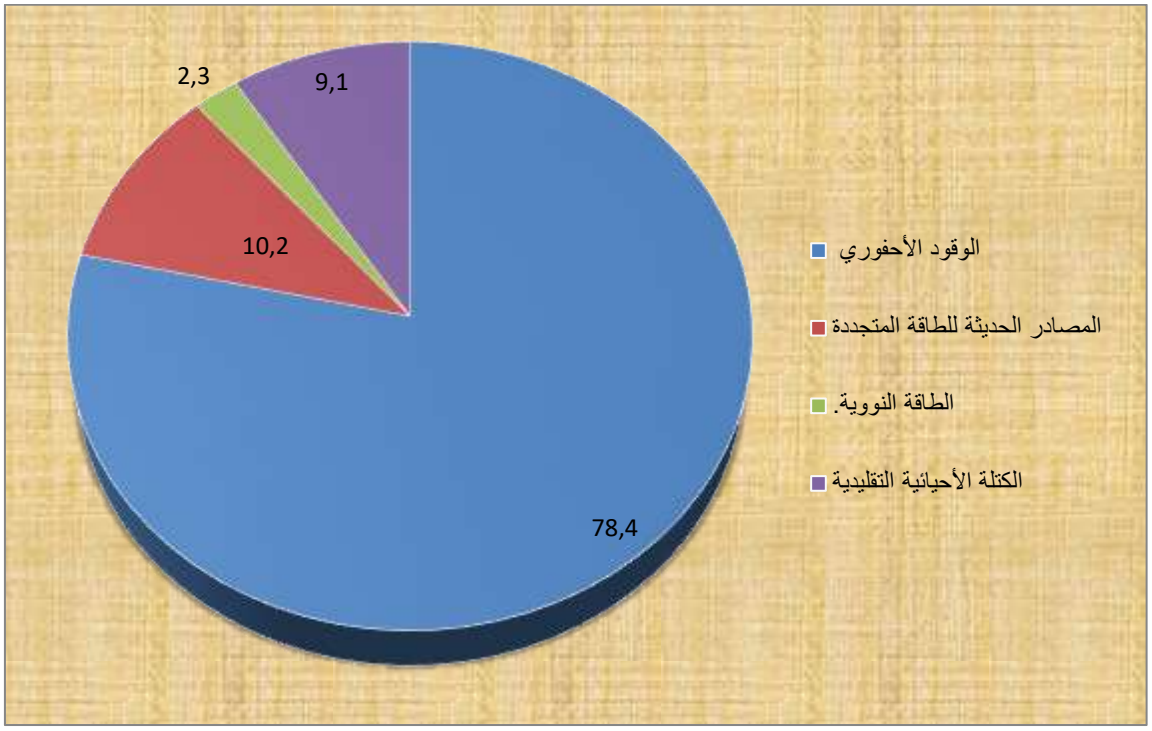
يتضح من خلال الشكل أن استخدام هذا النوع من الطاقة يتركز في عشر دول تمتلك 93 % من إجمالي الطاقات المركبة في العالم، وهي الولايات المتحدة الأمريكية، الفلبين، إندونيسيا، نيوزيلندا، إيطاليا، المكسيك، أيسلندا، كينيا، اليابان، وتركيا، كما يلاحظ أن طاقة الحرارة الجوفية تعرف إضافات ملحوظة في 2015 بالمقارنة مع عام **2014**.

المطلب الثاني: واقع استهلاك وإنتاج الطاقة المتجددة في العالم

الفرع الأول: استهلاك الطاقة المتجددة عالميا.

لا يزال الدور الذي تؤديه الطاقة المتجددة في إمدادات الطاقة العالمية يتزايد في بعض مناطق العالم، بيد أن الإسهام الذي تقدمه عموما في نظام الطاقة على الصعيد العالمي مازال محدودا، والشكل رقم **08** يبين نسبة استهلاك الطاقة المتجددة كوقود مقابل الوقود الأحفوري.

الشكل رقم (08): نسبة استهلاك الطاقة المتجددة كوقود من الاستهلاك العالمي لسنة 2015.



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على:

Renewable Energy Policy Network for the **21st** Century (REN21), Renewables **2017** Global Status Report, REN21, Paris ,2017, P.30.

يبين الشكل السابق نسبة الطاقة المتجددة في الاستهلاك العالمي النهائي للطاقة في عام **2015**، وقد بلغت النسبة الإجمالية للطاقة المتجددة **19.3 %** في سنة **2015**، مقابل **18 %** في سنة **2010**، و يشمل ذلك جميع أشكال الاستهلاك، بما في ذلك النقل والتدفئة والتبريد والطهي وتوليد الكهرباء، وتمثل نسبة الكتلة الأحيائية

التقليدية **9.1 %** من الاستهلاك الحالي للطاقة المتجددة، أما المصادر الحديثة للطاقة المتجددة، فلا تشكل سوى **10.2 %** من مجموع الاستهلاك، ويشمل ذلك **4.2 %** من الكتلة الأحيائية، والطاقة الحرارية الأرضية لتوليد الكهرباء، و**0.8 %** من الوقود الأحيائي لأغراض النقل .

الفرع الثاني: تطور إنتاج الطاقات المتجددة في العالم

سمح الازدهار المتزايد في كافة أنحاء العالم للعديد من الشعوب بالتمتع بمنافع السلع والخدمات التي كانت متاحة من قبل، كما أحرز العالم تقدما واضحا في تطهير أسوأ حالات التلوث الصناعي، وعلى الرغم من هذا فإن التأثيرات البيئية لأنماط استهلاكنا وإنتاجنا تبقى تأثيرات حادة، وأن الاستخدام غير الكفء للمصادر يشكل عائقا على اقتصاد الأعمال التجارية مما يستدعي تعزيز قدرة الدعم المتبادل للتحرير التجاري والحماية البيئية والتنمية المستدامة لمساعدة الدول النامية والمتقدمة على تلبية احتياجاتها المستقبلية من الطاقة في آن واحد [1]، وقد أدى التطور الكبير في تكنولوجيات أنظمة الطاقة المتجددة إلى تزايد كفاءة استخدام الطاقة في بعض أنظمة الاستهلاك حيث تقدر كفاءة الخلايا الكهروضوئية بنسبة **80 %** وكفاءة توربينات الرياح ب **45** %، كما تصل كفاءة خلايا الوقود إلى ما نسبته **70 %**، وقد تم التوسع في إنتاج الطاقة من التقنيات المتجددة بصفة كبيرة خلال العقود الأخيرة و هذا راجع للعديد من الاعتبارات منها أن ما يسقط على الأرض من طاقة شمسية خلال **223** ساعة يعادل كل احتياطي النفط العالمي، وما يهب من الرياح على سطح الكرة الأرضية خلال **94** يوما تعادل طاقته كل الاحتياطي العالمي من النفط، وأنه لو تم استغلال فقط **0.5 %** من طاقة الرياح على سطح الأرض لغطينا حاجة العالم كله من الكهرباء [2].

ولأن تكاليف الاستثمار في مجال إنتاج الطاقة المتجددة، والتي يتم إنتاجها في أغلب الأحيان في شكل طاقة كهربائية تختلف من تكنولوجيا إلى أخرى، فهي أقل مما عليه في حالة طاقة الرياح (حوالي **1000** دولار لكل كيلووات)، وأعلى ما يمكن في حالة الخلية الضوئية، حيث تصل حاليا إلى أكثر من **5000** دولار لكل كيلووات، فتكاليف إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة تعتبر مرتفعة جدا عند مقارنتها مع التكاليف الإقتصادية للاستثمار في أساليب توليد الكهرباء بالطرق التقليدية وهي التوربينات الغازية ذات الدورة المفردة (حوالي **350** دولار لكل كيلووات) أو الدورة المزدوجة ذات الكفاءة العالية (وهي حوالي **550** دولار لكل كيلووات)، كما أن تكاليف

[1]. تقرير وزير الخارجية للبيئة والغذاء والشؤون الريفية بأمر من صاحبة الجلالة، إستراتيجية التنمية المستدامة لحكومة المملكة المتحدة، برلمان المملكة المتحدة، مارس 2005، ص.3.

[2]. الهواري محمد، ترشيد إستهلاك الطاقة في الدول العربية: الدوافع والآثار الإقتصادية، الجلسة الفنية الثانية: إستهلاك الطاقة وإمكانية ترشيده، مؤتمر الطاقة العربي التاسع المنعقد بالدوحة أيام 9 إلى 12 ماي 2010، ص.3.

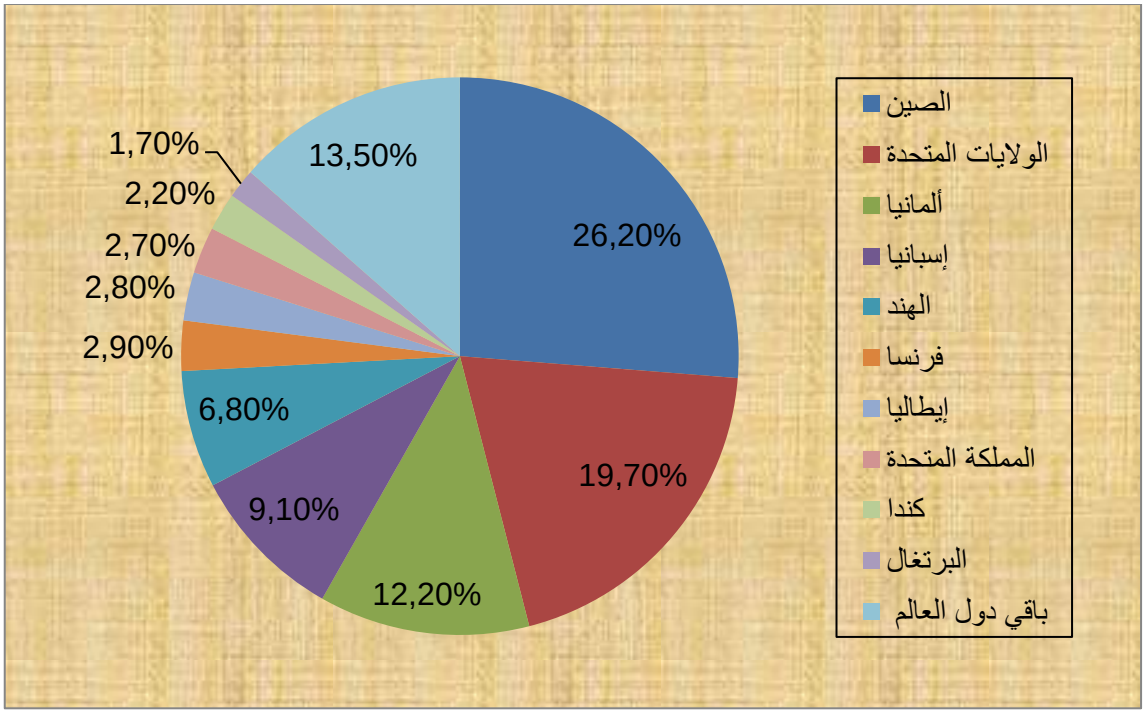
محطات الفحم التقليدية لا تتجاوز حاليا **1200** دولار لكل كيلووات بعد إضافة جميع المعدات والاحتياجات البيئية، وبالرغم من أن تكاليف تشغيل الطاقات المتجددة زهيدة للغاية لعدم وجود تكلفة للوقود إلا أنه وحتى بعد إدخال هذه الاعتبارات فإن الطاقة المتجددة لا تزال مكلفة عند مقارنتها مع الأساليب التقليدية [1].

وتعتبر الرياح مصدرا كبيرا للطاقة في جميع أنحاء العالم، فالسهول الكبرى في الولايات المتحدة هي مثل السهول في المملكة العربية السعودية في مجال طاقة الرياح ومثل مئات السهول ذات القمم العالية والصالحة لتشييد أبراج الرياح عبر العالم، حيث مكن التقدم الكبير في تكنولوجيات توربينات الهواء في خفض تكلفة طاقة الرياح من **0.38** دولار لكل كيلووات ساعة في أوائل الثمانينات من القرن العشرين إلى أقل من **0.04** دولار، وتعتبر في المراتب الأولى للرياح كل من تكساس وكنساس وداكوتا الشمالية بالولايات المتحدة سنة **2001**، والتي لديها كمية من الرياح يمكن تسخيرها بما يكفي لمواجهة جميع الاحتياجات الوطنية من الكهرباء، حيث أصبحت طاقة الرياح فيها أرخص من طاقة البترول أو الغاز، وبقيام كبرى الشركات مثل ABB. Enron, Royal Dutch Shell بتقديم الإمكانيات في هذا المجال من المتوقع حدوث مزيد من خفض الأسعار، فقد ارتفع مقياس استخدام طاقة الرياح على مستوى العالم إلى مستوى جديد بدءا من ديسمبر سنة **2000** [2]، ويوضح الشكل رقم 09 قدرة توليد طاقة الرياح في بلدان مختارة من العالم.

[1]. آيت زيان كمال، إليفي محمد، واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الدول العربية (الطاقة الشمسية وسبل تشجيعها في الوطن العربي)، بحوث وأوراق عمل الملتقى الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، الجزء الأول، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، المنعقد خلال الفترة 7 إلى 8 أفريل 2008، الجزء الأول، ص.780.

[2]. براون ر. ليستر، ترجمة الجمل أحمد أمين، اقتصاد البيئة: اقتصاد جديد لكوكب الأرض، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، ط 01، القاهرة، 2003، ص، ص 107، 108.

الشكل رقم 09: قدرة توليد طاقة الرياح في بلدان مختارة من العالم.



Source: Global Wind Energy Council, Global Wind Report: Annual Market update 2011, available on: www.gwec.net, p.12.

كما هو واضح في الشكل السابق فإن ما نسبته **86.5 %** من إجمالي القدرات العالمية من طاقة الرياح تم تنفيذها في عشر دول فقط مع تركز أكبر قدرات التصنيع في كل من الصين، الولايات المتحدة الأمريكية، ألمانيا، وإسبانيا، وهذا راجع إلى تطور التكنولوجيا مما يعني انخفاض تكلفة توربينات الرياح مما ساعد على تضاعف قدرات الإنتاج من طاقة الرياح عالميا.

وقد بلغت الطاقات الفولت وضوئية المركبة استنادا إلى إحصائيات وكالة الطاقة الدولية في نهاية عام **2005** حوالي **3700** ميغاوات مقارنة مع **2607** ميغاوات عام **2000**، ويبين الجدول رقم **11** إنتاج بعض الدول من الطاقة الشمسية عام **2009** باستخدام الخلايا الفولت وضوئية.

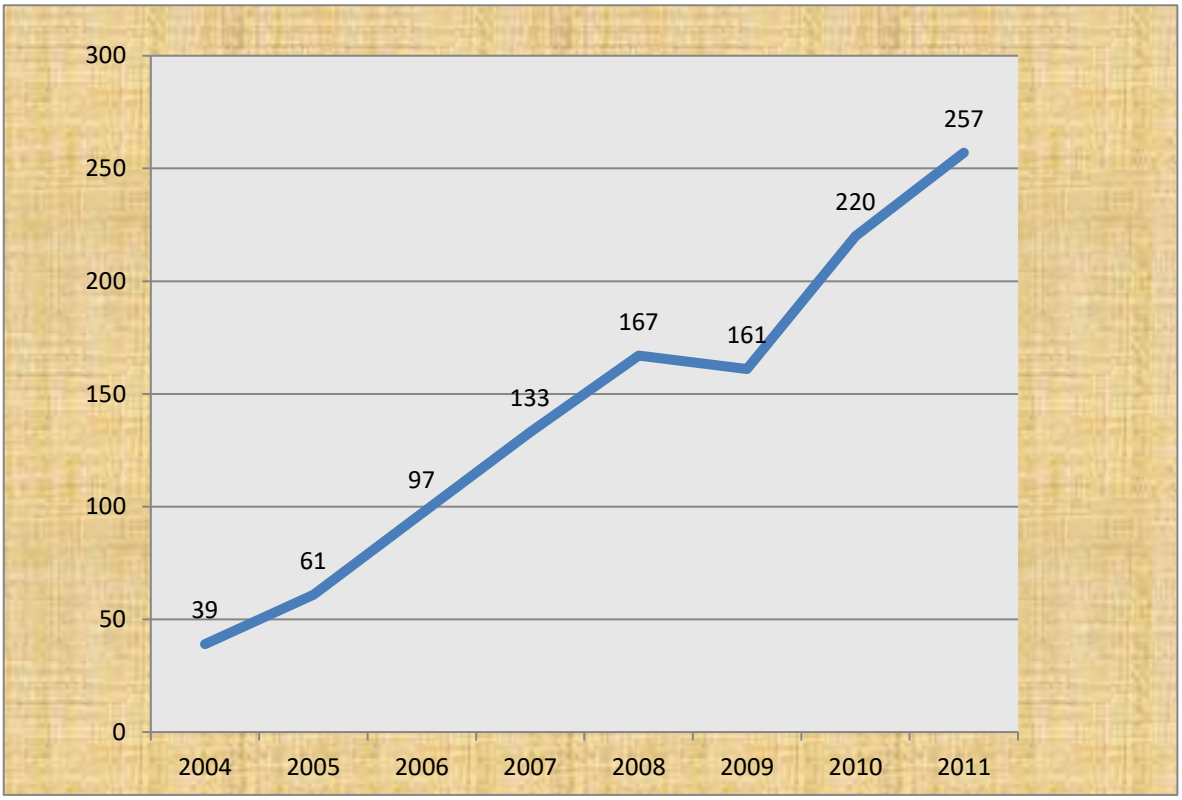
جدول رقم (11): إنتاج الطاقة باستخدام الخلايا الفولت وضوئية عام 2009 في بعض دول العالم.

الدولة	الإنتاج بالميغاوات
الصين / تايوان	5190
الإتحاد الأوروبي	1930
اليابان	1500
الولايات المتحدة	595
المجموع	9215

المصدر: سمير القرعيش، عبد الفتاح دندي، علي رجب وتركي الحمش، مؤتمر البترول العالمي العشرون: حلول الطاقة للجميع، تعزيز التعاون والابتكار والاستثمار، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد الثامن والثلاثون، العدد **140، 2012**، ص.**193**.

يتضح من خلال الجدول السابق أن أكبر سوق لترويج واستهلاك الطاقة من الخلايا الفولت وضوئية هو الصين وتايوان، ويليهما الإتحاد الأوروبي والذي يعتبر سوق فتيا يتيح فرصا كبيرة للاستثمار في مجال التطبيقات الشمسية في المناطق ذات التشبع بالإشعاع الشمسي، وهو ما يفتح مجال الاستثمار في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط، وتوسع نطاق الاستثمار في المصادر المتجددة في العالم.

الشكل رقم (10): توسع الاستثمارات الجديدة في قطاع الطاقات المتجددة من سنة 2004 إلى سنة 2011 (بمليار دولار)



Source: REN21 Steering Committee: Sultan Ahmed Aljaber, Tetsumari Lida, Pradeep Monga, Athena Ronauillo Ballesteros, and Others, Renewables 2012 Global Status Report, REN21 Secretariat, Paris, 2012, P.61.

يتضح من خلال الشكل أعلاه أن مجموع الاستثمارات الجديدة في قطاع الطاقات المتجددة قدر بـ **257** مليار دولار أمريكي، خصص ما نسبته **5 %** من هذه الاستثمارات لعمليات البحث والتطوير، وقدرت قيمة الاستثمارات في مجال التطبيقات الشمسية المختلفة بنسبة **64 %**، وتم استثمار ما نسبته **25 %** في مجال توليد الكهرباء بالطاقة الكهروميائية [1].

[1]. REN21 Steering Committee: Sultan Ahmed Aljaber, Tetsumari Lida, Pradeep Monga, Athena Ronauillo Ballesteros, and Others, Op. Cit, P.62.

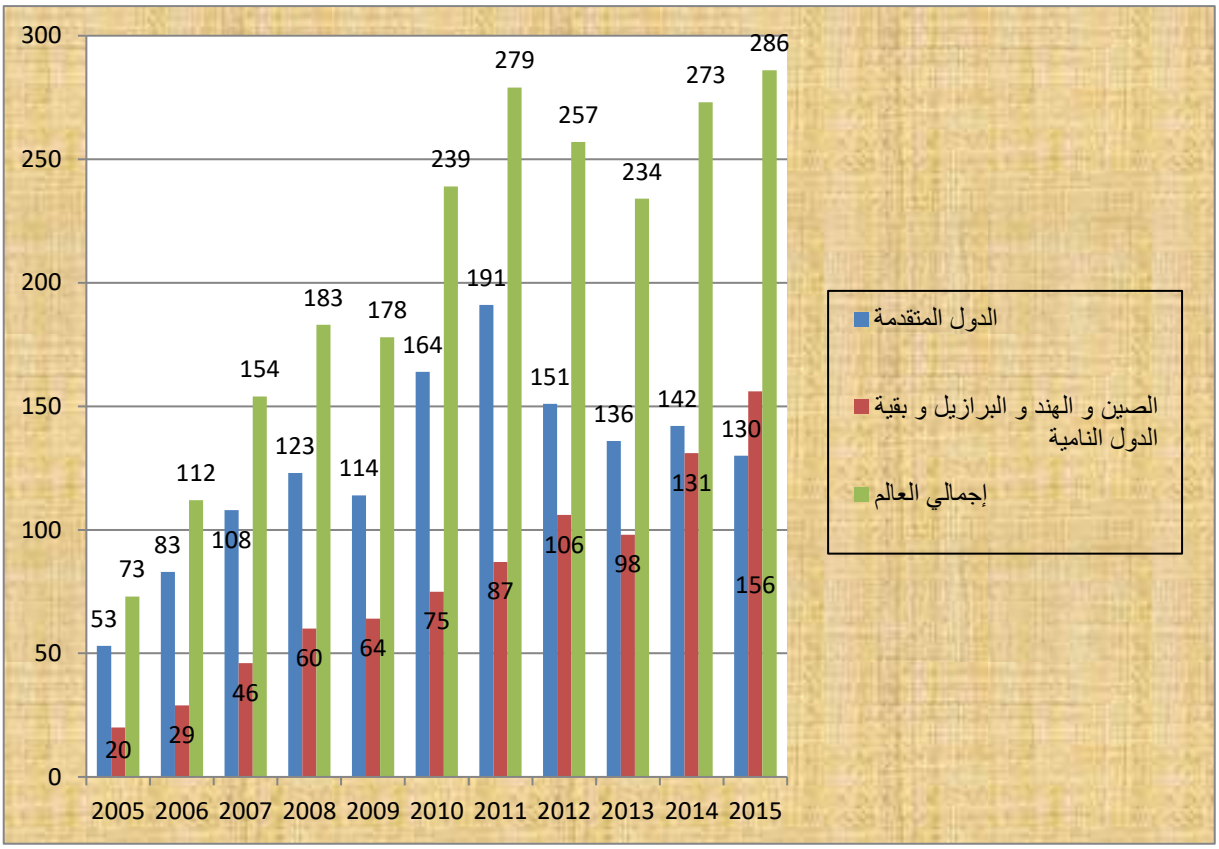
المطلب الثالث: الجدوى والفاعلية الإقتصادية للطاقة المتجددة.

بلغت قدرة الطاقة المتجددة المنشأة حديثا مستويات قياسية جديدة مع انتعاش الاستثمار بشدة من جديد، إضافة إلى ذلك بلغت مختلف تكنولوجيات الطاقة المتجددة مستويات تاريخية من القدرة التنافسية من حيث التكلفة، مما يضع تلك التكنولوجيات على قدم المساواة مع التوليد التقليدي للطاقة.

الفرع الأول: حجم الاستثمار العالمي في الطاقات المتجددة.

ارتفع الاستثمار العالمي من مصادر الطاقة المتجددة بنسبة **5 %** ليصل إلى **286** مليار دولار في عام **2015**، بحيث وصل إلى ارتفاع قياسي جديد مقارنة بمجموع الاستثمارات الذي بلغ **273** مليار دولار في عام **2014** كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل رقم (11): الاستثمارات الجديدة في الطاقة المتجددة على صعيد العالم ما بين (2005 – 2015) بالمليار دولار.



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على:

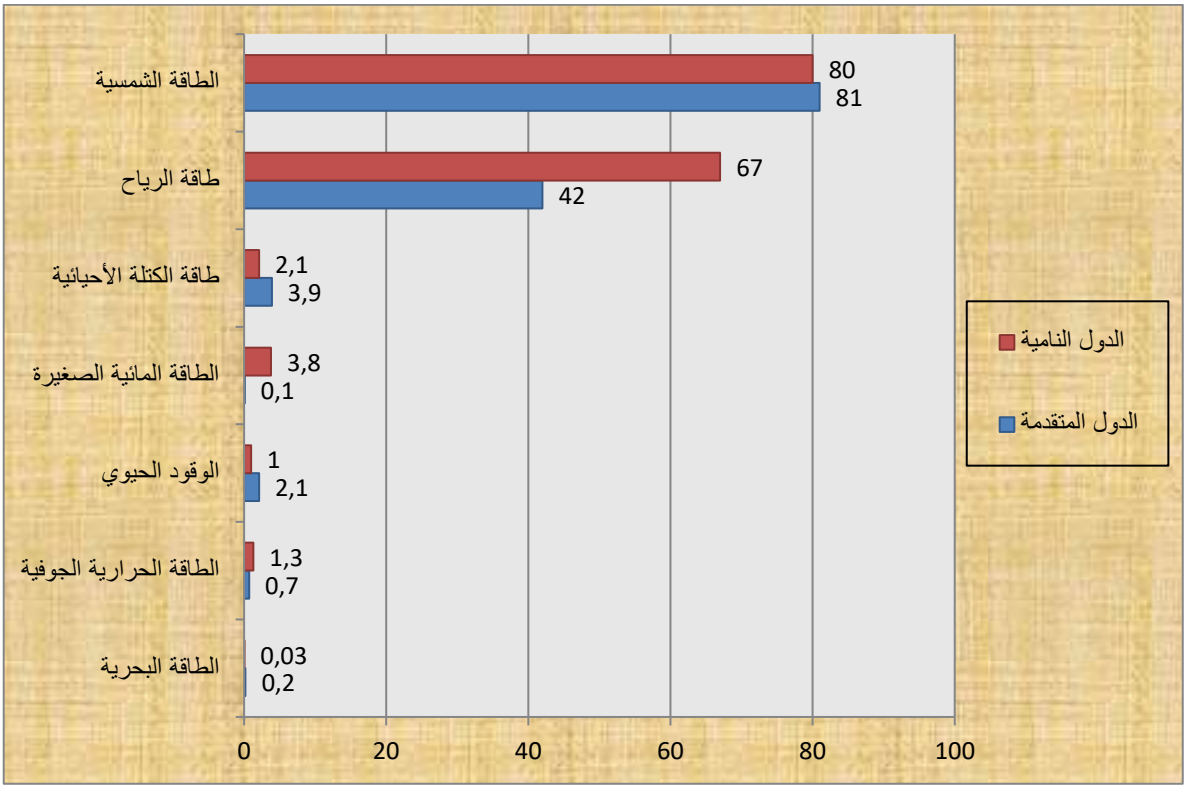
REN21: Renewables 2016 Global Status Report, REN21, Paris ,2016, P.99

يبين الشكل السابق الاستثمارات الجديدة في الطاقة المتجددة على صعيد العالم، و الملاحظ أنه في عام **2015** تجاوزت استثمارات البلدان النامية في مصادر الطاقة المتجددة للمرة الأولى الاستثمارات التي تمت في البلدان المتقدمة، وخصصت البلدان النامية بما فيها البرازيل و الصين و الهند، ما مجموعه **156** مليار دولار لتلك

الاستثمارات، بزيادة **19 %** عن عام **2014**، في حين استثمرت البلدان المتقدمة النمو **130** مليار دولار، و هو ما يمثل انخفاضا بنسبة **8 %**، و الملاحظ من الشكل أن الاستثمار في البلدان المتقدمة بلغ ذروته في عام **2011**، حيث ساعد على ذلك برامج (الحوافز المراعية للبيئة) المنفذة في سياق ازدهار الطاقة الشمسية في الولايات المتحدة و ألمانيا، و تنخفض استثمارات البلدان المتقدمة الآن بنسبة **47 %** عما كانت عليه في عام **2011** [1].

وتعتبر الصين المستثمر الأكبر في مصادر الطاقة المتجددة (باستثناء محطات الطاقة المائية الكبيرة)، وبفارق كبير حيث بلغ استثمارها **102.9** مليار دولار في عام **2015**، وهو ما يمثل أكثر من ثلث المجموع العالمي، وتأتي الولايات المتحدة في المرتبة الثانية باستثمار بلغ **44.1** مليار دولار، في حين جاءت اليابان في المرتبة الثالثة باستثمار بلغ **36.2** مليار دولار، تليها بفارق في الحجم بريطانيا وأيرلندا الشمالية والهند بمبلغ **22.2** مليار دولار، على التوالي[2]، والشكل رقم **12** يبين نسبة الاستثمارات الإضافية.

الشكل رقم (12): الاستثمارات الإضافية لمصادر الطاقة المتجددة بين الفترتين (2014 – 2015) بالمليار دولار.



Source: Renewable Energy Policy Network for the 21 st Century (REN21), Renewables 2016 Global Status Report, REN21, PARIS ,2016, P.103.

[1]. Renewable Energy Policy Network for the 21 st Century (REN21), Renewables 2016 Global Status Report, REN21, PARIS ,2016, P.100.

[2]. Ibid, P.102 .

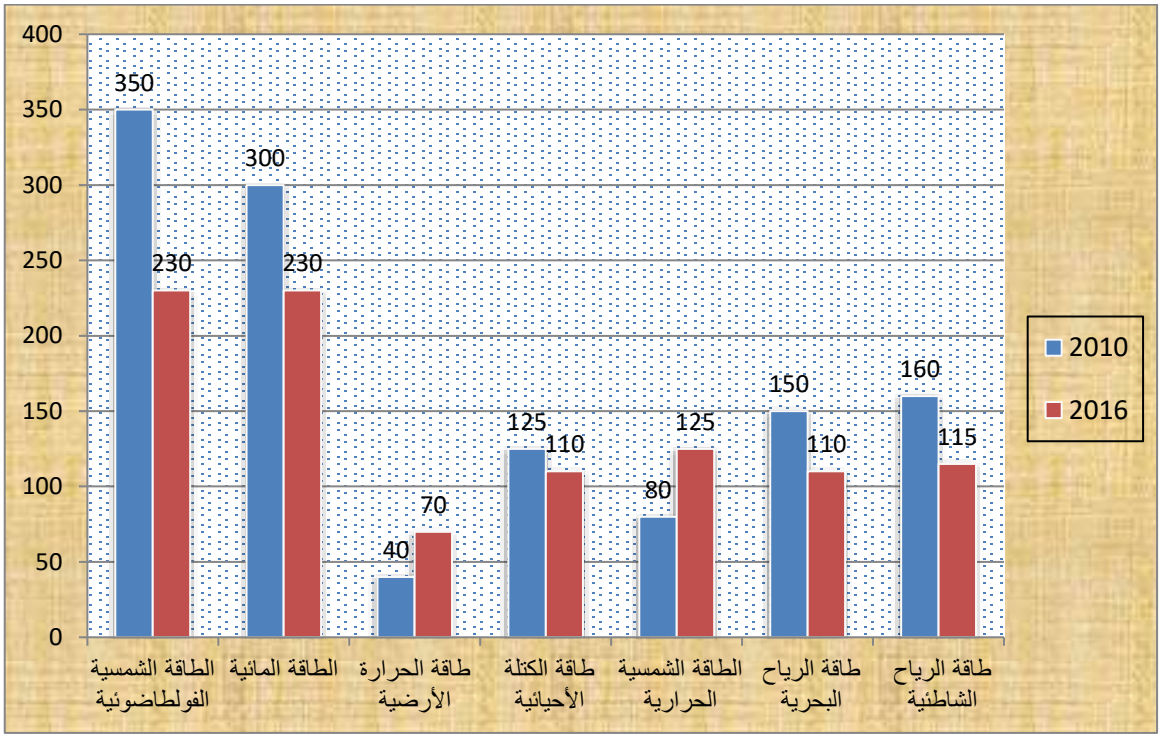
الفرع الثاني: تكاليف الطاقة المتجددة.

تتسم تكنولوجيات الطاقة المتجددة اليوم أكثر من أي وقت مضى بالتنافسية من حيث التكلفة، ولا تتوقف تكلفة توليد الطاقة المتجددة على التكنولوجيا المستخدمة فحسب، بل على قدرة محطة الطاقة وموقعها والهياكل الأساسية المحيطة بها، وأيضا تتوقف فعالية تكنولوجيات الطاقة المتجددة من حيث تكلفتها في مختلف المناطق على توافر الموارد الطاقوية المتجددة.

ففي دراسة للوكالة الدولية للطاقة المتجددة تم تحليل كلفة إنتاج الطاقة الكهربائية المنتجة بإستخدام تكنولوجيا الطاقة المتجددة، كما هو موضح في الشكل رقم **13**:

الشكل رقم (13): نطاق تكاليف توليد الكهرباء حسب التكنولوجيا المستخدمة في العالم للفترة بين (2010 – 2016).

الوحدة: دولار للميغاواط / ساعة.



Source: International Renewable Energy Agency (IRENA), Rethinking Energy 2017, IRENA, Abu Dhabi ,2017, P.22.

ملاحظة: تشمل تقديرات تكلفة الكهرباء نسبة **10** في المئة من تكلفة رأس المال.

يعرض الشكل السابق مجال التكاليف المقدرة لإنتاج الكهرباء للفترة **2010** – **2016** حسب التكنولوجيا المستخدمة، وقد قسمت التكاليف على دورة حياة التكنولوجيات المستخدمة، لكنها لا تشمل الإعانات والحوافز

الضريبية، وتشمل هذه التكاليف تكلفة المعدات، والأداء، والتشغيل، والصيانة، والمواد المدخلة و**10 %** من تكلفة رأس المال طوال عمر محطة الطاقة، وتكلفة النظام باستثناء ألواح الخلايا الشمسية.

ويستثنى من تقديرات التكاليف أيضا تكاليف النقل والتوزيع، ويتوقف حجم هذه التكاليف إلى حد كبير على الشبكة الحالية وحجم محطة الطاقة، بحيث في بعض التطبيقات لا تتطلب تكنولوجيات الطاقة المتجددة الموزعة والأنظمة القائمة بذاتها أي استثمارات إضافية لنقل الطاقة.

وقد بلغت القدرة التنافسية لتكنولوجيات توليد الطاقة المتجددة مستويات تاريخية، وظلت تكاليف طاقة الرياح الشاطئية، والطاقة الشمسية الفولط ضوئية والطاقة الشمسية المركزة القائمة، الانخفاض مع تحسن أدائها، مما خفض بدرجة كبيرة تكلفة الكهرباء المولدة من هذه المصادر.

وحاليا تمثل طاقة الرياح الشاطئية أحد أكثر مصادر توليد الكهرباء تنافسية من حيث التكاليف، وتندرج تكلفة الكهرباء المنتجة منها والمقسمة على دورة حياة التكنولوجيات المستخدمة في نفس النطاق أو حتى أقل من تكلفة الوقود الأحفوري، وأن أفضل مشاريع طاقة الرياح في جميع أنحاء العالم توفر باستمرار كهرباء بتكلفة **0.06** دولار لكل كيلوواط في الساعة بدون دعم مالي.

يعود التباين في كلفة وحدة الطاقة المنتجة بواسطة طاقة الرياح عموما (برا أو بحرا) إلى عدة عوامل، منها موقع المحطة وطبوغرافية هذا الموقع ودريو الحرارة والرطوبة، بالإضافة إلى هيكل الرياح ومتوسط سرعاتها في السنة، وارتفاع كلفة إنشاء محطات الرياح البحرية نظرا إلى متطلباتها الخاصة على صعيد قواعد التوربينات والكابلات المستخدمة ومعدات الحفر والإنشاء وكلفة الصيانة.

ويعود الاختلاف في كلفة وحدة الطاقة المنتجة بواسطة الطاقة الشمسية (الضوئية / الحرارية) في حديها الأدنى والأعلى إلى عدة عوامل، منها كثافة الإشعاع الشمسي الساقط في موقع المشروع، ودرجة الرطوبة والحرارة في الموقع وطبيعته الجغرافية، والحاجة إلى وجود بطارية / نظام للتخزين أو الربط على الشبكة، وكلفة الإنشاء والصيانة.

وعلى الرغم من أهمية هذه التكاليف والدور الكبير الذي قد تلعبه في التأثير على صانعي القرار إلا أنها لم تنل بعد الاهتمام الكافي، لذلك يتطلع المستثمرون من صانعي السياسات إلى خلق المزيد من اليقين للاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة من خلال تحسين العوائد وتقليل درجة المخاطر المتعلقة بهذا المجال [1]، ومن العوامل الأخرى التي تؤثر على كلفة وحدة الطاقة المنتجة من المصدر المتجدد وجود تشريعات أو سياسات أو حوافز

[1]. David Nelson, Brendan Pierpont, **The Challenge of Institutional in Renewable Energy,** report of Climate Policy Initative, 2013, P.04 .

رسمية داعمة للطاقة المتجددة، وتوفر التمويل اللازم للمشاريع ومصادر هذا التمويل، وكلفة المشروع، ودرجة المخاطر، والضرائب والجمارك، وكلفة العمالة، ومعدل التضخم، ونسبة المكون المحلي، وكلفة الربط على الشبكة، ومستوى النضج الفني للتكنولوجيا المستخدمة، ونسبة هامش الربح المطلوب تحقيقها، وعامل المنافسة والكفاءة السياسية و الإدارية .

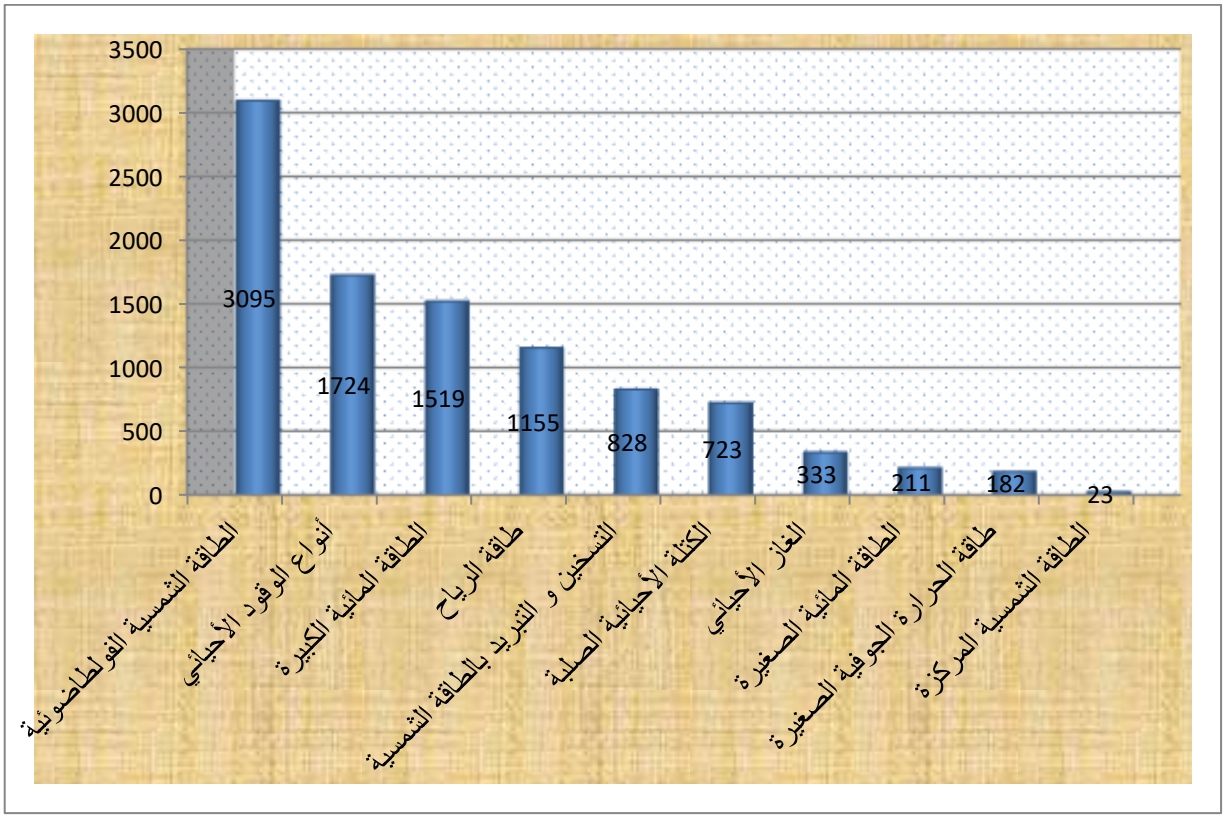
الفرع الثالث: تقديرات فرص العمل في مشاريع الطاقة المتجددة.

تؤمن مشاريع الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة للعاملين المؤهلين تأهيلا تقنيا عاليا، فالقطاع يقدم على نحو متسارع فرص عمل عالية التخصص، أكثر بكثير من قطاع الطاقة التقليدي كثيف رأس المال.

وتشير أحدث تقديرات العمالة في قطاع الطاقة المتجددة، باستثناء الطاقة المولدة من محطات التوليد الكبيرة التي تعمل بالطاقة المائية، إلى أن حوالي **9.8** ملايين شخص في عام **2016** كانوا يعملون مباشرة وغير مباشرة في القطاع في جميع أنحاء العالم، والشكل رقم **14** يوضح ذلك.

الشكل رقم (14): تقديرات عدد الوظائف في مجال الطاقة المتجددة لسنة 2016.

الوحدة: الوظائف بالآلاف.



Source: International Renewable Energy Agency (RENA), Renewable Energy and Jobs – Annual Review, IRENA, Abu Dhabi, 2017, P.7.

يتضح من خلال الشكل توزيع الوظائف في مختلف قطاعات الطاقات المتجددة، وتعتبر الطاقة الشمسية الفولط ضوئية أكبر قطاع توظيف من قطاعات الطاقة المتجددة بتوفيرها أكثر من **3** مليون وظيفة في جميع أنحاء العالم، و يرجع ذلك لمتطلبات أنشطة العمليات والصيانة الكثيفة العمالة مثل تنظيف الألواح الشمسية، و مراقبة القدرات الوظيفية للمجمعات الشمسية على مساحة واسعة من الأرض، ثم تأتي في المرتبة الثانية قطاع الوقود الحيوي بتوفيره لأكثر من **1.72** مليون وظيفة، وتعد محطات التوليد الكبيرة التي تعمل بالطاقة المائية ثالث قطاع من حيث التوظيف بخلق حوالي **1.52** مليون وظيفة، وتوفر طاقة الرياح أقل عدد من الوظائف بتوفيرها **1.15** مليون وظيفة مقارنة بالطاقة الشمسية الضوئية والوقود الحيوي، ويرجع ذلك إلى أن متطلبات العمالة لا ترتبط بشكل مباشر بقدرة مزرعة الرياح، بل بعدد توربينات الرياح، كما أن بزيادة قدرة توربينات الرياح تتحسن كفاءة العمالة مما ينتج عنه خلق فرص عمل أقل لكل ميجا واط كهربائي.

وتعتبر كل من الصين و الهند واليابان و بنغلادش، في قائمة البلدان العشرة الأولى على الصعيد العالمي في إيجاد الوظائف، حيث وصلت حصتها من العمالة العالمية في مجال الطاقة المتجددة إلى **60 %** في عام **2015**، مقابل **51 %** في عام **2013**، وشهدت البلدان الأفريقية زيادة أيضا، حيث تشير التقديرات إلى إيجاد **61000** وظيفة في عام **2015** مع بدء تنفيذ عدد من المشاريع الجديدة، و ظلت الصين تحتل المرتبة الأولى في التوظيف ب **3.5** مليون وظيفة، فيما يمثل انخفاضا طفيفا بنسبة **2 %** عن العام السابق، حيث أن أكثر من ثلث الوظائف المضافة في مجال قدرة الطاقة المتجددة كانت في ذلك البلد، و لا يزال الإتحاد الأوروبي ككل يمثل ثاني أكبر جهة موظفة في مجال الطاقة المتجددة ب **1.17** مليون وظيفة، تليه البرازيل و الولايات المتحدة والهند. من بين بلدان الإتحاد الأوروبي، توجد **355000** وظيفة في ألمانيا وحدها و**170000** وظيفة في فرنسا، ونمت العمالة في قطاع الطاقة الشمسية الفولط ضوئية في اليابان والولايات المتحدة الأمريكية، واستقرت في الصين، واستمرت في الانخفاض في الإتحاد الأوروبي، وتوجد عمالة البرازيل في مجال الطاقة المتجددة في الطاقة الأحيائية والطاقة المائية الكبيرة، بينما في الصين يعمل **1.65** مليون شخص في قطاع الطاقة الشمسية الفولط ضوئية المحلي [1] .

إن قطاع الطاقات المتجددة عموما ومشاريع الطاقة الشمسية خصوصا لها دور اقتصادي كبير خاصة في خلق واستحداث فرص عمل ومن بين أهم فوائدها ما يلي[2] :

---

[1]. Ibid. P.P. 7-9 .

[2]. بيتر ميسين ليزلي هنتر، **الشرق الأوسط وإستراتيجيات الطاقة المتجددة بدائل الطاقة النووية**، ترجمة عماد شيحة، المركز العربي للدراسات الإستراتيجية، ترجمات إستراتيجية، العدد 44، ديسمبر 2009، ص.4.

– إن تبني وتطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة والتقنيات الشمسية نافع جدا للاقتصاد نظرا لما يتطلبه من وظائف عالية التخصص، وتتضمن هذه الوظائف مصنعي النظم، والمزودين والمطورين والمخططين، ومشغلي النظم، وعمال الإنشاء والصيانة والممولين، ووكلاء التأمين، وبائعي التجزئة.

– يولد الإنتاج طلبا على قوة العمل المحلية والخدمات المحلية، كذلك مع الإنتاج التدريجي للخلايا الفولط ضوئية، سيكون هنالك استمرارية في طلب فرص العمل المحلية خلال السنوات القادمة.

تشير دراسة من الولايات المتحدة الأمريكية إلى أن برنامج الطاقة المتجددة أضاف **15** ألف وظيفة عالية التخصص وساهم بأكثر من **6** مليون ميغاواط ساعي من الكهرباء في سنة **2015**، أي ما يعادل استهلاك الكهرباء خلال ساعات الذروة سنويا في كل من بورتلاند ودينفر مجتمعتين.

أما في ألمانيا، فقد تم خلق **150** ألف فرصة عمل، وبحلول العام **2020** يمكن أن يرتفع عدد فرص العمل المتوافرة إلى أكثر من **300** ألف فرصة عمل.

المبحث الثالث: سياسات وإستراتيجيات تبني اقتصاديات الطاقات المتجددة وآليات تمويلها.

المطلب الأول: سياسات وتشريعات الطاقة المتجددة عالميا.

مع ارتباط تلوث الهواء بمصادر الطاقة الأحفورية وأيضا بالإنتاج والتصنيع، سلكت الكثير من الدول خطى ناجحة في مجالات التقنين والترشيد الخاص بالإنتاج والاستهلاك للطاقة وذلك بإدخال أساليب وتكنولوجيات نظيفة للإنتاج، واستخدام الأدوات الإقتصادية المحفزة لترشيد الاستهلاك والحد من التلوث. كما اتخذت العديد من الدول عددا من الإجراءات لخفض أو الحد من الانبعاثات الصادرة عن استخدام الموارد الأحفورية منها الإقتصادية (التدخل في الأسعار)، والرشيدية (ترشيد الاستخدام)، والتكنولوجية (التكنولوجيا النظيفة)، والقانونية (استخدام المعايير والقوانين البيئية) [1].

وتشمل القوانين الخاصة بالطاقة المتجددة على قوانين خاصة بتنمية وتشجيع الطاقة المتجددة، وعلى قوانين خاصة بتحسين كفاءة واستخدام الطاقة، وقوانين خاصة بالكهرباء تحتوي على نصوص وموارد خاصة بالطاقة المتجددة، وعلى نحو آخر اتفقت السياسات الخاصة بالطاقة المتجددة بالسماح بإنشاء وربط محطات أو وحدات الإنتاج من الطاقة المتجددة بالشبكة الكهربائية التقليدية مع إعطائها أولوية في الاعتماد عليها مقابل المصادر الأخرى (كلما كانت متاحة)، بشرط:

[1]. النجش نجاة، الطاقة والبيئة والتنمية المستديمة: آفاق ومستجدات، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، 2001، ص، ص 19. 20.

1 – أن تكون المحطة قد تم الترخيص لها كمحطة لإنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة وإعطائها شهادة منشأ بمصدر تلك الطاقة.

2 – أن تستوفي المحطة الشروط الفنية التي تسمح بالربط بالشبكة على أن تتحمل المحطة تكلفة التوصيل لأقرب نقطة بالشبكة وتتحمل الشبكة أي توسعات وإضافات يستلزمها ذلك الربط.

3 – أن هذه المميزات الممنوحة للطاقة المتجددة تسري على الطاقة المنتجة من مصادر ثانوية (المستعادة من الطاقة المفقودة) أو وحدات التوليد المشترك.

وقد وردت تلك المبادئ في القوانين الخاصة بالطاقة المتجددة بكل من ألمانيا، التشيك، الدانمارك، الصين، الأردن، أو قوانين الطاقة لكل من بلغاريا، جنوب إفريقيا، جورجيا أو قوانين الكهرباء لكل من فرنسا، رومانيا، المجر وكرواتيا، ويجدر بالإشارة أن هناك دولا لم تضع سياسة لتنمية تطبيقات الطاقة المتجددة ومن ثم فقد نص القانون الخاص بها أن تقوم بوضع سياسة لتنمية وتشجيع الطاقة المتجددة محليا.

الفرع الأول: سياسات تنمية الطلب والإنتاج

تنقسم هذه السياسات إلى ثلاث سياسات رئيسية بالإضافة إلى بعض السياسات الداعمة ويمكن تلخيصها في الشكل التالي:

أولا: سياسات رئيسية: منها السياسات التسعيرية وسياسة الأهداف الكمية

أ. **سياسات تسعيرية** : ويقصد بها أن تقوم الدولة بتحديد تعريفة لكل وحدة طاقة يتم إنتاجها من مصدر متجدد، و هذه التعريفة تكون مرتفعة عن تلك الممنوحة للطاقة المنتجة من المصادر التقليدية وتضمن تحقيق عائد مناسب للمستثمرين في إنتاج الطاقة المتجددة، وعادة ما يكون هناك تعريفة لكل نوع من أنواع الطاقة المتجددة كأن تكون هناك تعريفة للكهرباء المولدة من الرياح أو الشمس أو الطاقة الجوفية، ويتم تغطية تكلفة المصادر المتجددة من خلال وسيلتين، الأولى: مباشرة وهي أن يسددها المستهلك النهائي، والثانية غير مباشرة عن طريق إعفاءات ضريبية على المشروع أو فرض ضرائب ورسوم على الطاقة التقليدية لصالح الطاقة المتجددة، وقد تختلف قيمة التعريفة على حسب سعة المحطة ومكانها ففي حالة الرياح تتغير التعريفة حسب طبيعة الموقع، بمعنى منح تعريفة أعلى للأماكن ذات سرعة الرياح الأقل من الموقع القياسي المحدد بالقانون، وقد تبنت دول عديدة هذه السياسة مثل : ألمانيا وفرنسا وإسبانيا وجمهورية التشيك ومؤخرا الصين، ويعتبر القانون الألماني للطاقة المتجددة هو أول قانون تبنى هذا الاتجاه حيث منح تعريفة متميزة للطاقة المتجددة وتكون تلك التعريفة مضمونة لمدة عشرين عاما ويتم تخفيضها سوى بنسبة **1 %** سنويا .

ب. سياسات الأهداف الكمية: وتنقسم إلى سياسة الحصص الملزمة أو الشهادات Quota وسياسة المناقصة العامة التنافسية.

– سياسة الحصص الملزمة: تعرف هذه السياسة باسم سياسة " الكوتا " حيث تفرض الدولة من خلال القانون على شركات الإمداد بالطاقة الكهربائية أو على المستهلكين إنتاج أو استهلاك نسبة أو كمية محددة من الطاقة الكهربائية ذات المصدر المتجدد، ويتم فرض عقوبات على الشركات التي تفشل في تحقيق تلك النسبة المستهدفة. أما من ناحية تسعير قيمة الطاقة المنتجة من المصادر المتجددة فتترك لطبيعة العرض والطلب أخذا في الاعتبار ضرورة قيام جميع الأطراف بالوفاء بالتزاماتها، وبالتالي فإن هذه السياسة تعرف أحيانا بسياسة **القدرة المحددة والسعر التنافسي** وتهدف إلى خفض أسعار الطاقة من المصادر المتجددة نتيجة للمنافسة، وقد تم تطوير هذا النظام في دول عديدة ليتضمن تجارة الشهادات الخضراء Traçable Green Certificates حيث يتم إصدار شهادات تمثل آلية لتتبع وتسجيل الإنتاج من الطاقة المتجددة، وهذه الشهادات يمكن استخدامها لإثبات التوافق مع متطلبات نظام الحصص الملزمة أو ببيعها للمستهلك النهائي في سوق تطوعي لتجارة الطاقة النظيفة، وهناك عدة دول لديها أهداف قومية للحصص تم سنها اعتبارا من عام **2001**، وهي أستراليا و المملكة المتحدة واليابان والسويد وبولندا وإيطاليا وبلجيكا والمجر، ويتم التوسع في هذه الأنظمة حاليا على مستوى **32** ولاية ومقاطعة في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا والهند اعتبارا من عام **2003** .

– سياسة المناقصات العامة التنافسية : يدعى المستثمرون لإقامة مشاريع الإمداد بالكهرباء من مصادر متجددة خلال فترة معينة وبقدرات محددة من خلال مناقصة، ويتم اختيار العقود ذات أقل تكلفة إنتاج وتكون شبكات الكهرباء ملزمة بالشراء من تلك المحطات بناءا على الأسعار التي تم التوصل إليها من خلال تلك المناقصات والمدد الزمنية التي تم الاتفاق عليها طبقا للمناقصة، وقد بدأ تبني هذه الأنظمة في المملكة المتحدة في التسعينات و يتم تطبيقها حاليا في ستة دول هي كندا والصين وفرنسا والهند وبولندا والولايات المتحدة بينما بدأت إيرلندا به وتحولت مؤخرا إلى نظام التعريفات، كما تلجأ إليه شركات الكهرباء في العديد من الدول للوفاء بحصصها المستهدفة طبقا لنظام الحصص الملزمة .

ثانيا: سياسات مكملة: هناك العديد من السياسات المكملة للسياسات الرئيسية السابقة منها:

– ترتيبات تمويلية في شكل اتفاق بين مجموعة من الدول تتضمن تقديم منح وقروض ميسرة سواء للمستثمر أو للمستهلك وكذلك آليات لخفض مخاطر التمويل من خلال الضمانات الحكومية، أو رد جزء من التمويل، أو من خلال الشراء من المنتجين بأسعار أعلى تشجيعا للصناعة.

– مميزات ضريبية وجمركية تتضمن إعفاءات أو تخفيضات ضريبية لمدد محددة سواء على مستوى استثمارات المشاريع أو على مستوى المستهلك بهدف تقديم الحافز الضريبي على الإنتاج Production Tax Credit حيث يمنح منتجي الكهرباء من مصادر متجددة فوائد ضريبية على إنتاجهم، وهي عادة ما توضع كنسبة من سعر الكيلووات / ساعة المنتج عن طريق خصم في الضرائب المستحقة على الأنشطة الأخرى.

– ترتيبات تنظيمية وإدارية منها توقيع عقود طويلة المدى لشراء الطاقة، وتسهيلات للربط بالشبكة وتقديم أولويات بالمواقع المختارة للمشروعات طبقا لحصر المصادر.

– سياسة المميزات الضريبية Tax Credit التي يتم من خلالها تشجيع إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة عن طريق منح الشركات التي تقوم بالاستثمار في الطاقة المتجددة عن طريق خصم في الضرائب المستحقة على أنشطتها الأخرى، و قد تم استخدام هذه السياسة كسياسة مكملة لسياسة الإلزام في الولايات المتحدة الأمريكية، و تتميز تلك السياسة بأنها تدعم بشكل جيد سياسة الإلزام حيث تؤدي إلى زيادة الاستثمارات، إلا أنه يعيبها أنها قد تتأثر بالتوجهات السياسية نحو منح إعفاءات ضريبية كما ثبت أنها ليست داعمة للمنتجين الصغار أو المتخصصين في نشاط الطاقة المتجددة فقط .

– المنح الرأسمالية Capital Finance، وهي نسبة من التكاليف الاستثمارية في مشتريات وتركيب الطاقة المتجددة يتم تغطيتها من آليات تمويل حكومية موجهة لمنتجي الكهرباء والطاقة.

– إعفاءات الرسوم والضرائب Excise Tax Exemption، وهي عبارة عن سياسات ضريبية لإعفاء الطاقة المتجددة من الضرائب تمكن من تعويض نسبة من التكلفة المرتفعة لاستخدام الطاقة وبما يزيد من تنافسية الطاقة المتجددة مع الأنواع الأخرى.

– الضرائب على الوقود الأحفوري Fossil Fuel Taxes، وهي ضرائب على انبعاثات الكربون أو ضرائب على غيره من الملوثات مثل أكاسيد الكبريت أو أكاسيد النتروجين الناتجة من استخدام الوقود البترولي، وهي تفيد بصورة غير مباشرة الطاقة المتجددة من خلال خفض التكلفة مقارنة بالوقود البترولي.

– المشتريات الحكومية Government Purchases والتسعير الأنظف "الأخضر" Green Pricing، وهي عبارة عن مشتريات الحكومة لأنظمة الطاقة المتجددة بأسعار أعلى من معدلات السوق بما يمثل حافزا للاستثمارات الصناعية، ومن خلال دفع قيمة إضافية على فاتورة الكهرباء بما يغطي التكلفة الزائدة للطاقة المتجددة.

الفرع الثاني: سياسات تشجيع التصنيع المحلي ودعم استخدام الطاقة المتجددة

والتي ترتبط بالدول ذات القدرات الصناعية المناسبة وحجم السوق المناسب مثل الصين والهند والبرازيل، وتشمل سياسات تشجيع التصنيع المحلي لمعدات إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة، وهذه السياسة لا تتناقض مع اشتراطات منظمة التجارة العالمية حيث تم توصيف سوق الطاقة المتجددة على أنه سوق غير تجاري.

والجدير بالذكر أن جميع هذه السياسات ليست على حساب جودة المنتج حيث أن شرط الجودة لابد أن يتوافر تحت جميع الظروف، كما أنها لا تمثل عائقا في جاذبية السوق للاستثمارات حيث تعتمد تلك الجاذبية على اتساع هذا السوق.

كما ينقسم الدعم المقدم لتنمية استخدام الطاقة المتجددة إلى نوعين أولهما الدعم المقدم لأبحاث تطوير معدات الإنتاج من الطاقة المتجددة وكذلك الحصر والقياس وعمليات تنمية مواقع إنتاج الطاقة المتجددة، وثانيهما الدعم المقدم لسعر وحدة الطاقة المنتجة من مصدر متجدد، وهذا الدعم يختلف حسب الدول حيث أن الدول التي لا تدعم أسعار الطاقة لا تقدم مثل هذا الدعم، أما في حالة الدول التي تدعم أسعار الطاقة فتقوم الحكومة بتقديم دعم مباشر للمنتج النهائي من الطاقة كما في حالة الصين حيث تقوم الحكومة بدعم يعادل **3** سنتات لكل كيلووات / ساعة زيادة عن سعر الكهرباء المنتجة من محطة تقليدية تعمل بالفحم الخالي من الكبريت [1].

المطلب الثاني: إستراتيجيات تحفيز ودعم قطاع الطاقة المتجددة محليا ودوليا.

تختلف سياسات وآليات تنشيط استخدامات الطاقة من بلد لآخر ففي ألمانيا بدأ الاهتمام بأبحاث تطوير الطاقة البديلة في منتصف السبعينات من خلال مساعدات حكومية لشركات الصناعة الألمانية، وقد أنفقت ألمانيا منذ عام **1975** حتى عام **2000** حوالي **215** مليون دولار على بحث و تطوير طاقة الرياح، أخذا في الاعتبار تفاوت الإنفاق سنويا، والذي بلغ مداه أوائل الثمانينات لينخفض بعد ذلك لنحو **6** مليون دولار بدءا من العام **1990**، وحاليا يصل إجمالي القدرات المركبة من طاقة الرياح نحو **23902** ميغاواط تحتل بها المركز الثاني عالميا بعد الولايات المتحدة الأمريكية، وعلى صعيد آخر، اهتمت الحكومة الألمانية بإنتاج الكهرباء من الخلايا الفولت وضوئية، ففي عام **1990** بدأت برنامج الألف سطح، وذلك بنشر مسطحات الخلايا فوق أسطح المنازل لتصل بهذا البرنامج إلى نحو **100000** سطح منزل في عام **1999**، ولتبلغ قدراتها المركبة من الخلايا الفولت وضوئية نحو **1135** ميجاوات بنهاية عام **2007** .

وترتكز سياسات الاستثمار في الطاقات المتجددة والإستراتيجيات المحفزة لهذا القطاع على:

[1]. الخياط محمد مصطفى محمد، ماجد كرم الدين محمود، سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، منشورات وزارة الطاقة والكهرباء، مصر، 2009، ص. ص، 24، 33.

– ضرورة خلق تلاحم في مجال استخدامات الطاقة المتجددة في سبيل تحقيق أهداف التنمية الإقتصادية وتحقيق الأمن الطاقوي المنشود، وذلك بالاعتماد على الطاقة المتجددة باعتبارها طاقة مستدامة غير ناضبة وصديقة للبيئة وضمان إمكانية دمج النظم الحديثة في أساليب التنمية المستدامة وإستراتيجياتها.

– ضمان مسئولية المستثمرين تجاه البيئة من خلال تعزيز قوانين المسئولية الاجتماعية والبيئية للاستثمارات القائمة والجديدة في القطاع.

– تعزيز برامج تكييف الاستثمارات في مجال الطاقة عموما بما يخدم الكفاءة الاستخدامية للطاقات التقليدية ويحفز نمو قطاع الطاقات المتجددة [1] .

هذا إلى جانب تخصيص جزء من عائدات تجارة الكربون في تنمية تطبيقات الطاقة النظيفة، والاستثمار في تحسين كفاءة الطاقة، والمساعدة في تطوير الجيل القادم من مركبات الوقود الحيوي والطاقة النظيفة، والاستفادة من باقي هذه العائدات في تقديم المنح للأسر ذات الدخل المنخفض والتي قد تتأثر بضرائب الكربون التي ستفرض على الشركات الصناعية وهو ما يمكن أن يؤدي إلى رفع أسعار منتجات هذه الشركات، وعلى المستوى العالمي تلجأ الدول الصناعية في بعض الأحيان إلى دعم أسواق الطاقة المتجددة من خلال تنمية استخداماتها في الدول النامية، وذلك لقاء استمرار تنمية تطوير التكنولوجيات المستخدمة وتقليل الفترات الزمنية اللازمة لاستكمال مراحل التطور، ويمكن تلخيص مستويات التعاون بين الدول النامية وتلك الناشئة كما يبينه الجدول رقم **12**.

جدول رقم (12): مستويات وآثار التعاون بين الدول المتقدمة والنامية في مجال الطاقة المتجددة

نوع الدعم	العائد على الدول المانحة	العائد على الدول المقترضة	موقف الطاقة المنتجة	حجم المشروع
قروض تمويلية	تنمية تكنولوجية	– توفير التمويل. – إمكانية الربح.	إمكانية تصدير الفائض.	صغير أو متوسط
دعم تقني	– تأمين مصادر الطاقة. – مقابل مادي.	تنمية تكنولوجية.	تصدير جزئي أو كلي	كبير

المصدر: الخياط محمد مصطفى محمد، بحث عن آليات تنمية تمويل مشروعات الطاقة المتجددة في مصر، بحوث مركز إعداد القادة للقطاع الحكومي في إطار برنامج الترقي لدرجة مدير عام، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، وزارة الكهرباء والطاقة، مصر، **2009**، ص. **11**.

[1]. United Nations Conference on Trade and Development, World Investment 2012 Report: Towards a New Generation of Investment Policies, United Nation Publication, Swizerland, 2012, P.25 .

يوضح الجدول السابق أنه في حال توفير الدول المتقدمة الدعم المالي متمثلا في شكل قروض تمويلية لمشروعات الطاقة المتجددة المقامة في الدول النامية فإن العائد على الدول المانحة يتمثل في ضمان تواصل التنمية التكنولوجية لمعدات الطاقة المتجددة، واختزال دورة التطور لهذه المعدات ليزيد الاعتماد عليها في الوفاء بمتطلبات الطاقة في مدة زمنية قصيرة، في حين يعود ذلك بالنفع على الدول المقترضة في توفير الأموال اللازمة لإنشاء هذه المشاريع مع عدم ضمان الربحية.

وعلى النقيض فإن الدول النامية التي تستطيع أن توفر التمويل اللازم لمشاريع الطاقة المتجددة وبخاصة إذا كان من موارد محلية، تستطيع في الوقت نفسه جذب التكنولوجيات العالمية مما يؤدي إلى تطوير أسواقها وتنميتها، إلا أن اجتذاب التكنولوجيات العالمية للاستثمار في مجالات الطاقة المتجددة، وتحديدا إنشاء المصانع اللازمة لتصنيع مكونات أنظمة إنتاج الطاقة سواء كانت من الرياح أو الشمس أو غيرها، ترتبط بشكل كبير بالخطط الوطنية التي تضعها الدول النامية وتلتزم بتنفيذها [1] .

الفرع الأول: إستراتيجيات تحفيز قطاع الطاقة المتجددة محليا.

تعتمد إستراتيجية تحفيز الاستثمارات في قطاع الطاقات المتجددة على منهجية معينة تختلف بحسب نوعية الأهداف المسطرة ومستويات التقدم في هذا المجال بإستخدام التكنولوجيات والمصادر المناسبة والمتاحة للظروف المحلية: حيث تعمل الدول حاليا على تقديم تعديلات أساسية في سياسات قطاع الطاقة لدعم التغيرات المطلوبة في أساليب إنتاج واستهلاك الطاقة لجعلها أكثر استدامة، وتتمثل إستراتيجيات تحفيز استخدامات وتشجيع استثمارات الطاقات المتجددة عموما على النقاط التالية:

1 – رفع مستوى الكفاءة الإقتصادية لقطاع الطاقة وتحسين فرص زيادة عائداته، آخذين في الحسبان ظروف وأحوال كل دولة، ويمكن تحقيق ذلك من خلال: تشجيع ودفع التكنولوجيات التي ترفع كفاءة واستدامة عمليات إنتاج واستهلاك الطاقة، وإتباع نهج إدارة اقتصادية من خلال مراجعة تعريفات الطاقة، وزيادة حجم استثمارات القطاعين العام والخاص في أنشطة ومشاريع الطاقة.

2 – توسيع نطاق إمكانات وصول إمدادات وخدمات الطاقة لكل المستهلكين، على أساس النظم الحديثة للطاقة سواء المركزي منها أو اللامركزي وفقا لما يناسب المجتمعات والفئات الإقتصادية المختلفة وخاصة الفئات الفقيرة.

[1]. الخياط محمد مصطفى محمد، بحث عن آليات تنمية تمويل مشروعات الطاقة المتجددة في مصر، مرجع سابق، ص.12.

3 – الاستجابة لتزايد حجم الطلب المطرد على الطاقة نظرا للنمو الاقتصادي والاجتماعي إضافة إلى النمو السكاني السريع.

4 – توسيع نطاق الاستثمار في التكنولوجيات والوقود الأكثر نظافة، بما في ذلك التحول إلى الغاز الطبيعي، خاصة في قطاعي توليد الكهرباء والنقل، مع دعم وتطوير الشبكات الداخلية للغاز والكهرباء، بالإضافة إلى تحسين مواصفات الوقود، والاعتماد المتزايد على الوقود الأنظف في قطاع النقل، خاصة الوقود الخالي من الرصاص.

5 – تعزيز التعاون الدولي والإقليمي ودون الإقليمي، في مجال الاستثمار في جميع القطاعات الفرعية للطاقة، ومثل هذا التعاون سوف يمكن من الاستفادة من تنوع الخيرات والكوادر والموارد الوطنية ذات الصلة بالتنمية المستدامة والموجودة في الدول المتقدمة، وهذا التعاون يتضمن أيضا: تكامل ودمج الأسواق، وتوسيع نطاق تجارة الطاقة عبر الحدود وبخاصة من خلال ربط الشبكات الكهربائية، وشبكات الغاز الطبيعي.

6 – توسيع نطاق تبادل المعلومات حول البدائل التكنولوجية، وما يرتبط بها من تكلفة وفرص تطبيق وكذا الموارد المالية وإمكانات وشروط نقل التكنولوجيا [1].

الفرع الثاني: إستراتيجيات تحفيز قطاع الطاقة المتجددة دوليا

في إطار الشراكة مع الحكومات والجهات المانحة والقطاع الخاص والمجتمع المدني والمجتمعات المحلية، رسمت مجموعة البنك الدولي إستراتيجية فعالة من خلال الأدوات المالية المتمثلة في الصناديق الاستثمارية من خلال برامج تصعيد الطاقة المتجددة وتنميتها، حيث قامت بإنشاء مجموعة مشتركة من بنوك التنمية المتعددة الأطراف بهدف تقديم المنح والتمويل بشروط ميسرة للبلدان النامية من أجل التصدي لتحديات تغير المناخ الملحة، ونذكر منها صندوق التكنولوجيا النظيفة الذي استثمر فيه البنك الدولي ما قيمته **4.3** مليار دولار، والصندوق الإستراتيجي بشأن المناخ بقيمة **1.9** مليار دولار، كما تعمل المجموعة على تمويل أنشطة تخفيض انبعاثات غاز الكربون من خلال إنشاء **10** صناديق لتمويل تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة بقدرة **200** مشروع قيمتها **2.2** مليار دولار، وكذلك من خلال برامج شراكات تخفيض الكربون الملزمة بتوقيعها الدول الأعضاء، ومن أمثلة هذه السياسات تنفيذ الصندوق لأنظمة الإدارة والرقابة الذكية على شبكات الكهرباء في تركيا بغية مساندة قطاع

[1]. اللجنة الإقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية، السكرتارية الفنية لمجلس الوزراء العرب المسئولين عن شؤون البيئة، برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، أكتوبر 2004، ص. 57.

توليد الكهرباء بطاقة الرياح على نطاق واسع، من خلال تسخير ما قيمته **250** مليون دولار كمساعدات مالية تشجع القطاع الخاص من خلال خطوط ائتمانية لفائدة البنوك المحلية، إضافة إلى صندوق التكنولوجيا النظيفة المقترح بقيمة **300** مليون دولار والذي يساهم في تركيز تطبيقات الطاقة الشمسية في إطار البرنامج الإقليمي لصندوق التكنولوجيا النظيفة بمصر، والذي ساهم في إنتاج ما سعته **2500** ميغاواط من الكهرباء بطاقة الرياح تمول ستة ممرات عبور سريعة وخمسة طرق سكك حديد خفيفة، كما وافق البنك على برامج صناديق تكنولوجيا نظيفة أخرى في كل من كولومبيا والمغرب وجنوب إفريقيا ومنطقة الشرق الأوسط [1] .

المطلب الثالث: آليات تمويل مشاريع الطاقات المتجددة.

يعد توفير التمويل اللازم لمشاريع الطاقات المتجددة أحد النقاط الرئيسية الداعمة لنشر تطبيقاتها، خاصة وأنها تتطلب استثمارات كبيرة مقارنة بالطاقات التقليدية المعتمدة على الوقود الأحفوري، ومع محدودية التمويل المحلي في العديد من الدول لهذه المشاريع، واعتمادها على القروض والتكنولوجيات الأجنبية بشروط ملزمة للتطبيق تتمثل أقلها في تعظيم نسبة المكون الأجنبي (من **75** إلى **85 %**) في تلك المشاريع وبالتالي تضائل فرص تنمية وتطوير هذه الأنظمة محليا وهو ما ينعكس سلبيا على التصنيع المحلي، كما أنه لا تتوافر لدى البنوك الوطنية المعرفة الكاملة عن أنظمة الطاقة المتجددة ومدى الأهمية الإقتصادية والبيئية لاستخدام ونشر هذه الأنظمة، وهو ما يجعل المصارف المحلية تحجم عن تمويل هذه المشاريع سواء على المستوى الصغير المتمثل في تركيب أنظمة تسخين شمسي للمياه أو نظم إنارة بإستخدام الخلايا الفولت وضوئية حيث تصل تكلفة هذه الأنظمة من تكاليف متوسطة إلى مرتفعة، أو تمويل المشاريع الكبيرة مثل مشاريع إنتاج الطاقة الكهربائية في مزارع الرياح أو محطات المركزات الشمسية وهي مشروعات تتطلب مئات الملايين بما يعادل الدولار.

وإن الاعتماد على المنح والمساعدات المادية الأجنبية في دعم مشاريع الطاقة المتجددة وغيرها من المشاريع المماثلة برهن تطور قطاعاتها بما يتم تقديمه أو جلبه من مساعدات، وهي أمور لا تضمن دفع تطبيقاتها في الاتجاه الذي تريده الدولة، حيث غالبا ما توجه هذه المساعدات لتنمية قطاعات تعتمد بشكل رئيسي على العنصر الأجنبي سواء في جانب المكونات أو الخبرة البشرية، حيث أن ضمان استمرار التنمية في القطاعات المختلفة يتطلب أن يكون التمويل ذاتي المصدر في المقام الأول Auto Financement.

[1]. مجموعة البنك الدولي، نحو إستراتيجية جديدة بشأن الطاقة، المشاورات بشأن إستراتيجية الطاقة الخاصة بمجموعة البنك الدولي، منشورات مجموعة البنك الدولي باللغة العربية، 2010، ص، ص 20، 21.

وعليه يمكن أن نرجع أسباب صعوبة الحصول على التمويل اللازم لمشاريع الطاقة المتجددة للعديد من الاعتبارات نذكر منها، تدني الثقة بقطاع الطاقات المتجددة، والخوف من فشل هذه المشاريع وعدم قدرة المستثمرين على الوفاء بالتزاماتهم البنكية، إضافة إلى ضخامة رؤوس الأموال اللازمة لتمويلها وقلة المشاريع المماثلة لها، وضعف السوق وعدم قدرته على تسويق واستخدام منتجات الطاقة المتجددة والنظيفة كأنظمة التسخين الشمسي وأنظمة الخلايا الشمسية وتوربينات الرياح في ظل منافسة عادلة وغير مؤسسة على نظام الوقود الأحفوري الطاقة التقليدية [1].

الفرع الأول: الاستثمارات العالمية

يمثل العرض العالمي من مصادر الطاقة المتجددة حوالي **13 %** من العرض الإجمالي للطاقة الأولية، و تقدر نسبة التقنيات و التكنولوجيات المسوقة حاليا اللاقطة للطاقة الشمسية والمولدة للطاقة من الرياح والمياه المستغلة للمصادر المتجددة الأخرى أقل من **3 %**، حيث أنه وحسب تقرير ريو دي جانيرو + **20** المنعقد بالبرازيل في جوان **2012** فإنه قد تم تراجع كبير في استخدام الطاقة الشمسية مقارنة بالطاقة التقليدية بنسبة تقدر ب **30000 %** منذ سنة **1992**، وتراجع كبير في استخدام طاقة الرياح بنسبة **6000 %**، وتراجع مقدر ب **3500 %** من طاقة الوقود الحيوي في نظام عرض الطاقة العالمي في غضون عشرين سنة فقط، وبالرغم من تزايد حصة استخدام الديزل الحيوي بنسبة **30000%** ما بين سنوات **1992** إلى غاية نهاية سنة **2009**، بمعدل نمو سنوي مقدر ب **60 %** محققا إنتاجا مقدرا ب **13** مليون طن مكافئ للبترول، حيث ارتفع معدل عرض وقود الإيثانول المستخرج من المحاصيل الزراعية كزيوت النخل والذرى وقصب السكر في سوق الوقود التقليدي العالمي، وتعتبر البرازيل أول دولة تنتج وتصدر وقود الإيثانول بمعدل نمو يفوق ال **20 %** سنويا منذ سنة **1990** ليصل إلى حدود **30** مليون طن مكافئ للبترول سنة **2009**[2]، إلا أن آليات تحضير قطاع الطاقة Greening of the Energy Sector، وإحتواء أسواق الكربون وضمان الفاعلية والكفاءة الطاقوية يعتبر قفزة نوعية في قطاع الأعمال الدولية، حيث قدر إجمالي الاستثمارات العالمية في مجال توليد الطاقة المتجددة وإنتاج الوقود الحيوي سنة **2011** بما قيمته **257** ألف مليون دولار مقارنة ب **211** ألف مليون دولار سنة **2010**، بعدما كانت مقدرة ب **160**

[1]. الخياط محمد مصطفى محمد، بحث عن آليات تنمية تمويل مشروعات الطاقة المتجددة في مصر، مرجع سابق، ص، ص. 2، 3.

[2]. United Nations Environment Programme, Keeping Track of Our Changing Environment: From Rio to Rio + 20 (1992 – 2012), United Nations Environment Programme Publications, Nairobi, 2011, PP, 78,79 .

ألف مليون دولار سنة **2009** بنسبة نمو تفوق ال **32 %** وبعدما سجلت إستثمارات صافية بقيمة **71** ألف مليون دولار خلال عام **2007**، و بزيادة تقدر بستة أضعاف عن النسبة المسجلة سنة **2004** [1].

و لأول مرة في مجال الأعمال تعتبر الصين والدول النامية أكبر المستثمرين في اقتصاديات الحجم في مجال الطاقات المتجددة حيث يتم تساوي رأس المال بين الدول النامية والمتقدمة في مجال الاستثمارات في الطاقة المتجددة، و بناءا على هذا تم استثمار ما قيمته **72** ألف مليون دولار في الدول النامية مقابل **70** ألف مليون دولار في الدول المتقدمة في مجال الطاقات المتجددة، حيث تتمثل هذه الاستثمارات الجديدة في الدول النامية ربع الاستثمارات الإجمالية في الدول المتقدمة، و تعتبر الصين الدولة الرائدة في مجال اقتصاديات الطاقة المتجددة حيث تم تمويل ما قيمته **48.9** ألف مليون دولار من الاستثمارات الجديدة في المجال بنسبة نمو مقدرة بأكثر من **28 %** سنة **2010**، و قد حققت العديد من الدول البارزة الأخرى إستثمارات مهمة في القطاع حيث تم توظيف ما مقداره **13.1** ألف مليون دولار في أمريكا الجنوبية والوسطى بارتفاع مقدر ب **39 %**، وقد تم استثمار **5** آلاف مليون دولار فقط في كل من الشرق الأوسط وأفريقيا ويعبر هذا المبلغ الزهيد مقارنة بالدول الأخرى عن ارتفاع مقدر ب **104%** سنة **2011**، وقدرت الاستثمارات الجديدة في الهند ب **3.8** آلاف مليون دولار بارتفاع مقدر ب **25 %** ونمت الاستثمارات في دول آسيا النامية الأخرى ماعدا الصين والهند بنسبة **31 %** من نفس السنة.

وقد وافقت ال **195** دولة الموقعة على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ المنعقدة بديربان Derban بجنوب أفريقيا والمتبوعة بقيمة ريو + **20** بالبرازيل في جوان **2012**، على تقرير الملامح الكبرى للتسريع من وتيرة التحول إلى نظام اقتصادي عالمي منخفض الكربون ومعتمد بالدرجة الأولى على مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في سبيل تحقيق التنمية المستدامة والقضاء على الفقر [2].

[1]. Ibid, P.80 .

[2] . United Nations Environment Programme, Global Trends in Renewable Energy Investment, Frankfurt School, UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance, Frankfurt, July 2011, P.2 .

الفرع الثاني: إستثمارات القطاع الحكومي.

تشير العديد من تقارير المراجعات السنوية لاتجاه الاستثمارات في الدول النامية في مجال الطاقات الأحفورية (النفط و الغاز الطبيعي) تراجعا واضحا في حجم الاستثمارات الرأسمالية المحتملة بنسبة تقرب من **15 %** لتصل إلى **470** مليار دولار في قطاع المحروقات، وبالرغم من تقلص الآفاق المستقبلية للاستثمارات في المصادر التقليدية و إمكانية تراجع الطلب عليها ولو بنسب طفيفة [1]، إلا أن هذا التراجع ما يعكس إلا نموا مبشرا في القطاع البديل، و لأن المشاريع الضخمة والباهظة في مجال الطاقات المتجددة تستلزم تمويلا ثابتا ودعما فنيا وماديا في نفس الوقت كان من الضروري الاعتماد على الإنفاق الحكومي من أجل تمويل الاستثمارات الخضراء والتي تكون في غالب الأحيان محفوفة بالمخاطر وغير مضمونة كليا، ففي حين مطالبة وكالة الطاقة العالمية في تقريرها الأخير بزيادة الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة إلى الضعفين بحلول عام **2020**، يمكن للآليات التنظيمية وآليات التمويل الحكومية أن تعمل كقاعدة لتشجيع استخدام تكنولوجيات نظيفة للوقود الأحفوري، كما يمكن للدول الصناعية المتقدمة والدول النامية أن تتعاون وتعمل سويا لقيادة ودفع الابتكارات والأسواق نحو تكنولوجيات أكثر نظافة للوقود الأحفوري من خلال الاعتماد على مبادئ التعاون والشراكة في المجال، ويمثل تنفيذ آليات "بروتوكول كيوتو"، ومنها آلية التنمية النظيفة (CDM) دافعا هاما لقيادة الصناعة المتجددة، إذ أنه يمكن للدول النامية أن تحرز من خلالها تقدما ملموسا نحو بلوغ أهداف التنمية الإقتصادية المستدامة مع خفض انبعاثات غازات الكربون الدفيئة من خلال تحقيق قفزة تكنولوجية كبيرة نحو تطبيق التكنولوجيات المتقدمة للطاقة الأحفورية، وكذلك من خلال توليد إستثمارات جديدة في مجال الطاقات المتجددة [2].

ويعتبر القطاع الحكومي مهما في مجال تنظيم الاستثمارات والممول الأول لتكنولوجيات الطاقة النظيفة من خلال دعمه لمراكز البحث والتطوير إلى جانب فرضه للعديد من السياسات الإقتصادية والضريبية في القطاع وهذا من أجل ضمان شفافية تسييره، ومن الجدير بالذكر أيضا أن تسخير الأموال العامة في مشاريع الاستثمار في الطاقات المتجددة من شأنه ضمان توظيف آمن ومستدام للمال العام بكفاءة تعادل خمسة أضعاف ما يتم إنفاقه على قطاع الطاقات التقليدية، إضافة إلى أنه من الضروري على الحكومات تشجيع قطاع الطاقات المتجددة لأنه يعتبر من الأقطاب الإستراتيجية التي تسمح بتحقيق الأهداف التنموية للبلد ومقاومة مشاكل الاحتباس

[1]. عيساوي علي، آفاق الاستثمار في قطاع الطاقة العربي في منظور متحول: تقييم أبيكوب، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد السادس والثلاثون، العدد 134، صيف 2010، ص.18.

[2]. اللجنة الإقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، مرجع سابق، ص. 9.

الحراري وضمان إمدادات آمنة ومستدامة من الطاقة، والمساهمة في خلق فرص عمل خضراء ودائمة من خلال تشجيع الصناعات المحلية في مجال الطاقات المتجددة، ورفع مستويات المعيشة والقضاء على الفقر في الأوساط النائية، وتقليل الاعتماد على النفط والغاز والعمل على نقل التكنولوجيات الجديدة واستخدامها محليا [1].

الفرع الثالث: إستثمارات القطاع الخاص في الطاقة المتجددة.

يعتمد عائد الاستثمار في مجال الطاقة على مدى نجاعة مشاريعها ومردوديتها الإقتصادية ومدى تنافسيتها وطرق تمويل تكنولوجيات استخدامها، إضافة لاعتبارات أخرى نوعية وفنية متعلقة بدورة حياة المنتوج وفترة استرداد رأس المال وقدرة التنافس مع التكنولوجيات والبدائل المغايرة، فمثلا تعتبر الكهرباء المولدة عن طريق سخانات الفحم الحجري وبالطرق التقليدية وبتكاليف أقل المنافس الأكبر والمعيق لتقنيات توليد الكهرباء بالألواح الفولت وضوئية، و بالرغم من أن تكلفة الكيلووات من الكهرباء الناتج عن حرق الفحم الحجري أقل من تكلفة الكيلووات الناتج عن توربينات الرياح حيث يقدر هذا الأخير ب **69** دولار للكيلووات الواحد مقارنة ب **67** دولار للكيلووات الواحد بالنسبة للفحم فإن من شأن اقتصاديات الحجم العمل على تخفيض هذه التكاليف إلى أدنى المستويات، غير أن مسألة فاقد الطاقة المتعلقة بنقلها لمسافات أطول من شأنه أن يعرقل نمو اقتصاديات توربينات الرياح و غيرها من الأشكال الأخرى و التي تستلزم دعما خاصا من القطاع الحكومي خاصة فيما يخص إنتاج الطاقة الكهربائية [2]. كما أن الاستثمار الخاص في هذا المجال يتخذ اتجاهين حيث يمكن أن يهتم بالتوعية البيئية و تصحيح المفاهيم لدى المستهلكين وهو ما تقوم به المنظمات غير الحكومية Non – Governmental Organisation والجمعيات المتخصصة ويتركز دورها في إعداد ورش عمل مع الجهات المسئولة عن توعية الجماهير في المدن والقرى والمدارس والمناطق الريفية والتجمعات النائية، حيث يكون القطاع الخاص أهم مستثمر في مثل هذه الحملات التي تتضمن إقامة نماذج ريادية Pilot Plant لتطبيقات الطاقة المتجددة، مثل إنشاء نظم السخانات الشمسية للمياه ببعض مناطق الخدمات كمراكز تجمع الشباب والنوادي الرياضية ووحدات الصحة، وإنتاج غاز الميثان من المخلفات الزراعية و الحيوانية بالتخمر اللاهوائي في المناطق الريفية و تدريب الفلاحين على استخدام مثل هذه النظم، أما الجانب الثاني فيشمل المجالات التجارية

[1]. Camen Becerril, Energy Business Council, The Journal of the International Energy Agency, Issue No.1, International Energy Agency, Paris, Autumn2011, PP. 31. 32 .
[2]. United Nations Environment Programme, Financing Renewable Energy in Developing Countries: Drivers and Barriers for Private Finance in Sub – Saharan Africa, UNEP Finance Initiative, Printed in Switzerland, February 2012, P.25.

والاستثمارية للقطاع الخاص في أنشطة الطاقة المتجددة و عمليات إنتاج وتسويق المعدات اللازمة لإنتاج ونقل الطاقة المنتجة من مزارع الرياح أو من اللاقطات الشمسية مثلا [1].

من خلال ما ورد في هذا الفصل يتضح جليا بأن الطلب على الطاقات المتجددة في ارتفاع متزايد نتيجة عدة عوامل منها إمكانيات العالم المتاحة من هذه المصادر، والارتفاع المطرد للنمو الاقتصادي خاصة في الدول النامية، إضافة للعديد من التأثيرات الأيكولوجية وانعكاساتها على الطلب على الطاقات التقليدية، والنمو الديمغرافي المتزايد والتطور التكنولوجي الهائل، وتوضح لنا أنه يمكن اعتماد سياسات وإستراتيجيات ناجعة للاستثمار والاعتماد على الطاقات المتجددة ضمن منظومة الإمداد الطاقوي المستقبلية، وذلك من خلال اعتماد حزمة من الإجراءات والتدابير المؤسساتية والتشريعية والتي تستدعي تكاتف وتضافر جهود دول الشمال ودول الجنوب في سبيل ضمان أمن الإمداد الطاقوي مستقبلا لتعزيز الأمن الطاقوي، وإحلال الطاقات المتجددة غير الناضبة محل الطاقات التقليدية الآيلة للنضوب، والحفاظ على الموروث البيئي وتحقيق الرفاهية الاجتماعية.

[1]. الخياط محمد مصطفى محمد، بحث عن آليات تنمية تمويل مشروعات الطاقة المتجددة في مصر، مرجع سابق، ص ص. 5، 6.

الفصل الثالث

خطة الفصل الثالث:

الفصل الثالث: تجربة الصين في الاعتماد على الطاقات المتجددة لتعزيز أمنها الطاقوي

المبحث الأول: الأمن الطاقوي في الإستراتيجية الصينية.

المطلب الأول: المفهوم الصيني لأمن الطاقة.

المطلب الثاني: مرتكزات إستراتيجية الصين لأمن الطاقة

المبحث الثاني: تجربة الصين في مجال الطاقات المتجددة.

المطلب الأول: تخفيض نسبة الفحم من المزيج الطاقوي.

المطلب الثاني: الاستثمار في الطاقات المتجددة في الصين.

المطلب الثالث: تكنولوجيات الطاقة المتجددة في الصين .

المبحث الثالث: أسواق وآفاق استثمارات الطاقة المتجددة عالميا

المطلب الأول: توقعات الطلب المستقبلي وعرض الطاقة المتجددة

المطلب الثاني: آفاق قطاع الطاقات المتجددة عالميا

يمثل الأمن الطاقوي إحدى أهم وأبرز المسائل الحيوية المرتبطة بالسياسة العليا للصين، ويعتبر أولوية الأولويات حيث أصبح يشكل هدفا جوهريا مرتبطا بالأمن القومي في الأجندة الإقتصادية والسياسية للصين في القرن الواحد والعشرين. فمصادر الطاقة هي المحرك الذي يكفل استمرار النمو الاقتصادي، وبالتالي تحقيق الاستقرار الإجتماعي والسياسي في الصين، فضلا عن تحقيق الصين طموحاتها المستقبلية في الريادة العالمية عبر بوابة الإقتصاد.

وسعيا منها لتحقيق أمنها الطاقوي، لم تكتفي الصين فقط بالاعتماد على ضمان وتعزيز إمدادات الطاقات الأحفورية، وإنما توجهت أيضا إلى بالاعتماد التركيز على الطاقات المتجددة والصديقة للبيئة، وذلك بتشجيع استيراد تكنولوجياتها وبتحفيز الاستثمار فيها، وخاصة طاقة الرياح والطاقة الشمسية، ولذلك يتوجب على الصين إذا أرادت تحقيق توجه أمثل نحو الطاقات المتجددة استحداث آليات أكثر لتحفيز الابتكار في مجال تكنولوجيا الطاقات المتجددة، وزيادة الاستثمار فيها لتعزيز أمنها الطاقوي الذي تصبو إليه.

المبحث الأول: الأمن الطاقوي في الإستراتيجية الصينية.

إن تميز ميزان الطاقة في الصين بالاختلال بين العرض والطلب لصالح الطلب المتنامي والمطرد على الطاقة، يجعل صناع القرار الصينيين أمام تحدي كبير يتمثل في العمل على موازنة الوضعية الطاقوية بتقليص الفجوة في ميزان العرض والطلب على الطاقة قدر الإمكان، وضمان تلبية الاحتياجات الطاقوية المتنامية للأمة الصينية، وترتبط آليات الاستجابة لهذا التحدي هنا بمدى كفاءة وفاعلية الإستراتيجية الموضوعة من الساسة والمختصين في بكين لتحقيق وتعزيز أمن الطاقة.

المطلب الأول: المفهوم الصيني لأمن الطاقة.

تعتبر الطاقة قضية إستراتيجية رئيسية للتنمية الإقتصادية والاستقرار الإجتماعي والأمن القومي في الصين، لذلك تنظر بكين لأي نقص في الطاقة على أنه أحد التهديدات الكبرى المحتملة لها، وهي تواجه جملة من التحديات سوآءا كانت داخلية بسبب النمو الاقتصادي السريع، أو خارجية بسبب البيئة الدولية المتغيرة وغير المستقرة [1].

ولكن في الصين كما في الدول الأخرى، أمن الطاقة مصطلح يستعمل غالبا ولكن من دون تعريف دقيق له وتحول الصين سنة **1993** إلى مستورد للنفط طرح مصطلح أمن الطاقة في الحوارات الصينية حول الطاقة، ولكن مع تضاعف الواردات الصينية من النفط وفاتورة استيراده عام **2000** أصبح أمن الطاقة مصطلحا سائدا في

[1]. Xuecheng Liu, China is Energy Security and Its Grand Strategy the Stanley foundation policy analysis briefs, September 2006.p.4.

الحوارات العامة الصينية، وفي دراسة قامت بها " أخبار الصين الإقتصادية " التابعة لمكتبة بنك المعلومات الصيني حول ورود مصطلح أمن الطاقة في مختلف الدوريات اتضح أن هذا المصطلح قد ظهر في **41** منشورة فقط ما بين عامي **1994 – 1999**، ولكن ظهرت **1150** من المنشورات ما بين عامي **2000 – 2005**، غير أن تكرار استعمال هذا المصطلح لم يرافقه تحديد واضح للمقصود به من طرف المحللين الصينيين [1].

وباعتبارها دولة مستهلكة للطاقة وذات عدد كبير من السكان، بالإضافة لاقتصادها سريع النمو، ولسعيها لتكون ضمن القوى الكبرى عالميا، فإن للصين تصورها الخاص لأمن الطاقة انطلاقا من خصوصياتها التي تميزها عن غيرها من الدول.

فقد أدى العجز المسجل في إنتاج النفط في الصين مقابل زيادة الطلب عليه إلى جعله محور سياسة أمن الطاقة الصينية، وتبنى رؤية الدارسين الصينيين لأمن الطاقة في بلدهم على منظورين:

– المنظور الأول : و يمثل المنظور الواقعي الذي يؤكد على أن الموارد النفطية تتجه لأن تكون نادرة، وأمن النفط يرتبط بكون إمدادات النفط المطلوبة من الأسواق العالمية متوفرة بشكل كاف وفي أي وقت وبالأسعار العادية، والعلاقة بين أمن الطاقة والأمن القومي من وجهة نظر الواقعية السياسية هي مسألة ربح وخسارة، فأي دولة مهيمنة عسكريا لا تأمل في رؤية دولة من المحتمل أن تكون متحدية لها عسكريا ذات مصادر طاقة أكبر، لكون الطاقة المصدر الحرج لأي حالة عداوة محتملة لمساهمتها في زيادة القدرات العسكرية، والحفاظ على تفوق عسكري مهم جدا في هذه الحالة للسماح بمراقبة استهلاك الطاقة في الدولة المتحدية، وأثناء النزاعات أحد أكثر الطرق فاعلية لهزيمة الخصم تتمثل في قطع موارده الطاقوية وخطوط إمداداته، وهذا الفهم لأمن الطاقة يقتضي تحقيق اكتفاء ذاتي من الطاقة، أو على الأقل تنويع مصادر الإمدادات، ووضع احتياطيات إستراتيجية لمواجهة أي انقطاع مفاجئ في التموين [2].

---

[1]. Erica S, Downs Energy Security Series; China. The Brookings Foreign policy studies, Brookings institution, December 2006.p.13.

[2] . Zhang Jianxin," Oil Security Reshapes China is Foreign Policy ". Working Paper, no .9 Center on China is Transnational Relation. The Hong kong University of Science and Technology, 2006.P.02.

المنظور الواقعي يعالج أمن الطاقة كمسألة إستراتيجية لكونها تتطلب التنافس على مراقبة المصادر الإستراتيجية للموارد الطاقوية، ويتحول النفط هنا إلى سلعة نادرة وثمينة ومركزة جغرافيا، ويمكن أن تستخدم كسلاح للضغط في الساحة العالمية [1].

فالنفط لم يعد مجرد منتج اقتصادي عادي، بل تحول إلى منتج سياسي ومادة إستراتيجية، وخلف التنافس على النفط نجد التنافس بين الشركات النفطية الكبرى، وخلف ذلك نجد التنافس يزداد حدة بين الدول المنتجة الرئيسية والدول المستهلكة [2].

– المنظور الثاني : هو أكثر ليبرالية وظهر خلال الثمانينيات في تحدي واضح للمنظور الواقعي، و ينطلق من أن حدوث اكتشافات منتظمة لمواقع نفطية، وتزايد دور الدول المنتجة خارج إطار منظمة الأوبك OPEC وغيرها، قلل من الأهمية الإستراتيجية للنفط ووجب بذلك النظر إليه كسلعة عادية، وعليه فتدخل الحكومات غير مرغوب فيه إلا في حالة حدوث اضطرابات في السوق، أي عندما لا يتم أخذ معطى خارجي معين بعين الاعتبار من طرف بنى أو هياكل السوق، ويكون تدخل الدولة هنا مشروعا فقط إذا كان على أساس قواعد السوق بجمع المعلومات ونشرها والتعاون الدولي ... إلخ، وبالتالي فأمن الطاقة يمكن ضمانه بشكل أفضل من طرف الأسواق، وأفضل إستراتيجية يمكن أن تتبعها أي دولة تكمن في تقليل الحواجز على التجارة والاستثمارات في الإنتاج و تقليص تدخلها في هذا الشأن[3].

ووفقا لهذا الفهم لأمن الطاقة يمتلك السوق يدا خفية تنظمه، لذلك يعتقد أنصار هذا المنظور أن السوق الحر والتكاليف العادية أو المعقولة يضمنان أمن الطاقة، ويعارضون بناء القوة العسكرية كأداة لضمان الدولة لأمنها الطاقوي [4].

ويذهب أغلب المحللين إلى أن الصين تتبنى مقولات المنظور الواقعي في تحديد تصورها لأمن الطاقة، مثل كبير المختصين في شؤون أمن الطاقة "**دانييل يرغين**" الذي لاحظ أن الكثيرين يصفون خيارات سياسة الصين الطاقوية بأنها قريبة بشكل كبير للنقص في الموارد الطاقوية والأمن والتهديد في سيناريوهات سنوات السبعينيات [5].

---

[1]. Christian Constantin," China is Conception of Energy Security": Sources and International Impacts. Working Paper No.43.March 2005.P. 01.

[2]. Hamayoun Khan, "China is Energy Drive and Diplomacy "International Review: p. 94, www.siis .org .cn /…/20081217174045S1QX.PDF.

[3]. Christian Constantin, Op, Cit, p.02.

[4]. Zhang Jianxin, Op. Cit.p. 03.

[5]. Christian Constantin, Op, Cit, p. 04.

ويهدف أمن الطاقة حسب "دانييل يرغين" إلى: "ضمان إمدادات كافية وموثوقة من الطاقة بأسعار معقولة، وبطرق لا تمس بالقيم والأهداف القومية الأساسية"، وهذا يتضمن حسب "إريكا داونز" Erica S. DDownsضمانالسيادة والسير العادي للاقتصاد، وهذا يدخل في إطار التفكير التقليدي حول أمن الطاقة المتمحورة حول مركزية الدولة، وضمان الإمدادات، والتركيز على النفط، والسعي الحثيث لمساواة الأمن مع الاكتفاء الذاتي، وإطار التفكير حول أمن الطاقة في الصين يتضمن هذه الخصائص [1].

أما " فيليب أندروز سبيد" (phillip Andrews – Speed) فقد جادل بأن الحكومة الصينية تتبنى مقاربة إستراتيجية لأمنها الطاقوي، ولذلك فهي تفضل الوسائل السياسية على الوسائل الإقتصادية لضمان أمن الدولة الطاقوي [2].

غير أنه من الجدير بالذكر أن مفهوم الصين لأمن الطاقة عرف تغيرات بحسب تغير الظروف داخليا وخارجيا، حيث كان أمن الطاقة الصيني في عهد "ماو تسي تونغ" و إلى غاية التسعينيات يقوم على فكرة تحقيق "الاكتفاء الذاتي" (Self Suffeciency)، حيث أدى اكتشاف حقول "داكينغ" و "شانغلي" و "لياو" النفطية إلى منح الصين الاكتفاء الذاتي وحتى القدرة التصديرية على مدار 30 سنة، و تم إستغلال ذلك في الدعاية الماوية لنجاح سياسة الحزب الشيوعي الصيني، ولكن تناقص مردودية تلك الحقول النفطية الثلاث التي كانت توفر نصف احتياجات البلاد من النفط الخام، وعدم النجاح في توفير مصادر بديلة، مع النمو الاقتصادي بوتيرة سريعة في التسعينيات أدى إلى ظهور أمن الطاقة كقضية اقتصادية مستعجلة (وإلى ضرورة إعادة النظر في المفهوم الصيني لأمن الطاقة الذي كان قائما على الاكتفاء الذاتي) [3].

ويبدو تأثر الصين بالخبرات الأجنبية في وضعها لتصورها الخاص بأمن الطاقة، وذلك من خلال نصيحة الخبير "شيا ييشان" (Xia Yi Shan) باعتباره أحد الدارسين الصينيين الذين شجعوا بلدهم على الاستفادة من خبرات دول كروسيا والولايات المتحدة واليابان وذلك ب:

- تبني سياسة لأمن الطاقة قائمة على الأمن القومي والرؤية الإستراتيجية.
- زيادة الاهتمام الموجه من قبل الحكومة لأمن الطاقة.
- تشجيع النشاطات ما وراء البحار للشركات النفطية الصينية المملوكة للدولة.
- زيادة تدخل الدولة على الساحة الدولية لصالح تلك الشركات.

---

1. Zhang Jianxin, Op. Cit.p. 07.
2. Christian Constantin, Op, Cit, p. 04.
3. Ibid, p .06.

- تبني سياسة التنويع في مصادر الطاقة من خلال الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق الأمن الطاقوي.
- الدخول في تعاون دولي ثنائي ومتعدد الأطراف.
- بناء احتياطيات إستراتيجية [1] .

وبناء على ما سبق فقد أصبح الحوار حول أمن الطاقة في الصين أكثر شمولية، حيث أدى تزايد الارتباط بالخارج إلى جعل النفط النقطة المحورية في الحوار، مع ملاحظة زيادة التركيز في السنوات الأخيرة على مصادر الطاقة الأخرى وعلى رأسها الطاقات المتجددة وعلى تأثير العوامل الداخلية على أمن الطاقة، والتطور الأهم هو مراجعة أو التخلي عن مبدأ الاكتفاء الذاتي كأساس لتعريف أمن الطاقة في الصين، إذ أقر المسؤولون والمختصون الصينيون أن البلاد ستظل مرتبطة بالنفط المستورد، وانتقل النقاش مما إذا كان يجب على الصين استيراد كميات كبيرة من النفط أم لا، إلى كيفية التعامل مع المخاطر المتعلقة بالتبعية للواردات من الخارج [2].

إن تحديد المفهوم الصيني لأمن الطاقة ومن ثم وضع الإستراتيجية اللازمة لضمانه، تعتبر مسألة معقدة تتداخل فيها عدة عوامل، وتحدد "صبرينة هووال" (Sabrina Howell) خمس متغيرات رئيسية مؤثرة في هذا الصدد، وهي [3] :

أولا: وقوع الصين بعيدا عن مموليها بالنفط، ففي عام **2007** وفرت كندا والمكسيك **30%** من واردات الولايات المتحدة الأمريكية من النفط، وكلا الدولتين محاذيتين لها وتقعان في مجال نفوذها، بينما ترتبط الصين بناقلات النفط العملاقة التي تنقله عبر مسافات طويلة وتناور في مضائق بحرية خطيرة لتوفر **90%** من نفطها المستورد.

ثانيا: الصين تعاني من افتقارها لهبات جيولوجية، بامتلاكها لما مقداره **1.3 %** فقط من مجموع الاحتياطيات العالمية للنفط.

ثالثا: نمو الطلب بوتيرة أسرع من العرض الذي أصبح عاجزا عن مجاراته، فالصين ثاني أكبر مستهلك للطاقة في العالم.

رابعا: اعتقاد الصين أن لها نفوذ محدود على الساحة العالمية، فرغم مقعدها الدائم في مجلس الأمن الدولي، إلا أن القادة الصينيون يشيرون غالبا إلى أن بلدهم عبارة عن دولة نامية، ولم تدخل بعد نادي الثمانية الكبار في العالم (G8).

---

1. . Zhang Jianxin, Op. Cit. p .03.
2. Erica, S. Downs. Energy Security Series; China. OP, Cit, p .14.
3. Sabrina Howell, Jia you (Add Oil): Chinese Energy Security Strategy "In: Gal luft and Anne korin (Editors) p.p.191 ,192.

خامسا: الحزب الشيوعي الصيني الذي يأمل في تحسين ظروف الحياة، ويعتقد أن تحقيق هذا الهدف يعد حيويا لبقاء النظام، ولكن الرفاهية المستهدفة تجلب معها زيادة في الطلب على الطاقة.

كل المعطيات المتوافرة تشير إلى خضوع المفهوم الصيني لأمن الطاقة للمنظور الواقعي القائم على العقلانية بتحقيق أكبر قدر من المكاسب بأقل قدر من التكاليف، وذلك من خلال السعي لضمان الإمدادات الطاقوية المطلوبة بأسعار معقولة، والمرجعية الدولية بوضع الدولة كفاعل رئيسي في ضمان أمن الطاقة، من خلال تسيير قطاع الطاقة ووضع إستراتيجيات التعامل مع المسألة الطاقوية، وقلة الثقة في الأسواق كمنظم لتجارة الطاقة العالمية وتتجلى الرؤية الإستراتيجية لمسألة الطاقة في اعتبار النفط سلعة إستراتيجية وحيوية ترتبط ارتباطا مباشرا بالمصالح العليا للصين و بأمنها القومي، وضرورة استعمال كل الوسائل اللازمة لضمان استمرار تدفق مصادر الطاقة المختلفة و على رأسها النفط لتغذية الإقتصاد المتنامي وتلبية احتياجات أكثر من مليار ونصف المليار نسمة حتى وإن لزم الأمر اللجوء للقوة العسكرية، مع عدم استبعاد إمكانية التعاون الثنائي ومتعدد الأطراف. وقد نوه خبير الطاقة الصيني "وود لاي" إلى أن مسائل الطاقة في الصين أضحت: "في صلب الاهتمامات القومية" مما يعني أن أمن الطاقة الصينية ليس مهما للنمو الاقتصادي والاستقرار الإجتماعي فحسب، وإنما له أيضا انعكاسات سياسية ودبلوماسية وعسكرية أيضا [1].

المطلب الثاني: مرتكزات إستراتيجية الصين لأمن الطاقة

لعل من أبرز التحديات التي تتجلى عند مناقشة موضوع أمن الطاقة، تتمثل في إيجاد إطار يسمح لصناع القرار من تحديد الوضعية الراهنة لترتيبات الدولة الطاقوية، ثم تحليل المخاطر واتخاذ الإجراءات اللازمة لتقويم الاختلال الذي تم رصده [2].

ويتمثل هذا الإطار في الإستراتيجية الواجب إتباعها من طرف أي دولة من أجل تقييم وضعها الطاقوي، وتوصيف المخاطر المحتمل تأثيرها على أمنها الطاقوي، وإبراز أولويات وأهداف إستراتيجيتها لأمن الطاقة، وتحديد الآليات والوسائل الكفيلة بمواجهة التحديات المفروضة وتعزيز أمن الدولة الطاقوي.

---

[1] – تلميذ أحمد: " **التنافس العالمي على موارد الطاقة** «: المنظور الهندي في: **الصين والهند والولايات المتحدة الأمريكية: التنافس على موارد الطاقة**، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، أبو ظبي، الطبعة الأولى، 2008، ص.429.

[2]. kevin D. Stringer. Energy Security; Applying a Portfolio Approach, Baltic Security and Defence Review; Volume 10,2008, P.125.

وهو الأمر الذي ينطبق على الصين التي تشتغل على وضع إستراتيجية متكاملة لأمن الطاقة، وقد تمكن صناع القرار في الصين من تقييم دقيق وهادف لإمكانات دولتهم الطاقوية المتاحة، ووضع قائمة بالمخاطر التي يمكن أن تؤثر سلبا على تزويد الصين بالموارد الطاقوية المطلوبة، والمشاكل التي تواجه الصين في المجال الطاقوي، وكيفية تغطية العجز المسجل في مختلف مصادر الطاقة ومواجهة التحديات الآخذة في التعاظم.

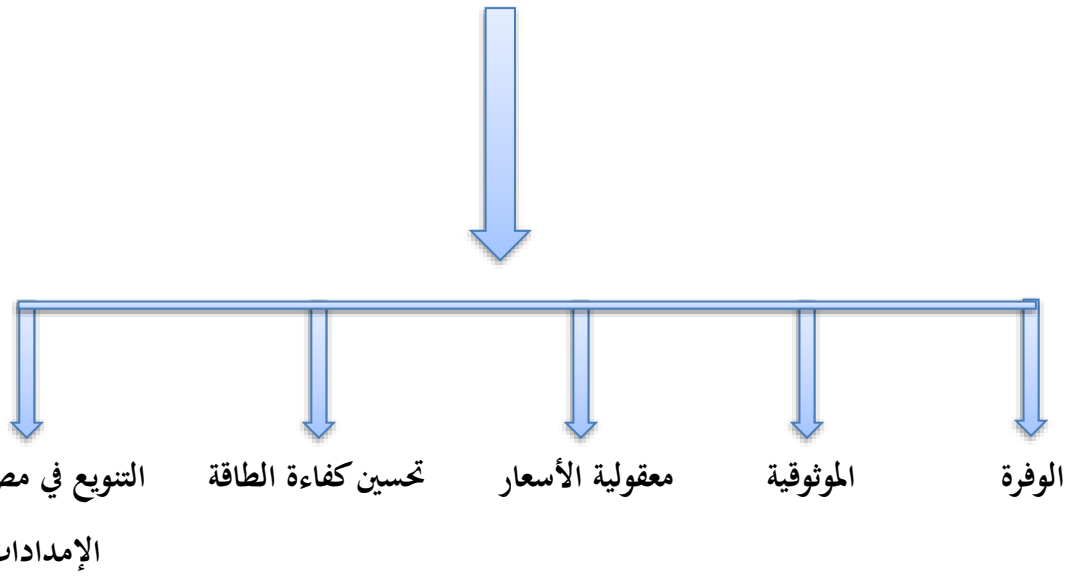
وقد حدد " زانغ بييان " (Zeng Peiyan) نائب الوزير الأول أمام مجلس الشعب الصيني المشاكل والتحديات التي تواجه قطاع الطاقة الصيني، وقد تم حصرها في:

- استمرار الطلب القوي على الطاقة مما وضع ضغطا كبيرا على العرض.
- نقص الموارد مما يؤثر على نمو صناعة الطاقة.
- تركز الإمدادات حول الفحم مما يؤدي إلى تدهور البيئة.
- التخلف التكنولوجي الذي يؤثر على كفاءة إمدادات الطاقة.
- اضطرابات السوق العالمية التي تؤثر سلبا على الإمداد الداخلي للطاقة [1] .

وترتكز الإستراتيجية الصينية لأمن الطاقة والتي تهدف إلى مواجهة جملة المشاكل والتحديات المذكورة في تقرير نائب الوزير الأول، على عدد من المرتكزات التي تنبع من التعريف الصيني لأمن الطاقة المتأثر بالمنظور الواقعي وبالتصور التقليدي لأمن الطاقة، وهذا ما يجعل مرتكزات الإستراتيجية الصينية لأمن الطاقة تتمحور حول العناصر الموضحة في الشكل رقم 15

[1]. Wenham Jiang, **Beijing is New Thinking on Energy Security**. China Brief, Issue 8, December 2006, p.02.

الشكل رقم 15: أهم العناصر المكونة لإستراتيجية الصين لأمن الطاقة



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد علة المعطيات المتوفرة.

أ – ضمان الوفرة (Availability): بالنسبة للتخطيط الإستراتيجي لأي دولة في مجال الطاقة، فإن السؤال الذي يطرح هو: إلى أي مدى ستظل الموارد الطبيعية متوفرة ؟ وهذا السؤال يؤثر بقوة على الإستراتيجية الصينية لأمن الطاقة [1].

فالصين تنظر بحساسية لمسألة وفرة الموارد الطاقوية خدمة للأهداف القومية التي تسعى لتحقيقها، خصوصا وأننا لاحظنا الاختلال الكبير لصالح القدر المستهلك من الطاقة في الصين، مقارنة بالمنتوج الصيني من مختلف مصادر الطاقة الذي أصبح عاجزا عن مواكبة الطلب.

ويعتبر اتساع الفجوة حاليا بين إنتاج الطاقة المنخفض و الاستهلاك المتسارع مرشحة للتزايد أكثر فأكثر خلال العقدين القادمين، فحسب تقديرات "مكتب معلومات الطاقة" **(EIA)** فاستهلاك الصين من الطاقة مرشح للارتفاع من **5.6** مليون برميل يوميا عام **2003** إلى **15** مليون برميل يوميا بحلول عام **2030**، أي بمتوسط نمو سنوي يقدر ب **3.8 %** سنويا وهو الأعلى من نوعه على مستوى العالم، والأمر نفسه ينطبق على الغاز الطبيعي الذي يرتقب أن يرتفع خلال نفس الفترة من **1.2** تريليون قدم مكعب إلى **7** تريليون قدم مكعب أي بمتوسط

1. Jose Roberto Concha Velasquez and Bernhard Pichler, **China is increasing economy and the impacts on its energy strategy,** Estudios gerenciales; No.117, October – December 2010. P.135.

نمو سنوي قدره **6.8 %** وهو الأول من نوعه على مستوى العالم أيضا، في حين أن محدودية الاحتياطيات الصينية النفطية و الغازية المؤكدة تزيد من تعقيد آفاقها الطاقوية .

إن توفر إمدادات كافية من النفط والغاز يعتبر عنصرا أساسيا في الإستراتيجية الصينية لأمن الطاقة، وذلك لكون البعد الأول لأمن الطاقة في الصين هو الحصول على إمدادات كافية لحماية الأهداف الرئيسية للقيادة الصينية، ويتضمن ذلك تواصل النمو الاقتصادي، ومنع استقلال تايوان، والمضي قدما نحو البروز كقوة عالمية كبرى، وبقاء الحزب الشيوعي الصيني في السلطة، ويحتل النفط هنا المركز الأبرز بين مختلف الموارد الطاقوية الأخرى [1].

ويعتبر هذا المبدأ الرئيسي في الإستراتيجية الصينية لأمن الطاقة من المبادئ الأساسية التي تتبعها عموما مختلف الدول المستهلكة إلى جانب السعي لتكون الأسعار معقولة أو في المتناول، والعديد من الإجراءات يمكن اتخاذها لتحقيق هذا المبدأ عمليا، وعلى رأسها التدابير التالية تعمل الصين على تطبيقها كلها:

- مضاعفة الإنتاج، وقد وصل الإنتاج الصيني من النفط حاليا إلى مرحلة الذروة.
- بناء مخزونات إستراتيجية لتفادي أي اضطرابات في الأسعار أو في التزويد بالإمدادات.
- ضبط وتنظيم الاستهلاك.
- تطوير مصادر طاقة بديلة.

تحسين المنشآت الطاقوية.

- تنويع مصادر الإمدادات [2] .

ب: موثوقية الإمدادات (Reliability): تعرف الموثوقية على أنها نطاق المخاطر التي تتعرض لها إمدادات الطاقة الصينية، والتي تأخذ أشكالا متعددة يمكن أن تمس استثماراتها الطاقوية الخارجية الكبرى، وهي تعبير عن عدة أنواع من المخاطر التي يمكن أن تتسبب في اضطرابات وانقطاعات في إمدادات الطاقة بما يؤثر على أمن الدولة الطاقوي [3].

لذلك يركز مبدأ موثوقية الإمدادات على أن تكون الإمدادات الطاقوية آمنة وموثوق بها وضمان تدفقها دون انقطاع، وتمتد الموثوقية هنا إلى كل ما يتعلق بسلسلة إنتاج وإيصال الموارد الطاقوية، من طرق نقل سواء كانت

---

1. Chen Shao Feng, Assessing the impact of China is foreign energy quest on its energy security. EAI Working Paper No. 145. 3 March 2009, p .04.
2. Jose Roberto Concha Velasquez and Bernhard Pichler. Op. Cit.p.136.
3. Chen Shaofeng, Op, Cit.p.10.

برية عبر الأنابيب أو مقطورات الشحن أو بحرية بواسطة ناقلات النفط العملاقة، واستثمارات خارجية في ميدان الطاقة، ومنشآت قاعدية في وجه مختلف المخاطر المحتملة.

وما يزيد من أهمية مبدأ موثوقية الإمدادات هو كون الصين دولة تعتمد في توفير أهم احتياجاتها الطاقوية على الاستيراد من الخارج ومن مناطق بعيدة، إذ ترتبط الصين بناقلات النفط العملاقة التي تنقله عبر مسافات طويلة وتناور في مضائق بحرية وعرة وخطيرة لتوفير **90 %**من نفطها المستورد [1].

ومع تزايد الأهمية الإستراتيجية لضمان إمدادات ذات موثوقية عالية بالنسبة للصين في ظل تعقد التحديات التي تعيق ذلك، لا يستبعد الخبراء لجوء الصين لاستعمال القوة أو التهديد باستعمالها من أجل حماية إمداداتها من النفط، خصوصا وأنه في حالة نشوب حرب بين الولايات المتحدة الأمريكية والصين حول تايوان، فإنه من المحتمل أن تتحول خطوط أنابيب النفط وخطوط الإمداد بالطاقة إلى أهداف عسكرية للقوة المعادية، كما أنه يمكن أن تلجأ الولايات المتحدة إلى غلق المنافذ البحرية مثل مضيق ملقا، وذلك بهدف خنق الصين وحرمانها من مصدر من مصادر الطاقة (النفط) .[2]

وعلى العموم فإن المخاطر السياسية التي يمكن أن تؤثر على الإمدادات النفطية الصينية متعددة، ففي حالة مخاطر سياسية منخفضة يمكن للدول المنتجة أن تساهم في دعم أمن الطاقة الصيني، مثل خط أنابيب نقل النفط الصيني – الكازاخستاني وتمويل السعودية المباشر للصين بالنفط الخام اللذان يمكنان بضمان إمدادات على المدى الطويل للاستثمارات المشتركة في مجال التكرير في الصين والاستثمار الفعال في الطاقات المتجددة والطاقة النظيفة، ويقلل من ارتباط الصين وتبعيتها للخارج في مجال الطاقة [3] .

ج – الحصول على إمدادات الطاقة بأسعار معقولة (Affordability): تعد الأسعار هاجسا مقلقا للدول المنتجة والمستهلكة للطاقة على حد سواء، وإن اختلفت الزاوية التي ينظر منها كل منهما للمسألة، فبينما تركز الدول المنتجة على ما يسمى "أمن الأسواق" (Markets Security) أي ضمان استمرار الطلب على مختلف مصادر الطاقة وخاصة النفط وبأسعار تخدم مصالحها وتطلعها لتحصيل مداخيل كبيرة، نجد على الجانب الآخر الدول المستهلكة التي تركز على استمرار إمداداتها من الطاقة ومبدؤها في ذلك أن تكون الأسعار في المتناول

[1]. Sabrina Howell, Op. Cit.p.191.
[2]. Tang Shiping. China In; Manjeet Singh Pardesi and others, Energy and security; the geopolitics of Energy in the Asia - Pacific: Institute for Defense and Strategic Studies Policy Paper, Singapore, October 2006. p.14.
[3]. Chen Shaofeng. Op. Cit, p.11.

ومعقولة، و إن كن هنالك اختلاف حول المعايير التي يتم على أساسها تحديد ما إذا كانت الأسعار في المتناول أو معقولة بالنسبة لكل طرف بحسب موقعه في سلسلة الطاقة.

وتظل مسألة الأسعار هدفا ومكونا أساسيا في أي إستراتيجية لأمن الطاقة، وهو ما يذهب إليه "دانييل يرغين " في قوله: أن هدف أمن الطاقة هو ضمان إمدادات كافية وموثوقة بأسعار معقولة، وبطرق لا تمس بالقيم والأهداف الوطنية [1].

ومن جهة نظر الحكومة الصينية فأمن الطاقة يتعم بفضل أسعار لا تكون جد منخفضة ولا مرتفعة للغاية في الوقت ذاته كي لا تتأثر الأهداف القومية الكبرى، فالقيادة الصينية تبحث عن أسعار منخفضة بما فيه الكفاية للحفاظ على الاستقرار الإجتماعي ضمن عناصر معينة، والمتمثلة خصوصا في الفلاحين والصيادين وسائقي سيارات الأجرة، لأن معيشة هؤلاء تعتمد على الطاقة اللازمة لقيادة جراراتهم وسفنهم وسياراتهم، وفي الوقت ذاته لا ترغب القيادة الصينية في أسعار جد منخفضة لأن ذلك سيزيد من عمليات التكرير [2].

د – تحسين كفاءة الطاقة (Efficiency): إن عامل كفاءة أو فعالية استعمال الموارد الطاقوية يؤثر بشكل كبير على مدى تحقق أمن الطاقة، لأن المشكلة لا تكمن في نقص الموارد الطاقوية أو في كيفية تلبيتها فحسب، بل في كيفية إستغلال أو استهلاك الموارد المتوفرة أيضا، أي ما إذا كان الاستهلاك يتم بطريقة عقلانية ورشيدة يتم فيها استعمال الموارد المتاحة بأكبر كفاءة ممكنة، وعكس هذه الصورة هو الاستعمال غير الكفء للمصادر المتوفرة مما يتسبب في هدر قدر معتبر من الطاقة، وهذا ما يجعل السعي لتحسين كفاءة الطاقة وترسيخها كركيزة أساسية في إستراتيجية أمن الطاقة الصينية.

وهذا ما يفسر سعي الصين الدؤوب لتطوير سياسات تحسين كفاءة الطاقة، والتي تقوم على ثلاثة محاور أساسية:

1. **اقتصادات الوقود**: باستخدام أنواع من الوقود تتميز بانخفاض تكلفتها إلى جانب استدامتها.

2. **رفع جودة الوقود**: بزيادة الاعتماد تدريجيا على الوقود عالي الجودة مثل الغاز الطبيعي وأبحاث تكنولوجيا إنتاج الفحم المنخفض الكربون.

[1]. Erica S. Downs. **The Chinese Energy Security Debate**. The China Quarterly; 2004.p.22.

[2].. Erica S, Downs Energy Security Series; China. Op. Cit.p.p.13,14.

3. تنويع مصادر الوقود: بإدخال إنتاج الطاقة من المصادر البديلة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية والوقود الحيوي، إلى جانب الطاقة النووية بهدف تأمين مصادر الطاقة.

وهذا إلى جانب عملها مع العديد من الكيانات الدولية مثل الأمم المتحدة والإتحاد الأوروبي، في تنمية مصادر الطاقة لديها وفي تطبيق برامج لترشيد ورفع كفاءة الطاقة، فمن خلال مرفق البيئة العالمي استطاعت الصين تطوير برامج وإستراتيجيات جديدة [1].

هـ – التنويع في مصادر الإمدادات بالطاقة في ظل إستراتيجية " التوجه نحو الخارج ": أضحى التنويع مفتاح أمن الطاقة منذ أيام "وينستون تشرشل" حين صرح قائلا: **"السلامة و اليقينية في النفط مرتبطة بالتنويع والتنويع فقط "**، وبذلك يكون قد وضع المبدأ الأساسي لأمن الطاقة العالمي: تنويع الإمدادات وهذا الأمر مازال ذو مصداقية لكون تنويع الإمدادات واحد من بين أهم ضمانات الأمن الطاقوي وهو نقطة البداية لضمان أمن الطاقة وتنويع المزودين بالطاقة يشير إلى مجموعة الدول الموفرة لإمدادات النفط والغاز الطبيعي والفحم وغيرها، وللنفط أهمية خاصة وأغلب أدبيات أمن الطاقة نجدها تركز على واردات النفط وعلى الانقطاعات المحتملة في الإمدادات النفطية [2] .

وبالعودة للخبرة التاريخية نجد أن تحقيق الدول لأمنها الطاقوي يقوم على عدة مبادئ يأتي مبدأ التنويع الذي أشار إليه تشرشل منذ أكثر من 90 عاما على رأسها، فتنويع مصادر الإمدادات يقلل من الأضرار الناجمة عن حدوث انقطاع في الإمدادات من مصدر واحد نتيجة توفر بدائل أخرى، مما يخدم مصلحة المنتجين والمستهلكين على حد سواء حيث أن استقرار الأسواق هو الاهتمام الأساسي [3].

ويمثل الجدول رقم 13 تطور استهلاك الطاقة بكل مصادرها في الصين:

[1] . الخياط محمد مصطفى: " **الصين وخيار الطاقة البديلة** «، السياسة الدولية: عدد 173، يوليو 2008، ص.109.
[2]. Kevin D. Stringer. Op.Cit. p. p .127. 128.
[3]. Daniel Yersin. Op. Cit.p.76.

جدول رقم (13): إجمالي استهلاك عناصر الطاقة في الصين

السنة	إجمالي استهلاك الطاقة (**10000** طن)	النسبة المئوية من إجمالي استهلاك الطاقة			
		الفحم	البترول الخام	الغاز الطبيعي	الكهرباء الأساسية وطاقات أخرى
1978	57144	70.7	22.7	3.2	3.4
1993	115993	74.7	18.2	1.9	4.9
2000	146964	68.5	22.0	2.0	5.9
2010	360648	69.2	17.4	4.0	9.4
2011	387043	70.2	16.8	4.6	8.4
2012	402138	68.5	17.0	4.8	9.7
2013	416913	67.4	17.1	5.3	10.4
2014	425806	65.6	17.4	5.7	11.3
2015	429905	63.7	18.3	5.9	12.1
2016	436000	62.0	18.3	6.4	13.3

Source: China is statistical year book 2017: www.stats.gov.cn

يوضح الجدول أعلاه تزايد استهلاك الطاقة في الصين منذ تبنيها سياسة الإصلاحات الإقتصادية سنة 1987 لمسايرة النمو الاقتصادي وخاصة فيما يخص مادتي النفط والفحم الحجري. كما يوضح الجدول أيضا محاولة الصين التقليل في السنوات الأخيرة من نسبة الفحم في مزيجها الطاقوي، بعدما أصبحت تحتل المرتبة الأولى من حيث انبعاثات الغازات الدافئة وخاصة غاز ثاني أكسيد الكربون بحيث أدى " اعتماد الصين الشديد على الفحم الحجري إلى جعلها تتخطى الولايات المتحدة بوصفها أسوأ البلدان الباعثة لغازات البيوت الخضراء. ويمتد أثر هذا التلويث إلى كوكب الأرض برمته، ثم إن ستة عشر مدينة من أصل أكثر من ستة وعشرين مدينة أشد تلوثا في العالم موجودة في الصين [1] .

وهذا ما أسفر عن آثار أيكولوجية خطيرة تهدد المجموعة الدولية وكذا حياة الصينيين يوميا. " لقد وصل تلوث الجو إلى درجة عالية بسبب انبعاث الغازات السامة من محطات الفحم بالإضافة إلى عدد الوفيات في المناجم، ولهذا ونظرا للاستياء المتزايد من طرف الصينيين والمجموعة الدولية حول الاستعمال المفرط للفحم خاصة، تحاول الصين تخفيض حصته من مزيجها الطاقوي تدريجيا لتصل إلى 63 بالمئة في 2020 و55 بالمئة في 2040 بهدف تحقيق كفاءة طاقوية متزايدة [2].

[1] . جيم روجرز، " **مارد في الصين** " (أيمن طباع)، العبيكان، 2011، ص.88.

[2]. Conseil Superieur de La Formation et de La Recherche Strategiques, **Securite energetique en Chine et en Inde, Asia Center**, Paris 2014, p.39.

وعليه أسفرت تبعية الصين الكبيرة في مجال إمداداتها النفطية خاصة وكذا الانشغالات البيئية الكثيرة حول الاستعمال المفرط للفحم وضرورة محاربة الاحتباس الحراري عن محاولة الصين البحث عن بدائل وتنويع مزيجها الطاقوي ليتضمن بنسب أكبر الطاقات المتجددة والطاقة النووية. كما تشجع الحكومة الاستثمار في الطاقات المتجددة، ولهذا لا تشكل الإمدادات الطاقوية رهانا يجب على الصين رفعه بل أكثر من ذلك تعتبر هذه الإمدادات واحدة من بين أهم المخاطر الجيوسياسية التي تهدد الأمن القومي الصيني في أحد أبعاده والمتمثل في الأمن الطاقوي.

المبحث الثاني: تجربة الصين في مجال الطاقات المتجددة.

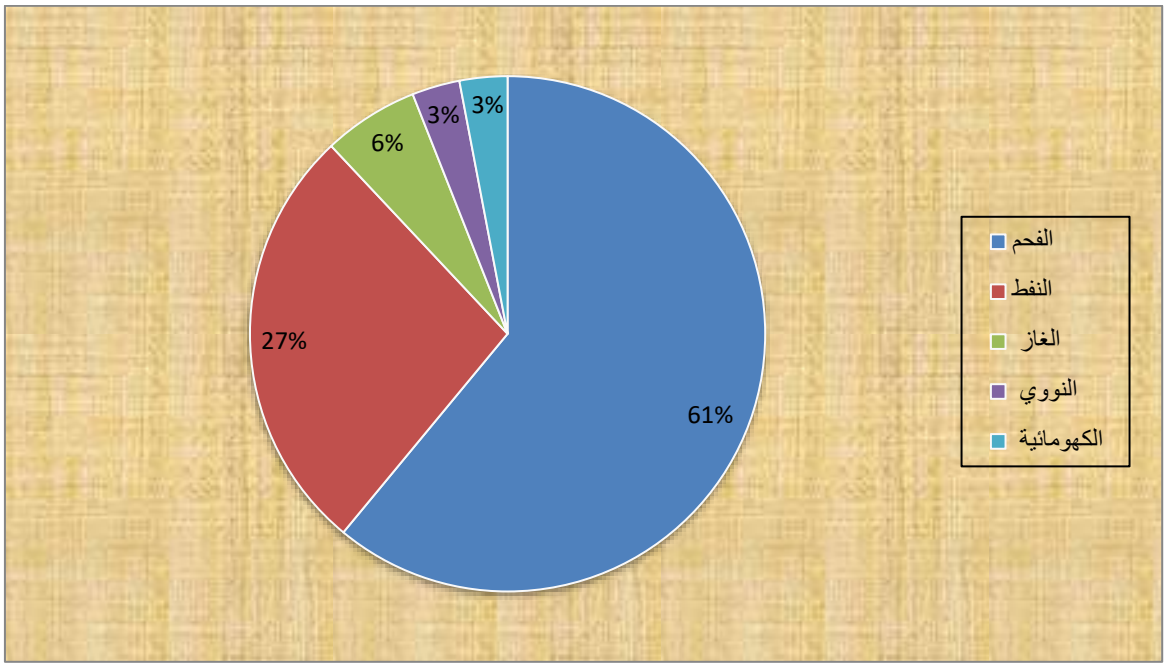
تظهر رغبة وإرادة القادة الصينيين في التوجه نحو الطاقات المتجددة من خلال الخطط التنموية الخماسية: الحادية عشر، الثانية عشر والثالثة عشر لما أفرزه استعمال الطاقة الأحفورية و خاصة الفحم من تلوث بيئي وتفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري والتغير المناخي، إلا أن اختلاف هؤلاء القادة يكمن في الإستراتيجيات والسياسات التي يتوجب تبنيها في سبيل تحويل مسارات إنتاج واستهلاك الطاقات المتجددة، ويتجسد اتجاه الصين للطاقات الصديقة للبيئة في مجموع الإجراءات التي تبنتها الحكومة الصينية لتحقيق هذا الانتقال الطاقوي ومنه تحقيق وتعزيز الأمن الطاقوي بالصين.

المطلب الأول: تخفيض نسبة الفحم من المزيج الطاقوي.

قد تضمنت الخطة الخماسية الحادية عشر للتنمية في الصين محورا هاما حول اقتصاديات الطاقة و التخفيض من انبعاثات الغازات الدافئة بمحاولة التقليل من نسبة استعمال الفحم في المزيج الطاقوي لهذه الدولة، و التوجه تدريجيا إلى الطاقات الجديدة والطاقة النظيفة، ففي الخطة الخماسية الثانية عشرة لتنمية الطاقة الصينية لجانفي 2013 أعطت الصين الأولوية لاستعمال الطاقة النظيفة وزيادة الكفاءة الطاقوية، إذ تم التخطيط لتخفيض كثافة الطاقة بنسبة 16 بالمائة من 2010 إلى 2015 ونسبة استهلاك الطاقة ب 400 مليون طن من الفحم و قوة الاستهلاك 6.150 مليار كيلوواط ساعة، ارتفاع نجاعة الطاقة ب 38 بالمائة، وارتفاع نسبة الوقود غير الأحفوري في الطاقة الأولية ب 11.4 بالمائة مع الغاز الطبيعي بحساب 7.5 بالمائة، وانخفاض انبعاث الكربون ب 17 بالمائة مقارنة ب 2005 و انخفاض الانبعاثات الملوثة ب 10 بالمائة، وقد كان من الصعب على الصين أن تحقق طموحاتها المتزايدة من إنتاج الطاقات المتجددة في 2015 [1].

[1]. Qinhua and William Chung, China **is energy policy from national and international perspectives: the energy revolution and one belt one road initative**, city university of Hong kong press, Hong kong 2016, p.13.

الشكل رقم 16: مزيج الطاقة في 2020



Source: Erica S. Downs. Energy Security Series: China the Brookings Foreign Policy Studies, Brooking intuition. December. p.12.

المطلب الثاني: الاستثمار في الطاقات المتجددة في الصين.

عملت الحكومة الصينية على تشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة بحيث كان الاستثمار في الطاقات المتجددة سريعا بشكل خاص في الصين، فبين عامي **2004** و**2013** زاد الاستثمار بمتوسط قدره **42** بالمائة في السنة، وحتى مع انخفاض معدل الاستثمار العالمي ارتفع في الصين في عام **2012** بنسبة **22** في المائة لكنه انخفض بنسبة **6** في المائة في عام **2013** .[1]

وقد أكدت بكين في خطتها الخماسية الثانية عشر (**2011** – **2015**) على ضرورة تشجيع الإنتاج والاستثمار في الطاقات المتجددة مما جعلها تقطع أشواطا كبيرة في هذا المجال حتى أصبحت الصين تحتل المرتبة الأولى في معظم مصادر الطاقات المتجددة كما هو موضح في الجدول رقم **14**:

[1]. Richard Bridle Lucy Kitson, **Public Finance for Renewable Energy in China: Building on international al experience,** the International Institute for Sustainable development, 2014, p.2.

جدول رقم 14: ترتيب الخمس دول الأولى عالميا في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة (الاستثمار السنوي / الطاقة الإضافية السنوية / الإنتاج لعام 2016).

الاستثمار في الطاقات المتجددة عدا الطاقة الكهرومائية أصغر من 50 ميغاواط).	1	2	3	4	5
	الصين	الو. م. أ	بريطانيا	اليابان	ألمانيا
الطاقة الكهرومائية	الصين	البرازيل	الإكوادور	إثيوبيا	الفيتنامي
الطاقة الشمسية	الصين	اللوم. أ	اليابان	الهند	بريطانيا
الطاقة الشمسية المركزة	جنوب إفريقيا	الصين	–	–	–
طاقة الرياح	الصين	الو.م. أ	ألمانيا	الهند	البرازيل
طاقة تسخين المياه بالشمس	الصين	تركيا	البرازيل	الهند	الو.م. أ
إنتاج الديزل الحيوي	الصين	البرازيل	الأرجنتين	ألمانيا	إندونيسيا
إنتاج وقود الإيثانول	الو.م. أ	البرازيل	الصين	كندا	تايلاندا

Source: REN21," Renewable 2018, global statut report, Renewable Energy policy network for the 21st century "paris, 2018, p.25.

نستنتج من خلال الجدول أن الصين تبوأت المرتبة الأولى في معظم مصادر الطاقة المتجددة متقدمة على أكبر الدول الصناعية والتكنولوجية كالولايات المتحدة الأمريكية واليابان وألمانيا.

والجدير بالذكر أن الصين شاركت في برنامج "ميكانيزمات التطوير النظيف" لهيئة الأمم المتحدة المنبثق عن بروتوكول كيوتو حيث استفادت من تحديث إنتاجها الطاقوي بسرعة أكبر والتقليل من غاز ثاني أكسيد الكربون، وقد كانت استفادة الصين ترتكز على ثلاثة أبعاد من خلال:

- جلب الاستثمارات الأجنبية لتطوير الطاقات المتجددة.
- تحديد القطاعات الجديدة التي تحد انبعاثات الغازات الدافئة.
- الحصول على الخبرة على الصعيد الدولي.

وكتشجيعا منها للتوجه للطاقات المتجددة اتجهت الصين إلى نشر عدة وثائق تتعلق بتشجيع الاستثمار في مصادر الطاقات المتجددة والتي تتمثل أهمها في طاقة الرياح والطاقة الشمسية، ومن بين أهم الإجراءات التي اتخذتها الصين لتشجيع الاستثمار في هذه الطاقات تقديمها الدعم اللامحدود للشركات الناشطة في هذا المجال إذ جاء دائما ضمن الخطة الخماسية الثانية عشر للتنمية الدعم المالي المخصص لهذه المشاريع للفترة 2015/2011 كما هو موضح في الجدول رقم 15.

جدول رقم (15): الدعم المالي للطاقات المتجددة في فترة الخطة الخماسية الثانية عشر (بمليارات الدولارات الأمريكية).

السنة	2011	2012	2013	2014	2015	المجموع
الدعم لأسعار الطاقة المتجددة	4.6	6.2	7.7	9.1	10.3	37.8
مشروع الشمس الذهبية	1.2	1.2	1.1	1.1	0.9	5.4
مدن الطاقة الجديدة	0.4	0.7	0.9	0.7	0.4	3.1
محافظات مظاهرة الطاقة الخضراء	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.8
الشبكات الجزئية ذات الطاقات المتجددة	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5
استعمال طاقة القش	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3
تطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.7
المجموع	6.6	8.6	10.1	11.3	12.0	48.5

Source: Richard Bridle Lucy Kitson, Public **Finance for Renewable Energy in China: Building on internation al experience**, the International Institute for Sustainable development, 2014, P.06.

يلاحظ من خلال الجدول تزايد المساعدات المالية المقدمة من طرف الحكومة الصينية لدعم مشاريع الصناعات المتجددة و الذي وصل تقريبا إلى 49 مليار دولار سنة 2015، و لا يقتصر دعم الصين للاستثمار في الطاقات المتجددة على المساعدات المالية لمشاريعها فحسب و إنما يتضمن أيضا تلك القروض المقدمة للشركات المنتجة للطاقات المتجددة إذ تلقى أكبر المطورين للطاقات المتجددة في الصين مثل شركة "لونغينا داتانج" للطاقة المتجددة و هوانغ وقوانغدونغ النووية Longyuan Datang Renewable Power, Huaneng and Guangdong Nuclear ومعظم الشركات الكبرى العاملة في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح مليارات الدولارات منم القروض [1].

أولا: طاقة الرياح (Wind)

تقدم شساعة مساحة الصين الكثير من المواقع لإنشاء حقول متعددة لطاقة الرياح، وقد بدأ إنشاء هذه الحقول في البداية في منغوليا الداخلية ليتوسع إنشاؤها فيما بعد إلى مواقع أخرى من المقاطعات الشمالية للصين. قبل عام **2005** لم تكن طاقة الرياح موجودة في الصين ولكنها تجاوزت **10** جيغاواط إبتداءا من سنة **2008**، وتضاعفت تقريبا المنشآت سنويا من **2008** إلى **2010**، ووصلت القدرات المركبة إلى **91** جيغاواط في **2013**، وأعلنت الصين في بداية **2014** عن إنشاء **27.6** جيغاواط لمشاريع جديدة أي ارتفاع بنسبة **36** بالمائة لقدرات الدولة [2] .

وقد شهد دخول الصين عمليا سوق طاقة الرياح متأخرا مقارنة بدول أخرى كالولايات المتحدة الأمريكية، ألمانيا، السويد، إلا أنها استطاعت أن ترتقي بشركاتها في هذا المجال إلى قمة الصناعة العالمية، إذ تقدمت الصين على الولايات المتحدة الأمريكية وأصبحت تحوي منذ **2010** أكبر مستودع لطاقة الرياح في العالم. وتستفيد الصين من هذه الطاقة عمليا في إنتاج الكهرباء الذي يتزايد استهلاكه بصورة كبيرة ومتسارعة من طرف الأسر على غرار الدول المتقدمة في العالم بحيث قدر استهلاك الطاقة الكهربائية في العالم المستمدة من طاقة الرياح **347.8** تيراوط / الساعة عام **2010**، وجاءت الولايات المتحدة الأمريكية في مقدمة دول العالم بنحو **121** تيراوط / الساعة بنسبة **27.7** بالمائة تليها الصين وألمانيا بإجمالي **73.2** و**46.5** تيراوط على التوالي في العام نفسه [3]. ويكمن السبب في تطور هذا النوع من الطاقة في إجراءات الدعم والتحفيز التي تقدمها الحكومة الصينية لمثل هذه المشاريع، بالإضافة إلى سوق داخلي كبير ومتنامي مما جعل من هذه المشاريع تجد مكانا لها في العالم، إذ في

---

[1]. Ibid, P.11.

[2]. Conseil Superieur de La Formation et de La Recherche Strategiques, OP. Cit, p.09.

[3] . فريدة كافي، " الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل «: التجربة الألمانية نموذجا، **بحوث اقتصادية عربية**، العددان 74، 75، ربيع 2016، ص.143.

عام **2012** ومن بين أكبر عشر ممولين لطاقة الرياح في العالم أربعة ممولين كانوا صينيين بحصة تراكمية في السوق بحوالي **17** بالمائة [1].

عرفت الصين نمو سريع في الاستثمارات الموجهة لمزارع الرياح، و أصبحت الصين من أكبر دول العالم في إنشاء مزارع الرياح، علاوة على أن هناك شركتين صينيتين من أول ثلاثة شركات على مستوى العالم في تصنيع التوربينات المستخدمة لتوليد الطاقة من الرياح، ففي خلال خمسة أعوام فقط استطاعت الصين أن تكون أكبر سوق في قطاع طاقة الرياح بعد أن كانت مجرد لاعب مبتدئ في هذا المجال، فقد بلغت طاقة الرياح بالصين نحو أكثر من **60** جيغاواط، كما بلغ عدد التوربينات التي أنشأت في عام **2011** نحو **11** ألف توربين، وبلغت نسبة طاقة الرياح نحو **4.89 %** من إجمالي الطاقة المنتجة بالصين، كما جاءت طاقة الرياح ثالثا في مصادر الطاقة بعد الطاقة الحرارية و الكهرومائية في عام **2011** بالصين.

ويوضح الجدول رقم **16** ترتيب أكبر **10** دول على مستوى العالم في مجال طاقة الرياح.

جدول رقم (16): ترتيب الدول على مستوى العالم في مجال طاقة الرياح عام 2011

Share of global total %	Total capacity (GW)	Countries	الدول
25.9	62.4	China	الصين
19.5	47.1	America	أمريكا
12.1	29.2	Germany	ألمانيا
8.9	21.3	Spain	إسبانيا
6.7	16.2	India	الهند
3.0	7.1	UK	المملكة المتحدة
2.8	6.8	France	فرنسا
2.8	6.7	Italy	إيطاليا
2.2	5.2	Canada	كندا
1.7	4.2	Portugal	البرتغال
14.29	34.4	Rest of the world	باقي دول العالم
100.0	241.0	World total	المجموع الكلي

. **Source:** BTM Consult, 2011

[1]. Conseil Superieur de La Formation et de La Recherche Strategiques, OP. Cit, p.10.

وقد بلغت استثمارات الصين في طاقة الرياح نحو **30** مليار دولار أمريكي، وهو ما يمثل **42** بالمائة من جملة الاستثمارات العالمية في طاقة الرياح.

و تعمل طاقة الرياح على خلق ملايين فرص العمل حيث تشير تقديرات وزارة البيئة الصينية إلى أن نحو **1.93** مليون فرصة عمل نظيفة (green jobs)، سوف يتم توفيرها تدريجيا حتى عام **2015**، و قد حققت الصين الازدهار و النمو في مجال طاقة الرياح عن طريق زيادة التصنيع المحلي، حيث برز عدد كبير من الشركات الرائدة العالمية الصينية في مجال تصنيع توربينات الرياح، و يوضح الجدول الموالي هيمنة الشركات الصينية المحلية على السوق العالمي، حيث تشير النتائج إلى أن نحو أكثر من **50** بالمائة من السوق العالمي ينتج من أكبر **3** شركات صينية تحتل المراكز الثلاثة الأولى في التصنيع، و أن العشرة شركات الأولى تنتج نحو **84.2** بالمائة من جملة الإنتاج العالمي، كما يوضح الجدول أيضا أن **7** شركات صينية تأتي ضمن أكبر **10** شركات عالمية مصنعة لتوربينات الرياح، بنسبة بلغت نحو **71.5** بالمائة من جملة إسهام هذه الشركات و الذي بلغ نحو **84.2** بالمائة، و الشركات الصينية قادرة على خفض تكاليف الإنتاج و دفع عجلة النمو في هذا المجال عن طريق توفير طاقة الرياح بأسعار ميسرة، مما يمهد الطريق لدخول مزيد من الاستثمارات في هذا المجال، ففي العام **2011** انخفضت تكلفة إنشاء مزارع الرياح بالصين نحو **12** بالمائة .

وتعمل الصين على تنمية طاقة الرياح عن طريق أهداف طموحة مع دعم سياسي قوي بحلول عام **2015** تهدف الصين إلى تثبيت نحو **100** جيغاواط من طاقة الرياح وذلك في إطار الخطة الخمسية الثانية عشر للدولة، حيث تقوم الصين بتقديم الحوافز المالية والتشريعية لدعم تنمية صناعة طاقة الرياح، فكانت المشاريع في أوائل عام **2000** تتلقى تعريفة جمركية نحو **1.2** إيوان لكل كيلو واط ساعة منتج، تم خفض هذه التعريفة على المشاريع إلى **0.51** – **0.61** إيوان لكل كيلوواط ساعة منتج، كما تم خفض هذه التعريفة على المشاريع إلى **0.51** – **0.61** إيوان لكل كيلوواط ساعة على حسب موقع المشروع، ولكن تظل هذه التعريفة أعلى من الكهرباء الناتجة عن طريق حرق الفحم.

كما تقوم الحكومة الصينية بتقديم حافز أو دعم مادي لمنتجي طاقة الرياح، حيث تحصل كل مزرعة رياح تقوم بتوليد الكهرباء من طاقة الرياح على خصم ضريبي **50** بالمائة [1] .

[1] . عاصم عبد المنعم أحمد، "**طريق الصين إلى الطاقات المتجددة «**، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد 42، (يوليو 2015)، ص .10.

جدول رقم (17): ترتيب الشركات العالمية في طاقة الرياح عام 2011

الترتيب	الشركات	الجنسية	الطاقة الإنتاجية الكلية (GW)	حصة السوق%
01	**Sinovel**	الصين	12.9	20.8
02	**Goldwind**	الصين	12.7	20.3
03	**Dongqi**	الصين	6.9	11.1
04	**United power**	الصين	5.3	8.5
05	**Vestas**	الدنمارك	3.6	5.7
06	**Mingyang**	الصين	3.1	5.0
07	**Gamesa**	إسبانيا	2.8	4.5
08	**XEMC**	الصين	1.8	2.9
09	**Shanghai Electric**	الصين	1.8	2.9
10	**GE**	أمريكا	1.6	2.5

Source: CWEA, 2011.

ثانيا: الطاقة الشمسية (SOLAR PV)

إن اهتمام الصين بالطاقة الشمسية جاء متأخرا نسبيا مقارنة بالاهتمام بطاقة الرياح إلا أن هذا لم يمنع من أن تصبح الطاقة الفوتوفولطية أحد الدعائم الجديدة في إستراتيجية تطوير الطاقات المتجددة في الصين، و الواقع أن هذا النوع من الطاقة عرف تطورا متواضعا في البداية بسبب تكاليفه التكنولوجية الباهظة لكن ما إن دعمت الصين مشاريع الطاقة الشمسية حتى شهدت تطورا ملحوظا إذ أصبحت دولة الصين أكبر دول العالم المنتجة لمعدات الطاقة الشمسية في الفترة الممتدة ما بين **2006 – 2011** حيث بلغ متوسط إنتاج الصين من الخلايا الفولتية نحو **17** جيجاواط و هو ما يعادل **48** بالمائة من إجمالي الإنتاج العالمي حيث أصبحت الصين أكبر الدول المصنعة للخلايا الفولتية في الأعوام الأربعة الممتدة من **2008** إلى **2011** [1].

[1]. المرجع نفسه، ص.113.

لا زالت الصين تهيمن منذ منتصف سنوات **2000** على سوق اللوحات الشمسية، إن الصين الكبرى تمول ما يقارب **59** بالمائة من السوق العالمي من الأجهزة الفوتوفولطية [1]، وبهذا تكون لصناعة الطاقة الشمسية في الصين بعدا دوليا مزدوجا من جانبين أولا من حيث حضور الشركات الصينية في السوق العالمي وثانيا من حيث التبعية الكبيرة للإنتاج الصيني للمكونات المنتجة خارج الصين.

بالإضافة إلى ذلك وفي إطار التوجه نحو الطاقات المتجددة اهتمت الصين بالطاقات الثانوية ولاسيما الطاقة الكهرومائية على اعتبار أنها أكبر مساهم في إمدادات الطاقة المتجددة في العالم إذ عملت على استعمالها في توليد الكهرباء للحاجة المتزايدة للقطاع الصناعي خاصة، ففي عام **2014**، قامت الرياح بتوليد **156.3** تيراوط/ ساعة مشكلة **2.8** بالمائة من مجموع توليد الكهرباء في الصين [2].

وبهذا تكون الصين قد قطعت أشواطا كبيرة في إنتاج الطاقة الكهرومائية تلتها البرازيل في المرتبة الثانية فيما احتلت الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الثالثة [3].

وحاليا تعتبر دولة الصين أكبر دول العالم المنتجة لمعدات الطاقة الشمسية في الفترة ما بين **2006 – 2011**، وازدهرت صناعة وحدات الخلايا الضوئية (PV) في العالم في الدول الأوروبية مثل ألمانيا وإسبانيا وإيطاليا مما أدى إلى إضافة نحو **27.7** جيجا واط من الطاقة إلى إجمالي كمية الطاقة في عام **2011** حيث وصلت كمية الإنتاج العالمي نحو **67.4** جيجاواط من الخلايا الشمسية، مقارنة بنحو **7.3** جيجاواط عام **2006** كما هو موضح في الشكل رقم **17**:

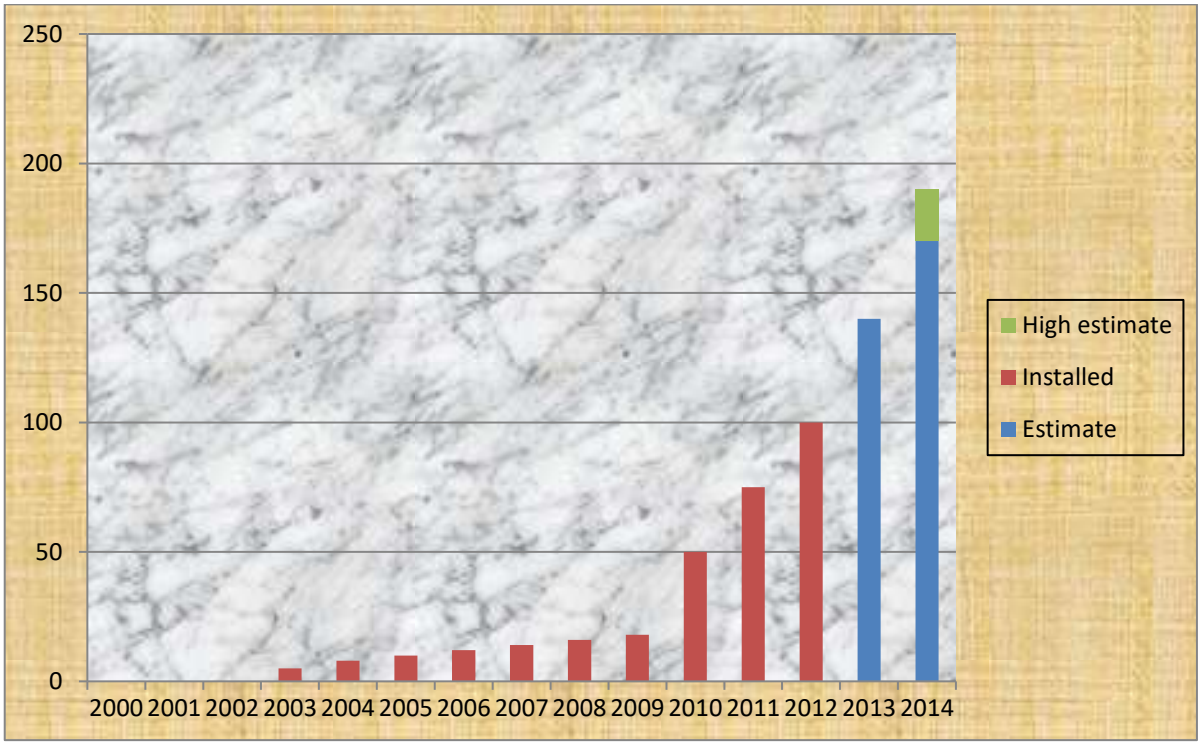
[1]. Marie – Helene Schwoob, **les energies renouvelables en chine : l'enjeu de la cooperation international**, Asia Center, paris, 2012, p.08.

[2]. Shangfeng Han, Baosheng Zhang and others, China is Energy Transition in the power and transport Sectors from a Substitution perspective, Energies, 2017, p.4.

[3] . فريدة كافي، **مرجع سابق**، ص. ص 143 – 144.

الشكل رقم (17): in GW Solar PV Cumulative global installations

التركيبات العالمية التراكمية للطاقة الشمسية الكهروضوئية



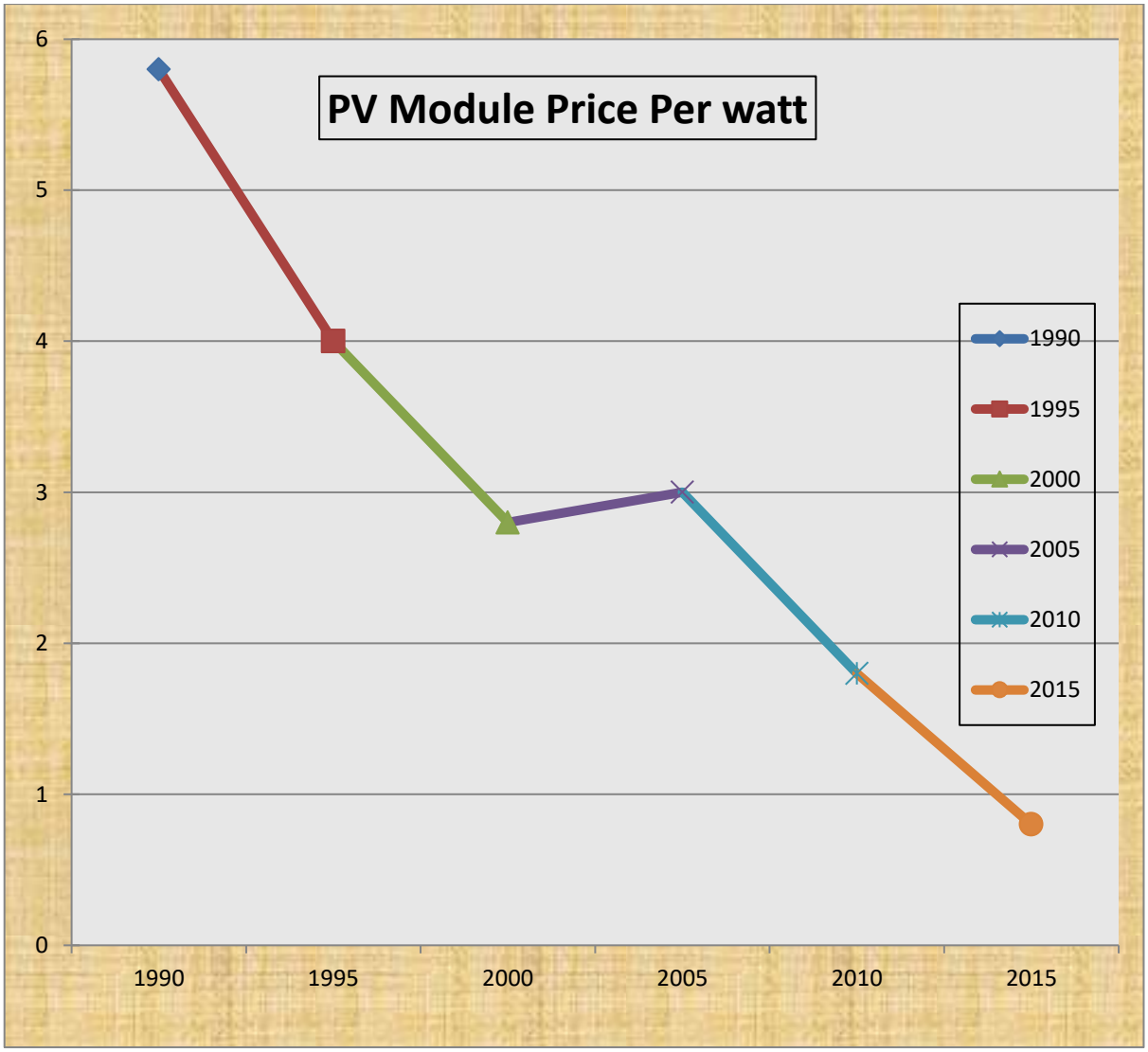
Source: EPIA, trade fore casts

وتحتل الصين الجزء الأكبر من السوق العالمي في تصنيع الأجهزة حيث بلغت صادراتها نحو 35.8 مليون دولار في عام 2011 وهو أكبر من صادرات الأحذية للصين في نفس العام.

وقد بلغ متوسط إنتاج الصين من الخلايا الفولتية نحو 17 جيجا واط وهو ما يعادل 48.5 % من إجمالي الإنتاج العالمي، حيث أصبحت الصين أكبر الدول المصنعة للخلايا الفولتية (PV) في الأعوام الأربعة الأخيرة (2008 – 2011)، وفي بداية هذه الصناعة (صناعة الخلايا الفولتية) لم تستطيع الشركات الصينية المنافسة في إنتاج السيليكون والرقائق المستخدمة لهذه الصناعة، ففي عام 2006 بلغ الطلب المحلي للسيليكون بالصين نحو 5 آلاف طن، ولكن بلغ الناتج الفعلي نحو أقل من 300 طن.

وبدأت العديد من الشركات الصينية مثل: (LDK Solar)، (GCL Enterprise) الاستثمار المكلف في سوق البولي سيلكون، وبدأت الأسعار في الانخفاض كما سيتم توضيحه في الشكل الموالي، وبحلول عام 2012 بينت الإحصاءات أن 40 % من البولي سيليكون العالمي ونحو 76 % من الرقائق يتم إنتاجهم في الصين.

الشكل رقم (18) يوضح: سعر الوحدة الكهروضوئية لكل واط



Source: Ibid.

وجاءت الصين في المرتبة الثالثة دوليا في إنشاء محطات (مزارع) الطاقة الشمسية بعد كل من إيطاليا وألمانيا في الفترة الممتدة من **2010 ـ 2012**، حيث قامت الصين بتركيب نحو **2.250** ميجا واط وينمو السوق المحلي الصيني لمحطات الطاقة الشمسية مع وجود انخفاض دراماتيكي في تكلفتها، ففي الفترة الممتدة من **2008 ـ 2012** انخفض سعر إنشاء الخلايا الفولتية بنحو **40%** كما سيتم توضيحه في الجدول رقم 18.

جدول رقم (18): السعر المقدر لمزرعة الطاقة الفولتية في الصين ما بين عامي: 2010 – 2012.

2012	2010	المكون	Component
5.0 – 7.0	11.0 – 13.0	سعر المكون (يوان)	Component prices (RMB)
0.8 – 1.0	1.2 – 1.4	سعر المحول(يوان)	Inverter prices (RMB)
3.0 – 7.0	7.0 – 9.0	سعر التركيب والعمولة واختبارات الشبكة (يوان)	Installation commissioning and network testing (RMB)
9.0 – 15.0	19.0 – 24.0	إجمالي التكلفة (يوان)	Total investiment (RMB)
0.8 – 0.95	1.2 – 1.5	تكلفة توليد الطاقة	Cost of power generation (kw/RMB)

Source: Sealand Securities Institue, 2012

بدأت الصين عام **2009** في تنفيذ وإنشاء مشاريع مباني الخلايا الفولتية تحت **مسمى (Golden Sun Demonstration Programme)**، حيث قدمت الحكومة إمتيازات عديدة في المناطق المقام بها المشاريع، وتقوم السياسة الصينية على إعطاء أصحاب مزارع الطاقة الفولتية علاوة (تعريفة) واحد إيوان لكل كيلو واط ساعة منتج وهو ما يعادل **100 %** مما يأخذه منتجي الطاقة من الفحم أو الطاقة الكهرومائية، وتعتبر تكلفة محطة الطاقة الشمسية في تناقص مستمر و تعتبر نسبة **1** إيوان لكل كيلو واط ساعة دليل على أن عدد كبير من هذه المشروعات مربح، وتعتبر مثل هذه الإعانات أحد أهم أسباب النمو السريع في هذا القطاع من الطاقة، ومن جهة أخرى ونتيجة لاعتبارات اقتصادية تتمثل في ارتفاع سعر خلايا الطاقة الفولتية فوق أسطح المنازل، فإن هذا المشروع مازال في البداية، حيث قامت الحكومة الصينية ممثلة في إدارة الطاقة الوطنية في عام 2011 في تطبيق هذا النموذج على نطاق صغير [1].

[1]. عاصم عبد المنعم أحمد، مرجع سابق، ص. 06

ثالثا. الطاقة المائية: يوجد بالصين غالبية سدود العالم، بما في ذلك أكبر سد وهو سد الخوانق الثلاثة، بالإضافة إلى أكبر محطات توليد الطاقة الكهرومائية في العالم بسعة إجمالية تصل إلى **22500** أوقية **MW**. الصين تكسب **15** في المئة من الطاقة من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من الطاقة المائية وخطت لمرتين على الأقل هذه النسبة عن طريق بناء السدود الكهرومائية، و بخاصة في جنوب غرب الصين (محطات الطاقة الكهرومائية بنيت فوق الأنهار: وجيانغ، انتساغ، جيشنا، دادوا، يألون ومينجيانغ، ومنطقة نهر دادو) بسبب كون الأنهار التي تقع في هذه المنطقة مثالية لحصاد الطاقة الكهرومائية وأن العديد من هذه الأنهار هي تقع على ارتفاع **2000** متر فوق مستوى سطح البحر و غنية بالماء، وتقدر الطاقة الكهرومائية في جنوب غرب الصين بحوالي **500** جيغاواط، كما تدرك الصين جيدا أنه يمكن استخدام الطاقة المائية في مجموعة واسعة من قطاعات الطاقة الكهرومائية.

من المؤكد أن الجوانب الإيجابية في بناء السدود الكهرومائية الضخمة هي أنها ستقلل من اعتماد الصين على الفحم، غير أن هناك الكثير من علماء البيئة قلقون من نتائج وعواقب أطروحة السدود الضخمة، وما ينتج عنها من إزالة الغابات الرائعة، ارتفاع درجات الحرارة العالمية، والجفاف وندرة المياه ... إلخ.[1]

رابعا. الطاقة الجوفية (طاقة حرارة الأرض الجوفية): تمتلك الصين موارد كبيرة من الطاقة الحرارية الأرضية، ومعظمها في شكلين، أولا: الموارد اللازمة لاستخدام الطاقة الحرارية الأرضية الضحلة، بما في ذلك سطح التربة، استخراج المياه الجوفية للطاقة، بما في ذلك المياه الجوفية وحتى الهواء لاستخدام الطاقة الحرارية الأرضية بها. ثانيا: عمق أكثر من **1000** متر في تسخين المياه العميقة، في السنوات القليلة الماضية، تم تطوير هاتين الطريقتين في الصين، حيث تم استخدام موارد الطاقة الحرارية الأرضية في أنظمة التدفئة المركزية، كما أن هناك أيضا نمو كبير في استخدام الطاقة الحرارية الأرضية الضحلة، فحسب تصريح نائب مدير الطاقة الصينية "يانغ تشي بانغ "، نائب مدير في إدارة الطاقة الوطنية الصينية تحدث عن الطاقة الحرارية الأرضية، و دور تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات و آفاق الصين، في أعقاب نشر خطة الطاقة الخماسية **2016 / 2020** الصينية)، إن بلاده غنية جدا بموارد الطاقة الحرارية الأرضية و يمكن استخلاصها من **700** مليون طن من الفحم القياسي، في عمق إستغلال الطاقة الحرارية الأرضية للموارد بما يعادل **1.9** مليار طن من الفحم القياسي، و يعتبر استخدام الطاقة الحرارية الأرضية الحالي صغير نسبيا، لكنه بلغ ما مجموعه **500** مليون متر مربع من التسخين الحراري الأرضي، بحلول عام 2020 يمكن أن تصل إلى التدفئة الأرضية الحرارية **1.6** تريليون متر مربع، بزيادة صافية قدرها **1.1** تريليون متر

[1]. Davor, 2015, China – hydropower as the right solution? www.our-energy.com/china, date de visite: 08/04/2021.

مربع. إن إمدادات الحرارة الأرضية هي جانب هام في تسخين الطاقة المتجددة، فمنطقة بكين – تيانجين – هيبي، ومنطقة نهر اليانغ تسي، لها دور كبير تلعبه.

وبحسب التطور الحالي لتخطيط الطاقة الحرارية الأرضية في منطقة بكين وتيانجين هيبي، فإن الطاقة الحرارية الأرضية منطقة التدفئة بحلول عام **2020** سيصل إلى **450** متر مربع. بالإضافة إلى مناطق أخرى حيث الطاقة الحرارية الأرضية وفيرة، وللطاقة الحرارية الأرضية العديد من التطبيقات الأخرى، مثل الإنتاج الزراعي للتدفئة المسببة للاحتباس الحراري. كما يمكن للطاقة الحرارية الأرضية أن تلعب دورا مهما للغاية في التدفئة الريفية وبالتالي ففي فترة **2016 – 2020**، التدفئة الحرارية الأرضية سوف تعرف سلسلة من التطورات مصحوبة بدعم لهذا المجال [1].

خامسا. الطاقة الحيوية (BIOENERGY)

شهدت صناعة الطاقة الحيوية بالصين نموا قويا خلال الخمس سنوات الماضية، خاصة في مجال البي وماس والبيوجاس عن طرق انبعاث غاز الميثان، مع تزايد محدودية الاستثمار في مجال الوقود الحيوي السائل نظرا لمخاوف تتعلق بشأن الأمن الغذائي.

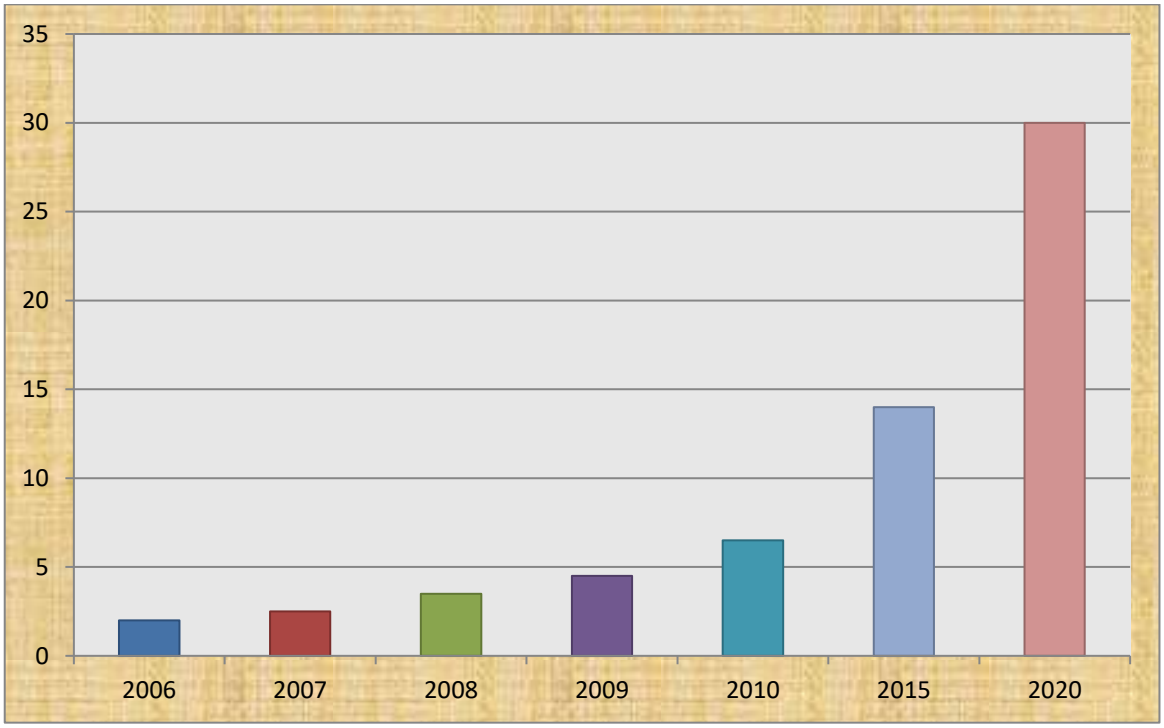
وقد ركزت الصين على زيادة الاستثمار في مجال البي وماس مع وجود أهداف طموحة للسنوات العشرة القادمة يتضمن إنتاج الكهرباء من البيوماس جمع المخلفات الزراعية مثل: قش وقشرة الأرز والتي يتم حرقها في غلايات كبيرة الحجم، وشهد إنتاج الكهرباء من البيوماس في الصين زيادة دراماتيكية حيث يوضح الشكل التالي مدى التوسع في البيوماس، كما يوضح أيضا الخطة الطموحة لزيادة إنتاج البيوماس حتى عام **2020**[2] .

[1]. Richter, 2017, highlighting the tremendous role of geothermal heating for the country, **National Energy Administration of China,** http://www.thinkgeoenergy.com, date de visite: 08/04/2021.

[2] . عاصم عبد المنعم أحمد، مرجع سابق، ص .11.

الشكل رقم (19): Installe capacity (GW)

القدرة المركبة من البيوماس بالجيغاواط



Source ; CRES. 2011.

وتتمركز مشروعات البيوماس في المناطق الزراعية، حيث تكون معظم المخلفات الزراعية متاحة، وتتركز معظم الأراضي الخصبة في الصين في مقاطعات الساحل الشرقي، ولهذا تتركز معظم المشروعات في تلك المقاطعات.

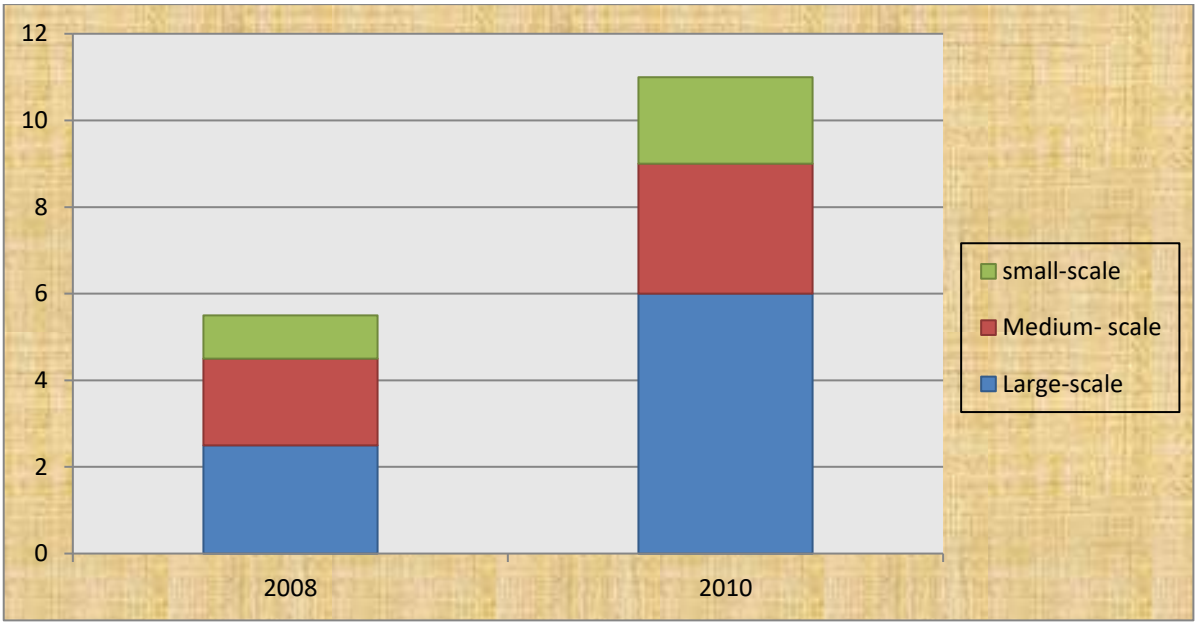
البيوجاس (الغاز الحيوي) في الصين:

تستخدم مشاريع البيوجاس في الصين المخلفات الحيوانية لإنتاج الطاقة النظيفة، حيث تضاعف إنتاج البيوجاس من هذه المخلفات في الفترة الممتدة من **2008 – 2010** كما هو موضح في الشكل التالي:

كما أصبحت مشاريع البيوجاس باستخدام مياه الصرف الصناعي شائعة الانتشار بشكل متزايد، ففي قطاعات صناعات الكحول والورق وحمض الستريك، تكون الشركات قادرة على تجميع غاز الميثان من العمليات الصناعية وتحويله إلى طاقة قابلة للاستخدام، وتستخدم هذه المشاريع عملية التحلل اللاهوائي، وتمد المصانع بالطاقة اللازمة لتشغيلها أو ضخها في شبكة الكهرباء الرئيسية [1].

[1] . عاصم عبد المنعم أحمد، مرجع سابق، ص. 11.

شكل رقم (20): الحجم السنوي من إنتاج البيوجاس ب (مليار متر مكعب)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على المعطيات المتوفرة.

المطلب الثالث: تكنولوجيات الطاقة المتجددة في الصين.

وإدراكا منها لعدم كفاية معرفتها التكنولوجية الضرورية في مجال الطاقات النظيفة وخاصة في القطاعات المرتبطة بالكفاءة الطاقوية والمتعلقة بصورة كبيرة بالتكنولوجيا الراقية، عملت الصين في البداية على استيرادها وتدعيم تعاونها في هذا المجال مع فاعليين دوليين ولاسيما في الطاقة النووية، ولكن وإبتداءا من منتصف تسعينيات القرن الماضي زادت الشركات الكبرى والمتوسطة في الصين من نفقاتها في البحث والتطوير من أجل الإبداع أكثر في مجال الطاقات المتجددة عوض شراء التكنولوجيا الأجنبية بأسعار باهظة من شأنها أن تستنزف خزينة بكين، وعليه يمكن تمييز أربعة مراحل في تطور الاختراع في الصين : [1]

– **المرحلة الممتدة من 1970 إلى 1996**: كانت الحكومة هي التي تشجع نشاطات البحث والتطوير.

– **المرحلة الممتدة من 1997 إلى 2003**: ارتكز الاختراع على تحسين وتطوير التكنولوجيات المستوردة (اختراع ثانوي وليس تسجيل براءات اختراع).

– **الفترة الممتدة من 2004 إلى 2007**: كانت المعرفة الصينية كافية لإرساء تعاون مع الشركات الأجنبية سواء تعلق الأمر بالتصميم أو الإنتاج (تصميم تعاوني شركات مختلطة).

– **من سنة 2008 إلى 2020**: أصبح الاختراع الصيني في مجال التطوير والبحث في تكنولوجيات الطاقات المتجددة أكثر استقلالية بفضل تدويل الشركات وعولمة بحوثها.

[1]. Institut des hautes études pour la science et la technologie, l'avenir du marché de l'energie en chine, Aout 2016, https://www.ihest.fr/IMG/pdf date de visite : 05/04/2021.

لقد استفادت الصين من الشركات الأجنبية المقيمة على أراضيها في التحكم بعمق في التكنولوجيات المستوردة والوصول إلى الاختراعات المشتقة لتدخل شركاتها الوطنية بعد ذلك أسواق الطاقة العالمية في مجال الطاقات المتجددة، والحقيقة وبالرغم من التطور المتسارع للطاقات المتجددة وبالرغم من دعمها لإنتاج الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، لا زالت الصين تواجه الكثير من التحديات إذ أن الإعانات تدفع المنتجين إلى إنشاء وبقوة مراكز لإنتاج الكهرباء من مصادر الطاقات المتجددة ولكن محفزات الاستهلاك غائبة، فحسب التقديرات أن ما يناهز من **10** إلى **50** بالمائة من القدرات غير مستغلة، وارتفع ضياع الكهرباء المستمد من طاقة الرياح والطاقة الشمسية إلى حوالي **12.3** تيراواط ساعة أي ما يعادل **1.6** بالمائة من إنتاج عام **2015** [1].

و كمحصلة فإن الصين حققت تقدما هائلا في مجال تطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة، حيث أكدت الحكومة الصينية ضمن الخطة الخمسية الثانية عشر (**2011 – 2015**) على ضرورة الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة حيث بلغت الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة في الصين نحو **67.7** مليون دولار خلال عام **2012**، وهي تعتبر الأعلى بين كل دول العالم، وهو ما يعادل ضعف الاستثمارات الصينية في العام **2009**، وتعتبر الصين أكبر دولة في العالم في انبعاث غازات الاحتباس الحراري، وذلك نتيجة الاعتماد المكلف على الفحم والبترول في الصناعات المختلفة، وهو ما يعادل نحو **90** بالمئة من الطاقة المستهلكة في الصين، وتستهلك الصين نحو **60** بالمائة من الأسمنت، و **49** بالمائة من الحديد و الفولاذ، و **20** بالمائة من الإجمالي العالمي .

وعلى الرغم من النمو المستمر في الناتج المحلي الإجمالي الصيني (**GDP**)، إلا أن الصين تعتبر من دول الدخل المتوسط حيث يبلغ متوسط دخل الفرد السنوي نحو عشرة آلاف دولار[2].

المبحث الثالث: أسواق وآفاق استثمارات الطاقة المتجددة عالميا

مما لاشك فيه أن أحد أهم المتغيرات على صعيد البيئة الإقتصادية العالمية حاليا هو الارتفاع الكبير والمتسارع في أسعار موارد الطاقة وأسعار المواد الأولية والمواد الغذائية، وظاهرة ارتفاع الأسعار حسبما يبدو لها علاقة بالمتغير الأول الخاص بتزايد أهمية الاقتصاديات النامية، وسواء تعلق الأمر بارتفاع أسعار موارد الطاقة أو أسعار المواد الأولية أو المواد الغذائية فجميعها لها علاقة بمستوى التطور الاقتصادي والاجتماعي الذي وصلت إليه الاقتصاديات النامية، فعلى صعيد موارد الطاقة والتي أهمها النفط قد شهدت ارتفاعا تجاوز سعره **115** دولار للبرميل، و مع استمرار معدلات النمو الاقتصادي لدول نامية هامة مثل: الصين والهند لمدة أكثر من ثلاثة عقود

[1]. BSI economics, la chine face au defies de la dependence energetiaue II, www.bsi-economics.org/images/defichinedepener.pdf. Date de visite : 02/04/2021.

[2] . عاصم عبد المنعم أحمد، مرجع سابق، ص. 03.

من الزمن تطلب كميات متزايدة من الطاقة والنفط بشكل خاص، هذا في الوقت الذي وصلت فيه الطاقة الإنتاجية للدول المصدرة للنفط إلى أقصاها تقريبا دون حصول اكتشافات نفطية جديدة، عدا عن تراجع الاحتياطيات في بعض مناطق الإنتاج التقليدية، الأمر الذي أدى إلى الشعور بتوجه العالم إلى وضع يندر فيه المعروض من الطاقة الأولية في الوقت الذي يشتد الطلب عليها بفعل معدلات النمو الاقتصادي في الدول النامية والمتقدمة على حد سواء، هذا الوضع أدى إلى ارتفاعات كبيرة ومستمرة في أسعار النفط والغاز الطبيعي والوقود الأحفوري التي انعكست في ارتفاعات مماثلة لكثير من المنتجات والخدمات التي تعتمد على مشتقات الطاقة التقليدية [1].

المطلب الأول: توقعات الطلب المستقبلي وعرض الطاقة المتجددة

من المتوقع أن تنخفض تكاليف الطاقات المتجددة بحلول سنة **2020**، حيث من المقدر أن تنخفض التكاليف الإجمالية لمحطات الطاقة الشمسية بنسبة **60 %** على مر العشرين سنة القادمة وهذا راجع للقدرة الكبيرة على التحكم في تكنولوجياتها عبر العالم وتوسع أسواقها، فقد قدرت الاستثمارات السنوية في مجال الطاقة الشمسية بـ **86** ألف مليون دولار سنة **2010** ومن المتوقع لها أن تتوسع إلى ما قيمته **150** ألف مليون سنة **2020** بزيادة مقدرة ب **150** ألف مليون سنويا إلى غاية سنة **2030**.

و من المتوقع أيضا توسع أسواق الطاقة المعتمدة بشكل رئيسي على قطاع الرياح حيث من المقدر أن تنمو قيمة الاستثمارات في هذا القطاع من **71** ألف مليون دولار سنة **2010** إلى **140** ألف مليون سنة **2020**، كما أن الطلب المتزايد على الوقود الحيوي من شأنه أن يرفع من قدراته الإنتاجية و يسهم في توسع سوق منتجاته حيث من المتوقع أن ترتفع الاستثمارات في قطاع الوقود الحيوي من **14** ألف مليون دولار سنة **2010** إلى **80** ألف مليون دولار سنة **2020**، وسوف تحتل إجمالي الطاقات المنتجة من المصادر المتجددة ما نسبته **90 %** من سوق الطاقات الأولية خلال السنوات العشرين القادمة بسعة **34000** تيراواط / ساعة سنويا، ومن الظاهر أيضا انخفاض كثافة استخدام الطاقة الكهربائية خلال العشرين سنة الماضية والتي ستستمر حصتها في الهبوط، فبالرغم من العلاقة الكبيرة بين النمو الاقتصادي والطلب المستمر على الكهرباء، فإن نسبة الكهرباء النظيفة فقط (المنتجة من مصادر متجددة ومن الطاقة الكهرومائية) من المتوقع لها أن ترتفع من **23 %** سنة **2010** إلى **29 %** سنة **2020** و إلى **34 %** سنة **2030** دون الكهرباء الناتجة عن المصادر التقليدية حيث من المتوقع أن تنخفض مساهمة الطاقة المائية في توليد الكهرباء من **19 %** سنة **2010** إلى **15 %** بحلول سنة **2020**، بسبب تنوع المصادر المتجددة الأخرى و نقاعتها الإقتصادية في توليد طاقة الكهرباء [2].

---

[1] . المناعي جاسم، **التغير في البيئة الإقتصادية الدولية والاقتصادات العربية (الفرص والتحديات)**، مداخلة في مؤتمر العرب في بيئة دولية متغيرة، مركز الخليج للدراسات، الشارقة، المنعقد يومي 7 و8 ماي 2008، ص. ص .6، 7.

[2]. Bloomberg New Energy Finance, Global Renewable Energy Market Outlook: Executive Summary, UK, November 2011, p.2.

شكل رقم (21): مثلث توازن عرض الطاقة المتجددة

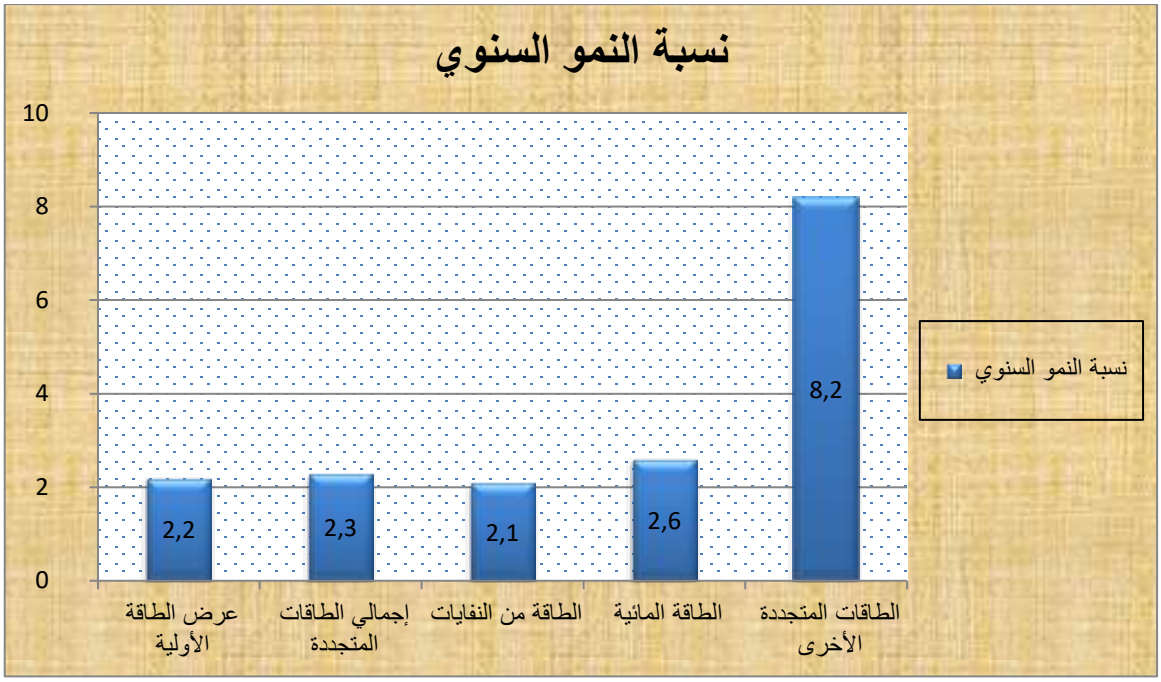
Renewable Energy Supply Traingle

Source; Wolfhart Durrschmidt, Gisela Zimmermann, Alexandra Liebing, Renewable Energies: Innovation for the future, Federal Ministry for the Environment, Nature and Nuclear Safety BMU, Berlin, first edition 2004, p .18.

يوضح الشكل السابق المبادئ الأساسية لدعم سوق عرض الطاقة المتجددة RES والتي انتقلت بفضل تطور تكنولوجياتها من بضعة ما سعته مئات وات إلى ما سعته آلاف من الميغاوات وهذا عن طريق ضمان إمدادات الطاقة المتجددة في المستقبل، ومدى مواءمة تكنولوجيات تطبيقاتها للنظام الطاقوي الحالي.

وفيما يلي الشكل التالي يوضح نمو عرض الطاقة المتجددة بين الفترة من سنة 1971 إلى غاية سنة 2004.

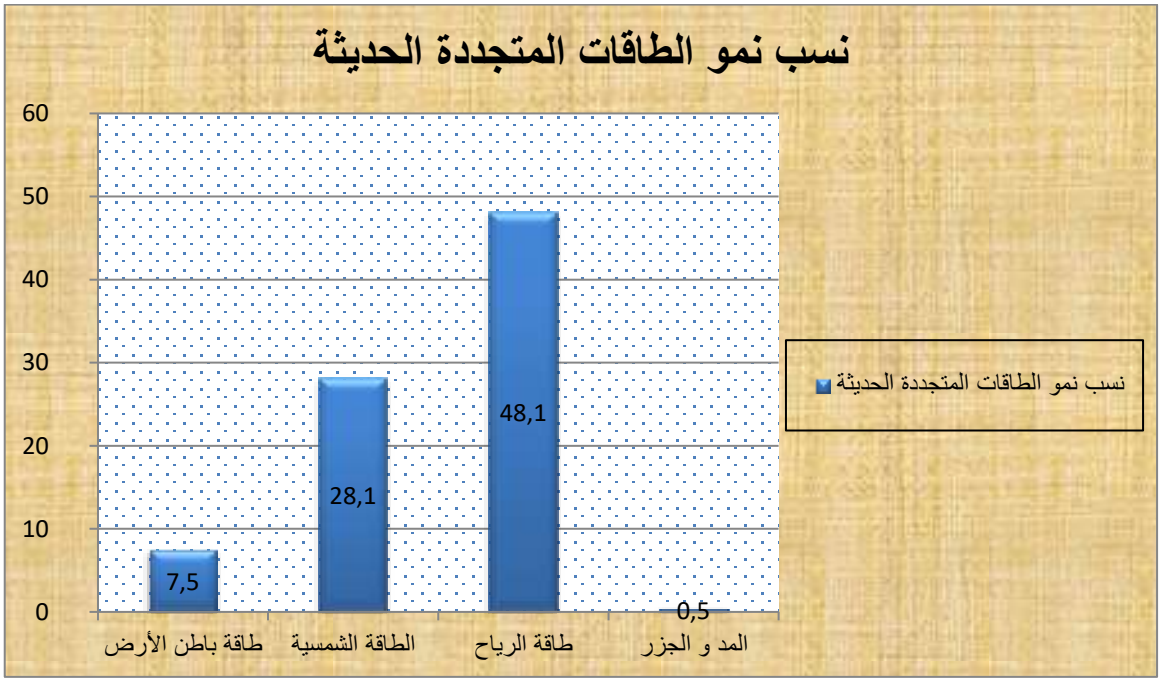
شكل رقم (22): نمو عرض الطاقة الإجمالية من سنة 1971 إلى غاية سنة 2004.



Source: International Energy Agency, Renewables in Global Supply: An IEA Fact Sheet, International Energy Agency Publication, Paris, 2007, p.04.

وينبثق عن الشكل أعلاه نسب نمو الطاقات المتجددة الأخرى كل على حدة كما هو مبين في الشكل التالي:

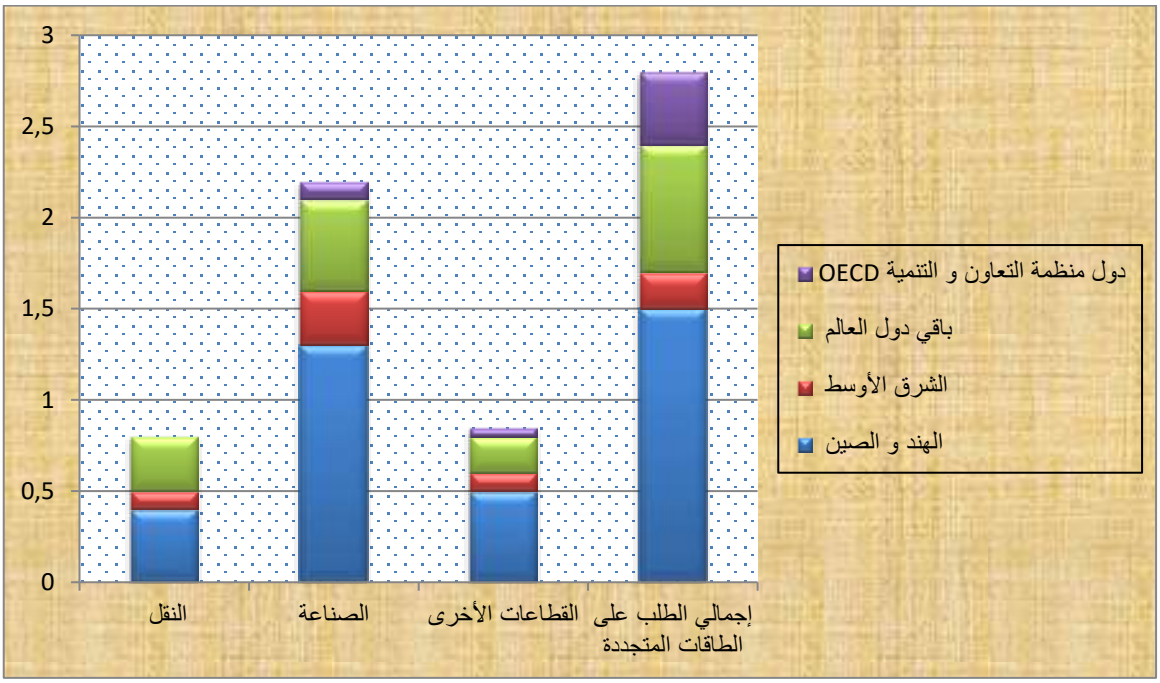
شكل رقم (23): نسب نمو عرض الطاقة المتجددة للفترة ما بين 1971 إلى سنة 2004.



Source: Ibid, P.04.

يتضح من خلال الشكل أن النمو السنوي لعرض الطاقات المتجددة أسرع من النمو السنوي لمصادر الطاقات الأولية المستمدة من الطاقة الأحفورية، وهذا راجع لتوسع أسواقها وارتفاع الطلب عليها وتطور تكنولوجياتها مقابل قلة الاكتشافات ونضوب هذه الأخيرة، وفيما يلي يبين الشكل التالي نمو الطلب على الطاقات المتجددة حسب القطاع والمناطق.

الشكل رقم (24): توقعات ارتفاع الطلب على الطاقات المتجددة بحلول سنة 2030 حسب كل قطاع



Source : BP, BP Energy Outlook 2030, London, january 2012, p.14 .

يبدو جليا أن الإعتماد على الطاقات المتجددة سيكون أكبر من الإعتماد على الطاقات التقليدية (مشتقات النفط والغاز الطبيعي) في كل من قطاعات الصناعة والنقل والخدمات وغيرها، ومن المتوقع أيضا حسب الشكل أن يرتفع الطلب على الطاقات المتجددة بصفة كبيرة في كل من الصين والهند وهذا راجع لنمو السكان ونضوب الطاقات التقليدية وعدم إحتمال الكتلة الجوية لضغط الغازات الدفيئة بحلول سنة **2030** .

كما أن للتطور التكنولوجي تأثيرا كبيرا في الطلب على الطاقة وذلك لدوره في تحسين كفاءة إستخدامها وتوفير أجهزة ومعدات مقتصدة في إستعمال الطاقة، كما له التأثير الكبير في المصادر من حيث كفاءة إستخراجها وإيجاد مصادر جديدة كالهيدروجين وخلايا الوقود وإندماج الذرة بدل إنشطارها[1].

[1] . الخطيب هشام محمد، الطلب على الطاقة، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول: مقدمة عامة، الدار العربية للعلوم . ناشرون بموجب اتفاق مع منظمة اليونسكو والأكاديمية العربية للعلوم، ط 1، بيروت، 2006، ص. 285.

المطلب الثاني: آفاق قطاع الطاقات المتجددة عالميا

يتضمن استغلال الطاقات المتاحة والمتجددة في العالم العديد من المزايا في حين ينطوي على مجموعة من المعوقات، فباعتبار أن العالم بأجمعه يتجه نحو الاعتماد بشكل متزايد على مصادر الطاقة المتجددة لما لها من فوائد كثيرة ومتعددة ليس فقط كمصادر بديلة للطاقة ولكن أيضا كمصادر نظيفة تحافظ على البيئة، هذا بالإضافة إلى أن استغلالها قد يوفر العديد من مناصب الشغل غير أنه ومن المعوقات التي تواجه استغلال الطاقات المتجددة في الدول النامية وحتى المتقدمة هي أن التكنولوجيات المستعملة في أجهزة استغلالها غير متاحة ولو وجدت فبتكاليف عالية جدا إضافة إلى أن معظم الدول النامية منتجة للبترول ولا تزال أسعاره لا تعكس الاعتبارات البيئية وتعتبر ملائمة للنشاط الصناعي والتجاري الحالي، وبالتالي فإن التحول إلى استغلال الطاقة المتجددة سيكون ضئيلا ويستلزم العديد من المبادرات والمفاوضات متعددة الأطراف من أجل إرساء آليات دمجه في أسوق الطاقة الحالية هذا بالإضافة إلى أن الطلب على النفط لن يقل، فهو بالإضافة إلى استخدامه كوقود يدخل أيضا في الكثير من الصناعات مثل صناعة البتروكيماويات والأدوية والملابس والعطور والأسمدة [1]، فكلما ازدادت إمكانية اعتماد الدول النامية والمتقدمة على حاجاتها للطاقة في مصادرها المحلية كان أفضل، و يمكن أن تصرف العملة الصعبة على المعدات الرأسمالية وعلى مشاريع الطاقات غير الناضبة والطاقات المستدامة بدل استيراد وتصنيع النفط والغاز [2]، والأهم من هذا أنه وفي بعض الدول لا يمكن استخدام التكنولوجيات المتقدمة والمتجددة بكفاءة لأنه لا البنى التحتية ولا المؤسسات الموجودة المطلوبة لخدمتها ودعمها موجودتان، ومع ذلك فإن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها من التكنولوجيات المتقدمة إذا ما جرى دعمها بواسطة الدول الصناعية يمكن أن تساهم في تزويد الطاقة الحرارية والكهربائية لعدد من الدول النامية والمتقدمة مثلما تمت الإشارة إليه سابقا بمفهوم التلاحم الطاقوي، من خلال تعزيز وتمتين أواسر التعاون بين الدول المتقدمة والنامية في مجال خطوط الإمداد بالطاقة المستدامة والدائمة[3].

---

[1] . بوقرة رابح، بن واضح الهاشمي، آثار استغلال الطاقات المتاحة المتجددة على الدول العربية، بحوث وأوراق عمل الملتقى الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، الجزء الأول، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، المنعقد خلال الفترة 7 إلى 8 أفريل 2008، ص. 712.

[2] . كاسيدي س. إدوارد، غروسمان ز. بيتر، ترجمة الدملوجي صباح صديق، مدخل إلى الطاقة: المصادر والتكنولوجيا والمجتمع، سلسلة كتب التقنيات الإستراتيجية والمتقدمة، مركز دراسات الوحدة العربية، الرياض، 2010، ص .163.

[3] . **المرجع نفسه**، ص. 197.

لقد انطلقت الصـــين كغيرها من البلدان النامية في مجال الاســـتثمار والإنتاج للطاقات المتجددة، إلا أنها اســـتطاعت أن تحتل المرتبة الأولى عالميا وتكون رائدة في هذا المجال متجاوزة في ذلك كل من الولايات المتحدة الأمريكية، ألمانيا واليابان، وذلك من خلال:

– تبني سياسات التحفيز والدعم لمشاريع الطاقات المتجددة والطاقة النظيفة.

– استفادة مشاريع الطاقات المتجددة من سياسة الدولة في استغلال الاستثمار الأجنبي المباشر في تحويل تكنولوجيا الطاقة المتجددة على الصين، وتزويد مصانعها بالخبرة الإنتاجية اللازمة، مما جعل منها منافسا دوليا عن جدارة، وهذا ما جعلها تبوء الريادة العالمية في مجال الطاقات المتجددة.

– إن اعتبار الصـين أن أمن الطاقة يمثل أولوية لنمو اقتصـادها وتطورها على كل المسـتويات، دفعها إلى تبني إستراتيجية فعالة لتحقيق أمنها الطاقوي وذلك من خلال الاستثمار والاعتماد على الطاقات المتجددة لتحقيق متطلبات التنمية المستدامة وإعطاء البعد البيئي مكانة في فكر وتصورات صناع القرار في بكين في سبيل تكريس الأمن البيئي بالموازاة مع تحقيق التنمية والتقدم الذي تطمح إليه الصين.

– تحويل إيرادات الضرائب والكهرباء لتمويل تلك المشاريع.

– قيام البنوك العمومية على منحها قروض بمعدلات فائدة منخفضـة أقل من معدل الفائدة المتعارف عليه في السوق المالي الصيني.

الخاتمة

خاتمة:

تتجه مختلف مؤشرات الاستدامة نحو حتمية التحول الطاقوي نحو الطاقات المتجددة في هيكل الإمداد العالمي من أجل تعزيز الأمن الطاقوي عالميا من جهة، ومن أجل تقليص فاتورة التكاليف البيئية و الاجتماعية، والحد من ارتفاع معدلات خطر تدهور التنمية الإقتصادية، خاصة في دول العالم الثالث ذات الاقتصاديات الريعية، حيث أن تبني خيار الاستثمار والاعتماد على الطاقات المتجددة يفتح المجال لتحقيق جملة من المكاسب، سوآءا من ناحية المساهمة في تخفيض معدلات استنزاف الموارد الطاقوية الناضبة، من خلال المساهمة في مزيج الطاقة العالمي، بالإضافة إلى خلق فرص حقيقية لاكتساح أسواق تطبيقات الطاقة و المساهمة في تحسين مستوى المعيشة بالاعتماد على خلق فرص عمل، فضلا عن دورها في دعم ديناميكية الابتكار والتقدم التكنولوجي الصديق للبيئة.

وعليه فإن استثمار الإمكانيات وتطوير الطاقات المتجددة (المستقبلية) ومختلف تطبيقاتها خيار إستراتيجي للفترة الحالية يجب تذليل العواقب أمامه وذلك للاستفادة من مختلف ميكانيزمات التنمية المستدامة، في ظل الانفتاح الاقتصادي العالمي والانصهار لمختلف الأهداف المحلية والإقليمية والدولية في بوتقة التغلب على تحديات الفترة القادمة، والتي ترتبط بصورة وثيقة مع ملف الطاقة، وتعد آلية التنمية النظيفة التي تم إقرارها من خلال مؤتمر كيويو، بمثابة الحل الأمثل لإحلال أنماط الاستخدام والإنتاج المستدامة، لتعظيم مكاسب البلدان النامية خاصة فيما يتعلق بنقل التكنولوجيا الصديقة للبيئة، والتمهيد للانتقال والتحول التدريجي نحو الطاقات المتجددة لكسب رهان أمن الطاقة العالمي، كما تعد حتمية مستقبلية في إطار خطط البلدان النامية لإعادة هيكلة بنيتها الإقتصادية للاستجابة لمتطلبات الاستدامة، والتحرر من التبعية المطلقة لقيد نضوب الموارد الطاقوية التقليدية، وذلك من خلال اعتماد التنويع الاقتصادي المستدام، وترتيب مساعي التحول الاقتصادي الآمن نحو الاستدامة ولعل التجربة الصينية أحسن تجربة يمكن الاقتداء بها، وفي النهاية خلصت دراستنا إلى مجموعة من النتائج والاستنتاجات تمثلت فيما يلي:

– تضمن الطاقة المتجددة تحقيق أمن الطاقة على المستويين المحلي والعالمي، وتحقيق التنمية المستدامة، إذ تعتبر الطاقة الشمسية طاقة الرياح وغيرها من المصادر البديلة الموجودة في الطبيعة طاقات نظيفة صديقة للبيئة، آمنة لا تنضب ومستدامة.

– تعتبر التجربة الصينية في مجال الطاقات المتجددة فريدة من نوعها، كونها استطاعت في السنوات الأخيرة أن تقفز للمرتبة الأولى عالميا في هذا المجال.

– إن التحول الطاقوي في الصين من الطاقات التقليدية الملوثة للبيئة وغير المستقرة اتجاه الطاقات المتجددة الصديقة للبيئة والمتوفرة باستمرار، يسير بوتيرة متسارعة جدا، بفضل توفر ثلاثة عناصر هي التكنولوجيا، القوانين وسياسة التشجيع الحكومي بالإضافة لرأس المال.

وعلى ضوء النتائج السابقة نقترح التوصيات التالية:

– التفكير بجدية في مسألة التحول الطاقوي، ولا يبقى الحديث عنه في المنابر والاجتماعات فقط.

– ينبغي على كل دول العالم التوجه نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة وإنتاجها واستغلالها لتحقيق الأمن الطاقوي وتعزيزه والمحافظة على التوازن البيئي بدلا عن الطاقة الأحفورية.

– الإسراع في التحول الطاقوي لتعزيز الأمن الطاقوي على المستوى العالمي يمر حتما عبر تنظيم الإطار القانوني المشجع للطاقات المتجددة، والدعم المالي للأبحاث في هذا المجال. بالإضافة إلى فتح المجال للاستثمار الخاص الوطني منه والأجنبي.

– لقد أعطت الصين بتجربتها عدة أفكار وسياسات فعالة في مجال الطاقة المتجددة يمكن انتهاجها والاستفادة منها بسهولة داخل الدول، وخاصة الدول النامية.

– استغلال سياسات الدعم والتحفيز لمشاريع الطاقات المتجددة.

قائمة المراجع

قائمة المراجع :

أولا: المراجع باللغة العربية:

المصادر:

1. القرآن الكريم، **سورة قريش.**
2. أحلام زواوية، **دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الإقتصادية المستدامة في الدول العربية**، مكتبة الوفاء القانونية، الإسكندرية، الطبعة الأولى، 2014.
3. أحمد تلميذ: "**التنافس العالمي على موارد الطاقة": المنظور الهندي في: الصين والهند والولايات المتحدة الأمريكية: التنافس على موارد الطاقة**، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، أبو ظبي، الطبعة الأولى، 2008.
4. إدوارد كاسيدي، س. بيتر غروسمان ز.، ترجمة الدملوجي صباح صديق، **مدخل إلى الطاقة: المصادر والتكنولوجيا والمجتمع**، سلسلة كتب التقنيات الإستراتيجية والمتقدمة، مركز دراسات الوحدة العربية، الرياض، 2010.
5. أديب خضور، "**أولوية تطوير الإعلام الأمني العربي: واقعه وآفاق تطويره**"، الرياض: أكاديمية نايف للعلوم الأمنية، 1999.
6. أمين هويدي، "**العسكرة والأمن في الشرق الأوسط وتأثيرهما على الأمن والديمقراطية** "، ط1، بيروت: دار الشرق، 1991.
7. براون ر. ليستر، ترجمة الجمل أحمد أمين، **اقتصاد البيئة: اقتصاد جديد لكوكب الأرض**، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، ط 01، القاهرة، 2003.
8. جيم روجرز، **"مارد في الصين"** (أيمن طباع)، العبيكان، 2011.
9. عنتر بن عبد النور، **البعد المتوسطي للأمن الجزائري**، الجزائر: المكتبة العصرية للطباعة والنشر والتوزيع، 2005.
10. مارتن غرينيتش تيري أوكلاهن، " **المفاهيم الأساسية في العلاقات الدولية**"، دبي: مركز الخليج للأبحاث، 2008.
11. محمد الأمين البشري، "**الأمن العربي: المقومات والمعوقات**"، الرياض: أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية، 2000.
12. محمد بن حمد آل الشيخ، **اقتصاديات موارد الطبيعة والبيئة**، دار كنعان، المملكة العربية السعودية، 2007.

13. محمد خديجة عرفة، **أمن الطاقة وآثاره الإستراتيجية**، المملكة العربية السعودية (الرياض): جامعة نايف للعلوم الأمنية، 2014.

14. نجاة النجش، **الطاقة والبيئة والتنمية المستديمة: آفاق ومستجدات**، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، 2001 .

15. يوسف شكري فرحات، "**معجم الطلاب**"، لبنان: بيروت: دار الكتاب العلمية، 2001.

المجلات والموسوعات:

1. يتر ميسين ليزلي هنتر، **الشرق الأوسط وإستراتيجيات الطاقة المتجددة بدائل الطاقة النووية**، ترجمة عماد شيحة، المركز العربي للدراسات الإستراتيجية، ترجمات إستراتيجية، العدد 44، ديسمبر 2009.
2. عيساوي علي، **آفاق الاستثمار في قطاع الطاقة العربي في منظور متحول: تقييم أبيكوب**، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد السادس والثلاثون، العدد 134، صيف 2010.
3. فريدة كافي، " **الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل** ": التجربة الألمانية نموذجا، بحوث اقتصادية عربية، العددان 74، 75، ربيع 2016.
4. محمد مصطفى محمد الخياط، **محطات مركزات الطاقة الشمسية**، مقال نشر في مجلة الكهرباء العربية، العدد 99، جانفي 2010.
5. 24. حمى التنافس بين الصين وأمريكا: بين خفض الاعتماد على الواردات وتأمين إمدادات مستقرة، جريدة الشرق الأوسط، عدد 10229، 30 نوفمبر 2006.
6. الخياط محمد مصطفى: "**الصين وخيار الطاقة البديلة**"، السياسة الدولية: عدد 173، يوليو 2008.
7. دينا جلال، **إنتاج الوقود الحيوي في إطار الإقتصاد العالمي مع إشارة خاصة بالحالة المصرية**، مجلة بحوث اقتصادية عربية، العدد 64، جانفي 2014.
8. سمير القرعيش، عبد الفتاح دندي، علي رجب وتركي الحمش، مؤتمر البترول العالمي العشرون: **حلول الطاقة للجميع، تعزيز التعاون والابتكار والاستثمار**، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد الثامن والثلاثون، العدد 140، 2012.
9. عاصم عبد المنعم أحمد، "**طريق الصين إلى الطاقات المتجددة**"، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد 42، (يوليو 2015).
10. عبد النور بن عنتر، **تطور الأمن في العلاقات الدولية**، مجلة السياسة الدولية، عدد 155، أفريل 2005.
11. علي أحمد عتيقة، **دور الطاقة في التعاون بين الشمال والجنوب**، مجلة النفط والتعاون العربي، الكويت، 1983.

12. محمد هشام الخطيب، **الطلب على الطاقة**، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول: مقدمة عامة، الدار العربية للعلوم ـ ناشرون بموجب اتفاق مع منظمة اليونسكو والأكاديمية العربية للعلوم، ط 1، بيروت، 2006.

13. نورهان الشيخ، **سياسة الطاقة الروسية وتأثيرها على التوازن الإستراتيجي العالمي**، سلسلة قضايا، المركز الدولي للدراسات المستقبلية والإستراتيجية، القاهرة، أوت 2009.

الدراسات والملتقيات:

1. علي عبد الله العرادي، **ملف حول الطاقة المستدامة (المتجددة)**: دراسات وقوانين، 2012.
2. حمدوش رياض، **تطور مفهوم الأمن والدراسات الأمنية في منظورات العلاقات الدولية**، ورقة بحثية قدمت ضمن أشغال الملتقى الدولي الأول حول الجزائر والأمن في المتوسط: واقع وآفاق، قسم العلوم السياسية، جامعة قسنطينة، يومي 29 و30 أفريل 2008.
3. .آيت زيان كمال، إليفي محمد، **واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الدول العربية (الطاقة الشمسية وسبل تشجيعها في الوطن العربي)**، بحوث وأوراق عمل الملتقى الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، الجزء الأول، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، المنعقد خلال الفترة 7 إلى 8 أفريل 2008، الجزء الأول.
4. .بوقرة رابح، بن واضح الهاشمي، **آثار استغلال الطاقات المتاحة المتجددة على الدول العربية**، بحوث وأوراق عمل الملتقى الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، الجزء الأول، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، المنعقد خلال الفترة 7 إلى 8 أفريل 2008.
5. المناعي جاسم، **التغير في البيئة الإقتصادية الدولية والاقتصادات العربية (الفرص والتحديات)**، مداخلة في مؤتمر العرب في بيئة دولية متغيرة، مركز الخليج للدراسات، الشارقة، المنعقد يومي 7 و8 ماي 2008.
6. زاهر أحمد محمد، **طرق وأساليب توليد الطاقة وانعكاساتها على ظاهرة الاحتباس الحراري**، ندوة ظاهرة الاحتباس الحراري وآثاره على أمن وسلامة الإنسان، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الإمارات العربية المتحدة.
7. محمد مصطفى الخياط وإيناس محمد إبراهيم الشيتي، **إستخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية مشروعات الطاقة المتجددة**، المؤتمر العلمي السابع عشر لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات، القاهرة، مصر.

التقارير:

1. تقرير وزير الخارجية للبيئة والغذاء والشؤون الريفية بأمر من صاحبة الجلالة، **إستراتيجية التنمية المستدامة لحكومة المملكة المتحدة**، برلمان المملكة المتحدة، مارس 2005.
2. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام الأربعون**، الكويت، 2013.
3. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام الثاني والأربعون**، الكويت، 2015.
4. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام الحادي والأربعون**، الكويت، 2014.
5. الخياط محمد مصطفى محمد، ماجد كرم الدين محمود، **سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا**، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، منشورات وزارة الطاقة والكهرباء، مصر، 2009.
6. اللجنة الإقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، **الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية**، السكرتارية الفنية لمجلس الوزراء العرب المسئولين عن شؤون البيئة، برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، أكتوبر2004.
7. الهواري محمد، **ترشيد إستهلاك الطاقة في الدول العربية: الدوافع والآثار الإقتصادية**، الجلسة الفنية الثانية: إستهلاك الطاقة وإمكانية ترشيده، مؤتمر الطاقة العربي التاسع المنعقد بالدوحة أيام 9 إلى 12 ماي 2010.
8. مجموعة البنك الدولي، **نحو إستراتيجية جديدة بشأن الطاقة**، المشاورات بشأن إستراتيجية الطاقة الخاصة بمجموعة البنك الدولي، منشورات مجموعة البنك الدولي باللغة العربية، 2010.
9. مؤتمر الطاقة العربي العاشر، **فرص ترشيد استهلاك الطاقة في الدول العربية**، أبو ظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، 21 – 23 ديسمبر 2014.
10. الخياط محمد مصطفى محمد، **بحث عن آليات تنمية تمويل مشروعات الطاقة المتجددة في مصر**، بحوث مركز إعداد القادة للقطاع الحكومي في إطار برنامج الترقي لدرجة مدير عام، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، وزارة الكهرباء والطاقة، مصر، 2009.

الرسائل والأطروحات:

1. فريدة كافي، **الطاقات المتجددة ودورها في الإقتصاد وحماية البيئة – دراسة حالة الجزائر –** أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير، قسم العلوم الإقتصادية، جامعة باجي مختار عنابة، الجزائر، 2015.
2. أمينة مخلفي: **" أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية"** أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الإقتصادية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، نوقشت يوم 11 مارس 2013.
3. عبد الغني جغبالة: **" أهمية الموارد الطاقوية في تحقيق التنمية المستدامة "**، مذكرة ليسانس تخصص تسيير واقتصاد، ورقلة، (2011 – 2012).

المواقع الالكترونية:

1. -عادل زقاغ،**" إعادة صياغة مفهوم الأمن، برنامج بحث في الأمن المجتمعي"**. نقلا عن موقع http:/www.geocities.com/adel.zaggagh/links.html ،: تاريخ الإطلاع : 2021/02/15.
2. تم الاطلاع يوم: 2021/02/12 https://www.m3aarf.com

ثانيا المراجع باللغة الأجنبية:

I.BOOKS :

1. Andres Speed, Energy Policy and Regulation in the people is Republic of china. New York, Kluwer, 2004.
2. Barry Buzan, People States and fear: an agenda for international Security Studies, Cambridge University Press, 1991.
3. Erica S, Downs Energy Security Series; China. The Brookings Foreign policy studies, Brookings institution, December 2006.
4. James is Square, BP Statistical Review of World, London, 64th edition, June 2015.
5. John Baylis and Steve Smith ،"Globalization of World Politics ", Second Edition ،New York : Oxford University Press, 2001.
6. kevin D. Stringer. Energy Security; Applying a Portfolio Approach, Baltic Security and Defence Review; Volume 10,2008.
7. Le petit Larousse ،France: Edition Larousse, 2001.
8. Qinhua and William Chung, China is energy policy from national and international perspectives: the energy revolution and one belt one road initative, city university of Hong kong press, Hong kong 2016.
9. Verrastro F, Providing energy Security in An Interdependence world, the Washington Quarterly, USA, 2007.
10. Yerjin D ،The Quest: energy ،security and the Remaking of the western World ،penguin 2011, UK.

II. periodicals:

1. Bloomberg New Energy Finance, Global Renewable Energy Market Outlook: Executive Summary, UK, November 2011.

2. Camen Becerril, Energy Business Council, The Journal of the International Energy Agency, Issue No.1, International Energy Agency, Paris, Autumn 2011.
3. Chen Shao Feng, Assessing the impact of China is foreign energy quest on its energy security. EAI Working Paper No. 145. 3 March 2009.
4. Christian Constantin," China is Conception of Energy Security": Sources and International Impacts. Working Paper No.43. March 2005.
5. David Pimentel, Biofuels, Soler And Wind as Renewable Energy System Benefits and Risks, Cornel University Collego of Agricuture ans Life Sciences 5126 Comstoch hall Ithacam, USA, 2008.
6. Erica S. Downs. The Chinese Energy Security Debate. The China Quarterly; 2004.
7. Frank Unbeach," German Debates on Energy Security and impacts on Germany is 2007 UE Presidency" ،Antonio Marquina (ED) ، Energy Security Visions from Asia and Europe. First published, Palgrane Macmillan. New York, 2008.
8. Jose Roberto Concha Velasquez and Bernhard Pichler, China is increasing economy and the impacts on its energy strategy, Estudios gerenciales; No.117, October – December 2010.
9. Marie – Helene Schwoob, les energies renouvelables en chine : l'enjeu de la cooperation international, Asia Center, paris, 2012.
10. renewable Energy Policy Network for the 21st Cent
11. Tonsjo O ،Hediging Against oil Dependency: New Perspective: Energy Security: international relations, 2010.
12. Wavero O, Politics Security Therory, Security Dialogue, K, 2011.

III. <u>Reports</u>

1. Bloomberg New Energy Finance, Global Renewable Energy Market Outlook: Executive Summary, UK, November 2011.
2. Chams Eddine hitour, pour une Stratégie Energetique de L'Algérie al horizon 2030, office des publication universitaire, Alger, 2003.

3. Christian Winzar ،CONCEPTUALIZING ENERGY SECURITY, EPRG Working paper. Cambridge Working paper in Economics, University of Cambridge, London, August 2011.
4. Conseil Superieur de La Formation et de La Recherche Strategiques, Securite energetique en Chine et en Inde, Asia Center, Paris 2014.
5. david Nelson, Brendan Pierpont, The Challenge of Institutional in Renewable Energy, report of Climate Policy Initative, 2013.
   Emerging Global Energy Securite Risks. The ECE Energy Series NO. 36. The United Nation Commission for Europe. 2007.
6. Renewable Energy Policy Network for the 21 st Century (2016), Renewable 2016, Global Status Report.
7. renewable Energy Policy Network for the 21st Cent

IV. <u>Web sites</u>

1. BSI economics, la chine face au defies de la dependence energetiaue II, www.bsi-economics.org/images/defichinedepener.pdf. Date de visite : 02/04/2021.
2. Davor, 2015, China – hydropower as the right solution? www.our-energy.com/china, date de visite: 08/04/2021.
3. Hamayoun Khan, “China is Energy Drive and Diplomacy
   “International Review: p. 94, www.siis .org
   .cn/20081217174045S1QX.PDF.
4. Institut des hautes études pour la science et la technologie, l’avenir du marché de l’energie en chine, Aout 2016,
   https://www.ihest.fr/IMG/pdf date de visite : 05/04/2021.
5. Michel Dillon،” politics of security” ،London : Routledge ,1996, .in: http//www.Routledge.com/books/search**.**

قائمة الأشكال والجداول

قائمة الجداول:

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
01	فوائد استخدام الطاقات المتجددة.	08
02	مقارنة الطاقات المتجددة مع الطاقة التقليدية.	10
03	إجمالي القدرة المركبة من الطاقة الشمسية الحرارية في العالم.	12
04	إجمالي القدرة المركبة من الطاقة الشمسية الضوئية في العالم لسنة 2014.	13
05	قدرات الإنتاج العالمية من طاقة الرياح بالميغاواط للفترة من 2008 إلى 2011.	15
06	إجمالي استغلال الطاقة المائية في العالم سنة 2014.	16
07	إجمالي إستهلاك طاقة الكتلة الحيوية في العالم لسنة 2014.	18
08	إجمالي إستهلاك الطاقة الجوفية الحرارية في العالم لسنة 2014.	21
09	مقاربات الأمن الطاقوي.	32
10	إجمالي القدرة المركبة من طاقة الرياح في العالم (بالجيغاواط).	41
11	إنتاج الطاقة بإستخدام الخلايا الفولت وضوئية عام 2009 في بعض دول العالم.	51
12	مستويات وآثار التعاون بين الدول المتقدمة والنامية في مجال الطاقة المتجددة.	64
13	إجمالي استهلاك عناصر الطاقة في الصين.	86
14	ترتيب الخمس دول الأولى عالميا في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة (الاستثمار السنوي / الطاقة الإضافية السنوية / الإنتاج لعام 2016).	89
15	الدعم المالي للطاقات المتجددة في فترة الخطة الخماسية الثانية عشر (بمليارات الدولارات الأمريكية).	90
16	ترتيب الدول على مستوى العالم في مجال طاقة الرياح عام 2011.	92
17	ترتيب الشركات العالمية في طاقة الرياح عام 2011	94
18	السعر المقدر لمزرعة الطاقة الفولتية في الصين ما بين عامي: 2010 – 2012.	98

قائمة الأشكال:

رقم الشكل	عنوان الأشكال	رقم الصفحة
01	أهمية الطاقات المتجددة.	07
02	الأمن الطاقوي حسب الوكالة الدولية للطاقة.	30
03	تطور استهلاك الطاقة في العالم من سنة 1989 إلى غاية سنة2014 .	36
04	استهلاك الطاقة حسب كل منطقة سنة 2014.	37
05	استهلاك الطاقة حسب مصادرها سنة 2014.	38
06	مساهمة الكتلة الحيوية من مجموع الاستهلاك النهائي للطاقة في العالم نهاية 2014.	45
07	طاقة الحرارة الجوفية والإضافات للبلدان العشرة الأوائل وبقية العالم.	46
08	نسبة إستهلاك الطاقة المتجددة كوقود من الاستهلاك العالمي لسنة 2015.	47
09	قدرة توليد طاقة الرياح في بلدان مختارة من العالم.	50
10	توسع الاستثمارات الجديدة في قطاع الطاقات المتجددة من سنة 2004 إلى سنة 2011 (بمليار دولار).	52
11	الاستثمارات الجديدة في الطاقة المتجددة على صعيد العالم ما بين (2005 – 2015) بالمليار دولار.	53
12	الاستثمارات الإضافية لمصادر الطاقة المتجددة بين الفترتين (2014 – 2015) بالمليار دولار.	54
13	نطاق تكاليف توليد الكهرباء حسب التكنولوجيا المستخدمة في العالم للفترة بين (2010 – 2016).	55
14	تقديرات عدد الوظائف في مجال الطاقة المتجددة لسنة 2016.	57
15	أهم العناصر المكونة لإستراتيجية الصين لأمن الطاقة.	81
16	مزيج الطاقة في 2020.	88

17	التركيبات العالمية التراكمية للطاقة الشمسية الكهروضوئية.	96
18	سعر الوحدة الكهروضوئية لكل واط.	97
19	القدرة المركبة من البيوماس بالجيغاواط.	101
20	الحجم السنوي من إنتاج البيوجاس ب (مليار متر مكعب).	102
21	مثلث توازن عرض الطاقة المتجددة.	105
22	نمو عرض الطاقة الإجمالية من سنة 1971 إلى غاية سنة 2004.	106
23	نسب نمو عرض الطاقة المتجددة للفترة ما بين 1971 إلى سنة 2004.	106
24	توقعات ارتفاع الطلب على الطاقات المتجددة بحلول سنة 2030 حسب كل قطاع.	107

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات

العنوان	الصفحة
المقدمة	أ – ز
الفصل الأول: الإطار المفاهيمي والنظري لدراسة الطاقات المتجددة والأمن الطاقوي.	**01**
تمهيد	**02**
المبحث الأول: مدخل إلى الطاقات المتجددة.	**03**
المطلب الأول: مفهوم الطاقة المتجددة.	**03**
المطلب الثاني: أهمية وخصائص الطاقات المتجددة.	**05**
الفرع الأول: أهمية الطاقات المتجددة وفوائد استخدامها.	**06**
الفرع الثاني: خصائص الطاقات المتجددة.	**09**
المطلب الثالث: أنواع ومصادر الطاقات المتجددة.	**11**
الفرع الأول: الطاقة الشمسية.	**11**
الفرع الثاني: طاقة الرياح والطاقة المائية.	**14**
الفرع الثالث: طاقة الكتلة الحيوية وطاقة الحرارة الأرضية.	**17**
المبحث الثاني: ماهية الأمن الطاقوي	**22**
المطلب الأول: مفهوم الأمن	**22**
المطلب الثاني: تعريف الأمن الطاقوي	**25**
المطلب الثالث: الأمن الطاقوي في نظرية العلاقات الدولية	**30**
الفصل الثاني: التوجه العالمي نحو الطاقات المتجددة كبديل للطاقات التقليدية لتعزيز الأمن الطاقوي	**34**
المبحث الأول: أسباب تنامي الاهتمام بالطاقات المتجددة عالميا.	**35**
المطلب الأول: الارتفاع المطرد لاستهلاك الطاقة عالميا	**36**
المطلب الثاني: تحقيق أمن الطاقة العالمي.	**37**
المطلب الثالث: اختلال التوازن البيئي ومتطلبات التنمية المستدامة	**39**

المبحث الثاني: اقتصاديات الطاقة المتجددة في العالم	**40**
المطلب الأول: المؤشرات الإقتصادية لمصادر الطاقات المتجددة	**41**
المطلب الثاني: واقع استهلاك وإنتاج الطاقة المتجددة في العالم	**47**
الفرع الأول: استهلاك الطاقة المتجددة عالميا.	**47**
الفرع الثاني: تطور إنتاج الطاقات المتجددة في العالم	**48**
المطلب الثالث: الجدوى والفاعلية الإقتصادية للطاقة المتجددة.	**53**
الفرع الأول: حجم الاستثمار العالمي في الطاقات المتجددة.	**53**
الفرع الثاني: تكاليف الطاقة المتجددة.	**55**
الفرع الثالث: تقديرات فرص العمل في مشاريع الطاقة المتجددة.	**57**
المبحث الثالث: سياسات وإستراتيجيات تبني اقتصاديات الطاقات المتجددة وآليات تمويلها.	**59**
المطلب الأول: سياسات وتشريعات الطاقة المتجددة عالميا.	**59**
الفرع الأول: سياسات تنمية الطلب والإنتاج	**60**
الفرع الثاني: سياسات تشجيع التصنيع المحلي ودعم استخدام الطاقة المتجددة	**63**
المطلب الثاني: إستراتيجيات تحفيز ودعم قطاع الطاقة المتجددة محليا ودوليا.	**65**
الفرع الأول: إستراتيجيات تحفيز قطاع الطاقة المتجددة محليا	**65**
الفرع الثاني: إستراتيجيات تحفيز قطاع الطاقة المتجددة دوليا	**66**
المطلب الثالث: آليات تمويل مشاريع الطاقات المتجددة.	**67**
الفرع الأول: الاستثمارات العالمية	**68**
الفرع الثاني: استثمارات القطاع الحكومي.	**70**
الفرع الثالث: استثمارات القطاع الخاص في الطاقة المتجددة.	**71**
الفصل الثالث: تجربة الصين في الاعتماد على الطاقات المتجددة لتعزيز أمنها الطاقوي	**73**
المبحث الأول: الأمن الطاقوي في الإستراتيجية الصينية.	**74**
المطلب الأول: المفهوم الصيني لأمن الطاقة.	**74**
المطلب الثاني: مرتكزات إستراتيجية الصين لأمن الطاقة	**79**

المبحث الثاني: تجربة الصين في مجال الطاقات المتجددة.	**87**
المطلب الأول: تخفيض نسبة الفحم من المزيج الطاقوي.	**87**
المطلب الثاني: الاستثمار في الطاقات المتجددة في الصين.	**88**
المطلب الثالث: تكنولوجيات الطاقة المتجددة في الصين.	**102**
المبحث الثالث: أسواق وآفاق استثمارات الطاقة المتجددة عالميا	**103**
المطلب الأول: توقعات الطلب المستقبلي وعرض الطاقة المتجددة	**104**
المطلب الثاني: آفاق قطاع الطاقات المتجددة عالميا	**108**
خاتمة	**110**
قائمة المراجع	/
قائمة الجداول	/
قائمة الأشكال	/

ملخص:

تعتبر الطاقات المتجددة أحد أهم البدائل المتاحة لتحقيق الأمن الطاقوي وتحقيق التنمية المستدامة، إذ تشكل إمداداتها عاملا أساسيا في دفع عجلة الإنتاج وتحقيق الاستقرار والنمو الاقتصادي والأمن الطاقوي في حال نضوب نظيرتها التقليدية، وهذا ما دفع دول العالم للتوجه نحو الاستثمار والإنتاج واستغلال الطاقات المتجددة بوتيرة متزايدة، حيث احتلت الصين المرتبة الأولى عالميا قبل الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان، ألمانيا، أوربا، الهند والبرازيل، وغيرهم.

وكانت ريادة الصين في مجال الطاقات المتجددة في إطار سعيها الحثيث لتحقيق أمنها الطاقوي، راجعة إلى انتهاجها لإستراتيجية ناجعة من خلال تبني سياسات دعم وتحفيز مشاريع وشركات الطاقات المتجددة وخاصة طاقة الرياح والطاقة الشمسية، وعلى الصين إذا أرادت تحقيق توجه أمثل لمثل هذه الطاقات إيجاد آليات أكثر لتحفيز الابتكار والتطوير في مجال تكنولوجيا الطاقات المتجددة وتشجيع مواطنيها على استهلاكها لأن الطاقات المتجددة تكفل استمرار النمو الاقتصادي وبالتالي تحقيق الاستقرار الإجتماعي والسياسي في الصين.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، الأمن الطاقوي، الطاقات المتجددة في الصين.

Abstract:

Renewable energies are one of the most important alternatives available to achieve energy security and achieve sustainable development, as their supplies constitute a fundamental factor in pushing the wheel of production, achieving stability, economic growth and energy security in the event that their traditional counterpart is depleted, and this is what pushed the countries of the world to move towards investment and production And the exploitation of renewable energies at an increasing rate, as China ranked first in the world before the United States of America, Japan, Germany, Europe, India and Brazil, and others.

China's leadership in the field of renewable energies was part of its relentless pursuit of its energy security, due to its adoption of an effective strategy by adopting policies to support and stimulate renewable energy projects and companies, especially wind and solar energy, and if China wants to achieve an optimal approach like These energies create more mechanisms to stimulate innovation and development in the field of renewable energy technology and encourage its citizens to consume them because renewable energies ensure the continuation of economic growth and thus achieve social and political stability in China.

Key words: renewable energies, energy security, renewable energies in China