

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة فرحات عباس سطيف 1



كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية

تحت عنوان

التكنولوجيات النظيفة كآلية للحد من التلوث الصناعي لتجسيد التنمية

الصناعية المستدامة

دراسة حالة الطاقة النظيفة في الجزائر

اشراف

أ. د غراب رزيقة

اعداد الطالب

حماش وليد

اعضاء لجنة المناقشة

رئيسا	جامعة سطيف 1	استاذ	أ.د قطاف ليلي
مشرفا ومقررا	جامعة سطيف 1	استاذ	أ.د. غراب رزيقة
عضوا مناقشا	جامعة قسنطينة 2	استاذ	أ.د بوجعدار خالد
عضوا مناقشا	جامعة المسيلة	استاذ محاضر أ	د. واضح فواز
عضوا مناقشا	جامعة أم البواقي	استاذ محاضر أ	د. بوسنة محمد رضا
عضوا مناقشا	جامعة سطيف 1	استاذ محاضر أ	د. ساري نصر الدين

نوقشت بتاريخ: 2021/06/15

2020-2019

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة فرحات عباس سطيف 1



كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية

تحت عنوان

التكنولوجيات النظيفة كآلية للحد من التلوث الصناعي لتجسيد

التنمية الصناعية المستدامة

دراسة حالة الطاقة النظيفة في الجزائر

اشراف

أ. د. غراب رزيقة

اعداد الطالب

حماش وليد

اعضاء لجنة المناقشة

رئيسا	جامعة سطيف 1	استاذ	أ. د. قطاف ليلي
مشرفا ومقررا	جامعة سطيف 1	استاذ	أ. د. غراب رزيقة
عضوا مناقشا	جامعة قسنطينة 2	استاذ	أ. د. بوجعداد خالد
عضوا مناقشا	جامعة المسيلة	استاذ محاضر أ	د. واضح فواز
عضوا مناقشا	جامعة أم البواقي	استاذ محاضر أ	د. بوسنة محمد رضا
عضوا مناقشا	جامعة سطيف 1	استاذ محاضر أ	د. ساري نصر الدين

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي
خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ
وَالَّذِي يُضَوِّبُ الْمَوْتَى
إِنَّ رَبَّهُ لَسَدِيدٌ
إِلَىٰ عَرْشِهِ الرَّحِيمُ
الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَّاحَ
تُضَوِّبُ السَّحَابَ الْمَوْبِقَ
الَّذِي يُسْقِطُ مِنَ السَّمَاءِ
مِثْرًا مَاءً بَارِكًا
لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ
لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنسَانَ
فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ
فَلْيَسُبِّحْهُ بِالْحَمْدِ
وَالْحَمْدُ لِلَّهِ أَكْثَرُ

التشكرات

الحمد لله الذي تتم بفضلہ الصالحات والصلاة والسلام
على خير المرسلين محمد رسول الله صلى الله عليه
وسلم.

اتقدم بالشكر الخالص والامتنان للأستاذة الفاضلة
الدكتورة "غراب رزيقة" التي اتشرف بإشرافها على هذا
العمل وكل ما قدمته من توجيهات ونصائح ساهمت في
اثراء هذا العمل جزاها الله عني خير الجزاء وأدامها الله
عونا ومصباحا يبار به طريق العلم .

كما لا انسى كل من قدم لي يد العون وساندني لإتمام
هذا العمل من قريب ومن بعيد .

الإهداء

اهدي هذا العمل الى

امي العزيزة

ابي الكريم

اخوتي

واخواتي

زوجتي

ابنتي نفس

المقدمة

تمهيد:

ارتفع في الآونة الاخيرة الاهتمام بقضايا التنمية، التي تتعدى الاهتمام بالنمو الاقتصادي فقط، الى الاهتمام بالجوانب البيئية والاجتماعية. من خلال تبنى المنظمات الدولية والحكومات والمؤسسات الغير حكومية، التنمية المستدامة كمنهج يجب اتباعه في جل مجالات الحياة. ولعل ما سرع في وتيرة هذا التوجه، التغيرات المناخية وظاهرة الاحترار العالمي الناتج عن النشاط الصناعي المكثف، وارتفاع معدلات التلوث، خاصة الناجمة عن انتاج واستهلاك الطاقة التقليدية، التي ادت دورا كبيرا في مستوى التقدم والرفاه، لكن في المقابل رفعت من نسب ثاني اكسيد الكربون في الجو.

لأجل الحد من الآثار البيئية للتلوث الصناعي وتجسيد ابعاد التنمية المستدامة، اصبح لزاما التوجه نحو تكنولوجيات نظيفة تمس القطاعات الأكثر تأثرا، (نقل و طاقة ومباني ونفايات). هذه التكنولوجيات التي تجعل من هذه القطاعات قطاعات نظيفة ومستدامة .

تعتبر الطاقة محور التكنولوجيات النظيفة نظرا لارتباطها بكل قطاعات التكنولوجيات النظيفة وذلك من خلال ارتباطها بالنقل المستدام، الذي يعتمد على طاقات نظيفة. وكذا قطاع السكن الذي يستهلك ثلث الطاقة الاولية العالمية، التي يمكن تخفيضها من خلال التوجه نحو السكنات الخضراء. لذلك فان التكنولوجيات النظيفة هي عبارة عن تكنولوجيات الطاقة النظيفة، التي تعتمد على مجموعة من الخيارات الاستراتيجية الطاقوية النظيفة، سواء التقليدية الاقل تلويثا كالغاز الطبيعي، أو المتجددة. أو من خلال برامج الكفاءة والفعالية الطاقوية، التي تهدف الى ترشيد الاستهلاك في القطاعات الاكثر استهلاكا.

تحتل الطاقة المتجددة مكانة داخل الطاقات النظيفة، نظرا للإمكانيات العالمية الكبيرة وتنوع مصادر الحصول عليها، من طاقة شمسية ورياح و طاقة حيوية وحرارة جوفية، بالإضافة الى الطاقة الكهرومائية. هذه المصادر اصبحت طاقة للعديد من الدول، التي جعلت منها خيارا طاقويا مستداما ونظيفا، خاصة مع التذبذبات في اسعار الطاقة العالمية، وكذا زيادة المخاوف من توقف الامدادات، نتيجة المشاكل الجيوسياسية. هذا ما شجع التوجه نحو الطاقات المتجددة، من اجل القضاء على التبعية الطاقوية، وتحقيق الامن الطاقوي، وتوفير طاقة للأجيال القادمة. كما برزت بعض الدول الرائدة في انتاج الطاقات المتجددة على غرار الصين و المانيا و الولايات المتحدة والمغرب، التي استثمرت في مجال الطاقات المتجددة واصبحت نماذج يستعان بها من قبل الدول لبناء سياستها الطاقوية.

ونظرا لكون الجزائر بلد طاقوي حيث تمثل الطاقة عصب الصناعة سواء من خلال نشاط الاستخراج أو التحويل او من جانبها الاستهلاكي، فإن التكنولوجيات النظيفة في الجزائر هي تكنولوجيات طاقوية، تهدف الى ايجاد الاستراتيجية الطاقوية النظيفة والمستدامة المثلى، التي من خلالها تحافظ على البيئة وتضمن

حق الاجيال القادمة من الطاقة. سواء من خلال استغلال الطاقات التقليدية الاقل تلويثا في الاستهلاك، خاصة وسائل النقل. والتوجه نحو الطاقات المتجددة نظرا للإمكانيات المتوفرة، خاصة الشمسية منها. واستغلال مداخيل المحروقات لبناء استثمارات طاوية متجددة، تضمن للأجيال القادمة الحق من الطاقة، وتساهم في حماية البيئة وتضمن تحقيق ابعاد التنمية المستدامة .

من خلال ما تقدم تتم صياغة اشكالية البحث كالتالي :

1- اشكالية البحث :

ماهي التكنولوجيات النظيفة الكفيلة للحد من التلوث الصناعي؟ وما مكانة الطاقات النظيفة والمتجددة في تحقيق تنمية صناعية مستدامة تناسب النموذج الجزائري؟.

وعلى ضوء السؤال الرئيسي يمكن طرح التساؤلات الفرعية التالية:

- ما هي التكنولوجيات النظيفة الكفيلة بتجسيد ابعاد التنمية الصناعية المستدامة ؟
 - ما مكانة تكنولوجيات الطاقة النظيفة ضمن التوجه المستدام ؟ وما هو نصيب الطاقات المتجددة في هذا التوجه ؟
 - ما مدى تأثير الامكانيات الطاقوية التقليدية، والمالية، والتكنولوجية، على اختيار التركيبة الطاقوية للدول، ومساهمتها في ادراج الطاقات المتجددة ضمنها؟ وماهي العوامل الأكثر تأثيرا على هذا الاختيار؟
 - ماهي الخيارات الطاقوية النظيفة الملائمة للنموذج الجزائري في المدين المتوسط و المدى الطويل ؟
- ### 2- فرضيات البحث:

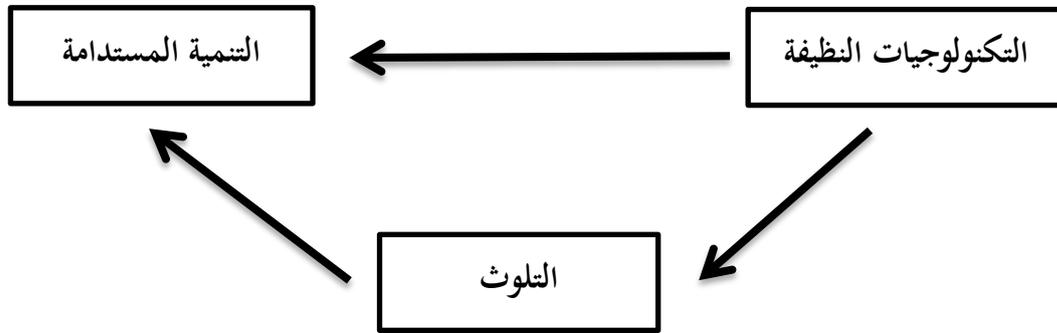
- الفرضية الاولى: تعتبر الطاقة أهم عنصر لتجسيد التكنولوجيات النظيفة نظرا لارتباطها بجميع قطاعات التكنولوجيات النظيفة.
- الفرضية الثانية: ان التوجه العالمي لبعض الدول نحو ادراج الطاقة المتجددة ضمن التركيبة الطاقوية لا يرتبط بالضرورة بالإمكانيات الطاقوية سواء التقليدية او المتجددة ولا بالقدرات المالية والتكنولوجية ولا بمعدلات الاستهلاك العالمية .
- الفرضية الثالثة: ان تغيير انماط الاستهلاك والتوجه لتشجيع الطاقات الاحفورية الاقل تلويثا، وكذا تبني استراتيجية تعتمد على الكفاءة والفعالية الطاقوية، تؤدي للتوجه نحو الطاقات النظيفة للجزائر في المدى المتوسط.
- الفرضية الرابعة: تعتبر الطاقات المتجددة خيارا استراتيجيا مستداما ونظيفا ضمن التركيبة الطاقوية للجزائر طويلة الاجل.

3- أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث في الموضوع الذي يربط بين الطاقة والتنمية والبيئة، حيث ازداد في الآونة الأخيرة التوجه إلى كل ما هو نظيف وأخضر. ولهذا سلطت الدراسة الضوء على أهم التكنولوجيات النظيفة، والأكثر تأثيراً للحد من التلوث البيئي، وتحقيق التنمية الصناعية المستدامة. كما أظهرت الدراسة الدور الذي تلعبه الطاقة بصفة عامة في الحياة البشرية، سواء من الجانب الإيجابي لها، لما تحقق للإنسان من تطور ورفاه، أو من الناحية السلبية، من تفاقم للتغيرات المناخية و الانبعاثات الغازية أثناء عملية استهلاك وإنتاج الطاقة. لذا أصبحت أهداف التكنولوجيات النظيفة هو التوصل إلى إيجاد بدائل طاغوية نظيفة ومستدامة، والتي تحافظ على التطور والنمو الاقتصادي الحالي، وتحافظ على الموارد الطبيعية، وتقلل من الآثار البيئية للثورة الصناعية والتكنولوجية. وتكمن أهمية الموضوع في التمييز في تناول الموضوع. كما تظهر الدراسة النموذج الطاقوي المستدام والنظيف الأمثل للجزائر، الذي يضمن تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

4- مخطط الدراسة :

تناولت الدراسة متغير التكنولوجيات النظيفة كمتغير مستقل، حيث تم تقسيمه إلى مجموعة من العناصر. و التنمية المستدامة كمتغير تابع من خلال إبعادها الثلاث. كما تم إدخال التلوث كمتغير وسيط بين متغير التكنولوجيات النظيفة ومتغير التنمية المستدامة.



5- أهداف الدراسة :هدفت الدراسة إلى .

- التعرف على مختلف جوانب التنمية المستدامة، وكذا التعرف على الآثار البيئية لعملية التنمية من تلوث صناعي وتغيرات مناخية. وإبراز علاقة الطاقة بالعمليات التنموية والتغيرات البيئية.
- التعرف على التكنولوجيات النظيفة المساهمة في الحد من التلوث الصناعي، والتي من خلالها يتم تحقيق التنمية الصناعية المستدامة. والتي تتمثل في النقل المستدام والبنائيات الخضراء وإدارة النفايات... الخ.
- إبراز مكانة الطاقة ضمن التكنولوجيات النظيفة، وإظهار أهم الاستراتيجيات والبدائل الطاقوية النظيفة، من طاقات تقليدية نظيفة ومتجددة وكذا كفاءة وفعالية طاغوية.

- مكانة الطاقة المتجددة ضمن التركيبة الطاقوية العالمية.
 - الوقوف على بعض النماذج العالمية المختلفة، من حيث التركيبة السكانية والامكانيات الطاقوية وتوجهها نحو الطاقات المتجددة.
 - الوقوف على أهم البرامج والسياسات والمشاريع المسطرة في الجزائر للنهوض بمجال الطاقة النظيفة والمستدامة.
- 6- منهج الدراسة :

حسب طبيعة الموضوع ومن اجل الوقوف على متغيرات الدراسة، ومعالجة العلاقة بينهما، تم الاعتماد على المنهج التاريخي والمنهج الوصفي التحليلي. فالمنهج التاريخي كان من خلال سرد للتطور التاريخي لظهور فكرة التنمية المستدامة، وكذا السلسلة الزمنية للتغيرات المناخية، وآثارها على البيئة، من خلال جل القمم والمؤتمرات العالمية المنعقدة. كما تم اعتماد المنهج الوصفي الذي يعتمد على جمع البيانات والاحصائيات المتعلقة بالطاقة بصفة عامة والطاقة المتجددة بصفة خاصة سواء عالميا او من خلال التركيز على بعض الدول الرائدة واسقاط ذلك على حالة الجزائر .

7- الحدود الزمانية والمكانية للبحث :

- الاطار الزمني: تمت الدراسة على اطار زمني محدد بين الفترة 2009-2019
- الاطار المكاني: من اجل الاجابة على فرضيات البحث تم الانتقال من الكل الى الجزء، حيث تم دراسة واقع وآفاق الطاقات النظيفة والمتجددة عالميا، وكذا اختيار عينة من الدول الرائدة كنموذج ثم تسليط الضوء على الجزائر .

8- اسباب اختيار الموضوع:

تنوعت اسباب اختيار الموضوع بين الذاتية والموضوعية والتي يمكن ان نلخصها في النقاط

التالية:

- الاهتمام الشخصي بالمواضيع ذات العلاقة بالتنمية المستدامة والتوجه نحو مجال الطاقة بصفة عامة والطاقات المتجددة بصفة خاصة .
- طبيعة التخصص في اطار مدرسة الدكتوراه ادارة الاعمال والتنمية المستدامة .
- تميز الموضوع بالحدثة وتناوله في جل التظاهرات والندوات العلمية من ملتقيات وأيام دراسية على المستوى الوطني والدولي.
- اثر المكنبات الوطنية بالبحوث المتعلقة بالطاقات المتجددة .

9-الدراسات السابقة:

تعتبر الدراسات التي تناولت الربط بين متغيرات الدراسة قليلة نوعا ما، خاصة فيما تعلق بالتكنولوجيات النظيفة. لكن في المقابل هناك العديد من الدراسات التي تناولت الربط بين الطاقات النظيفة المتجددة والتنمية المستدامة، ومن اهم الدراسات القريبة من بحثنا والتي تم الاستعانة بها والبناء عليها نذكر منها :

-الدراسة الاولى: زناد سهيلة، استراتيجية ترقية الكفاءة الاستخدامية لمصادر الطاقة البديلة لاستخلاف الثروة البترولية وفق ضوابط الاستدامة دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر، الدراسة عبارة عن اطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة سطيف 1، 2017. حيث تناولت الدراسة الطرق والاساليب الكفيلة بإحلال الطاقات الجديدة والمتجددة مكان الطاقة الاحفورية، وكذا سبل استغلال المحروقات في تسهيل عملية التحول الطاقوي نحو طاقات مستدامة، مع التركيز على الطاقة الشمسية الضوئية كنموذج جد ملائم للاقتصاد الجزائري، نظرا للموقع الجغرافي الذي يجعل من الصحراء الجزائرية افضل مكان لإقامة مشاريع كبرى في الطاقة الشمسية وخلصت الدراسة الى ان الطاقة الشمسية مورد طاقي نظيف ومستدام يمكن ان يعوض الطاقة الاحفورية مستقبلا.

-الدراسة الثانية: نذير غانية، استراتيجية التسيير الامثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة دراسة حالة بعض الاقتصاديات 2015-2016. والدراسة عبارة عن اطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية جامعة قاصدي مرباح ورقلة. حيث تطرقت الدراسة الى ابراز دور الطاقة عالميا في عمليات التنمية، وكذا آثار الاستغلال الغير عقلاني للطاقة الاحفورية من نفط وفحم، على البيئة من خلال الانبعاثات الناجمة عن الانتاج والاستهلاك، وارتباطهما بمعدلات ثاني اكسيد الكربون في الجو. وخلصت الدراسة الى ضرورة التوجه نحو استراتيجيات طاوية جديدة، تعمل على توفير بدائل للنموذج الحالي، من خلال الاعتماد على طاقات جديدة اكثر ملائمة للبيئة، والتركيز على الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي نجح في العديد من الدول والاقتصاديات المدروسة. كما اشارت الدراسة الى ضرورة ترشيد استهلاك الطاقة من خلال طرق واساليب تمس مختلف القطاعات الاقتصادية.

- دراسة الثالثة: دراسة لكل من Himanshu Nautiyal و Varin تحت عنوان "آلية التنمية النظيفة مفتاح التنمية المستدامة"، الدراسة عبارة عن بحث تم نشره ضمن مؤلف جماعي تحت عنوان "الاستدامة البيئية: دور التقنيات الخضراء"، 2015 India Springer والذي تم ترجمته سنة 2019. من طرف دار جامعة ملك فهد للنشر. اعتبرت الدراسة ان آلية التنمية النظيفة هي من الآليات الفعالة لتقليل الانبعاثات، من خلال تعزيز وتدعيم مشروعات الطاقة المستدامة، حيث تسمح الآلية بالتداول بين البلدان للانبعاثات الغازية، وتساعد للوصول الى مستويات المرجوة والمسطرة الوصول اليها

حسب بروتوكول كيوتو، وتعمل الآلية على تقليل الانبعاثات الناجمة عن النشاط الصناعي، بالإضافة الى تعزيز تنمية الطاقات المستدامة التي تبين من خلالها ان مشروعات الطاقة المتجددة من افضل الطرق لتحقيق اهداف آلية التنمية النظيفة .

-الدراسة الرابعة: شريف محمد علي احمد ، دور الاقتصاد الاخضر في التنمية المستدامة في الوطن العربي، بحوث ودراسات المنظمة العربية للتنمية الادارية ،2014. تناولت الدراسة دور الاقتصاد الاخضر في التنمية المستدامة، من خلال التعريف بمفهوم الاقتصاد الاخضر وقطاعاته المختلفة، ودوره في مجابهة تحديات التنمية والبيئة. وكذا ارتباط الاقتصاد الاخضر بالقطاعات المختلفة، من صناعة وزراعة ومياه وطاقة ونقل ومدن ومباني وادارة نفايات، من خلال عرض تجارب رائدة في هذه القطاعات المختلفة والمشاكل المترتبة عن كل قطاع، في ظل تطبيق ممارسات الاقتصاد الاخضر .

-الدراسة الخامسة: محمد أبو بكر عبد المقصود عبد الهادي، الاستثمار في إطار آلية التنمية النظيفة "إطالة على تجربة دولة الإمارات العربية المتحدة" الدراسة عبارة عن مقال، بوابة البحث "researchgate" جانفي 2011، تناولت الدراسة جانب من التوازن الذي يربط بين تحقيق تنمية اقتصادية، والحفاظ على البيئة ، وذلك بما يكفل للأجيال القادمة الاستفادة من الموارد الطبيعية. هذا التوازن يحدث من خلال تنمية مستدامة، تتطلب مشاريع استثمارية تستند على مبادئ المسؤولية الاجتماعية والبيئية. هذه المشاريع تحتم على المستثمرين الأخذ بآليات التنمية النظيفة، من خلال استثمارات خضراء ومستدام. وتوصل الباحث الى مجموعة من المجالات التي يمكن ان تنفذ فيها مشاريع الاستثمار النظيف في الدول العربية، والتي تخفض من انبعاثات الغازات الدفيئة، استخدام الطاقات المتجددة، خاصة الشمسية والرياح، تحسين مواصفات الطاقة النفطية و التحول للوقود الانظف كالغاز الطبيعي، تطوير مشاريع وبرامج الكفاءة والفعالية الطاقوية وترشيد الاستهلاك خاصة في قطاع النقل والصناعة، والتوجه نحو مشاريع معالجة النفايات الحضرية والبلدية واستغلالها في انتاج الكهرباء.

- دراسة السادسة: وهي دراسة لكل من S. Sinan Erzurumlu و Fehmi Tanrisever و Joglekar Nitin تحت عنوان "استراتيجيات التحوط التشغيلية للتغلب على القيود المالية أثناء بدء التكنولوجيا النظيفة ونموها" جاءت الدراسة في اطار سلسلة أوراق أبحاث جامعة بوسطن للإدارة، تحت عنوان " التمويل الاخضر والاستدامة نماذج الاعمال الواعية بيئيا " 2010. حيث تناولت الدراسة التكنولوجيات النظيفة من الجانب التمويلي، بحيث بينت ان جل الشركات العاملة في مجال التكنولوجيات النظيفة هي شركات ناشئة تحتاج الى تمويلات ضخمة، ونظرا لحالة عدم اليقين حول نجاعة هذه الاستثمارات مقارنة بالشركات التقليدية، وكذا طول فترات تحقيق العوائد ما سبب لها مشاكل في الحصول على التمويل، لكن من جهة اخرى فان الاستثمار في التكنولوجيات النظيفة يخلق ظروف ايجابية للاقتصاد.

مما يستوجب على الحكومات تقديم تحفيزات وضمادات، لقروض الاستثمارات النظيفة يجعل مخاطرها منخفضة وتكون كمنحوظ للائتمان الممنوحة لها.

- **الدراسة السابعة:** بدران لافي سلطان البدراني، **الاستثمار الاخضر في الشركات المعاصرة دراسة حالة**، اطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية والادارية جامعة لاهاي الدولية العراق، 2010. تطرقت الدراسة الى تحديد مفهوم الاستثمار الاخضر، ودراسة اهم استراتيجيات الاستثمار الخضراء. وتبين الدراسة اهمية الشركات الخضراء في حماية البيئة ومواجهة التقلبات المناخية. كما تطرقت الدراسة الى بعض النماذج العالمية لنمو الشركات العاملة في اطار التكنولوجيات النظيفة والخضراء. وخلصت الدراسة الى مجموعة من الاستنتاجات من بينها، وقف هدر الموارد الطبيعية خاصة الطاقوية منها لكونها ضرورة حتمية لاستمرار البرامج التنموية. كما اقترحت الدراسة ضرورة تكافل الجهود المحلية والدولية، والمؤسسات الاقتصادية والمالية والافراد، من اجل بناء نموذج تنموي متوازن، يراعي مصالح الاجيال القادمة ويعمل على استغلال الموارد المحلية بحيث لا تؤثر سلبا على البيئة .

- **الدراسة الثامنة:** Ron Pernik و "Clint Wilder" اللذان كتبوا بحثا تحت عنوان "ثروة التكنولوجيا النظيفة - النمو الكبير القادم والاستثمار الممكن" الذي ظهر سنة 2007. حيث حدد المؤلفان من خلال المؤلف، الدوافع الرئيسية للتكنولوجيا النظيفة والتي تم اختصارها في تكلفة التكنولوجيا الحالية وكذا ارتفاع رأس المال المستثمر في البحث والتطوير من طرف الشركات العملاقة في مجال التكنولوجيا النظيفة كما تعتبر سوق تنافسية .

- موقع الدراسة من الدراسات السابقة:

يتبين من الدراسات السابقة ان دراستنا تتقاطع معها في متغيرات الدراسة، خاصة في محاولة الربط بين التنمية والبيئة، كما تتوافق من حيث دراسة اشكالية التلوث الناجم عن النشاط البشري ومحاولة إيجاد البدائل والحلول من اجل التقليل أو القضاء عليه. تختلف دراستنا عن الدراسات السابقة من حيث اسقاط التكنولوجيات النظيفة المختلفة على قطاع الطاقة، ومحاولة ادماجها في الاستراتيجيات الطاقوية المستدامة التي بدورها ستحقق الابعاد المختلفة للتنمية المستدامة وتقلل من الآثار الناجمة عن الاستهلاك والانتاج التقليدي للطاقة على البيئة وما انجر عنه من مظاهر الاحتباس الحراري . كما اختلفت الدراسة عن الدراسات السابقة من حيث الحدود الزمنية للدراسة والحدود المكانية.

- 10 تقسيمات البحث:

للإجابة على اشكالية البحث ودراسة متغيراته والاجابة على الفرضيات المطروحة تم تقسيم البحث الى اربعة فصول :

- الفصل الاول تطرق الى التنمية الصناعية المستدامة والتلوث الصناعي وهنا تم التعريف بالتنمية المستدامة وخصائصها واهدافها ومؤشرات قياسها، وكذا ابعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والتكنولوجية. كما تم التطرق للتلوث الصناعي ضمن ما يسمى بالاقتصاد البيئي وكذا التعريف بالتغيرات المناخية وظاهرة الاحتباس الحراري، وأهم الاجراءات الدولية للحد منها. وتم الاشارة الى الطاقة كفاعل جد مهم في عملية التنمية وعلاقتها بالبيئة .

- الفصل الثاني كان تحت عنوان التكنولوجيات النظيفة وسبل الاستثمار فيها في اطار الاستدامة. من خلال التعريف بالتكنولوجيا النظيفة وارتباطها بالاقتصاد الأخضر، وتكنولوجيات الانتاج الانظف وكذا طرق تمويل الاستثمار فيها. كما تم التطرق الى التكنولوجيات النظيفة التي من خلالها يتم تحقيق الاستدامة، والتي تم حصرها في ادارة النفايات والنقل المستدام والمباني والمدن الخضراء وكذا الطاقة النظيفة.

- الفصل الثالث كان تحت عنوان الطاقات النظيفة والمتجددة على ضوء تجارب عالمية. حيث تم التطرق للطاقات المتجددة من خلال التعريف بها وبأهميتها، وأهم مصادرها، مع اعطاء صورة عن الامكانيات العالمية من انتاج للطاقات المتجددة، وحجم الاستثمارات والتوظيف، وكذا الكفاءة والفعالية الطاقوية. وتم التركيز على اربع نماذج عالمية لكل من الصين، المانيا، الولايات المتحدة والمغرب .

-الفصل الرابع كان تحت عنوان الطاقات النظيفة والمتجددة في الجزائر الواقع والآفاق وهنا تم اسقاط الجانب النظري، وكذا مكانة الطاقات المتجددة والنظيفة على ضوء التجارب العالمية، من خلال التطرق لدور الطاقة التقليدية في الاقتصاد الجزائري، وكذا التعرف على اهم الخيارات الاستراتيجية الطاقوية النظيفة للجزائر، سواء التقليدية النظيفة منها أو المتجددة، وكذا الكفاءة والفعالية الطاقوية. وهنا تم التطرق لأهم المشاريع المنجزة والمسطرة والمستقبلية منها مع اظهار ابعاد التنمية المستدامة لهذا التوجه الطاقوي النظيف.

الفصل الاول

التنمية الصناعية

المستدامة

و التلوث الصناعي

تمهيد :

ادى النمو الاقتصادي المتسارع في العالم وظهور كيانات اقتصادية عالمية جديدة، وما لهذا التطور من آثار على البيئة والمجتمع الى ظهور تنمية جديدة مستدامة، تهدف الى الحفاظ على الموارد الاقتصادية والمحافظة على الحياة البشرية وحماية البيئة والتنوع البيولوجي. وتجلت الآثار البيئية للتنمية الاقتصادية على البيئة من خلال التغيرات المناخية المتسارعة، نتيجة الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري الناجم عن التلوث الصناعي. وترتبط الطاقة الاحفورية من بترول وغاز وفحم بشكل وثيق مع المعامل المرتفعة للتنمية الاقتصادية، التي تعتبر المحرك الاساسي لها كما انها من العوامل الاساسية لما يشهده العالم من تحسن لمستويات المعيشة والرفاه الذي يعيشه العالم. لكن في المقابل ساهمت الطاقة الاحفورية في تسارع وتيرة استنزاف الموارد الطبيعية، وكذا القضاء على التنوع البيولوجي وهذا ما استدعى اعادة النظر في انماط الاستهلاك الحالية للطاقة. من هنا جاء هذا الفصل ليتطرق الى التنمية المستدامة بكل مدخلاتها وكذا الآثار السلبية للتلوث الناجم على التنمية الصناعية على البيئة ودور الطاقة في ذلك.

المبحث الاول : التنمية المستدامة .

المبحث الثاني: اقتصاديات البيئة والتلوث و التغيرات المناخية .

المبحث الثالث: اقتصاديات الطاقة و علاقتها بالبيئة والتنمية.

المبحث الاول : التنمية المستدامة.

لقد عرفت التنمية كمفهوم يراد منه التطور و الازدهار الاقتصادي، و تغيير الحالة والوضعية الاقتصادية الى الاحسن تطورا. حيث بدأت التنمية من حالة يراد منها تحقيق نمو اقتصادي يجعل من الناتج المحلي الاجمالي الهدف الاساسي، الى تنمية شاملة تسعى الى تحقيق معدلات نمو مرتفعة مع توفير العدالة في توزيع الدخل بين افراد المجتمع الواحد، و على جميع مناطقه ونواحيه. الى تنمية مستدامة تضمن تحقيق النمو الاقتصادي، مع ضمان العدالة الاجتماعية و كذا المحافظة على الموارد الطبيعية التي بدأت تتناقص مع نمو وتيرة الاستهلاك و التي تمثل البعد البيئي. و منه يمكن تحقيق الاستدامة في جميع القطاعات و على كل المستويات المحلية والاقليمية.¹

المطلب الاول : ماهية التنمية المستدامة

الفرع الاول :التطور التاريخي لمفهوم التنمية المستدامة :

بدأ مفهوم التنمية المستدامة يتبلور منذ القدم من خلال بداية الاهتمام بالبيئة والطبيعة الى غاية ظهور المفهوم و تطوره عبر قمم الارض المختلفة .

1-1950: نشر الاتحاد العالمي للحفاظ على البيئة تقرير حول الحفاظ على الطبيعة عبر العالم , حيث تطرق التقرير للمقارنة بين الاقتصاد والبيئة . و هي منظمة عالمية انشئت سنة 1948 تقع في سويسرا .²

2-1968 نادي روما: هو منظمة غير حكومية دولية مهمتها دراسة مشاكل العالم . و اشارت للتنمية المستدامة كمصطلح يصف الحالة السياسية و الاجتماعية و الثقافية و البيئية و التكنولوجية في العالم و على المدى الطويل و المتوسط. و يجمع النادي علماء وباحثين ورجال اعمال و رؤساء دول من جميع القارات ، و على مر السنين اصدر النادي عدة تقارير بما في ذلك تقرير "حدود النمو" سنة 1972، من قبل باحثين من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT)³ . و الذي وضع تصورا للتطور البشري و علاقته باستغلال الموارد الاقتصادية و توقعات ذلك حتى سنة 2100 . و من اهم ما جاءت به نتائج التقرير هي محدودية الموارد و ان وتيرة الانتاج و الاستهلاك الحالية للموارد الطبيعية لن تفي بالاحتياجات المستقبلية. و ان استنزاف الموارد الطبيعية المتجددة (المزارع , المراعي , الغابات ..الخ.) و الغير متجددة (النفط, الفحم, الغاز. المعادن .. الخ) يهدد المستقبل⁴ . و قام التقرير بدراسة خمس نقاط اساسية :

-التطور الصناعي العالمي.

¹ Catherine Aubertin .Faranek Dominique vive **le développement durable enjeux économiques et sociaux**. Le documentation française .IRD.edition, Paris 2005.p45.

² National Assembly for wots ,Quick guide to **sustainable development history and concept** ,March 2015 .www.assembly.wots/research%20documents,p15-pdf .consult 20/01/2017

³ Environnement et lette contre **les changement climatiques ,sustainable développement** ,historial Markers ,Québec ,www.environnement.gour.qc.ca/développement/repors_en_htm#1968.consulte 12/03/2018.

⁴⁴ Lise Moutamalle ,**L'intégration du développement durable au management** quotiatien d'une entreprise L'hamatton, France,2005,p16 .

-النمو الديموغرافي في العالم .

-سوء التغذية في العالم نتيجة الفقر .

-نضوب الموارد غير المتجددة.

-التدهور البيئي.

3- مؤتمر ستوكهولم 1972 : مؤتمر الامم المتحدة حول البيئة والتنمية خلال الفترة 05-16 جويلية 1972 بستوكهولم بالسويد. حضر المؤتمر 112 دولة اضافة الى عدد من المنظمات الدولية و الوكالات المتخصصة، حيث تم صياغة مفهوم التنمية الملائمة للبيئة من قبل مجموعة من العلماء و تم وضع تصور النموذج التنموي الذي يهتم بالموارد الطبيعية و يحافظ على البيئة. حيث وضع المؤتمر ترابطا بين البيئة والتنمية من خلال ادماج الاختيارات البيئية ضمن استراتيجيات التنمية . وخلص المؤتمر الى تبني 26 مبادا و 109 توصية تتمحور جلها حول التوجه الدولي و المحلي الة حماية البيئة من اجل ضمان الحياة للأجيال الحالية و الاجيال القادمة ¹.

4- 1987 تقرير مستقبلنا المشترك :

منحت جمعية الامم المتحدة لرئيسة وزراء النرويج "غروهارليم بروتنلاد" سنة 1984 ترأس اللجنة العالمية للبيئة و التنمية . كان هدف اللجنة توجيه المجتمع الدولي للحفاظ على البيئة، من خلال تحسين التعاون بين الدول و اعداد لمحة عن القضايا البيئية ، و كذا وضع خطة عمل دولية في مسائل البيئة والتنمية. و تم اصدار تقرير مستقبلنا المشترك سنة 1987 و الذي سمي بتقرير بروتنلاد نسبة لرئيسة اللجنة العالمية للبيئة والتنمية . و قدم التقرير مفهوم للتنمية المستدامة التي تم ادراج البعد الاجتماعي و البيئي الى البعد الاقتصادي للتنمية، كما ضم التعريف اعطاء البعد الزمني للتنمية من خلال ربطها بحاجة للأجيال القادمة ².

5- قمة الارض 1992 :

انعقد مؤتمر الامم المتحدة للبيئة والتنمية (CNUED) في ريودي جانيرو بالبرازيل سنة 1992 بين 03-04 جوان و سمي بـ "قمة الارض " . جمع المؤتمر حوالي 200 ممثل حكومي و عدد كبير من المنظمات الحكومية ، و تم اصدار وثيقة سميت بإعلان ريو بشأن البيئة والتنمية و تم اعداد نصوص اخرى في هذا الاجتماع تتمثل في مجموعة من الاتفاقيات الدولية .

-اتفاقية التنوع البيولوجي .

-اتفاقية التغير المناخي .

¹ Dominique bourge , **le développement durable ,maintenant au jamais** ,pollina ,France ,p106 -107 .

² United nations, general assembly report of the world commission on environment and development. august 1987 .www.SSWM.info/sites/default/files/reference – attachments /un% 20 WCED% 201987%20 Brundthand %20 report .PDF consult 12\03\2018.p(58) .

-اتفاقية مكافحة التصحر.

-ادارة الغابات و حفظها وتنميتها المستدامة.¹

كما تم اعداد اعمال "الاجندة 21" و هي اجندة محررة من 40 فصلا، تحلل حالة الارض و تعرض استراتيجيات للتطبيق. كما تنص على 2500 توصية و الحلول المقترحة لعلاج مشكلة البيئة والتنمية المستدامة.

6- بروتوكول كيوتو 1997 :

انعقد المؤتمر في مدينة كيوتو باليابان سنة 1997، و الذي جاء كإضافة لاتفاقية الامم المتحدة المتعلقة بالتغير المناخي (ريو 1992)، وهي معاهدة دولية تلزم الدول الموقعة بوضع برنامج لتخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة (CO₂, CH₄, N₂O, PFC, HFC .. الخ). ودخل البروتوكول حيز التنفيذ سنة 2005، و التي وقعت من قبل 55 دولة التي تمثل 55% من اجمالي انبعاثات CO₂ لسنة 1990.²

7- قمة الارض 2002 جوهانسبورغ :

انعقدت بين 26 اوت و 04 سبتمبر 2002 بـ جوهانسبورغ بجنوب افريقيا. مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، و هي اكبر مؤتمر في التاريخ من حيث المشاركين من رؤساء دول و منظمات حكومية و خبراء في مجال البيئة والتنمية.³ وخلص المؤتمر الى تأكيد الالتزام الدولي بتحقيق التنمية المستدامة من خلال تقويم ما تم انجازه من (الاجندة 21). كما تم استعراض الفرص و التحديات التي تواجه تحقيق التنمية المستدامة مع اقتراح الاجراءات المؤسساتية و المالية اللازمة لتنفيذها.⁴

8- اتفاقية الاطراف : Conference des Parties (COP).

وهي مؤتمر يعقد سنويا من قبل الاعضاء الذين صادقوا على اتفاقية ريو دي جانيرو 1992، وهي هيئة لصنع القرار المسؤولة عن رصد تنفيذ اتفاقية الامم المتحدة للتغير المناخي. تضم 197 دولة بذات بالاجتماع منذ 1975.

¹ United Nations , sustainable développement, United nations conférence on environnement et développement, Rio de Janeiro ,Brazil 3-4 June 1992 ,www.sustainable développement .un.org. content /document /agenda 21 .pdf consulte 15 /03/2018 .p(14)

² Encyclopedia Britannica ,Kyoto protocol treaty 1997 ,https :www.Britannica ,com\event \ Kyoto – protocol , consult15,03,2018. ² Observatoire de la responsabilité sociétale de l'entreprise, développement durable et entreprise, afnor ,2008,p5

³ Observatoire de la responsabilité sociétale de l'entreprise, développement durable et entreprise, afnor ,2008,p5

⁴ Peter Doran ,world summit on sustainable development (Johannesburg) An assessment for 2SD .Briefing paper .p 4 .www.researchgate.net/publication 268423998-world –summit-on-sustainable-development –Johannesburg-an assessment-for 2sd .consult 10/04/2018.

ويعتبر اهم مؤتمر لسنة 2015 بباريس و هي القمة 21 و سميت COP21 حيث تقرر الزام الدول باتخاذ تدابير من اجل تقليل الانبعاثات الغازات الدفيئة¹.

الفرع الثاني: مفهوم التنمية المستدامة .

ظهر مصطلح الاستدامة من التعبير الالماني " Nachhaltend " او " Nachhaltig " و يقصد بها طول العمر، و هذا حسب كتاب ليرا من قبل " Cartouitz " سنة 1713². و من الفرنسية تعني Durabilité وتعني المتانة . وباللغة الهولندية " Duurzaamheid " او " Duurzaam " بمعنى مستدامة. و منه فان المصطلح يعكس التوجه نحو ايجاد حل للموارد الطبيعية منذ القدم من خلال ايجاد وسيلة مستمرة و دائمة لاستخدام الموارد، حيث يعكس المصطلح العلاقة بين البيئة العالمية والتنمية الاقتصادية، و كما يلخص مصطلح الاستدامة فهو يعني:

- حل لنقص الموارد الطبيعية كالطاقة والموارد الطبيعية الاخرى .
- يأتي من تدهور البيئة العالمية و التنمية الاقتصادية.
- يشمل الاستدامة والتنمية المستدامة .
- يتعلق بمستقبل الموارد الطبيعية و الحياة البشرية³.

اما مصطلح التنمية المستدامة فقد ظهر لأول مرة في 1974 ، في سلسلة ملتقيات حول الغابات، وتم ترجمة التنمية المستدامة على انها "المجتمع المستدام هو مجتمع يمكن له تلبية احتياجاته دون المساس بفرص البقاء للأجيال القادمة " . ومن هنا تبلورت الفكرة ليظهر مفهوم التنمية المستدامة مع زيادة التركيز على الموارد الطبيعية والتي تجلت في المفهوم الظاهر في تقرير بروتلاندا⁴.

1-تعريف اللجنة العالمية للبيئة والتنمية عام 1987: وهو التعريف المنسوب لرئيسة الوزراء النرويجية بروتلاندا الذي عرفها "بأنها تنمية تسمح بتلبية احتياجات ومتطلبات الاجيال الحاضرة دون الاخلال بقدرة الاجيال القادمة على تلبية احتياجاتها"⁵. ويعد التعريف الاكثر انتشارا واستخداما لتعريف التنمية المستدامة، وهو تعريف يضمن تحقيق التنمية الاقتصادية للأجيال الحالية. دون تأثير هذا النمو على الموارد الاقتصادية النادرة لتصل الى الأجيال القادمة من خلال الرشادة في الاستعمال.

¹ Emilie Gwmart **de la cop 21 a la 22 les défis du changement climatique pour mon entreprise** .groupe plante verte .paris.2016.p3.

www.planate_verte_fr/dossiere/liver_blanc_cop22/liverblonc.cop22.pdf.

² Alexandre André Feil, Dusan Schreiber, **sustainability and sustainable development :unraveling overlays and scope of their meanings** ,revue ebape.volume14.articel.7.rio de janeiro .September 2017.p 673.

³ Alexandre André Feil, op.cit. p681.

⁴ محمد كامل عارف، مراجعة حسين حجاج، **مستقبلنا المشترك، اللجنة العالمية للتنمية والبيئة،** سلسلة كتب عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت 1989، ص 61.

⁵ Farid Baddache, **le développement durable tout simplement**, eyrolles, France.2008.p9.

2-تعريف هيئة الأمم المتحدة : عرف المبدأ الثالث في مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية الذي انعقد في ريو دي جانيرو 1992، التنمية المستدامة بأنها "ضرورة أنجاز الحق في التنمية حيث تتحقق بشكل متساو بين الحاجات التنموية والبيئية للأجيال الحاضرة والمستقبلية. كما اشار المؤتمر في مبداه الرابع ان تحقيق التنمية المستدامة ينبغي ان لا يكون عن معزل عن حماية البيئة، بل ان تمثل البيئة جزءاً لا يتجزأ من عملية التنمية.¹

3-تعريف الاتحاد العالمي للحفاظ على الطبيعة: عرف التنمية المستدامة على انها التنمية التي تأخذ بعين الاعتبار البيئة، الاقتصاد والمجتمع.

4-تعريف البنك الدولي(BW): على انها تلك التي تهتم بتحقيق التكافؤ المتصل الذي يضمن اتاحة نفس الفرص التنموية الحالية للأجيال القادمة، وذلك بضمان رأس المال العامل أو زيادته المستمرة عبر الزمن.²

تعريف منظمة التغذية العالمية (FAO):التنمية المستدامة هي ادارة قواعد الموارد الطبيعية وصيانتها وتوجيه التغيرات التكنولوجية والمؤسسية بطريقة تضمن تلبية الاحتياجات البشرية الحالية والمقبلة بصورة مستمرة.³

5-تعريف لبعض المعاهد والمتخصصين.

أ-عرفها قاموس ويبستر (webster) :على انها تلك التنمية التي تستخدم الموارد الطبيعية دون ان تسمح باستنزافها او تدميرها جزئيا او كلياً.⁴

ب -تعريف الاقتصادي (روبرت سولو): عام 1991 على انها عدم اضرار بالطاقة الانتاجية للأجيال المقبلة وتركها على الحالة الذي ورثها عليه الجيل الحالي .وأضاف سولو أن الاستدامة ليست فقط الموارد الطبيعية المستهلكة والمتروكة للأجيال القادمة بل تشمل أيضا البيئة الطبيعية التي نتركها للمستقبل .

ج-تعريف جامعة (اوي جون) بالولايات المتحدة الأمريكية : التنمية المستدامة على أنها تشير الى استخدام وحماية الموارد المختلفة بمعدلات وأساليب، تمكن البشر من مواجهة وتحقيق احتياجاتهم الخاصة، باستخدام تلك الموارد أي تحقيق المتطلبات البيئية وال اقتصادية والاجتماعية.

-من تعاريف سابقة الذكر يتضح أن التنمية المستدامة هي تنمية تأخذ بعين الاعتبار البعد الزمني، حيث تركز على الاستدامة أو الاستمرارية، بحيث تفي باحتياجات الأجيال الحالية والأجيال المستقبلية.

¹ United Nation, Rio 1992.op.cit .p 17.

² دوغلاس موسشيت، مبادئ التنمية المستدامة ،الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، القاهرة، 2002،ص 13.

³ Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/en/>

⁴ عثمان محمد غنيم ،ماجد ابو زنط ،التنمية المستدامة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها ، ط 1، دار صفاء للنشر والتوزيع ،عمان الاردن 2010 ،ص25.

- كما أنها تعتبر البيئة بمكوناتها البشرية والموارد الطبيعية المتجددة والغير المتجددة، هدفا لاستعمالها استعمالا فعالا يحافظ عليها من كل المشاكل والمخاطر البيئية .

-ادماجها إضافة للبعد التنموي الاقتصادي بعدا اجتماعا وإنسانيا دون المساس بالطبيعة والبيئة البيولوجية.

المطلب الثاني: خصائص اهداف ومستويات التنمية المستدامة .

الفرع الأول: خصائص التنمية المستدامة .

1-الديمومة والاستمرارية: وهي خاصية زمنية للتنمية المستدامة، حيث تتطلب تحقيق مداخل مطلوبة من أجل اعادة الاستثمار، الذي يسمح بتعويض وتجديد صيانة الموارد الاقتصادية. وهنا يتبين تحقيق الاستمرارية من خلال عدالة توزيع الدخل وكفاءة استخدامه مما يضمن استدامته.

2-تحقيق التوازن الإيكولوجي: حيث تمثل خاصية التوازن الايكولوجي للتنمية المستدامة، الاستعمال العقلاني للموارد المتجددة وغير المتجددة، استعمالا رشيدا يضمن حقوق الأجيال القادمة في الموارد الطبيعية، وكذا الحصول على بيئة صحية تسمح بالعيش الصحي للأجيال.

3-المقاربة العالمية: من خصائص التنمية المستدامة هو ازالة الحدود السياسة والفروقات الاقتصادية. لأن الكوارث البيئية والتغيرات المناخية لا تؤمن بالحدود، وان الآثار والعواقب لا تفرق بين الدول، مما يستدعي وضع خطط مشتركة تضمن الاستمرار على الكوكب. من خلال اهتمام الدول المتقدمة والصناعية بما تفرزه من ملوثات وغازات على الطبيعة، وكذا تغير الدول النامية لأساليبها وعاداتها الديمغرافية الاستهلاكية، من خلال الارتقاء والوصول الى التطبيق الصارم للمواثيق الدولية من اجل ضمان بيئة عالمية قابلة للتعايش¹ .

4-الاعتماد على مداخل واسس بيئية اهمها :

أ-قاعدة المدخلات :وتتمثل في استغلال الموارد المتجددة بطريقة تضمن تجدها في الطبيعة (المصادر، المراعي، النبات، المياه). والموارد الغير المتجددة التي يجب استغلالها بطريقة عقلانية وبمستويات وكفاءة عالية. هنا نشير الى قاعدة مهمة في اعارة الموارد الغير المتجددة، وهي قاعدة "سرفيان كوزي للتنمية المستدامة"، حيث تنص على ان الناتج من استخدام الموارد المتجددة او الناضبة يجب استغلالها في تلبية الحاجات الحالية واستثمار الباقي في مشاريع تخدم مصالح المستقبلية .

ب -قاعدة المخرجات: وهنا يجب ان لا تتجاوز مخرجات العملية الانمائية ما يمكن ان تستوعبه البيئة. وهنا يشير الى النفايات وحجم التلوث الناجم عن العملية التنموية.

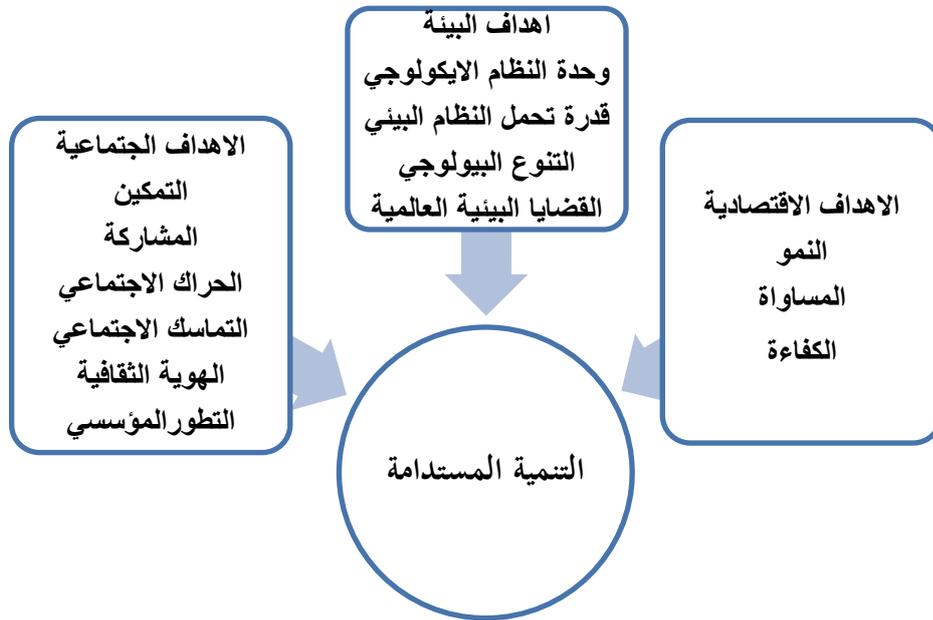
¹ Burgenmier Breat, économie du développement durable.de boeck.belgique2017.p43

5- تحقيق المشاركة الشعبية: من اجل تحقيق اهداف مشتركة لتدعيم منهجية التنمية المستدامة، وكذا الاستفادة من التجارب العالمية للوصول الى تحسين وضعية البيئة والمحافظة عليها، كما انها توافق بين نصيب الاجيال الحالية والأجيال المستقبلية¹.

الفرع الثاني: اهداف التنمية المستدامة .

من خلال التنمية المستدامة يمكن تحقيق اهداف مشتركة منها ما هو اقتصادي ومنها ما هو اجتماعي ومنها ما هو بيئي، دون اغفال الجانب الثقافي والسياسي من اجل النهوض بالبيئة الايكولوجية والبشرية، والشكل الموالي يبين اهداف التنمية المستدامة .

الشكل رقم (1-1) : اهداف التنمية المستدامة



المصدر: دوغلاس موسشيت، ترجمة بهاء شهاب، مبادئ التنمية المستدامة، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، القاهرة، 2002، ص72.

ومن خلال الشكل اعلاه يمكن احصاء أهداف التنمية المستدامة في النقاط التالية :

1- تحقيق رفاهية السكان: وذلك من خلال التوفيق بين الموارد الاقتصادية والنمو الديمغرافي، من اجل التوازن بين الطرفين. ويكون هذا من خلال ضمان النمو ديمغرافي مضبوط، مع التطور الاقتصادي، بحيث تضمن عدم تفاقم الضغط الاجتماعي والديمغرافي على الموارد الاقتصادية المتاحة.

2- الحفاظ على الموارد الطبيعية وتقليل التلوث: تهدف التنمية المستدامة الى توطيد العلاقة بين الانسان والبيئة التي يعيش فيها، من خلال التعامل العقلاني مع النظم الايكولوجية المهمة لحياة الانسان، حيث

¹ تركي عبد الرؤوف، مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر، مذكرة ماجستير جامعة الجزائر 3، 2013-2014، ص 18-19.

من خلال عملية الانتاج وما يوكبها من نفايات وانبعثات غازية، تسمح التنمية المستدامة من خلالها الى ايجاد السبل والتقنيات للتقليل من الآثار البيئية ومنع التلوث.¹

3- الاستعمال الرشيد للموارد الطبيعية بما تستوعبه النظم الايكولوجية: نظرا لمحدودية الموارد الطبيعية وتطور أساليب الاستغلال، فإن البيئة لا يمكن لها استيعاب جميع الأنشطة البشرية. لذا فإن الاستغلال العقلاني للموارد يسمح للبيئة بضمن استمراريها، من خلال تبني طرق مثلى تعتمد على موارد بشرية كفؤة وتقنيات تكنولوجية متطورة، تضمن الحفاظ عليها للأجيال القادمة.

4- تعزيز وعي السكان بالمشاكل البيئية: من خلال تنمية الاحساس البشري اتجاه البيئة وحثهم على المشاركة في ايجاد حلول مناسبة، من خلال المساهمة في اعداد الخطط والمشاريع والبرامج المتعلقة بالتنمية المستدامة.²

5- توظيف التقدم التكنولوجي لخدمة المجتمع: تعتبر التكنولوجيا من الأدوات التي اولوياتها خدمة المجتمع، من خلال توعية السكان بأهم التكنولوجيات التي تساهم بتطوير الاقتصادي، وكذا استعمال جديد منها في تحسين توسيع حياة المجتمع. وخاصة التكنولوجيات النظيفة، التي تسعى الى تحسين طرق الانتاج من مدخلات العملية الانتاجية الى مخرجاتها، مما يضمن حفظ تكلفة التلوث لتحقيق منافع اجتماعية وبيئة مقبولة.

6- تغير الانماط و السلوكيات المجتمعية والمؤسسية: من خلال سياسات وبرامج تنموية والكفاءة عالية تضمن المحافظة على الموارد الطبيعية مما يجعلها ذات استمرارية.

7- تغيير نوعية النمو: حيث تنطوي التنمية المستدامة على ما هو أكثر من النمو، حيث تتطلب تغييرا في مضمون النمو مما يجعله أكثر كفاءة في استخدام الطاقة ويجعل عوائده أكثر انصافا.

8- ربط القرارات السياسية بالشؤون البيئية والاقتصاد.

الفرع الثالث: مستويات التنمية المستدامة .

تنقسم التنمية المستدامة او الاستدامة بين مستوى قوى وضعيف، حيث ينظر الى راس المال الطبيعي على انه وسيلة رفاهية المجتمع يجب ان يتم استعماله، لكن بطريقة عقلانية. ووجهة نظر اخرى ترى ان البيئة هي العنصر الاساسي، اي توجه نحو النمو الاقتصادي يجب ان لا يعارض قدرة البيئة على الاستيعاب.³

¹ Nations Unies, **rapport sur les objectifs de développement durable**, 2016 New York 2016
www.unstats.org/sdgs/krot2016/the20% sustainable20% development 20goals 20%report20% 2016franch pdf.

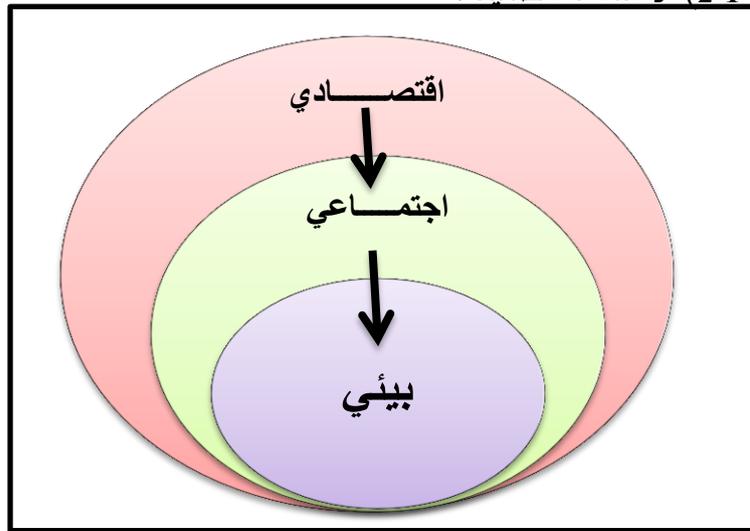
² عثمان محمد غنيم، مرجع سبق ذكره، ص 29_30.

³ حامد الزيغي، اقتصاديات البيئة (مشكلات البيئة، التنمية الاقتصادية، التنمية المستدامة) دار التعليم الجامعي، الاسكندرية 2005، ص 276.

1- نظرية الصيغة الضعيفة للاستدامة (الاستدامة ضعيفة) .

يرى انصار هذه النظرية ان البيئة هي عنصر مهم في عملية التنمية، لكن يحاولون النظر الى النمو الاقتصادي والعمل البشري على انه من الممكن ان يساهم في ايجاد الحلول والبدائل التقنية والمعرفية للحيلولة دون التأثير على البيئة. ويرى انصار النظرية ان تطوير الموارد المتجددة وإيجاد بدائل للموارد الناضبة، وكذا الاستخدام الكفاء والعقلاني، سمح باستدامة الموارد وكذا عدم تأثير النشاط على البيئة.¹ وهنا يرى انصار النظرية التي تتسم بالتفاؤل على أن الانسان بأبحاثه وابتكاراته يمكن له تلبية حاجياته الرفاهية، مع زيادة الحفاظ على الموارد وكذا حماية البيئة من التلوث والنفايات. ولقد لوحظ خلال السنوات الاخيرة ومنذ ظهور فكرة التنمية المستدامة ، ورغم الاستمرار في استعمال الموارد الطبيعية، لكن في المقابل ارتفع التوجه نحو استعمال مدخلات الموارد الطبيعية الناضبة في تطوير استعمالات الطاقات المتجددة. مثل ما حصل مع الطاقة حيث استعملت مداخل الطاقة الاحفورية في الدول النفطية لتطوير إنتاج الطاقات المتجددة، التي ستصبح العمود الفقري لإمداد الطاقة العالمي، والشكل الموالي حول الاستدامة الضعيفة.²

الشكل رقم: (2-1) الاستدامة الضعيفة.



المصدر: براج صباح، دور حوكمة الموارد الطاقوية في اعادة هيكلة الاقتصاد الجزائري في ظل ضوابط

الاستدامة، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 1، 2011-2012، ص 15.

من الشكل يتضح أن اتجاه هذا التيار الذي يعتبر التوجه الاقتصادي هو من يسمح بالتوجه الانسان الى حماية البيئة، وهنا نقول ان اتباع تيار الاستدامة الضعيفة يركزون على الجانب الاقتصادي، حيث يؤمنون بفكرة ان المكونات راس المال (العمل ورأس المال) يمكن ان تعوض الموارد الطبيعية

¹ United nation. sustainable development goals. 2018 www.un.org/sustainable development/consult 18/04/2018.

² Ecological economies weak and strong sustainability www.proxy.eplanete.net.galleries/broceliandet weak_vs_stong_sustainability consulte_10/04/2017.

الناضبة. ويستند ذلك على ان التقدم التقني يمكن ان يعوض الخسارة التي لا رجعة فيها في الموارد الطبيعية الغير المتجددة. ومن وجهة نظرهم ان الخوف من تديني الاستدامة لا اساس له. باعتبار أن التقدم التقني سيجد حلول للمشاكل المستقبلية، ومنه لا خوف على الأجيال القادمة التي سنجد حلا لمشاكلها، ويعتبر هذا التوجه هو توجه ليبرالي.¹

2- نظرية الصيغة القوية للاستدامة (الاستدامة القوية):

يفصل انصار الاستدامة القوية بين مكونات راس المال البشري والطبيعي، حيث أنه لا يمكن لراس المال البشري ومهما تقدم أن يعوض التنوع البيولوجي والنظم الايكولوجية والتوازن البيئي. ومنه يري أنصار التوجه أن لا مجال من التغيير الجذري لأنماط التعامل مع البيئة والموارد الطبيعية الناضبة، لكون أن الاستعمال الحالي لا يسمح للأرض باستيعاب ما يتم استخراجها منها ولا من حيث ما يتم فرزها عليها. ويعرف التوجه ب"الايكولوجية العميقة" " Deep Ecology ". حيث أن الهدف هو إنقاذ الكوكب من التلوث والاستنزاف للموارد، ونظرا لان تصور هذا التوجه كان عنيفا حول البيئة تم اقتراح مجموعة من الإجراءات تضمن استخدام عقلاني للموارد وبما يضمن ديمومتها من خلال:²

أ- يجب ان يقتصر النشاط البشري في اطار يضمن قدرة راس المال الطبيعي على الاستيعاب من خلال تفعيل مبدأ الاكتفاء، مما نحتاجه فقط مع كفاءة عالية في الاستعمال .

ب- تركيز التطور التكنولوجي على زيادة كفاءة استخدام الموارد بدلا من زيادة الانتاجية، من خلال معادلة (مدخلات, مخرجات) تدفق السلع الانتاجية من الطبيعة الى الانسان وكذا تدفق النفايات من الانسان الى الطبيعة.

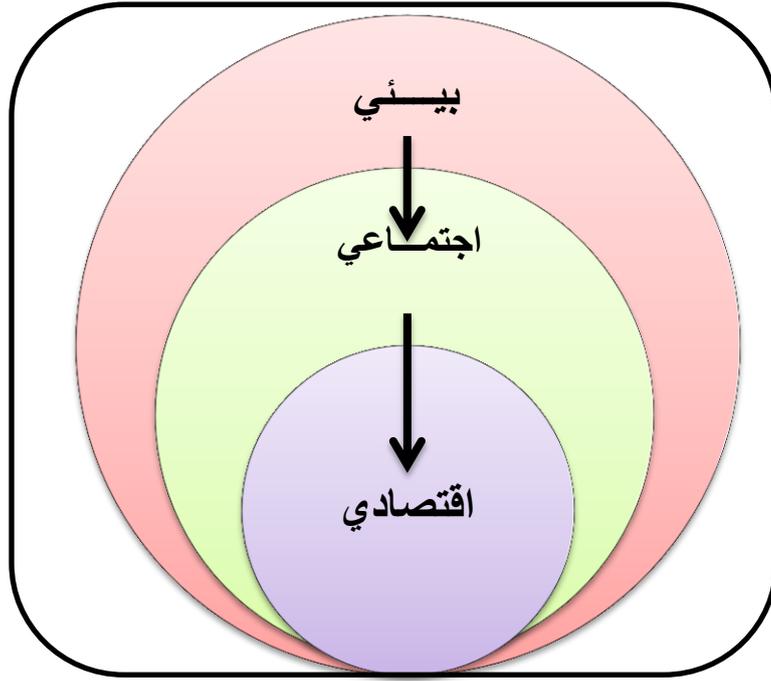
ج- ادارة مخزون الموارد الطبيعية المتجددة بطريقة مستدامة من خلال التوازن بين معدلات الاستهلاك مع معدلات التجدد, كما لا يجب ان تتجاوز انبعاثات النفايات القدرة الاستيعابية للبيئة .

د- لا ينبغي ان تتجاوز معدلات استغلال الموارد الغير المتجددة معدلات انتاج بدائل قابلة للتجديد وهو ما يسمى بقاعدة سارفي (Elserafy Rule). من خلال تقسيم الايرادات من الموارد الغير متجددة مثل النفط الى جزأين جزء يتم استهلاكه وجزء يعاد استثماره في انتاج الطاقات المتجددة لتحل محل الطاقة الناضبة في المستقبل .

¹ **Biosphère .durabilité faible**. Réseau de documentation des ecologistes. www.bosphere.auvaton.org/idx.php option =com. . content and view=article id =662ilemid=59.consulte 10/04/2017.

² عبد الله بن جمعان الغامدي. التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسؤولية عن حماية البيئة، جامعة السعودية
www.kanlakji.com/search2007.aspx?s=جمعان+الغامدي. consulté 10/08/2018.

شكل رقم (1-3): الاستدامة القوية.



المصدر: براج صباح، دور حوكمة الموارد الطاقوية في اعادة هيكلة الاقتصاد الجزائري في ظل ضوابط الاستدامة، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 1، 2011-2012، ص 16. يتضح من الشكل أن البيئة هي الاطار العام لأي تنمية اقتصادية واجتماعية بحيث لا يمكن الحديث عن التنمية الاقتصادية اذا كانت تنافي الجانب البيئي.

المطلب الثالث: مبادئ ومؤشرات التنمية المستدامة

الفرع الأول: مبادئ التنمية المستدامة.

بنيت التنمية المستدامة على مجموعة من مبادئ والتي ظهرت في 10 مبادئ صاغها البنك الدولي وهي¹:

- 1- **تحديد الأولويات:** وهي خطوة يتم تحديد الخطة المطبقة للنهوض بالتنمية المستدامة من خلال تحديد الموارد المتاحة وكذا معرفة المشاكل البيئية المتوقعة. من اجل وضع خطة قائمة على التحليل التقني والعلمي للعملية الانتاجية وأثارها على البيئة، من جل تقليل حجم المشاكل والملوثات.
- 2- **الاستفادة من كل دولار:** وهنا يجدر الاشارة ان التوجه البيئي في عمليات التنمية والتصنيع، يعتبر مكلف نوعا ما خاصة بالنسبة للدول النامية، و هنا يجب وضع سياسات وتدابير ذات تكاليف منخفضة في النهاية للوصول الى نتائج جيدة.

¹ Hadadi Abd Elkader, Hirts Hamid, **les nouveaux fondements philosophiques et idéologique du discours sur le développement et la durabilité** 3^{ème} colloque internationale sur la protection de l'environnement et lutte contre la pauvreté dans les pays en voie de développement, institut des sciences économique et science de gestion ,centre universitaire de KHmis Miliana ,Algérie .le 03-04 septembre 2010.p3.

3-تحقيق الربح لكل الأطراف : من خلال توزيع المكاسب على جميع الأطراف المساهمة في عملية التنمية المستدامة، لأن بعض المكاسب تتضمن تكاليف والتي يجب ان توزع على جميع الأطراف المستفيدة من العملية، مثلا كتخفيض الدعم على الطاقة يسمح بتوجيه العوائد للاستثمار في الطاقات النظيفة .

4- استخدام ادوات السوق حيشما يكون ممكنا: وهنا نقوم بتطبيق مبدأ الملوث يدفع من خلال استعمال صكوك الكربون مثلا، حيث يتم تداولها في السوق بحيث تصبح كوسيلة لتقليل من الآثار البيئية.

5-الاقتصاد في استخدام القدرات الادارية والتنظيمية: وهنا فإن استعمال الوسائل الادارية من ضرائب ورسوم وكذا معايير الانتاج والاستيراد مع ما يتوافق مع مبادئ التنمية المستدامة .

6-العمل مع القطاع الخاص: وهنا يجب تشجيع المؤسسات على تطبيق المعايير البيئية والاجتماعية من اجل الوصول الى حالة جيدة للبيئة، كتبني نظام الادارة البيئية والمسؤولية الاجتماعية داخل المؤسسات الاقتصادية .

7-الاشتراك الكامل للمواطنين: حيث لا بد من اشراك جميع الفاعلين سواء في المناطق الحضرية والريفية، وكذا واضعي السياسات ومنفذيها خاصة المحليين منهم والذين يعتبرون كهزمة الوصل المباشرة مع البيئة الطبيعية وتأثرهم بالتغيرات الحاصلة عليها .

8-توظيف الشراكة التي تحقق نجاحا: وهي الشراكة بين السلطة العمومية والمؤسسات الاقتصادية وكذا المجتمع المدني.¹

9-تحسين الاداء الاداري المبني على الكفاءة والفعالية .

10- ادماج عناصر البيئة من البداية في سياسات الدول وأداء المؤسسات وكذا الاستثمارات الجديدة المراد انجازها مستقلا² .

الفرع الثاني: مؤشرات التنمية المستدامة.

من اجل معرفة مدى تحقيق اهداف التنمية المستدامة بأبعادها المختلفة لا بد من وجود مؤشرات قياس مضبوطة يتم من خلالها معرفة مدى تحقيق الاستدامة بجوانبها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وتساعد هذه المؤشرات في رصد التقدم المحقق في مجال التنمية المستدامة. كما تستعمل المؤشرات في المقارنة بين الدول في مجال الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. وفي ما يلي تقسيم مؤشرات قياس التنمية المستدامة حسب ابعادها .

¹ حياية عبد الله ، بوقرة رايح ، الوقائع الاقتصادية (العولمة الاقتصادية، التنمية المستدامة)، مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية، 2009، ص 338-341.

² Joanne, Disano, indicators of sustainable development ,guidelines and methodologies ,Union Nation ,3rd edition ,2007,p(11-12).

1- المؤشرات الاقتصادية للاستدامة: هي مؤشرات تقيس البعد الاقتصادي مثلها مثل مؤشرات النمو والتنمية الاقتصادية.

أ- مؤشرات البنية والأداء الاقتصادي:

- مؤشر نصيب الفرد من الدخل: **GDP/Capita** وهو مؤشر اقتصادي يتأتى من قسمة الناتج المحليجمالي هلا عدد السكان. واعتبر المؤشر فيما مضى السبيل الوحيد للمقارنة بين الدول المتقدمة والدول المتخلفة حسب نصيب الفرد من الدخل، رغم الانتقادات الموجهة اليه وظهور مؤشر اشمل وهو (IDH) مؤشر التنمية البشرية الذي ظهر سنة 1990، من قبل برنامج الامم المتحدة للتنمية (PNUD).¹

- معدل النمو الاقتصادي: هو معدل يبين التطور الحاصل بين الناتج المحلي الاجمالي للسنة الحالية و الناتج المحلي للسنة الماضية من خلال العلاقة.²

$$GR = \frac{GDP - GDP(N-1)}{GDP(N-1)} \times 100$$

GR : معدل النمو

GDPN : الناتج المحلي الاجمالي للسنة الحالية

GDP (N-1) : الناتج المحلي لسنة الماضية

- وهو مقياس للأداء الاقتصادي للدولة يبين مدى مساهمة الاجراءات والتدابير المتبعة في رفع الناتج المحلي الاجمالي.

- مؤشر التجارة الخارجية: وهو مؤشر يقيس مدى الانفتاح الاقتصادي للبلد وكذا وجود توازن في الميزان التجاري وميزان المدفوعات اي مؤشر للتبادل التجاري و رؤوس الاموال بين بين الدولة وباقي دول العالم.

- مؤشر المديونية: وهو مؤشر يتم حسابه من خلال الديون الخارجية على الناتج المحلي الاجمالي ويحسب بالصيغة التالية :

$$DEBT TO GDP RQTIO = DEBT/GDP \times 100$$

- حيث تمثل début مجموع ديون الحكومة.³

¹ Ivano Kiton, **mechanical model of personal income distribution** ,p14. www.arxiv.org /ftp .arxiv/papers/0903/0903.0203.pdf .consulté 10/12/2019.

² How to calculi growth rate .www.page.uoregon.edu/rgp/pppm613/class8a.htm. consulté 12/12/2019.

³ Financial Madling and valuation analyst (FMVI).debt-to-GDP ratio .www .corporate financeinstitute.com/resources/knowledge/economics/debt-to-gdp-ratio.consulté 10/08/2018.

- مؤشر اجمالي الاستثمار الى الناتج المحلي الاجمالي: مؤشر يقيس نسبة الاستثمارات الجديدة الى الناتج المحلي الاجمالي. والذي يبين مستوى معدلات التنمية الاقتصادية.

ب- مؤشرات انماط الانتاج والاستهلاك:

تبين انماط الاستهلاك والانتاج طرق التعامل مع الموارد الطبيعية والتي تعامل في مجملها عبر العالم بطرق غير مستدامة والتي تتسبب في آثار جسيمة على البيئة، ومن اهم مؤشرات الاستدامة المعبرة عن الانماط الاستهلاكية والانتاجية ما يلي:¹

- مؤشر استهلاك المواد الاولية: مؤشر يقيس نسبة المواد الطبيعية الخام (معادن. نفط) في تركيبه الانتاج.

- مؤشر استخدام الطاقة: مؤشر يقيس استهلاك الفرد السنوي من الطاقة. وهي عبارة عن متوسط لكمية الطاقة الاولية المستهلكة على عدد السكان. وكذا مؤشر نسبة الاستهلاك السنوي للطاقات المتجددة و مؤشر كثافة الطاقة.

- مؤشر انتاج وادارة النفايات: وهو مؤشر يقيس كمية النفايات الصناعية والمنزلية المولدة و التي لها تأثير كبير على البيئة . وكذا تبني ادوات ادارة النفايات واعادتها الى الدورة الاقتصادية، ويحسب من خلال نسبة النفايات المعاد تدويرها جمل النفايات.

- مؤشر النقل والمواصلات: نظرا لما يسببه قطاع النقل من تلوث حيث تمثل 30 % من انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون CO₂ عالميا. بحيث يعتبر القطاع الاكثر استهلاكاً للطاقة لذلك فان مؤشر استعمال النقل يبين التوجه البيئي للبلد، و يقاس من خلال متوسط المسافة المقطوعة سنويا وكذا وسيلة النقل الاكثر استعمالا سواءا (جماعية، فردية، دراجة هوائية).

2- المؤشرات الاجتماعية : هي مؤشرات مرتبطة بالإنسان كل ما يتعلق به من صحة وامن وكذا السكن والجانب التعليمي وتتكون المؤشرات الاجتماعية مما يلي:²

أ- المساواة الاجتماعية : ترتبط المساواة مع درجة العدالة والشمولية في توزيع الموارد و اتاحة الفرص المتساوية الى جميع افراد المجتمع. بغض النظر علي انتماءاتهم وكذا اماكن تواجدهم، وكذا المساواة بين الجنسين . وتمثل العدالة في التعليم و الصحة وكذا العدالة بين الاجيال الحالية والاجيال القادمة، ورغم ادعاء الدول المتقدمة بالعدالة فإن قضايا المساواة بين الجنسين لازالت تطرح في الدول المتقدمة من حيث تقلد المناصب العليا وكذا سلم الاجور. ولقياس العدالة والمساواة الاجتماعية وضعت الامم المتحدة مؤشرات لقياسها تتمثل في ما يلي.

¹ باتر محمد علي وردم، العالم ليس للبيع مخاطر العولمة على التنمية، الألفية للنشر والتوزيع، الأردن، 2003، ص219.

² نوزاد عبد الرحمان الهيتي، حسن ابراهيم المهدي بالتنمية المستدامة في دولة قطر (الانجازات والتحديات)، اللجنة الدائمة للاسكان، الدوحة، قطر، 2008، ص23.

- **مؤشر الفقر:** وهو مؤشر يقيس نسبة السكان الذين يعانون من الفقر الى اجمالي السكان، وحسب الامم المتحدة فان خط الفقر يقاس على اساس الدخل اليومي للفرد حيث يعتبر من دخله اليومي يقل عن 1.25 دولار فهو تحت خط الفقر و هذا حسب تعادل القدرة الشرائية لسنة 2005.¹
- **مؤشر البطالة:** هو مؤشر اقتصادي كلي يتم من خلاله معرفة الحالة الاجتماعية للبلد توضح نسبة البطالة مدى قدرة الاقتصاد على توفير مناصب الشغل ويحسب من العلاقة التالية:²

$$\text{Unemployment Rate} = \frac{\text{No of unemployed persons}}{\text{Labor force}} \times 100$$

- حيث يمثل البسط عدد الافراد الغير عاملين (البطالين) ام المقام فهو يمثل القوى العاملة والتي تتمثل في مجموع الافراد الراغبين في العمل وكذا الافراد الموجودين في حاله عمل.
- **مؤشر المساواة بين الجنسين:** يقاس من خلال مقارنة معدل اجرة المرأة نسبة لمعدل اجرة الرجل. والجدول يبين اهداف مؤشرات تحقيق المساواة الاجتماعية.³
- الجدول رقم (1-1): اهداف ومؤشرات تحقيق المساواة الاجتماعية .**

المؤشر	الهدف
-نسبة السكان الذين يقل دخلهم اليومي عن دولار -نسبة السكان الفقراء - معدل فجوة الفقر -حصة أفقر 5/1 في الاستهلاك الوطني -عدد الأطفال ناقصي الوزن دون الخمس سنوات.	-القضاء على الفقر المتقع: * تخفيض نسبة السكان الذين يقل دخلهم عن دولار واحد في اليوم بنسبة النصف في الفترة ما بين 1980-2015 * تخفيض نسبة السكان الذين يعانون من الجوع إلى النصف في الفترة ما بين 1990 إلى 2015
-نسبة الإناث إلى الذكور في مراحل التعليم، الابتدائي والثانوي و العالي. -نسبة الإناث إلى لذكور ممن يلمون بالقراءة والكتابة بين 15 و 24 سنة.	- تعزيز المساواة بين الجنسين وتمكين المرأة: *الهدف إزالة التفاوت بين الجنسين في التعليم الابتدائي والثانوي في موعد لا يتجاوز 2015

¹ البنك الدولي.

www.albankaldowli.org/ar/news/prees-release/2018/09/19/decline-of-global-extrem-proverty-continues-but-has-slowed-worled-bank. consulté 10/12/2019.

²OCDE data, unemployment .rate .www.data.oecd.org/unemp/unemployment-rate.htm. consulté 10/08/2018.

³ عبد الرزاق فوزي، كاتية بوروية، التنمية المستدامة ورهانات النظام الليبرالي بين الواقع والأفاق المستقبلية، مداخلة في المؤتمر الدولي: التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس سطيف 1، 08/70/08/2008، ص 92.

- حصة النساء من الوظائف المدفوعة الأجر خارج المجال الزراعي
-نسبة المقاعد التي تشغلها النساء في البرلمان.

المصدر: أديب نعمة، أهداف الألفية الإنمائية، كيف ولماذا.4-www.surf-as.org

ب- **الصحة العامة** : تمثل الجانب المهم للبعد الاجتماعي للتنمية المستدامة. ويتكون مؤشر الصحة العامة من مؤشرات جزئية تبين الصحة العامة ويتكون من ما يلي:

- **مؤشر التغذية**: وهو مؤشر يبين لدى الاطفال.
- **مؤشر الوفاة** : يقاس في معدل الوفاة عند الاطفال الاقل من خمس سنوات.
- **مؤشر الاصحاح** : وهو مؤشر يقاس بنسبة السكان الحاصلين على مياه نظيفة وكذا قنوات الصرف الصحي.

-**مؤشر الرعاية الصحية**: يقاس بنسبة السكان القادرين على الحصول على المرافق الصحية ونسبة التطعيم لدي الاطفال ضد الأمراض المعدية.¹

- ج- **التعليم**: يعتبر التعليم مطلب أساسي من مطالب التنمية المستدامة، فلا يمكن الحديث عن تطور اقتصادي واجتماعي دون وجود مستويات تعليم متطورة. ولعل أهم مؤشرات التعليم هي:
- **مستوي التعليم**: يقاس بنسبة الأطفال الذين يصلون إلى مستوى صف الخامس ابتدائي.
- **محو الأمية**: نسبة الكبار المتعلمين في المجتمع.

د - **السكن**: إن من أهداف التنمية المستدامة توفير سكن لائق لكل مواطن ويقاس السكن بمؤشر حصة الفرد من الأمتار المربعة المبنية.

هـ - **الأمن الاجتماعي**: يتعلق الأمن الاجتماعي بحماية المواطنين، خاصة الجريمة ضد المرأة والأطفال وجرائم المخدرات والاستغلال الجنسي. وتقاس بعدد الجرائم المرتكبة لكل 100 ألف نسمة.

و - **النمو الديمغرافي** : للنمو السكاني أثر على التنمية المستدامة . فمن الضروري ولنجاح خطط التنمية في أي بلد لا بد من وجود توازن بين مؤشرات النمو السكاني ومعدلات التنمية. ويتمثل المؤشر الأساسي لقياس النمو السكاني في النسبة المئوية للزيادة السكانية .

3-المؤشرات البيئية:

يتم من خلال هذا المؤشر قياس مدي تأثير النمو الاقتصادي علي الموارد الطبيعية وعلى البيئة من كل جوانبها، ويعتمد قياس الاستدامة البيئية على مؤشر أساسي هو مؤشر الاستدامة البيئية الذي تم

¹عدنان فرحان الجوارين، التنمية المستدامة في العراق (الواقع والتحديات)، اوراق اقتصادية، شبكة الاقتصاديين العراقيين العراق، ص ص4-5.

إنجازه لصالح 142 دولة بحيث يحتوي 68 مؤشر فرعي، يأخذ المؤشر بعين الاعتبار الإنجازات البيئية للدول والبنية المؤسساتية ، وهناك 05 مكونات رئيسية للاستدامة البيئية هي:

أ- **الأنظمة البيئية:** تعتبر الدولة ذات استدامة بيئية بمدي حفاظها على أنظمتها الطبيعية، وفي مدى الذي تكون فيه هذه المستويات تتجه نحو التحسن لا التدهور.

ب- **تقليل الضغوطات البيئية:** تكون الدولة ذات استدامة بيئية في حالة عدم وجود تأثيرات بيئية كبيرة على الأنظمة الطبيعية من قبل الضغوطات البشرية.

ج- **تقليل الهشاشة الإنسانية:** تكون الدولة ذات استدامة بيئية بالمدى الذي تكون فيه أنظمتها الاجتماعية وسكانها غير معرضين بشكل مباشر للتدهور البيئي.

د- **القدرة الاجتماعية والمؤسسية:** من خلال مدي قدرة الدولة على إنشاء أنظمة مؤسسية واجتماعية قادرة على الاستجابة لتحديات البيئة.

هـ- **القيادة الدولية:** يعتبر التعاون الدولي من أجل تحقيق الأهداف المشتركة في حماية البيئة وتخفيض التأثيرات البيئية العابرة للحدود كعنصر أساسي لتحقيق الاستدامة البيئية.

وتشمل المؤشرات البيئية ما يلي:

1- **الغلاف الجوي:** يندرج ضمنه عدة نقاط منها التغير المناخي، ثقب الأوزون ونوعية الهواء وتأثير ذلك على صحة الإنسان واستقرار النظام البيئي. ويتم قياس هذه المؤشرات الثلاثة الخاصة بالغلاف الجوي كما يلي:

- التغير المناخي: يتم حسابه من خلال تحديد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

- ترقق طبقة الأوزون: يتم قياسها من خلال المواد المستنزفة للأوزون.

- نوعية الهواء: يتم قياسها من خلال تركيز ملوثات الهواء في محيط المناطق الحضرية.

2- **الأراضي:** إن طريقة استخدام الأراضي بما فيها من موارد طبيعية وكائنات حية وموارد مائية، هي التي تحدد مدى التزام الدول بتحقيق التنمية المستدامة، إذ يجب المحافظة عليها وعدم استنزافها وحمايتها من التدهور والتصحر... الخ. وأهم المؤشرات المتعلقة باستخدام الأراضي تتمثل في:¹

- الزراعة: يتم قياسها بمدى استعمال المبيدات الحشرية والأسمدة والمخصبات الزراعية، ومساحة الأراضي المزروعة مقارنة بالمساحة الكلية.

- الغابات: مساحة الغابات مقارنة بالمساحة الكلية للأرض. و معدلات قطع وإزالة الغابات نسبة إلى المساحة الكلية للغابات.

- التصحر: مساحة الأرض المتأثرة بالتصحر نسبة للأرض الكلية.

¹ باتر محمد علي وردم ، كيف يمكن قياس التنمية المستدامة، مرصد البيئة العربية
/www.orabenvironment.net/arabic/archiv_2008/02/12/

- المناطق الحضرية: مساحة الأراضي المستخدمة كمناطق حضرية للسكان دائمة أو مؤقتة.
- 3 - المياه العذبة:** تعتبر المياه العذبة أهم عنصر للحياة البشرية على كوكب الأرض، وهي من أكثر الأنظمة البيئية القابلة للتأثر، لذلك يعد الحفاظ على الموارد المائية من أهم الأولويات في التنمية المستدامة. وتقاس التنمية المستدامة للمياه العذبة بمؤشرين أساسيين وهما:
 - نوعية المياه: تقاس بتركيز كل من الأكسجين المذاب عضويا والبكتيريا المعوية في المياه .
 - كمية المياه: تقاس بنسبة المياه المستعملة سواء الجوفية أو السطحية نسبة إلى كمية المياه الكلية.¹
- 4- البحار والمحيطات:** بما أن جل سكان العالم يعيشون في المناطق الساحلية، فإن أوضاعهم البيئية والاجتماعية والاقتصادية تتأثر بحالة البحار والمحيطات. وبالرجوع إلى ما تعانيه هذه الأخيرة من تلوث ناتج عن السواحل والملوثات الأخرى، تؤدي بها إلى التأثير على الإنتاجية البحرية للأسماك، وتلوث مياه البحر وغيرها من المشاكل البيئية. وأهم المؤشرات لقياس التنمية المستدامة للبحار والمحيطات هي:
 - المناطق الساحلية: تقاس بتركيز الطحالب في المياه الساحلية، ونسبة السكان الذين يعيشون في المناطق الساحلية.
 - مصائد الأسماك: كمية الصيد السنوي للأنواع التجارية من الأسماك.
- 5- التنوع الحيوي:** يتم قياس التنوع الحيوي من خلال مؤشرين أساسيين:
 - الأنظمة البيئية التي تقاس بنسبة مساحة المناطق المحمية مقارنة بالمساحة الكلية، ومساحة الأنظمة البيئية الحساسة.
- 4-المؤشرات المؤسسية:**

تتمثل في مدي تطور الجانب المؤسسي في تطبيق وتطوير الإدارة البيئية ، وتتجلى في مجموع القوانين والأطر المؤسسية التي تخضع لها الدول التي من خلالها يتم دعم التنمية المستدامة، ومن أهم هذه المؤشرات :

 - أ- تنفيذ الاتفاقيات الدولية المبرمة:** يتم من خلاله معرفة الدول التي صادقت على الاتفاقيات الدولية الخاصة بالبيئة كبروتوكول كيوتو ...الخ.
 - ب- البحث والتطوير:** مدي استغلال البحوث فيما يخدم التنمية المستدامة، ويتم قياسه بنسبة الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي.
 - ج- الاستخدام التقني:** مدي استخدام الأفراد للتقنيات العلمية، عدد أجهزة الراديو والتلفاز لكل ألف شخص الانترنت والهاتف الخليوي...الخ.

¹ باتر محمد علي وردم، مرجع سابق.

المطلب الرابع: ابعاد التنمية المستدامة .

إن التنمية المستدامة لا تركز على الجانب البيئي فقط بل تشتمل أيضا على الجوانب الاقتصادية والاجتماعية فهي تنمية بأبعاد ثلاثة مترابطة ومتكاملة في إطار تفاعلي يتسم بالضبط والتنظيم والترشيد في استغلال الموارد.

الفرع الاول: البعد الاقتصادي والاجتماعي .

1- البعد الاقتصادي.

أ- حصة الاستهلاك الفردي من الموارد الطبيعية: إن سكان البلدان الصناعية يستغلون على مستوى نصيب الفرد من الموارد الطبيعية في العالم أضعاف ما يستخدمه سكان البلدان النامية، ومن ذلك مثلا أن استهلاك الطاقة الناجمة عن النفط والغاز والفحم هو في الولايات المتحدة أعلى منه في الهند ب 33 مرة، وهو في بلدان منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية " أعلى بعشر مرات في المتوسط منه في البلدان النامية مجتمعة. ¹ OCDE "

ب- إيقاف تبيد الموارد الطبيعية: التنمية المستدامة بالنسبة للبلدان المتقدمة تتلخص في إجراء تخفيضات متواصلة من مستويات الاستهلاك المفرط للطاقة والموارد الطبيعية وذلك عبر تحسين مستوى الكفاءة وإحداث تغيير في أسلوب الحياة. ولا بد في هذه العملية التأكد من عدم تصدير الضغوط البيئية إلى البلدان النامية، وتعني التنمية المستدامة أيضا تغيير أنماط الاستهلاك التي تحدّد التنوع البيولوجي في البلدان الأخرى دون ضرورة، كاستهلاك الدول المتقدمة للمنتجات الحيوانية المهددة بالانقراض. ²

ج- مسؤولية البلدان المتقدمة عن التلوث وعن معالجته: تقع على البلدان الصناعية مسؤولية خاصة في قيادة التنمية المستدامة، لأن استهلاكها المتراكم في الماضي من الموارد الطبيعية مثل المحروقات والفحم الحجري، وبالتالي إسهامها في مشكلات التلوث العالمي، كان كبيرا بدرجة غير متناسبة، يضاف إلى هذا أن البلدان المتقدمة لديها الموارد المالية والتقنية والبشرية الكفيلة بأن تسعى لاستخدام تكنولوجيات أنظف وتستخدم الموارد بكثافة أقل، و القيام بتحويل اقتصاداتها نحو حماية النظم الطبيعية والعمل معها، وفي تهيئة أسباب ترمي إلى تحقيق نوع من المساواة للوصول إلى الفرص الاقتصادية والخدمات الاجتماعية داخل مجتمعاتها، والصدارة تعني أيضا توفير الموارد التقنية والمالية لتعزيز التنمية المستدامة في البلدان الأخرى باعتبار أن ذلك استثمار في مستقبل الكرة الأرضية.

د- تقليص تبعية البلدان النامية: إن الروابط الدولية فيما بين البلدان المتقدمة والنامية تحتاج إلى دراسة دقيقة. ذلك أنه بالقدر الذي ينخفض به استهلاك الموارد الطبيعية في البلدان الصناعية، يتباطأ نمو صادرات هذه المنتجات من البلدان النامية، وتنخفض أسعار السلع الأساسية بدرجة أكبر، مما يحرم

¹ عبد السلام أديب، أبعاد التنمية المستدامة www.ecsd-eg.com/research/3.doc/22/10/2010/

² نفسه.

البلدان النامية من إيرادات تحتاج إليها احتياجا ماسا، ومما يساعد على تعويض هذه الخسائر. الانطلاق من نمط تنموي يقوم على الاعتماد على الذات لتنمية القدرات الذاتية وتأمين الاكتفاء الذاتي وبالتالي التوسع في التعاون الإقليمي، وفي التجارة فيما بين البلدان النامية، وتحقيق استثمارات ضخمة في رأس المال البشري، والتوسع في الأخذ بالتكنولوجيات المحسنة.

هـ- **التنمية المستدامة لدى البلدان الفقيرة:** وتعني التنمية المستدامة في البلدان الفقيرة تكريس الموارد الطبيعية لأغراض التحسين المستمر في مستويات المعيشة، ويعتبر التحسين السريع كقضية أخلاقية، أمر حاسم بالنسبة لأكثر من 20% من سكان العالم المعدمين في الوقت الحالي، وبحقق التخفيف من عبء الفقر المطلق نتائج عملية هامة بالنسبة للتنمية المستدامة، لأن هناك روابط وثيقة بين الفقر وتدهور البيئة والنمو السريع للسكان والتخلف الناجم عن التاريخ الاستعماري والتبعية المطلقة للقوى الرأسمالية، التي لا ولم تلبى لهم احتياجاتهم الأساسية، فيصعب أن نتصور بأنهم سيهتمون بمستقبل كرتنا الأرضية، وليس هناك ما يدعوهم إلى تقدير مدى صلاحية تصرفاتهم للاستدامة، كما أنهم يجنحون إلى الاستزادة من الأطفال في محاولة لزيادة القوة العاملة للأسرة ولتوفير الأمن لشيخوختهم.¹

و- **المساواة في توزيع الموارد:** إن الوسيلة الناجعة للتخفيف من عبء الفقر وتحسين مستويات المعيشة أصبحت مسؤولية كل من البلدان الغنية والفقيرة، وتعتبر هذه الوسيلة غاية في حد ذاتها، وتمثل في جعل فرص الحصول على الموارد والمنتجات والخدمات فيما بين جميع الأفراد داخل المجتمع أقرب إلى المساواة، فالفرص غير المتساوية في الحصول على التعليم والخدمات الاجتماعية وعلى الأراضي والموارد الطبيعية الأخرى وعلى حرية الاختيار وغير ذلك من الحقوق السياسية، تشكل حاجزا هاما أمام التنمية، فهذه المساواة تساعد على تنشيط التنمية والنمو الاقتصادي الضروريين لتحسين مستويات المعيشة.

ز- **الحد من التفاوت في المداخيل:** يعتبر الحد من التفاوت المتنامي في الدخل وفي فرص الحصول على الرعاية الصحية في البلدان الصناعية مثل الولايات المتحدة وإتاحة حيازة الأراضي الواسعة وغير المنتجة للفقراء الذين لا يملكون أرضا في مناطق مثل أمريكا الجنوبية أو للمهندسين الزراعيين العاطلين وكذا تقديم القروض إلى القطاعات الاقتصادية غير الرسمية وإكسابها الشرعية، وتحسين فرص التعليم والرعاية الصحية بالنسبة للمرأة في كل مكان، وتجب الإشارة إلى أن سياسة تحسين فرص الحصول على الأراضي والتعليم وغير ذلك من الخدمات الاجتماعية لعبت دورا حاسما في تحفيز التنمية السريعة والنمو في اقتصاديات النور الآسيوية مثل ماليزيا وكوريا الجنوبية وتايوان وفيتنام.

ح- **تقليص الإنفاق العسكري:** يجب أن تعني في جميع البلدان تحويل الأموال من الإنفاق على الأغراض العسكرية وأمن الدولة إلى الإنفاق على احتياجات التنمية، ومن شأن إعادة تخصيص ولو جزء صغير من الموارد المكرسة الآن للأغراض العسكرية الإسراع بالتنمية بشكل ملحوظ.

¹ المرجع السابق، 22/10/2010، www.ecsd-eg.com/research/3.do

2- البعد الاجتماعي:

أ- **تثبيت النمو الديموغرافي:** العمل على تحقيق تقدم كبير في سبيل تثبيت نمو السكان، وهو أمر بدأ يكتسي أهمية بالغة، ليس لأن النمو المستمر للسكان لفترة طويلة وبمعدلات شبيهة بالمعدلات الحالية أصبح أمراً مستحيلاً استحالة واضحة فقط، بل كذلك لأن النمو السريع يحدث ضغوطاً حادة على الموارد الطبيعية وعلى قدرة الحكومات على توفير الخدمات. كما أن النمو السريع للسكان في بلد أو منطقة ما يحد من التنمية، ويقلص من قاعدة الموارد الطبيعية المتاحة لإعالة كل ساكن.

ب- **مكانة الحجم النهائي للسكان:** وللحجم النهائي الذي يصل إليه السكان في الكرة الأرضية أهميته أيضاً، لأن حدود قدرة الأرض على إعالة الحياة البشرية غير معروفة بدقة، وتوحي الإسقاطات الحالية، في ضوء الاتجاهات الحاضرة للخصوبة، بأن عدد سكان العالم سيستقر عند حوالي 11,6 مليار نسمة، وهو أكثر من ضعف عدد السكان الحاليين، وضغط السكان، حتى بالمستويات الحالية، هو عامل متنام من عوامل تدمير المساحات الخضراء وتدهور التربة والإفراط في استغلال الحياة البرية والموارد الطبيعية الأخرى، لأن نمو السكان يؤدي بهم إلى الأراضي الحدية، أو يتعين عليهم الإفراط في استخدام الموارد الطبيعية.

ج- **أهمية توزيع السكان:** إن لتوزيع السكان أهميته كبيرة فالاتجاهات الحالية نحو توسيع المناطق الحضرية، ولاسيما تطور المدن الكبيرة لها عواقب بيئية ضخمة، فالمدن تقوم بتركيز النفايات والمواد الملوثة فتتسبب في كثير من الأحيان في أوضاع لها خطورتها على الناس وتدمر النظم الطبيعية المحيطة بها، ومن هنا فإن التنمية المستدامة تعني النهوض بالتنمية القروية النشيطة للمساعدة على إبطاء حركة الهجرة إلى المدن، وتعني اتخاذ تدابير سياسية خاصة من قبيل اعتماد الإصلاح الزراعي واعتماد تكنولوجيات تؤدي إلى التقليل إلى الحد الأدنى من الآثار البيئية للتحضر.

د- **الاستخدام الكامل للموارد البشرية:** استخدام الموارد البشرية استخداماً كاملاً وذلك بتحسين التعليم والخدمات الصحية ومحاربة الجوع، ومن المهم بصورة خاصة أن تصل الخدمات الأساسية إلى الذين يعيشون في فقر مطلق أو في المناطق النائية، ومن هنا فإن التنمية المستدامة تعني إعادة توجيه الموارد أو إعادة تخصيصها لضمان الوفاء أولاً بالاحتياجات البشرية الأساسية مثل تعلم القراءة والكتابة، وتوفير الرعاية الصحية الأولية، والمياه النظيفة. والتنمية المستدامة تعني، فيما وراء الاحتياجات الأساسية، تحسين الرفاهية الاجتماعية، وحماية التنوع الثقافي، والاستثمار في رأس المال البشري وتدريب المرين والعاملين في الرعاية الصحية والفنيين والعلماء وغيرهم من المتخصصين الذين تدعو إليهم الحاجة لاستمرار التنمية.

هـ- **الصحة والتعليم:** إن التنمية البشرية تتفاعل تفاعلاً قوياً مع الأبعاد الأخرى للتنمية المستدامة، من ذلك مثلاً أن السكان الأصحاء الذين نالوا من التغذية الجيدة ما يكفيهم للعمل، ووجود قوة العمل

الحسنة التعليم، أمر يساعد على التنمية الاقتصادية، ومن شأن التعليم أن يساعد المزارعين وغيرهم من سكان البادية على حماية الغابات وموارد التربة والتنوع البيولوجي حماية أفضل.

و- أهمية دور المرأة: للمرأة أهمية خاصة ففي كثير من البلدان النامية يقوم النساء والأطفال بالزراعات المعيشية، والرعي وجمع الحطب ونقل الماء، وهم يستخدمون معظم طاقتهم في الطبخ، ويعتنون بالبيئة المنزلية مباشرة، والمرأة بعبارة أخرى هي المدبر الأول للموارد والبيئة في المنزل، كما أنها هي أول من يقدم الرعاية للأطفال. ومع ذلك فكثيرا ما تلقى صحتها وتعليمها الإهمال الصارخ مقارنة بصحة الرجال وتعليمهم، والمرأة الأكثر تعليما، لديها فرص أكبر في الحصول على وسائل منع الحمل، كما أن معدلات خصوبتها أقل في المتوسط، وأطفالها أكثر صحة، ومن شأن الاستثمار في صحة المرأة وتعليمها أن يعود على القابلية للاستدامة بمزايا متعددة.

ز- الأسلوب الديمقراطي الاشتراكي في الحكم: إن التنمية المستدامة على المستوى السياسي تحتاج إلى مشاركة من تمسهم القرارات، في التخطيط لهذه القرارات وتنفيذها، وذلك لسبب عملي هو أن جهود التنمية التي لا تشرك الجماعات المحلية كثيرا ما يصيبها الإخفاق. لذلك فإن اعتماد النمط الديمقراطي الاشتراكي في الحكم يشكل القاعدة الأساسية للتنمية البشرية المستدامة في المستقبل.¹

الفرع الثاني: البعد البيئي والتكنولوجي .

1- البعد البيئي.

أ- إتلاف التربة، استعمال المبيدات، تدمير الغطاء النباتي والمصايد: إن تعرية التربة وفقدان إنتاجيتها يؤديان إلى التقليل من غلتها، ويخرجان سنويا من دائرة الإنتاج مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية. كما أن الإفراط في استخدام الأسمدة ومبيدات الحشرات يؤدي إلى تلويث المياه السطحية والمياه الجوفية، أما الضغوط البشرية والحيوانية، فإنها تضر بالغطاء النباتي والغابات أو تدمرها، وهناك مصايد كثيرة للأسماك في المياه العذبة أو المياه البحرية يجري استغلالها فعلا بمستويات غير مستدامة، أو أنها توشك أن تصبح كذلك.

ب- حماية الموارد الطبيعية: حماية الموارد الطبيعية اللازمة لإنتاج المواد الغذائية والوقود ابتداء من حماية التربة إلى حماية الأراضي المخصصة للأشجار وإلى حماية مصايد الأسماك، مع التوسع في الإنتاج لتلبية احتياجات السكان الآخذين في التزايد، وهذه الأهداف يحتمل تضاربها، ومع ذلك فإن الفشل في صيانة الموارد الطبيعية التي تعتمد عليها الزراعة كفييل بحدوث نقص في الأغذية في المستقبل. وتعني التنمية المستدامة هنا استخدام الأراضي القابلة للزراعة وإمدادات المياه استخداما أكثر كفاءة، وكذلك

¹ بوعشة مبارك، الحكم الراشد كآلية لمحاربة الفساد، الملتقى الوطني الثالث حول تطبيق الحكم الراشد بالمؤسسة الاقتصادية الوطنية، 9-

10 ديسمبر 2007، جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة، -ص: 21.

استحداث وتبني ممارسات وتكنولوجيات زراعية محسنة تزيد الغلة. وهذا يحتاج إلى اجتناب الإسراف في استخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات حتى لا تؤدي إلى تدهور الأنهار والبحيرات، وتهدد الحياة البرية، وتلوث الأغذية البشرية والإمدادات المائية. وهذا يعني استخدام الري استخداما حذرا، واجتناب تمليح أراضي المحاصيل وتشبعها بالماء.

ج- **صيانة المياه:** في بعض المناطق تقل إمدادات المياه، ويهدد السحب من الأنهار باستنفاد الإمدادات المتاحة، مع العلم أن المياه الجوفية يتم ضخها بمعدلات غير مستدامة. كما أن النفايات الصناعية والزراعية والبشرية تلوث المياه السطحية والمياه الجوفية، وتهدد البحيرات والمصبات في كل بلد تقريبا. والتنمية المستدامة تعني صيانة المياه بوضع حد للاستخدامات المبددة وتحسين كفاءة شبكات المياه. وهي تعني أيضا تحسين نوعية المياه وقصر المسحوبات من المياه السطحية على معدل لا يحدث اضطرابا في النظم الإيكولوجية التي تعتمد على هذه المياه، وقصر المسحوبات من المياه الجوفية على معدل تجدها.

د- **تقليل ملاجئ الأنواع البيولوجية:** وتواصل مساحة الأراضي القابلة للزراعة وهي الأراضي التي لم تدخل بعد في الاستخدام البشري انخفاضها، مما يقلص من الملاجئ المتاحة للأنواع الحيوانية والنباتية، باستثناء القلة التي يديرها البشر إدارة مكثفة، أو التي تستطيع العيش في البيئة المستأنسة. وتعرض الغابات المدارية والنظم الإيكولوجية والشعب المرجانية والغابات الساحلية وغيرها من الأراضي الرطبة وسواها من الملاجئ الفريدة الأخرى لتدمير سريع، كما أن انقراض الأنواع الحيوانية والنباتية آخذا في التسارع. والتنمية المستدامة في هذا المجال تعني أن يتم صيانة ثراء الأرض في التنوع البيولوجي للأجيال المقبلة، وذلك بإبطاء عمليات الانقراض وتدمير الملاجئ والنظم الإيكولوجية بدرجة كبيرة وإن أمكن وقفها.

هـ- **حماية المناخ من الاحتباس الحراري:** عدم المخاطرة بإجراء تغييرات كبيرة في البيئة العالمية، بزيادة مستوى سطح البحر، أو تغيير أنماط سقوط الأمطار والغطاء النباتي، أو زيادة الأشعة فوق البنفسجية، يكون من شأنها إحداث تغيير في الفرص المتاحة للأجيال المقبلة. ويعني ذلك الحيلولة دون زعزعة استقرار المناخ، أو النظم الجغرافية الفيزيائية والبيولوجية أو تدمير طبقة الأوزون الحامية للأرض من جراء أفعال الإنسان.¹

2- البعد التكنولوجي.

أ- **استعمال تكنولوجيات أنظف في المرافق الصناعية:** كثيرا ما تؤدي المرافق الصناعية إلى تلويث ما يحيط بها من هواء ومياه وأرض، وفي البلدان المتقدمة النمو، يتم الحد من تدفق النفايات وتنظيف التلوث

¹ عثمان محمد غنيم ، ماجدة أحمد أبو زنت، مرجع سابق، ص29.

بنفقات كبيرة أما في البلدان النامية، فإن النفايات المتدفقة في كثير منها لا يخضع للرقابة إلى حد كبير. ومع هذا فليس التلوث نتيجة لا مفر منها من نتائج النشاط الصناعي. وأمثال هذه النفايات المتدفقة تكون نتيجة لتكنولوجيات تفتقر إلى الكفاءة أو لعمليات التبيد، وتكون نتيجة أيضا للإهمال والافتقار إلى فرض العقوبات الاقتصادية. وتعني التنمية المستدامة هنا التحول إلى تكنولوجيات أنظف وأكثر كفاءة وتقلص من استهلاك الطاقة وغيرها من الموارد الطبيعية إلى أدنى حد. وينبغي أن يتمثل الهدف في عمليات أو نظم تكنولوجية تتسبب في نفايات أو ملوثات أقل في المقام الأول، وتعيد تدوير النفايات داخليا، وتعمل مع النظم الطبيعية أو تساندها. وفي بعض الحالات التي تفي التكنولوجيات التقليدية بهذه المعايير فينبغي المحافظة عليها.

ب- **الأخذ بالتكنولوجيات المحسنة والنصوص القانونية الزاجرة:** التكنولوجيات المستخدمة الآن في البلدان النامية كثيرا ما تكون أقل كفاءة وأكثر تسببا في التلوث من التكنولوجيات المتاحة في البلدان الصناعية. والتنمية المستدامة تعني الإسراع بالأخذ بالتكنولوجيات المحسنة، وكذلك بالنصوص القانونية الخاصة بفرض العقوبات في هذا المجال وتطبيقها. ومن شأن التعاون التكنولوجي سواء بالاستحداث أو التطوير لتكنولوجيات أنظف وأكثر تناسبا للاحتياجات المحلية -الذي يهدف إلى سد الفجوة بين البلدان الصناعية والنامية أن يزيد من الإنتاجية الاقتصادية، وأن يحول أيضا دون مزيد من التدهور في نوعية البيئة. وحتى تنجح هذه الجهود، فهي تحتاج أيضا إلى استثمارات كبيرة في التعليم والتنمية البشرية، ولاسيما في البلدان الأشد فقرا. والتعاون التكنولوجي يوضح التفاعل بين الأبعاد الاقتصادية والبشرية والبيئية والتكنولوجية في سبيل تحقيق التنمية المستدامة.¹

ج- **المحروقات والاحتباس الحراري:** إن استخدام المحروقات يستدعي اهتماما خاصا لأنه مثال واضح على العمليات الصناعية غير المغلقة. فالمحروقات يجري استخراجها وإحراقها وطرح نفاياتها داخل البيئة، فتصبح بسبب ذلك مصدرا رئيسيا لتلوث الهواء في المناطق العمرانية، وللأمطار الحمضية التي تصيب مناطق كبيرة، والاحتباس الحراري الذي يهدد بتغير المناخ. والمستويات الحالية لانبعاث الغازات الحرارية من أنشطة البشر تتجاوز قدرة الأرض على امتصاصها؛ وإذا كانت الآثار قد أصبحت خلال العقد الأخير من القرن العشرين واضحة المعالم، فإن معظم العلماء متفقون على أن أمثال هذه الانبعاث لا يمكن لها أن تستمر إلى ما لا نهاية سواء بالمستويات الحالية أو بمستويات متزايدة، دون أن تتسبب في احتزاز عالمي للمناخ. وسيكون للتغيرات التي تترتب عن ذلك في درجات الحرارة وأنماط سقوط الأمطار ومستويات سطح البحر فيما بعد ولاسيما إذا جرت التغيرات سريعا، آثار مدمرة على النظم الإيكولوجية وعلى رفاه الناس ومعيشتهم، ولاسيما بالنسبة لمن يعتمدون اعتمادا مباشرا على النظم الطبيعية.

¹ عبد السلام أديب، www.ecsd-eg.com/research/3.doc/22/10/2010/

د- الحد من انبعاث الغازات : ترمي التنمية المستدامة في هذا المجال إلى الحد من المعدل العالمي لزيادة انبعاث الغازات الحرارية. وذلك عبر الحد بصورة كبيرة من استخدام المحروقات، وإيجاد مصادر أخرى للطاقة لإمداد المجتمعات الصناعية. وسيكون من المتعين على البلدان الصناعية أن تتخذ الخطوات الأولى للحد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون واستحداثات تكنولوجيات جديدة لاستخدام الطاقة الحرارية بكفاءة أكبر، وتوفير إمدادات من الطاقة غير الحرارية تكون مأمونة وتكون نفقتها محتملة. على أنه حتى تتوفر أمثال هذه التكنولوجيات، فالتنمية المستدامة تعني استخدام المحروقات بأكفأ ما يستطيع في جميع البلدان.

هـ- الحيلولة دون تدهور طبقة الأوزون : والتنمية المستدامة تعني أيضا الحيلولة دون تدهور طبقة الأوزون الحامية للأرض. وتمثل الإجراءات التي اتخذت لمعالجة هذه المشكلة سابقة مشجعة: فاتفاقية كيوتو جاءت للمطالبة بالتخلص تدريجيا من المواد الكيميائية المهددة للأوزون، وتوضح بأن التعاون الدولي لمعالجة مخاطر البيئة العالمية هو أمر مستطاع. لكن تعنت الولايات المتحدة الأمريكية واعتدادها بأن قوتها أصبحت فوق إرادة المجتمع الدولي جعلها ترفض التوقيع على هذه الاتفاقية ما دام أن لا أحدا يستطيع إجبارها على ذلك.

المبحث الثاني: اقتصاديات البيئة والتلوث الصناعي.

المطلب الاول: البيئة والاقتصاد البيئي.

تتألف البيئة الطبيعية من مكونات فيزيائية التربة والمياه والجو، وبيولوجية من الكائنات الحية سواء النباتية او الحيوانية منها بالإضافة الى الانسان والتي تشكل فيما بينها النظام البيئي.

الفرع الاول: مفهوم البيئة

يعود اصل كلمة البيئة الى اللغة الإنجليزية "Ecology" وهي مشتقة من الكلمة اليونانية "OIKOS" وتعني البيت او المنزل كلمة "logos" وتعني علم، وقام العالم الالماني ارنست هيكل للإشارة الى علم الذي يدرس العلاقة بين الكائنات الحية وبيئتها¹. اما في اللغة العربية مشتقه من "بؤ" وهي مرادفه منزل والوطن وهذا مصداق لقوله تعالى " وَالَّذِينَ تَبَوَّءُوا الدَّارَ وَالْإِيمَانَ " سورة الحشر الآية 09. اي اتخذوا من المدينة المنورة بيئة و دارا لهم، ويراد بها ايضا المحيط فيقال الانسان ابن بيئته اي (ابن محيطه).² و يعود ظهور الكلمة ايكولوجيا ecology للعالم هنري تورو سنة 1858 ولكن لم يحدد معناها.³

¹ الهيتي نوزاد عبد الرحمان ،حسن ابراهيم المهندي .عميسى جمعة ابراهيم ،مقدمة في اقتصاديات البيئة ،دار المنهاج للنشر والتوزيع ،2009،عمان،الاردن،2009،ص 16.

² عبد السلام مصطفى عبد السلام ،البيئة ومشكلاتها والتربية البيئية والتنمية المستدامة ،دار الفكر العربي ،القاهرة، مصر ،2011،ص 15.

³ احمد رشيد ،علم البيئة ،معهد الانماء العربي ،بيروت ،لبنان ،1981،ص 6.

1- تعريف البيئة اصطلاحا:

- **تعريف** : هي ذلك الاطار الذي يعيش فيه الانسان ويحصل على مكونات الحياة ويمارس فيه علاقته الإنسانية والاجتماعية والثقافية ويبني مسكنه، ويفرز نفاياته الناتج عن نشاطاته اليومية. بمعنى ان البيئة هي ما يحيط بالإنسان من عناصر حيوية و هي الماء ، الارض والهواء. و عناصر حيوانية ونباتية، تخضع هذه العناصر للتوازن في ما بينها “ Ecosystème ” لضمان الاستقرار و استمرار تواجدها¹.

- **كما تعرف على انها**: حالة الهواء والارض والنباتات والحيوانات البرية بالمعنى الضيق وكذا مجموعة العوامل الطبيعية والاجتماعية والثقافية والإنسانية، التي تؤثر على افراد وجماعات الكائنات الحية ويحدد بقاءها بشكل علاقاتها².

- **تعريف منظمة اليونسكو عام 1967**: البيئة على انها الجزء من العالم الذي يؤثر فيه الانسان و يتأثر به. اي الجزء الذي يستخدمه ويؤثر فيه ويتكيف معه.

- **تعريف مؤتمر الامم المتحدة للبيئة الذي انعقد بالسويد سنة 1972**: حيث اعطى تعريفا واضحا للبيئة التي اصبحت تدل من مجرد عناصر طبيعية هواء، وتربة ومعادن و مصادر الطاقة و نباتات وحيوانات الى رصيد الموارد المادية والاجتماعية في وقت ما ،وفي مكان ما . لإشباع حاجات الانسان³.

- **تعريف خبراء البيئة في اجتماع سنه 1975 التربية البيئية بلجراد** : على انها العلاقات الأساسية القائمة بين العالم الطبيعي الفيزيائي و بين الاجتماع السياسي الذي هو من صنع الانسان⁴.

- **تعريف مؤتمر امم المتحدة البشرية ستوكهولم سنة 1972**: اعرفها على انها رصيد الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت ما لإشباع حاجات الانسان و تطلعاته⁵.

- **تعريف شامل**: فالبيئة ذلك الاطار الذي يعيش فيه الانسان من هواء وتربة وماء، وما يحتوي من كائنات حية ومكونات جامدة، وبما يسود من طقس من رياح وامطار وغيرها. كل هذا من اجل قيام الانسان بتأمين احتياجاته الحيوية من اجل ضمان بقائه ونموه وتكاثر الكائنات الحية الاخرى. اي انها مجموعة من العوامل الاجتماعية والاقتصادية والبيولوجية والفيزيائية التي تأثر على حياة الانسان، بشكل ايجابي في حالة التوازن الطبيعي وبشكل سلبي عند اختلال هذا التوازن في النظام البيئي⁶.

¹ كامل كاظم بشير الكناني ، الموقع الصناعي وسياسات التنمية المكانية ،دار الصفاء ،عمان ، الاردن،2008،ص 208.

² الهيتي نوزاد عبد الرحمان ،حسن ابراهيم المهندي . عيسى جمعة ابراهيم، مرجع سابق ،ص 17.

³ كامل كاظم بشير الكناني ،مرجع سابق ،ص 209.

⁴ Human development Repot ,2007-2008, **fighting climate change human solidarity in a divided world** ,the united nation development programmed (UNDP) ,New York ,2007, p34-35.

⁵ فتحى دردار ، البيئة في مواجهة التلوث ،دار الأمل ،الجزائر ،2000،ص 31.

⁶ علي سالم الشواورة ، المدخل الى علم البيئة ،دار الميسرة ،عمان ،الاردن،2012،ص 31.

الفرع الثاني: النظام البيئي ومكوناته.

1- تعريف النظام البيئي. يمثل النظام البيئي جميع الكائنات الحية المكونة للبيئة (حيوانية، نباتية) في منطقة معينة، والتفاعل مع بعضها البعض مع البيئة الغير حية (الجامدة) والمتمثلة في (الطقس، التربة، الشمس، المناخ، الغلاف الجوي. الخ). اي ان النظام البيئي هو اساس المحيط كما يحدد صحة الارض¹. النظام البيئي هو عبارة عن التوازن بين مكونات البيئة الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية من اجل ضمان استمراره في افضل حالاته لتكون كل مكوناته بمقدار لا يؤثر على الآخر. لذلك فهو ذلك التفاعل بين افراده تفاعلا مستمرا في حالة من التأثير والتأثر بما يضمن له التوازن الدائم².

2- مكونات النظام البيئي: يتكون النظام البيئي من مكونات حية ومكونات غير حية.

1 - المكونات غير الحية: وهي مكونات لا تتمتع بمظاهر الحياة وتتكون من العوامل الطبيعية الثلاث التي لها تأثير على الكائنات الحية.

-الجزء المائي (الماء): يشكل الماء الوسط الذي تتم فيه التفاعلات والوظائف الحيوية للكائنات الحية (التغذية والاطراح). والماء مورد طبيعي مهم للكائنات الحية والذي يمثل 75 ٪ من مساحة الارض غير ان طبيعته تختلف من عذب و مالح مما يشكل الصعوبة في الحصول عليه³.

- الجزء الغازي (الهواء): يتكون الفضاء من مزيج من الغازات اهمها غاز الآزوت والذي تقدر نسبته ب 78٪ والاكسجين بنسبة تقدر 20.9 ٪ وثنائي اكسيد الكربون 0.003 ٪. بالإضافة الى الغازات الاخرى ويعتبر الاوكسجين (O_2) اهم غاز لكونه عنصر الحياة للكائنات الحية (انسان، حيوان، نبات). فهو وسيلة تحويل الأغذية الى طاقة (ATP) لقيم الجسم بالوظائف الحيوية. كما تستعمل النباتات ثاني اكسيد الكربون (CO_2) في عملية التركيب الضوئي وتنتج الاكسجين، و يعتبر غاز ثاني اكسيد الكربون من اكثر الغازات الدفيئة التي تسببت في ارتفاع درجة حرارة الارض و حدوث التغيرات المناخية الحالية لذلك تم اتخاذ عدة اجراءات من اجل التقليل منه في الارض⁴.

- الجزء الصلب (اليابسة): وهي مجموع التربة والصخور والصحاري، وهي مكان عيش مختلف الكائنات الحية كما تحتوي على عناصر مهمة من معادن و مكونات عضوية تساعد الكائنات الحية على العيش. و تعتبر التربة من اهم عناصر البيئة التي يؤدي تغير شكلها وطبيعتها الى حدوث اضرار على الانسان والحيوان والنبات ومن امثلة ذلك التصحر، الانجراف و التملح... الخ. لذا وجب حمايتها.

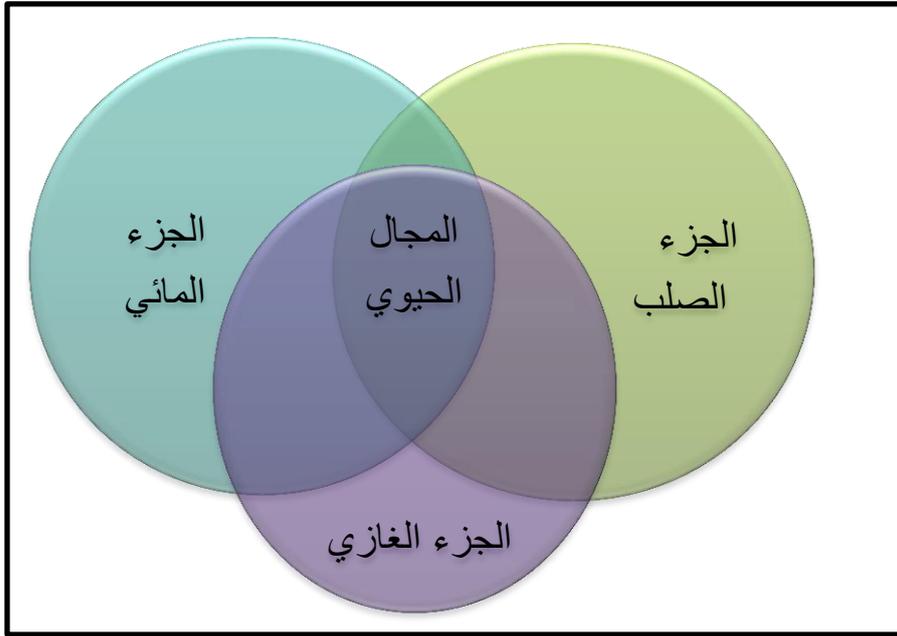
¹ سهير ابراهيم حاجم الهيتي، المسؤولية الدولية عن الضرر البيئي، دار رسلان للطباعة والنشر، سوريا، 2008، ص13.

² فتحي دردار مرجع سابق، ص 19.

³ علي سالم الشوادة، مرجع سابق، ص33.

⁴ سهير ابراهيم حاجم الهيتي، مرجع سابق، ص 13.

شكل رقم (1-4): التكامل بين مكونات غير الحية للنظام البيئي.



المصدر: فتحي دردار، البيئة في مواجهة التلوث، دار الأمل، الجزائر، 2000، ص20.

يبين الشكل التكامل بين اجزاء البيئة الغير حية الثلاث من اجل ايجاد بيئة قابلة للعيش، ويعتبر اي اختلال في احد اجزائها سببا في جعلها غير قابلة للحياة.

ب- المكونات الحية: وتتمثل في الكائنات الحية التي تتمتع بمظاهر الحياة من تغذية و تنفس وتكاثر ونمو، وتم تقسيمها حسب شكل حصولها على التغذية من كائنات مستهلكة منتجة ومحللة.

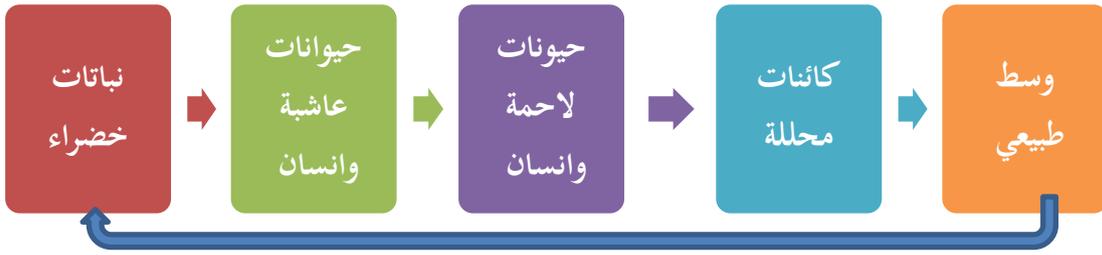
- **الكائنات المنتجة:** النباتات الخضراء وبعض الكائنات الدقيقة القادرة على صنع غذائها بنفسها، بالاعتماد على الوسط الذي تعيش فيه، وتمثل النباتات الخضراء الحلقة الاولى في السلسلة الغذائية فهو المنتج الاول والوحيد.

- **الكائنات المستهلكة:** و تتكون من الانسان والحيوان حيث أن هذه الكائنات لا تنتج غذاءها وانما تستهلك النباتات او تستهلك بعضها البعض حسب نوع الكائن (عشبي، لاحم).¹

- **الكائنات المحللة:** كالبكتيريا و الفطريات التي تتغذى على جثث الكائنات الحية النباتية والحيوانية، وكذا النفايات العضوية وتعمل على تحليلها الى مواد بسيطة تعود الى الارض لتمثل حلقة الربط . وتعتبر من اهم مكونات الطبيعة التي تعمل على احداث التوازن البيئي في الارض.

¹ جمال عويسي السيد، الملوثات الكيماوية للبيئة، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، 2000، ص18.

الشكل (1-5): اعادة التوازن والتغذية العكسية.



اعادة التوازن والتغذية العكسية .

المصدر: من اعداد الباحث.

الفرع الثالث: البيئة والاقتصاد.

1- نشأة و مفهوم الاقتصاد البيئي: يعتبر علم اقتصاد البيئة من العلوم الحديثة التي ظهرت نتيجة العلاقة بين علم الاقتصاد والواقع المادي لحياة الانسان، حيث ان الممارسات البشرية من انتاج واستهلاك لها تأثير على البيئة المحيطة التي يعيش فيها سواء كانت ايجابية او سلبية. ونتيجة لتفاقم المشاكل البيئية في القرن الحالي بسبب التوسع الصناعي، ظهرت الحاجة الى توجيه النظرية الاقتصادية من اجل معالجة القضايا البيئية، باستعمال ادوات ووسائل النظرية الاقتصادية الكلية والجزئية لتفسير حالة التوازن الاقتصادي بشكل اعمق، لينسجم مع النظام البيئي الذي يعد شريكا غير متكافئ للاقتصاد¹.

- ظهر علم اقتصاد البيئة أو الاقتصاد البيئي (Economies Environnementale) كفرع من فروع علم الاقتصاد في السنوات الاولى من الستينات، حيث ظهرت دراسات انطلاقا من اخراج الاقتصاد من علم يهتم بالجانب المادي والمالي، الى الاهتمام بالحياة الإنسانية، وكذا نوعية الحياة المحيطة بالبشر.

أ- تعريف الاقتصاد البيئي.

دراسة كيفية تخصيص الموارد النادرة والمحافظة على التوازن البيئي مع الأخذ بعين الاعتبار تفضيلات الافراد ودعم انشطتهم البشرية².

- تعريف اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا "الاسكوا": "على انه فرع من فروع الاقتصاد يتناول الاستنفاد الموارد من خلال العمليات الإنمائية والديناميكية، ويتناول على وجه التحديد التوازن الامثل للموارد الطبيعية التي توفرها البيئة لعملية التنمية البشرية."

- كما عرفها بعض الاقتصاديين على انه: "العلم الذي يقيس الجوانب النظرية والتحليلية والمحاسبية للحياة الاقتصادية ويهدف للمحافظة على التوازنات البيئية بما يضمن نموا مستديما"³.

¹ Hans Wiestmeth, **environmental economics theory and policy in equilibrium**, Springer, Germany, 2012, p3.

² كمال كاظم بواد الشمري، كاظم أحمد البطاط، توفيق عباس المسعودي، **المعايير البيئية والقدرة التنافسية للصادرات**، دار الأيام للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2016، ص، ص 16-17.

³ الهيتي نوزاد عبد الرحمان، حسن ابراهيم المهدي. عيسى جمعة ابراهيم، مرجع سابق، ص19.

ومن التعريف يتبين ان دراسة علم اقتصاد البيئة لا يقتصر على معرفة طرق استخدام الادوات الاقتصادية للمحافظة على البيئة فحسب، بل تمتد الى امكانية تقديم الحلول للمشاكل البيئية المستقبلية، باستخدام الحوافز والادوات الاقتصادية، ولعل اهم دوافع دراسة علم الاقتصاد البيئي ما يلي :

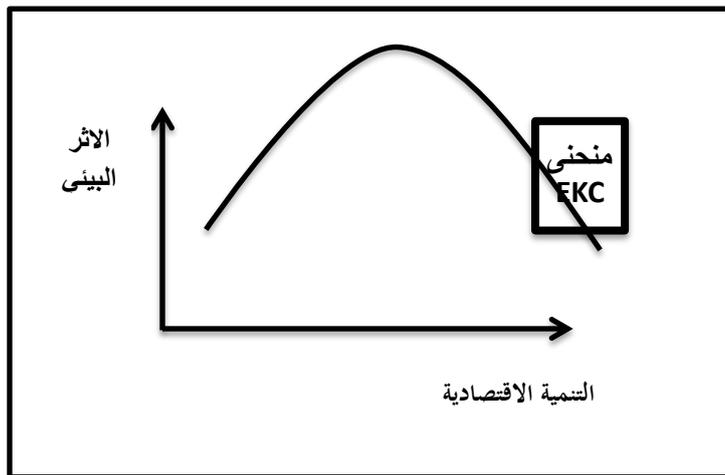
✓ تقديم المشورة التقنية لمجموعة من القضايا لصانعي القرار الدولي والمحلي، فيما يخص السياسات الاقتصادية والبيئية لحماية المخزون الطبيعي للموارد وحمايتها.

✓ اظهار الآثار السلبية للنشاطات الاقتصادية على البيئة من اجل ايجاد سياسات تجارية و ضريبية وكذلك ايجاد الحلول لها.

✓ رفع الوعي البيئي خاصة لدى الاقتصاديين كون هؤلاء هم القائمين على التنمية، وكذلك اظهار الآثار البيئية والتلوث الناجم عن الاستغلال¹.

و ظهرت العلاقة بين الاقتصاد والبيئة حيث اشارت الدراسات ومن بينها دراسة الاقتصاد الامريكي "هيرمان ادوارد دالي " Edward Herman Daly" سنة 1973 .وهو خبير اقتصادي في ادارة النظم البيئية لدى البنك الدولي في كتابه حول " اقتصاد دولة ثابت" ان النمو الاقتصادي ينعكس على تدهور البيئية و عدم المساواة في توزيع الثروة. ويدعو في كتابه الى تحسين نوعيه حياة الانسان، من خلال التنمية المستدامة وليس النمو الاقتصادي المتسارع. كما اشارت الابحاث عن وجود علاقة بين التنمية الاقتصادية والاثر البيئي بمنحنى " كوزنتس البيئي" Environmental Kuznets curve".

الشكل رقم : (6-1) منحنى كوزنتس البيئي .



المصدر: كمال كاظم بواد الشمري، كاظم أحمد البطاط، توفيق عباس المسعودي، المعايير البيئية والقدرة التنافسية للصادرات، دار الأيام للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2016، ص 15.

¹ الهيتي نوزاد عبد الرحمان، حسن ابراهيم المهدي. عيسى جمعة ابراهيم، مرجع سابق، ص10.

يشير المنحى ان عملية التنمية يصاحبها تدهور كبير نتيجة الحاجة الى الموارد الطبيعية لرفع الدخل غير ان الوضع لا يستمر اين يتم التوجه الى حماية البيئة بسبب ارتفاع المستوى المعيشي. وهنا تقوم الحكومة بمعالجة مشاكل التلوث، و نتيجة لارتفاع مستويات النمو تتغير انماط الاستهلاك والانتاج لتتحول الاقتصاد من اقتصاد كثيف لاستخدام الطاقة الى اقتصاد كثيف لاستخدام التكنولوجيا النظيفة.¹

المطلب الثاني : التلوث الصناعي انواعه والاثار الناجمة عليه.

يعتبر التلوث ظاهرة بيئية اخذت اهتماما كبيرا من قبل الحكومات والمنظمات الحكومية والغير حكومية حول العالم، وهي من المشاكل البيئية التي تؤدي الى اثار كبيرة على الاقتصاد، وكذا الانسان والمحيط الذي يعيش فيه. ولعل التفاقم في التلوث البيئي هو ما شهدته العالم بعد الثورة الصناعية، والتوسع في استخدام الطاقة الاحفورية خاصة الفحم. كما ساهمت التطورات التكنولوجية وظهور صناعات خاصة النووية منها والكيميائية و صناعة الأدوية و المبيدات والأسمدة في تفاقم الوضع ارتفاع نسبة التلوث.

الفرع الاول : ماهية التلوث ومستوياته.

1- تعريف التلوث: وهو عبارة عن تغيير يطرأ على مكونات البيئة ناتج عن تصرفات الانسان أو بفعل ظواهر طبيعية طارئة . فهو عبارة عن ظاهرة حديثة ارتبطت بالتطور و التقدم التكنولوجي والصناعي .
- كما يعرف على انه وجود عناصر جديدة في النظام البيئي من خلال نقص احد عناصره المكونة له، أو من خلال وجود خلل بهذا النظام. بحيث يؤثر على توازنه الاصلي، وذلك خلال ممارسة الانسان لنشاطه الاقتصادي بمختلف اشكاله، وما ينتج عن هذه الأنشطة من مواد سامة وخطيرة تؤثر على الهواء الماء او التربة.²

- تعريف هيئة الامم المتحدة: التلوث البيئي على انه جميع النشاطات الإنسانية التي تؤدي الى زيادة او اضافة مواد او طاقة جديدة الى البيئة، حيث تعمل هذه المواد او الطاقة الى تعريض حياة انسان و صحته وحياته ورفاهيته، وكذا مصادر الموارد الطبيعية للخطر سوءا بشكل مباشر او غير مباشر.³
- تعريف البنك الدولي: كل ما يؤدي نتيجة التكنولوجيا المستخدمة الى اضافة مادة غريبة الى الهواء أو الماء أو الغلاف الجوي في شكل كمي، يؤدي الى التأثير على نوعية الموارد وعدم ملائمتها وفقدانها خواصها، او تؤثر على استقرار استخدام الموارد.⁴

¹ كمال كاظم بواد الشمري، كاظم أحمد البطاط، توفيق عباس المسعودي، مرجع سابق، ص ، ص ،14-15.

² فنحي دردار، مرجع سابق، ص 77.

³ عبد العزيز قاسم محارب، الاقتصاد البيئي ومقوماته وتقنياته، دار الجامعة الجديدة، الاسكندرية، مصر، 2011، ص 161.

⁴ محمد عبد الباقي، مساهمة الحماية البيئية في تحقيق التنمية المستدامة، رسالة ماجستير في العلوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير جامعة الجزائر، 2010، ص 68.

- تعريف منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OCDE) على انه ادخال مواد بواسطة الانسان سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة الى البيئة، بحيث يترتب عليها آثار ضارة من شأنها ان تهدد الصحة الإنسانية، وتضر بالمواد الحية و بالنظم البيئية، او تنال من قيم التمتع بالبيئية او تعوق الاستخدامات الاخرى المشروعة لها¹.

ومنه فالتلوث هو شيء غير مرغوب فيه كلياً وعلي اوسع نطاق. فهو ناتج عرضي عن الافعال الإنسانية من خلال التأثير المباشر والغير مباشر على الاوساط البيئية (ماء، هواء، تربة)².

2- مستويات التلوث: تختلف درجات التلوث وتباين درجة خطورتها من وقت لآخر ومن منطقة الى اخرى، ويقسم التلوث حسب درجاته الى ثلاث مستويات وهي³:

أ- التلوث المقبول: هو ادنى مستوى من مستويات التلوث التي لا تتسبب في اي مشاكل او اخطار ملموسة بالنسبة للكائنات الحية، ولا حتى المكونات الجامدة. ويعتبر هذا النوع من التلوث منتشر على كافة مناطق الكرة الأرضية، كما انه لا يؤثر على توازن النظام البيئي. ويعتبر في بعض الاحيان ضروري للنظام البيئي .

ب- التلوث الخطير: تتجاوز درجة التلوث حد الأمان حيث تعاني كثير من الدول الصناعية من التلوث الخطير والناتج عن النشاط الصناعي من خلال الاعتماد على مصادر الطاقة الاحفورية وخاصة النفط والفحم. وهنا تتعدى كمية التلوث ونوعيتها الحد الايكولوجي الذي يمكن استيعابه من قبل النظام البيئي، مما يؤدي الى ظهور آثار سلبية على عناصر البيئة البشرية والطبيعية. مما يستدعي اجراءات سريعة للحد من التأثيرات السلبية من خلال معالجة التلوث الصناعي باستخدام وسائل تكنولوجية حديثة. وكذا مجموعة من التشريعات الدولية، أو من خلال الاعتماد على التحفيز المادي و الضرائب.

ج- التلوث المدمر: يعتبر من اخطر مراحل التلوث والتي ينهار فيها النظام البيئي ويصبح غير قابل للتصحيح، كما يحدث اختلال كبير بين مكوناته. ولعل هذه المرحلة لم نصل اليها الان في بعض المناطق التي حدثت بها كوارث طبيعية او بشرية كبيرة. على غرار حادثة "نشار نوبيل" اين انفجر المفاعل النووي في الاتحاد السوفياتي، حيث قدر الخبراء ان المنطقة تستلزم 50 سنة من اجل اعادة بناء الحياة واحداث التوازن البيئي⁴.

¹ صالح عارف، الادارة البيئية، دار البازوري العالمية، الاردن، 2007، ص 48.

² محمد صالح العادلي، موسوعة حماية البيئة، الجزء الأول، دار الفكر العربي، الاسكندرية، د ت ن، ص 59.

³ علي سالم شراورة، مرجع سبق ذكره، ص 101-102.

⁴ نفسه، ص 102.

الفرع الثاني: انواع وأشكال التلوث.

1-انواع التلوث: ينقسم التلوث الى عدة انواع حسب عدة معايير منها ما هو متعلق بنشأة التلوث (طبيعي او مصطنع) ومن حيث المسبب (بيولوجي، كيميائي، فيزيائي). كما يمكن تقسيمه الى انواع حسب الفعاليات والانشطة (صناعية، زراعية، عمرانية).

أ- التصنيف حسب النشأة: وهو التقسيم حسب مصدر التلوث حيث قد يكون مصدره طبيعي مثل الغازات والأبخرة الناجمة عن البراكين كثنائي أكسيد الكبريت، واول اوكسيد كبريت، و أكسيد النيتروجين. وكذا الناجمة عن الكوارث الطبيعية كالحرارة والاشعاع الشمسي¹. والملوثات المصنعة وشبه مصنعة سواء كانت مواد طبيعية قام الانسان بتغيير مكانها ومكوناتها، كالمعادن والمشتقات النفطية، أو المركبات الصناعية التي قام الانسان بإنتاجها ولا يوجد لها مكان في الطبيعة مثل مركبات الكلور، وكذا المبيدات و المواد الكيماوية، وهي مواد لها تأثير كبير على البيئة.

ب- التصنيف حسب خصائصها: والتي تقسم الى بيولوجية كيميائية وفيزيائية، حيث تشمل الملوثات الفيزيائية وتشمل الاشعاعات والحرارة والضوء و الضوضاء و الضجيج. وكذا الامواج الكهرومغناطيسية و هي مكونات مادية وغير مادية، تؤثر على المكونات البيئية الحية وغير الحية. والملوثات الكيماوية وتشمل المواد الطبيعية المنشأة كالطاقة و الزيوت والمعادن و السموم والزيوت النباتية وغيرها، بالإضافة الى المواد المصنعة كالأصبغ والمبيدات الحشرية والزراعية والاحماض الصناعية. اما الملوثات البيولوجية فتعتبر من اقدم الملوثات التي ظهرت مع ظهور الكائنات الحية، وهي عبارة عن كائنات مجهرية في الأغلبية، وهي مكونات إحيائية طبيعية منها ما يعيش في التربة والماء وحتى في الهواء، ومنها ما يعيش في جسم الانسان، كالبكتيريا المعوية. و للبكتيريا اثار على الانسان والحيوان وحتى النبات ولعل من اخطرها الفيروسات التي تتسبب في امراض خطيرة ومعديّة.

ج- التصنيف حسب الأنشطة: وتنقسم الى تلوث صناعي ويشمل المواد الكيماوية والاحماض والمواد القاعدية والمواد الحافظة، من اصباغ وملوثات زراعية، كالمبيدات والاسمدة الكيماوية والعمرانية أو السكنية. وهي الناجمة عن المناطق الحضرية السكنية والريفية من قمامة ومياه الصرف الصحي .

2-اشكال التلوث: يتواجد التلوث في ثلاث اشكال منها ما هو هوائي ومائي وترايبي.

أ- التلوث الهوائي: يحدث التلوث الهوائي عندما تتواجد جزيئات أو جسيمات في الهواء وبكميات كبيرة عضوية أو غير عضوية، بحيث لا تستطيع الدخول إلى النظام البيئي، وتشكل ضررا على العناصر البيئية. والتلوث الهوائي يعتبر أكثر أشكال التلوث البيئي انتشارا، نظرا لسهولة انتقاله وانتشاره من منطقة إلى أخرى، وبفترة زمنية وجيزة نسبيا. ويؤثر هذا النوع من التلوث على الإنسان والحيوان والنبات تأثيرا

¹ علي سالم شراورة، مرجع سابق، ص 106.

مباشراً، ويخلف آثاراً بيئية وصحية واقتصادية واضحة، متمثلة في التأثير على صحة الإنسان وانخفاض كفاءته الإنتاجية. كما أن التأثير ينتقل إلى الحيوانات ويصيبها بالأمراض المختلفة ويقلل من قيمتها الاقتصادية، أما تأثيرها على النباتات فهي واضحة وجليّة متمثلة بالدرجة الأولى في انخفاض الإنتاجية الزراعية للمناطق التي تعاني من زيادة تركيز الملوثات الهوائية. بالإضافة إلى ذلك هناك تأثيرات غير مباشرة، تتمثل في التأثير على النظام المناخي العالمي، حيث أن زيادة تركيز بعض الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون، يؤدي إلى انحباس حراري يزيد من حرارة الكرة الأرضية، وما يتبع ذلك من تغيرات طبيعية ومناخية قد تكون لها عواقب خطيرة على الكون .

ب- التلوث المائي: الغلاف المائي يمثل أكثر من 70% من مساحة الكرة الأرضية ويبلغ حجم هذا الغلاف حوالي 296 مليون ميلاً مكعباً من المياه، ومن هنا تبدو أهمية المياه حيث أنها مصدر من مصادر الحياة على سطح الأرض، فينبغي صيانتها و لحفاظ عليها من أجل توازن النظام الإيكولوجي الذي يعتبر في حد ذاته سر استمرارية الحياة. وعندما نتحدث عن التلوث المائي من المنظور العلمي فإننا نقصد إحداث خلل وتلف في نوعية المياه ونظامها الإيكولوجي، بحيث تصبح المياه غير صالحة لاستخداماتها الأساسية، وغير قادرة على احتواء الجسيمات والكائنات الدقيقة والفضلات المختلفة في نظامها الإيكولوجي. وبالتالي يبدأ اتزان هذا النظام بالاختلال حتى يصل إلى الحد الإيكولوجي الحرج، والذي تبدأ معه الآثار الضارة بالظهور على البيئة. ولقد أصبح التلوث البحري ظاهرة أو مشكلة كثيرة الحدوث في العالم نتيجة للنشاط البشري المتزايد، وحاجة التنمية الاقتصادية المتزايدة للمواد الخام الأساسية والتي تتم عادة نقلها عبر المحيط المائي. كما أن معظم الصناعات القائمة في الوقت الحاضر تطل على سواحل البحار أو المحيطات، ويعتبر النفط الملوّث الأساسي على البيئة البحرية نتيجة لعمليات التنقيب واستخراج النفط والغاز الطبيعي في المناطق البحرية أو المحاذية لها، كما أن حوادث ناقلات النفط العملاقة قد تؤدي إلى تلوث الغلاف المائي، بالإضافة إلى ما يسمى بمياه التوازن والتي تقوم ناقلات النفط بضخ مياه البحر في صهاريجها لكي تقوم هذه المياه بعملية توازن الناقل، حتى تأتي إلى مصدر شحن النفط، فتقوم بتفريغ هذه المياه الملوثة في البحر، مما يؤدي إلى تلوثها بمواد هيدروكربونية أو كيميائية أو حتى مشعة. ويكون لهذا النوع من التلوث آثار بيئية ضارة وقاتلة لمكونات النظام الإيكولوجي، حيث أنها قد تقضي على الكائنات النباتية والحيوانية وتؤثر بشكل واضح على السلسلة الغذائية، كما أن هذه الملوثات خصوصاً العضوية منها تعمل على استهلاك جزء كبير من الأكسجين الذائب في الماء. وتعمل البقع الزيتية الطافية على سطح الماء على منع دخول الأكسجين وأشعة الشمس والتي تعتبر ضرورية لعمليات التمثيل الضوئي.

ج- التلوث الترايبي: هو التلوث الذي يصيب الغلاف الصخري والقشرة العلوية للكرة الأرضية، والذي يعتبر الحلقة الأولى والأساسية من حلقات النظام الإيكولوجي. وتعتبر أساس الحياة وسرديمومتها، ولا

شك إن الزيادة السكانية الهائلة التي حدثت في السنوات القليلة الماضية، أدت إلى ضغط شديد على العناصر البيئية في هذا الجزء من النظام الإيكولوجي، واستنزفت عناصر بيئية كثيرة نتيجة لعدم مقدرة الإنسان على صيانتها وحمايتها من التدهور. فسوء استخدام الأراضي الزراعية يؤدي إلى انخفاض إنتاجيتها وتحويلها من عنصر منتج إلى عنصر غير منتج، بحيث أن قدرته البيولوجية قد تصل إلى الصفر. ونجد أن سوء استغلال الإنسان للتكنولوجيا قد أدى إلى ظهور التلوث الأرضي، حيث أن زيادة استخدام الأسمدة النيتروجينية لتعويض التربة من فقدان خصوبتها والمبيدات الحشرية لحماية المنتجات الزراعية من الآفات، أدت إلى تلوث التربة بالمواد الكيماوية وتدهور مقدرتها البيولوجية. كما أن زيادة النشاط الصناعي والتعديني أدى إلى زيادة الملوثات والنفايات الصلبة، سواء كانت كيميائية أو مشعة. وتقوم بعض الحكومات بإلقاء هذه النفايات على الأرض أو دفنها في باطن الأرض، وفي كلتا الحالتين يكون التأثير السلبي واضح وتؤثر على الإنسان والحيوان والنبات على المدى الطويل¹.

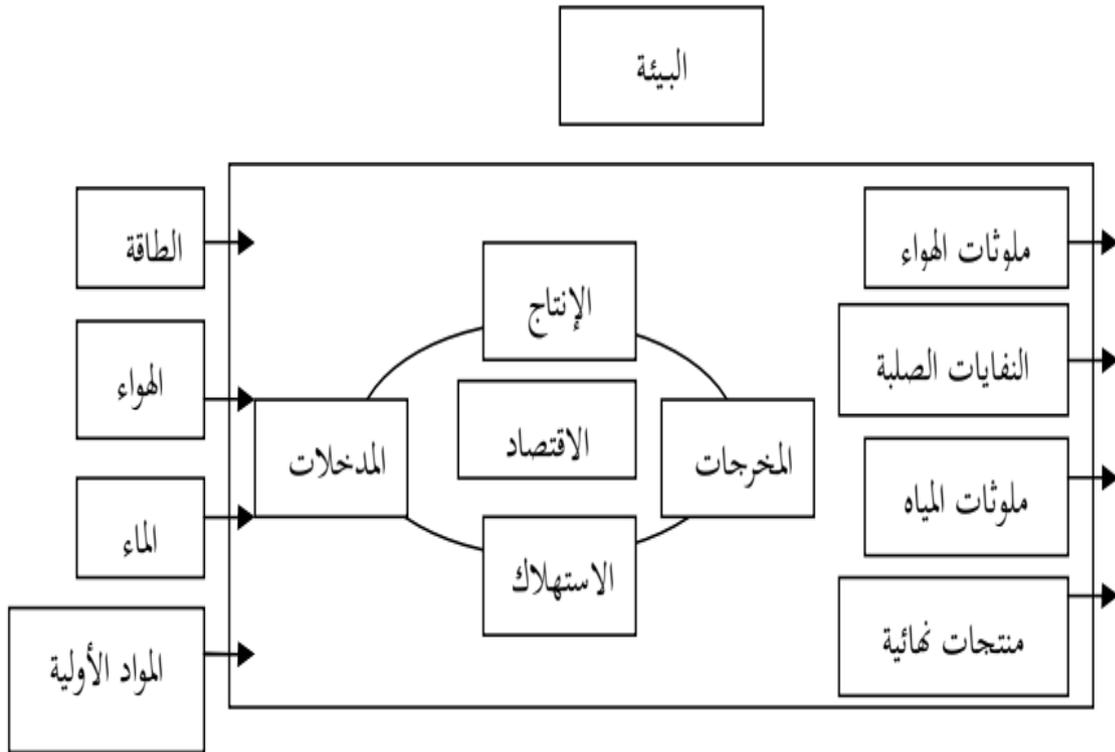
الفرع الثالث: الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتلوث.

يعتبر التلوث من المشاكل الأكثر انتشارا حول العالم لما له من آثار على الموارد الطبيعية والحياة الإنسانية وكذا صحة المجتمع. وتظهر آثار التلوث في الجانب الاقتصادي والاجتماعي والبيئي الطبيعي كما يلي:

1- آثار التلوث الاقتصادية: لقد ساهمت البيئة وما تحتويه من موارد طبيعية في النهوض بعملية التنمية في الدول من خلال تحويل الموارد البيئية الى سلع وخدمات استهلاكية لكن لا يمكن تصور استمرار النشاط الاقتصادي بالوتيرة الحالية لما تسببه من نفاذ الموارد. كما ان محاولة التقليل من اثار النشاط الاقتصادي على البيئة من خلال اجراءات وتدبير للتقليل من آثار التلوث تكون ذات تكلفه عالية والشكل الموالي يبين العلاقة بين البيئة والاقتصاد.

¹ حماش وليد، تسيير النفايات الصناعية كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في المؤسسة الاقتصادية، دراسة حالة المؤسسة الوطنية للبلاستيك والمطاط. مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 2011، 1-2012، ص62.

الشكل رقم (1-7): علاقة الاقتصاد بالبيئة .



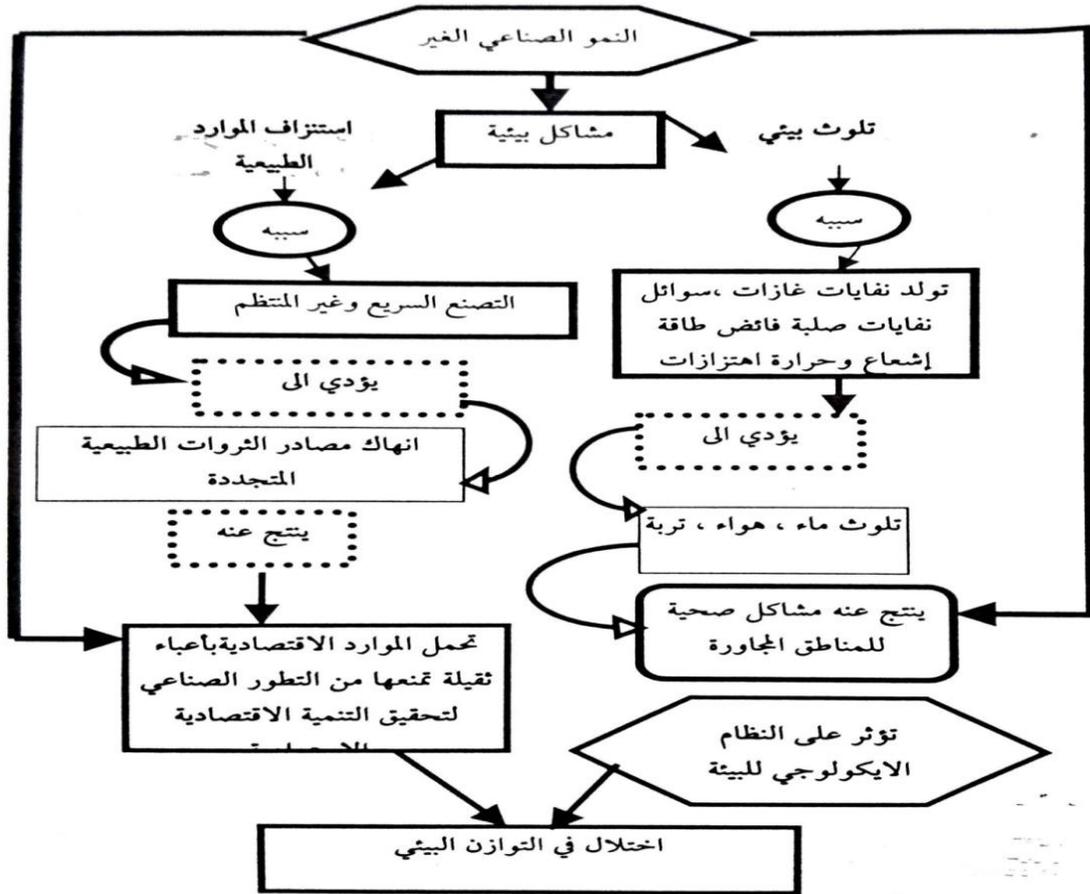
المصدر: بوحيلة الهام، دور تكنولوجيات وطرق الانتاج المستدام في تحقيق التنمية الصناعية المستدامة، دراسة حالة الشركة الافريقية للزجاج، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة فرحات عباس سطيف، 2011-2012، ص 25.

من خلال الشكل الذي يبين ان البيئة هي التي تمون الاقتصاد بالموارد الاقتصادية (طاقه، هواء، ماء، مواد اولية). كما انها تتحمل مخرجات العملية الإنتاجية الغير مرغوب فيها(نفايات، ملوثات الهواء و الماء، وكذا المنتجات النهائية منتهية الصلاحية). وتظهر اثار التلوث على الاقتصاد في التكاليف الاقتصادية التالية.

- التكاليف المرتفعة للتخلص من النفايات ومعالجتها.
- تكاليف مرتبطة بتلف المحاصيل الزراعية الناجمة عن المياه القذرة والمسرية الى المسطحات المائية.
- تكاليف معالجة الامراض التي تسببها الوحدات الإنتاجية، وكذا الاجور والتعويضات المالية للمصابين بالأمراض الناجمة عن التلوث في الوحدات الصناعية. وشكل الموالى يبين ان العلاقة بين الاقتصاد والبيئة علاقة تبادلية حيث ان النمو الاقتصادي يؤثر على البيئة وهذا التأثير في البيئة في النهاية يؤثر على النمو الاقتصادي¹.

¹عقيل حميد جابر الحلو، عبد الرسول جابر ابراهيم، حيدر حسين حذافة، الآثار الاقتصادية للتلوث البيئي المخاطر والتكاليف والمعالجات، دراسة حالة العراق، مجلة القادسية للعلوم الاقتصادية والادارية، المجلد 15، العدد 2013، ص 51.

شكل رقم (8-1): التداخل بين التداخل بين علم الاقتصاد والبيئة .



المصدر: كامل كاظم بشير الكنعاني، الموقع الصناعي وسياسات التنمية المكانية. دار الصفاء، عمان، 2008، ص242.

2- الآثار الاجتماعية والصحية للتلوث: تعتبر التغيرات الحاصلة على البيئة من تلوث السبب الاساسي في ارتفاع الامراض والوفاة، وكذا الفقر سواء في المجتمعات المتقدمة وحتى المتخلفة. وتظهر آثار التلوث من خلال عدد الوفيات الناجمة عن التلوث، و الامراض المرتبطة به عالميا. و اصبحت بعض المدن الكبرى على غرار بكين مدن يصعب العيش فيها. ويمكن حصر الآثار الاجتماعية للتلوث في النقاط التالية:¹

أ- الامراض والتلوث: يتسبب التلوث في العديد من الامراض المزمنة والنادرة منها ما يرجع للتلوث الهواء بالغازات الكيماوية ومنها ما هو مرتبط بالمياه، خاصة نتيجة مياه الصرف الصحي والصناعي. وكذا المبيدات الكيماوية والاسمدة المؤثرة على الاغذية الزراعية. وحسب منظمة الصحة العالمية فإن 90%

¹ كامل كاظم بشير الكنعاني، مرجع سابق، ص 242.

من سكان العالم يعانون من تلوث الهواء. وتسبب بوفاة 7ملايين سنويا ومن بين الامراض الشائعة الناجمة عن التلوث ما يلي¹ :

- سرطان الرئة: نتيجة للملوثات كالدخان وعوادم السيارات خاصة في المدن.
- امراض القلب والاعوية: تساهم الملوثات الهوائية لغاز ثاني اكسيد الكبريت (SO₂) و ثاني اكسيد النيتروجين (NO₂) .والآزوت (N).
- الربو الحساسية التنفسية والسل : وهي امراض مزمنة ترافق حاملها طيلة حياته ولعل اهم مسبباتها: NO₂ و SO₂ .

- مرض الكوليرا، التيفويد، البلهارسيا، التهاب الكبد: وهي امراض خطيرة تنتشر عادة في الدول التي تعاني من المياه القذرة . كما تعتبر امراض سريعة الانتشار وتمس هذه الامراض بالخصوص الدول النامية خاصة الدول الاستوائية والافريقية² .

- امراض ناجمة عن تلوث الاغذية :وهي امراض ناجمة عن استهلاك مواد ملوثة ونذكر منها (السالمونيلا، أمراض النزلة المعوية)³ .مرض العصيات القولونية، تسمم غذائي الناجم عن البروتيتوس ، المرض الناجم عن الكلوسترديوم الى غير ذلك من الامراض⁴ .
- والملحق رقم 1 يبين المواد الكيميائية والغازات والامراض الناجمة عنها.

ب- **الوفيات والتلوث:** يتسبب التلوث في الوفيات العالمية بنسبة 23 % عالميا، اي ما يقارب 12.6مليون وفاة سنويا. وتحتل السكتة الدماغية والقلب المرتبة الاولى، بالإضافة الى امراض السرطان وامراض التنفس والملارياالخ. وتؤثر البيئة على الوفيات من خلال التلوث الناجم عن الهواء والماء والمواد الكيماوية، وكذا الاشعاعات والضوضاء. كما تساهم المخاطر المهنية والممارسات الزراعية الخاطئة اسباب للوفاة، وكذا كوارث الطبيعية الناجمة عن التغيير المناخي⁵ .

ج- **التلوث والفقير:** اثبتت الدراسات على وجود علاقة بين الفقر والتدهور البيئي واستنزاف الموارد الطبيعية، خاصة في الدول النامية واطلق عليها "متلازمة الفقر والبيئة". ومن اجل تلبية الاحتياجات المعيشة من تعليم واسكان ومياه شرب وقنوات صرف صحي، يلجأ السكان الى استنزاف الموارد الطبيعية خاصة تلك الغير متجددة، وكذا استنزاف الموارد المتجددة بوتيرة اكبر من وتيرة تجددتها كالغابات

¹ World Health Organization WHO. www.who.int/news-roo/detail/02-05-2018-9.out-of-10-people-z-world-z-wide-breather-polluted-air-but-more-contries-are-taking-action. Consulté 10/01/2018.

² Bruxelles Environnement .les problems de santé lies a l'environnement. www.environnement.brussels/thématique/santé-sécurité/ consulté 10/12/2019.

³ عبد المنعم ابراهيم عبد المنعم وآخرون، اقتصاديات الموارد البيئية، دار المريخ، السعودية، 2002، ص 218.

⁴ فتحي دردار، مرجع سابق، ص 73.

⁵ World Health Organization WHO. www.who.int/quantifying-ehimpacts/publication/phe-ponvention-diseases-infographic-en.pdf. Consulté 13/11/2019.

والمراعي والمياه الجوفية والصيد الجائر، من اجل رفع المستوى المعيشي.¹ لكن هذا الاستنزاف يؤدي الى تدهور بيئي حاد مما يتسبب في اضطراب بالصحة العامة وقلة انتاجية العامل، والذي يساهم في زيادة الفقر. بمعنى ان الفقر والتلوث في حلقة متبادلة.²

3- آثار التلوث على الطبيعية: تتمثل آثار التلوث على الطبيعية من خلال تعديل خصائص الهواء واشكال التربة والارض. وتعتبر النظم البيئية اليابسة وكذا المائية و التغيرات في مقدار الكائنات الحية على سطح الارض من حيوانات، نباتات، وتنوع بيولوجي. ويمكن اختصار الآثار البيئية الطبيعية للتلوث في النقاط التالية :

- انبعاثات الغازية السامة وما تسبب من تغير في نوعية الهواء.
 - صعوبة الحصول على المياه النظيفة وكذا تلوث المسطحات المائية والبحار والمياه الجوفية.
 - الضجيج وماله من اثار على اعصاب الانسان وراحته النفسية .
 - تدمير النباتات والحياة البرية أو البحرية.
 - التأثير على الطيور المهاجرة وغذائها ومأواها .
 - انقراض بعض الحيوانات والنباتات الحساسة.
 - التأثير على الموارد الطبيعية من طاقة ومعادن واثريه..... الخ.
 - التصحر وانجراف التربة نتيجة الحفر العشوائي وكذا التصحر نتيجة الرعي الجائر.³
- المطلب الثالث: التغيرات المناخية والاحتباس الحراري.**

تعتبر التغيرات المناخية (**Climate Change**) من القضايا الرئيسية التي أصبحت تؤرق السياسيين والمختصين وحتى عامة الناس، والتي نتجت عن ارتفاع درجات الحرارة على سطح الارض بسبب الانبعاثات الغازية، والتي ظهرت اثارها من خلال موجات حر وجفاف لم يسبق لها مثيل على بعض مناطق العالم، وكذا ارتفاع مستويات سطح البحر نتيجة ذوبان الجليد. بالإضافة الى الاعاصير المدمرة والمتكررة خلال السنوات الاخيرة.

الفرع الأول: ماهية التغيرات المناخية واسبابها .

1- تعريف التغير المناخي: هو اختلال في الظروف المناخية المعتادة لدرجات الحرارة وانماط الرياح والامطار التي تميز كل منطقة على الارض سواء من خلال الحركات الديناميكية الطبيعية (كالبراكين، والزلازل) او من خلال قوى خارجية كالتغير في شدة الاشعة الشمسية . ولعل الأسباب البشرية الناجمة

¹الهيبي نوزاد عبد الرحمان ،حسن ابراهيم المهندي .عيسى جمعة ابراهيم، مرجع سابق،91.

²محمد صالح تركي الفريشي ، مقدمة في علم اقتصاد البيئة، اثناء للنشر والتوزيع ،ط1، الشارقة، 2011،ص 213.

³سامح الغرابية ، يحي الفرغان ،المدخل الى العلوم البيئية، دار الشروق للنشر والتوزيع ،ط4، الاردن، 2011،ص 419-422.

عن نشاطات الانسان المختلفة والتي ارتفعت مع التطور الصناعي والاستخدام المكثف للطاقات وما سببته من الغازات الدفيئة.¹

- **تعريف اتفاقية الامم المتحدة حول تغير المناخ في الفقرة 2:** التغيرات المناخية "تلك التغيرات التي تعود بصورة مباشرة او غير مباشرة النشاط البشري الذي يفضي الى تغيير في تكوين الغلاف الجوي العالمي والذي يلاحظ بالإضافة الى التقلب الطبيعي للمناخ على مدى فترات زمنية متماثلة."²

- **تعريف القاموس البيئي:** التغير المناخي على انه جميع الاختلافات في الخصائص المناخية في مكان معين مع مرور الوقت من خلال ارتفاع او انخفاض درجات الحرارة. نتيجة تلوث الهواء بفعل الأنشطة البشرية التي تسبب بتغير مناخ او ما يسمى الاحترار العالمي، والتي تسبب اضرارا كبيرة من خلال ارتفاع منسوب مياه البحر وزيادة الظواهر الطبيعية الصعبة كالأعاصير، الفيضانات و الجفاف. مما يتسبب في زعزعة استقرار الغابات وتهديد الموارد المائية والحد من التنوع البيولوجي و انتشار الامراض المدارية.³

2- اسباب التغيرات المناخية: التغيرات المناخية هي حادثة نتيجة وجود اختلال في النظام البيئي هذا الاختلال قد يكون بأفعال طبيعية خارجة عن نطاق البشر. وهذا ما تؤكد الدراسات عن وجود فترات عبر العصور السابقة لتغيرات مناخية كبيرة من حرارة وجليد. اما الاسباب الحالية للتغيرات المناخية فهي راجعة الى النشاط البشري ومنه يمكن تقسيم اسباب التغيرات المناخية الى ما يلي:

أ- **العوامل الطبيعية:** نظرا لحدوث تغيرات مناخية على الارض في العصور الماضية على الرغم من عدم وجود نشاط بشري وتصنيع، فان الطبيعة في حد ذاتها تسبب في تغيرات مناخية والتي منها.

- كمية اشعة الشمس التي تصل الى الارض والتي تقدر به 7% سنويا.⁴ وحسب علماء الفلك فان المدار البيضاوي للأرض وكذا دورانها حول الشمس يتغير كل 96000 سنة. وكذا دورانها حول محورها كل 41000 سنة وهذه التغيرات الفلكية تسبب في تغيير كمية الأشعة الشمسية على سطح الارض. و الاقتراب والابتعاد بين الارض والشمس يتسبب في حدوث العصور الجليدية وكذا العصور الدفيئة.⁵

- العوامل الجيولوجية على سطح الارض: والمتمثلة في تصدعات على مستوى القشرة الأرضية، والتي تسبب في تغيرات مناخية نتيجة الانفصال بين القارات وما انجر عنه من اختلاف المناخ بين مختلف

¹ حنين العقاد، التغير المناخي اسبابه وآثاره، مركز العمل التنموي معا، فلسطين، 2009، ص 04.

² اتفاقية الامم المتحدة الإطارية حول التغيرات المناخية، متاح على موقع:

www.unfccc.int/resource/docs/convkp/convarabic/pdf.consulté10/08/2018.

³ ACTU environnement, www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire/definition/chongnement-climatique.php4. Consulté 10/12/2019.

⁴ الهبتي نوزاد عبد الرحمان، حسن ابراهيم المهندي. عيسى جمعة ابراهيم، مرجع سابق ص 196.

⁵ بوسبعين تسعديت، اثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر دراسة استشرافية، أطروحة الدكتوراه كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة محمد بوقرة بومرداس 2014-2015، ص 11.

المناطق من جفاف و رطوبة. كما تساهم البراكين في خفض درجات حرارة الارض من خلال المقذوفات والدخان الذي يتسبب بحجب اشعة الشمس، ومن اهم البراكين التي ادت الى انخفاض درجة حرارة الارض الى 1 درجة مئوية بركان تشيشون "Chichon" عام 1982 في المكسيك، وكذا جبل بيناتوبو "Pinatubo" الواقع في جزيرة في الفلبين سنة 1991¹.

-تغيير في مكونات الغلاف الجوي حيث ان الاختلاف في كمية الغازات المكونة للغلاف الجوي تسبب في ارتفاع درجة الحرارة الارض.

-ظاهرة النينو والنانا "Nana Nino" هما ظاهرتين مناخيتين. النينو هو التذبذب الجنوبي، وهو نمط مناخي متكرر ينطوي على تغيرات مناخية تتمثل في ارتفاع درجة حرارة سطح الماء من واحد الى خمس درجات مئوية، والذي يتسبب في انخفاض الضغط الجوي في غرب المحيط الهادئ، من ما يتسبب في حدوث الاعاصير. ومن امثلة ذلك اعصار كاترينا الذي ضرب اريزونا عام 2005². اما نينا فهي ظاهرة مناخية تؤدي الى انخفاض درجة حرارة مياه شرق المحيط الهادي حول خط الاستواء، وتسبب الظاهرة في زيادة الاعاصير غرب المحيط الهادئ واتجاه الجفاف الى شرق افريقيا الجنوبية و زيادة الرطوبة في جنوب افريقيا³.

ب- العوامل البشرية: ساهم الانسان وخاصة خلال القرن الحالي، ومع ظهور الثورة الصناعية، وما صاحبها من تغير انماط الانتاج والاستهلاك، وكذا ارتفاع عدد سكان الارض، الى حدوث تغيرات مناخية كبيرة. ومن بين العوامل البشرية الاكثر تأثيرا على البيئة والتغير المناخية، استعمال الموارد الطبيعية المتجددة والغير متجددة بكميات كثيفة، وخاصة استعمال الطاقة الاحفورية والفحم في الصناعة والنقل، و الكميات الكبيرة الناتجة عن هذا الاستعمال من الغازات الدفيئة على غرار "CO₂" غاز ثاني اكسيد الكربون الذي ارتفع بنسبة كبيرة، مما اثر على درجة حرارة الارض، و تسبب في حدوث الاحتباس الحراري. وكذا الاستعمال الغير عقلاني للموارد المتجددة كالغابات الاستوائية والمراعي والمياه الجوفية، التي تؤثر على تغير سطح الارض وتتسبب التصحر والجفاف التربة و الذي يساهم بدوره في ارتفاع درجة حرارة الارض .

الفرع الثاني: الاحتباس الحراري ومظاهر التغيرات المناخية.

1- تعريف الاحتباس الحراري: بالفرنسية "Réchauffement Climatique" بالإنجليزية "Green House" هو ظاهرة علمية لتغير المناخ تتميز بزيادة في متوسط درجة حرارة الارض حيث

¹ Smithsonian Institution, national museum of natural history global volcanism program.

https://volcano.si.edu/includes/images/GVP_logo.png consulté 20/01/2020.

² ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA . <https://www.britannica.com/event/Hurricane-Katrina> consulté 20/01/2020

³ Futura Plaivète.la Nina .www.futura-sciences.com/planete/definitions/climatologie-nina-10170/. Consulté 10/09/2018.

ارتفعت حرارة الارض بين سنة 1850 و 2016 ب 2 درجة مئوية. و تعود خلفية المصطلح الى العالم الفرنسي Jacques Fourier سنة 1824 وبعده العديد من العلماء حيث اثبتوا ان غاز ثاني اكسيد الكربون في الجو يزيد من درجة حرارة الهواء. وفي عام 1972 نشر " جون سوير " تقرير يبرز الارتباط بين الاحتباس الحراري وتأثيره على الحرارة الأرضية، ومع زيادة الأدلة على ظاهرة الاحتباس الحراري من قبل الاوساط العلمية. طلبت مجموعة السبعة، و هي الدول الاقوى اقتصاديا في منتصف الثمانينات من الامم المتحدة انشاء مجموعة خبراء لدراسة قضية الاحتباس الحراري، وتعتبر اول مرة يظهر مصطلح الاحتباس الحراري كمشكلة عامة يتم تناولها من قبل هيئة عالمية حيث تم انشاء الفريق الدولي المعني بتغير المناخ "IPCC" Intergovernmental Panel on Climate Change. وهو هيئة تم انشائها سنة 1988 من قبل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية "WMO" وبرنامج الامم المتحدة للبيئة "UNEP" يهدف "IPCC" الى تزويد الحكومات بالمعلومات الخاصة بالمناخ¹.

2- الغازات المسببة للاحتباس الحراري: ارتبط الاحتباس الحراري بالغازات الدفيئة " Gaz a Affect Serre " و هي غازات تمتص الأشعة الحمراء المنبعثة من سطح الارض وتعتبر زيادتها من مسببات الاحتباس الحراري والجدول الحالي يبين اهم الغازات الدفيئة².

جدول رقم(1-2): الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري.

الغازات الدفيئة	نسبة التواجد في الجو	مدة الحياة	اصل الغاز الدفيء	المساهمة في الاحتباس الحراري
بخار الماء H ₂ O	55%	/	طبيعي وبشري	36 الى 70%
ثاني اكسيد الكربون co ₂	0.039%	100 الى 200 سنة	طبيعي وبشري	9 الى 26%
غاز الميثان CH ₄	2%	12 سنة	طبيعي وبشري	4 الى 9%
غاز الأوزون O ₃	2%	1 سنة	طبيعي وبشري	3 الى 7%
اكسيد النتروجين N ₂ O	1%	120 سنة	طبيعي وبشري	لا يتعدى 5%
مركبات الكلور الفلور والكربون CFC	يتواجد بنسب ضئيلة	الى 50 الف سنة	بشري وهو غاز يستعمل في التبريد والتكييف	لم تحدد النسبة لكن اثرها على الاحتباس الحراري كبير كما انها من الغازات المتسببة في تاكل طبقة الاوزون

المصدر: بوسعين تسعديت ، اثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر دراسة استشرافية ، أطروحة الدكتوراه كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة احمد بوقرة بومرداس 2014-2015 ص . 11

¹ La plateforme de l'engagement RSE et développement durable Réchauffement climatique: définition causes et conséquences, 2017.
www.e-rse.net/definitions/rechauffement-climatique/#gs.sd6kxb. Consulté 20/12/2019.

3- اثار التغيرات المناخية نتيجة الاحتباس الحراري: تتسبب التغيرات المناخية نتيجة زيادة الظواهر المناخية الشديدة كموجات الحر والجفاف والفيضانات والاعاصير .ويمكن تلخيص التغيرات المناخية من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (1-3): اثار التغيرات المناخية.

2100	2050	عام 2025	التغيرات والآثار	
970-540 جزء من المليون	640-445 جزء من المليون	460-405 جزء من المليون	تركيز ثاني أكسيد الكربون	التغيرات المناخية
1.4-5.8 درجة مئوية	2.6-0.8 درجة مئوية	1.1 الى 4.5 درجة مئوية .	المتوسط العالمي لتغيير درجة حرارة من 1990	
9 الى 88 سم .	5 الى 32 سم	3-4 سم	المتوسط العالمي لارتفاع متوسط سطح البحر منذ 1990	
موت المرجان	تناقص التنوع وتناقص الغلات	موت المرجان	المرجان	التأثير على النظم البيئية
القضاء على بعض المناطق	تزايد الضياع	ضياع بعض الأراضي الرطبة	المناطق الرطبة الساحلية والسواحل	
ضياع الانواع الفريدة من الحيوانات والنباتات	انقراض بعض الانواع الحيوانية والنباتية	ترحيل بعض الانواع الحيوانية	النظم البيئية الارضية	
خسارة كبيرة في حجم الجليد على القطبين .	تناقص الجليد البحري على القطبين	تناقص الجليد البحري	بيانات الجليد	
تضخم في الامداد وجودة المياه	نقص المياه في الدول الجافة وارتفاع الملوحة	انخفاض الانهار وقلة المياه العذبة	امدادات وجودة المياه	التأثير على المياه والغذاء
تضخم الطلب على المياه	زيادة الطلب على المياه لأغراض الري أكثر	زيادة الطلب لغرض الري	الطلب على المياه	
انخفاض عام في غلات الحبوب بسبب الحرارة	تناقص في الحبوب خاصة في خطوط العرض الكبرى وشبه المدارية	زيادة الغلات في المناطق الاستوائية وانخفاضها في المناطق المدارية	الغذاء	
تضخم تأثيرات الاجهاد الحراري	تضخم تأثيرات الاجهاد الحراري	زيادة الوفيات نتيجة الحرارة	اجهاد الحرارة والوفاة في الشتاء	التأثير على صحة الانسان
اتساع مناطق الامراض الخطيرة	زيادة مناطق الملاريا والحمى	/	امراض منتقلة عبر المياه والرياح	
زيادة أكبر وأكبر في الوفيات.	زيادة أكبر في الوفيات والاصابات	وفيات واصابات وعدوى	الفيضانات والاعاصير	
حدوث مجاعات كبرى	تزايد خطر الجوع	تأثر الفقراء بسبب الجوع	التغذية	
تضخم في تأثيرات الطاقة	تضخم في تأثيرات الطاقة	تزايد الطلب على الطاقة للتدفئة والتبريد	الطاقة	التأثيرات الاقتصادية
تضخم التأثيرات على القطاع الزراعي.	زيادة اسعار التامين أكثر فأكثر	زيادة اسعار التامين وانخفاض المؤسسات التأمينية	القطاع المالي	
خسائر في الدول المتقدمة	تضخم الخسائر في الدول	خسائر في اسواق الدول	المؤشرات الكلية	

والمختلفة	المتخلفة وتضائل المكاسب في الدول المتقدمة	النامية وخليط بين المكاسب والخسائر في الدول المتقدمة	
-----------	--	---	--

المصدر: الهيتي نوزاد عبد الرحمن، حسن ابراهيم المهندي. عيسى جمعة ابراهيم، مقدمة في اقتصاديات البيئة، دار المنهاج للنشر والتوزيع، عمان، 2009 ص 16.

ومن الجدول يمكن تلخيص اثار التغيرات المناخية في النقاط التالية:

- زيادة معدلات حدوث الجفاف خاصة في افريقيا، وزيادة الصراعات حول المياه.
 - انخفاض الانتاج الزراعي المرتبط بمطول الامطار خاصة في الدول الإفريقية حيث تنكمش المحاصيل في 50% بحلول 2020 لما يزيد من معانات المزارعين.
 - زيادة المساحات المعرضة للفيضانات جراء موسم الرياح الصيفية في دول جنوب شرق و شرق اسيا.
 - ارتفاع مستوى سطح البحر حيث ترتفع في العالم بمعدل 1.8 ملم بين سنة 1961 و 2003 . ويتوقع ان يصل الارتفاع الى 3.1 ملم متر سنة 2010 ، حيث سيؤثر على حوالي 100 الف نسمة، وهذا ما يؤثر على مناطق ومصبات الأنهار مما يخفض من المياه العذبة والأنشطة الأيكولوجية.
 - الثلوج والجليد حيث انخفض على مدار سنوات كثيرة خاصة منذ 1980، حيث زاد ذوبان الجليد خاصة في جبال الهمالايا .
 - زيادة الامراض والأوبئة في العالم حيث تسبب سوء التغذية بوفاة 07 مليون نسمة، والاسهال 1.9 مليون نسمة، والملاريا 0.9 مليون نسمة، حسب منظمه الصحة العالمية "HWO".¹
- الفرع الثالث : آليات الحد من التغيرات المناخية.**

- التقليل من استخدام الطاقة الاحفورية والفحم، والتوجه نحو الطاقة المتجددة والنظيفة. وكذا تفعيل آليات الكفاءة والفعالية الطاقوية.
 - التوسع في المساحات الخضراء من خلال رفع المساحة الخضراء وغرس الاشجار .
 - التقليل من غازات الاحتباس الحراري والغازات CFC و CO₂ وغيرها من الغازات ذات تأثير على طبقة الازون والمتسببة في الاحترار العالمي.
 - تفعيل قوانين حماية البيئة والتغير المناخي وفرض قيود عالمية ومحلية على مسببات الاحتباس الحراري
- المطلب الرابع: السياسات والاجراءات الدولية للحد من التغيرات المناخية.**

ادت التغيرات المناخية وما صاحبها من عواقب على الحياة البشرية على كوكب الاخضر، الى دق ناقوس الخطر من قبل المجتمع الدولي، من منظمات دولية وهيئات حكومية وكذا منظمات المجتمع المدني والهيئات الغير حكومية المهتمة بقضايا البيئية. لأجل ذلك قامت مجموعة كبيرة من الباحثين والخبراء في مجال المناخ و قضايا البيئية في اعداد دراسات استشرافية وشاملة، من اجل ايجاد السبل الكفيلة

¹ New Humanitarian Journalism From Heat and crises, 2019. www.thenewhumanitarian.org/new/2008/07/31/what-climate-change-does-2nd-part-series.

للتخفيف من حدة التغيرات المناخية والاحترار العالمي.¹ وتعتبر القوانين والمراسيم الدولية المنتهجة من قبل منظمات دولية احد ركائز التوجه نحو إيجاد حلول للأثار و التغيرات المناخية.

الفرع الاول: المنظمات الدولية للحد من التغيرات المناخية .

1- الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغير المناخي " IPCC " : تم انشاء الهيئة سنة 1988 من قبل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية " WMO " وبرنامج الامم المتحدة للبيئة " UNEP " . وكان الهدف منها هو توفير تقييم لفهم جميع الجوانب المتعلقة بالتغيرات المناخية، وكذا ابراز تأثير الأنشطة البشرية على التغيرات المناخية، وكذا تقييم المعلومات الفنية والعلمية والاجتماعية والاقتصادية و ابرز الخيارات المتاحة للتكيف معها والتخفيف من حدتها. وتتألف الهيئة من 3000 من علماء المناخ و ماسحي المحيطات والاقتصاد وغيرها من التخصصات ذات الصلة بالتغيرات المناخية.² ويتمثل نشاط الهيئة في تقديم تقييم دوري لحالة المناخ، من خلال اربع فرق للعمل. يعمل الفريق الاول علي تقييم الجوانب العلمية للنظام البيئي و تغيير المناخ. بينما الفريق الثاني يعمل على تقييم سرعة تأثير التغيرات المناخية على النظم الاجتماعية والاقتصادية والطبيعية والنتائج الإيجابية والسلبية للتغيير، وكذا خيارات التكيف مع تغير المناخ. اما الفرقة الثالثة فتتولى تقييم خيارات الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة والتخفيف من حدتها. اما الفرقة الرابعة تعمل على جرد الغازات الدفيئة التابعة للهيئة الخاصة بكل دولة .

2- اتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ³ UNFCCC: هي معاهدة دولية تعرف اطرافها بأن تغير المناخ على الارض له اثار ضارة على البشرية، كما يساورها القلق ازاء تزايد تركيز الغازات الدفيئة بدرجة كبيرة على الغلاف الجوي. جراء النشاط البشري الذي ادى الى استفحال ظاهرة الدفيئة ، وما لذلك من زيادة في احتراز اضافي على سطح الارض والغلاف الجوي، والذي يؤثر على الأنظمة الطبيعية والبشرية بالسلب.⁴ وتم التوقيع على الاتفاقية من قبل 150 دولة في ريو دي جانيرو في البرازيل سنة 1992، ودخلت حيز التنفيذ سنة 1994. وتهدف الاتفاقية الى تثبيت تركيز نسبة الغازات الدفيئة في الجو عند مستويات تحول دون تأثير الانسان على النظام المناخي. وينبغي بلوغ المستوي المثالي خلال فترة زمنية كافية تسمح للنظم الأيكولوجية ان تتكيف بصورة طبيعية مع التغيرات المناخية. كما

¹الهيبي نوزاد عبد الرحمن، حسن ابراهيم المهندي. عيسى جمعة ابراهيم، مر جع سابق، ص 239.

² المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، الموقع الرسمي.

www.wmo.int/int/pages/summary/cosponsored-summary_ar.html. Consulté 10/09/2019.

³اتفاقية الامم المتحدة بشأن تغير المناخ UNFCCC

[WWW.UNFCCC.INT/SITES/DEFAULTE/FILES/CONVARABIE.PDF.P\(1_20\).CONSULTERO10/02/2019](http://WWW.UNFCCC.INT/SITES/DEFAULTE/FILES/CONVARABIE.PDF.P(1_20).CONSULTERO10/02/2019)

⁴على عدنان الفيل ، التشريع الدولي لحماية البيئة ، دار الحامد للنشر والتوزيع ، الاردن ، عمان ط 2011، ص 57.

تضمن عدم تعرض انتاج الأغذية للخطر، وتسمح بالاستمرار في عملية التنمية في الدول على نحو مستدام. وتمثلت التزامات الاطراف الموقعة على الاتفاقية فيما يلي:

- الابلاغ عن الانبعاثات من خلال اعداد تقارير دورية تسمى "بالبلاغات الوطنية" تحتوي هذه البلاغات على معلومات تخص انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وكذا الخطوات اللازم لتنفيذ الاتفاقية.

- البرامج الوطنية: و هي تدابير تتضمن طرق التخفيف من التغيرات المناخية، عن طريق معالجة الانبعاثات البشرية من الغازات الدفيئة التي يحكمها بروتوكول مونتريال. وازاله الانبعاثات واتخاذ تدابير التكيف مع التغير المناخي وتنفيذ البرامج ونشرها بصفة دورية.

- العمل على اجراء بحوث علمية وتكنولوجية وفنية واجتماعية واقتصادية. وكذا رصد و حفظ البيانات المتصلة بالنظام البيئي من اجل زيادة الفهم اسباب التغيرات المناخية.

- التبادل المعرفي والتكنولوجي من خلال التزام الدول المتقدمة بنقل المعرفة والتكنولوجيات الغير ضارة الى الدول النامية.

- التزام الدول الصناعية: و التي تعتبر اكثر تأثيرا على الحالة البيئية نتيجة نشاطاتها الصناعية الكثيفة.

3- اتفاقية كيوتو: Kyoto Protocol تمثل الجانب التنفيذي لاتفاقية الامم المتحدة المبدئية بشأن تغير المناخي UNFCCC. وكان الهدف من الاتفاقية تثبيت نسبة الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوى يحول دون تدخل البشر في النظام المناخي. وتم توقيع الاتفاقية في 11 ديسمبر 1997 في كيوتو باليابان، ودخلت الاتفاقية حيز التنفيذ في 16 فبراير 2005، وتضمنت التعهد علي التزامات قانونية للحد من انبعاثات اربع من الغازات الدفيئة، وهي ثاني اكسيد الكربون (CO₂) والميثان CH₄ اكسيد النيتروجين N₂O و سداسي فلوريد الكبريت SF₆ ، وكذا مجموعتين من الغازات الدفيئة، وهي الهيدروفلوروكربون HFCs والهيدروكربونات المشبعة بالفلور PFCs ووصل عدد المقيمين على الاتفاقية 180 طرف سنة 2008¹.

وتضمنت الاتفاقية مجموعتين من الالتزامات مجموعة تلتزم بها جميع دول الاعضاء و مجموعه ثانية تلتزم بها الدول المتقدمة تجاه الدول النامية، ويمكن حصر هذه الالتزامات في النقاط التالية.

- قيام 38 دولة متقدمة بتخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة بنسب تختلف من دولة الى اخرى خلال الفترة الممتدة من 2008 الى 2012 وحددت نسبة التخفيض على اساس سنه 1990 ب 8% بالنسبة للاتحاد الاوروبي و 7% للولايات المتحدة الأمريكية و 6% لليابان. ويشمل هذا التخفيف الغازات المذكورة انفا. CO₂، CH₄، SF₆، N₂O.

¹ على عدنان الفيل، مرجع سابق، ص 342.

- المحافظة على المساحات الخضراء وزيادتها الغابات التي تعتبر كمستودع لهذه الغازات عن طريق امتصاصها وطرح الاكسجين المهم في حياة البشر.
- اقامة بحوث لدراسة نسب الانبعاثات هذه الغازات وتحديد سلبياتها واثارها الاقتصادية والاجتماعية.
- العمل على انتاج و تطوير تقنيات صديقة للبيئة.
- التعاون في مجال التطوير والتعليم لبرامج التدريب وتوعية الناس في مجال التغيرات المناخية بهدف التقليل من الغازات الضارة ومسبباتها.
- تتعهد الدول المتقدمة بتمويل وتسهيل أنشطة نقل التكنولوجيا الى الدول النامية والفقيرة.
- تتعهد الدول المتقدمة بدعم جهود الدول النامية في مجالات مواجهة الاثار السلبية لتغير المناخ وتعيش معها¹.

4- مؤتمر كوبنهاجن للتغيرات المناخية COP15 : جاء مؤتمر كوبنهاجن لوضع اطار للاتفاقية الدولية للمناخ لتحل محل بروتوكول كيوتو، الذي ينتهي العمل به سنة 2012. انعقد المؤتمر بين 7-18 ديسمبر 2009 في كوبنهاجن الدنمارك . كان هدف المؤتمر الوصول الى قرار في المدى الطويل بشأن التغيرات المناخية والاحترار العالمي. لكن ذلك لم يحدث نتيجة المعارضة الشديدة للدول الصناعية خاصة الولايات المتحدة الأمريكية، وكذا الدول السائرة في طريق النمو على غرار الهند والصين اللتان كانت اوليتهما هي تحقيق معدلات نمو اقتصادي كبير على حساب القضايا البيئية . وتمثل هذه الدول الثلاث اكبر مسبب للغازات الدفيئة. ولكن تم التوصل الى اتفاق غير ملزم من الصين والبرازيل والهند وجنوب افريقيا والولايات المتحدة الأمريكية بقبول ان التغيرات المناخية تسبب تهديدا عالميا على الكوكب، ويجب ان يبقى ارتفاع درجة الحرارة عند 2 درجة مئوية فقط. لكن دون وضع قيود على الدول في ما يخص انبعاثات ثاني اكسيد الكربون من مختلف الدول. كما تم تقديم وعود من قبل الدول المتقدمة من اجل تمويل الاجراءات الرامية الى الحد من انبعاثات غازات الدفيئة والتكيف مع الاثار الحتمية لتغير المناخ في البلدان النامية، حيث وعدت بتقديم 30 مليار دولار خلال الفترة 2010-2012 و بتعبئة التمويل طويل الاجل ب 100 مليار دولار بحلول 2020.

- انشاء اربع هيئات جديدة: وهي آلية بشأن خفض الانبعاثات الناتجة عن ازالة الغابات وتدهورها، وفريق رفيع المستوى تابع لمؤتمر الاطراف لدراسة تنفيذ الاحكام المالية وصندوق كوبنهاجن الاخضر المناخ وآلية التكنولوجيا².

¹ Kwan group .Renewable Energy Researchers .www.kawngroup.com/Kyoto-protocol.

² الامم المتحدة لتغير المناخي .

www.unfccc.net/process-and-meeting/confreces/poest-conference-december_2009/Copenhagen-Climate. Consulte 10/03/2019.

الفرع الثاني: قمة باريس للتغيرات المناخية .

تدخل قمة باريس ضمن مؤتمرات الاطراف السنوية للتغيرات المناخية COP₂₁: هي القمة 21 للأطراف، و هي من القمم العالمية للمناخ و المنعقدة في العاصمة الفرنسية باريس في ديسمبر 2015. تم التوقيع على الاتفاق من قبل 175 بلد، حيث يعتبر انتصارا لجهود محاربة التغير المناخي، من خلال تعهد المجتمع الدولي بتحسين ارتفاع درجة حرارة الارض دون درجتين مئويتين. ومتابعة الجهود لوقف ارتفاع الحرارة عند 1.5 درجة مئوية. كما تم التطرق الى كيفية تنفيذ تعهد الدول في قمة كوبنهاجن 2009 حول دفع الدول المتقدمة 100 مليار في حدود 2020، لمساعدة الدول النامية للتكيف مع التغيرات المناخية . واشتمل اتفاق باريس على مجموعة من القضايا نذكر منها¹ :

1-قضايا اتفاقية باريس:

- **التخفيف من انبعاثات الغازات الدفيئة:** وذلك من اجل ضمان انخفاض درجة الحرارة لأقل من درجتين من خلال التقليل من الانبعاثات ثاني اكسيد الكربون.
- **التكيف في مواجهة الآثار السلبية للتغير المناخي:** من خلال اتخاذ تدابير للتأقلم مع التغير المناخي، وتختلف من بلد لآخر حسب الموقع الجغرافي ومدى تأثرها بالتغيرات المناخية وقدراتها المالية .
- **التمويل:** حيث تضمنت الاتفاقية وجوب تقديم مساعدات من قبل الدول المتقدم للدول النامية تتعلق بأعمال التخفيف والتكيف ونقل التكنولوجيا.
- **الشفافية :** حيث يتعين على الاطراف تقديم بيانات دقيقة ومتسقة، قابلة للمقارنة دوليا عن الانبعاثات الغازية الدفيئة، و عن الجهود المبذولة لتغيير هذه الاتجاهات، وايصال المعلومات عن انجع السبل للحد من الانبعاثات والتكيف مع الآثار السلبية لتغير المناخ بواسطة الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية.

2-عناصر اتفاقية باريس للتغيرات المناخية :

- تبني هدف طموح بعيد على المدى للحد من ارتفاع درجة الحرارة والانبعاثات.
- **الابقاء على التمييز بين الدول المتقدمة والنامية من حيث الالتزام مع اعطاء مرونة للدول لاتخاذ تدابير أكثر طموحا مع مرور الوقت.**
- **استمرار الدعم المالي وضمانه على شكل دعم ومساعدة من الدول المتقدمة الى الدول النامية².**
- وفي الاخير يمكن القول ان اتفاق باريس للمناخ كان من ابرز القيم العالمية للأرض حول المناخ. غير ان انسحاب الولايات المتحدة الأمريكية من اتفاقية باريس، حيث اعلن الرئيس الامريكى دونالد ترامب

¹ Agence Parisienne de Climat.

www.APCPARIS.com/cop_21Consulte_10/04/2019.

² مرجع فهد علي. **قواعد القانون الدولي لحماية البيئة في ضوء اتفاقية باريس للمناخ 2015 دراسة تحليلية**، مذكرة ماجستير، كلية حقوق، جامعة الشرق الاوسط، 2017، 61_80.

سنة 2017 انسحاب بلاده من الاتفاق كونها تكبح نمو الاقتصاد لأمريكا وهو ما اثر سلبا على الاتفاقية ودورها في تقليل من التغيرات المناخية.¹

المبحث الثالث: اقتصاد الطاقة وعلاقته بالبيئة.

لقد لعبت الطاقة دورا اساسيا في نمو وتطور الدول، حيث تعتبر محرك عملية التنمية فهي ممول للتنمية في الدول المنتجة لها من نפט وغاز و فحم. كما تعد الطاقة التقليدية المصدر الطاقوي الاكثر استعمالا من طرف الدول المتقدمة في العملية الصناعية، وكذا المورد الاساسي لتحقيق الرفاهية داخل المدن والمباني وعمليات النقل عبر العالم. لذا فان الحديث عن الاستدامة لا يمكن ان يحدث دون الحديث عن الاستدامة الطاقوية من الجانب الاقتصادي. كما تشكل الطاقة الاحفورية المصدر الاول لانبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون CO₂، و تعتبر الطاقة الجانب البيئي للتنمية المستدامة لذا كان لابد من التطرق للطاقة التقليدية وكذلك التعرف على دورها في عمليات التنمية التقليل من اثارها البيئية.

المطلب الاول : الاقتصاد الطاقوي.

الفرع الاول: مفاهيم عامة حول الطاقة واقتصاد الطاقة.

1- الطاقة: كلمة ذات اصل لاتيني Energia ويوناني Energeia وهي تعني قوى فيزيائية تسمح بالحركة. اما اصطلاحا فهي كالاتي " الطاقة هي التي تحرك الآلات التي نستعملها في الحياة اليومية".
- كما تعرف على انها القدرة على القيام بعمل، وهي تظهر في اشكال مختلفة من الطاقة الحركية أو الكامنة أو على شكل حرارة أو طاقة كهربائية أو طاقات التفاعلات الكيميائية².
ومنه يمكن القول ان الطاقة هي القدرة الموجودة في بعض المواد الطبيعية والصناعية، والتي يمكن من خلال استعمالها المباشر أو تحويلها ان تصبح قابلة للاستعمال من اجل خلق حركة أو توليد حرارة، والتي اصبحت وسيلة هامة في الحياة البشرية من أجل تحقيق الراحة والرفاهية للإنسان. كما تعتبر المحرك الرئيسي لقيام الحضارة الحالية والحضارات السابقة.

2- اقتصاد الطاقة : هو فرع من فروع الاقتصادي يهتم بدراسة وتحليل قضايا الطاقة من منظور اقتصادي، تطور هذا العلم اقتصاديات الطاقة و اصبح كفرع مستقل بذاته منذ اول صدمة بترولية سنة 1973 نتيجة ارتفاع اسعار البترول. ومن ذلك الحين ارتفع عدد الباحثين والاكاديميين في مجال الذي اصبح مثله مثل اي فرع من فروع علم الاقتصاد يهتم بالمشكلة الاقتصادية الأساسية لتخصيص الموارد النادرة في الاقتصاد، فهي تهتم بالطلب والعرض واسعار الطاقة على المستوى الجزئي، اما على المستوى

¹الموقع قناة فرانس 24

consulté 10/04/2019. www.france24.com/ar/2017/08/05 _اتفاق-انسحاب-الولايات-المتحدة ،

² بن محاد سمير، محاضرات في اقتصاديات الطاقة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ، جامعة المسيلة، 2016-2017، ص4. www.virtuelcampus.univ-msila.dz/facsegi/wp-conturt/uploads/2018/01/ctélch.et-economie-de-lenergie.pdf. Consulté 10/05/2019.

الكلية فتهتم بالعلاقات الجيوسياسية وكذا الامدادات العلمية للطاقة وكذا علاقة الطاقة بالقطاعات الاقتصادية والتنمية في الدول. كما ربطت بين الطاقة والبيئة من خلال التنمية المستدامة للطاقة.

الفرع الثاني: مصادر الطاقة الاحفورية.

تتنوع مصادر الطاقة بين الفحم البترول والغاز الطبيعي والطاقة النووية.

1- الفحم الحجري: هو احد مصادر الطاقة الاحفورية والذي يمثل اقدمها اكتشافا ابان الثورة الصناعية، والذي كان يمثل عمود الثورة الصناعية، والذي مثل خلالها ثلاثي الطاقة المستخدمة في الصناعة والتدفئة والنقل. وتشكل الفحم منذ ملايين السنين نتيجة تحلل المواد العضوية النباتية والحيوانية المترسبة تحت الارض والمعزولة عن الهواء والواقعة تحت ضغط مرتفع ودرجة حرارة عالية. وهو مادة صخرية ذات لون اسود يتم استخراجها من المناجم، تقع على اعماق متفاوتة بين 400 الى 4000 متر. و يعطى الفحم الحجري حرارة جلاء اشتعاله. وينقسم الفحم حسب استخدامه الى اربع انواع.

- الفحم المستخدم في انتاج فحم الكوك و المستخدم في انتاج الغازات الصناعية.¹ والفحم المستخدم في ادارة الماكينات و الفحم المستخدم للأغراض المنزلية. كما ينقسم الفحم الى عدة انواع حسب تركيبته البنيوية الى عدة انواع نذكر منها:²

- **الانتراسيت Anthracite** ويعرف بالفحم الصلب حيث يحتوي على نسب عالية من الكربون تصل الى 95 %، ويعتبر من اجود انواع الفحم نظرا لدرجة الحرارة العالية التي يعطيها مع قليل من الدخان واللهب، و يدخل في صناعة الحديد والصلب وكذا للاستعمال المنزلي.

- **فحم البيوتين Bituminous Coal**: و هو فحم لين يحتوي على نسبة اقل من الكربون مقارنة بالفحم الصلب، ومن مميزاته سهولة الاحتراق، كما انه يوجد في معظم مناجم الفحم حول العالم. يستعمل كوقود و صناعة فحم الكوك وكذلك الصناعات الكيماوية.

- **فحم اللجيت (الفحم البني):** يحتوي نسبة اقل من الكربون تصل الى 70%، يتصف بإعطاء حرارة قليلة نظرا لاحتوائه على الرطوبة، ويعتبر اقل انواع الفحم جودة.

وحسب احصائيات الامم المتحدة فالقيمة الحرارية للفحم هي 7000 كيلو كالوري لكل غرام³. وتتركز اكبر احتياطي الفحم الحجري في الاتحاد السوفياتي والولايات المتحدة الأمريكية والصين.

¹ محمد حميس الزركة، جغرافية الطاقة، دار المعرفة الجامعية الاسكندرية، مصر، 2001، ص26.

² سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة، عالم المعرفة، الكويت، 1981، ص15-16.

³ ابراهيم بورنان، الغاز الطبيعي ودوره في تامين الطلب على الطاقة في المستقبل، اطروحة دكتوراه، في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية، وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2007، ص24.

2- البترول: هو الطاقة الاكثر استعمالا في العصر الحالي، حيث يعتبر عصب الصناعة والطاقة والاكثر واستعمالا في مجال النقل. كلمة بترول ذات اصل لاتيني مشتقة من كلمتين Petra وتعني الصخر و Oleum وتعني الزيت لتشكيل كلمة petroleum و هو زيت الصخر.

- تم حفر اول بئر للبترول في ولاية بنسلفانيا الأمريكية من قبل «جون درأيك» على عمق 21.18 متر سنة 1859¹. يتكون البترول من عنصرين الهيدروجين والكربون، وهو سائل دهني ذو رائحة مميزة، يوجد على عدة الوان. وتختلف لزوجته حسب درجة كثافته، ويتميز البترول بمجموعة من المميزات التي من خلالها يتم تحديد سعره وجودته وهي:

- **الكثافة النوعية:** نسبة وزن حجم مادة معينة الى وزن حجم مماثل من الماء عندما تتعادل درجتهمما الحرارية، ويعبر عنها باستخدام مقياس معهد API* الامريكى، حيث تأخذ درجة الكثافة القيمة من 1 الى 60 وكلما ارتفعت درجة الكثافة كان البترول خفيفا وذو جودة عالية².

- **نقطة الانسكاب:** وهي درجة سيولة المادة البترولية وهي مرتبطة بالمادة الشمعية المتواجدة في البترول الخام و التي من خلالها يتم التعرف على جودة البترول وكذلك سعره.

- **البترول الحلو والمر:** يتم التفريق بين البترول الحلو والمر نسبة الى مقدار الكبريت المتواجد فيه، حيث يعتبر حلوا اذا كانت نسبة الكبريت اقل من 0.5% اما اذا فاقت هذه النسبة فالبترول مر او حامض. ويعتبر البترول الحلو اكثر قيمة من البترول المر حيث انه اقل تلويثا للبيئة ومنه يكون الوقود المنتج موافقا للمعايير المعمول بها دوليا³.

- يتم اعتماد البرميل "Barrel" كوحدة عالمية لقياس البترول، و هي وحدة قياس أمريكية والتي تعادل 159 لتر. كما ان هناك عدة مقاييس أخرى ك المتر مكعب و الذي يعادل 6.28 برميل و هي وحدة يتم اعتمادها في اوروبا.

3- الغاز الطبيعي: يعتبر الغاز الطبيعي من اهم مصادر الطاقة الاحفورية الناضبة. ويسمى بالغاز الطبيعي للتفرقة بينه وبين الغاز الصناعي الذي يشبهه في الخصائص ولكن مصدره هو تسخين الفحم. وهو غاز قابل للاحتراق مثل الميثان، الايثان، البروبان ، البوتان و غيرها. يوجد الغاز الطبيعي في الطبيعة بلا لون ولا رائحة، مثله مثل النفط نتج عن طريق كائنات حية نباتية وحيوانية دفنت تحت الارض منذ ملايين السنين و نتيجة لضعف الحرارة تشكل الغاز⁴. ويعتبر الغاز مادة طاقوية مثالية يتميز بسهولة التوصيل وكذا الكفاءة العالية في توليد الحرارة وكذا قلة الانبعاثات الناجمة عن احتراقه، والتي

¹ مقلد رمضان، محمد عفاف عبد العزيز، السيد محمد أحمد السريتي اقتصاديات الموارد الطاقوية الدار الجامعية، الاسكندرية 2001، ص 41
حيث ان درجة API=141.5/درجة الكثافة النوعية عند 60° API*

² محمد احمد الدوري، محاضرات في الاقتصاد البترولي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر 1983، ص 11

³ على لطفى، الطاقة والتنمية في الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الادارية، مصر 2008، ص 146

⁴ حسن احمد شحاته، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، الطبعة 1، مكتبة الدار العربية للكتاب، مدينة النصر، مصر 2002، ص 57

تجعله يصنف من الطاقات النظيفة. يساهم الغاز الطبيعي في صناعة الكهرباء ، كما يدخل في صناعات البتروكيمياوية وكذا صناعة البلاستيك، كما اصبح الطاقة المنزلية الاكثر استعمالا في الطهي والتدفئة. ويمكن التمييز بين عدة انواع من الغاز الطبيعي وهي¹:

- **الغاز الجاف Dry Gas**: يحتوي على نسبة قليلة من الماء والبتول بنسبة 1 الى 2% ، و تتراوح نسبة الميثان بين 98 الى 96% .

- **الغاز الحامض والحلو**: حيث يتميز الغاز الحامض باحتوائه على ثاني اكسيد الكربون او كبريت الهيدروجين . اما الغاز الحلو فهو الغاز الخالي من الغازات الحمضية.

- **الغاز الرطب Wet Gas** : يكون مصاحب بالبتول الخفيف والغازات البتول المميع.

- كما ينقسم الغاز حسب طبيعة وجوده في الآبار الى ثلاث انواع وهي: حقول الغاز طبيعي مفصل عن آبار البتول(غاز حر).والغاز المصاحب (غاز الغطاء) حيث يتواجد الغاز في ابار البتول لكنه يكون ضمن الطبقات العليا، وهنا يكون الغاز ثانويا اين يتم اما حرقه او اعادة حرقه في الابار. وكذا الغاز المنحل في البتول و الذي يخرج نتيجة سيلان وانسياب البتول الى سطح الارض².

ويعود استخدام الغاز الطبيعي سنة 1821 في الولايات المتحدة الأمريكية، لكن لم يتم استخداماته الفعلي الى سنة 1920. بسبب الاعتماد على الفحم و البتول³.

4- الطاقة النووية: هي من انواع الطاقة الناضبة حيث ان مصدرها هو اليورانيوم والذي يعتبر موردا ناضبا، لكنها تصنف ضمن الطاقات الجديدة او الطاقات البديلة. وهي طاقة ناتجة عن انشطار او اندماج الذرة لذا تسمى ايضا بالطاقة الذرية. تقوم فكرة استخراج الطاقة من الانشطار النووي من خلال استخدام نيوترون نواة عنصر اليورانيوم، حيث تنقسم الى قسمين توافقهما انقسامات اخرى تحول جزء من مادة النواة الى كميات هائلة من الطاقة الحرارية ، التي تستعمل في انتاج البخار عالي الضغط والحرارة والتي بدورها تقوم بتشغيل التوربينات وانتاج الطاقة الكهربائية. لذلك فان الطاقة النووية هي مصدر للحرارة مثلها مثل الطاقة الناتجة عن الفحم، الغاز والبتول، غير ان الحرارة الناتجة لا يصاحبها غازات الاحتراق سوى بخار الماء ، وكذا تعد تكلفة الطاقة الكهربائية النووية اقل تكلفة ب 30% عن الطاقة الكهربائية من مصادر احفورية⁴. ويعود اول استخدام للطاقة النووية في مفاعل يدعى (EBR-1)

¹ رمضان محمد مقلد وآخرون، اقتصاديات الموارد و البيئة ، الدار الجامعية ، الاسكندرية، 2001، ص93.92.

² Alexandre Rojey et autre le gaz naturel production traitement transport .édition Fechnip .Paris .France. 1994. p17

³ داليا محمد يونس، تقييم سياسات تصدير وتصنيع الغاز الطبيعي محليا ومقارنته بنظرياته عالميا، الدار الجامعية ، الاسكندرية ، 2011، ص43.42.

⁴ عياش سعود يوسف، تكنولوجيا الطاقة البديلة ، سلسلة عالم المعرفة ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، رقم8، فبراير، 1981 الكويت، ص20.

ويعمل بقوة 300 كيلواط يقع في الولايات المتحدة الأمريكية وكذا استعملت الطاقة النووية في تشغيل السفن والغواصات¹.

الفرع الثالث: الطلب والعرض واسعار الطاقة عالميا.

تتميز سوق الطاقة و على غرار باقي اسواق السلع الاخرى بقاعدة العرض والطلب، والتي تحدد من خلالها سعرها على المدين الطويل والقصير. وتتحكم في عمليات العرض و الطلب عدة متغيرات اقتصادية اجتماعية سياسية وحتى طبيعية، والتي يمكن ابرازها من خلال التعرف على الطلب والعرض على الطاقة وتحديد اسعارها. وعرف المزيج الطاقوي تغييرا كبيرا، حيث استحوذ النفط على المكان الاول عالميا من خلال مميزاته المتنوعة من سهولة نقل وكذا تنوع استعمالاته، كما ضمن الغاز الطبيعي مكانته هو الاخر في الآونة الأخيرة كمورد طاقي نظيف اين تنوعت استعمالاته خاصة في المجال المنزلي و انتاج الكهرباء.

1 - الطلب على الطاقة: عرف الطلب العالمي على الطاقة نموا كبيرا نظرا لتغير انماط الاستهلاك وكذا ارتفاع معدلات النمو الديمغرافي عالميا، حيث قدرت احتياجات العالم من الطاقة الاولية ب 13511.2 مليون طن مكافئ نפט سنة 2017.² وسيطر البترول على الطلب العالمي للطاقة ب 34% تبعه الفحم في المرتبة الثانية بنسبة 27% والغاز الطبيعي بنسبة 23% وهذا حسب احصائيات 2017.³ ويرجع تغيير الطلب العالمي على مجموعة من المحددات نذكر منها.

أ- **النمو الديمغرافي العالمي:** شهد عدد سكان العالم نموا كبيرا رغم انخفاض معدلات النمو الديمغرافي، لكن تطور الحياة المعيشية رفع من نسبة الامل في الحياة، حيث يتوقع ان يصل عدد السكان الى 9مليار نسمة بحلول عام 2050. هذا الارتفاع زاد من كميات الطاقة المستهلكة، خاصة مع المعدلات المرتفعة للنمو الذي حققته الدول النامية و السائرة في طريق النمو، على غرار الصين والهند والبرازيل وغيرها من الدول التي عرف سكانها نمورا ورفاها غير مسبوق. هذا ما رفع من الكميات المستهلكة من الطاقة الكهربائية والوقود.

ب- **العوامل السياسية والطبيعية:** العوامل الطبيعية من تغيرات مناخية على الطلب على الطاقة عالميا. فارتفاع وانخفاض درجات الحرارة في المواسم الباردة يرفع الطلب على الطاقة لأغراض التدفئة، حيث يعرف الطلب على الطاقة خاصة الغاز طبيعي ارتفاع كبيرا في الدول الشمالية لأوروبا وكندا وغيرها.

¹ رمضان محمد مقلد وآخرون، مرجع سابق ص246.245.

² British petroleum. **Statistical review of world energy** .67th edition. June2018 .p 8.

³ IDEM.

ج- النمو الاقتصادي العالمي: تركز النسب الكبرى لاستهلاك الطاقة في العالم عند الدول الصناعية الكبرى. لذلك يرتبط الطلب العالمي على الطاقة بمعدلات النمو. ورغم ثبات الناتج المحلي الاجمالي للدول الصناعية التقليدية على غرار امريكا واليابان والاتحاد الاوروي خلال العشر سنوات الأخيرة. الا ان ارتفاع الطلب على الطاقة راجع الى ظهور اقطاب صناعية جديدة على غرار الصين الذي يستهلك حوالي 13 مليون برميل سنة 2017¹. والهند وكذا الدول جنوب شرق اسيا و دول امريكا اللاتينية التي تبنت انماط استهلاك مشابهة للأنماط الاستهلاكية الأمريكية والأوروبية.

وتتمثل الدول الطالبة للطاقة من خلال وكالة الطاقة العالمية (IEA) International Energy Agency. وهي منظمة أنشأت سنة 1974، تتكون المنظمة 28 دولة من الدول الصناعية المستهلكة للبترو. جاءت كرد فعل على سيطرة منظمة اوبك على سوق البترول، ويهدف نشاط المنظمة في ترشيد استهلاك الطاقة في الدول الاعضاء، وكذا ايجاد بدائل طاوقية خارج منظمة الاوبك. كما رفعت المنظمة من الاحتياطي الاستراتيجي للدول الاعضاء بما يعادل 90 يوم من المخزون.

2- عرض الطاقة: هو الكميات المنتجة من قبل الدول والمؤسسات من المواد الطاقوية في السوق. وتتميز الطاقة وعلى غرار المواد الاستهلاكية الاخرى في البيع عن طريق العقود. وعلى وجه الخصوص الغاز الطبيعي، الذي تبرم من عقود طويلة الاجل تصل الى 20 سنة نظرا للتكاليف الكبيرة لمد قنوات التوصيل. ونظر لكون البترول بدرجة اولى اهم مصادر الطاقة في العالم، فهو يعتبر اهم الموارد الطاقوية التي منحت قوة للدول المنتجة داخل السوق الطاقوي عالميا. ويرتبط عرض السلع الطاقوية الاخرى كالغاز الطبيعي والفحم على عرض البترول. ويعتبر سوق الطاقة سوق احتكاريا نظرا لتوفر المادة في دول قليلة، على غرار روسيا والشرق الاوسط وفرنويلا وبعض الدول الإفريقية، وكذا تركزه في عدد قليل من الشركات المنتجة للطاقة عبر العالم. ولعل اهم العوامل التي تحدد العرض الطاقوي ما يلي:

- الطلب على الطاقة: ترتبط الكميات المعروضة من الطاقة بالطلب عليها وهذا حسب النظرية الكنزيرة "الطلب الفعال". كما يرتبط العرض بالعقود المستقبلية، نظرا لطول فترة التوريد وكذا التوصيل بالأنايب الذي يتطلب اتفاقيات طويلة الأجل.²

- اسعار الطاقة: تساهم الاسعار في كمية الطاقة المعروضة حيث ان ارتفاعها يكون محفز لزيادة العرض. غير ان انضمام الدول المنتجة لمنظمة الاوبك جعل من الكميات المعروضة ثابتة نسبيا من اجل الحفاظ على اسعار معينة.

- المنافسة: تعمل المنافسة بين الدول المنتجة للطاقة دورا هاما في تحديد الكميات المعروضة، خاصة مع ظهور دول منتجة كانت في زمن القريب دول مستهلكة، على غرار امريكا التي ارتفع انتاجها خاصة من

¹ British petroleum. statistical review of world energy .67th edition . June2018 .Op Cit .p 8.

² محمد احمد الدوري، مرجع سبق ذكره، ص180.

البتروال الصخري . كما استعملت الدول الاعضاء في منظمة الاوبك سياسة الحصص والتخفيض من الكميات المعروضة، من اجل التأثير على السعر، مثلما حدث في اتفاق الجزائر سنة 2017 من اجل خفض العرض.

-**العوامل المناخية والحروب** : تؤثر العوامل المناخية من أعاصير وكوارث طبيعية خاصة في الدول المنتجة الى تخفيض العرض، كما ان الحروب والنزاعات داخل الدول المنتجة تؤثر على الكميات المعروضة. ولعل ما حدث في الشرق الاوسط من حروب ونزاعات سبب في قلة العرض الطاقوي وخلال فترات متقلبة.

-**التقدم التكنولوجي و كذا السلع البديلة**: ساهم التطور التكنولوجي من تقليل تكاليف الانتاج والرفع من الكفاءة الإنتاجية وزيادة عمر الآبار والمناجم . كما تطورت اساليب الاستكشاف مما رفع من احتياطات بعض الدول، وظهر دول منتجة اخرى لم تكن تملك من الطاقة ما يكفيها. كما ساهمت البحوث من اكتشاف مصادر جديدة للطاقة على غرار الطاقة المتجددة من طاقة شمسية ورياح وطاقة مائية وكذا الطاقة الحرارية والحيوية.

*تعتبر منظمة الاوبك منظمة الدول المصدرة للبتروال OPEC Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole وهي منظمة تكونت في سبتمبر 1960¹ من 13 دولة، وهي الدول المصدرة للبتروال. تشكلت المنظمة اساسا من اجل التقليل من سيطرة الشركات العالمية المستغلة للنفط، وذلك من اجل التحكم في العرض العالمي من النفط، ومن هو ضمان سعر مناسب، وكذا ضمان حصة سوقية معتبرة. و اتبعت المنظمة عدة سياسات، كسياسة الدفاع عن الاسعار بين سنة 1973 و سنة 1985 وسياسة الدفاع عن الحصة السوقية سنة 1986 و سنة 1998 وسياسة الحفاظ على الاسعار.

3 - اسعار الطاقة العالمية واهم اسواقها:

تعرف اسعار الطاقة تذبذبات كبيرة وهذا حسب قاعدة العرض والطلب، كما تحكمها بعض العوامل الاخرى. وترتبط اسعار الطاقة بسعر البتروال، حيث يمثل المرجع الاساسي لأسعار الطاقة الاحفورية الاخرى على غرار الغاز الطبيعي والفحم. ويعتمد في تسعير النفط في العالم على عدد معين من انواع النفط المعيارية، التي من خلالها يتم تسعير باقي انواع النفط التي يبلغ عدد انواعها 160 نوع، وذلك حسب جودة النفط. ومن اهم هذه الانواع المعيارية خام برنت او مزيج برنت، وهو خام نفطي يستخدم كمعيار لتسعير 65% من انتاج النفط في العالم. وهو مزيج نفطي من 15 حقل مختلف بين منطقة برنت وتينيان في بحر الشمال، و هي حقول تقع بين المملكة المتحدة والنرويج، وهو نفط خفيف حيث يبلغ وزنه النوعي 38 درجة. وكذا يتميز بالحلو لأن نسبة الكبريت تقل عن 0.37%. كما

¹ Pierre Jacquet Françoise Nicolas . pétrole crise.marchés.politiques.ifri.paris.1991.p93

يتم اعتماد انواع اخرى للتسعير وهي خام غرب تكساس وخام "تايبس" من ماليزيا. وخام "ميناس" من اندونيسيا.¹

و يتم تسعير من خلال اعتماد هذه الانواع كمعايير يتم من خلالها اضافة او تخفيض قيمة معينة حسب اختلاف النوع وكذا بعد الخامات على الاسواق.² ويرتبط تسعير الغاز الطبيعي المسال أو المنقول عبر الانابيب بسعر النفط، حيث يباع بالمليون وحدة حرارية، بحيث يحتوي برميل النفط على 5.8 مليون وحدة حرارية. اي ان سعر 1 مليون وحدة حرارية من الغاز الطبيعي يساوي 17 دولار اذا كان سعر النفط 100 دولار. و يتم اعتماد تسعيرة مركز "هنري هوب" في الولايات المتحدة، وهذا حسب قانون العرض والطلب. وعادة ما تحصل نزاعات في التسعير نتيجة ابرام العقود طويلة الاجل، و امكانية حدوث اختلافات كبيرة في السعر بحيث تمس بمصالح طرف على آخر. مثلما حدث سنة 2010 نتيجة ارتفاع اسعار النفط وارتفاع اسعار الغاز معها. و لقد عرفت اسعار الفحم انخفاضاً كبيراً، نتيجة توجه معظم دول العالم الى تغير انماط استهلاكها وتحويلها الى الغاز الطبيعي والطاقات المتجددة في انتاج الكهرباء، حيث عرفت اسعارهم انخفاضاً. ولكن تبقى دائماً مرتبطة بأسعار النفط حيث عرفت اسعار الفحم هي الاخرى ارتفاعاً بين سنة 2010 و2012 نتيجة ارتفاع اسعار النفط.

الفرع الرابع: الاحتياطات الانتاج والاستهلاك العالمي للطاقة الاحفورية.

عرفت الطاقة الاحفورية نمواً كبيراً من حيث الاستهلاك حيث انتقل من 11588.4 مليون طن مكافئ نفط سنة 2007 الى 13511.2 مليون طن مكافئ نفط سنة 2017. وكان هذا الارتفاع في الاستهلاك نتيجة ظهور اقتصاديات ناشئة جديدة، على غرار دول امريكا اللاتينية وافريقيا والشرق الاوسط. وكان اكبر نمو في الاستهلاك في آسيا المحيط الهادئ "Pacific Asia"، وخاصة الصين والهند حيث قدر الارتفاع في المعدل العالمي للنمو الاستهلاك 23% للصين و 5.6% للهند. وعرفت الدول الأوروبية وامريكا انخفاضاً طفيفاً في الاستهلاك لنفس الفترة.³ كما عرفت الاحتياطات من الطاقة نمواً كبيراً خلال السنوات الأخيرة، نتيجة ارتفاع عمليات البحث والاستكشاف وتطور الوسائل والتكنولوجيا المستعملة. حيث كانت الاحتياطات المتوقعة من النفط سنة 1997 ب 1162.1 مليار برميل، وانتقلت الى 1427.1 مليار برميل سنة 2007. اما الاحتياطات الحالية و حتى نهاية 2017 قدرت ب 1696.6 مليار برميل. ولقد صاحب هذا النمو في الاستهلاك وكذلك زيادة حجم الاحتياطات المكتشفة الى الرفع من كميات الانتاج من الطاقة بمختلف انواعها.

¹ معهد الدراسات المصرفية ، اضاءات مالية ومصرفية ، الذهب الاسود ، السلسلة الخامسة ، العدد 6، الكويت، 2013، ص 02.

² نبيل مهدي الجنان، كريم سالم حسين، العلاقة في اسعار النفط الخام وسعر صرف الدولار باستخدام التكامل المشترك وسببية granger كلية الادارة والاقتصاد، القاسية، العراق ص 09.

Freit.org/working papers/Trade Policy general/freit/293/pdf.

³British petroleum. **statistical review of world energy** .68th edition . June 2019.p 12.

1- الفحم الحجري الاستهلاك الانتاج والاحتياطي: تتركز اكبر احتياطات الفحم في الولايات المتحدة الأمريكية حيث تمثل 23.7% من الاحتياطي العالمي، حسب تقارير 2018، وتاليها كل من روسيا والصين وأستراليا والهند واندونيسيا. وتقدر الاحتياطات في سنة 2018 ب 1054.782 مليار طن. ويقدر الانتاج العالمي من الفحم 3916.8 مليون طن مكافئ. وسجل انتاج الفحم خلال العشر سنوات الأخيرة ثباتا نسبيا في كمية الانتاج، بمتوسط معدل نمو سنوي ب 1.3% خلال الفترة 2007-2017. وعرف انتاج الفحم انخفاضاً كبيراً في معظم الدول نتيجة التوجه نحو البترول والغاز الطبيعي وكذا الطاقة النووية في انتاج الكهرباء. غير ان الصين عرفت نمواً في الكميات المنتجة من الفحم، حيث تنتج 46% من الانتاج العالمي للفحم، وبمعدل نمو 2% سنوياً. وعرف سعر الفحم ارتفاعاً خلال الفترة 2008 الى 2011 نتيجة ارتفاع اسعار النفط العالمية، مما زاد من الطلب عليه. وتعد الصين والهند واليابان وكوريا الجنوبية من اكبر مستوردي الفحم بمجموع 70% من الواردات العالمية. وتتركز صادرات الفحم في كل من اندونيسيا في 25% وأستراليا 29% وروسيا ب 15% من الصادرات العالمية¹.

2- البترول: نتيجة الاكتشافات الجديدة فإن احتياطات النفط عرفت تغييراً كبيراً خلال الفترة الأخيرة حيث انتقلت من 1141.2 مليار برميل سنة 1998 الى 1729.7 مليار برميل سنة 2018.² وتتركز 70% من الاحتياطات في منظمة الاوبك كما يشكل نفط الشرق الاوسط 48% من النفط في العالم. و نتيجة لنمو الاقتصاد العالمي وكذا ظهور اقتصاديات جديدة ناشئة، زاد من الطلب على النفط، مما ساهم في رفع الانتاج الذي انتقل من 83 مليون برميل في اليوم الى 94.7 مليون برميل يوميا. و ما ميز هذه الفترة هو نمو الانتاج الأمريكي من النفط، حيث اصبحت الدولة الاولى في الانتاج ب 15.3 مليون برميل يوميا، وبنسبة 16.2% من الانتاج العالمي. وتتركز الاستهلاك العالمي للنفط في الولايات المتحدة التي تستهلك 20 مليون برميل يوميا، اي بنسبة 20% من الاستهلاك العالمي. وعرف الاستهلاك الصيني نمواً بنسبة 5.1% سنوياً بين 2008-2018، حيث انتقل من 7.9 مليون برميل الى 13.5 مليون برميل يوميا. ويشكل النفط السعودي 12% من النفط المصدر عالمياً. ويخرج من الشرق الاوسط 34% من النفط العالمي، وتستقطب أوروبا 21% من النفط المصدرة، تليها الصين في 15% وأمريكا 13% عالمياً³.

3- الغاز الطبيعي: عرف احتياطي الغاز الطبيعي نمواً كبيراً من 130 تريليون متر مكعب سنة 1998 الى 196.9 تريليون متر مكعب أواخر 2018، بنمو في الاحتياطي قدره 50%. ويتركز أكبر احتياطي للغاز الطبيعي في روسيا بنسبة 19% من الاحتياطي العالمي، تليها إيران 16.2% وكذا قطر ب 12.5%. ويقدر احتياطي الجزائر ب 2% من الاحتياطي العالمي. ويقدر الانتاج العالمي للغاز الطبيعي 3867.9 مليار متر مكعب حسب اخر تقرير لسنة 2019 لبريتش بتروليم، بمعدل نمو سنوي خلال الفترة 2008-2018 ب

¹ British petroleum. statistical review of world energy .68th edition . June 2019. p47.

² IDEM.p14

³ International Energy Agency. Key World Statistics .IEA. Paris. 2017.p12.

2.3% .وتعود زيادة الانتاج الى التوجه نحو الغاز الطبيعي كمورد طاقتوي نظيف، و ذو كفاءة احتراق عالية. وتتصدر الولايات المتحدة الدول المنتجة للغاز ب 21.5 % ، تليها روسيا ب 17.3% من الانتاج العالمي. وتنتج الجزائر 92.3 مليار م³ غاز بنسبة 2.4 % من الانتاج العالمي، وتتربع الولايات المتحدة على النسبة الاكبر من الاستهلاك العالمي للغاز، بحكم العدد السكاني 329 مليون نسمة، وكذا النسيج الصناعي، الذي يقدر حجم الناتج المحلي الاجمالي بعد 20.4 ترليون دولار. تليها روسيا 11.8% من الاستهلاك العالمي. وتعد دول اسيا باسيفيك اكبر الدول المستوردة للغاز الطبيعي المسال GNL. ويتوزع استهلاكه بنسبة 26% من واردات لليابان، تليها الصين ب 17 % ، و كوريا الجنوبية 14 % . بمجموع قدره 57 % من الواردات العالمية من الغاز المسال، و الذي يمثل 50% من الغاز الطبيعي. بالإضافة الى الغاز الطبيعي عبر الانابيب، الذي تستورد اوروبا 26.4% منه . ويتم تصدير الغاز الطبيعي المسال بنسبة 24% من قطر، 21% من استراليا. وتصدر روسيا 23% من الغاز الطبيعي عبر الانابيب الموجة عموما الى السوق الأوروبية¹.

4- الطاقة النووية : تقدر الاحتياطات من اليورانيوم حسب تكلفة استخراج . حيث انها تقدر ب 2.24 مليون طن بتكلفة 80 دولار/كلغ، وب 3.7 مليون طن بتكلفه 130 دولار/كلغ، وتتركز اهم الاحتياطات في استراليا 31.7% من الاحتياطي العالمي، وكندا والنيجر بنسبة 9.6% و 8.7 % على التوالي².

وتوجه الطاقة النووية لإنتاج الكهرباء، حيث تنتهي ب 19.3 % من انتاج الكهرباء في امريكا، وب 77.6 % من انتاج الكهرباء في فرنسا. ويقدر الانتاج العالمي للكهرباء من الطاقة النووية 2571 تيراواط ساعي لسنة 2015³.

المطلب الثاني : الطاقة وعلاقتها بالتنمية والتنمية المستدامة.

تلعب الطاقة الاحفورية دورا اساسيا في عملية التنمية في العالم، حيث تعتبر عصب و محرك الاقتصاد سواءا للدول المنتجة او حتى الدول المستوردة للطاقة. ويرتبط النمو الاقتصادي لأي دولة بمدى استهلاكها للطاقة ، كما تعتبر الاستهلاك الكبير لها من قبل الافراد دليل على الرفاه المحقق في المجتمع⁴.

¹ British petroleum. **statistical review of world energy** .68th edition **OP.CIT** . June 2019.p38.

²زناد سهيلة، استراتيجية ترقية الكفاءة الاستخدامية لمصادر الطاقة البديلة لاستخلاف الثروة البترولية وفق ضوابط الاستدامة ، اطروحة دكتوراه ، جامعة سطيف 2017، ص 102.

³ International Energy Agency. Key World Statistics .IEA. Paris. 2017.p.19

⁴ Rogevaldur Hannesson , **Energy and GDP Growth** ,International journal of energy sector management, volume 3, jouné 2009.p 157-170.

الفرع الاول: الطاقة والمؤشرات الكلية.

1- الطاقة والنمو الاقتصادي :

تلعب الطاقة دورا اساسيا في رفع معدلات النمو، فمن خلال ملاحظة العلاقة بين متوسط النمو العالمي وكذا متوسط نمو استهلاك الطاقة الأولية نجد تقارب كبير في المعدل. و لقد ارتفع الاهتمام بالطاقة مع بداية الثورة الصناعية وظهور الآلات البخارية، ومن هنا زاهد الارتباط بين انتاج واستهلاك الطاقة والنمو الرفاهية الاقتصادية للمجتمعات، كما تبين احصائيات ان الناتج المحلي الاجمالي للدول مرتبط بالكميات المستهلكة من الطاقة. فنجد خلال 2018 ان استهلاك الولايات المتحدة الامريكية هو 20 مليون برميل يوميا من النفط، يقابله ناتج محلي اجمالي بـ 20 ترليون دولار وكذا دول اخرى اين تتقارب كميات النفط المستهلكة مع الناتج المحلي لها¹.

2- الطاقة والتنمية في الدول المنتجة لها:

تلعب الطاقة دورا مهما في اقتصاديات الدول النامية المنتجة لها، خاصة النفط. حيث يمثل استخراج هذا الاخير وتصديره اكبر مصادر العملة الأجنبية، ويمثل نسب تفوق 50% من الناتج المحلي الاجمالي لدول الخليج والشرق الاوسط والجزائر، ايران، نيجيريا فنزويلا. كما تساهم مداخل النفط في عملية التنمية في هذه الدول. ونلاحظ ان انخفاض اسعار الطاقة في الاسواق العالمية يسبب مشاكل كبيرة وعجز لهذه الدول في ميزانيتها السنوية، وكذا ميزان المدفوعات. لكن في المقابل حققت مجموعة من النتائج على المستوى الرفاه، وكذا نصيب الفرد من الدخل، حيث اصبح دخل الفرد في دول الخليج من اكبر المداخيل في العالم. كما ساهم في خلق مناصب عمل في هذه الدول سواء من خلال التوظيف في القطاع الطاقة مباشرة في عمليات البحث والاستكشاف والاستخراج و الانتاج والنقل، او كوظائف غير مباشرة نتيجة الانفاق العمومي على المشاريع الممولة من مداخيل الطاقة².

الفرع الثاني: الطاقة والقطاعات الاقتصادية:

1- الطاقة في القطاع الصناعي:

تعتبر الطاقة عصب القطاع الصناعي حيث تمثل 32% من الاستهلاك العالمي للطاقة سنة 2018.³ وينقسم استهلاك الطاقة في القطاع الصناعي بين الاستهلاك ولإنتاج واستخراج الطاقة و الاستهلاك في الصناعة التحويلية. فبالنسبة للدول المنتجة للطاقة فإن استخراج النفط والغاز وكذا المعادن والخامات، وعملية نقلها، وكذا تكرير النفط والغاز الطبيعي، يستهلك طاقة كبيرة. من خلال تشغيل المضخات الهيدروليكية والمياه المرافقة للعملية، وكذا توفير الحرارة اللازمة لعملية فصل النفط المستخرج، و انتاج

¹ IDEM

² علي لطفي، مرجع سابق، ص 156.157.

³ الوكالة الدولية للطاقة ، energy consumption by sector .

www.eia.gov/totalenergydata/monthly/pdf/sec2pdf. Consulté 19/10/2019.

البخار اللازم لعملية الاستخراج المدعم وتشغيل ضواغط اعادة حقن الغاز الطبيعي المنتج، او المصدر عبر الانابيب. اما الصناعات التحويلية، فمنها الصناعات الثقيلة والكثيفة استهلاك الطاقة، كالحديد والمعادن وكذا صناعة مواد البناء والاسمنت، و الصناعة البتروكيمياوية و صناعة الورق والزجاج، وهناك صناعة تستهلك طاقة اقل على غرار صناعة النسيج ولإلكترونيك والبلاستيك وغيرها.¹

2- الطاقة وقطاع النقل: تمثل الطاقة عصب النقل حول العالم والتي تستهلك 30% من الطاقة الأولية في العالم في جميع وسائل النقل سواء التجارية او البشرية خاصة زيادة المبادلات بين الدول و يعتبر النفط الطاقة الاكثر استعمالا في النقل من خلال مجموعة الوقود من بنزين و مازوت وكذا وقود الطائرات كما تم استعمال الكهرباء في النقل من خلال شبكة المترو و الترامواي وايضا والقطارات الكهربائية وكذا تواجه بعض الدول نحو السيارات الكهربائية.

3- الطاقة الاحفورية وقطع السكن والخدمات: تمثل الطاقة اساس الحياة البشرية المعاصرة، حيث ارتبطت المدن والقرى السكانية بالطاقة، التي وفرت الرفاهية للمجتمعات، خاصة المتقدمة منها. واصبحت المدن والسكنات بدون طاقة غير قابلة للحياة. ويقدر الاستهلاك العائلي للطاقة النهائية ب21% حسب الوكالة الدولية للطاقة لسنة 2017. بالإضافة الى قطاع الخدمات الذي يستهلك حوالي 8% من الاستهلاك النهائي للطاقة، وساهمت الطاقة في تعزيز الرفاهية للمجتمعات من خلال استعمالها في عملية التدفئة والتبريد داخل المجمعات السكنية، وكذا مصدر حركة جميع الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، التي اصبحت اكثر من ضرورية في حياة البشر. و تلعب الطاقة الكهربائية دورا كبيرا في هذا المجال.²

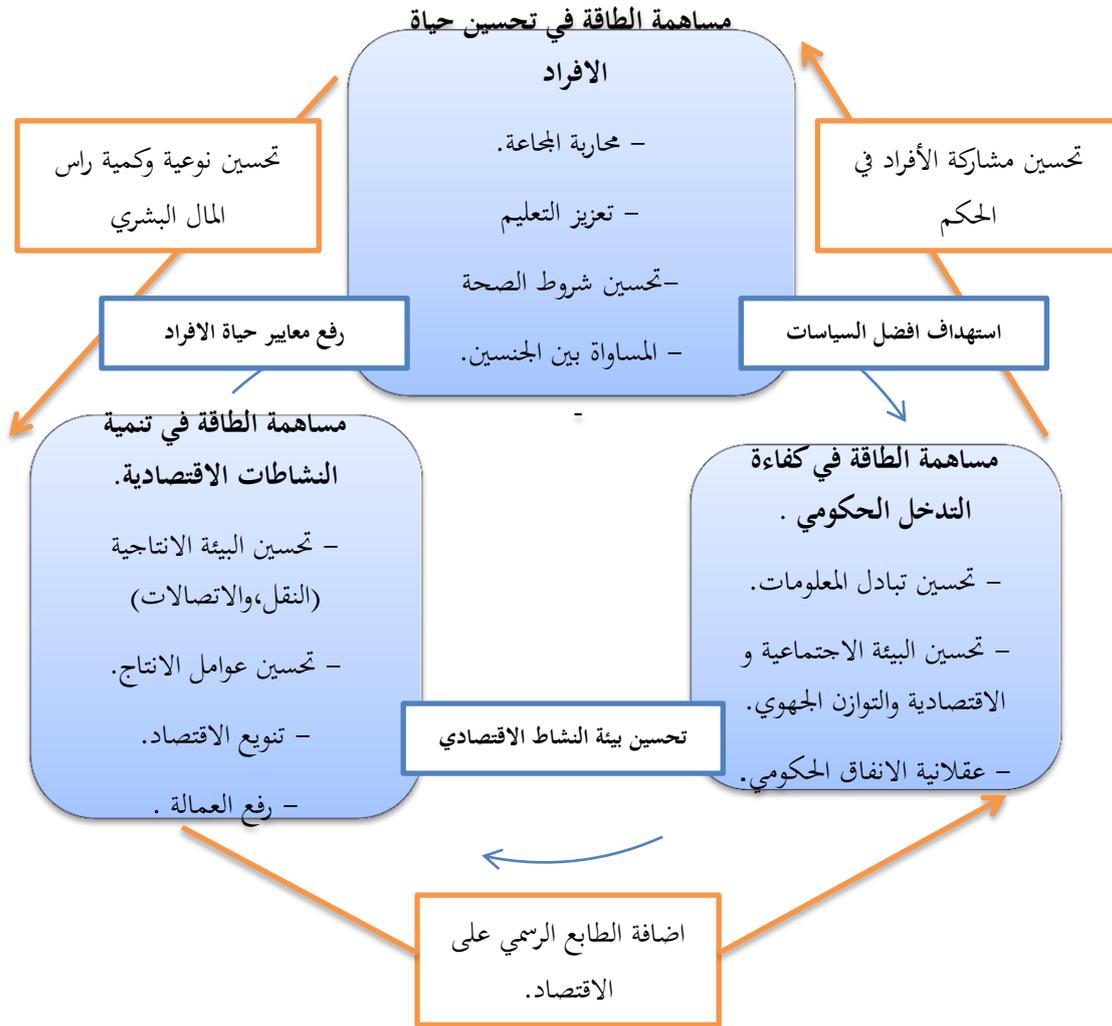
الفرع الثالث: الطاقة والتنمية البشرية:

تلعب الطاقة دورا مهما في حياة الانسان، و حسب مؤشر التنمية البشرية IDH، الذي يربط بين ثلاث مؤشرات وهي التعليم والصحة و الدخل الفردي، فإن الطاقة عنصر مهم في هذه المؤشرات الثلاث. وهناك ارتباطا كبير بين IDH مؤشر التنمية البشرية و متوسط استهلاك الفرد من الطاقة . EDI والشكل الموالي يبين العلاقة بين التنمية البشرية والطاقة.

¹ دنوري عياد، زربية أم سعد، فتحي الصلابي، فرص ترشيد استهلاك الطاقة في الدول العربية، مؤتمر الطاقة العربي العاشر، مجلة الطاقة والتعاون العربي، ابو ظبي، 21-23 ديسمبر 2014، ص 10-09.

² الوكالة الدولية للطاقة ، energy consumption by sector .

شكل رقم (1-9): العلاقة بين الطاقة والتنمية البشرية.



المصدر: براج صباح، دور حوكمة الموارد الطاقوية في اعادة هيكلة الاقتصاد الجزائري في ظل ضوابط

الاستدامة، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة فرحات عباس سطيف، 2011-2012 ص 21.
ومن هنا يمكن القول ان العلاقة بين الطاقة والتنمية البشرية هي علاقة قوية لا يمكن الحديث عن تنمية بشرية دون توفر للطاقة ومن هنا فان مؤشر استخدام الطاقة EDI الموضوع من طرف الوكالة الدولية للطاقة والذي يعبر عن مدى الاستعمال النهائي للطاقة من قبل الافراد ويشمل من المؤشر الجوانب الكمية والنوعية لاستهلاك الطاقة ويتم حسابه على ضوء مؤشر التنمية البشرية من خلال ثلاث مقاييس وهي:

- استهلاك الفرد من الطاقة التجارية (الكهرباء، غاز المدينة والوقود).

- نسبة الطاقة التجارية من اجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة.

- نسبة السكان الذين تصلهم الطاقة الكهربائية¹.

¹ International Energy Agency IEA. Publications. Paris. 2004. P342.

الفرع الرابع: الطاقة وقضايا التنمية المستدامة.

تعتبر الطاقة من العناصر المهمة لتحقيق التنمية المستدامة. اذ تشكل امدادها عاملا اساسيا في دفع عجلة الانتاج، وتحقيق الاستقرار والنمو، مما يوفر فرص العمل، و يعمل على تحسين مستويات المعيشة، ويحد من مستويات الفقر. وترتبط الطاقة مع قضايا التنمية المستدامة من خلال ارتباطها بالمياه و الصحة و الزراعة والتنوع البيولوجي والشكل المولي يبين ذلك.

شكل رقم (10-1): ارتباط الطاقة في مجالات التنمية المستدامة.



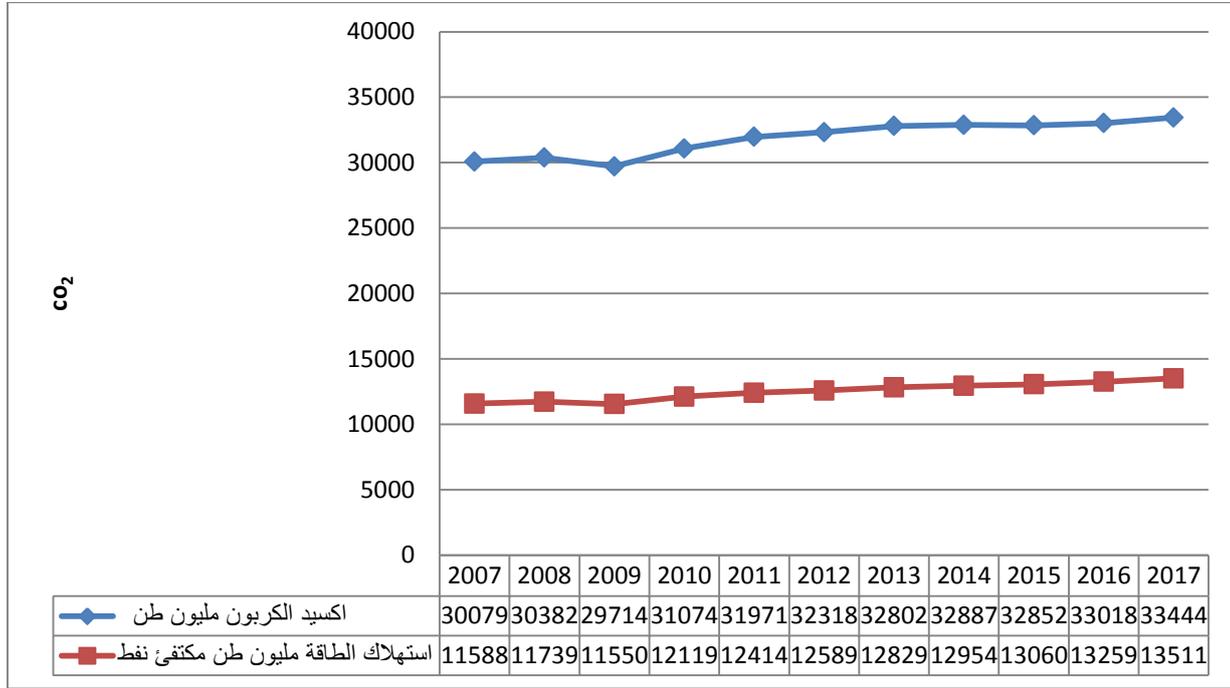
المصدر: براج صباح، دور حوكمة الموارد الطاقوية في اعادة هيكلة الاقتصاد الجزائري في ظل ضوابط الاستدامة، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة فرحات عباس سطيف 2011، 1-2012، ص28.

المطلب الثالث: الطاقة والبيئة.

تعتبر الطاقة الاحفورية من أكبر المصادر المسببة للتلوث البيئي، و حسب مبدأ "المادة لا تفنى بل تتحول من شكل الى اخر " بمعنى ان جميع مصادر الطاقة الاحفورية من البترول وفحم و طاقة نووية تدخل كمواد اولية في عملية الانتاج، ويترتب عليها نفايات خطيرة من ادخنة و غازات وكذا مواد صلبة ومشعة . وينتج عن انتاج الطاقة الاحفورية غازات اكثرها شيوعا وتأثيرا على البيئة غاز اول اكسيد

الكربون CO، وثاني اكسيد الكربون CO₂ ، و اكسيد الكبريت والميثان CH₄. وهي مواد جد ضارة على البيئة والانسان.¹

الشكل رقم (11-1):العلاقة بين انتاج الطاقة و التلوث البيئي.



المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد على تقرير بريتش بتروليوم لسنوات مختلفة.

ويتضح من خلال الشكل ان انتاج الطاقة الذي عرف ارتفاعا خلال السنوات الأخيرة، صاحبه وارتفاع كبير في انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون، مما يجعل العلاقة بينهما علاقة طردية. وتختلف الآثار البيئية للطاقة الاحفورية من نوع الى اخر كما يلي:

الفرع الاول : الآثار البيئية للفحم.

يعتبر الفحم اول مصادر الطاقة وأكثرها استعمالا في بداية الثورة الصناعية، ولكن في الآونة الأخيرة اصبح يمثل مشكلة كبيرة على البيئة. حيث ان عملية التنقيب عليه تحدث اثر كبير على البيئة و الاراضي المجاورة لمناجم الفحم. كما ان عملية احتراقه ينتج عنها كميات كبيرة من ثاني اكسيد الكربون. وتعتبر كمية الطاقة الناتجة عن احتراق الفحم قليلة مقارنة مع انواع الطاقة الاخرى، بحيث تلزم كميات كبيرة من الفحم لإنتاج طاقة يمكن الحصول عليها من مصادر اخرى بكميات قليلة جدا. وتؤدي عملية تقطيع الفحم الى قطع ذات احجام متقاربة وتنقيتها من الأتربة والشوائب، الى تطاير غبار الفحم الذي يسبب الكثير من الاضرار بالمناطق المحيطة بها، وكذا اتلاف الاراضي الزراعية القريبة.²

¹ نذير غانية، استراتيجية التسيير الامثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة دراسة حالة بعض الاقتصاديات، اطروحة دكتوراه في علوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2015-2016، ص.63.

² حسن احمد شحاته، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، الدار العربية للكتاب، القاهرة، 2003، ص.68.

ونظرا الى تواجد مناجم الفحم في مناطق بعيدة تحتاج الى وسائل نقل، هذه الأخيرة التي تصبح غير صالحة لنقل مواد اخرى نظرا لتلوثها بالفحم. كما ان الموانئ المستعملة لتصدير الفحم غير قابلة لتصدير مواد اخرى نظرا لتلوثها. و ينتج عن توليد مليون كيلوواط ساعي كهرباء من الفحم انبعاث 6 مليون طن من غاز ثاني اكسيد الكربون، بالإضافة الى شوائب اخرى على غرار اوكسيد الكبريت والنيتروجين. ويمكن حصر المخاطر الصحية للفحم في النقاط التالية:

- انهيار مناجم الفحم الذي خلف العديد من الوفيات على مر الزمن.
- امراض عمال المناجم في الربو والحساسية وضيق التنفس وغيرها.
- امراض ناجمة عن عملية نقل واستخدام الفحم.
- مخاطر تلوث الجو بغازات ثاني اكسيد الكربون وثاني اكسيد الكبريت واكاسيد النيتروجين وغيرها.
- تلوث المياه الجوفية والسطحية نتيجة استخراج واستعمال الفحم .

الفرع الثاني: الآثار البيئية الناجمة عن البترول.

يترتب على صناعة البترول من مرحلة الاستخراج والنقل والتكرير الى غاية الاستهلاك اثرا كبير على البيئة، وتختلف الصناعة البترولية كميات هائلة من الغازات الدفيئة وعلى راسها ثاني اكسيد الكربون.

1- مرحلة استخراج: تتم عملية استخراج النفط من خلال حفر آبار عميقة في اماكن تواجدده، سواء على اليابسة او في عرض البحر. وتختلف عملية استخراج عدة ملوثات، منها ما هو غازي يخرج مع كميات النفط المستخرجة، كما يبقى جزء من النفط ملتصق بالماء، والذي يسبب تلوثا في مناطق الاستخراج رغم جمع المياه في حفر خاصة، الا انها تؤثر على المياه الجوفية، وكذا المناظر الطبيعية للبيئة المحيطة. كما يمكن ان يضغط النفط ويخرج عشوائيا مثل ما حدث سنة 1977 في بحر الشمال، اين دفعت كميات هائلة من النفط كالبركان الى سطح البحر. بالإضافة الى حوادث اخرى حدثت مع عمليات استخراج النفط¹.

2- عملية النقل والانتاج (التكرير): يتم نقل النفط الخام من اماكن الاستخراج الى مصانع التكرير عبر الانابيب او من خلال استعمال ناقلات النفط العملاقة، ويترتب عن عملية النقل حوادث وانزلاقات تؤدي في الغالب الى تسربات وتسبب بكارث بيئية كبيرة، كما يستعمل لتصدير النفط ومشتقات البترول موانئ خاصة، عادة ما تكون ملوثة ببقايا النفط العالق على السفن. و على مر التاريخ سببت ناقلات النفط كارث بيئية في البحار والمحيطات، تسببت في تلوث المياه ببقع النفط العملاقة التي ابادت الكائنات الحية البحرية، و وصلت حتى الشواطئ والمناطق السكنية القريبة من الساحل. وعلى سبيل المثال ما حدث سنة 1978 حيث غرقت ناقلة نفط في السواحل الفرنسية مما

¹ احمد مدحت اسلام، الطاقة وتلوث البيئة، دار الفكر العربي، مصر، 1999، ص 15-18. بتصرف.

ادى الحادث الى تسرب ما يفوق 200 الف طن من البترول، حيث امتدت بقع النفط على طول السواحل الفرنسية ولوئت الرمال. كذا حوادث اخرى ولعل حادثة 2010 لبريتش بتروليوم في خليج المكسيك التي حدثت في منصة" ديب وتر هوريزون " Deepwater Horizon البحرية، التي غرقت وماتت خلالها 11 عامل وتسرب من البئر ما يفوق 4.7 مليون برميل، ويعد اكبر تسرب في العالم وتكبدت الشركة ما يقارب 60 مليار دولار كغرامة من الحكومة الأمريكية نتيجة الحادثة . و تعد عملية تكرير النفط من الصناعات الحديثة التي عرفت نمو و ازدهارا نتيجة الطلب المتزايد على الوقود و مشتقات النفط. و ينتج عن عملية الانتاج غازات كبيرة نتيجة تسخين البترول الخام من اجل الحصول على الوقود، كالكبريت والهيدروكربونات و اكسيد النيتروجين و اكسيد الكربون بالإضافة الى الدخان. كما تحتاج عمليات التصفية الى المياه من اجل التسخين والتبريد والتنظيف، والتي عادة ما يتم صرفها في القنوات العمومية، وما تسببه هذه الأخيرة من اثار على المجاري المائية والمياه الجوفية. وتوجد نفايات صلبة كالأوحال والرمل التي تكون ممزوجة بالنفط، والتي يتم التخلص منها وما تسببه من اثار على المحيط.

3- عملية استهلاك المشتقات النفطية: يمثل النفط 40% من الطاقة الأولية عالميا.¹ ويستخدم النفط كوقود في جميع وسائل النقل. كما تستعمل مشتقاته في الصناعات الكيماوية والبتروكيماوية، و تنتج عن عملية احتراق انواع الوقود كميات هائلة من الغازات، على غرار ثاني اكسيد الكربون، الذي يعتبر من الغازات الاكثر تأثيرا على البيئة والمتسبب في مشاكل الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية. كما ان للوقود المستعمل في عملية النقل آثار كبير على الصحة العمومية، خاصة في المدن الكبرى التي اصبحت غير قابلة للعيش. ويصدر عن حرق البترول ما يقارب 20 مليار طن سنويا من غاز ثاني اكسيد الكربون، وحسب وكالة الطاقة الدولية فان النفط يتسبب في 34.6٪ من كمية CO₂ المنبعث في الجو بالإضافة الى غاز اوكسيد النيتروجين المؤثر على طبقة الاوزون.

الفرع الثالث: الاثار الناجمة عن الغاز الطبيعي.

يعتبر الغاز طبيعي اقل انواع الطاقة الاحفورية ضرا على البيئة لذلك فهو من الطاقات الاحفورية النظيفة والتي يعول عليها مستقبلا لتحويل محل النفط والفحم. و يتكون الغاز الطبيعي من الميثان و اكسيد الكربون، و ينتج عن عملية احتراقه غاز ثاني اكسيد الكربون وبخار الماء، وتعتبر كمية غاز ثاني اكسيد الكربون المنبعث من احتراق الغاز قليلة جدا مقارنة بالفحم و النفط. وتكمن خطورة الغاز الطبيعي في تسريه قبل الاحتراق اثناء عملية النقل او قبل عملية استعمال. يستعمل الغاز الطبيعي في محطات انتاج الكهرباء، الذي اظهر فعالية كبيرة خاصة مع المحطات الهجينة (الحرارية البخارية) وكذا

¹ International Energy Agency IEA, key world energy statistics, 2017, op.cit.p34.

للاستعمال المنزلي في التدفئة والطهو. واصبح غاز البترول المميع GPL/C كوقود احسن انواع الوقود واقلها تأثير على البيئة.

الفرع الرابع : الاثار البيئية للطاقة النووية.

تستخدم الطاقة النووية في المفاعلات النووية لإنتاج الكهرباء، وتتميز المحطات النووية لإنتاج الكهرباء بدرجة خطر كبير، نظرا لحساسية الاجزاء التي قد تتسبب في اشعاعات خطيرة على المناطق المحيطة بها. وتعتمد المحطات النووية على المياه من اجل التبريد، لذلك تبني على ضفاف الانهار والبحار، وتسبب المياه الساخنة الملقاة في مجاري المائية من رفع درجة حرارة المياه وبالتالي التأثير على الحياة البحرية للكائنات.¹ كما تشكل النفايات الصلبة المشعة التي لا يمكن التخلص منها نهائيا الا من خلال الاحتفاظ بها في اماكن خاصة غير قابلة للاستعمال. وتعد عملية انفجار المفاعلات النووية اكبر خطر يمكن ان تحدثه المفاعلات النووية، سواء من خلال خلل تقني أو نتيجة الكوارث الطبيعية الغير متوقعة كالزلازل والفيضانات، وتعد حادثة "تشيرنوبيل" بأوكرانيا في 1986 والتي تعد اكبر كارثة نووية عرفها العالم، والتي خلفت آلاف القتلى، حيث صرحت الامم المتحدة عن 4000 شخص قتل نتيجة الاشعاع، وانتشر الاشعاع النووي الى دول مجاورة مسببا الامراض السرطانية المرتبطة بالإشعاع، وتسببت الحادثة في اعادة النظر في الطاقة النووية كطاقة مستقبلية. وتعد الطاقة النووية اقل الطاقات انتاجا لغاز ثاني اكسيد الكربون مقارنة بالطاقات الاخرى. والشكل يبين كمية CO₂ الناتج عن انواع الطاقة الاحفورية المختلفة.

¹ مفتاح محمود، الطاقة النووية والبيئة، منظمة المجتمع العلمي العربي، 2014.

خاتمة الفصل الاول.

من خلال ما تقدم يتبين ان الوصول الى التنمية الصناعية المستدامة بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، لا يمكن ان يحدث دون التقليل في المقام الاول من الآثار البيئية للنشاط الاقتصادي. والتي ظهرت من خلال التغيرات المناخية الكبيرة التي تسببت فيها الغازات الدفيئة، وعلى رأسها غاز ثاني اكسيد الكربون . كما ان على الدول الصناعية الكبرى، على غرار امريكا والصين الالتزام بالاتفاقيات الدولية وموائق الامم المتحدة خاصة فيما تعلق ببرتوكول كيوتو واتفاق باريس كونها المتسبب الاكبر نتيجة نشاطها الاقتصادي المتطور. كما تبين ان للطاقة الدور الاكبر فيما يحدث عالميا من احداث بيئية، فمن جهة تعد الطاقة الاحفورية الغير متجددة من نפט وفحم وغاز طبيعي المحرك الاساسي للثورة الصناعية والتكنولوجية الحالية، والسبب في التطور العالمي وحالة الرفاه التي يعيشها الانسان ، فهي من جهة اخرى ومن خلال انماط الاستهلاك والانتاج الحالية رفعت من نسب الغازات الدفيئة ورفعت من درجة حرارة الارض. لذلك تبين انه لا يمكن الحديث عن التنمية المستدامة والتلوث الصناعي دون ايجاد نموذج طاقتوي يراعي ابعاد الاستدامة .

الفصل الثاني

التكنولوجيات النظيفة

وسبل الاستثمار في اطار

الاستدامة

مقدمة الفصل الثاني:

لقد عرف التطور البشري و منذ الازل ظهور افكار ومدارس مختلفة، و الذي يمكن اختصاره منذ الثورة الصناعية و ما تلاها من تطورات وصولا الى الثورة التكنولوجية، وما تلاها من احداث في تكنولوجيا المعلومات و العولمة الاقتصادية . كل هذا من اجل تحقيق معدلات نمو مرتفعة . لكن ما ترتب عن ذلك النمو من آثار اقتصادية واجتماعية و حتى بيئية، و التي ظهرت من خلال مستوى استنزاف الموارد الطبيعية، و كذا تغيرات مناخية، من خلال ارتفاع درجات حرارة الارض، و كذا ارتفاع نسبة الكربون في الجو. و مع زيادة الوعي البيئي، و مختلف قمم الارض منذ 1972 الى قمة الارض 21 باريس و 22 مراكش، و كذا برنامج الامم المتحدة للبيئة، ظهرت وفي اطار التنمية المستدامة و حماية الكوكب مفهوم التكنولوجيا النظيفة او الخضراء، و التي من خلالها يمكن الحفاظ على الموارد الاقتصادية و حماية البيئة عن طريق العمل على تخفيض استهلاك الطاقة، و التوجه نحو الطاقات المتجددة، و كذا تدوير النفايات و مياه الصرف. كل هذا من اجل بناء استثمارات نظيفة و بيئية تحقق التنمية المستدامة بأبعادها الثلاث. و سنحاول من خلال الفصل التعرف على التكنولوجيات النظيفة وسبل الاستثمار فيها .

- المبحث الاول : التكنولوجيا النظيفة.
- المبحث الثاني: قطاعات التكنولوجيات النظيفة وطرق الاستثمار فيها.
- المبحث الثالث :علاقة التكنولوجيات النظيفة بأبعاد التنمية المستدامة .

المبحث الاول: التكنولوجيات النظيفة

يساهم التدهور الحاصل على المستوى البيئي وما نجم عنه من مظاهر بيئية، على غرار الاحتباس الحراري والغازات الدفيئة وذوبان الجليد والجفاف، الى التوجه الى صناعات اقل اثرا على البيئة من خلال استعمال تكنولوجيات نظيفة، تتمثل في مجموعة من العمليات والخدمات وكذا الاستراتيجيات وسياسات تقلل من الهدر وتستعمل كميات اقل من الموارد الطبيعية والطاقة، وكذا تحاول ايجاد حلول للمنتجات والنفايات بعد نهاية مدة حياتها .

المطلب الأول: ماهية التكنولوجيات النظيفة.

الفرع الأول: تعريف وأهمية التكنولوجيا النظيفة.

1-تعريف التكنولوجيا النظيفة:

يعود مصطلح التكنولوجيا النظيفة "clean Tech" الذي تم استخدامه من طرف " Ron Pernick" و " Clint Wilder" اللذان كتبا كتابا تحت عنوان "ثروة التكنولوجيا النظيفة -النمو الكبير القادم والاستثمار الممكن" الذي ظهر سنة 2007. حيث حدد المؤلفان من خلال الكتاب الدوافع الرئيسية للتكنولوجيا النظيفة، والتي تم اختصارها في تكلفة التكنولوجيا الحالية، وكذا ارتفاع رأس المال المستثمر في البحث والتطوير من طرف الشركات العملاقة في مجال التكنولوجيا النظيفة كما تعتبر سوق تنافسية¹. ومنهم من يرجع ظهور مفهوم التكنولوجيا النظيفة الى لسنة 1975 في أوروبا، من قبل منظمة التعاون والتنمية، اين تم اقتراح مبدأ الملوث يدفع والذي يهدف الى تحميل المسؤولية للملوث من خلال خصم تكاليف خاصة بالوقاية وتخفيض انتاج النفايات. اي الربط بين النمو الاقتصادي والحد من الآثار البيئية الناتجة عن النشاطات الاقتصادية المختلفة (الصناعة، والنقل والزراعة) وكذا النشاطات الخدمائية .

-تعريف برنامج الأمم المتحدة للبيئة: التكنولوجيا النظيفة هي التطبيق المستمر لاستراتيجية وقائية متكاملة لحماية البيئة، خلال العمليات والمنتجات والخدمات لزيادة الكفاءة الاقتصادية وتقليل المخاطر على صحة الانسان والبيئة.²

- تعرف التكنولوجيا النظيفة على انها اي طريقة او عملية تصنيع تستخدم اقل قدر ممكن من الطاقة و المواد الاولية الخام، كما انها تعمل على تقليل كمية النفايات السائلة والصلبة الناتجة عن عملية الانتاج، او خلال عملية استخدام المنتج. كما تعمل على تدوير المياه والملوثات في الصناعات التي تستهلك الاستعادة عن طريق اعادة استخدام في المؤسسة.³

¹ Roy, M, Harrison, **Pollution causes effects and control**, poyel society of chemistry, 4eme edition, UK, 2001, p 411.

² R. Kirkwood, A. Longley, **clean technology and the environment**, springer, 1995, p 199.

³ Ron Pernick, Clint Wilder. **the clean tech revolution**, Harper Collins publishers, USA, 2007, p27.

- تعرف التكنولوجيا النظيفة او كما يعرفها البعض بالتكنولوجيا الخضراء. هي تكنولوجيا جديدة او نماذج اعمال جديدة، تهدف الى توفير حلول للمناخ العالي، وكذا تحديات استغلال الموارد وكذا استغلال الطاقة، من اجل توفير عوائد تنافسية للمستهلك والمستهتم. والتكنولوجيا النظيفة تمثل مجموعة متنوعة من المنتجات والخدمات والعمليات التي تهدف الى:
- توفير الاداء الجيد بتكاليف اقل وفي الوقت المناسب.
- تخفيض أو القضاء على الآثار البيئية السلبية.
- الاستفادة من الموارد الطبيعية بأكثر كفاءة ومسؤولية¹.
- التكنولوجيا النظيفة تشمل انتاج مجموعة متنوعة من المنتجات والخدمات، ذات القيمة المضافة. كما لها عمليات ذات اهداف و منافع بيئية.²
- تشمل التكنولوجيا النظيفة جميع المعارف والممارسات والأدوات التي تمكن من الوصول الى انتاج مستدام في مجال معين. كما تركز على مكافحة التلوث البيئي بكل انواعه (تلوث المياه ، والتربة الهواء والماء) . كما تعمل على ادخال ادوات ومعدات تعمل على ازالة التلوث أو التقليل منه.
- وحسب وزارة البيئة في الكيبك، فالتكنولوجيا النظيفة تعني مجموعة من التدابير الداخلية لتقليل حجم ومصدر الملوثات، ولتحديد هذه التدابير يجب اجراء دراسة معمقة لهذه العملية. تستند على مبدأ الحفاظ واسترجاع كل ما له قيمة وتجنب معالجة الغير قابل للمعالجة.
- و التكنولوجيا النظيفة هي الفرصة لخلق علاقة قوية بين حماية البيئة وتحقيق نمو اقتصادي. وهي من بين الادوات التي تعمل على خفض الاثار السلبية على البيئة. تشتمل على التكنولوجيات والعمليات التي تتحكم في التلوث والمنتجات والخدمات الاقل تلويثا، والتي تتطلب قدرا اقل من الموارد والطاقة و تعمل على ادارة الموارد بفاعلية أكبر، و تساعد على تخفيض التكاليف والرفع من القدرات التنافسية. من خلال خفض استهلاك الطاقة والمواد الاولية والانبعاث، وتمس جميع القطاعات الاقتصادية.³
- كما عرفت على انها مجموعة متنوعة من المنتجات والخدمات والمواد والعمليات، التي تستخدم الطاقة المتجددة و تحد بشكل كبير من استخدام الموارد الطبيعية مع خفض أو القضاء على الانبعاث.
- من خلال التعاريف السابقة يمكن حصر التكنولوجيات النظيفة في التعريف على انها مجموعة من الاجراءات والممارسات والعمليات التي تهدف الى التقليل من الاثار البيئية للأنشطة الاقتصادية، والتي

¹ Mark Weltrowski, Liliane Contenir, **Définition des technologies propres, guide d'implantation de technologies propre dans l'industrie textile** Québécoise, p 32.

² Dictionnaire environnement et développement durable. www.dictionnaire - environnement.com/technologie propre_ ID852.html. consulté 20/11/2019.

³ Catherine Renault, definition of clean tech, presentation to E2tech forum, March, 13, 2013. www.e2Tech.org/resources/documents/clean/20tech%20maine-presentation.Pdf. consulté 10/12/2019.

تسعى الى استخدام الموارد الطبيعية بكفاءة عالية ومستدامة. وتمثل التكنولوجيا النظيفة في التوجه نحو الطاقات المتجددة بكل انواعها (الشمسية ، الحرارية، طاقة الرياح ،الطاقة المائية و الطاقة الحيوية) . وكذا كفاءة استخدام الطاقة، بالإضافة الى التقليل و تدوير وتثمين النفايات، ومعالجة المياه المستعملة والتوجه نحو الكيمياء الخضراء، والنقل المستدام والمباني والمدن الخضراء¹.

2- أهمية التكنولوجيا النظيفة:

- **حماية البيئة :** من التغيرات الناجمة على النشاطات البشرية الكثيفة، والتي خلفت تغيرات مناخية يمكن ان تؤدي الى زوال الكوكب والقضاء على التنوع الحيوي.
- **تحسين بيئة العمل:** للتكنولوجيا النظيفة اهمية في ادخال تحسينات على طرق ووسائل الانتاج تجعل من بيئة العمل مكان لا يؤثر سلبا على صحة العاملين داخل المؤسسة، ولا على الافراد خارج المؤسسة.
- **الاقتصاد في الموارد و الطاقة:** من خلال التكنولوجيا النظيفة تنخفض كمية المواد الأولية المستهلكة خلال العملية الانتاجية. كما ان التوجه نحو سبل تعزيز كفاءة استهلاك الطاقة تخفض من الطاقات الاحفورية المستهلكة. والتوجه نحو استخدامات الطاقات المتجددة يطيل من عمر نفاذ الطاقات الاحفورية .

الفرع الثاني: سبل تفعيل التكنولوجيا النظيفة وحثيبتها.

1- سبل تفعيل تكنولوجيا النظيفة:

- الدعم الحكومي والتبني من قبل الحكومات.
- الدور المهم للدول المتقدمة والاقتصاديات القوية في التوجه نحو التكنولوجيا النظيفة.
- الوقوف في وجه الصناعة التقليدية ومقاومتها.
- الضغط من خلال المعايير الدولية مثل ISO.
- تغيير البنية التحتية لتتلاءم مع التكنولوجيا النظيفة مثل (النقل، الوقود، السيارة الكهربائية،.....الخ).
- القبول لدى المستهلكين (المستهلك الاخضر).
- تفعيل دور المنظمات الغير حكومية والناشطين البيئيين².

2- حتمية التكنولوجيا النظيفة .

- عدم اليقين في الطاقة.
- التطورات التكنولوجية: الالكترونيات الدقيقة وتكنولوجيا النانو والتطورات الحاصلة في مجالات العلمية البيولوجيا الكيمياء والفيزياء.

¹ بدران لاني سلطان البدراني، الاستثمار الأخضر في الشركات المعاصرة، دراسة حالة، الدار الجزائرية، الجزائر، 2015، ط 1، ص 50

² موللي سكوت كاتو، ترجمة علا احمد اصلاح، الاقتصاد الأخضر مقدمة في النظرية والسياسة والتطبيق، مجموعة النيل العربية، ط 2010، ص 1، ص

- التغييرات السياسية في مجال الاعمال والحكومات ادت الى تطور القدرات في مجال استخدام المواد والاعتماد على التقنيات الاقل تلويثا.
 - الحاح التنمية المستدامة والتي تهدف الى ادراك القدرات وتحقيق التوازن بين المصالح الاجتماعية والبيئية والاقتصادية كوسيلة لتلبية احتياجات المواطن .
 - الفرص التجارية: حيث قدمت ثورة التكنولوجيا النظيفة فرصة لضخ ملايين الدولارات في استثمارات التقنيات النظيفة ومالها من عوائد على الشركات¹.
 - كما يتم حصر التوجه للتكنولوجيات النظيفة في ما يسمى ب "C 6" .
 - التكاليف: "Costs" من خلال تقليل التكاليف.
 - راس المال: Capital الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة.
 - المنافسة: " Competition " وجود منافسة بين الشركات العالمية.
 - الاستهلاك: " Consumers " وجود نوع من المستهلكين الخضر.
 - المناخ: "Climate" التغييرات المناخية وحتمية التوجه.
 - الصين: " China " الصين كاققتصاد رائد في مجال الاستثمارات البيئية
- المطلب الثاني الاقتصاد الاخضر و تكنولوجيا الانتاج الانظف.
- تعتبر التكنولوجيا النظيفة جزء لا يتجزأ من الاقتصاد الاخضر، الذي ظهر كمفهوم جديد للتوجه نحو تحقيق التنمية المستدامة، على المستوى الوطني والدولي، وعلى المستوى الكلي والجزئي. والذي تتحقق معه الابعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية المستدامة. و تعتبر المفاهيم الجديدة كالاقتصاد الاخضر والاستثمار المستدام و الاقتصاد البيئي مصطلحات متقاربة من حيث المعنى والاهداف المراد تحقيقها، مثلها مثل التكنولوجيا النظيفة. ويعتبر الاقتصاد الاخضر المفهوم الشامل لها².
- الفرع الاول: مفهوم الاقتصاد الأخضر وأهميته.

1- مفهوم الاقتصاد الأخضر.

- تعريف برنامج الامم المتحدة للبيئة: (UNEP)الاقتصاد الاخضر "Green Economic" بأنه نظام أنشطة اقتصادية تتعلق بإنتاج وتوزيع واستهلاك السلع والخدمات. و يؤدي في المدى البعيد الى تحسين

¹Clean EDGE, **clean tech profits and potential**.www.cleantech.com/report/clean-tech-profits-and-potential.consulté 13/11/2019.

²شريف محمد على احمد، دور الاقتصاد الأخضر في التنمية المستدامة في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية العربية، جامعة النيل العربية، مصر، 2014، ص1.

رفاهية المجتمع، ولا يعرض في الوقت نفسه الاجيال المقبلة الى مخاطر بيئية أو حالات ندرة في الموارد الايكولوجية¹.

- **الإقتصاد الأخضر**: هو نموذج جديد من نماذج التنمية الاقتصادية السريعة النمو، والذي يقوم على معرفة الاقتصاديات البيئية، والتي تهدف الى معالجة العلاقة المتبادلة بين الاقتصاد البشري والنظم البيئية الطبيعية. والأثر العكسي للنشاطات الإنسانية على التغيرات المناخية، وما رافقها من ظواهر كالاحتباس الحراري².

- **تعريف Chappl**: الاقتصاد الاخضر على انه اقتصاد الطاقة النظيفة، وتحسين نوعية البيئة من خلال الحد من غازات الاحتباس الحراري، وتقليل الأثر البيئي، وتحسين استخدام الموارد الطبيعية. ويتكون من عدة قطاعات اقتصادية، و لا يقتصر فقط على القدرة على انتاج الطاقة النظيفة، ولكن ايضا يشمل التقنيات التي تسمح بعملية الانتاج الانظف³. وكذلك الطلب المتزايد على المنتجات التي تستهلك طاقة اقل. وبالتالي تشمل المنتجات والعمليات والخدمات التي تقلل من الاثر البيئي، وتحسن من استخدام الموارد الطبيعية.

- **تعريف كارل بوركات**: هو ذلك النوع من الاقتصاد الذي يستند على ستة قطاعات رئيسية. الطاقة المتجددة، البناء الاخضر، النقل المستدام، ادارة المياه، اعادة التدوير، والإدارة المستدامة للأراضي والغابات.

- **تعريف منظمة العمل الدولية**: الاقتصاد الاخضر بانه اقتصاد منخفض الكربون وفعال من حيث الموارد، وشامل اجتماعيا. يوجه فيه النمو في الدخل والعمالة بواسطة استثمارات في القطاعين العام والخاص، تؤدي الى تخفيض انبعاثات الكربون والتلوث، وتعزز كفاءة استخدام الطاقة والموارد. تولد وظائف خضراء و التي تقلل في نهاية المطاف من الاثر البيئي للمؤسسات و القطاعات الاقتصادية الى المستويات التي تتحقق بها الاستدامة⁴.

2- أهمية الاقتصاد الأخضر:

يعتبر الاقتصاد الاخضر وسيلة لتحقيق النمو والتطور الاقتصادي وذلك من خلال :

- محاربة التدهور الحاصل على مستوى النظام الايكولوجي .

¹ محمد صديق نفاذي، الاقتصاد الأخضر كأحد آليات التنمية المستدامة لجلب الاستثمار الاجنبي، المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة، جامعة الأزهر، العدد 17، جانفي 2017، ص 241.

² شريف محمد علي احمد، مرجع سابق، ص 02.

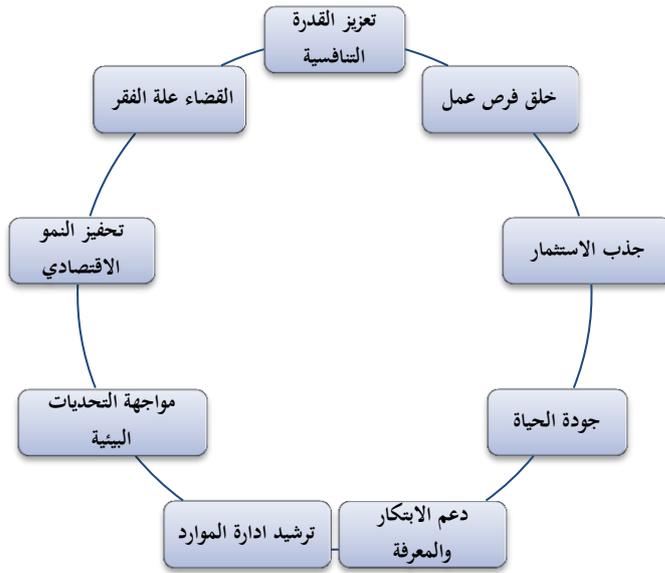
³ يزيد تفرارات، مرداسي أحمد رشاد، بوطبة صبرينة، الاقتصاد الأخضر تنمية مستدامة تكافح التلوث، مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والادارية، العدد الثامن، جامعة العربي بن مهيدي ام البواقي، ديسمبر 2017، ص 558.

⁴ مسعودة نصبة، رزيقة رحمون، مريم طيبي، الاقتصاد الاخضر كألية لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة اقتصاديات الاعمال والتجارة، جامعة المسيلة، المجلد 04، العدد 2019، ص 196.

- وقف الاستغلال الغير عقلاني للموارد الطبيعية خاصة الغير متجددة منها او تلك التي يكون تجددتها ضعيف مقابل درجة استغلالها.
- تطوير قطاعات نشاط جديدة مرتبطة بالتكنولوجيا الخضراء، تقوم على استخلاف القطاعات التقليدية وتخلق وظائف خضراء تعوضها.
- المساهمة في مساعدة الدول النامية لضمان امنها الغذائي، وتوفير والخدمات الأساسية، كالتزويد بالمياه وتصريفها وكذلك الحصول على الطاقة اللازمة في النشاط البشري بالمناطق النائية.
- تطوير الأنشطة وتحويلها الى الاخضرار في البنيات والنقل.... الخ .
- وحسب تقرير الامم المتحدة الصادر سنة 2011 بين الأهمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للاقتصاد الاخضر والذي لخصها في النقاط التالية:
- **مواجهة التحديات البيئية:** حيث ان الاقتصاد الاخضر ظهر اساسا للحد من التدهور البيئي الناتج عن وتيرة الانتاج والاستهلاك الغير عقلانية، لذلك فهو جاء للحد من الظواهر البيئية الغير سليمة، من خلال خفض انبعاثات الغازات الدفيئة، وتحسين كفاءة استغلال الموارد ومعالجتها .
- **تحقيق نمو اقتصادي:** يهدف الاقتصاد الأخضر الى بناء نموذج تنموي يرتكز على الاستثمارات الخضراء، والتوجه نحو القطاعات المستدامة كالطاقات المتجددة و معالجة النفايات والمياه والمباني الخضراء... الخ. والتي يتوقع ان ترفع من معدلات النمو على المدى المتوسط والطويل.
- **القضاء على الفقر وخلق فرص عمل:** ظهرت مع الاقتصاد الاخضر وظائف جديدة تسمى بالوظائف الخضراء، في مجالات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وكذا فرص عمل في مجال جمع النفايات (البلاستيك، الحديد، الألمنيوم، الكرتون...الخ). ومؤسسات صغيرة ومتوسطة لإعادة التدوير، وكذا ازدهار السياحة البيئية وغيرها. كما ساعد الاقتصاد الاخضر على التقليل من حدة الفقر لدى المناطق الريفية و الحدودية وتلك المعزولة في الصحاري والجبال، من خلال الحفاظ على التنوع البيولوجي وعدم تأثير النشاط الصناعي الجفف على الغابات والمياه الجوفية، وكذا توفير الطاقة المتجددة للمناطق المعزولة.¹

¹ مسعودة نصبة، رزينة رحون، مريم طيني، مرجع سابق، ص198.

شكل رقم(1-2): اهمية الاقتصاد الاخضر .



المصدر: سمية شاكري ، الاقتصاد الاخضر كآلية لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة جيل حقوق الانسان، جامعة سطيف، العدد 15، 2017، ص 46.

الفرع الثاني : خصائص وطرق الوصول الى الاقتصاد الاخضر.

1- خصائص الاقتصاد الاخضر: يتميز الاقتصاد الاخضر بمجموعة من الخصائص وهي:

- الاقتصاد الاخضر وسيلة لتحقيق التنمية المستدامة وليس بديلا لها .
- يسهل الاقتصاد الاخضر تحقيق التكامل بين ابعاد التنمية المستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وحتى المؤسساتية والتكنولوجية.
- ضرورة تطويع الاقتصاد الاخضر مع الاولويات والظروف الخاصة بكل بلد، حتى لا يصبح عبئا عليه.
- تطبيق مبدا المسؤوليات المشتركة بين مختلف اجهزة الدولة للانتقال الطوعي صوب الاقتصاد الاخضر.
- ان لا يكون وسيلة ضغط و قيد تجاري او على شكل شروط من اجل منح الاعانات او تقليل الديون على الدول الضعيفة. كما ينبغي ان يعالج التشوهات التجارية والتي تكون على شكل اعانات ولكن ذات ضرر بيئي.
- الاعتراف بالسيادة الوطنية على الموارد الطبيعية والحد من نشاط الشركات المتعددة الجنسيات و طرق الاستعمار الحديثة.
- يجب ان يركز الاقتصاد الاخضر على كفاءة الموارد و على انماط الاستهلاك والانتاج المستدام¹.

¹محمد صديق نفاذي، مرجع سابق، ص 249.

2- سبل الوصول الى الاقتصاد الاخضر:

للوصول الى الاقتصاد الاخضر لابد من تغيرات جوهرية على المستهلك الذي يصبح يؤمن بهذا التوجه، وكذا تغيير المنتج و ايجاد طرق واليات لإيصال المعلومة وترويجها عن طريق التسويق الاخضر .

أ- **المستهلك الاخضر:** هم عبارة عن مجموعة من المستهلكين الذين آمنوا بضرورة تغيير الوضع الحالي نتيجة الآثار السلبية على البيئة. يطلق عليهم المستهلكين الخضر. وهم عبارة عن قوة دافعة نحو تحسين الأداء البيئي للمؤسسات. وتشير الدراسات ان عدد المستهلكين الخضر في تزايد مستمر.¹

لذلك فان المستهلك الاخضر هو الزبون أو المستهلك ذو الوعي البيئي العميق، والذي يتعامل بشكل اساسي بالاعتماد على القيم التي يؤمن بها، والتي تدفعه لتجنب شراء منتجات اي شركة مشكوك بتوجهها البيئي، وليس فقط عدم استهلاك السلع المضرة بالبيئة².

ب- **المنتج الاخضر:** هو ذلك المنتج الذي اجريت عليه تحسينات جوهرية لتلبية احتياجات المستهلك مستقبلا. باتجاه تقليل مستوى التلف وان يكون متوافقا مع مستوى الاستدامة وهنا يتضح ان المنتج الاخضر هو منتج تقليدي أجريت عليه بعض التحسينات. لذلك فهو يتميز بمجموعة من الخصائص التي تميزه، حيث انه منتج لا يحدث ضرر على البيئة في جميع مراحل حياته، من اختيار المواد الأولية الداخلة في انتاجه الى غاية التخلص منه . كما انه لا يؤثر على حياة الانسان وسلامته ويستهلك اقل قدر ممكن من الطاقة والمواد الأولية وكذا فانه منتج قابل للتدوير واعادة الاستعمال في نهاية دورة حياته.³

ج- **التسويق الاخضر:** عبارة عن تسويق يتم من خلاله دمج الاعتبارات البيئية ضمن النشاط التسويقي، اي هو يدمج البعد الاجتماعي من خلال حماية المستهلك وتحقيق رفاهيته والبعد البيئي من خلال الحفاظ على الموارد الطبيعية و تقليل آثار الأنشطة التسويقية على البيئة. ومنه يمكن ان نعتبر ان التسويق الاخضر هو عبارة عن:

- اسلوب اداري اساسه الابتكار والابداع .
- لا يقتصر التسويق الاخضر على القطاع الصناعي .
- يعتبر كامتداد لمفهوم المسؤولية الاجتماعية التسويقية.
- يعمل على تغيير اسلوب المستهلك من خلال مزيج تسويقي اخضر.
- يهتم بتحقيق الهدف الاقتصادي(الربح) مع الحفاظ على البيئة و المجتمع.

¹ مصطفى يوسف كافي، فلسفة التسويق الأخضر، مكتبة المجتمع العربي، عمان، الأردن، 2014، ص 32.

² تامر البكري، التسويق اسس ومفاهيم معاصرة، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2006، ص 23.

³ تامر البكري، استراتيجيات التسويق الأخضر، تطبيقات، حالات دراسية، دراسات سابقة، اثناء للنشر والتوزيع، الأردن، ط2012، ص 1، ص 22-23.

ومنه فالتسويق الاخضر هو مفهوم جديد للتسويق قائم على الابداع وخلق منتجات صديقة للبيئة من اجل اشباع حاجات المستهلكين وحماية البيئة في نفس الوقت¹.

الفرع الثاني: تكنولوجيا الانتاج الانظف.

1- نشأة الانتاج الانظف:

نشأت فكرة الانتاج الأنظف في القطاع الصناعي خلال الثمانينيات من القرن العشرين. حيث يقوم على استبعاد الملوثات قبل حدوثها بدلا من القيام بمعالجة التلوث بعد حدوثه. حيث ان الانتاج الانظف هو تطبيق لاستراتيجية وقائية مستمرة، تشمل عمليات التصنيع والتسويق والخدمات وتهدف الى زيادة الكفاءة والتقليل من الاخطار التي تلحق بالإنسان والبيئة. وهو عبارة عن عملية تتطلب تغيرا في مواقف وسلوكيات و سياسات الحكومات و الصناعيين على حد سواء. ويشمل الانتاج الانظف استخدام تكنولوجيا انظف، اي اسلم بيئيا سواء عند استخدام الموارد الطبيعية أو صنع المنتجات او توزيعها او استهلاكها او حتى عند التخلص منها في نهاية دوره حياتها.

ويطبق الانتاج الانظف على العمليات والمنتجات والخدمات على النحو التالي:

- **العمليات الانتاجية الصناعية:** وتشمل المحافظة على المواد الخام والطاقة والقضاء على المواد السامة وخفض من كمية النفايات ودرجة خطورتها².

- **المنتجات:** تركز الاستراتيجية على التقليل من الآثار الضارة خلال دورة حياة المنتج استخدام المواد الخام الداخلة في عملية الانتاج الى غاية التخلص منها.

- **الخدمات:** ادراج الاهتمامات البيئية في تصميم وتقديم الخدمات.

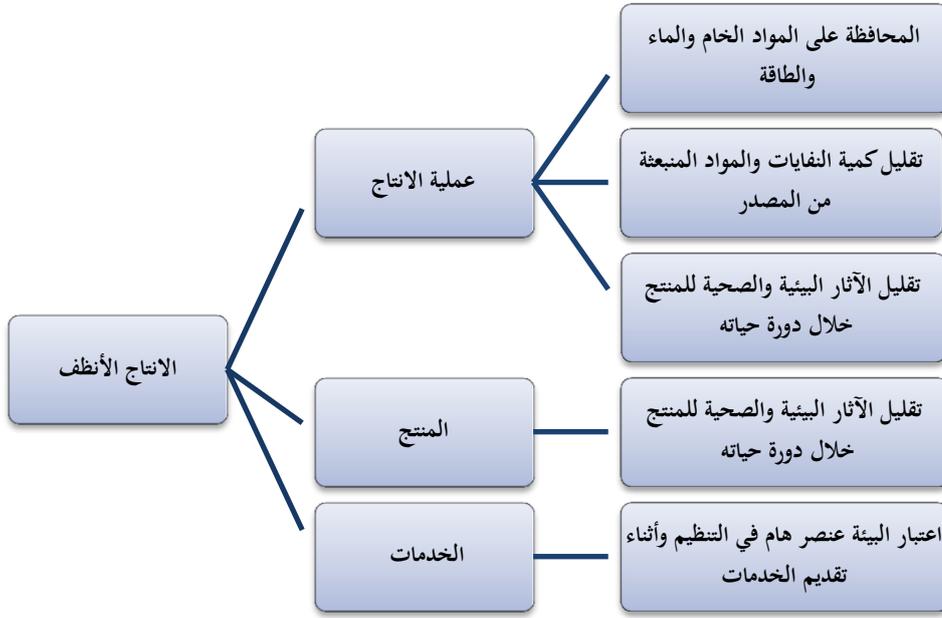
وحسب تعريف برنامج الامم المتحدة للبيئة "PNUE" فإن الانتاج الانظف هو التطبيق المستمر لاستراتيجية بيئية وقائية مدججة في عملية الانتاج والمنتجات والخدمات، بغرض تحسين فعاليتها الايكولوجية وتقليل المخاطر على الانسان والطبيعة. وتتخلص فوائد الانتاج الانظف من خلال الشكل التالي:

¹ شراد ياسين، المزيح التسويقي الأخضر وأثره على الشرائي للمستهلك النهائي، دراسة عينة من مستهلكي الأجهزة الكهرو منزلية الصديقة للبيئة

لمؤسسة كوندور بروج بوعريبيج، اطروحة دكتوراه علوم، جامعة فرحات عباس سطيف 1، 2018-1-2019، ص ص 22-23.

² www.encapafrika.org/sme/french-normes commerciales volontaires.Rôle de la production plus propre.

شكل رقم(2-2): فوائد برنامج الانتاج الاخضر.



المصدر: وليد حماش، تسيير النفايات الصناعية كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة بالمؤسسة الاقتصادية، دراسة حالة المؤسسة الوطنية للبلستيك والمطاط، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة فرحات عباس سطيف، 2011-2012، ص 117.

2- مزايا تطبيق الانتاج الانظف:

- زيادة الانتاجية: من خلال تحسين العمليات الصناعية منخفضة الكفاءة الإنتاجية بدائل أكثر كفاءة في استخدام المواد الخام والطاقة والاقبل انتاج للملوثات.
- خفض تكلفة التشغيل: من خلال استهلاك اقل للمواد الخام والطاقة والمياه والتركيز على الصيانة لتجنب الاعطال وتسربات وهو ما يرفع من كفاءة الانتاج.
- تحسين ورفع تكنولوجيا الانتاج: من خلال ادخال تكنولوجيا جديدة متطورة وتحسين طرق الانتاج القديمة.

- حماية العاملين: داخل المؤسسة والمحيط الخارجي مما يحقق مسؤولية اجتماعية وبيئية للمؤسسة.
- تجنب المسائلة القانونية: وتحسين صورة المؤسسة¹.

3- دور الانتاج الانظف في الوصول الى الاقتصاد الاخضر:

يعتبر الانتاج الأنظف من متطلبات الوصول الى الاقتصاد الاخضر، حيث انه يحقق نفس الاهداف المراد الوصول اليها داخل وخارج المؤسسة. من خلال تقليل من الاثار البيئية للمنتج، وخفض الانبعاثات الغازية وخاصة غاز ثاني اكسيد الكربون(CO2). كما تساهم استراتيجية الانتاج الانظف في التقليل من

¹فاتح مجاهدي، شراف براهيم، برنامج الانتاج الانظف كألية لزيادة فعالية ممارسة الإدارة البيئية ودعم الأداء البيئي للمؤسسة دراسة حالة مؤسسة الاسمنت ومشتقاته بالشلف، مجلة اداء المؤسسات الجزائرية، العدد1، 2011-1، ص 79.

استهلاك الطاقة، ومنه تحقيق كفاءة الاستهلاك. نفس الشيء بالنسبة لاستهلاك المياه . كما تسعى الاستراتيجية الى تقليل النفايات قبل حصولها و خلال دورة حياة المنتج، وهو ما يجعل عملية التدوير سهلة وبسيطة. ومنه يمكن القول ان الانتاج الانظف هو احد ركائز التوجه نحو الاقتصاد الاخضر على المستوى الكلي¹.

المطلب الثالث: التمويل والاستثمار في التكنولوجيا النظيفة.

اعتبرت الاستدامة والتي ظهرت كمفهوم مع ظهور تقرير بورتلاند سنة 1987. و حسب المحللين فإنها السنة التي دخل فيها الاقتصاد العالمي في حالة دين بيئي لأول مرة. حيث فاقت استخدامات وحجم التلوث المواد الطاقة حمل كوكب الارض. وحدث عجز كبير اصبح عبء على الاجيال القادمة تداركه. كما ان الفترة تميزت باختيار الشيوعية و جدار برلين، لذلك كان لابد من ظهور رأسمالية في اطار الاقتصاد المستدام او ما يسمى بالرأسمالية العالمية المستدامة. بدءا بالراس المال والمتمثل في كل من الاستثمار والتمويل. وفي سنة 1992 قدم مجلس الاعمال للتنمية المستدامة "BCSD" تقرير تحت عنوان "تغيير المسار" ابرز فيه حجم العلاقات بين الاسواق الرأسمالية والبيئة وحاجة الاجيال القادمة وحجم ضآلتها. حيث كان هناك بنكين يمولان الاستثمارات المستدامة وهما Sarasin بسويسرا و Jupiter بهولندا².

الفرع الاول: الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة.

1- الاستثمارات النظيفة:

في ظل المشهد العالمي الحالي ومع ارتفاع الحديث عن الاحتباس الحراري وارتفاع درجة حرارة الارض. غير المستثمرون من وجهتهم واصبحت الاستدامة مكان ملائم للاستثمار، حيث اصبح المستثمرون يسعون الى التعرف على الاستراتيجيات المستدامة في السندات الخضراء وصناديق الاستدامة (ESG). ومنذ عام 2016 ارتفعت الاصول المستدامة بنسبة 34% على المستوى العالمي. وهذا راجع الى توفر البيانات حول الاستدامة في الاسواق وظهور العديد من المبادرات الاستثمار المسؤول، وفي نهاية سنة 2018 بلغت الاصول الرأسمالية المستدامة 30.7 تريليون دولار امريكي و تصدر اوربا حجم الاستثمارات المستدامة ب 40 ٪، تليها الولايات المتحدة الامريكية ب 39 ٪. واصبح الافصاح عن البيانات المستدامة وفقا للمقاييس البيئية و الاجتماعية و الحوكمة حافز كل الشركات التي بلغ عددها 11700 شركة³.

¹ زكريا طاحون، ادارة البيئة نحو الانتاج الانظف، جمعية المكتب العربي للبحوث والبيئة، مصر، ط2005، ص1، ص108.

² كارى كروسينسكي، برنيك روبنز، ترجمة علاء احمد اصلاح، الاستثمار المستدام فن طويل الأمد الطويل المدى، مجموعة النيل العربية، مصر، 2011، ص50.

³ OCDE, Sustainable Anvestment a new landscape

.www.ocdeobserver.org/news/fullstory.php/aid/6260/sustainable_investment_aneu_landscape.html.
consult 10/11/2019.

وينبع الاهتمام بالاستثمار النظيف في المشاريع المالية من احترام البيئة، كما يرتبط بممارسة الاخلاق البيئية التي تقود حتما للارتقاء بالإنسان والبيئة المحيطة به. زيادة على ارتباط الاستثمار المالي الحديث في مجالات حماية البيئة، و معرفة الدرجة التي يساهم فيها الاستثمار في تحسين القضايا البيئية، ويتم ذلك من خلال قياس معدل الاستثمار في المجال البيئي، وحجم الارباح والفوائد التي يعود بها الاستثمار على حماية البيئة¹.

- كما يعرف الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة: على انه الاستثمار في القطاعات البيئية مثل كفاءة الطاقة والتحكم في التلوث، الطاقات المتجددة والنقل المستدام، فضلا عن ادارة النفايات والمياه. وترتبط بهذا الاسلوب الممارسة المتنامية بسرعة للاستثمار المتصل بالتغير المناخي، الذي يمكن ان يكمل التكنولوجيا النظيفة، من خلال تخصيص الاموال للغابات المستدامة والطاقة النووية، وكذا سبل النقل المستدام والمباني الخضراء².

2- مجالات الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة:

تتميز الاستثمارات في التكنولوجيا النظيفة انها استثمارات ذات عائد اقتصادي يراعي الجوانب البيئية. كما ان الاستثمارات النظيفة هي استثمارات تهتم بأنواع محددة من القطاعات، التي يمكن الاعتماد عليها وتنميتها كالتقنية والطاقة والمياه والنفايات وغيرها. ويمكن تلخيص القطاعات الاستثمارية للتكنولوجيات النظيفة في النقاط التالية.

- الطاقة النظيفة والمتجددة والكفاءة الاستخدامية للطاقة.

- ادارة المياه و معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي واعادة استعمالها.

- التدوير واعادة استعمال وتثمين النفايات.

- الخدمات البيئية والمتعلقة بالتقليل من التلوث.

- النقل الاخضر و المستدام.

- المباني والبنية التحتية الخضراء والمدن الخضراء.

- الكيمياء الخضراء³.

ويحقق الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة عائدا مباشرا و غير مباشر. يتمثل المباشر في العائد الذي تحصل عليه الشركات المستثمرة في مجالات متعلقة بالبيئة، كمؤسسات التدوير والطاقة المتجددة وشركات انتاج اجهزة منع حدوث التلوث و تنقية الهواء و غيرها. اما العائد الغير مباشر فيتمثل في العائد الذي يتحقق للمجتمع نتيجة تحسين الاداء البيئي للشركات، من خلال تبني سياسات بيئية متكاملة تقلل الآثار

¹ بدران لاني سلطان البدراني، مرجع سابق، ص7.

² كاري كروسينسكي، يرنيك روبنز، ترجمة علاء احمد اصلاح، مرجع سابق ص 39.

³ بدران لاني سلطان البدراني، مرجع سابق، ص53.

الفصل الثاني.....التكنولوجيات النظيفة وسبل الاستثمار في اطار الاستدامة

البيئية على المجتمع المحيط بها، كالاهتمام بالمساحات الخضراء المحيطة بالمناطق الصناعية، وتصفية الهواء المنبعث وكذا معالجه مياه الصرف الصناعي... الخ. والذي يؤدي في النهاية الى تقليل التكاليف المترتبة على الدول والافراد في معالجة مياه الصرف الصحي، وكذلك التقليل من الامراض المنتشرة عن طريق التلوث وتقليل تكاليف العلاج. و الجدول التالي يبين اهم الشركات المستثمرة في مجال التكنولوجيا النظيفة.

الجدول رقم(1-2):اهم الشركات المستثمرة في مجال التكنولوجيا النظيفة.

الشركة	البلد	القطاع	الوصف
ايجنوا	اسبانيا	الصناعي	تطبق حلول مبتكرة للتنمية المستدامة في قطاع البنية التحتية والبيئة والطاقة الحيوية.
أفيفا	المملكة المتحدة	التأمين	تعتبر خامس مجموعة تأمينية في العالم تتعامل مع صناديق الاستثمار المستدام وتطبق المسؤولية الاجتماعية على مستوى المجموعة.
بريتش تيلكوم	المملكة المتحدة	خدمات الاتصالات	تلتزم BT بالاستدامة على مستوى الشركة ومن خلال تعاملها مع عملاءها.
كانديان هيدرو	كندا	الطاقة	من أهم الشركات المطورة للطاقة المتجددة والمجازة تحت اسم إيكولوجي في كندا.
كانون	اليابان	الالكترونيك	تنتج الاجهزة الالكترونية وتعمل وفق فلسفة kyosei الخاصة بها وهي ان يعيش البشر في انسجام وان يعملوا معا في المستقبل.
كونيرجي	المانيا	الطاقة	احد أهم مشروعات الطاقة الشمسية في اوروبا.
أي أن جي	هولندا	التأمين	شركة الخدمات المالية تركز على تطوير منتجات وخدمات مستدامة .
نوكيا	فنلندا	معدات الاتصال	شركة اتصالات ملتزمة بالريادة البيئية.
نوفز ايمكس	الدنمارك	التكنولوجيا الحيوية	رائدة في الابتكار الحيوي في العالم وتساهم في توفير كميات من المواد الخام والطاقة والمياه والكيمياويات .
سولار وورلد	المانيا	الطاقة	شركة للتكنولوجيا الشمسية المتكاملة.
فيوليا انفيرومنت	فرنسا	الخدمات البيئية	تعمل في مجال الخدمات البيئية وتعمل في مجال خدمات المياه والنفايات والنقل العام.
فيستاس	الدنمارك	الطاقة	أكبر منتجي التوربينات التي تعمل بطاقة الرياح.

المصدر: كارى كروسينسكي،يرنيك روبنز، ترجمة علاء احمد اصلاح،الاستثمار المستدام فن طويل الأداء الطويل

المدى، مجموعة النيل العربية،، مصر، 2011،ص ص 82-83.

الفرع الثاني: تمويل التكنولوجيا النظيفة (التمويل النظيف).

تقوم فكرة تمويل التكنولوجيا الخضراء على اساس تحضير النظام المالي من خلال تطبيق الإدارة الفعالة للمخاطر البيئية داخل الأنظمة المالية.

1- تعريف التمويل النظيف أو الاخضر.

- تعريف مؤسسة التمويل الدولية: هو الاستثمارات و القروض التي تمول المشاريع الهادفة الى حماية البيئة والمحافظة على الموارد الطبيعية وفي اطار المخاوف البيئية .

- عرفته منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي OCDE هو تمويل من اجل تحقيق النمو الاقتصادي، مع الحد من التلوث و انبعاثات الغازات الدفيئة والتقليل من النفايات وتحسين التبادل في استخدام الموارد الطبيعية¹.

-تعريف مجموعة العشرين (G20): على انه تمويل الاستثمارات التي توفر فوائد بيئية في السياق الاوسع للتنمية المستدامة.

ومما سبق يمكن تعريف التمويل الانظف الاخضر على انه طريقة جديدة تقوم على تجميع راس المال الخاص واصداره في شكل منتجات مالية (قروض بنكية, سندات, اسهم...الخ) ، موجة لتمويل المشاريع الصديقة للبيئة وذلك بهدف تحقيق النمو الاقتصادي المستدام، و توفير العدالة الاجتماعية والاستدامة البيئية.²

2- آليات تطبيق تمويل التكنولوجيا النظيفة: تمويل التكنولوجيا النظيفة بالاعتماد على المصادر المالية الداخلية والخارجية، سواء من خلال الاستدانة عن طريق البنوك الخضراء أو من خلال الاكتتاب و طرح سندات و اسهم خضراء. كما يتم تمويل المشاريع العمومية الخضراء من خلال الاعتماد على الصناديق الخضراء .

أ- البنوك الخضراء: هي هيئات مالية عامة او خاصة انشئت من اجل زيادة الاستثمار في الطاقة النظيفة والمشاريع البيئية، فهي مؤسسات مالية مكرسة لتمويل مشاريع الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وغيرها من المشاريع البنية التحتية الخضراء، وكذا مشاريع المياه ومعالجتها ومشاريع جمع واعادة تدوير النفايات، وهي على شكل قروض طويلة الأجل وذات معدلات فائدة منخفضة.³

كما تقوم البنوك الخضراء وعلى مستواها بالالتزام بالمسؤولية الاجتماعية والبيئية من خلال ممارسة الاعمال البيئية الخضراء من خلال اعتماد البنوك الإلكترونية بدل البنوك التقليدية. كما تعمل على تدوير نفاياتها

¹لطفى مخزومي، شاهد الياس، دفرور عبد النعيم، التمويل الأخضر الفرص والتحديات، مجلة نماء للاقتصاد والتجارة، عدد خاص، المجلد رقم 02، أبريل 2018، ص 176.

² رمضان إيمان، هرموش إيمان، مقيم صبري، التمويل الاخضر كألية لدفع مشاريع الطاقة المستدامة تجارب دولية مع الإشارة الى حالة الجزائر، مجلة اقتصاد المال والاعمال، العدد ثلاثة، المجلد ثلاثة، 2019 ص 469.

³ نفسه، ص 470.

و كذا تعمل على اعتماد ادارة فعالة للطاقة والطاقة المتجددة على مستوى فروعها.
وتتميز البنوك الخضراء بما يلي:

- تحفيز الطلب من خلال تغطية التكاليف الأولية بنسبة كلية من خلال مزيج تمويلي بين العمومي والخاص.
- الاستفادة من الاموال العامة من خلال جذب اكبر قدر من الاستثمارات في مجال الطاقة النظيفة والكفاءة والفعالية الطاقوية.
- اعادة تدوير راس المال العام وذلك لتسريع الاستثمار الاخضر.
- الحد من اوجه القصور على مستوي السوق الخضراء.¹
- ومن بين اهم البنوك الخضراء والممولة للتكنولوجيا النظيفة نذكر منها :
- بنك Connecticut Green (CGB) : هو اول بنك اخضر انشئ في الولايات المتحدة الأمريكية حيث في خمس سنوات ممول البنك 1 مليار استثمارات في الطاقة النظيفة.
- "NYBG" NY Green Bank : انشا سنة 2013 يعملوا على تنشيط القطاع الخاص من اجل العمل في الطاقة الخضراء.

- بنك رود ايلاند للبنية التحتية (RIIB) The Rhode Island Infrastructure Bank : تم انشاءه سنة 2015 من اجل تمويل مشاريع المياه النظيفة .

- بنك الاستثمار الاخضر Green Investment Bank (GIB) : تم انشاؤه من قبل الحكومة البريطانية تم تمويله بأموال العامة توجه الى المشاريع الخضراء.²

ب- اسواق راس المال الخضراء: هي اسواق مالية عادية يتم فيها طرح ادوات مالية (اسهم وسندات). والتي تعد كنوع مبتكر من الاوراق المالية والتي توجه لتمويل الاستثمار في المشاريع التي تهتم بالحفاظ على البيئة وتقلل من نسب التلوث. وتم اصدار اول السندات الخضراء سنة 2008 من قبل البنك الدولي، وقدرت حجم الاصدارات سنة 2010 بأربعة مليار دولار وبلغ سنه 2015 حوالي 41 مليار دولار.³ وتعد السندات الخضراء Green Bonds من اهم الادوات المالية المبتكرة لتمويل مشاريع التكنولوجيا النظيفة. وعرفت تطورا كبيرا و اقبالا كبيرا من قبل المكتتبين. وسميت بسندات خضراء لأنها تقوم على تمويل المشاريع الخضراء في الطاقة النظيفة والمتجددة والنقل والمباني الخضراء و مشاريع التدوير ومعالجة المياه

¹ حفاري عبد القادر ،شحوم رحيمة ، التمويل الاسلامي التنمية المستدامة الأخضر ودوره في خدمة التنمية المستدامة (السندات الاسلامية الخضراء في ماليزيا)،مجلة دفاتر اقتصادية ،مجلد 10،العدد02، 2018، ص 342.

² www.coalitionforgreencapital.com/green_bank/. Consulté 10/12/2019.

³ جليل طريف ،اسواق رأس المال الخضراء ،اتحاد هيئات الأوراق المالية العربية، يناير 2017،ص 04.
www.uasa/ar/goling/1821201704210515th_nl_arabic.pdf . Consulté 11/12/2019

وغيرها.¹ والجدول المولى يبين عدد الاصدارات و مصدرها و مبلغ الاصدار خلال الفترة 2007/ 2016 .
جدول رقم (2-2): السندات الخضراء بين الفترة 2007 – 2016.

المبلغ ب مليار دولار	عدد الإصدارات	جهة الاصدار
3.844	46	البنك الدولي
0.376	07	البنك الاوروي لإعادة الاعمار والتنمية
3.479	12	البنك الاوروي للاستثمار
2.001	08	شركة التمويل الدولية
0.175	08	Communal Bank en AS
0.838	07	بنك افريقيا للتنمية
0.794	06	البنك الاسيوي للتنمية
0.412	04	بنك الاستثمار الشمالي
0.5	1	بنك الصادرات والواردات الكوري

المصدر: حسين عبد القادر، السندات الخضراء كأداة تمويل ودعم عملية الانتقال الى الاقتصاد الاخضر لتحقيق

مصالح التنمية المستدامة. مجلة المالية والاسواق، مجلد 4، ص 277.

وتوجه السندات الخضراء مجموعة من التحديات نذكر منها :

- نقص الوعي بمزايا سندات خضراء و المبادئ التوجيهية والمعايير الدولية ذات العلاقة.
- عدم وجود مبادئ توجيهية محلية.
- تكاليف متطلبات السندات الخضراء .
- عدم وجود التصنيفات ومؤشرات و قوائم سندات خضراء.
- نقص السندات الخضراء المطروحة .
- صعوبة نفاذ المستثمرين الدوليين الى الاسواق المحلية .
- عدم توفر المستثمرين المحليين².

ج- الصناديق الخضراء: تقوم الصناديق الاستثمارية الخضراء مثلها مثل باقي الصناديق العادية، حيث تقوم بجمع الاموال بواسطة الشركات المالية من المستثمرين، خاصة ذو التوجه البيئي. وتوجيهها لشراء اسهم وسندات تعمل هذه الاخيرة على تمويل مشاريع ذات علاقة مباشرة أو غير مباشرة بالاستدامة

¹ حسين عبد القادر، السندات الخضراء كأداة تمويل ودعم عملية الانتقال الى الاقتصاد الاخضر لتحقيق مصالح التنمية المستدامة. مجلة المالية

والاسواق، مجلد 4، ص272.

² جليل طريف، مرجع سابق، ص 05.

البيئية، وتقوم الصناديق الاستثمارية في ادارتها على مجموعة متخصصة، وبما انها خضراء في التخصص يشمل الجانب البيئي والاخضر. وتوجه الصناديق الاستثمارية الخضراء التمويل نحو مشاريع الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (الطاقة الشمسية، طاقه الرياح، الطاقة الحيوية....الخ) وكذا مشاريع المياه ومعالجتها، ومشاريع تقليل التلوث وحماية الغابات وغيرها. اي يكمن هدف السندات الخضراء في تحقيق اهداف بيئية و تمويل مشاريع ذات علاقة بالتكنولوجيا النظيفة.

3- **منتجات وخدمات مالية ذات توجه نظيف:** تقوم البنوك والمؤسسات المالية والصناديق الاستثمارية

الخضراء بإصدار العديد من المنتجات المالية المتوافقة مع الاستدامة نذكر منها:

- **القروض العقارية الخضراء:** قروض توجه للأسر من اجل التوجه نحو سكنات خضراء تعتمد على الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، والمياه وكذا قروض من اجل تحويل المنازل العادية الى سكنات خضراء. و نفس الشيء للمباني التجارية.

- **قروض السيارات الخضراء:** العمل على تشجيع استعمال السيارات الكهربائية و المركبات ذات الاستعمال الاكثر كفاءة وذات محركات الوقود النظيف والحيوي.

- **السندات الخضراء:** سندات ذات توجه الى تمويل المشاريع البيئية.

- **سندات التوريق الاخضر:** وهي سندات توريق مبتكرة، منها سندات الغابات و برامج توريق النظم الأيكولوجية والحيوانات البرية وغيرها.

- **رأس المال الاستثماري الاخضر والاسهم الخاصة:** وهي عبارة عن راس مال على شكل اسهم متخصصة، تركز على اسواق الطاقة النظيفة، والاستثمار في التكنولوجيات النظيفة والمناهج منخفضة الكربون والمدن الذكية وغيرها.

- **المؤشرات الخضراء:** هي مؤشرات تعمل على تقلبات بيئية مستقبلية تستند على التوقعات في مجال الحد من الكربون والتنوع البيولوجي و البصمة الأيكولوجية و الطاقة الشمسية وغيرها من المؤشرات الدالة على الاستدامة.

- **الإئتمانات الكربونية:** وهي ادوات تم تطويرها في اطار آلية التنمية النظيفة للتركيز على الاستثمارات منخفضة الكربون، لمعالجة التغيرات المناخية والمخاطر البيئية. و يتم تداول ارصدة الكربون بين البنوك الاستثمارية والعملاء من الشركات الملوثة.¹

¹لظفي مخزومي، شاهد الياس، دفرور عبد المنعم، التمويل الأخضر الفرص والتحديات، مجلة نماء للاقتصاد والاقتصاد، المجلد 02، افريل 2018، ص

- التامين الاخضر: هو تأمين موجه الى الصناعات الخضراء وكل ما هو متعلق بالبيئة حيث تكون قيمة التامين تراعي خصوصية الصناعة، ومن جهة اخرى اضافة قيمة الى التامين على الصناعات الملوثة والاكثر اثر على البيئة من اجل تشجيع التوجه نحو الاخضر.

- التامين على الكربون: منتج تأميني غرضه تأمين تقلبات اسعار الائتمان الكربوني.

المطلب الرابع: آلية التنمية النظيفة .

في اطار بروتوكول كيوتو الصادر عن الامم المتحدة بشأن المناخ عام 1997، ومن بين ما تضمنه البروتوكول اهداف الزامية للبلدان الصناعية والبلدان السائرة نحوه اقتصاد السوق الى تخفيض انبعاثاتها من الغازات الدفيئة. ولقد اسست ثلاث آليات لمساعدة البلدان على خفض التكلفة المترتبة عن التزام الدول بتخفيض الانبعاثات، ومن اهمها آلية التنمية النظيفة CDM التي توفر مزايا كبيرة من حيث جذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة وخلق فرص عمل والحصول على تقنيات متطورة في مختلف المجالات. وفي مقدمتها الصناعة البترولية التي تستفيد منها من خلال تحسين كفاءة استخدام الطاقة و كذا الحد من هدر و حرق الغاز¹.

الفرع الاول: تعريف واهمية آلية التنمية النظيفة.

1- تعريف آلية التنمية النظيفة Clean Development Mechanism

- هي عبارة عن اتباع احدث الوسائل والتقنيات في العمليات الصناعية والتي تهدف الى التقليل من انبعاثات الغازات الدفيئة².

-تعريف الآلية ضمن المادة 12 من بروتوكول كيوتو: على انما امكانية الدول الصناعية في الاتفاقية الإطارية للتغيرات المناخية اقامة مشاريع، من شأنها تخفيف الانبعاثات في الدول النامية، مقابل حصولها على شهادات عن التخفيضات المنبثقة المتعددة Certified Emission Reductions (CERS) بحيث يمكن لهذه التخفيضات المتعددة من قبل الدول الصناعية تحقيق التزاماتها وفق بروتوكول كيوتو. ويجب ان تضمن هذه المشاريع مساعدة الدول النامية لتحقيق التنمية المستدامة للمساهمة بشكل نهائي بأهداف الاتفاقية¹.

-ومن اجل تحقيق التنمية النظيفة نصت المادة 12 من بروتوكول كيوتو على مجموعة من الاجراءات التي يجب على الدول الصناعية الالتزام بها، من خلال التعاون والتنسيق بينها والتي تتمثل فيما يلي:

- رفع كفاءة استهلاك الطاقة في القطاعات الاقتصادية.

¹ رولا فؤاد نصر الدين، آلية التنمية النظيفة في بروتوكول كيوتو، منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترو (أوبك)، الكويت، 2008، ص 02.

² UNEP, collaborating center of energy and environment, **The clean development mechanism**, riso national laboratory Roskilde, Denmark, p3.

¹ Asian Development Bank, **The clean development mechanism**, A field Guide for transport project, ADB south Asia a operational knowledge paper series, January 2013, p 6.

- الرفع من المساحات الخضراء وحماية الغابات وتحسين اساليب الزراعة.
 - استخدام مصادر الطاقة النظيفة و المتجددة.
 - التوجه نحو اقتصاد السوق والتقليل من الاعانات الحكومية.
 - الاهتمام بالقطاعات مرتفعة الانبعاثات.
 - تنفيذ مجموعة من التدابير التي من شأنها خفض انبعاثات قطاع النقل.
 - الحد من انبعاثات غاز الميثان في عمليات انتاج ونقل وتوزيع الطاقة .
 - تخفيف آثار التغيرات المناخية¹.
- كما تعرف آلية التنمية النظيفة: على انها نظام مالي يفتح المجال امام التجارة الدولية للغازات الدفيئة حيث يمكن للمستثمرين في مشاريع الحد من الانبعاثات الغازية الدفيئة الحصول على شهادات خفض الانبعاثات (CERS) . التي تبين كمية الانبعاثات من الغازات الدفيئة الفعلية والتي تم خفضها. والاتجار بالانبعاث هو امكانية شراء الدول المتقدمة حقوق تخفيض الانبعاثات كبديل لتخفيض الانبعاثات في الداخل².

2- اهداف آلية التنمية النظيفة.

- تهدف الية التنمية النظيفة الى تحقيق ابعاد التنمية المستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية من خلال:
- التخفيف من الفقر وتحسين نوعية الحياة وتكريس مبدا المساواة.
 - نقل التكنولوجيا النظيفة والمتقدمة³.
 - اقامة مشاريع إنمائية جديدة.
 - تدفق الاستثمارات الأجنبية وتوفير العائدات المالية للكيانات المحلية وكذلك التأثير على ميزان المدفوعات.
 - اعادة تأهيل بعض المشاريع و الوحدات الاقتصادية القائمة.
 - توفير مناسب وفرص عمل جديدة.
 - تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة.
 - تخفيض استخدام الوقود الاحفوري وحفض الموارد المحلية¹.

¹ محمد ابو بكر عبد المقصود عبد الهادي ،الاستثمار في اطار آلية التنمية النظيفة ،اطلالة على تجربة دولة الامارات العربية المتحدة ،جامعة السلطان قابوس، جانفي 2011،

www.researchgate.net/publication/335029344_alastthmar_fy_ater_altmmyt_alnzzyftp. Consulté 20/11/2019.

² آلية التنمية النظيفة، الفرص الاستثمارية في المملكة العربية السعودية. www.cdm.unfccc.int/dna/cpmm/flyces/2011dnawinners-soudi.pdf.

³محمد ابو بكر عبد المقصود عبد الهادي، مرجع سابق.

¹ محمد ابو بكر عبد المقصود عبد الهادي ،مرجع سابق ،

- تحسين الصحة والمزايا البيئية الاخرى.

الفرع الثاني : خصائص واهمية الاستثمار في آلية التنمية النظيفة.

1- خصائص الاستثمار في آلية التنمية النظيفة.

- الاشتراك في مشاريع آلية التنمية النظيفة طوعي و ارادي.

- ان يساهم المشروع في تحقيق التنمية المستدامة للدول المضيفة او النامية التي سينفذ فيها.

- ان يحقق خفضا مؤكدا و قابلا للقياس في الغازات الدفيئة.

- موافقة كل من الدول المضيفة (النامية) والمستثمرة (المتقدمة) على المشروع وعلى ان تكونا قد وافقتا

وصادقتا على بروتوكول كيوتو .

- صعوبة او تأجيل تنفيذ المشروع دون مساهمة آلية التنمية النظيفة .

- تحديد جهة وطنية مسؤولة عن تنفيذ الآلية.¹

2- اهمية الاستثمار في مشروعات آلية التنمية النظيفة : تتمثل اهمية الاستثمار في آلية التنمية النظيفة

في تحقيق مزايا لكل من الدول المتقدمة والدول النامية، تصب في مجملها في تخفيض الانبعاثات من الغازات

الدفيئة و التي نذكر منها:

- جذب الاستثمارات التي تساعد على الانتقال الى اقتصاد اكثر رفاهية و اقل اصدارا لغازات كربون.

- تشجيع كل من القطاعين العام والخاص للاستفادة من الآلية.

- تعتبر كوسيلة لنقل التكنولوجيا للاستثمار في المشاريع استبدال تقنية الوقود الاحفوري التقليدية الى

صناعات جديدة مستدامة بيئيا.

- تحديد الاولويات الاستثمارية في مشاريع تستجيب لمتطلبات التنمية المستدامة، من خلال نقل

التكنولوجيا والموارد المالية والاساليب المستدامة لإنتاج الطاقة والكفاءة في استخدامها وتوفير مناصب الشغل

والمزايا البيئية المحلية.

- تمكين الدول المتقدمة من خلال إحداث مشاريع استثمارية في الدول النامية، للحصول على

اعتمادات تخفيض الانبعاثات الناجمة عن انشطتها مما يكسبها التقليل من اقتطاعات الانبعاثات داخل

حدودها.

- تخفيض الكربون والحصول على العديد من المزايا البيئية والاجتماعية داخل الدولة المستضيفة

للاستثمار، من خلال خفض تلوث الهواء والماء وتحسين نوعية المياه، ومنع تآكل التربة و حماية التنوع

البيولوجي¹.

¹ رفيق يوسف جورجي، آلية التنمية النظيفة، مقترح تأهيل محطة الرياح في اطار آلية التنمية النظيفة .

www.slioleserve.com/phyre/5631467. Consulté 17/12/2019.

¹ A Dufey, **responsable entreprise, forgien direct investment and investment promotion** : Key issues in attracting for sustainable development IIED, intégration en Amérique du Sud , presses Sorbonne nouvelle, 2010, p 185

الفرع الثالث: شروط وآليات الاستثمار في آلية التنمية النظيفة .

1- شروط الاستثمار في التنمية النظيفة.

- ان يساهم المشروع في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة للدول المضيفة.
- ان يحقق انخفاضا قابل للقياس في انبعاثات ثاني اكسيد الكربون و الغازات الدفيئة.
- تنفيذ المشروع من خلال اعتماده لدى آلية التنمية النظيفة، حيث انه ودون الحصول على الاعتمادات المالية لإيرادات خفض الانبعاثات لا يكون قابلا للمنافسة اقتصاديا.
- تنفيذ المشروع في اطار آلية التنمية النظيفة يجنب العقبات التي تحول دون تنفيذه خارج الآلية، من عدم الحصول على راس المال والتكنولوجيا والخبرة اللازمة من البلدان المستثمرة او المتقدمة. و تلتزم البلدان المشاركة ضمن مشاريع الية التنمية النظيفة ب:
 - أ- ان يكون كل من البلد المضيف والمستضيف وافق وصادق على بروتوكول كيوتو.
 - ب- انشاء هيئة وطنية معنية و مسؤولة على الاعتماد الوطني للمشاريع التي تقدم الى الآلية من قبل البلد المضيف، وكذا تحديدها اذا كان المشروع يساهم في تحقيق التنمية المستدامة في البلد .
 - ج- وضع الخطط اللازمة لقياس كمية الانبعاثات وكمية الخفض في حالة تنفيذ المشاريع وكذلك كمية الانبعاثات والتغيرات التي تحدث فيها سنويا.¹

2- آلية تشجيع الاستثمار في مشاريع الية التنمية النظيفة .

- أ- وضع استراتيجية وطنية للترويج للآلية : من خلال وضع استراتيجية لجذب الاستثمارات الأجنبية التي من شأنها تخفيض من الغازات الدفيئة عن طريق توفير الحماية القانونية والدعم.
- ب- استراتيجيات نشر التكنولوجيا النظيفة: حيث يساهم الاستثمار في نشر التكنولوجيا النظيفة في البلدان المستضيفة للاستثمار. وهنا على الدول المستضيفة تحديد الاولويات واختيار الاستثمارات الاكثر نقلا للتكنولوجيا.
- ج- معالجة الآثار السلبية المترتبة على الاستثمار النظيف: تعمل المشاريع الجديدة المنشأة في اطار آلية التنمية النظيفة الى تشجيع الشركات المحلية للرفع من مستواها من خلال التأثير والمنافسة المفروضة من قبل الشركات الأجنبية.
- د- دور الاتفاقيات الدولية للاستثمار: من خلال التقليل من اثار التغيرات المناخية في تحسين سياسات الدولة¹.

¹ M, Montini, **Developing CDM projects in the western Balkans ,legal and technical issves compared** ,springer ,2009, p 184.

¹ الأكتناد، تقرير الاستثمار العالمي، الاستثمار في اقتصاد منخفض الكربون ، نيويورك، 2010، ص 34-40.

المبحث الثاني: قطاعات التكنولوجيات النظيفة وطرق الاستثمار فيها.

المطلب الاول: ادارة النفايات و المياه المستعملة :

يتطلب تبني التكنولوجيا النظيفة او الخضراء تغيير جميع انماط الانتاج، من المدخلات (مواد اولية، طاقة). الى المخرجات كالمنتوج و كذا النفايات و المياه المستعملة. حيث تعد هذه الاخيرة الحلقة الالهة في تبني نظام يعتمد على التكنولوجيا النظيفة¹.

و لقد عرفت النفايات خلال السنوات الاخيرة و مع ارتفاع عدد السكان و كذا تغير انماط المعيشة الى نمو كبير، حيث انتجت المدن العالمية ما يقارب 2.01 مليار طن من النفايات سنة 2016 اي بمعدل 240 كلغ للفرد. و يتوقع ان تصل الى 3.4 مليار طن سنة 2050 بمعدل نمو 70% ، و تعد البلدان النامية اكثر تأثرا بالنفايات نظرا لعدم فعالية انظمة ادارة المخلفات، وكذا الرمي العشوائي لها و الحرق، ما يسبب آثار بيئية و صحية كبيرة لذلك فان ادارة المخلفات و النفايات امر ضروري من اجل بناء اقتصاديات مستدامة تجعل من النفايات مصادر للمواد الاولية، و كذا تضمن التقليل من الآثار البيئية لها².

الفرع الاول :الطرق النظيفة لإدارة النفايات.

1-تعريف النفايات وادارتها.

- **تعريف النفايات:** « النفايات بصفة عامة تشمل كل المخلفات والمواد التي تتخلف من نشاط الإنسان والتي لم يعد محتاجا إليها، وإنما يحتاج بدلا من ذلك إلى التخلص منها، وهي تعتبر في هذه الحالة من ملوثات البيئة، إلا إذا أمكن التخلص منها بطريقة لا تترك آثارا ضارة»³.
 - **تعريف ثاني:** « كل بقايا ناتجة عن عمليات الإنتاج، التحويل أو الاستعمال. كل مادة، لوازم، منتوج أو بصفة عامة أي مقتنيات متخلى عنها أو تلك التي ينوي صاحبها التخلصي عنها»¹.
 - **تعريف ثالث:** « كافة المواد التي لا يحتاج إليها أصحابها ويرغبون في التخلص منها، بما في ذلك النفايات القابلة للاسترجاع»².
- وتعرف النفايات عادة على أنها كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال، و بصفة عامة كل المواد والأشياء المنقولة التي يتخلص منها حائزها أو ينوي التخلص منها أو التي يلزم بالتخلص منها أو بإزالتها بهدف عدم الإضرار بصحة الإنسان و البيئة بصفة عامة.¹

¹Jan Proot, **Le Technologies propres appliquées aux industries**, Arest Bourgogne, Dijon odex ,2001, p09.

² Valérie Taforest, **Technologies propres Méthodes de minimisation des rejets de choix des procédés de valorisation de l'effluente application aux ateliers de traitement de surface**, INSA .France, 1999, p63.

³ Christian. Ngo. Alain Régent, **دéchets et pollution impact sur l'environnement et la santé**. Dunod, Belgique, 2004, P 201

¹ www.environnement/ccip/déchets/savoir/organiser/la-gestion-des-déchets 10/10/2010.

² <http://www.wikipedia.org/12/10/2010>

- تعريف المشرع الجزائري:

كما يعرفها المشرع الجزائري، وفقا للمادة 3 من القانون 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 على أنها: « كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال، وبصفة أعم كل مادة أو منتج وكل منقول يقوم المالك أو الحائز بالتخلص أو قصد التخلص منه، أو يلزم بالتخلص منه أو بإزالته ».

- تعريف ادارة النفايات : تسيير أو إدارة النفايات هم مجمل العمليات التقنية والإجراءات الإدارية، المتسلسلة التي تهدف إلى الوقاية ، لتقليل ومعالجة النفايات قصد التخلص منها ، بما في ذلك من تجميع النفايات، نقلها، فرزها، عمليات التدوير، التخزين والتخلص النهائي منها.

- تعريف المشرع الجزائري لتسيير النفايات :

عرفت المادة 03 من القانون 01-19 السابق الذكر، تسيير النفايات، بأنها « كل العمليات المتعلقة بجمع النفايات وفرزها ونقلها وتخزينها وتسمينها وإزالتها بما في ذلك مراقبة هذه العمليات ».² تخضع عملية ادارة النفايات لمجموعة من الادوات و الميكانيزمات تختلف حسب نوع النفايات (سائلة، صلبة، خطرة) و كذا الهدف من عملية الادارة (بيئي اقتصادي , اقتصادي بيئي) و تدخل ادارة النفايات ضمن ما يسمى بـ 5R و هي التدوير (Recycle) (الرفض ، Refuse) ، (اعادة الاستعمال Reutilizer) ، (التقليل Rduire) ، (الردم Reste) و الشكل الموالي يبين ذلك.³ الشكل رقم 2-3: R5 لمعالجة النفايات.



Source : <https://zerowasteswitzerland.ch/mission/lademarchezero Waste/>

1-التدوير (Recycler) :

هو مفهوم مشتق من تحويل النفايات الى مواد اولية، أي اعادة استخدام النفايات في منتجات جديدة و مفيدة. ويؤدي ذلك الى الحد من استخدام المواد الاولية و الحفاظ على الموارد الطبيعية، وتتجسد عملية التدوير من خلال نظام متكامل يبدأ من مساهمة الفرد و الاسرة في الفرز الاولي لمختلف مصادر النفايات، وصولا الى الفرز النهائي. وتتضمن عملية التدوير مجموعة معينة من المواد نذكر منها :

¹ فتحي دردار ، البيئة في مواجهة التلوث، مرجع سابق ،ص132.

² La gestion des déchets, les sites <http://www.wikipedia.org>.

³ www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid_wast-management. Consulté 12/10/2018.

أ- البلاستيك :

انتج العالم خلال سنة 2018 ما يقارب 424.5 مليون طن سنة 2018¹. وباعتبار البلاستيك من المواد الاكثر تلويثا للبيئة نظرا لمكوناته الكيماوية و كذا صعوبة تحلله في الطبيعة (100سنة) ، وباعتبار البلاستيك من المواد القابلة للتدوير و الاستعمال كمادة اولية، كان من ضمن المواد الاكثر توجها نحو عملية التدوير. علما ان 75% من البلاستيك المنتج سنويا يتحول الى نفايات. و تقدر الكمية المعاد تدويرها فعلا بـ 14% من الكمية الاجمالية .

ب- الورق :

يتم استعمال 14% من المحاصيل الخشبية في انتاج الورق, حيث ان 93% من الورق هو عبارة عن اشجار. كما يتطلب انتاجه كميات طاقة هائلة، و يتم انتاج 70 مليون طن من الورق سنويا. ويعد الورق من المواد القابلة للتدوير حيث يوفر 1 طن من الورق المعاد تدويره بحفظ 17 شجرة ناضجة، و 83430 ل من الماء، و تضمن 2.3 م³ من مكعبات النفايات و 2 برميل نפט. كما انه يمكن للطن من الورق المعاد تدويره ان يضمن تخفيض 113 من ثاني اكسيد الكربون (CO₂) نتيجة لعدم قطع الاشجار، في المقابل فان حرق الكمية يودي الى انتاج 8046 كلغ من CO₂. و لذلك فان عملية التدوير تساهم بتقليل التلوث بـ 74% وتتطلب عملية تدوير الورق طاقة اقل من الطاقة المستعملة لإنتاج الورق من مواد اولية جديدة.²

ج- الحديد و المواد المعدنية :

تعتبر المعادن من المواد القابلة للتدوير و على راسها الحديد و الألمنيوم باعتبارهما من المعادن الاكثر استعمالا في العالم و يقدر انتاج العالم من الحديد 2.9 مليار طن سنة 2015 تمثل الصين 44% من هذا الانتاج و يمثل الحديد المنتج من عملية 40% من انتاج الحديد، ولقد ساهمت صناعة الحديد من الخردة الى تحسين الجدوى الاقتصادية و خفض من اثارها البيئية و تقليل من استنزاف الموارد الطبيعية.¹

د- الزجاج :

يتم انتاج 130 مليون طن من الزجاج سنويا حول العالم، و باعتبار الزجاج من المواد سهلة التدوير وصل عملية التدوير الى 90% في بعض الدول، على غرار الاتحاد الأوربي. و تبقى النسبة العالمية في حدود 35% بحوالي 27 مليون طن، و تعد السويد من الدول الرائدة في تدوير الزجاج بـ 95%².

¹ <https://news.bio-based.eu/the-global-bio-based-polymer-market-2019-a-revised-view-on-a-turbulent-and-growing-market/> consulté 12/10/2019.

² www.recycling bin .com /recycling -facts

¹ Salah Elhaggar, **sustainable Industrial Design and Waste Management**, Elsevier, USA, 2007,p149.

² www.recovery -world wide .com \en\ article \jlass -recycling -current -market -3248774 html .

2- التقليل من المصدر: Réduire

يمكن معالجة النفايات من خلال عدم خلقها و التقليل منها اثناء عملية الانتاج و هذا من خلال اجراء تعديلات على المنتج و تطوير معدلات الانتاج و كذا التحكم في العملية الصناعية . وهناك عدة تقنيات مستعملة للتقليل من النفايات:

-تعديل المنتج من خلال استبدال المواد الاولية الداخلة في الانتاج ب مواد اخرى صديقة للبيئة المسماة (Bio)
-التحكم في عملية الانتاج من خلال ضمان جودة المنتج و مدة صلاحيته حيث يضمن ذلك طول مدة الاستعمال و تقليل تحوله الى نفايات .

■ لعملية التقليل عدة فوائد:

- زيادة في حجم المخرجات كإنتاج مباع عوض النفايات.
- الاستفادة من تكلفة معالجة النفايات و التخلص منها.
- الاستخدام المستدام للمواد الاولية و الحفاظ عليها .
- الحفاظ على طول عمر مناطق الردم التقني للنفايات على مستوى المؤسسة فان ذلك يقلل من المخاطر و يحافظ على سلامة العمال كما يعطي صورة حسنة للمؤسسة.

3- اعادة الاستعمال : Réutiliser

يعتبر ثاني اكبر استراتيجية فعالة للإشراف البيئي، و هي اعادة الاستعمال من خلال مجموعة من التدابير البسيطة، يمكن توجيهه اي شيء موجه للكب للاستعمال في موضع اخر، كما يمكن ان تكون المواد المراد رميها او حرقها مهمة لشخص اخر. وفي المقابل يمكن إيجاد اشياء يمكن استعمالها عند اشخاص اخرين غير محتاجين لها . ولعملية اعادة الاستخدام عدة فوائد نذكر منها :

- الحفاظ على المواد الاولية والتقليل من استعمالها .
- الحفاظ على الطاقة الموجهة للإنتاج .
- الحفاظ على العمر الافتراضي للمواقع ومكبات النفايات .
- ذات مرمود مالي لبعض الاشخاص .
- تجنب اتلاف بعض المواد الخطرة على الطبيعة خاصة المكونات الالكترونية و التي يمكن اعادة استعمالها في تصليح اجهزة اخرى .

4- الردم التقني :

يعد من التقنيات التقليدية والاكثر استعمالا لمعالجة النفايات، و ذلك من خلال و وضعها في حفر كبيرة يتم اعدادها مسبقا و يتم تغليفها بطبقة سميكة من البلاستيك لضمان عدم تسرب عصارة النفايات الى

المياه الجوفية . وعند امتلاء الحفرة يتم تغطيتها بالتربة لتفادي الروائح الكريهة المنبعثة. ويمكن ان تساهم مدافن النفايات في انتاج طاقة على شكل غاز حيوي (biogas). كما ان معظم المكبات الممتلئة يتم تحويلها الى مساحات خضراء و غابات لاحتوائها على المواد العضوية.

5- الحرق :

يتم حرق النفايات و تدميرها في افران خاصة لذلك تستعمل العملية في النفايات الاستشفائية و النفايات الخطرة و كذا النفايات القابلة للاشتعال و تنتج العملية طاقة هائلة يمكن تحويلها الى التدفئة او انتاج الكهرباء .

6- معالجة لمياه المستعملة:

تعتبر المياه المستعملة سواء الصحية منها او الصناعية من اكبر المسببات للتلوث و باعتبار الماء من اكثر المواد استهلاكا في العالم حيث يقدر الاستهلاك العالمي بـ 4 مليار م³ في السنة توجه 70 % منها للري و 22 % للصناعة و 8% للاستعمال المنزلي. و باعتبار المياه المستهلكة توجه مباشرة الى قنوات الصرف كان لا بد من ايجاد حلول لها من اجل ضمان اعادة استعمالها و كذا التقليل من اثارها البيئية على المياه النظيفة، و على البحار والمحيطات . و حسب تقرير الامم المتحدة فان 40% من سكان العالم يعانون من ندرة المياه، و ان 80% من مياه الصرف لا يتم معالجتها. كما ان 90% من الكوارث الطبيعية مرتبطة بالمياه¹. و تتوفر عملية معالجة المياه على عدة تقنيات نذكر منها :

أ-المعالجة الاولية :

وهي معالجة اولية يتم من خلالها فصل المواد الصلبة وكذا الزيوت و ذلك عن طريق الترتيب، التعادل، التعويم و التخثير .

ب-المعالجة البيولوجية (الحيوية) :معالجة تتم باستعمال بكتيريا خاصة تقوم على تحليل المواد العضوية، سواء الناتجة عن مياه الصرف الصحي او الصناعات الغذائية و الدباغة والنسيج و غيرها. وتعمل المعالجة البيولوجية على ازالة 98% من الملوثات العضوية¹ .

ج-المعالجة الكيماوية :

تتم العملية الكيماوية مع المياه المستعملة من اجل التخلص من بعض المواد، التي لا يمكن القضاء عليها من قبل البكتيريا، وذلك من خلال ضبط رقم الايدروجين، من خلال تعديل PH سواء باستعمال الجير الحي او حمض الكبريتيك² .

¹ معلومات الامم المتحدة

www.news.un.org/F1/storg/2018/03/1009271 Consulté 20/08/2018.

¹ Aruthiennion solutions . www.neoakruth.com/blog/biological-treatment-of-wastewater/html. Consulté 13/10/2018.

² صفوان الاخرس . ادارة المخلفات الصناعية السائلة و طرق معالجتها , مخبر الاختبارات والابحاث الصناعية , سوريا , 2007, ص 22

كما يتم نزع الامونيا خاصة في المياه ذات التركيز العالي للشادر و ذلك بإضافة الجير الحي او الصودا الكاوية. و التخلص من الفينول بواسطة حمض الكبريتيك , وكذا عمليات اخرى الاختزال (اختزل الكروم من سداسي الى ثلاثي) , تكسير السيانيد الى كربون ونتروجين و وكذا الاكسدة الكيمياوية .

الفرع الثاني :اهمية ادارة النفايات و المياه المستعملة .

- التقليل من النفايات المرسله الى مدافن النفايات و المحارق .
- المحافظة على الموارد الطبيعية و ضمان استدامتها كالحشب، المعادن، الماء، الطاقة..... الخ .
- الاستفادة من مصدر داخلي للتموين بالمواد الاولية خاصة للدول ذات الموارد الطبيعية القليلة .
- يمنع التلوث الناجم عن النفايات كالعازات السامة و للمياه الملوثة و كذا الحفاظ على الاراضي و التربة.
- توفير الطاقة اللازمة لنقل و حرق و انتاج سلع جديدة .
- يساعد على خلق فرص عمل جديدة في صناعات التدوير و المعالجة.
- ضمان مورد طاقوي جديد من خلال الغاز الحيوي لمحطات معالجة المياه و مراكز ردم النفايات ¹ .

المطلب الثاني : الطاقات النظيفة المتجددة والكفاءة الطاقوية * .

الفرع الاول : مدخل للطاقات المتجددة.

1- تعريف الطاقات المتجددة : هناك عدة تعاريف ومفاهيم للطاقات المتجددة، ويمكن ذكر أهمها فيما يلي:

تعرف الطاقة المتجددة بأنها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب، وهي متوفرة في أي مكان على سطح الأرض، ويمكن تحويلها بسهولة إلى طاقة، وتتميز الطاقات المتجددة بأنها أبدية وصديقة للبيئة، وهي بذلك على خلاف الطاقة غير المتجددة القابلة للنضوب الموجودة غالباً في مخزون جامد في الأرض، لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها منه. تعرف كذلك بأنها " الكهرباء التي يتم توليدها من الشمس والرياح والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية والمائية وكذلك الوقود الحيوي والهيدروجين المستخرج من المصادر المتجددة". ويمكن القول بأن الطاقات المتجددة هي " الطاقة المستمدة من الطبيعة من مورد لا ينفذ ومتجددة باستمرار، وتعتبر نظيفة نسبياً وغير ملوثة للبيئة، كما يقصد بها تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري.¹

¹www.epa.gov/recycle/recycling_basics.

وكالة حماية البيئة الامريكية.

* سيتم التطرق لمطلب الطاقات المتجددة والكفاءة الطاقوية في الفصل الثالث بالتفصيل.

¹ موازين عبد المجيد، بربري محمد الامين، التوجه نحو الاعتماد على الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق ابعاد التنمية المستدامة، مداخلة مقدمة ضمن المنتدى الدولي حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة دراسة تجارب بعض الدول، جامعة البليدة 23، 24-2018. افريل

2- خصائص الطاقات المتجددة : تتميز الطاقات المتجددة بعدة خصائص، ويمكن ذكر أهمها فيما يلي:

- تعتبر مصدرا دائما للطاقة ويمكن للأجيال الحالية استغلالها دون الخوف من نفاذها أو عدم كفايتها للأجيال القادمة.

- تعتبر طاقة نظيفة، حيث يمكن للجيل الحالي إشباع حاجياته من الطاقات المتجددة دون الخوف من التأثيرات السلبية الحالية على الأجيال القادمة.

- تعتبر الطاقات المتجددة متوفرة في أغلب أنحاء العالم، فطاقة الشمس المسلطة على الكرة الأرضية تعادل أضعاف الحاجة البشرية من الطاقة، كما تشكل 70% من مساحة الأرض أي توفرها بالشكل الكافي.

- إذا تم استغلال الطاقات المتجددة فهي حافظ للأمن والسلام العالمي، باعتبارها متوفرة في كل أنحاء العالم على عكس الطاقات الاحفورية النادرة التي تعتبر مصدر وسبب الصراعات العالمية.

- تعتبر أغلب أنواع الطاقات المتجددة مجانية بعد تكاليف الإنشاء، حيث تبقى مصاريف الصيانة فقط على عكس الطاقات الاحفورية التي تتطلب مصاريف كبيرة للاستخراج.

- لا تتأثر أسعار الطاقات المتجددة بالتقلبات في أسعار الطاقة الاحفورية لأنها تنتج بصفة منفصلة تماما.

- تعتبر تكاليف استغلال أغلب أنواع الطاقات المتجددة مرتفعة مقارنة مع الوقود الاحفوري، لكن مع

التطورات الحالية فإن تكاليفها تتناقص سنويا.

- تتميز بعض أنواع الطاقات المتجددة بكونها تعتمد على تكنولوجيات معقدة لا تتوفر عليها العديد من الدول النامية والمتخلفة، مما يعيق توسيع استغلال هذا النوع من الطاقات¹.

3- مزايا استخدام الطاقات المتجددة : يمكن تلخيص أهم المزايا التي يحققها استخدام الطاقات المتجددة فيما يلي:

- تنوع مصادر الطاقة :تحقق وفر في المصادر التقليدية للطاقة، وتوفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة ، بالإضافة إلى إمكانية تحقيق فائض في المستقبل من الطاقة الكهربائية المنتجة من المصادر المتجددة للتصدير إلى الخارج.

- تحسين البيئة :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 والمسببة للتلوث البيئي.

- توفير الطاقة الكهربائية :يمكن إنشاء العديد من مشاريع إنتاج الطاقة الكهربائية في المناطق النائية والريفية، حيث يتوافر العديد من مصادر الطاقة المتجددة في هذه المناطق، كطاقة الرياح والحرارة الشمسية.

- رفع مستوى المعيشة :يساعد إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة في العديد من المناطق النائية والريفية

¹موساوي ربيعة، موساوي زهية، دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة المالية والأسواق، العدد، 06، المجلد 03، 2017، ص.29.

في تحسين مستوى المعيشة للأفراد، وتوفير احتياجات هذه المناطق من الكهرباء بالتكلفة المناسبة لهم¹.

4-عقبات استخدام الطاقات المتجددة: رغم مزايا استخدام الطاقات المتجددة، غير أن ذلك لا يمنع من وجود عدة عقبات تواجهها، وتتمثل هذه العقبات فيما يلي:

- اعتماد اقتصاد الدول النفطية الكبير على مصادر الطاقة التقليدية، مما يؤدي إلى تقليل الاندفاع نحو الطاقات المتجددة خوفا من التأثيرات السلبية على أسعار النفط.

- المساحات الكبيرة من الأراضي الواجب تخصيصها لمشروعات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، الأمر الذي يتطلب برامج واضحة فيما يخص استخدامات الأراضي لهاته المشروعات.

- تنظيف منشآت الطاقة الشمسية من الغبار تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه.

- تتطلب صناعات الطاقة المتجددة عناصر نادرة مثل الغاليوم، التيتانيوم، ولايزال التنقيب عنها محدودا.

- ارتفاع رأس المال اللازم لمشروعات الطاقة المجددة مما يفرض الحاجة إلى مشاركة الاستثمار الأجنبي².

5-مصادر الطاقات المتجددة: تتنوع مصادر الطاقات المتجددة، ويمكن تلخيص أهم هذه المصادر فيما يلي:

أ-الطاقة الحيوية: يمكن إنتاج الطاقة الحيوية سواء من خلال الاستخدام المباشر لمجموعة متنوعة من المواد الأولية للكتلة الحيوية (مخلفات الغابات، المنتجات الفلاحية و الثروة الغابية، المكونات العضوية للنفايات الصلبة، تدفقات النفايات العضوية) لإنتاج الكهرباء، أو الحرارة من خلال استخدامها لإنتاج الوقود الغازي السائل و الصلب. و ذلك باستخدام تكنولوجيات معينة.

ب- الطاقة الشمسية: تساهم تكنولوجيات الطاقة الشمسية في استغلال الطاقة الناتجة عن أشعة الشمس،

باستخدام تقنيات متعددة أهمها الكهروضوئية، تركيز الطاقة الشمسية، و ذلك لإنتاج الطاقة الحرارية (التدفئة و التبريد) إما من خلال وسائل سلبية أو نشطة لتلبية احتياجات الإضاءة المباشرة لإنتاج الوقود، الذي يمكن استخدامه لأغراض النقل وغيرها.

ج-الطاقة الحرارية: و تتمثل في الطاقة الحرارية الموجودة في أعماق الأرض و التي يمكن الوصول إليها، إذ يتم استخراج الحرارة من الخزانات الحرارية الأرضية باستخدام الآبار ووسائل أخرى، و هذه الخزانات نوعان: خزانات المياه الحرارية التي تكون ساخنة و كافية بطبيعتها، و أنظمة الطاقة الحرارية

¹ سيف الدين رحايلية ، مستقبل الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة في دول المغرب العربي - دراسة مقارنة بين تونس، الجزائر والمغرب، مجلة الواحات للبحوث والدراسات، العدد، 02، المجلد 09، 2016، ص. 419-420.

² عبد القادر خليل، محمد مداحي، فعالية التوجه للاستثمار في الطاقات المتجددة كاستراتيجية لتأمين إمدادات الطاقة التقليدية-دراسة حالة الجزائر، مجلة الدراسات المالية، المحاسبية والإدارية، جامعة أم البواقي، العدد01، 2014، ص50.

الأرضية المحسنة والتي تكون ساخنة بما فيه الكفاية و لكن يتم تحسينها بالتكسير الهيدروليكي¹.
د- **الطاقة المائية**: تستخدم المياه التي تتحرك من المرتفعات إلى الأماكن المنخفضة أساسا لتوليد الكهرباء، و تشمل مشاريع الطاقة الكهرومائية، مشاريع السدود مع الخزانات، مشاريع المجاري و الممرات المائية مثل الأنهار، وتغطي هذه المشاريع سلسلة متصلة في إطار المشروع. هذا التنوع يسمح بالاستجابة لحاجيات التجمعات الحضرية و المناطق الريفية من الكهرباء.

هـ- **طاقة المحيطات**: و تستمد من الطاقة الحركية، الحرارية و الكيماوية لمياه البحر التي يمكن تحويلها و توفير الكهرباء، الطاقة الحرارية أو مياه الشرب باستخدام مجموعة واسعة من التقنيات مثل تيارات المد والجزر، المبادلات الحرارية لتحويل الطاقة الحرارية للمحيطات و مجموعة متنوعة من الأجهزة لاستغلال الطاقة المتأتية من الأمواج و تدرجات الملوحة.

و- **طاقة الرياح**: تنتج طاقة الرياح من حركة الهواء و ذلك باستخدام توربينات الرياح الكبيرة الموجودة سواء على اليابسة (البرية) أو في مياه البحار أو المياه العذبة و هذا النوع هو من أقدم مصادر الطاقات المتجددة إذ يتم إنتاجها على نطاق واسع في العالم².

الفرع الثاني : الكفاءة الطاقوية .

يعتبر التزايد الهائل في الطلب على الطاقة والسعي نحو تأمين المصادر الضرورية لتغطية هذا الاستهلاك الكبير على درجة كبيرة من الأهمية، وذلك من أجل تعزيز مفهوم "الأمن الطاقوي Energy Security" في أي دولة من دول العالم، كما بات واضحا للحفاظ على أمنها الطاقوي، ويعتبر ورقة قوية في يد الحكومات لتلعب دورا أساسيا في السياسات العالمية، ولذلك، كان لا بد من وضع خطط واستراتيجيات أساسية لإدارة هذه الطاقة من خلال إطالة فترة استهلاكها بالنسبة للمصادر التقليدية، وفي الوقت عينه التوجه نحو الاعتماد على مصادر متجددة و صديقة للبيئة.

1- **مفهوم كفاءة الطاقة Energy Efficiency**: " استهلاك كمية أقل للقيام بنفس العمل ، فلو قارنا بين جهازين بكفاءة طاقة مختلفة للقيام بنفس العمل، سنلاحظ أن الجهاز ذو الكفاءة الأعلى سيستهلك طاقة أقل للقيام بالعمل المطلوب، وهناك الملصقة الطاقوية التي تعطينا مقدار الاستهلاك في كل جهاز كهربائي بالمقارنة مع الأجهزة المتوفرة في الأسواق، بالإضافة إلى مواصفاته الفنية وتصنيفه الطاقوي، وتعتبر هذه الملصقة ذات جدوى مهمة لتطبيق مفهوم رفع كفاءة الطاقة¹.

¹ عماد تكواشت، واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجستير، جامعة الحاج لخضر -باتنة-، كلية العلوم

الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، 2012، ص 3.

² علي رجب تطور الطاقات المتجددة وانعكاساتها على سوق النفط العالمية والأقطار الأعضاء، أوبك، عدد 127، 2008، ص 53.

¹ رفاه رومية، اهمية كفاءة الطاقة لاستهلاك أكثر استدامة، ماجستير أنظمة قدرة الكهربائية، جامعة تشرين، سوريا، 2017، ص 15.

وإذا قمنا بإلقاء نظرة عامة على أهمية تحسين ورفع كفاءة الطاقة ومؤشراتها العالمية، لوجدنا أنها ساهمت في تخفيض الاستهلاك بمقدار 13 بالمئة، من العام 2000 إلى 2016، وهذا بدوره يعود إلى تزايد الاهتمام الجدي والفعلي بالإدارة الصحيحة لأنظمة القدرة التي تساعد في إيجاد الهيكلية المناسبة لمراقبة الاستهلاك وترشيده في مختلف القطاعات، سواء قطاع المباني أو النقل، أو حتى في القطاع الصناعي، من خلال استخدام مواد بناء ذات عزل عالٍ للتخفيف من استخدام المكيفات صيفاً والتدفئة شتاءً، والاعتماد على المصايح الموفرة للطاقة ومصايح الـ LED، ولا ننسى الدور الكبير لمصادر الطاقة المتجددة في رفع كفاءة الطاقة من خلال إدخاله في توليد الكهرباء أو الاعتماد عليه في تسخين المياه أو التبريد، أما دخول السيارات الكهربائية في قطاع النقل، فكان له الأثر الكبير في رفع الكفاءة الطاقوية في هذا القطاع، وقد نمت أسواقها بحوالي 40 بالمئة في العام 2016.

هناك العديد من الدول العالمية عمدت إلى تطبيق كفاءة الطاقة في أنظمتها المتنوعة، ويختلف حجم الكفاءة من بلد لآخر، لذلك نلاحظ.

- حسب ما جاء بالتقرير الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة 2017 - Energy efficiency بأن الدول الأوروبية كان لها الحصة الأكبر منذ العام 2000، لكن من عام 2008 إلى 2016 برزت الصين على نحو واسع في هذا المجال بالمقارنة مع بقية البلدان، وهذا ما تؤكد نسبة مساهمة الدول في رفع الكفاءة حيث نلاحظ أثر الخطط المتبعة على زيادة النسبة في العديد من البلدان بدءاً من العام 2008¹.

- ولو تحدثنا قليلاً عن تحقيق كفاءة الطاقة في الأبنية، فهناك دول عدة كرست اهتماماً كبيراً لنوعية المواد المستخدمة في البناء، من حيث توفير عزل أكبر، وبالتالي توفير الطاقة المستخدمة في التدفئة والتبريد، لكن هناك دولاً أخرى اتجهت نحو الاهتمام برفع كفاءة المعدات المستخدمة في التهوية والتكييف والتدفئة، أو من خلال الاعتماد على الطاقة المتجددة لتأمين هذه المتطلبات بدلاً من الطاقة التقليدية، سواء استخدام السخانات الشمسية أو الخلايا الكهروضوئية لتأمين الطاقة الضرورية لعمل الأجهزة.

- إن التوجه نحو تطبيق كفاءة الطاقة أمر مهم وضروري مع التزايد الكبير في الاستهلاك، لكن لا بد في البداية من كسر الحواجز التي تعيق التطبيق، من خلال التوعية على أهمية تحسين الكفاءة والسعي نحو وضع خطط عملية في تحسين إدارة الطاقة وجمع البيانات الضرورية لتطبيقها، كما لا ننسى التشجيع في استخدام المعدات والأجهزة الموفرة من مصايح ومواد بناء عالية الكفاءة، وفرض استخدام الملصقات الطاقوية على الأجهزة الكهربائية مساهمين في ذلك في ترشيد الاستهلاك والتقليل من الانبعاثات الكربونية المضرة للبيئة والإنسان.

<https://www.iea.org/topics/energy-efficiency>

¹ الوكالة الدولية للطاقة .iea.

المطلب الثالث :النقل المستدام و السكنات الخضراء

ضمن حلقة التكنولوجيا النظيفة و الخضراء يعد النقل احد اكبر الملوثات البيئية، نتيجة الطاقة الاحفورية المستهلكة. لذلك لابد من ايجاد بدائل مستدامة لوسائل النقل، كما ان العمران و قطاع البناء له نصيب في اصدار التلوث و استهلاك الطاقة لذلك يجب ايجاد طرق مستدامة و خضراء للسكنات الجديدة.

الفرع الاول: النقل المستدام :

يأتي مصطلح النقل المستدام ضمن اهداف التنمية المستدامة الداعية الى المحافظة على الموارد الطبيعية و التقليل من الآثار البيئية. و باعتبار النقل من اكبر القطاعات استهلاكاً للطاقة حيث يستهلك 21% من الانتاج العالمي للطاقة الذي يبلغ 13.5 مليار طن متري\مكافئ نפט¹.

1- تعريف النقل المستدام :

- تعريف مجلس النقل للاتحاد الأوروبي :يسمح بتلبية احتياجات التنمية لأفراد و المجتمع على نحو يتفق مع صحة الانسان و بيئته .

- يكون بأسعار مقبولة و بكفاءة مع امكانية الاختيار و المنافسة و التوازن بين المناطق .

- الحد من الانبعاثات و النفايات لإمكانية استيعابها مع استخدام الموارد المتجددة و التقليل من الضوضاء.¹

-تعريف منظمة OECD (1998) : النقل المستدام هو النقل الذي لا يشكل خطراً على الصحة العامة و النظم البيئية، كما انه يتوافق مع استخدام الطاقات المتجددة على حساب الطاقات الغير متجددة من خلال التوجه نحو الوسائل و الطرقات و التكنولوجيات النظيفة.²

و باعتبار الطاقة الاحفورية من المصادر الاساسية للغازات الدفيئة فان القطاع يساهم بشكل كبير في قضايا العالم من تغيرات مناخية و احتباس حراري . وهذا الامر ادى الى تغيير انماط النقل من خلال مجموعة اجراءات و اليات تساهم في التوجه لتنظيف لوسائل النقل .

2- آليات النقل المستدام :

أ-الوقود الاحفوري النظيف :

يمثل النفط 95% من الطاقة المستعملة في قطاع النقل، ويمثل الديزل و البنزين النسب الاكبر و كذا وقود الطائرات و الوقود البحري. و لا يمكن التوقف او تغيير النمط الاستهلاكي في الاجل القصير، لذلك لابد من التوجه نحو الوقود الاقل ضرراً على البيئة من بين انواع الوقود، و يعتبر التوجه نحو البنزين بدون رصاص

¹ www.statista.com/statistics/263457/primary-energy-consumption-by-rigiro

¹ www.vedura.fr/environnement/transport-durable. Consulté 12/10/2018.

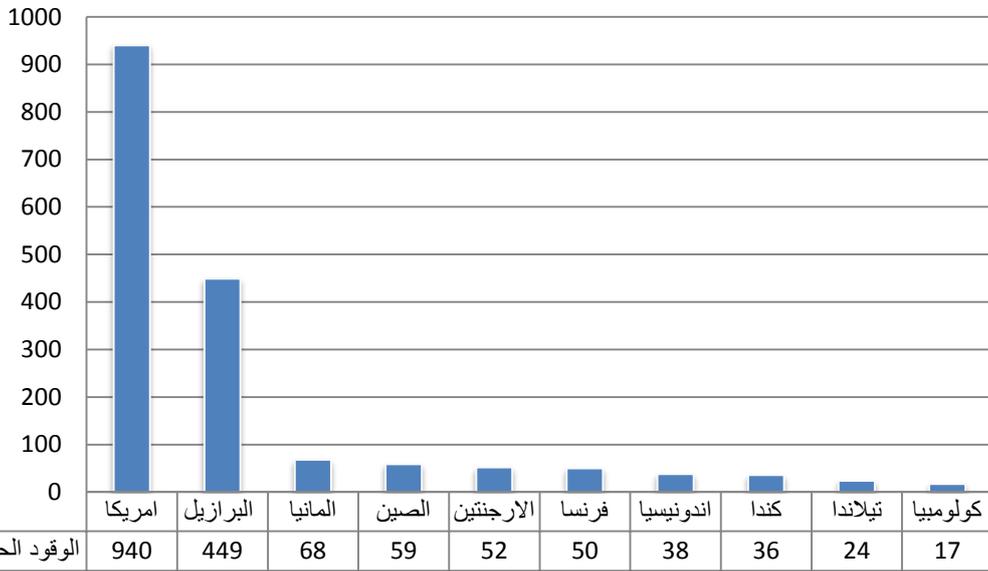
² OCDE Guide liens Towards Environmentally Sustainable transport OCDE 2002, p42. www.tc.gc.ca consulté.17-05- 2014

الافضل استعمالا في السيارات بدل الديزل كما ان التوجه نحو غاز GPL/C كوقود و GN/C هما الافضل بين انواع الوقود الاحفوري .

ب-الوقود الحيوي و الهيدروجين :

يعتبر الوقود الحيوي من البدائل المستدامة للتوجه نحو النقل المستدام، نظرا لكونه طاقة نظيفة ذات آثار منخفضة على البيئة . انتج العالم حوالي 150 مليار ل من الوقود الحيوي سنة 2017¹ بقيمة تقدر بـ 82 مليار دولار. و الشكل الموالي يبين نمو انتاج الوقود الحيوي حسب مناطق العالم .
شكل رقم (2-4): انتاج الوقود الحيوي للدول العشر الاولى عالميا سنة 2017.

الوقود الحيوي /الف برميل في اليوم



المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد على ادارة معلومات الطاقة الامريكية .

<https://search.usa.gov/search?utf8=%E2%9C%93&affiliate=eia.doe.gov&query=biofuels2017&search=>

وتعتبر الولايات المتحدة من أكبر الدول المنتجة للوقود الحيوي بـ 38. مليون طن مكافئ بترول، تليها البرازيل بـ 21 مليون TEP و تأتي المانيا في المرتبة الثالثة بـ 3.5 مليون طن مكافئ نפט من وقود النقل في العالم.¹ كما ان الهيدروجين يمكن ان يصبح مستقبل الوقود في العالم، حيث يتوفر هذا الوقود ضمن مكونات المياه. و يمكن الحصول عليه بتكلفة اقل. لذلك فان التجارب الحالية هي حول الحصول عليه من خلال استعمال الطاقات المتجددة الضوئية، وكذا ايجاد طرق لتخزينه نظرا للمساحة الكبيرة الواجبة لتخزينه. ولقد بدأت بعض شركات السيارات بإنتاج سيارات تشتغل بطاقة الهيدروجين.²

¹ www.kleanindustries.com/s/environment-market-industry-news.asp? Report.

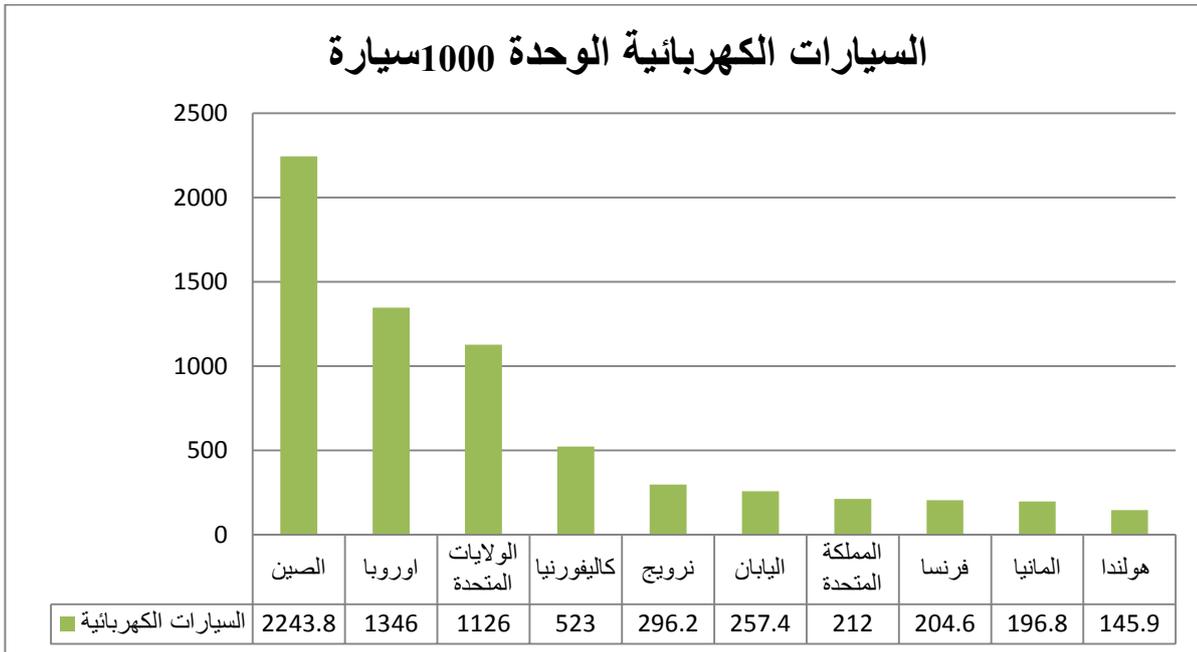
¹ British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2019, op. cit. P.53

² www.conserve-energy-future.com/sustainable-transportation.php consulté 10/12/2018.

ج-السيارات الكهربائية و الهجينة :

تعمل السيارات ووسائل النقل حول العالم بالطاقة الاحفورية (بنزين . مازوت) . و يوجد في العالم حوالي 750 مليون سيارة. ولعل التوجه نحو السيارات الكهربائية، و التي هي عبارة عن سيارات تعمل بالكهرباء ذات بطارية قابلة للشحن. تم التوجه نحو هذا النوع من السيارات نظرا للأثار البيئية والغازات المنبعثة من السيارات العادية خاصة في المناطق الحضرية. تبلغ نسبة السيارات الكهربائية 0.4 من المئة من مجموع السيارات العالم، وتحتل الصين المرتبة الاولى بمجموع 2.24 مليون سيارة تليها الاتحاد الأوروبي بـ1.24 مليون سيارة والولايات المتحدة بـ1.12 مليون سيارة.¹ وتعمل الحكومات على رفع نسبة السيارات الكهربائية من خلال الضرائب على انبعاثات الكربون. وكذا من خلال توفير محطات الشحن للسيارات الكهربائية. ولقد طورت بعض الشركات عمليات الشحن الذاتي من خلال النقل اللاسلكي للكهرباء. اما السيارات الهجينة فهي سيارات ذات محرك مزدوج يعمل على الوقود العادي، كما يقوم المحرك العادي بشحن البطارية التي تعمل مكان محرك الوقود لتشغيل المحرك الكهربائي. فهي سيارات ذات شحن ذاتي لكن تبقى هذه المحركات غير نظيفة 100% نظرا لاستعمالها الوقود العادي. شكل يبين ترتيب الدول من حيث استعمال السيارات الكهربائية.²

شكل رقم (2-5):مجموع السيارات الكهربائية عالميا حسب الدول والمناطق حتى ديسمبر 2018.³



المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد على .

¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, **Renewables2019 Global Status Report**, REN21, Paris, 2019 ,p 164-165.

² <https://www.hybridcars.com/top-10-plug-in-vehicle-adopting-countries-of-2018/top-pev-country-markets-2018-sales-with-europe/> consulté 01/02/2019.

³ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit, p165.

<https://www.hybridcars.com/top-10-plug-in-vehicle-adopting-countries-of-2018/top-pev-country-markets-2018-sales-with-europe/>

د-النقل الجماعي: يعتبر النقل الجماعي واستعمال وسائل النقل الجماعية من الخيارات المستدامة للنقل، حيث توفر هذ الاستراتيجية الاقتصاد في الطاقة، و كذا تخفيض حجم الانبعاثات الغازية. وتعتبر وسائل النقل الجماعية التي تعتمد على الوقود النظيف كالغاز الطبيعي و الديزل الحيوي، و كذا وسائل النقل الكهربائية، الأكثر كفاءة و فعالية لاستدامة النقل. و من بين وسائل النقل الجماعي الأكثر كفاءة :
-قطار الانفاق : و هو وسيلة نقل جماعية تعمل في المناطق الحضرية باستعمال الطاقة الكهربائية يسير تحت الارض، يستعمل للمسافات الطويلة داخل المدن (10 كلم) و يصلح هذا القطار للمدن الكبيرة وعواصم الدول .

-القطار الحضري: وسيلة نقل حضرية يعمل على الطاقة الكهربائية، يسير في شوارع المدن، يسير بسرعة منخفضة. يستعمل للمسافات القصيرة (بين 2 كلم الى 10 كلم) .

-القطار : من بين أقدم وسائل النقل، يستعمل للمسافات الطويلة بين المدن، يستعمل لنقل البضائع و المسافرين يعمل بالفحم او النفط . حاليا انتشر القطار الكهربائي الذي يعتبر من وسائل النقل النظيفة .
- الحافلة : وسيلة نقل جماعية تعمل بطاقة الديزل او البنزين ، كما ان بعضها يعمل على الغاز الطبيعي تعتبر وسيلة نقل مرنة نظرا لتقلها عبر جميع الطرق، كما يوجد البعض منها يعمل على الطاقة الكهربائية سواء من خلال بطاريات او من خلال خيوط كهربائية بالجو.¹

هـ- الدراجات الهوائية و المشي:

-المشي : يعتبر المشي واستعمال الدراجات الهوائية من الطرق الأكثر استدامة للنقل. و تسمى بالأنماط العذبة، فالمشي خاصة في المدن هو من وسائل التنقل و هو أكثرها فعالية نظرا لانعدام التكلفة، و ذو فائدة صحية على الشخص. حيث ان منظمة الصحة العالمية اوصت بالمشي لنصف ساعة يوميا كأحد طرق الرياضة الصحية. ويساهم المشي في تقليل الضغط على وسائل النقل كما يخفف من استهلاك الوقود و زيادة الضوضاء و الزحام داخل المدن . لكن يجب توفر بعض المرافق كالأرصفة و المسارات الجيدة للمشي كذا الامن داخل المدن و الشوارع .

- الدراجات الهوائية: هي من بين ارقى وسائل النقل المستدامة باعتبارها وسيلة نقل اقتصادية، بسبب انخفاض سعرها و كذا مرونتها في التنقل بين الشوارع، و كذا محافظتها على البيئة. وتتميز الدراجات الهوائية بكونها وسيلة نقل نظيفة وصديقة للبيئة، تقلل من الضوضاء داخل المدن، و الغازات الدفينة ، كما تساهم في تحسين صحة مستخدميها فهي اداة رياضية .

¹ شني صورية، استخدام استراتيجية النقل الذكي كأداة لدعم ادوات النقل المستدام. دراسة متطلبات التطبيق في النقل البري بالجزائر، اطروحة دكتوراه و جامعة المسيلة، 2017، ص130 .

و- كفاءة و فعالية المركبات:

يعتبر نظام الاحتراق داخل المركبات من أكبر اسباب الاقتصاد في الطاقة . فيمكن تخفيض الطاقة المستعملة بـ 30% اذا كان نظام الاحتراق داخل محرك المركبة مضبوط جيدا. حيث يوازن بين كمية الطاقة والكهرباء و الهواء اللازم للاستعمال و اعطاء حركة افضل. كما تساهم فعالية نظام الاحتراق في التقليل من الغازات المنبعثة من المركبة خاصة سيارات الديزل. لذلك لا بد من التوجه نحو السيارات الجديدة و كذا الصيانة الدورية للسيارة و انظمة الاشتعال، و تغيير مصفاة الهواء من اجل ضمان كفاءة أكبر في استهلاك الوقود و انبعاث الغازات .

3 - اسباب التوجه الى النقل المستدام :

هناك مجموعة من الاسباب التي دفعت للتوجه نحو النقل المستدام تختلف بين ما هو اقتصادي و اجتماعي و بيئي و من بين اهم هذه الاسباب ما يلي :

-الاعتماد على الموارد الطبيعية الغير متجددة (النفط) في عملية النقل، يسبب عدم استدامة الوسائل الحالية نظرا لكون الطاقة الحالية هي طاقة احدة في الزوال . كما ان تواجدها هو محدود على مناطق على حساب اخرى مما يجعل امن النقل غير متوفر في جميع دول العالم و في جميع الاوقات. كما ان التغيرات في اسعار النفط تجعل تكلفة النقل مرتبطة بسعر الوقود و منه التغير المستمر¹.

تؤثر وسائل النقل الحالية على الانسان، الحيوان، الغطاء النباتي، التربة والماء و حتى المناخ . وتساهم وسائل النقل بـ35% من الغازات المنبعثة في الجو، كأسيديات النتروجين NO_x و احادي الكربون CO و ثنائي الكربون CO_2 و الميثان CH_4 . و يعتبر غاز HFC^* الأكثر تسببا في تدهور طبقة الاوزون، و الاحترار العالمي². حيث يجب ابقاء درجة التغير في الحرارة بين 2 م °. لذلك يحتاج الى ازالة قطاع النقل للكربون. و تعتبر التكلفة العالية للتكنولوجيات للنظيفة عائقا امام تقليل الانبعاثات، ولكن ومن خلال اتفاقية باريس (COP₂₁) 2015 التي مهدت الى تطبيق الضرائب و الاعانات البيئية، التي من شأنها حل مشكلة البحث و التطوير و البنى التحتية النظيفة³. و الشكل الموالي يوضح الغازات الدفيئة المنبعثة وتطورها حسب نوع النقل والمدة .

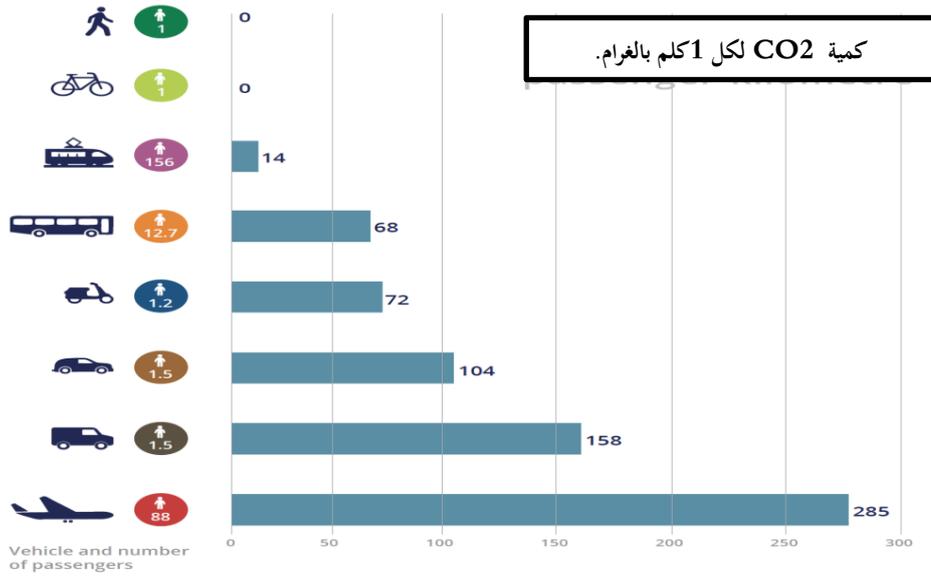
¹ G. Ambosino, M Boero , **Infomobility systems and sustainable transport services** ,ENEA Italy ,2010,p50.

² Ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie .France, 2013,p30. www.temis.documentation.developpementdurable.gouv.fr/docs/tenis/0081/. Consulté 10/03/2017.

¹⁶Georgina Santos , **Road transport and co₂ emissions ,what are the challenges** ,transport policy ,2017-59-p71-74 .

*HCF : هيدروجين فلور الكربون

الشكل رقم (2-5): كمية غاز CO2 حسب نوع وسيلة النقل لكل 1كلم تنقل.



Source: https://www.eea.europa.eu/media/infographics/carbon-dioxide-emissions-from-passenger-transport/image/image_view_fullscreen

كما ان الضوضاء و الزحمة المرورية من الاسباب التي دفعت التوجه نحو طرق النقل المستدام من اجل ضمان حياة نظيفة داخل المناطق الحضرية .

الفرع الثاني: البناءات المستدامة .

1-تعريف البناء المستدام :

قدمت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الامريكية "EPP" بانه عملية تطبيق الاساليب و استخدام العمليات التي تراعي الظروف البيئية، و تحقق اكبر استفادة من الموارد خلال مراحل انشاء المباني. بدا من تحديد المواقع و التصميم مرورا بمرحلة البناء و التشغيل و الصيانة و الترميم و الهدم . و تتميز المباني الخضراء بالاستدامة و الاداء العالي¹. كما يعرف المسكن المستدام على انه ذلك المسكن الذي يتبع المبادئ الاساسية للتصميم المستدام، من الكفاءة في التعامل مع الطاقة والمواد والمياه. ويتمتع بمحلية التصميم من ارتباط و توافق مع البيئة المحيطة بكافة عناصرها الطبيعية والاجتماعية، من خلال توفير الراحة للمستخدمين و تقليل التأثير السلبي على الصحة و البيئة العامة².

¹ الان ميلين ,المباني الخضراء (المستدامة) و كفاءة استخدام المياه , مجلة بيئة المدن الالكترونية, العدد 10, 2015, ص26 .

² ايباب محمود عقبه , المبادئ التصميمية المحققة للمسكن المستدام ,القاهرة . ندوة الإسكان (2) " المسكن الميسر" – الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض،. الرياض، المملكة العربية السعودية. 2004.

https://www.researchgate.net/publication/282006363_almbady_altsmymyt_almhqqt_llmskn_almstdamt_The_Design_Principles_for_sustainable_House. Consulté 12/11/2019.

2- عناصر البناء المستدام :

أ- الاستدامة البيئية: من خلال الحد من الاثار البيئية للغازات الدفيعة و الانبعاثات و حفظ الموارد الطبيعية كالمياه والطاقة، و كذا التقليل من المياه العادمة و النفايات. سواءً من خلال الانشاء او طول حياة البناء .

ب-الاستدامة الاجتماعية: تضمن السكنات المستدامة حماية اكثر لسكانها من خلال منع الضجيج و كما توفر مساحات خضراء تعطي الراحة و التنفس للساكن .

ج-الاستدامة الاقتصادية: يعمل المنزل المستدام على توفير المال اثناء عملية البناء، من خلال استعمال مواد بسيطة ومحلية، و كذا ذات فترات حياة طويلة، تضمن عدم الصيانة مستقبلا. كما ان التصميم الجيد يجعل من المنزل ذو عمر كبير، و استعمال مواد ووسائل مستدامة يقلل من تكاليف المياه والطاقة و كذا الصيانة¹ .

3- اليات تطبيق استدامة المباني :

أ- اختيار الموقع:

اساس بناء اي مشروع مهما كان نوعه هو اختيار الموقع المناسب من حيث الغطاء النباتي و مجرى مياه الامطار و كذا النظام البيئي (ecosystem) و كذا اعادة استخدام المباني و المواقع القديمة، من اجل حماية الاراضي و تكمن استدامة الموقع و عملية الانتاج في النقاط التالية :

- منع التلوث الناجم عن عملية الانجاز من نفايات هامة.
- الاستفادة من البيئة المحيطة للبناء و الموقع من خلال اشعة الشمس و الظل لضمان اقتصاد الطاقة .
- زيادة كثافة القطاع النباتي، حيث اثبتت الدراسات ان المناطق الخضراء و المشجرة تخفض درجات الحرارة خاصة في الصحراء .
- تشجيع الموقع على استخدام وسائل المواصلات القائمة دون الحاجة الى الرفع منها وكذا استعمال الطرق النظيفة .

ب-التصميم :

يعتبر التصميم عنصر من عناصر الاستدامة من خلال جعل البيئة الطبيعية، و كذا جعل التصميم الداخلي والخارجي، يخدم الجوانب البيئية والاقتصادية و الاجتماعية لاستدامة المباني، اثناء وضع الخطط التصميمية للإنارة والتهوية و التكييف وغيرها. و يمكن تلخيص اهم التصميمات المستدامة في النقاط التالية :

¹University of Novi Sad FACULTY OF CIVIL ENGINEERING SUBOTICA.

www.gf.uns.ac.rs/wus/wus09_sustainable%20housedoc%202.ptwy. Consulté 12/11/2019.

- استخدام الانارة الطبيعية في النهار، من خلال زيادة عدد النوافذ وكذا توجيهها بطريقة فنية و هندسية اتجاه الشمس و الحاجة اليها في المنزل .

- **التهوية الطبيعية :** و هي استراتيجية تسمح بدخول الهواء للمنزل كما تساهم العملية في تبريد المبنى .

- **العزل الحراري الشامل :** يعتبر عزل البيت بمواد لا تسمح بدخول او خروج الحرارة من الادوات و الآليات الكفيلة بحفظ الطاقة، خاصة في المناطق الباردة جدا والحارة جدا . حيث انه خلال الصيف فان درجة الحرارة الخارجية تكون مرتفعة و منه فان العزل يمنع دخول الحرارة الى داخل المبنى. كما ان استعمال التبريد داخل المنزل وبوجود العازل فانه لا يسمح بخروج البرودة و هكذا بالنسبة للشتاء.

- **النوافذ و الزجاج:** للنوافذ ونوع الزجاج دور كبير في الطاقة و درجة حرارة المبنى، فاستعمال نوافذ كبيرة يسمح بدخول الضوء، لكن في المقابل يرفع من درجة حرارة المبنى، لذلك فاستعمال الزجاج المزدوج من اجل عزل الحرارة خاصة في المناطق الحارة.

ج-ادارة الطاقة :

تعتبر الاقامات و المباني ثالث اكبر مستهلك للطاقة في العالم، لذلك فان عملية تشييد السكنات و المباني المستدامة (الخضراء) يجب ان يراعي الجوانب التي تسمح بتقليل الطاقة، ويحقق كفاءة استخدامها، سواء عند تشييد المباني او خلال مدة حياتها و استغلالها، من خلال تبني مجموعة من الاجراءات .

- **نظام التهوية والتبريد و التدفئة:** من اجل ترشيد الطاقة في مجال التهوية و التبريد والتدفئة لابد من الاستفادة من تصميم المبنى، سواء من حيث المواد المستعملة، و كذا مواقع النوافذ و كذا العزل الحراري. كما يجب استعمال الاجهزة الاكثر كفاءة و فعالية في التبريد و اقلها استهلاكاً للحرارة .

- **التوجه نحو الطاقات المتجددة:** تعتبر الطاقة المتجددة بجميع انواعها احد اهم وابرز اوجه المباني الخضراء. حيث اصبحت الألواح الشمسية الفوتو فولتية تكتسح اسطح المنازل، لتحول المباني من مستهلكه للطاقة الى منتجة و مشاركة في تدعيم الشبكة العمومية، من خلال الربط و تصدير الفائض عنها. كما ان تركيب بعض مراوح الرياح وسيلة لإنتاج الطاقة للمنازل و بعض المؤسسات الادارية و الصناعية¹ .

- **الانارة والمصابيح الاقتصادية:** حيث تمثل الانارة الجزء الهام من فاتورة الكهرباء للمنازل، لذلك فان استعمال مصابيح **LED** التي تعطي انارة عالية، و تستهلك كهرباء اقل بـ10 اضعاف، كما ان عمرها الافتراضي مرتفع جدا مقارنة بمثلتها العادية .

¹ م. هند راشد، سعيد بن حسين، الاستدامة في تصميم المباني:

http://www.fewaonline.gov.ae/white/_uploads/enviro1_ar.pdf.p4. Consulté 11/11/2019.

- سخانات المياه الشمسية : حيث توفر السخانات الشمسية مياه دافئة للاستحمام و المطبخ تغني مستعملها عن حرق طاقة (غاز , كهرباء) مقابل الحصول على التدفئة من اشعة الشمس .

د-ادارة المياه والمياه المستعملة :¹

يعتبر الحد من استهلاك المياه و حماية نوعيتها من الاهداف الاساسية للبناء المستدام، حيث ارتفع الطلب على المياه. الشيء الذي الزم مصممي المباني الخضراء على رفع كفاءة الاستهلاك، حيث ان معظم المياه تذهب نتيجة التسربات، وكذا سرعة التدفق من الحنفيات و تركها مفتوحة. لذلك كان لابد من إيجاد طرق لترشيد المياه و كذا استغلال المياه المستعملة من خلال مجموعة من التدابير نذكر منها :

-الادارة الفعالة للمياه داخل المبنى من خلال تقليل التسربات ومعدات التدفق و الحنفيات , وتوسيع استعمال حنفيات التحكم الاوتوماتيكي لتقليل الاستعمال .

-استغلال مياه الامطار من خلال جمعها و توجيهها الى سقي حديقة المنزل و المساحات الخضراء المحيطة به.

-استعمال مياه الصرف الصحي من خلال فصل مياه الاستحمام و الطبخ و غسل الملابس عن مياه المراحيض، و توجيهها لإعادة الاستعمال الداخلي في احواض تصريف المراحيض.²

ه-ادارة النفايات المنزلية :

تصدر المنازل نفايات نتيجة للاستهلاك، و تعد النفايات من اخطر المشاكل البيئية لما تسببه من اثار بيئية. لذلك فان المنازل الخضراء هي منازل تنتج نفايات اقل، سواء عند انجازها و ترميمها او خلال دورة حياتها، من خلال تبني مبدأ التدوير، حيث يسهل الفرز الداخلي للنفايات دور هام في عملية التدوير من خلال تخصيص حاويات لكل نوع، و محاولة اعادة استعمال بعض المواد سواء لأغراض أخرى، أو من خلال اعادة بيعها او وهبها. كما ان معظم النفايات الهامدة هي نفايات البناء و الترميم الناتج عن عمليات خاطئة، او تصاميم غير مدروسة، او تركيبات ناقصة تستدعي الهدم واعادة البناء. و هذا الاخير يرفع من حجم النفايات المصدرة³ .

4- المعايير الدولية للمباني الخضراء :

لقد تعددت المعايير التي من خلالها يتم تقييم مدى التزام المباني بالاستدامة، من خلال تنقيط هذه الاخيرة لمعرفة مدى استجابتها لمتطلبات الاستدامة بجميع متطلباتها. ولقد تعددت هذه المعايير التي

¹ علي نوري محمد , افاق انشاء المباني الخضراء الصديقة للبيئة , مذكرة نيل شهادة الماجستير ,الجامعة التكنولوجية , العراق , 2011 , ص30.

² International Telecommunication Union ITU. **Go Green. Sustainable building Switzerland.** Geneva. 2012. P13.

³ ميسون محي هلال ,حولة هادي مهدي ,حولة كريم كوثر , دور استراتيجية التصميم المستدام في تقليل التأثيرات على البيئة العمرانية , ورقة مقدمة ضمن ملتقى الاستدامة في العمارة , مؤتمر الازهر الهندسي الدولي 13 , 23, 25 ديسمبر 2014 , مصر , ص 07 .

سنحاول ذكر ابرزها على المستوى العالمي، حيث طرح المجلس العالمي للمباني الخضراء (GBC) معايير عالمية للمباني .

أ- المعيار البريطاني (بريم) : BREEAM .

يعتبر اول اسلوب لتقييم المنازل بيئيا في العالم و تصنيفها. انطلق عام 1990 من قبل مؤسسة بحوث الابنية البريطانية " BRE " Building Research Establishment. وهو يمثل الجزء الاول من كلمة BREEAM و الجزء الثاني من الكلمة "EAM" Environmental Assessment Method وهو مصطلح يعني اسلوب التقييم البيئي و الذي استخدم من قبل العالم " Gordon Brown " و يعني المنزل الذي تنعدم فيه الغازات الناتجة عن استهلاك الطاقة ¹.

و تضع معايير BREEAM مجموعة من المعايير لاستدامة المنازل عند تصميمها و انشائها، و خلال مدة تشغيلها . و تشمل 09 فئات للتقييم تمنح من خلالها نقاط يتم علي موجبها تقييم المبنى من خلال النجوم. من نجمة واحد الى ستة نجومات و هي افضل اداء و تتمثل معايير التقييم في النقاط التالية: ²

- الطاقة و انبعاث CO₂ :

تمثل 34,4 % من المعيار، بمجموع 29 نقطة، توزع بين معدل الانبعاثات من المنزل و كذا مواد البناء في الطاقة والاضاءة الداخلية ومكان التكييف. و كذا السلع الصديقة للبيئة والانارة الخارجية وكذا مصادر الطاقة منخفض استهلاك للكربون .

- المياه: تحسب المياه من خلال كمية الماء المستهلكة داخل المنزل وكذا خارجه وتمنح نقطة 6 من 10 .

- النفايات: تمثل النفايات 6.4 % من المعيار. و تنقسم بين النفايات بين الانشاء والتشغيل حيث تمنح نقاط لكل من ادارة نفايات الانشاء و التشييد، و كذا التخزين وفرز النفايات وفرز النفايات القابلة للتدوير واستعمال العضوية منها في عملية التسميد .

- المواد: تتمثل المواد الاولية الداخلة في عملية البناء والتشييد 7.2 % من المعايير و تتضمن اثار دورة حياة المنتجات .

- التلوث: يمثل التلوث 2.8 % من المعيار و يتمثل في تأثير غازات البريد CFC وكذا غاز النتروجين NO_x من التدفئة و التبريد. سريان المياه السطحية، و كذا التقليل من التلوث الضوئي خلال الليل و كذا التلوث الضوضائي .

- الصحة و الرفاهية: تمثل 14% من المعيار، و تتمثل في الرؤية الخارجية وجودة الهواء في الاماكن المغلقة، الراحة الحرارية، جودة المياه، السلامة و الامن و كذا الاداء الضوئي ¹.

¹ www.breeam.com. Consulté 11/10/2018

² www.itu.int/itu-t/climatechange/ess. Consulté 12/3/2018.

- الادارة :تمثل 10% وتتمثل في السلع المستدامة وكذا و ممارسات البناء واثاره على الموقع مع الأخذ بعين الاعتبار مشاركة الاطراف ذات المصلحة .

- البيئة :تمثل البيئة الايكولوجية 12% من المعيار ويتم تقسيمها من خلال التأثير البيئي للبناء و مدى حمايته للبيئة المستقبلية وكذا التأثير علي التنوع البيولوجي للمنطقة .

- الابتكار :يعتبر الابتكار في البناء المستدام من مميزات المعيار حيث تدخل التكنولوجيات الحديثة وكذا العمليات و الممارسات البيئية¹ .

ب- معيار LEED: الزيادة في تصميمات الطاقة و البيئة (Leadership in Energy and

Environmental Design). تم تطبيق نظام LEED من قبل المجلس الامريكى للمباني الخضراء (US)

وذلك سنة 1993. و هي مؤسسة غير ربحية هدفها ارساء مبادئ الاستدامة ضمن المباني، خلال بناءها و

تصميمها، و كذا مرحلة صيانتها. كما ان معيار LEED يتوفر على عدة معايير منها ما هو موجه

للتصميم و الانشاء و كذا للمنازل والاحياء . ومن اهم مميزات معيار LEED و هو التطوير المستمر

حيث يقوم المجلس الامريكى للأبنية الخضراء . تم اصدار عدة نسخ من LEED بدا اولها سنة 1998

(LEED V1:1998) و اخر صادر هو (LEED V4) حيث يطبق الزاميا منذ 31 اكتوبر 2016 على

جميع المباني لخضراء .تم تطبيق المعيار على 135 دولة . ويعمل المعيار على سبعة فئات و هي:

- التغيير المناخي :يعمل معيار LEED على ان تكون المباني على اقل درجة من انبعاثات الغازات

الديفئة و على راسها غاز CO₂ من خلال اتباع انظمة عالية الكفاءة .

- الحفاظ على مصادر المياه :يضمن المعيار الالتزام بالمحافظة على المياه من خلال توفر المباني على نظام

لجمع مياه الامطار وكذا اعادة استخدام المياه . كما بضمن المبني حفظ استهلاك المياه .

-ادارة الطاقة :يهدف المعيار الى الحد من استنزاف الطاقة و كذا التوجه نحو الطاقات المتجددة من خلال

مجموعة من التدابير و الاجراءات نذكر منها (العزل الحراري ،نظام التدفئة و التبريد، الانارة الداخلية

والخارجية، فعالية الاجهزة الطاقوية).

- الجودة الحياة :يسعى المعيار الى ضمان الرعاية الصحية الجيدة، من خلال الحفاظ على البيئة و الموارد.

كما ان المعيار يضمن دعم التصميم المبتكرة التي تسهل الحياة و تضمن العدالة الاجتماعية .

- دورة حياة المواد الاولية :ان المواد المستعملة في عملية تشييد المباني يجب ان تكون صديقة للبناء. و

تقليل من النفايات الهامدة و اعادة استخدام الصالح منها للاستعمال .

¹ M Ldesilva, **Comparative study of green building rating systems in terms of water efficiency and conservation** .the second word construction socioeconomic sustainability in construction .14-15 June 2013.colombosiri lanka 2013.p 111.

- **التنوع البيولوجي**: يسعى نظام **LEED** الى ضمان عدم تأثير المباني على البيئة المحيطة , كما يساهم في التقليل من اثار المباني الاخرى و كذلك عدم التعدي علي البيئة الايكولوجية المحيطة ¹ .

ج - نظام التقييم اللؤلؤة لأبوظبي:

يعتبر كأول نظام عربي للتعيمير المستدام، اطلق من طرف مجلس ابو ظبي للتخطيط العمراني (Abu Dhabi urban planning council) . وهو معيار يشبه المعيار العالمي LEED و لكنه اخذ بخصوصية و حضارة مدينة ابو ظبي. يرمز لنظام التقييم بـ PRS و هي Pearl Rating System بدا العمل به سنة 2010 . ركز المعيار على طبيعة المنطقة المناخية ، كما تماشي مع مراحل التخطيط و التصميم و الانشاء و التشغيل . يقوم النظام بالتقييم باللؤلؤة، حيث يفرض على المباني الجديدة الحصول على لؤلؤة واحدة على الاقل . كما يلزم المباني الممولة من الحكومة على الحصول على لؤلؤتين. تقييم المباني على 03 مراحل منها اللؤلؤة للتصميم و الانشاء و التشغيل ¹ . كما يوفر نظام PRS على نوعين من التصنيف، منها ما هو الزامي تتوافق مع متطلبات مجلس ابو ظبي، ومنها ما هو اختياري لتحسين الاداء البيئي. و يقوم نظام PRS على مجموعة من البنود تتمثل فيما يلي :

- عملية التنمية المتكاملة:TDP.

يمثل 7% من النظام، من خلال تبني استراتيجية التنمية المتكاملة، عن طريق (دورة حياة المبنى، تأهيل الموقع العناية البيئية اثناء التشييد، صلابة الغلاف الخارجي دقة التصميم و الانشاء . التفاعل الخارجي مع المبنى) و يحصل من خلال هذه النقاط على 13 نقطة.

- **الانظمة الطبيعية: NS** تمثل 7% من النظام، و ذلك من خلال تقديم و حماية النظام الطبيعي عن طريق (اعادة استخدام الارض، اصلاح الاراضي الملوثة، التحسينات البيئية، اعادة تهيئة مواطن الكائنات)
- **ابنية مناسبة للحياة (داخليا وخارجيا)** : تمثل 21% من النظام و ذلك من خلال تحسين نوعية الحياة داخليا وخارجيا عن طريق (التهوية الصحية ، الحد من الانبعاثات، الراحة الحرارية، الاضاءة، الضجيج ،المساحات العامة، اماكن ركن السيارات...الخ). يتحصل من خلالها على مجموع 37 نقطة .

- **أهمية المياه:PW** تمثل المياه 23% من النظام نظرا لخصوصية المنطقة الحارة والجافة، وذلك من خلال الحد من الطلب على المياه، الكفاءة و ترشيد الاستهلاك وتأمين مصادر بديلة. و يحصل ذلك عن طريق (تخفيض الاستهلاك الداخلي و الخارجي، مراقبة التسرب، ادارة مياه الامطار). و تحصل من خلال هذه الاجراءات على 43 نقطة .

- **مصادر الطاقة RE**: تمثل 24% من النظام، من خلال تصميم مباني محافظة على الطاقة و فعالية الاستخدام. مع التوجه نحو الطاقات المتجددة و ذلك عن طريق (تحسين الاستخدام، طرق البريد، الفعالية

¹ www.new.USGBC.org/LEED

¹ [www.dpm.gov.abudhabi \ ar\ urban planning\(the-pearl-rating-system –for-estiatama](http://www.dpm.gov.abudhabi/ar/urban%20planning/the-pearl-rating-system-for-estiatama). Consulté 12/10/2018.

الطاقوية للأجهزة، استخدام الطاقة المتجددة، اثر المبردات و اجهزة الاطفاء على طبقة الاوزون). ويتحصل من خلالها على 44 نقطة .

- ادارة المواد **SM**: تمثل 16% من النظام، و تتمثل في دورة حياة المواد الاولية و مدى تأثيرها على البيئة، وذلك عن طريق (استخدام مواد غير ملوثة و التقليل منها، اعادة استخدام المواد، المواد المحلية، ادارة نفايات البناء والتشغيل، و ادارة النفايات العضوية) وتعطي للإجراءات 28 نقطة.

-**الابتكار و التدريب**: تمثل 2% من النظام و ذلك من خلال التشجيع على الابتكار في التصميم و الانشاء و تتحصل من خلالها البناية على 3 نقاط.

- بتوفر نظام اللؤلؤة على 05 مستويات كل مستوى يعطي لحامله لؤلؤة واحدة و ذلك حسب النقاط المجموعة .

هـ- **أمثلة عالمية خضراء**: يوجد في الدول الصناعية الكثير من المباني الكبرى التي تجسد مفهوم العمارة المستدامة الخضراء التي تقلل من التأثيرات على البيئة ومنها :

- مبنى برج (Conde Nast) المكون من 48 طابقاً في ساحة التايمز في نيويورك، وهو مصمم بواسطة المهندسين " فوكس و فول" إذ يعد أحد الأمثلة المبكرة التي طبقت مبادئ العمارة المستدامة الخضراء، في مبنى حضري كبير. وقد استعملت فيه تقريباً جميع التقنيات التي يمكن تخيلها لتوفير الطاقة. فقد استخدم المبنى نوعية خاصة من الزجاج، تسمح بدخول ضوء الشمس الطبيعي، وتبقي الحرارة والأشعة فوق البنفسجية خارج المبنى، وتقلل من فقدان الحرارة الداخلية أثناء الشتاء. وهناك أيضاً خليتان تعملان على وقود الغاز الطبيعي تزودان المبنى بـ (400 كيلو واط) من الطاقة، وهو ما يكفي لتغذية المبنى بكل كمية الكهرباء التي يحتاجها ليلاً، بالإضافة إلى 5% من كمية الكهرباء التي يحتاجها نهاراً. أما بالنسبة للمياه الساخنة فقد أنتج بواسطة خلايا الوقود المستخدمة للمساعدة على تسخين المبنى وتزويده بالماء الحار. بينما وضعت أنظمة التبريد والتكييف على السقف كمولد غاز أكثر من كونها مولد كهربائي، وهذا يخفف من فقدان الطاقة المرتبط بنقل الطاقة الكهربائية. كما أن لوحات الطاقة الشمسية الضوئية **Panels Photovoltaiques** الموجودة على المبنى من الخارج، تزود المبنى بطاقة إضافية تصل إلى (15 كيلو واط). وداخل المبنى تتحكم حساسات الحركة بالمرآح، وتطفئ الإضاءة في المناطق قليلة الإشغال مثل السلالم. أما إشارات الخروج فهي مضاءة بثنائيات خفيفة مخفضة لاستهلاك الطاقة. والنتيجة النهائية هي أن المبنى يستهلك طاقة أقل بنسبة 35-40% مقارنة بأي مبنى تقليدي مماثل.

- ومن الأمثلة الأخرى على العمارة الخضراء برج (The Swiss Re Tower) الموجود في أحد شوارع مدينة لندن. والمصمم بواسطة المهندس نورمان فوستر وشركاه. ويشير الانجليز لهذا المبنى المعماري بأنه الإضافة الأحدث إلى خط أفق مدينتهم العريقة، وهذا البرج المنتصب كثمرة الخيار يتكون من (41 طابقاً).

إلا أن الشيء الرائع في هذا المبنى ليس شكله المعماري الجميل ولكن كفاءته العالية في استهلاك الطاقة، فتصميمه المبدع والخلاق يحقق وفراً متوقعاً في استهلاك الطاقة يصل إلى 50% من إجمالي الطاقة الذي تستهلكه بناية تقليدية مماثلة. ويتجلى غنى المبنى بمزايا توفير الطاقة، في استعمال الإضاءة والتهوية الطبيعيين كل ما أمكن ذلك. وتتكون واجهة المبنى من طبقتين من الزجاج الخارجية منها عبارة عن زجاج مزدوج والطبقتان تحيطان بتجويف مهوى بالسناير الموجهة بالحاسب الآلي. كما أن نظام حساسات الطقس الموجود على المبنى من الخارج يراقب درجة الحرارة وسرعة الرياح ومستوى أشعة الشمس، ويقوم بغلق السناير وفتح لوحات النوافذ عند الحاجة. أما شكل المبنى فهو مصمم بحيث يزيد من استعمال ضوء النهار الطبيعي، ويقلل من الحاجة للإضاءة الاصطناعية، ويتيح مشاهدة مناظر خارجية طبيعية حتى لمن هم في عمق المبنى من الداخل.

- أما المبنى الأخضر الأكثر شهرة فهو موجود مؤقتاً على "لوحة الرسم" لحين إكمال مراحل إنشائه وهو برج الحرية الذي سيتم بناؤه في الموقع السابق لمبنى مركز التجارة العالمي في نيويورك. المهندسون المصممون سكيدمور و أوينجز و ميريل و إستوديو دانيال ليبسكيند (Studio Daniel Libeskind and Skidmore, Owings & Merrill) قاموا بدمج مزايا التصميم البيئي في جميع أرجاء المبنى الضخم. وسيحوي البرج الرئيس و الذي سيرتفع 1776 قدم) الألواح الشمسية بالإضافة إلى محطة طاقة هوائية (تعمل على الرياح)، التوربينات يتوقع أن تولد حوالي (1 ميغا واط) من الطاقة، وهو ما يكفي لتغذية البرج بنسبة 20% من احتياجه المتوقع من الطاقة. ومثل المباني الخضراء الأخرى فإن البرج سيعتمد على الإضاءة والتهوية الطبيعيين، بالإضافة إلى أنظمة وعناصر الإنارة ذات الكفاءة العالية في استهلاك الطاقة.¹

المبحث الثالث : التكنولوجيات النظيفة ودورها في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة.

ان الاستثمار والتوجه نحو التكنولوجيات النظيفة يسمح بتحقيق أبعاد التنمية المستدامة، حيث انه ومن خلال المجالات المتطرق لها سواء من خلال ادارة النفايات والمياه المستعملة، أو من خلال النقل المستدام والمباني الخضراء، او الطاقات النظيفة والمتجددة وكفاءة الطاقة. ان تساهم هذه الاخيرة في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والتي بدورها ستخفف من حدة التلوث الحاصل .

المطلب الاول : البعد الاقتصادي للتوجه للتكنولوجيات النظيفة.

الفرع الاول : البعد الاقتصادي للإدارة النفايات والمياه المستعملة .

يتم ومن خلال التسيير وبالطرق والسياسات المذكورة سابقا للنفايات تحقيق البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة من خلال :

¹محمد علي الانباري، التحول نحو المدينة الخضراء، الندوة الثانية للهندسة المستدامة، كلية الهندسة، جامعة بابل العراق، 28/03/2013، ص 05.
<http://www.uobabylon.edu.iq/sustainability/files/1.pdf>

1- بالنسبة للمؤسسات:

- المحافظة علي قاعدة الموارد الطبيعية من خلال توجه المؤسسة نحو تدوير وإعادة استعمال المواد القابلة للتدوير وإعادة الاستعمال (المعادن الحديدية، النحاس، الألمنيوم، البلاستيك، الورق... الخ). والتي تقلل وبنسبة معتبرة من توجه المؤسسات الى استعمال المواد الأولية كمدخلات لعملية الإنتاج. وتكون تكلفة الحصول علي المادة الأولية من خلال عملية التدوير، سواء الداخلي أو الخارجي، اقل من تكلفة الحصول عليها من سوق المواد الأولية.

- تحسين صورة المؤسسة الاقتصادية من خلال التوجه البيئي للمؤسسة، والحفاظ على البيئة من خلال تبني سياسة محكمة لتسيير نفاياتها الصناعية.

- الكفاءة الاستخدامية للموارد داخل المؤسسة، ولجوء هذه الأخيرة لسياسات للحد من نفاياتها كالتسيير الجيد للمخزون الذي يعتبر مصدر من مصادر النفايات في المؤسسة، من خلال المواد المنتهية الصلاحية، ومن خلال التسيير الجيد للمخزون حسب قاعدة" من يدخل أولاً يخرج أولاً ". حيث تحد من نسبة النفايات الناتجة عن المخزون، كما أن توجه المؤسسة نحو بدائل طاوية جديدة كاستعمال الطاقة الشمسية أو الكهرباء بدل من الطاقة الاحفورية، يقلل من تكاليف الطاوية إضافة إلا تكاليف الضرائب الناتجة عن التلوث الهوائي.

- سهولة ولوج إنتاج المؤسسة للأسواق العالمية، من خلال تبني نظام إدارة بيئية سليمة، والتي لا يمكن تحقيقها إلا من خلال التقليل من نفايات المؤسسة، وإتباع سياسات بيئية لتسيير وادارة نفاياتها.

- معالجة مياه الصرف الصناعي للمؤسسة وإعادة استعمال المياه يقلل من تكلفة الحصول علي الماء.

- توجه المؤسسة نحو تسيير النفايات من خلال التقليل من المصدر، أو التدوير أو إعادة الاستعمال يقلل من العبء الضريبي المترتب عن الضرائب المتعلقة بإنتاج النفايات وتصريفها. كما يمكن أن تحصل على إعانات من الدولة نتيجة توجهها البيئي وتسييرها لنفايات الناتجة عن العملية الإنتاجية.

- يمكن للمؤسسة بيع وتثمين بعض النفايات الناتجة عن العملية الصناعية التي تكون كمادة أولية لصناعة أخرى، ومنه تصبح النفايات ذات عائد اقتصادي بنسبة للمؤسسة .

- إن المنتجات المعيبة من أهم النفايات الناتجة من المؤسسة، من خلال إتباع المؤسسة لطرق للحد من النفايات (السلع المعيبة) ستقلل من المواد المستعملة كمدخلات لهذه المنتجات. هذا من جهة ومن جهة أخرى تحاول المؤسسة تحديث وصيانة الآلات والأجهزة (معدات الإنتاج)، ومنه الزيادة من جودة المنتجات، ما يكسبها سمعة ومبيعات أكبر وبالتالي مداخيل وعوائد اقتصادية أكبر .

2- بالنسبة للدول:

- عادة ما تتحمل الدولة تكاليف تسيير وازالة النفايات، لكن ومن خلال توجه المؤسسة الاقتصادية نحو تسيير نفاياتها، فان تكاليف الدولة الموجه نحو تسيير وازالة النفايات تقل .

- المساحات التي كانت موجه نحو رمي ورم النفايات ومن خلال توجه المؤسسات نحو تسيير نفايات (التقليل، التدوير، الاسترجاع...الخ)، توجه نحو إقامة مصانع جديدة أو توجه للقطاع الزراعي لتحقيق عوائد اقتصادية.

- بالنسبة للدول المعتمدة على السياحة في مداخيلها، فان مكاب النفايات والمناظر السيئة الناتجة عن تشويه الصورة الجمالية، من خلال رمي هذه النفايات في الأراضي و البحار والمحيطات والأنهار، يقلل من السياحة في البلد. ومنه فان تسيير النفايات يساهم في جلب السياحة نحو البلدان خاصة المعتمدة على السياحة في مداخيلها.

- إن محطات معالجة مياه الصرف الصحي عادة ما تكون مربوطة بقنوات مياه الصرف الصناعي، ولعل توجه المؤسسة الى معالجة مياهها قبل صرفها في قنوات الصرف الصحي، يقلل من تكلفة معالجتها على مستوى محطات معالجة مياه الصرف الصحي.

- التقليل من تكاليف العلاج الناجمة عن الأمراض، التي تكون مصادرها انتشار النفايات الصناعية وانتشار جراثيم وأوبئة تزيد من تكاليف العلاج.

الفرع الثاني: النقل المستدام والبعد الاقتصادي للتنمية المستدامة .

-خلق مناصب عمل خضراء في مجالات مرتبطة بالنقل، سواء بصفة مباشرة او غير مباشرة، في انتاج السيارات الكهربائية و وسائل النقل الجماعي ، وكذا انتاج الوقود النظيف والحيوي على غرار biofuel، و غازي السيارات GPL/C و GN/C. وكذا وظائف مرتبطة بخدمات تحويل السيارات الى غاز GPL/C وكذا الوظائف مرتبطة بوسائل النقل الجماعي.

-التقليل من تكاليف استهلاك الوقود الاحفوري(بنزين ،مازوت ووقود الطائرات) مما يحقق عوائد مالية، سواء للأفراد والعائلات أو حتى بالنسبة للدول، من خلال تقليل الضغط على الميزانيات، التي توجه مبالغ كبيرة نحو دعم المحروقات والطاقة، و كذا تقليل الضغط على الميزان التجاري الدول المستوردة للطاقة التي توجه مبالغ كبيرة نحو دعم المحروقات .

- تحقيق عوائد اقتصادية نتيجة تطوير قطاعات مرتبطة بوسائل النقل كالسيارات الكهربائية و القطارات الكهربائية والمترو و الترامواي وكذا الدراجات الهوائية .

- التقليل من التكاليف المترتبة على القطاع الصحي، والتي تظهر من خلال ارتفاع عدد المصابين بالأمراض التنفسية الناجمة عن الغازات المنبعثة من وسائل النقل، والتي رفعت من تكاليف الرعاية الصحية والاعباء للمستشفيات. حيث ان وسائل النقل المستدامة كالسيارات الكهربائية ووسائل النقل الجماعي، التي تعمل بالطاقة الكهربائية، لا يصدر عنها غازات او انبعاثات تضر بصحة المواطنين. وكذلك استعمال الدرجات الهوائية.

- التقليل من تكاليف التأمين والحسائر المادية نتيجة استعمال وسائل النقل الجماعية، و الاستغناء عن وسائل النقل الفردية التي يترتب عليها ارتفاع حوادث المرور.
- التقليل من الانشاءات والبنية التحتية، من طرق وجسور واماكن ركن السيارات، حيث ان استعمال وسائل النقل الجماعية يقلل من عدد المركبات، وبالتالي التقليل من تكلفة انشاء هذه البنى التحتية .
- ضمان قلة الازدحام وما يترتب عليه من الهدر للطاقة اثناء اشتغال محركات دون التنقل، حيث ان مسارات قطارات الانفاق و الميترو و الترامواي لا تتسبب في حدوث تأخر نظرا لوجود طرق خاصة لها، مما يضمن الوصول الى اماكن العمل في الاوقات المضبوطة.
- تطوير قطاعات الطاقة المتجددة والموجهة للنقل بالسكك الحديدية و الترامواي و الميترو، والتي تعمل على الطاقة الكهربائية المتجددة .

- الوصول الى الكفاءة وفعالية قطاع النقل.

الفرع الثالث: البعد الاقتصادي للمباني الخضراء.

- توفر المباني الخضراء فرص عمل جديدة سواء من خلال انشاء سكنات الجديدة وبمعايير بيئية، أو من خلال احداث تغييرات على المباني القديم لتصبح مستدامة .
- انعاش قطاعات جديدة تعمل على انتاج مواد بناء ومستلزمات بمعايير بيئية مستدامة، كما يعتبر قطاع البناء من اكثر القطاعات الموفرة لمناصب العمل، سواء المباشرة أو غير المباشرة، والتي عرفت في السنوات الأخيرة ركود نتيجة الوصول الى حالة الاكتفاء في المساكن، خاصة في الدول المتقدمة. مما ادى بالعديد من مصانع مواد البناء والمقاولات الى توقف نشاطها، لكن ومع ظهور البناءات المستدامة والنمط الجديد من السكن، فتح هذا الاخير المجال لإعادة بعث بعض المصانع البناء لتوائم مع هذا الطلب، والتوجه نحو إنجاز و اعاده تهيئة سكنات مع متطلبات الاستدامة .
- تحويل المباني والعمارات من مستهلكة الى منتجة للطاقة ذاتيا. مما يحقق الاكتفاء الذاتي لها، و يسمح ببيع الفائض من الطاقة، من خلال نشر الواح شمسية والسخانات الحرارية فوق اسطح العمارات و المنازل والمحال التجارية والمباني الإدارية .
- تطوير صناعة الالواح الشمسية والسخانات و المصاييح الكهربائية الاقتصادية و مواد العزل الحراري و انعاش هذه القطاعات .
- التقليل من تكاليف الطاقة المستهلكة من قبل العائلات والمؤسسات الإدارية، وتحويل الفرق من الاستهلاك الى شراء حاجات اخرى.
- التقليل من الطاقة المستهلكة في التدفئة والتبريد، خاصة في المناطق الحارة جدا والباردة. ومنه تقليل العبء على الحكومات من اجل توفير الطاقة (الكهرباء والغاز) للمساكن. التي تستهلك حوالي 25% من

الطاقة الأولية، وبالتالي تقليل الدعم المقدم للطاقة من قبل الدول المنتجة لها، وكذا العجز في الميزان التجاري لدول المستوردة للطاقة .

- الاستفادة من المياه المستعملة والتقليل من المياه المستهلكة يقلل العبء على مراكز تصفية مياه الصرف الصحي.

- ادارة النفايات داخل المنازل والمباني الإدارية، يضمن للبلديات ومؤسسات جمع النفايات تقليل تكاليف الجمع والفرز، وكذا تمكن بعض المؤسسات والهيئات من الحصول على مبلغ مالي مقابل النفايات القابلة للبيع.

الفرع الرابع: البعد الاقتصادي للطاقات المتجددة والكفاءة الطاقوية.

أدى تزايد الطلب على الطاقة استجابة للتصنيع والتمدن وثرء المجتمع، إلى توزيع عالمي لاستهلاك الطاقة الأولية توزيعاً شديداً التفاوت، فاستهلاك الفرد الواحد من الطاقة في اقتصاديات السوق الصناعية يعادل ثلاث أرباع الطاقة الأولية في العالم ككل، وتعتمد التنمية الاقتصادية على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية، أو للمساعدة على زيادة الدخل المحلي، من خلال تحسين التنمية الزراعية وتوفير فرص عمل خارج القطاع الريعي، ومن المعلوم أنه بدون الوصول إلى خدمات طاقة ومصادر وقود حديثة، يصبح توفر فرص العمل وزيادة الإنتاجية وبالتالي الفرص الاقتصادية المتاحة محدودة بصورة كبيرة، إذ أن توفر هذه الخدمات يساعد على إنشاء المؤسسات الصغيرة، وعلى القيام بأنشطة معيشية وأعمال خاصة، ويعتبر الوقود كذلك ضرورياً للعمليات التي تحتاج إلى حرارة، ولأعمال النقل وللعديد من الأنشطة الصناعية، ويضاف إلى هذا أن واردات الطاقة تمثل حالياً من منظور ميزان المدفوعات أحد أكبر مصادر الديون الأجنبية، في العديد من الدول الأكثر فقراً. وتتخلص الأبعاد الاقتصادية للطاقات المتجددة فيما يلي¹:

- تعزيز إمدادات الطاقة للسكان، حيث تساهم الطاقات المتجددة في توفير الطاقة لمختلف السكان ومختلف المناطق خاصة المناطق الريفية، الفلاحية والصحراوية، وهذا ما يساهم في تحقيق التنمية الاقتصادية في هذه المناطق المعزولة، من خلال إقامة مشاريع واستثمارات اقتصادية.

= تنوع مصادر الطاقة، حيث أن الاعتماد على الطاقات المتجددة يمكن أن يحقق توفير في استهلاك الطاقات التقليدية، ويمكن أن توفر فائضاً للتصدير، كما تسمح بإطالة عمر مخزون المصادر التقليدية في الدول المنتجة لها. كما أن الاعتماد عليها يمكن أن يخفف من فاتورة استيراد الطاقات التقليدية بالنسبة للدول غير المنتجة، إضافة إلى أن الإمكانيات المتاحة حالياً للنظم المركزية الكبيرة لتوليد الكهرباء فرصة للتوجه نحو تصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة.

¹ تقرير مكتب العمل الدولي، تعزيز التنمية المستدامة لتحقيق سبل عيش مستدامة، البند الثاني من جدول الأعمال، الدورة: 294، جنيف، نوفمبر 2005، ص3.

= توفير مصادر الطاقة اللازمة لتحلية مياه البحر، حيث أن توفر مصادر الطاقة المتجددة في مواقع الاحتياج للمياه، خاصة بالتجمعات الصغيرة التي تحتاج إلى استهلاك محدود من المياه العذبة، يمكن أن تكون الحل الاقتصادي والتقني لتحلية المياه في المناطق التي يتعذر بها توفر المصادر التقليدية بكلفة اقتصادية.

= يمكن أن تشجع السياسات الاقتصادية الكلية، وكذلك سياسات التنمية القطاعية، بروز مبادرات اقتصادية جديدة تتماشى مع التنمية المستدامة، عن طريق الحوافز التي تعزز أتماطا أكثر استدامة من الاستهلاك والإنتاج على الصعيد الوطني، كما يمكن أن يساهم في تشجيع القطاعات الجديدة غير الملوثة، ولاسيما خدمات وإنتاج المنتجات الملائمة للبيئة.

= من شأن القطاعات الصناعية في مجال إنتاج الوقود الحيوي، المستند أساسا إلى الإنتاج الزراعي، كوقود الإيثانول وكحول قصب السكر كثيفة العمالة، ومشاريع تشييد محطات الطاقات المتجددة باختلاف أشكالها، أن تساهم في خلق القيمة المضافة، وتؤدي لتنويع مصادر دخول الاقتصاد الوطني.

= كما ان الكفاءة الطاقوية تساهم في التقليل من الكميات المستهلكة من الطاقة. والتي بدورها تؤدي الى توجيه الفائض من الانتاج الطاقوي للتصدير، بالنسبة للدول المنتجة للطاقة وتعمل على تخفيض فاتورة الاستيراد بالنسبة للدول المستوردة خاصة الفقيرة منها .

= المحافظة على القدرة الاستهلاكية للمواطنين، وضمان توجيه الموارد المخصصة للطاقة لاستهلاك سلع وخدمات اخرى .

= تخفيض العبء على ميزانيات الدول نتيجة التوجه نحو دعم اسعار الطاقة والوقود في مختلف دول العالم خاصة النفطية منها .

= توجيه الاستثمارات الخاصة بزيادة محطات انتاج الكهرباء، لتغطية الطلب المتزايد، الى مشاريع اخرى بفضل تبني الكفاءة الطاقوية وتقليل الاستهلاك .

= تشجيع الصناعات الخاصة بإنتاج المصايح الكهربائية الاقتصادية والسيارات الكهربائية، وكل الاجهزة الخاصة بالكفاءة الطاقوية .

المطلب الثاني: البعد الاجتماعي للتوجه للتكنولوجيات النظيفة.

الفرع الاول: البعد الاجتماعي للإدارة النفايات والمياه المستعملة.

يعتبر البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة من الأبعاد التي يتم من خلالها تحقيق التنمية المستدامة، وانطلاقا من تسيير النفايات في المؤسسة إلى تحقيق هذا البعد في المؤسسة الاقتصادية من خلال :

- يتم من خلال طرق وآليات تسيير النفايات الصناعية، تحقيق مناصب شغل جديدة، من خلال عمليات المعالجة، في كل من عمليات التدوير سواء الداخلي منه أو الخارجي، وأثناء عملياً الجمع و الفرز و إعادة التحويل، كما أن بعض الصناعات تستعمل المواد المستعملة وإعادة تصنيعها ، كصناعة البلاستيك التي تمون من خلال جامعي المواد البلاستيكية، المتناثرة والغير قابلة للاستعمال، وإعادة بيعها لهذه المؤسسات لتحويلها لمواد قابلة للاستعمال. ومنه تحقيق مناصب شغل جديدة.

- التحكم في التسربات والانبعث الناتجة عن العملية الصناعية داخل المؤسسة، تحد من الآثار السلبية على صحة وسلامة العمال، كما أنها تساعد في زيادة القدرة الإنتاجية للعمال وتزيد من كفاءتهم.

- إن التصريف العشوائي للنفايات الصناعية، يؤثر على الحياة الاجتماعية للسكان، خاصة القريين من المناطق الصناعية واولئك القريين من مناطق رمي هذه النفايات. فتواجد النفايات يزيد من تواجد الجراثيم وانتشار الأمراض الناجمة عن المواد الملوثة، بالإضافة إلى الروائح الكريهة المنتشرة، والمناظر السيئة لانتشار هذه النفايات تؤدي إلى عدم الاستقرار للسكان والتعرض للعديد من الأمراض، التي تؤثر على صحتهم وتنهك إرادتهم، مما يضطر العديد منهم لتغيير الإقامة .

الفرع الثاني: البعد الاجتماعي للنقل المستدام.

- تحقيق العدالة الاجتماعية التي تظهر من خلال الاستعمال العام لوسائل النقل الجماعي، والتقليل من الفروقات الاجتماعية الظاهرة على فئات من المجتمع دون الأخرى، والتي لها امكانية الحصول على وسائل النقل الفردية (السيارة).

- تحسين الحالة النفسية للأفراد داخل المدن، من خلال تقليل الازدحام و الضوضاء الناجم عن وسائل النقل الخاص.

- التنوع في تقديم وسائل النقل جماعية مختلفة (الحفلات ،القطارات السريعة، الميترو ،الترامواي ...الخ) وبأسعار معقولة، تحسن الحياة الاجتماعية للفئات محدودة الدخل من المجتمع.

- ارساء ثقافة المشي والدراجة الهوائية والتي لها آثار صحية ونفسية على الافراد.

- التمتع بعادات جميلة اثناء التنقل، كالتواصل بين الافراد وخلق جو من التواصل الاسري داخل وسائل النقل الجماعي، و امكانية استعمال الوقت التنقل في القراءة والترفيه والتمتع بالمناظر الجميلة .

الفرع الثالث: البعد الاجتماعي للسكنات والمباني الخضراء.

- تمنح السكنات الخضراء الراحة النفسية للعائلات، حيث ان العزل الحراري لسكنات خضراء يوفر جواً مناسباً للأفراد داخل السكنات، سواء اثناء فترات الشتاء الباردة جداً او في اوقات الصيف الحارة جداً، خاصة بالنسبة للفئات محدودي الدخل الغير قادرين على تحمل تكاليف المرتفعة لاستهلاك الطاقة في

التدفئة والتبريد، وكذا شراء التجهيزات من مكيفات هوائية و اجهزة التدفئة. حيث ان العزل الحراري للسكنات الخضراء يوفر جوا مناسباً للأفراد داخل السكنات .

- تمنح السكنات الخضراء نوع من الخصوصية، حيث ان الجدران وكذا تكنولوجيات النوافذ مزدوجة الزجاج تمنع دخول وخروج الصوت وهنا تضمن نوعاً من الخصوصية للعائلات خاصة في المدن الكبرى والسكنات على حافة الطرق الرئيسية.

- توفر سكنات الخضراء على مساحات خضراء وحدائق مجاورة لها، يتيح امكانية التقارب الاجتماعي بين العائلات.

الفرع الرابع: البعد الاجتماعي للطاقات المتجددة والكفاءة الطاقوية .

تتضمن القضايا الاجتماعية المرتبطة باستخدام الطاقة التخفيف من وطأة الفقر، وإتاحة الفرص أمام المرأة، والتحول الديمغرافي والحضري. إذ يؤدي الوصول المحدود لخدمات الطاقة إلى تهميش الفئات الفقيرة، وإلى تقليل قدرتها بشكل حاد على تحسين ظروفها المعيشية؛ فحوالي ثلث سكان العالم لا تصل إليهم مصادر الطاقة الضرورية، بينما تصل إلى الثلث الآخر بصورة ضعيفة، كما أن اعتماد سكان المناطق الريفية على أنواع الوقود التقليدية في التدفئة والطهو، له تأثيرات سلبية على البيئة وعلى صحة السكان. وبالإضافة إلى ذلك ما زال هناك تباين كبير بين الدول المختلفة في معدلات استهلاك الطاقة، فالدول الأكثر غنى تستهلك الطاقة بمعدل يزيد 25 ضعفا لكل فرد مقارنة بالدول الأكثر فقراً¹.

- من شأن تطبيقات الاعتماد على مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة كالسخان الشمسي والخلايا الضوئية، وعمليات تدوير المخلفات الزراعية وتحويلها إلى سماد عضوي، أن تساهم في القضاء على البطالة والفقر، وفي الحفاظ على الموارد المالية والمادية من الهدر.

- يساهم استعمال الطاقة الشمسية في المناطق النائية للتدفئة الحرارية أو لتوليد الكهرباء بالبخار أو بتجفيف المحاصيل في فك عزلة المناطق النارية واكتساب العديد من الخبرات والمهارات ومنه المساهمة في تحقيق التنمية المحلية².

-تحتاج مشاريع البنى التحتية كالمرافق الصحية والمستشفيات والمدارس خاصة في المناطق النائية والصحراوية المعزولة إلى مصادر تمويلية ضخمة، ولكن إذا ما تم تصميمها بتقنيات البناءات الخضراء، حيث تستمد طاقتها من مصادر الطاقات المتجددة (شمس، رياح، مياه، وغيرها)، فمن شأنها أن تقلل من تكاليف الربط بالطاقة وتكاليف صيانة الأسلاك وتشبيد المحطات التقليدية، ومن شأنها كذلك أن تعمل على تحفيز الاستثمار في هذا المجال، وتساهم في توزيع الفرص العادلة بين جميع أقاليم البلد الواحد.

¹تقرير اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية: إطار العمل، مرجع سابق، ص.

²مريزق عدمان، دور برامج الطاقات المتجددة في معالجة ظاهرة البطالة: قراءة للواقع الجزائري، المنتدى الدولي حول استراتيجية الحكومة في القضاء على البطالة وتحقيق التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، الجزائر، يومي 15 و16 نوفمبر، 2011، ص4.

تتميز هذه الأنظمة بوجودها على مقربة من المجتمعات التي تستخدمها، ما يوفر الحس بالقيمة والملكية الجماعية المشتركة ويعزز التنمية المستدامة.

-توفر أنظمة الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة التكنولوجيا. فقطاع الطاقات المتجددة يشكل محفز سريع للوظائف العالية الجودة، وهو يتفوق من بعيد في هذا السياق على قطاع الطاقة التقليدية الذي يستلزم توافر رأسمال كبير.

المطلب الثالث: البعد البيئي للتكنولوجيات النظيفة.

الفرع الاول : البعد البيئي لإدارة النفايات ومعالجة المياه المستعملة .

تعتبر حماية البيئة من أهم أبعاد التنمية المستدامة ، ويتأتى تحقيق هذا البعد انطلاقا من طرق وسياسات تسيير النفايات الصناعية من خلال :

- الحد من التلوث الصناعي الذي يعتبر من أكبر الآثار البيئية لنشاط المؤسسة، والتي تكون النفايات الصناعية للمؤسسة سواء صلبة أو سائلة أو غازية، مصدر هذا التلوث، لكن ومن خلال اعتماد المؤسسة على تقنيات لتسيير نفاياتها تحد من آثار هذا التلوث.

- يعتبر الاستغلال الغير عقلاني للموارد الطبيعية من أهم الآثار البيئية الناتجة عن العملية الصناعية، وانطلاقا من التسيير الجيد للنفايات الصناعية في المؤسسة يمكن الحد من هذه آثار هذا الاستغلال. فالتقليل من النفايات الصناعية وإعادة استعمالها وتدويرها، كل هذه العمليات تساعد على حماية الأراضي الزراعية خاصة تلك القريبة من مكاب النفايات، وحماية مصائد الأسماك التي عادة ما تكون مهددة من التسربات والنفايات الصناعية خاصة الخطرة منها.

- استرجاع بعض النفايات وإعادة استعمالها مثل" البلاستيك (الأكياس البلاستيكية والعجلات المطاطية) والنحاس والحديد والزجاج والورق والألمنيوم...الخ"، تحد من الآثار البيئية لهذه المواد، فمثلا البلاستيك لا يمكن للنظام البيئي استعانة وتحليله إلا في غضون 500 سنة.

- صيانة المياه سواء الجوفية منها أو المسطحات المائية، النفايات الصناعية تلوث المياه السطحية والجوفية. فالرمي العشوائي للنفايات الصلبة قرب الأودية والأنهار و السواحل يؤدي الى تلوث المسطحات المائية كما أن تحلل هذه النفايات يؤدي تأثيرها على المياه الجوفية.

- كما أن مياه الصرف الصناعي الناتجة عن عمليات الغسل والتبريد والملوثة بالمواد الكيماوية تؤثر على الحياة البيولوجية. فتسرب هذه المياه إلى الأنهار والبحار و المحيطات تؤدي بهلاك العديد من المساحات الخضراء وموت الحيوانات والأسماك التي يمسهها هذا التلوث، ومنه فمعالجة المؤسسة لمياهها الصناعية يقلل من اثر هذا الأخير على الحياة البيولوجية .

- التحكم في النفايات الخطيرة ذات الآثار البيئية الكبيرة من احتباس حراري ، وتآكل لطبقة الأوزون والأمطار الحمضية، ومن خلال التقليل من هذا النوع من النفايات وإيجاد حلول بيئية لهذا النوع من النفايات يقلل من تأثيراتها السلبية على العناصر البيئية (الهواء، الماء، التربة).

الفرع الثاني : البعد البيئي للنقل المستدام.

- التقليل من الغازات الدفينة المنبعثة من وسائل النقل المختلفة على غرار السيارات و الطائرات و القطارات، هذه الغازات من ثاني اكسيد الكربون CO₂ و اكسيد النيتروجين NO₂ وغازات اخرى، تؤثر على طبقة الاوزون و حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري .

- تلوث المياه السطحية من السوائل الناتجة عن الزيوت والوقود المتسربين من المركبات و وسائل النقل الخاصة، حيث ان المحركات الكهربائية سواء المستعملة في السيارات او حتى المستعملة في القطارات الكهربائية و الترامواي لا تستعمل هذا النوع من الزيوت.

- تلوث الاراضي والاشجار والنباتات المجاورة للطرق السريعة والطرق الفرعية الناتجة عن الادخنة المنبعثة من المركبات وغبار المكابح والاطارات المطاطية وقطع الغيار منتهية الصلاحية .

- التلوث الضوضائي الناجم عن السيارات ووسائل المواصلات، على خلاف السيارات الكهربائية ووسائل النقل الجماعية خاصة الترامواي والمترو و القطارات الكهربائية، التي لا تصدر اي صوت و لا تسبب اي ازعاج للمسافرين وحتى الاشخاص الساكنين قرب الطرق.

- الحفاظ على الموارد الطبيعية المتجددة والغير متجددة وهذا من خلال الحفاظ على الاراضي التي كان من الممكن انشاء طرق من اجل العدد الكبير من المركبات.

- الحفاظ على الوقود والطاقت الاحفورية المستهلكة من قبل وسائل النقل والتي تقدر به 23% من استهلاك العالمي من الطاقة الأولية.

- التقليل من المواد والمعادن المستعملة في انتاج وسائل النقل المختلفة خاصة السيارات.

- الحفاظ على الحياة البرية والتنوع البيولوجي، حيث ان نمو النباتات مرتبط بحجم التلوث في الجو، كما ان الكثير من الحيوانات البرية تقتل في الطرق العامة نتيجة كثافة وسائل النقل.

الفرع الثالث : البعد البيئي للسكنات خضراء.

- تساهم المباني والسكنات بقدر هائل من النفايات المتولدة سواء تلك الناجم عن اعمال البناء والهدم) النفايات الهامدة) او النفايات المنزلية المترتبة يوميا عن النشاطات الاستهلاكية للعائلات، وكذا الادارات والمحلات التجارية. وما لهذه النفايات من آثار بيئية كبيرة، من خلال احتلال مساحات كبيرة كان من الممكن ان تكون مساحات خضراء او مناطق صالحة للزراعة والسكن.

- الغازات الناتجة عن احتراق الوقود والغاز الطبيعي المستعمل في عملية التدفئة والتبريد، والتي يجد السكن الاخضر منها، من خلال انظمة التبريد والتدفئة التي تعتمد على العزل الحراري والطاقت المتجددة وكذا الكفاءة والفعالية الطاقوية .

- الفرز الذاتي للنفايات المنزلية والتجارية والتقليل منها، وكذا استعمال ادوات منزلية قابلة لإعادة الاستعمال، كالأكياس ذات استعمال دائم بدل الاكياس البلاستيكية، وكذا القارورات الزجاجية بدل البلاستيكية، يقلل من اثر هذه النفايات على البيئة. علما ان النفايات البلاستيكية تحتاج مدة طويلة للتحلل في التربة تصل الى 400 سنة .

- التقليل من استهلاك المياه والمحافظة عليها والتوجه نحو ترشيد استهلاكها، يضمن التقليل من الاستعمال الجائر للمياه الجوفية وكذا المسطحات المائية كالسدود والانهار، والتي بدورها تضمن بقاء واستمرار الحياة البرية واستمرار تواجد الكائنات الحية النباتية والحيوانية في المناطق الرطبة.

- اعتماد المباني الخضراء على اعادة استعمال المياه، والتي تساهم في التقليل من مياه الصرف الصحي التي ترفع من حجم المستنقعات، التي تطفو على مساحات كبيرة من الاراضي، والتي تصبح غير قابلة للحياة و للاستعمال .

- اعتماد البيوت الخضراء على توسعة في انشاء المساحات الخضراء و النباتات التي لها اثر كبير على التوازن على مستوى الكوكب.

الفرع الرابع: البعد البيئي للطاقة المتجددة والكفاءة الطاقوية.

أصبحت البيئة اليوم عنصرا من عناصر الاستغلال العقلاني للموارد، ومتغيرا أساسيا من متغيرات التنمية المستدامة، نظرا لما يحدثه التلوث من انعكاسات سلبية على المناخ من جهة، ولكون الكثير من الموارد الطبيعية غير المتجددة من جهة أخرى. مما يحتم استغلالها وفق قواعد تحافظ على البقاء ولا تؤدي إلى الاختلال أو كبح النمو.

- إن من أهم الخصائص التي تتميز بها الطاقة المتجددة أنها طاقة نظيفة، عادة ما يتم التعبير عنها بالطاقة الصديقة للبيئة، أو الطاقة الخضراء، لذلك فلتحقيق التنمية المستدامة في طبيعتها الإيكولوجي يتم اللجوء إلى الطاقة المتجددة، لأنها وعلى عكس الطاقة الاحفورية تساهم في تخفيض نسبة غازات الاحتباس الحراري والمتسببة في التغيرات المناخية، فلقد أثبتت الدراسات والتقديرات العلمية أن مصادر الطاقة المتجددة ضعيفة الانبعاثات الملوثة للبيئة، سواء في مرحلة الاستغلال أو الاستهلاك النهائي مقارنة بتلك الناتجة عن استعمال باقي الطاقات التقليدية. إن هذا الأثر الإيجابي لمصادر الطاقة المتجددة على الوضع البيئي، وبالخصوص فيما يتعمق بانبعثات الغازات الدفيئة، والمتسببة في التغيرات المناخية، قد تم التأكيد عليه من طرف محكمة العدل التابعة للاتحاد الأوروبي، في قرارها الصادر بتاريخ 23 مارس 2001، والتي صرحت فيها بما يلي "إن استخدامات الطاقة المتجددة من أجل إنتاج الطاقة الكهربائية ضروري ومفيد لحماية البيئة،

وذلك باعتبارها تساهم في تخفيض نسبة الغازات الدفيئة والتي تعد من الأسباب الرئيسية لمتغيرات المناخية التي تعيد الاتحاد ومجموعة الدول على مواجهتها".

- ومن جهة أخرى فإن الطاقة المتجددة ليس لها دور فقط في التخفيف من نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو والنتاج عن احتراق الوقود الأحفوري، ولكنها كذلك تساهم في المحافظة على التوازن البيئي وذلك من خلال استرجاع وتثمين النفايات العضوية، إذ أن هذه العملية تسمح باستخدام الغازات الناتجة عن تحمل المواد العضوية في إنتاج الطاقة وهو ما يعرف " بالبيو غاز" أو " الغاز الحيوي" وهذا لتجنب تحمل هذه المخلفات في الطبيعة وما يترتب عنها من إفرات لغاز الميثان المضر بالبيئة.

- ولقد تعرض جدول أعمال القرن الواحد والعشرين إلى العلاقات بين الطاقة والأبعاد البيئية للتنمية المستدامة، خاصة تلك المتعمقة بحماية الغلاف الجوي من التلوث الناجم عن استخدام الطاقة في مختلف النشاطات الاقتصادية والاجتماعية وفي قطاعي الصناعة والنقل على وجه الخصوص، حيث دعت الأجندة 21 إلى تجسيد مجموعة من الأهداف المرتبطة بحماية الغلاف الجوي والحد من التأثيرات السلبية لقطاع الطاقة، مع مراعاة العدالة في توزيع مصادر الطاقة وظروف الدول التي يعتمد دخلها القومي على مصادر الطاقة الأولية، أو تلك التي يصعب عليها تغيير نظم الطاقة القائمة بها، وذلك بتطوير سياسات وبرامج الطاقة المتجددة. من خلال العمل على تطوير مزيج من مصادر الطاقة المتوفرة الأقل تلويثا للحد من التأثيرات البيئية غير المرغوبة لقطاع الطاقة، إضافة إلى تحقيق التكامل بين سياسات قطاع الطاقة والقطاعات الاقتصادية الأخرى.

- وبالتالي يساهم الاستخدام المتزايد لمصادر الطاقة المتجددة في مجال التطوير المستمر لموضع البيئي، وفي ضمان الرخاء والسعادة للأجيال الحالية والقادمة.

خاتمة الفصل الثاني:

من خلال هذا الفصل تم التعرف على التكنولوجيات النظيفة، التي تظهر من خلال تغيير طرق وادوات ووسائل الحياة وكذا انماط الانتاج، مما يضمن تقليل استهلاك الطاقة والمواد الاولية وكذا ضبط كمية المخرجات من نفايات. وهذا من خلال ايجاد علاقة قوية تربط بين النمو الاقتصادي من جهة و بين البيئة وصحة الانسان من جهة اخرى. وتندرج التكنولوجيات النظيفة في اطار بناء اقتصاد اخضر ومستدام قائم على المحافظة على الموارد الطبيعية و انتاج سلع وخدمات صديق للبيئة، و انجاز استثمارات خضراء ترتبط بما جاءت به آلية التنمية النظيفة المنبثقة عن بروتوكول كيوتو .

وتندرج تحت غطاء التكنولوجيات النظيفة اربعة استراتيجيات تتمثل في (النفايات ،النقل ،المباني ،الطاقة)، حيث تعالج طرق ادارة النفايات، وكذا الاستثمار في النقل المستدام، من خلال التوجه الى النقل الجماعي، خاصة الذي يعتمد على الكهرباء، وكذا ايجاد انواع وقود اقل تلويثا للبيئة. و انجاز مدن ومباني تراعي مقاييس الاستدامة، من حيث ترشيد استهلاك الطاقة. ويعد عنصر الطاقة الالهة كونه يرتبط بالعناصر الاخرى، بالإضافة للأثر الكبير للطاقة على البيئة، وهذا من خلال تطوير قطاع الطاقة المتجددة، وكذا استعمال الطاقة بكفاءة وفعالية أكبر، تضمن التقليل من الانبعاثات وتحقق من خلالها الابعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية الصناعية المستدامة.

الفصل الثالث

الطاقة النظيفة المتجددة والفعالية

الطاقوية على ضوء تجارب

عالمية

تمهيد:

تعتبر الطاقة النظيفة والمستدامة الركيزة الاساسية للاستثمار في التكنولوجيات النظيفة، نظرا لارتباطها بجميع القطاعات الاخرى ذات الصلة. ونظرا لكون الطاقة من اكبر المسببات للظواهر المناخية الحالية، فقد عرفت تطورا كبيرا عبر العالم، من خلال استغلال كل المصادر الطاقوية المتجددة، من طاقة كهرومائية وطاقة شمسية حرارية وضوئية وطاقة الرياح والطاقة الحيوية وطاقة الحرارة الجوفية. وهذا حسب الامكانيات المتاحة لكل دولة. كما ساهمت بعض الدول في الرفع من الانتاج العالمي للطاقات المتجددة، من خلال حجم الاستثمارات الكبيرة، والذي ساهم في رفع حجم التوظيف في مجال الطاقات النظيفة. كما ان ايجاد تقنيات حديثة لترشيد استهلاك الطاقة في اطار برامج الكفاءة والفعالية الطاقوية ساهم في التقليل من اثر الطاقات التقليدية على البيئة .

ومن خلال هذا الفصل نحاول التعريف بالطاقات المتجددة واهم مصادرها، وكذا التعرف على الاحصائيات المتعلقة بالإنتاج العالمي، مع التركيز على نماذج عالمية في مجال الطاقات المتجددة على غرار النموذج الالماني.

المبحث الاول: الاستثمار في الطاقات النظيفة والمتجددة

المبحث الثاني: الكفاءة والفعالية الطاقوية وقطاعات الاستثمار والتوظيف في الطاقات المتجددة.

المبحث الثالث: نماذج عالمية للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

المبحث الأول: الاستثمار في الطاقات النظيفة المتجددة.

المطلب الاول: ماهية الطاقات المتجددة واهميتها.

تعتبر الطاقات المتجددة كخيار لإيجاد مصادر جديدة للطاقة غير النفط و الفحم الحجري و الغاز الطبيعي، و هي طاقة نحصل عليها من مصادر يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، بحيث لا يؤثر استغلالها الدائم على نفاذ مصدرها. لذلك تتميز على الطاقة التقليدية بتواجدها الدائم في الطبيعة. و يطلق على مصادر الطاقة المتجددة بالموارد الطبيعية الغير ناضبة، و من مميزاتا ان لاستعمالها آثار منخفضة على البيئة، نتيجة التلوث المنبعث من انتاجها واثناء استعمالها، عكس الطاقات الاحفورية. لذلك تعد من الطاقات النظيفة. و توجد على عدة اشكال لعل اهمها الطاقة الشمسية، الرياح، الطاقة الحيوية، طاقة المياه... الخ. و يمكن ادراج مجموعة من التعاريف لهيئات ومنظمات دولية.¹

الفرع الاول: تعريف الطاقات المتجددة

1- تعريف الوكالة الدولية للطاقة المتجددة : IRENA

في المادة الثالثة من القانون التأسيسي للوكالة جاء تعريف الطاقة المتجددة على انها: "كل طاقة يتم انتاجها من مصادر ذات طابع متجدد، على اختلاف اشكالها و التي من بينها الطاقة البيولوجية، طاقة حرارة الارض الجوفية، الطاقة المائية، الطاقة الشمسية و طاقة الرياح"²

2- تعريف وكالة الطاقة الدولية: IEA.

تتكون الطاقات المتجددة من مصادر الطاقة الناجمة عن التحركات الطبيعية و التلقائية، كأشعة الشمس، الرياح، و التي تتحد في الطبيعة بمعدل اعلى من معدل استهلاكها.³

3- تعريف الهيئة الحكومية الدولية بتغيير المناخ : IPCC⁴

هي طاقة يكون مصدرها شمسي جيوفيزيائي او بيولوجي، و التي تتجدد في الطبيعة بمعدل يساوي او اكبر من نسبة استعمالها، و تتولد من التيارات المتتالية و المتواصلة في الطبيعة، كطاقة الكتلة الحيوية و الطاقة الشمسية و طاقة باطن الارض و حركة المياه، طاقة المد والجزر و طاقة الرياح. و يمكن تحويل هذه الطاقة اما لطاقة حرارية او كهربائية او الى طاقة حركية .

¹ بوجلطي عز الدين، النظام القانوني للاستثمار في قطاع الطاقة في الجزائر والمتغيرات الدولية، اطروحة دكتوراه علوم في القانون، جامعة الجزائر 1، 2015-2016، ص207.

² الموقع الرسمي للوكالة الدولية للطاقة المتجددة www.irena.org,

³ الموقع الرسمي للوكالة الدولية للطاقة www.iea.org.

⁴ Edenhofer ottmar and others. **renewable energy sources and climate change mitigation: special report for the intergovernmental panel on, climate change**. Cambridge university press .usa .first published .2012.p178.

4 - تعريف برنامج الامم المتحدة لحماية البيئة : UNEP

الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها ثابتا ومحدودا في الطبيعة، بل تتجدد بصورة دورية اسرع من وتيرة استهلاكها. و تظهر في خمس اشكال : الكتلة الحيوية، اشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية و طاقة باطن الارض.¹

مما سبق يمكن القول ان الطاقات المتجددة هي طاقة يمكن استخراجها من مصادر طبيعية غير ناضبة قابلة للتجدد المستمر، يمكن استعمالها مباشرة او من خلال تحويلها الى طاقة كهربائية، تتواجد على عدة اشكال، لعل اهمها الطاقة الشمسية بنوعها الحراري و الضوئي، طاقة الرياح، الطاقة المائية، طاقة الحرارة الجوفية، الطاقة الحيوية طاقة المد والجزر. و تتميز هذه الطاقة بأثارها المنخفضة على البيئة لذا تعتبر من الطاقات النظيفة و المستدامة .

الفرع الثاني :اهمية الطاقة المتجددة و اسباب التوجه اليها .

تتميز الطاقات المتجددة عن الطاقات الاحفورية بعدة مزايا اقتصادية ، اجتماعية و بيئية يمكن تلخيصها في النقاط التالية²:

- نضوب الطاقات التقليدية: نتيجة لاعتماد العالم على الطاقات الاحفورية (النفط والغاز) في عملية الانتاج، و مع امكانية نضوب هذه الطاقة غير المستدامة، كان لا بد من ايجاد مصادر جديدة للطاقة المستقبلية و لعل اهمها الطاقة المتجددة.
- سهولة الحصول عليها مقارنة بالطاقة الاحفورية، و التي يصعب توفرها في بعض الاحيان نتيجة للخلافات السياسية بين المنتجين والمستهلكين و كذا في فترات الحروب .
- اسعارها التي تتميز بالثبات النسبي، و الذي ورغم ارتفاع اسعارها نتيجة ارتفاع تكاليف الانتاج، التي تعرف انخفاضا مستمرا مع التطور التكنولوجي. الا ان الازمات التي مرت بها اسواق الطاقة التقليدية خاصة السنوات الاخيرة، اين وصل سعر الخام الى حدود 140 دولار للبرميل، مما استدعي التوجه نحو الطاقات المتجددة، خاصة للدول المستوردة للطاقة من اجل ضمان امنها الطاقوي .
- بالنسبة للدول المصدرة للطاقة فان التوجه نحو الطاقات المتجددة له اهمية من خلال توجيه الطاقات المستهلكة محليا الى التصدير، و الذي يمكن من خلاله تمويل مشاريع للطاقات المتجددة .
- تحقيق الامن الطاقوي و تنويع مصادر الطاقة من اجل ضمان استقرار اسعار الطاقة و ضمان التوريد .
- الطاقة المتجددة هي طاقة ذات مصادر طويلة الاجل و كذا مجانية (الشمس، الرياح ، الماء ... الخ) وتكمن تكلفتها في تكاليف الانتاج فقط .

¹ الموقع الرسمي برنامج الامم المتحدة لحماية البيئة. www.unep.org

² بوجلطي عز الدين، مرجع سابق، ص 218.

- تحسين فرص الحصول علي الطاقة في المناطق النائية و البعيدة عن الشبكات العمومية للطاقة، من خلال الواح شمسية و مراوح الرياح يمكن الحصول على الطاقة الكهربائية للاستعمال العائلي دون اللجوء الى مد اعمدة الكهرباء و انابيب الغاز الطبيعي¹.
 - تساهم الطاقة المتجددة في تحسين المستوى المعيشي للإنسان خاصة في المناطق الريفية و النائية كالصحراء .
 - اهمية الطاقة في رفع الانتاج الفلاحي نتيجة توفر بعض المناطق على الارض و المياه و افتقارها للطاقة من اجل استخراج المياه، لذا تعد الطاقة المتجددة الحل لذلك .
 - توفير المياه الصالحة للشرب من خلال تحلية مياه البحر و تحسين وضعية العائلات.
 - توفير مناصب شغل دائمة سواء في عملية تصنيع المعدات اللازمة لإنتاج الطاقة من المصادر المتجددة او من خلال عمليات انتاج الطاقة و صيانتها و تركيبها. و قد بلغ عدد الوظائف المستحدثة في قطاع الطاقة المتجددة 9,8 مليون منصب عمل سنة 2016 ووصلت الى 11 مليون سنة 2018².
- المطلب الثاني: مصادر الطاقة المتجددة.**

تعتبر الطاقة المتجددة الخيار الامثل للطاقة العالمية مستقبلا، نظرا لتعدد المصادر المنتجة للطاقة، و التي تمثل موارد طبيعية متجددة كالتاقة الشمسية و الرياح وكذا الطاقة المائية و الحرارية، التي تنتج كميات هائلة من الطاقة سواء باستعمالها المباشر او من خلال تحويلها. ويمكن ايجاز اهم مصادر الطاقة المتجددة كالآتي:

الفرع الاول :الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

1- الطاقة الشمسية : solar energy

هي طاقة يتم الحصول عليها من اشعة الشمس، حيث ان الارض تتلقي كميات هائلة من الطاقة تقدر بـ $63.8 * 10^{16}$ كيلوواط /ساعة و هذا ما يعادل $2.4 * 10^{12}$ (بليون) برميل نפט (TEP) . و تقدر طاقة الشمس بـ 5 الاف ضعف الطاقة المولدة من جميع المصادر المختلفة للطاقة. و تقدر احتياجات العالم من الطاقة لمدة سنة ما تنتجها الطاقة الشمسية لمدة ساعة و 45 دقيقة³. و تتميز الطاقة الشمسية على باقي الطاقات الاخرى بكونها طاقة متوفرة في جميع انحاء العالم، و بنسب متفاوتة على عكس الطاقات التقليدية كما ان تكنولوجيا استعمالها اصبحت جد سهلة و متوفرة. و تعد من الطاقات النظيفة المحافظة على البيئة

¹ عدلي عماد الدين ،دور المجتمع المدني في ترشيد وتحسين كفاءة الطاقة افاق جديدة ومتجددة ،الشبكة العربية للبيئة والتنمية ،2011، ص 12.

متاح على الموقع www.raednetwork.org.

² REN 21steering committee, Renewables 2019, global status KREN 21 secretariat, Paris, France, p 47.

https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2019_full_report_en.pdf

³ مركز الدراسات و البحوث, اقتصاديات الطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية, غرفة الشرقية, السعودية, 2010, ص 4.

و الديمومة لذا فهي طاقة مستدامة توفق البعد الاقتصادي و الاجتماعي و البيئي للتنمية المستدامة و تبقى متوفرة للأجيال القادمة. و يمكن استغلال الطاقة الشمسية على صورتين حسب التكنولوجيا المستعملة في إنتاج الطاقة، ونذكر منها الطاقة الحرارية، التي يتم انتاجها انطلاقا من تقنيات تعمل على تحويل اشعة الشمس الى طاقة حرارية، من خلال مرايا تعكس اشعة الشمس في نقطة واحدة، تعمل هذه الاخيرة على رفع سائل التسخين الذي يعمل بدوره على تدوير محركات بخارية تعمل على انتاج الكهرباء، و تسمى هذه الطاقة بـ الطاقة الشمسية الحرارية solar thermal. و النوع الثاني هو الطاقة الكهروضوئية solar photovoltaic وهي النوعية الشائعة من الطاقة الشمسية، نظرا لسهولة انتاجها و حتى استعمالها خاصة لدى الخواص (العائلات)، و التي تتمثل في لوحات شمسية. ولقد عرفت هذه الاخيرة انخفاضا كبيرا في تكلفتها حيث تقدر التكلفة الكيلوواط بـ (0.175 دولار)¹.

2- طاقة الرياح : Wind power .

تنتج طاقة الرياح نتيجة الحركة المستمرة للتيارات الهوائية التي تختلف من مكان لآخر، و يقوم انتاج الطاقة الكهربائية من الرياح من خلال تثبيت توربينات مشفرة تعمل حركة الرياح على تدويرها و انتاج الطاقة. يتم انجاز هذه المزارع عادة في المناطق التي تبين الدراسات الطبوغرافية ان المنطقة ذات سرعة رياح تساعد على انتاج الطاقة. ورفع التطور التكنولوجي من مردود توربينات الرياح من 100 كيلوواط سنة 1981 الى 5000 كيلوواط سنة 2006. لذلك تعد طاقة الرياح الطاقة الاكثر منافسة للطاقة الاحفورية، حيث يقدر تكلفة الكيلوواط 1000 دولار. تتكون مزارع الرياح من العديد من المراوح و التي تكون عادة مربوطة مباشرة بالشبكة العمومية للكهرباء، كما ان المزارع البحرية و الشاطئية فهي الافضل كون هذه الاخيرة ثابتة واكثر سرعة من الرياح البرية لكن تكمن المشكلة في صيانتها وتركيبها المكلف.²

الفرع الثاني : الطاقة الكهرومائية والنووية والهيدروجينية.

1- الطاقة الكهرومائية : Hydropower Energy .

تعد المياه من اهم مصادر الطاقة المتجددة و اقدمها استعمالا، وهي طاقة تنتج من حركة المياه. تم الاستفادة من حركة المياه منذ القدم و كان هذا الاستعمال ميكانيكي، من خلال بناء المطاحن على مجرى الانهار لتدوير الطواحين. و مع ظهور الكهرباء تم بناء توربينات كهربائية تعتمد على حركة المياه لتوليد الكهرباء و

زناد سهيلة ، استراتيجية ترقية الكفاءة الاستدامية لمصادر الطاقة البديلة لاستخفاف الثورة البرولية وفق ضوابط الاستدامة ، دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر . اطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية ، جامعة سطيف ، 1.2017-2018. ص 119.¹

² Guecherou Fatiha, Ouissem Boukhari, **Energie éolienne en Algérie : potentiel et réalisations**. Article proposé pour la participation au : Colloque international des stratégies des énergies renouvelables et son rôle dans la réalisation du développement durable. Université de Blida 2 Lounici Faculté des sciences économiques, de gestion et commerciales, 23-24 Avril 2018. p5

قد تكون حركة المياه طبيعية مثل الشلالات و الانهار.¹ او من خلال بناء سدود خاصة يكون الهدف منها انتاج الكهرباء. كما يمكن انتاج الكهرباء المائية من مصادر اخري مثل طاقة المد والجزر و طاقة الامواج.²

2- الطاقة الهيدروجينية: Hydrogen Energy.

يعتبر الهيدروجين من اهم مصادر الطاقة النظيفة المستدامة و هو من الطاقات المتجددة يتم الحصول عليه من الماء و الذي هو عنصر متجدد. يتم انتاج الهيدروجين من خلال طريقتين و هما اما بتسخين الماء الى درجة حرارة 3000 م°، وتعد هذه الطريقة صعبة نوعا ما نتيجة عدم وجود اوعية تتحمل هذه الدرجة وتستهلك طاقة كبيرة للوصول اليها. لذلك يلجأ عادة الى مزج الماء بمواد كيميائية كأكسيد الحديد وثاني اكسيد الكبريت او بروميد الكالسيوم و الزئبق من اجل خفض درجة التحلل الى 730 درجة مئوية. اما الطريقة الاكثر شيوعا فهل التحليل الكهربائي من خلال تمرير التيار الكهربائي في الماء ليتحلل الى هيدروجين و اوكسجين لان الماء هو H₂O. و يعتبر الهيدروجين غاز لا رائحة و لا لون له لذا يعتبر من الوقود الانظف، حيث لا ينتج عن احتراقه سوى بخار الماء كما تعد السيارات العاملة بالوقود الهيدروجيني اكثر كفاءة وفعالية من وقود البنزين. ومن خصائص هذه الطاقة القدرة على التخزين نتيجة وجوده ضمن مكون الماء.³

3- الطاقة النووية: Nuclear Energy.

تعتبر الطاقة النووية من الطاقات البديلة للطاقة التقليدية كما تعتبر من اهم مصادر انتاج الكهرباء في العالم واستدامته. تم انشاء اول مفاعل نووي سنة 1956 ببريطانيا.⁴ وتعتمد المفاعلات النووية على اليورانيوم كمورد طاقي اساسي، لذلك ورغم ان المفاعلات النووية تستمر في اعطاء الطاقة لمدة طويلة الا انها تعتمد على مورد ناضب وهو اليورانيوم. ويتم الحصول على الطاقة من خلال عملية الانشطار التي تصطدم من خلالها نوترونات بعض الذرات بنواة ذرات اخري فتتطاير بسرعة كبيرة مولدة طاقة حرارية واشعاعات كهرو مغناطسية عالية الطاقة.⁵ و رغم كون الطاقة النووية من اهم مصادر الطاقة العالمية حاليا و اكثرها كفاءة و اقتصاد للطاقة، الا ان الكوارث البيئية لبعض منها مل حادثة تشيرنوبل في اكرانيا سنة 1986 و فوكوشيما

¹ فروحات حدة ، الطاقة المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع لتصنيف الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر ، مجلة الباحث العدد 11 السنة 2012 ص 151 .

² الجزوي فيتيحة ، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة ، مداخلة مقدمة ضمن الملتقى الدولي استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة - دراسة تجارب بعض الدول، علي لونيبي البلدة 23، 02-34 افريل 2018 ص 09.

³ خلود حسام حسنين حسن، اقتصاديات الهيدروجين بين الطاقات المتجددة والتقليدية وإمكانية استخدامه كوقود في العالم مع التطبيق على مصر، أطروحة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 20.

⁴ أمال اسماعيل محمد يوسف، اقتصاديات الاستخدام السلمي للطاقة النووية- استعراض تجارب دولية معاصرة، أطروحة دكتوراه، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، مصر 2010، ص 13.

⁵ زواوية أحلام، دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية- دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب وتونس رسالة الماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2013 ص 111.

باليابان سنة 2011 . و ما ترتب عنها من اثار على البشرية و البيئة جعل الدول تعيد النظر فيها باعتبارها طاقة غير امنة على البيئة و الاجيال القادمة ¹ .

الفرع الثالث: الطاقة الحيوية وطاقة الحرارة الجوفية.

1- طاقة الكتلة الحيوية : Biomass Energy

الكتلة الحيوية هي مواد عضوية حيوانية او نباتية، يتم استعمالها من اجل انتاج طاقة كهربائية او حرارية. يتم استعمال المواد العضوية من خشب وبقايا الحيوانات غالبا من قبل 2 مليار نسمة حول العالم، يقطن معظمهم في اسيا وافريقيا، و يتم استعمال المواد العضوية مباشرة في عملية التدفئة و الطبخ، حيث يمثل معظم الانتاج العالمي من الخشب الموجه لإنتاج الطاقة. كما تعالج المواد العضوية بطرق كيميائية كالتخمير بواسطة مواد كيميائية و كذا بكتيريا، تؤدي هذه الاخيرة الى تحويل المواد العضوية الصلبة او السائلة الى طاقة حيوية تسمى بالوقود الحيوي. و هناك عدة انواع للوقود الحيوي نذكر منها ²:

أ-الغاز الحيوي :Big Gaze.

وهو غاز ناتج عن التحلل الحيوي لمادة عضوية كالسماد و مياه الصرف الصحي و النفايات العضوية المنزلية و بقايا النباتات. و هو غاز يمكن استعماله للطهي و لتشغيل محركات الحرارة لإنتاج الطاقة الكهربائية او الميكانيكية .

ب-الايثانول الحيوي : C₂ H₅ OH .

و هو مادة عديمة اللون قابلة للاشتعال، تستخرج من تخمير الذرة و القمح و قصب السكر.... الخ من المواد العضوية. يعمل الايثانول على المحركات التي تشتغل بالايثانول .

ج-الميثانول : CH₃ OH .

يتكون من عملية التقطير لحرق الخشب في حالة انعدام الهواء.

د-الديزل الحيوي :

هو وقود يتم صناعته من مواد خام نباتية و حيوانية، و تعتبر كوقود متجدد بيئي وقابل للتحلل، يعتبر وقود اقل انبعاثا للغازات الدفئة. يتواجد على عدة اشكال مثلا (B100) و هذا حسب كمية المزج بين للديزل الحيوي والديزل. يتم انتاج الديزل الحيوي من زيوت نباتية مستعملة مع دهون حيوانية، مع اضافة بعض المواد مثل مثيلات الصوديوم و الكحول و التي تنتج الديزل الحيوي و الغليسرين ³ .

¹براج صباح , مرجع سابق ص (91).

²نيكي ووكر، ترجمة عمر سعيد الايوي، الكتلة الحيوية وانجاز التغيير، هيئة ابو ظبي للثقافة والتراث، الامارات العربية المتحدة، ط2010، ص18-19.

³ نفسه، ص22.

2- طاقة الحرارة الجوفية Geothermal Energy .

هي مصدر طاقي متجدد نظيف مصدره الحرارة المنبعثة من جوف الارض، نتيجة طبقات الماغما المنصهرة و التي ترفع درجة المياه. تستعمل هذه الحرارة في توليد الكهرباء او من خلال الاستعمال المباشر في حالة قربها من سطح الارض لأغراض التدفئة، و في مجال السياحة الحموية للينابيع الحارة. و يمكن تقسيم الطاقة الحرارية الى 03 انواع نذكر منها¹ :

أ- مصادر المياه الساخنة:

-منابع البخار الجاف :

يستعمل هذا النوع عادة لإنتاج الكهرباء، حيث يستعمل البخار الناتج عن المياه الساخنة بدرجات حرارة مرتفعة و تحت ضغط عالي الى تدوير التوربينات البخارية المولدة للكهرباء .

- منابع المياه الساخنة :

نتيجة الى وجود مياه ساخنة تصل درجة حرارتها الى حد الغليان، وبوجود الضغط يرفع الماء الى السطح و عند تعرضه للضغط الجوي يتحول جزء منه الى بخار. هو الآخر يوجه نحو انابيب تكون مصدر لإنتاج الكهرباء البخارية، و الجزء الآخر من الماء الذي تنخفض درجة حرارته الى اقل من 100 درجة فيوجه لاستعمالات اخرى كالتدفئة والسياحة الحموية.

ج- حقول الصخور الحارة :

وهذا النوع من الطاقة موجود في باطن الارض نتيجة ارتفاع درجة حرارة الارض، لكن بسبب عدم وجود المياه لا يمكن نقل هذه الحرارة الى السطح، و هو النوع الاكثر انتشارا حول العالم و الاقل استعمالا².

المطلب الثالث: مزايا وعيوب الطاقات المتجددة:

الفرع الاول: مزايا وعيوب الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

1- مزايا و عيوب الطاقة الشمسية :

أ- الايجابيات :

- من المصادر الطاقوية المتجددة و غير الناضبة، كما يسهل الحصول عليها و تتوفر في جميع انحاء العالم .
- توفير الاستدامة و الديمومة الطاقوية و ضمان الامن الطاقوي للدول.
- طاقة نظيفة وامنة غير ملوثة و لا يترتب على استغلالها اي مشاكل بيئية .

¹ بارة فاطمة الزهراء، بقاح سارة، استراتيجيات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة ، مداخلة مقدمة ضمن الملتقى الدولي استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة - دراسة تجارب بعض الدول، علي لونيبي البلدية 23، 02-34 افريل 2018. ص8.

² زنادة سهيلة ، استراتيجية ترقية الكفاءة الاستخدامية لمصادر الطاقة البديلة لاستخفاف الثورة البترولية وفق ضوابط الاستدامة ، دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر ، مرجع سابق ص (122).

- ضمان الايصال الطاقوي لجميع المناطق حول العالم و في المناطق المعزولة و الصعبة و في مدة زمنية قصيرة

- بساطة تكنولوجيا الطاقة الشمسية و انخفاض تكلفتها مع التقدم التكنولوجي الحالي، كما ان صناعة الألواح الشمسية أصبحت متاحة لجميع دول العالم.¹

ب - السلبيات :

- اعتماد الطاقة الشمسية على ضوء وحرارة الشمس و هذا ما يجعل الحصول عليها في الليل و الايام الغائمة يمثل مشكلة كبيرة.²

- مشكلة الغبار الذي يخفض من كفاءة و فعالية الألواح الشمسية في تلقي الضوء و الحرارة خاصة في المناطق الصحراوية .

- للحصول على الطاقة الشمسية في جميع الاوقات لا بد من وجود بطاريات لحفظ الطاقة هذه الاخيرة التي تتآكل بشكل دوري و تتميز بعدم الفعالية .

- رغم ان الشمس هي مورد مجاني الا ان المعدات و تكاليف الانجاز تجعل من الطاقة الشمسية غير تنافسية في الوقت الحالي مقارنة بالطاقات التقليدية.³

2- مزايا و عيوب طاقة الرياح :

أ- الايجابيات :

- طاقة متجددة يتم الحصول عليها محليا.

- أظهرت دراسة أن إنتاج بليون كيلوواط ساعة من طاقة الرياح سنويا يوفر ما يفوق 400 فرصة عمل

- طاقة نظيفة لا يترتب على استغلالها اي اثار بيئية .

- يتم تشييد مزارع الرياح في اماكن يمكن استغلالها لأغراض اخرى كالزراعة كون هذه الاخيرة لا تحتل مساحات كبيرة .

- سرعة تصميم وتنفيذ وتركيب مزارع الرياح، حيث تتميز تكنولوجيا بالبساطة وقلّة تكلفة تشغيلها.

- توافر طاقة الرياح طوال الليل والنهار، والتي تتميز عن الطاقة الشمسية التي لا تتوافر إلا نهارا.

- تعتبر من أكثر مصادر الطاقة المتجددة كفاءة حيث ان هذه الاخيرة تنتج طاقة هائلة.⁴

¹ نذير غانية، استراتيجيّة التسيير الأمثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة دراسة حالة بعض الاقتصاديات، اطروحة دكتوراه في علوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ن 2015-2016 ص 85.

² سمير سعدون وآخرون، الطاقة البديلة- مصادرها واستخداماتها، الطبعة الأولى، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2011، ص 143.

³ نذير غانية، استراتيجيّة التسيير الأمثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة دراسة حالة بعض الاقتصاديات، مرجع سابق، ص 86.

⁴ جي كونتي - ترجمة: ميشيل فرح، الطاقة - مصادرها وقضاياها، عنوان المقال: طاقة الرياح، الفكر المعاصر، 02مصر، بدون سنة نشر، ص 153.

ب- السلبيات :

- اعتماد توربينات الرياح على سرعة الرياح يجعل من هذه الاخيرة تعطي طاقة غير ثابتة تختلف حسب الطقس .
- لا يسمح بإقامة مزارع الرياح على بعد يقل عن 1 كلم من محطات الملاحة الجوية، بسبب تداخل الكهرومغناطيسي التي تحدثه توربينات الرياح.¹
- وجود المراوح بالقرب من المناطق السكنية يسبب الضجيج نتيجة الصوت الصادر منها، كما انها تؤثر على الحياة البرية خاصة على الطيور.
- ضخامة التكلفة الاستثمارية المبدئية لاستخدام طاقة الرياح، بسبب منظومات التحكم المعقدة.
- اخذ مساحات كبيرة غير قابلة للاستعمال السكني او الصناعي .
- يعتبر الاعتماد الكلي على الرياح في انتاج الكهرباء غير مستدام نظرا لإمكانية توقفها او انخفاض مردوديتها ما يتسبب في مشاكل كهربائية .
- الحوادث التي تنشأ نتيجة انفصال شفرات التوربينات أثناء الدوران وسقوط الأبراج.²

الفرع الثاني: مزايا وعيوب الطاقة الحرارية والحيوية.

1- ايجابيات وسلبيات طاقة الحرارة الجوفية :

أ- الايجابيات :

- طاقة متجددة ومستدامة يمكن الحصول عليها في جميع الاوقات، كما تتوفر بكميات كبيرة و في مساحات شاسعة حول العالم .
- طاقة نظيفة ذات آثار منخفضة على البيئة نظرا لتواجدها منذ القدم على الارض، و كذا عدم تغير في طبيعتها الفيزيائية .
- امكانية استخدامها المباشر كوسيلة للتدفئة و كذا في الحمامات الطبيعية، كما يمكن تحويلها الى طاقة كهربائية .
- ذات مردودية طاقوية مرتفعة كما تتميز بالتكلفة المنخفضة لاستعمالها مقارنة بالطاقات الاخرى .

ب- السلبيات :

- ارتفاع تكلفة الاستثمار الاولي لمشاريع انتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الحرارة الجوفية .
- تأثير حفر ابار للحصول على الطاقة الجوفية على المياه الجوفية كما يتسبب في اختفاء بعض منها .

¹ المجلس القومي للإنتاج والشؤون الاقتصادية، تقرير مقدم عن أعمال المجلس في دورته التاسع والعشرون، القاهرة، مصر، جويلية، 2003، ص219.220.

² فوزى محمد الشريف الياس، دور الاعتبارات البيئية في المفاضلة بين أساليب توليد الطاقة الكهربائية - دراسة اقتصادية بالجمهورية الليبية، أطروحة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2006، ص10.

- ارتفاع درجة حرارة الارض يتسبب في تآكل المعدات و الآلات المستعملة في استخراجها .

2- ايجابيات وسلبيات طاقة الكتلة الحيوية :

أ- الايجابيات :

- تعد من الطاقات الاقل تلويثا، كما تساهم في تخفيض التلوث من خلال استعمال النفايات كوقود .

- طاقة متجددة نظرا لتوفرها في جميع الاوقات .

- طاقة بسيطة وبدائية لا تحتاج لتكنولوجيا عالية خاصة ما تعلق بالتدفئة و الطبخ .

- امكانية انتاجها في جميع مناطق العالم، وعدم تقيدها بالحدود الجغرافية و السياسية .

ب- السلبيات :

- توجيه الغذاء (قمح ، ذرة، قصب السكر... الخ) لإنتاج الوقود الحيوي، ساهم في رفع اسعاره العالمية و رفع من حالات المجاعة نحو العالم.

- ارتفاع كثافة استخدام الاراضي من غير الحاجة الى الغذاء، يرفع من وتيرة تغيير المناخ نتيجة انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون المسبب للاحتباس الحراري كما يساهم في تدهور التربة .

- التوسع نحو رفع المساحات المزروعة على حساب الغابات، و الذي بدوره اثر على التنوع البيولوجي، حيث تم ازالة العديد من الغابات في البرازيل و اندونيسيا، من اجل التوسع في انتاج زيت الصويا و زيت النخيل على حساب الغابات .¹

الفرع الثالث: ايجابيات وسلبيات طاقة الكهرومائية و الهيدروجينية.

1- مزايا وعيوب الطاقة الكهرومائية :

أ- الايجابيات :

- طاقة نظيفة ومتجددة و غير ملوثة للبيئة.

- تعتمد على تكنولوجيا سهلة التحكم و كما يمكن ضبط الكميات المراد انتاجها و كذا استعمال الفائض منها في اعادة رفع المياه الى احواض علوية من اجل التخزين .

- طول عمر المحطات المائية مما يزيد من كفاءتها و مردوديتها الاقتصادية من المصادر الطاقوية المتجددة الاقل تكلفة و الاقدم والاكثر انتشارا حول العالم .²

ب- السلبيات :

- ارتباط انتاجها بالمياه التي تعتبر موردا غير متوفر في جميع انحاء العالم .

- ارتفاع تكاليف بناء المحطات الكهرومائية خاصة مع ارتباط التكلفة بإنجاز السدود .

¹ زناد سهيلة ، استراتيجية ترقية الكفاءة الاستخدامية لمصادر الطاقة البديلة لاستخفاف الثورة البترولية وفق ضوابط الاستدامة ، دراسة حالة الطاقة

الشمسية في الجزائر، مرجع سابق، ص 133.

² نذير غانية، استراتيجية التسيير الامثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة دراسة حالة بعض الاقتصاديات، مرجع سابق، ص 93.

- انخفاض مستويات المياه و ضعفها يؤدي الى توقف المحطة ¹.

3- ايجابيات وسلبيات الطاقة الهيدروجينية :

أ- الايجابيات :

- طاقة متجددة و مستدامة نتيجة اعتماده على مصدر طبيعي يكون 76 % من مساحة الارض (الماء).
- من الطاقات النظيفة التي لا ينتج عن احتراقه اي غازات سامة غير بخار الماء .
- سهولة تخزينه ونقله سواءً بشكله السائل او الغازي في الصهاريج او عبر الانابيب .
- يعتبر كطاقة يمكن استعمالها عوض الغاز الطبيعي في الطهي و التدفئة كما يمكن تحويل وسائل النقل لتتوافق مع الهيدروجين كوقود.
- يحتوي الهيدروجين على طاقة هائلة ذات مردود مرتفع فهو يعطي طاقة اكبر من المشتقات النفطية بمرتين بشكله السائل، اما بشكله الغازي فطاقته تمثل ثلث طاقة الغاز الطبيعي .

ب- السلبيات :

- عدم تواجد الهيدروجين في الطبيعة كغاز مستقل و انما يتواجد مرتبطاً بالأكسجين و هذا ما يلزم طاقة اخرى لفصله عن الاكسجين .
- صعوبة انشاء محطات تمد السيارات و وسائل النقل بالهيدروجين، سواءً بشكله السائل او الغازي اين يجب توفر المحطات على صهاريج كبيرة حتى تتحمل الضغط العالي للهيدروجين .
- يعتبر من الطاقات التي تكلف عند تخزينها نتيجة انخفاض مقدار الطاقة مقارنة مع الحجم فهو يحتاج خزانات كبيرة جدا للتخزين.
- غاز خطير اذا لامس الهواء او الحرارة او الكهرباء قد يسبب انفجارات كبيرة ².

المطلب الرابع: القدرات العالمية من الطاقات المتجددة.

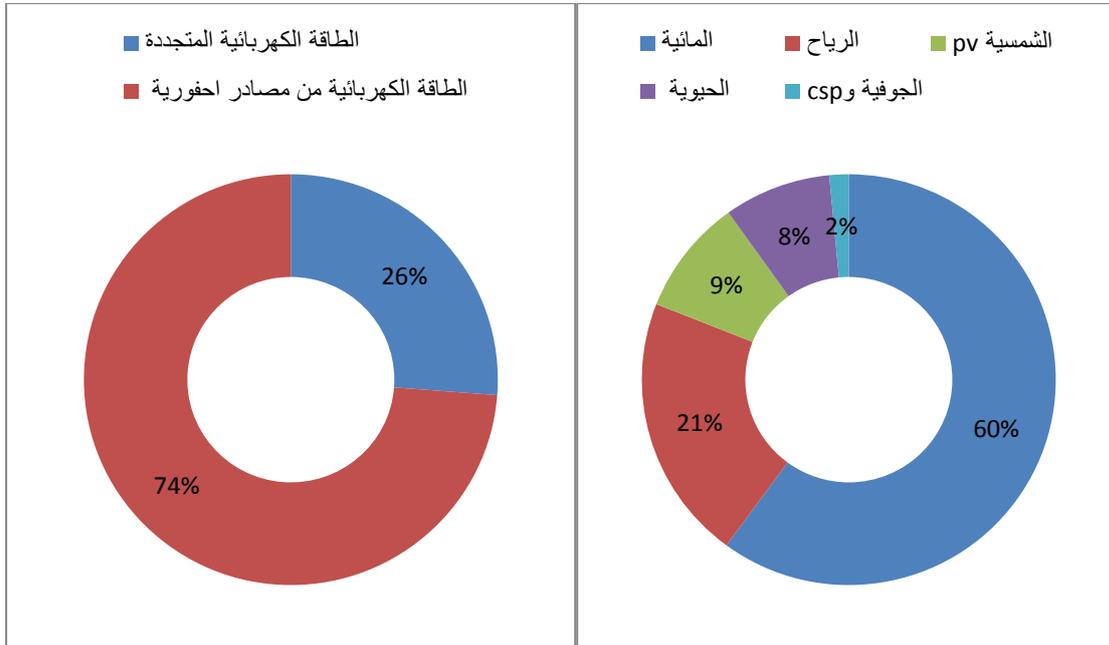
الفرع الاول: الانتاج الاجمالي للطاقات المتجددة عبر العالم :

عرف العالم تحول طاقي نحو الطاقات النظيفة و المتجددة، سواءً الطاقة الشمسية و طاقة الرياح او باقي الطاقات المتجددة الاخرى. حيث بلغ حجم الانتاج العالمي حسب الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA 2.5 مليون ميغاواط سنة 2019 ³. و تعتبر الطاقة الكهرومائية الاولى بنسبة 56%، تليها طاقة الرياح بـ 23% و الطاقة الشمسية بـ 15% و باقي الطاقات المتجددة الاخرى بـ 6% و الشكل الموالي يبين ذلك :

² Renewable Energy Policy Network, REN21, 2019.op.cit, p65.

³ International Renewable Energy Agency, IRENA2020. /www.irena.org/.

الشكل رقم (3-1): نسبة انتاج الطاقة المتجددة حسب نوع الطاقة لسنة 2018.



المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد على:

- Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, **Renewables2019 Global Status Report**, REN21, Paris, 2019,p, P66.

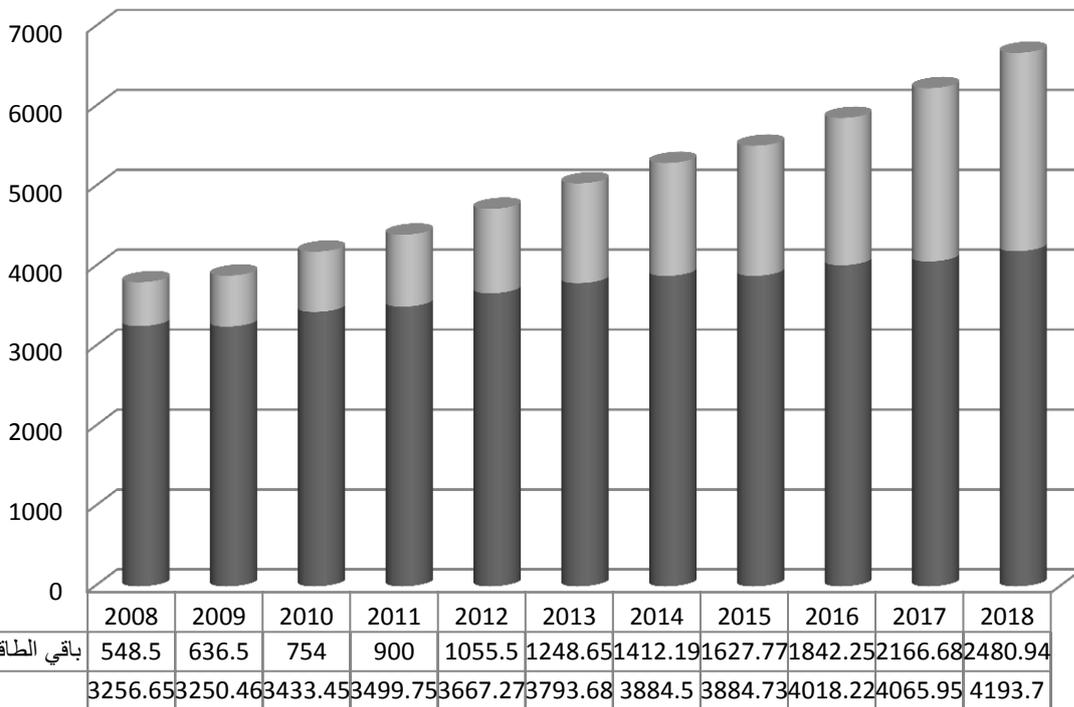
من خلال الشكل يتبين ان الطاقات المتجددة اصبحت تشكل نسبة كبيرة من انتاج الطاقة الكهربائية عالميا، حيث قدرت ب 26.2 بالمئة من انتاج الكهرباء لسنة 2019¹ وهذا يبين التوجه نحو الطاقات المتجددة، ولا تزال الطاقة الكهرومائية تمثل النسبة الاكبر من الطاقات المتجددة، بنسبة تفوق 50% وهذا راجع لكونها اقدم انواع الطاقات المتجددة ظهورا، حيث ارتبط انتاجها بإنتاج السدود المائية. غير ان الملاحظ انه خلال العشر سنوات الاخيرة، عرفت الطاقة الكهرومائية ثباتا في حجم الانتاج على خلاف باقي الطاقات المتجددة الاخرى، خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ارتفاعا كبيرا، حيث بلغ النمو بين 2010 و 2019 نسبة 355 %، اي بمعدل متوسط نمو سنوي 35.5%، اين انتقل الانتاج من 107 مليون طن مكافئ نفط سنة 2010 الى 486.8 مليون طن مكافئ نفط سنة 2019². والشكل الموالي يبين تطور انتاج الطاقة المتجددة بين سنة 2010 و2019.

¹ International Renewable Energy Agency, IRENA2020.op.cit.

² British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2019, 68th edition, p51.

<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>

شكل رقم (3-2): تطور انتاج الطاقة المتجددة بين سنة 2008/2018. بالتيارواط ساعي.



المصدر: من اعداد الطالب وبالاتماد على تقارير برنتش بتروليوم بتصرف. الصفحات من 51-56.

<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>

وكما هو مبين من الشكل فان الطاقات المتجددة عرفت نموا ملحوظا خلال السنوات العشر الاخيرة، ما بين 2008/2018. اين ارتفع الانتاج من 3800 تيراواط ساعي سنة 2008 الى 6700 تيراواط ساعي سنة 2018.¹ اي ان النمو قارب 100 بالمئة. كما ان الملاحظ هو ان الطاقات المتجددة الحديثة اخذت الحصة الاكبر من النمو في الطاقات المتجددة، حيث نجد ان الطاقة المائية تميزت بثبات نسبي، نظرا لاعتمادها على الموارد المائية والسدود، التي لا تعرف تطورا كبيرا في الانجاز. اما الطاقات الاخرى خاصة الطاقة الشمسية PV وطاقة الرياح، فقد عرفت تطورا كبيرا في حجم الاستثمارات ورفعت من نسبة مساهمتها في نصيب الطاقات المتجددة.

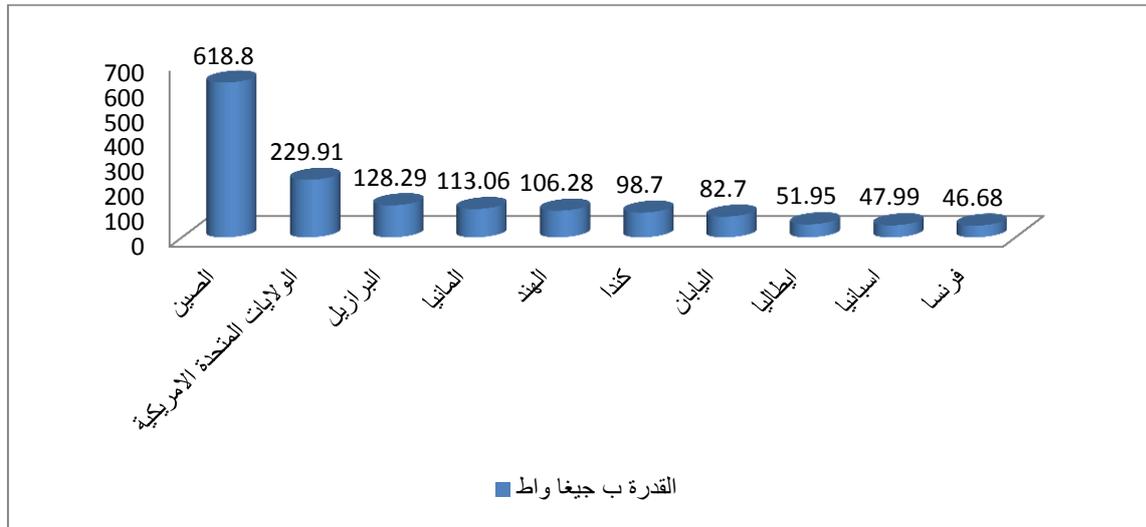
وتعتبر الصين الدولة الرائدة في انتاج الطاقات المتجددة سواء تم ادراج الطاقة الكهرومائية او من دونها. وتحتل الولايات المتحدة المرتبة الثانية. وتأتي في المرتبة الثالثة المانيا لكن دون ادراج الطاقة الكهرومائية، لان البرازيل تأتي في المرتبة الثالثة اذا تم ادراج الطاقة الكهرومائية، وتصبح المانيا في المرتبة الخامسة في انتاج الطاقة المتجددة بعد الهند في المرتبة الرابعة.²

¹British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2019, **op.cit**, p 51-56.

<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>

²Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.**op.cit**, p25.

شكل رقم (3-3): ترتيب الدول الاكبر انتاجا للطاقة المتجددة سنة 2018



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الوكالة الدولية للطاقات المتجددة .

.www. Irena .org.

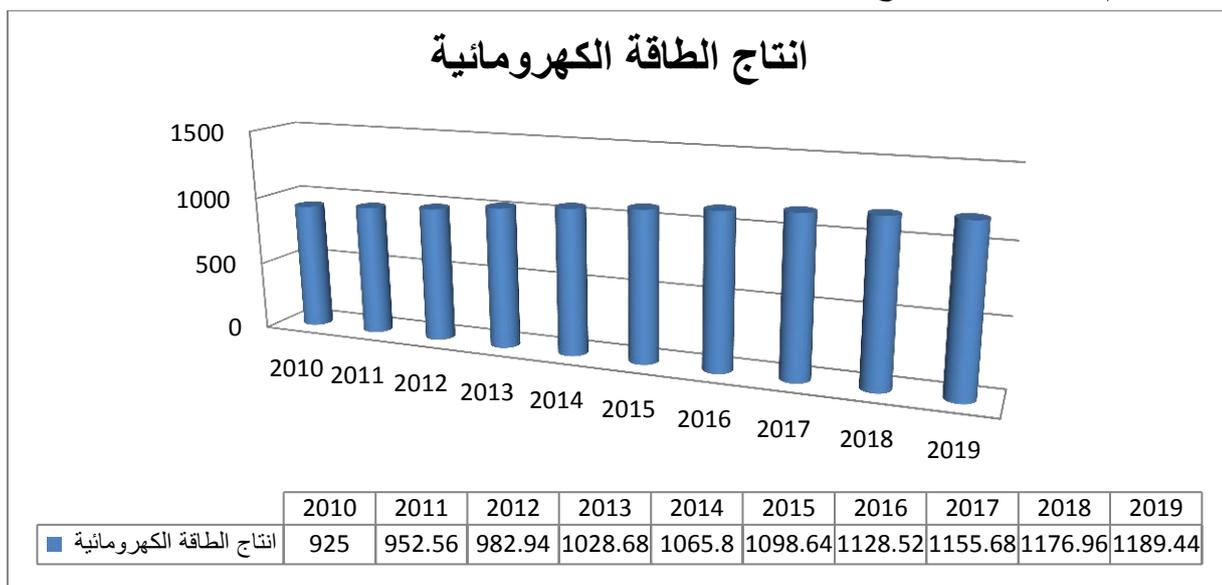
وعرفت الطاقات المتجددة على اختلاف انواعها تطورا كبيرا خلال السنوات الاخيرة .

الفرع الثاني: انتاج العالمي للطاقة الكهرومائية والطاقة الشمسية .

1- الطاقة الكهرومائية :

تمثل هذه الطاقة النسبة الاكبر من الطاقات المتجددة، وذلك بسبب انخفاض تكاليفها. حيث بلغ الانتاج العالمي من الطاقة الكهرومائية ما نسبته 16% من الكهرباء العالمية سنة 2019. و يمثل المورد الثالث لإنتاج الكهرباء في العالم بعد الفحم و الغاز الطبيعي، حيث بلغ الانتاج العالمي لسنة 2019 . 4150 تيرا واط ساعي. والشكل رقم (3-4) يمثل ذلك :

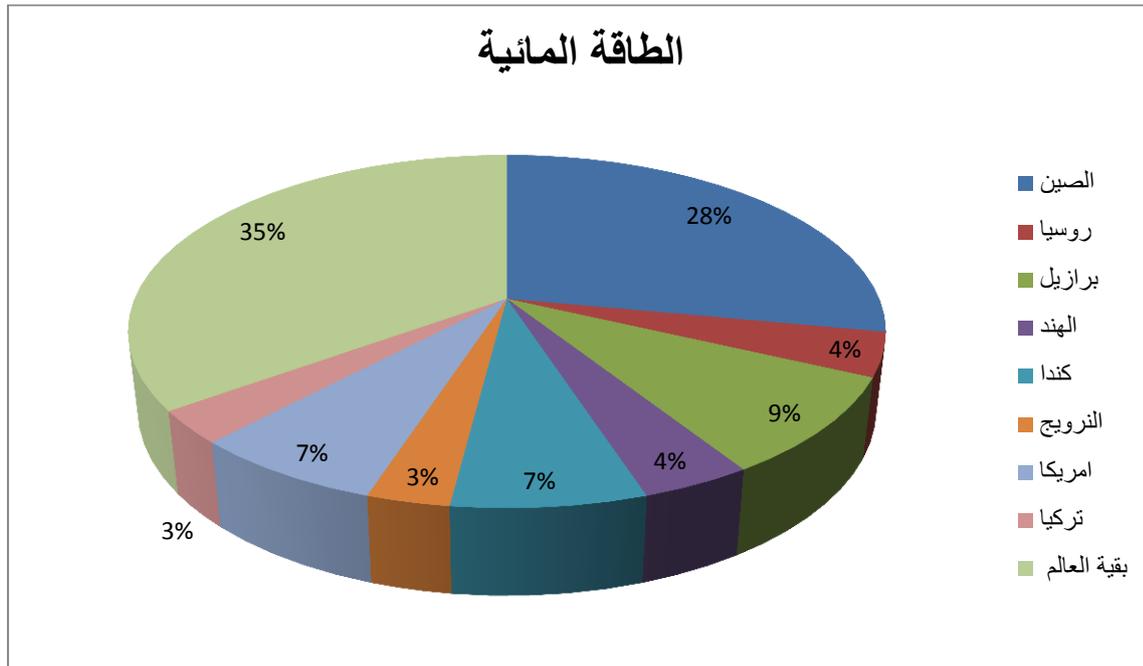
الشكل رقم (3-4): تطور انتاج الطاقة الكهرومائية بين 2010-2019.الوحدة 1000 ميغاواط.



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الوكالة الدولية للطاقات المتجددة . www. Irena .org

من خلال الشكل يتبين ان الطاقة المتجددة تمثل نسبة ضئيلة مقارنة بالطاقات الاحفورية، كما تمثل الطاقة الكهرومائية النسبة الاكبر ضمن الطاقات المتجددة، و المتمثلة في 16% من الانتاج العالمي للطاقة. و يتركز انتاج الطاقة الكهرومائية ضمن مجموعة قليلة من الدول، وتعتبر الصين الاولى عالميا بإنتاج وصل الى 1046 تيرا واط ساعي، او ما يقدر بـ 19% من انتاج الكهرباء المائية. و هي تغطي 19% من احتياجات الصين من الكهرباء، وتليها كل من كندا والبرازيل و الولايات المتحدة الامريكية و الشكل الموالي يبين ذلك :¹

الشكل رقم (3-5) : ترتيب الدول حسب انتاج الطاقة الكهرومائية 2018 ،



المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد.

- Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, **Renewables2019 Global Status Report**, REN21, Paris, 2019,p, P86.

2- الطاقة الشمسية :²

عرفت الطاقة الشمسية تطورا كبيرا خلال العشر سنوات الاخيرة، و تمثل الطاقة الشمسية 04% من انتاج الطاقة العالمي سنة 2019. كما تمثل 23% من انتاج الطاقة من مصادر متجددة. وتقدر القيمة السوقية لإنتاج الطاقة الشمسية في العالم حوالي 65 مليار دولار سنة 2015، على ان تصل الى 140 مليار سنة 2023. و تقدر القدرات الانتاجية للطاقة الشمسية 505 جيغا واط سنة 2018.³ حيث عرفت الطاقة الشمسية الضوئية بين سنة 2017 و 2018 ارتفاعا ب 100 جيغا واط اي بمعدل نمو بين السنتين ب 24 بالمئة. و تمثل الطاقة الشمسية الضوئية نسبة 95% من الطاقة الشمسية. بينما لا تشكل الطاقة الحرارية

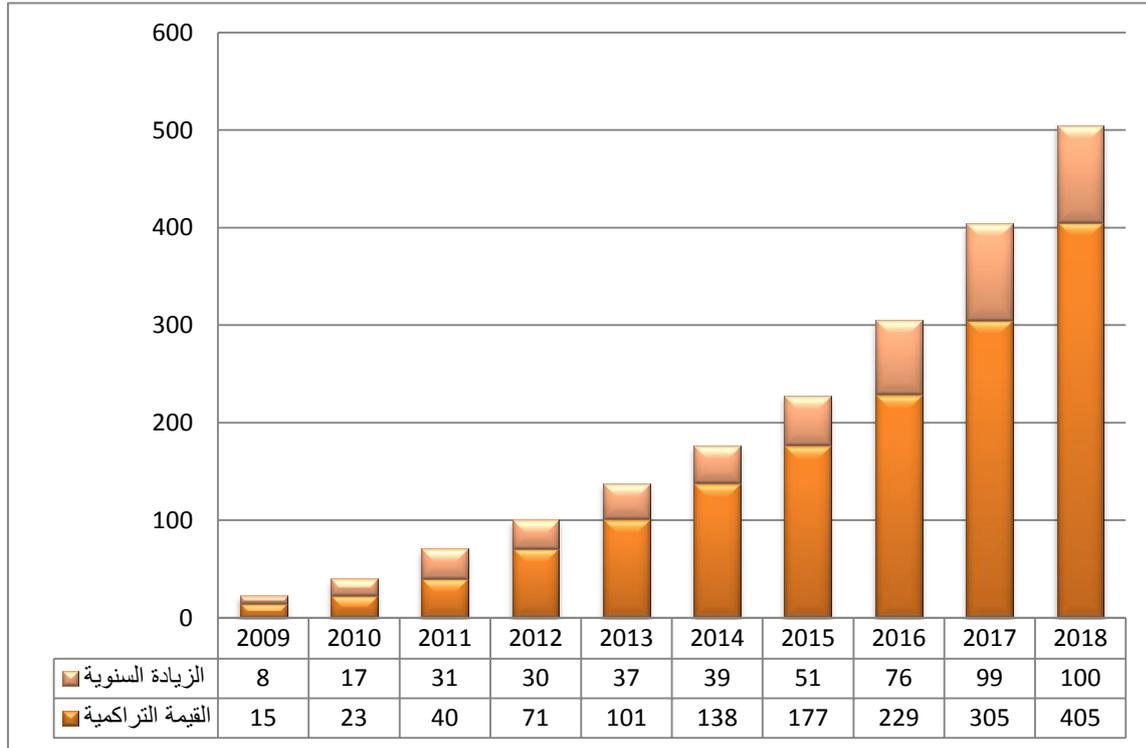
¹الوكالة الدولية للطاقات المتجددة .

-www. Irena .org /bioenergy

² idem

³ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit, p.94

سوى 05%. وتعتبر الصين الدولة الأكثر إنتاجا للطاقة الشمسية بـ 78.07 ميغاواط اي بنسبة 25 % من الانتاج العالمي، تليها اليابان بـ 42.75 ميغاواط و المانيا في المرتبة الثالثة. و الشكل الموالي يبين تطور الانتاج العالمي من الطاقة الشمسية الضوئية بين سنة 2009 الى 2018 .
الشكل رقم(3-6): تطور انتاج الطاقة الشمسية 2009-2018 بالجيجاوات.

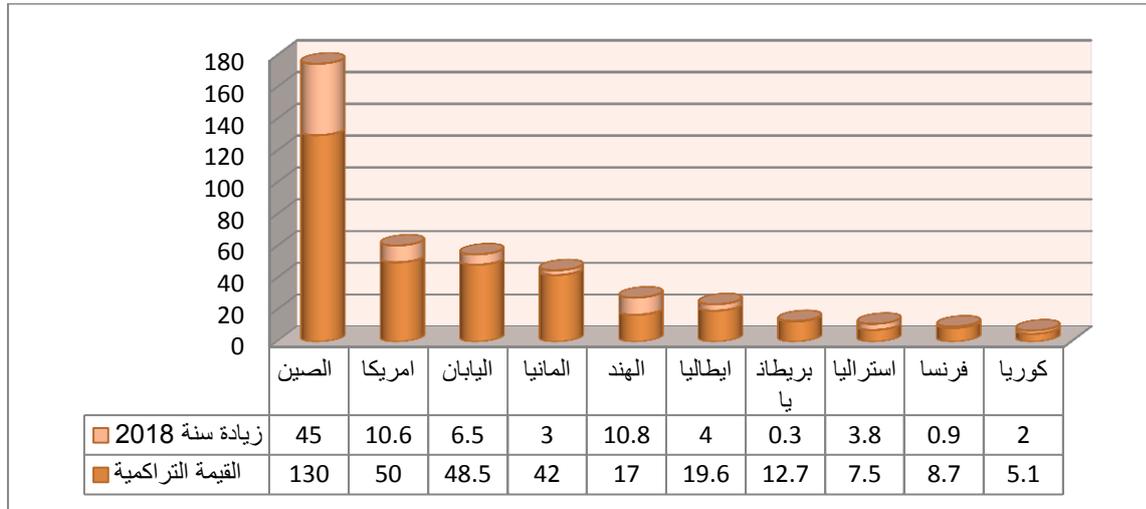


Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, **Renewables2019 - Global Status Report**, REN21, Paris, 2019,p, P. 95.

نلاحظ من خلال الشكل ان الطاقة الشمسية عرفت تطورا ملحوظا حيث قدر نمو الانتاج بما يفوق 20مرة 2009 و 2018 . حيث انتقلت من 23 جيجا واط الى 505 جيجا واط. وعرف النمو بين 2017 و2018 نموا بـ 25 بالمئة، وهذا يبين التوجه العالمي لاعتماد الطاقة الشمسية كمصدر طاقي مهم خلال القرن الحالي. كما تباين الاستثمار وانتاج الطاقة الشمسية بين الدول المختلفة، حيث عرفت بعض الدول نموا كبيرا في انتاج الطاقة الشمسية والشكل التالي يبين ترتيب الدول حسب انتاج الطاقة الشمسية الضوئية لسنة 2018.¹

¹ Renewable Energy Policy Network For The 21st Century(REN21), Renewables 2017 Global Status Report , REN21, Paris, 2019 , P66.
https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2019_full_report_en.pdf

الشكل رقم (3-7) : ترتيب دول العالم حسب انتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية.2018.ب الجيجا واط.



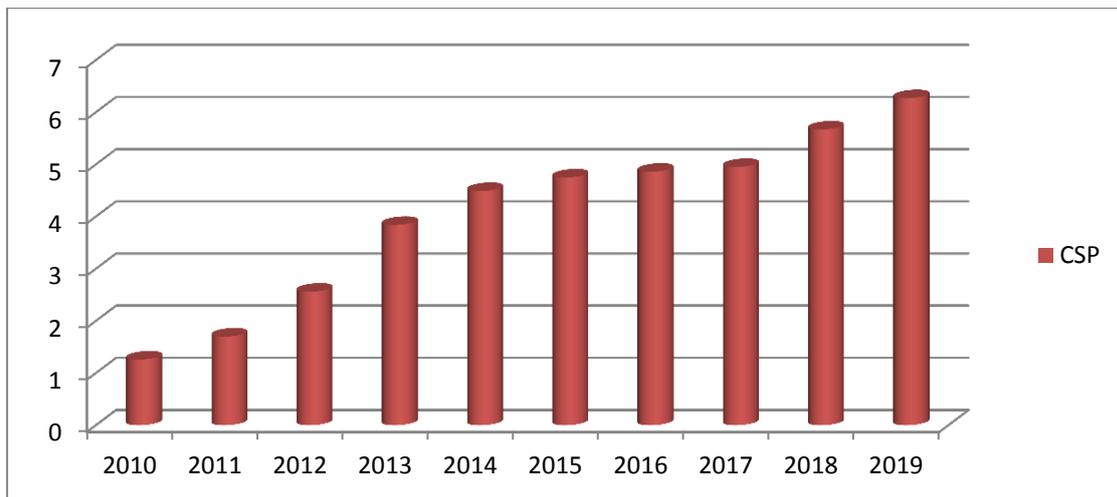
Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, **Renewables2019**

Global Status Report, REN21, Paris, 2019, p, P. 96.

- <https://www.irena.org/> - الوكالة الدولية للطاقة المتجددة

نلاحظ من خلال الشكل اعلاه ان الطاقة الشمسية عرفت تطورا كبيرا بين سنة 2017 و2018¹. خاصة في الصين. و كما نلاحظ ان الانتاج تركز في دول اوروبا و امريكا و اسيا الشرقية، على الرغم من وجودها في منطقة ذات اشعاع شمسي منخفض مقارنة بأفريقيا والشرق الاوسط. والتي تعتمد على الطاقة الاحفورية كطاقة لإنتاج الكهرباء نظرا لتوفرها على طاقة النفط والغاز الطبيعي .

الشكل رقم(3-8): تطور الطاقة الحرارية المركزة بين 2010-2019. جيجا واط.



Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, **Renewables2019**

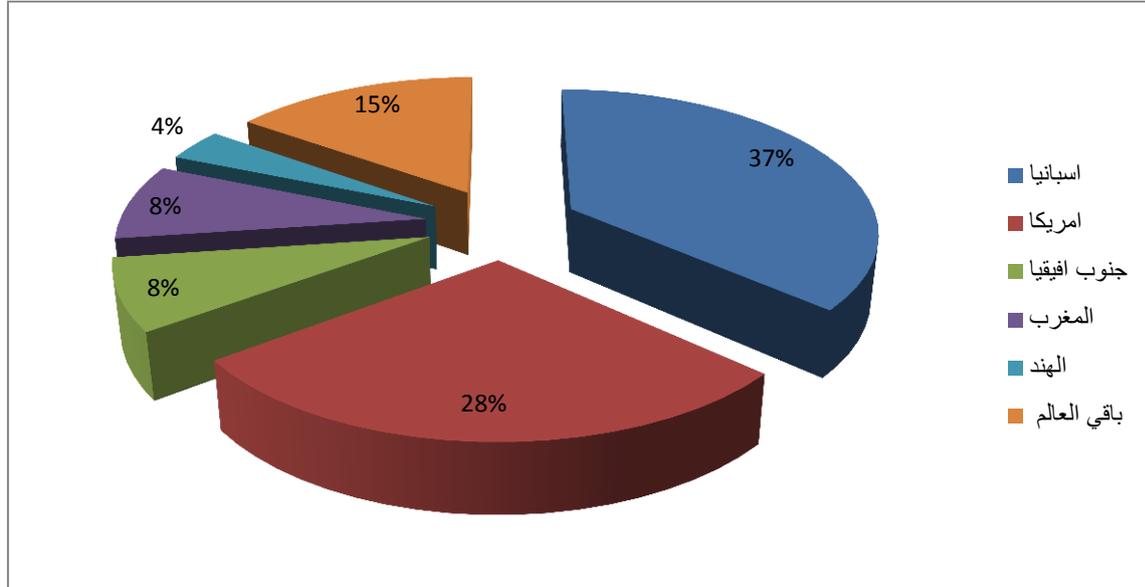
Global Status Report, REN21, Paris, 2019,p, P. 96.

¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit, p96

لا تزال الطاقة الشمسية الحرارية تعرف نسبة مساهمة محدودة ضمن تشكيلة الطاقة الشمسية، والتي بقيت في حدود 6 جيغاواط لسنة 2018.¹ لكن رغم ذلك فلقد عرفت نموا معتبرا حيث انتقلت من 1 جيغاواط سنة 2010 الى حدود 6 جيغاواط سنة 2019.

والشكل الموالي يبين توزيع الطاقة الحرارية الشمسية بين دول العالم.

شكل رقم (3-9): الدول الأكثر انتاجا للطاقة الشمسية الحرارية سنة 2019. ب ميغا واط.



المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد على الوكالة الدولية للطاقات المتجددة. www.irena.org.

تستحوذ اسبانيا على الحصة الأكبر من انتاج الطاقة الشمسية الحرارية، بإنتاج قدر سنة 2019 ب 2304 ميغا واط، اي بنسبة 36% من الانتاج العالمي، تليها الولايات المتحدة الامريكية ب 28% من الانتاج العالمي، وبطاقة انتاجية 1758 ميغا واط سنة 2019.² وسجلت كل من الصين والمغرب اعلى نسبة انتاج للطاقة الشمسية الحرارية لسنة 2018، حيث قدرت مساهمتهما ب 11% من الطاقة الشمسية الحرارية المضافة لسنة 2018.³

- يضاف الى الطاقة الشمسية المنتجة بتقنيتي الضوئية PV والشمسية الحرارية CSP. تكنولوجيا اخرى تعتمد على الشمس والتي تستعمل في تسخين المياه والتدفئة، من خلال اجهزة تسخين المياه الشمسية (Solar Water Heating). والتي انتشرت خاصة على السكنات الجديدة والفنادق والمغاسل وغيرها من المباني التي تستعمل المياه الدافئة بكميات كبيرة. وتستعمل التقنية على نطاق واسع وصلت الى 130 دولة. وتتوفر على نوعين من التقنيات وهي المرحجة والغير مزحجة، ووفرت التكنولوجيا ما يقارب 396

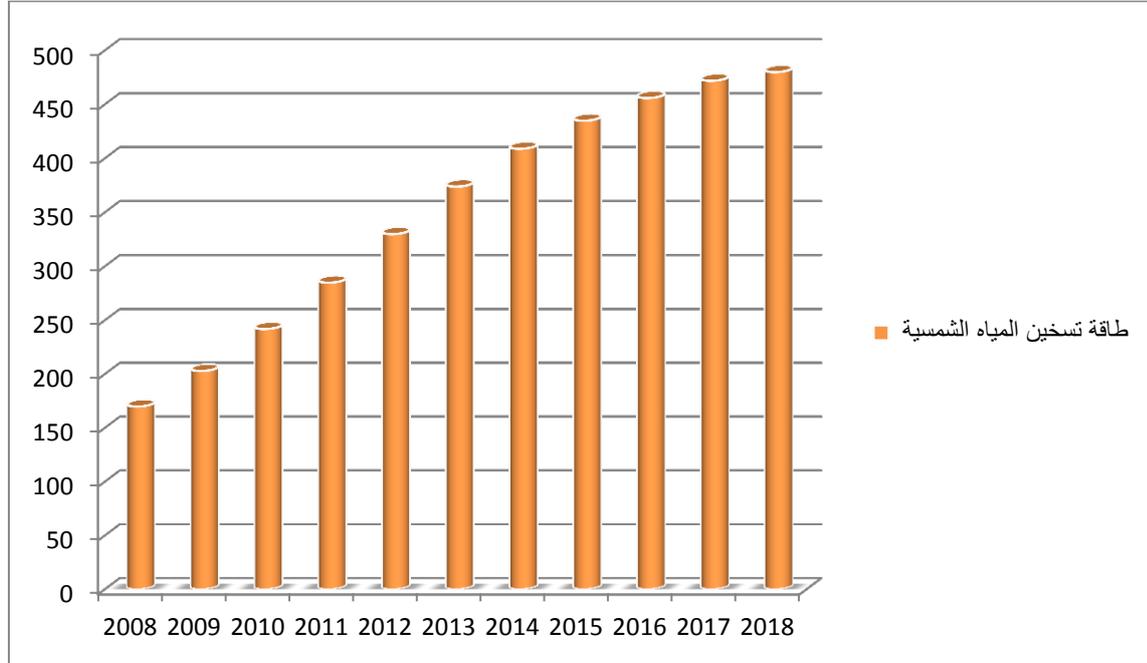
¹ International renewable Energy Agency .IRENA 2019. Op.Cit. www.irena.org.

² Idem.

³ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit, p107

تيراواط ساعي خلال سنة 2018 . وهو ما يكافئ 233 مليون برميل نפט، وبقدرة انتاجية لمحطة ب 480 جيغا واط. وعرفت التقنية نموا ب 2 بالمئة بين سنة 2017 و2018. والشكل الموالي يبين التطور في الطاقة المنتجة باستعمال التدفئة بين 2008-2018.¹

شكل رقم (3-10): القدرة الاجمالية لتسخين المياه بالطاقة الشمسية بين 2008-2018. ب جيغا واط.



Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, **Renewables2019 Global Status Report**, REN21, Paris, 2019, P. 110.

كباقي الطاقات المتجددة الاخرى، تسيطر الصين على قطاع تدفئة المياه بالطاقة الشمسية، حيث احتلت المرتبة الاولى عالميا، كما انها سيطرت على 75% من القدرات الاضافية للإنتاج سنة 2018. رغم وجود تراجع بسبب ارتباط التكنولوجيا بقطاع السكن، الذي عرف تقهقر خلال سنوات الثلاث الاخيرة في الصين. وجاءت الولايات المتحدة الامريكية في المرتبة الثانية، و تركيا في المرتبة الثالثة، لكن سجلت تركيا ثاني اكبر زيادة في الانتاج لسنة 2018.²

الفرع الثالث: الانتاج طاقة الرياح والطاقة الحيوية وطاقة الحرارة الجوفية . 1- طاقة الرياح :

تمثل طاقة الرياح ثاني طاقة متجددة منتجة للكهرباء بعد الطاقة المائية في العالم، حيث تمثل 3% من انتاج الكهرباء في العالم، و هي تمثل 23% من الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر متجددة. و انتقل الانتاج من 78 جيغاواط ساعي سنة 2006 الى 591 جيغاواط سنة 2018.³ وسجلت سنة 2018 زيادة في

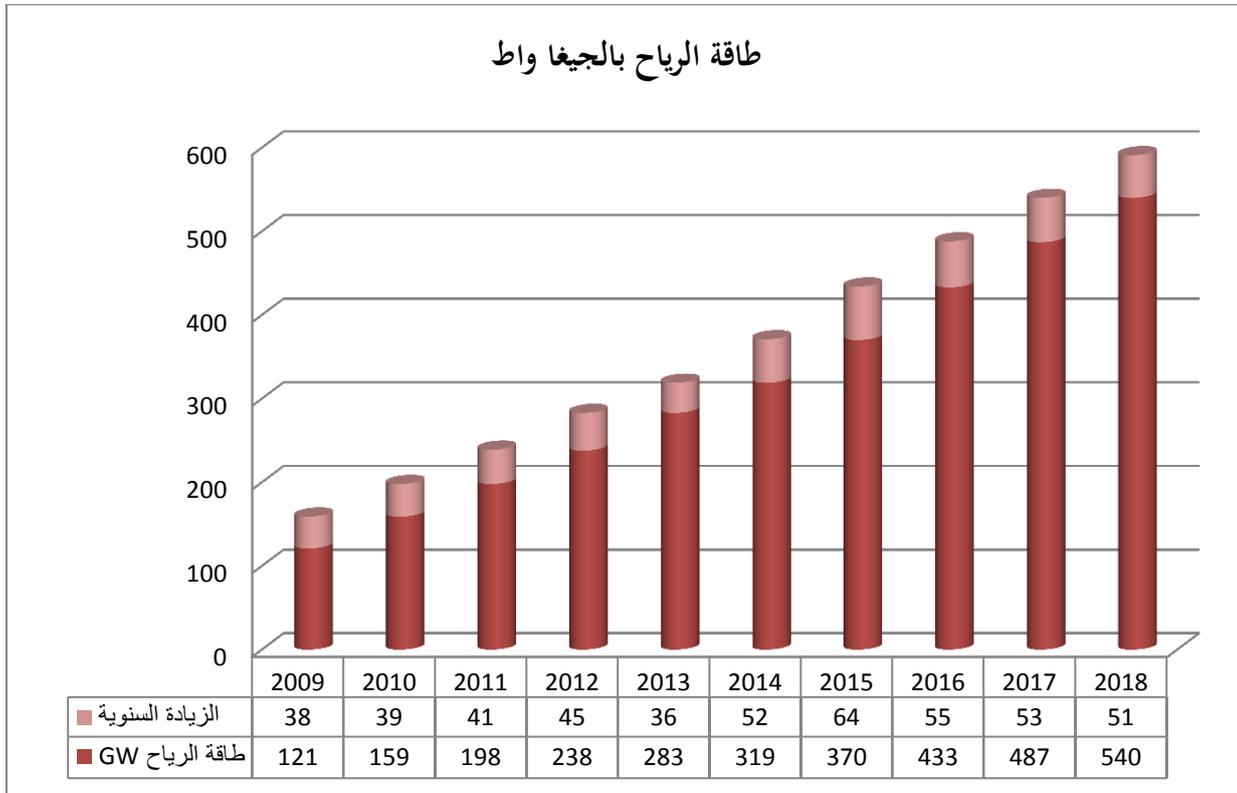
¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit, p110.

²IDEM.

³ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit, p119.

الانتاج قدرت ب 51 جيغا واط، منها 47 جيغا واط على اليابسة و4.5 جيغا في البحر. وعلى الرغم من الزيادة المسجلة فإنها تعتبر منخفضة ب 4% على الزيادة المسجلة سنة 2017. اما القيمة الاجمالية لطاقة الرياح فقد ارتفعت بين 2017 و2018 ب 9.4% وخلال الخمس سنوات الاخيرة بين 2014 و2018 عرفت طاقة الرياح زيادة سنوية بما يفوق 50 جيغا واط. وتعتبر سنة 2015 السنة المثالية للزيادة ب 64 جيغا واط، والسبب في ذلك تسجيل الصين لوحدها 30 جيغا واط جديدة، و تعتبر الصين اكبر دولة منتجة لطاقة الرياح ب 141 جيغا واط و بنسبة 30% من الانتاج العالمي، تليها امريكا والمانيا و الشكل رقم (3-11) يبين تطور الانتاج العالمي لطاقة الرياح .

الشكل رقم(3-11): تطور الانتاج العالمي لطاقة الرياح 2009-2019 .



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الوكالة الدولية للطاقات المتجددة .

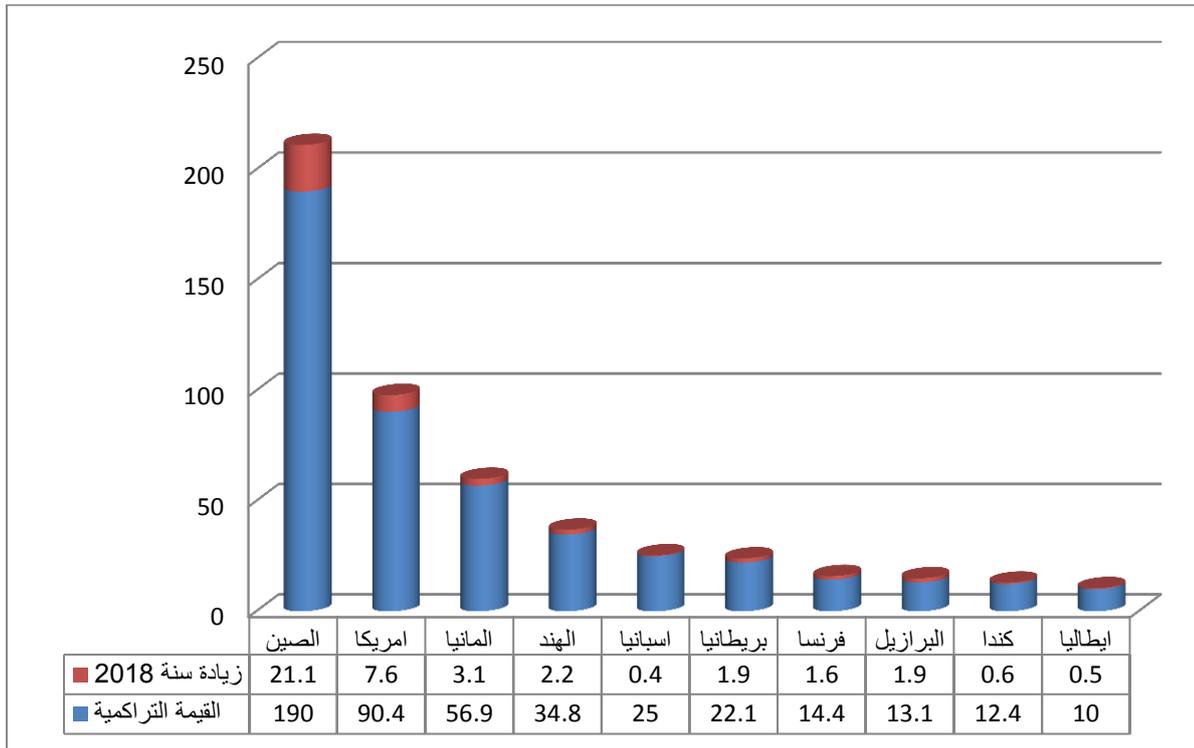
www. Irena .org

تمثل طاقة الرياح 23 % من الانتاج العالمي من الطاقات المتجددة، وتحتل الصين المرتبة الاولى عالميا. وعرف انتاج هذه الطاقة نموا كبيرا خلال العشر سنوات الاخيرة حيث انتقل من 159 جيغا واط سنة 2009 الى 591 جيغا واط سنة 2018¹. اي بمتوسط معدل نمو سنوي قدره 28 بالمئة. وتمثل طاقة الرياح المنتجة على اليابسة ما يفوق 95 بالمئة خلال جميع السنوات مقارنة بالمنتجة في البحر.²

¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit, p119

² زناد سهيلة ، استراتيجية ترقية الكفاءة الاستخدامية لمصادر الطاقة البديلة لاستخفاف الثورة البترولية وفق ضوابط الاستدامة ، دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر. مرجع سابق، ص 126.

شكل رقم (3-12) : يبين ترتيب الدول الاكبر انتاجا لطاقة الرياح لسنة 2018.



Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, **Renewables2019 Global Status Report**, REN21, Paris, 2019,p 119.

وتعد الدنمارك الدولة الاكثر استعمالا لطاقة الرياح ضمن تركيبها الطاقوية حيث تمثل 43% من احتياجاتها الطاقوية .

2- طاقة الكتلة الحيوية :

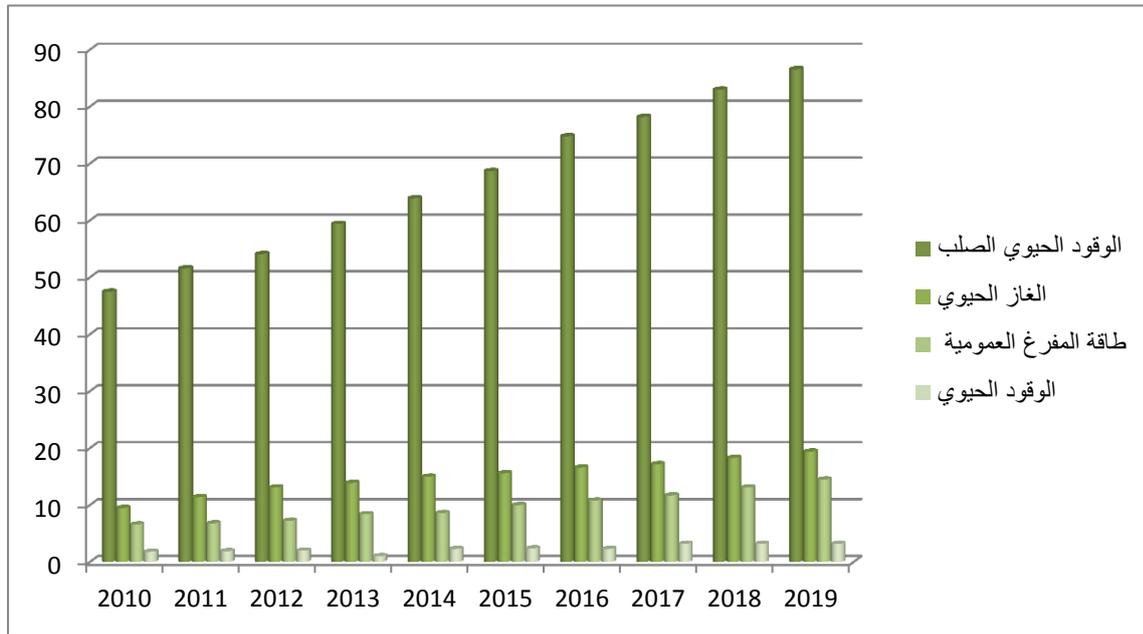
تمثل طاقة الكتلة الحيوية الطاقة المستديمة من النفايات والخشب و كذا المواد الزراعية و لقد عرف انتاجها العالمي نموا كبيرا حيث بلغت حوالي 100 مليار دولار سنة 2017¹. و يبلغ الانتاج العالمي من طاقة الكتلة الحيوية 120 جيجاواط لسنة 2018². و تصدر البرازيل الدول المنتجة للطاقة الحيوية بـ 14 جيجاواط، و هي طاقة منتجة على شكل وقود حيوي (biogas)، حيث انتجت البرازيل سنة 2016 كمية تقدر بـ 27 مليار لتر من الايثانول. ويقدر الانتاج العالمي من الايثانول بـ 112 مليار لتر حسب احصائيات 2018³.

¹ www. Statista.com/ topics /1000/ biomass-energy.

² International renewable Energy Agency .IRENA 2019. **OP.CIT**. www.irena.org.

³ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.**op.cit**, p75

شكل رقم (3-13): تطور انتاج الطاقة الحيوية بمختلف انواعها بين 2010-2019. جيغا واط.



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

www. Irena .org /bioenergy.

تشكل الطاقة الحيوية 12.4 % من الاستهلاك العالمي للطاقة الاولية. وتمثل الطاقة الحيوية التقليدية نسبة 7.5 % من الطاقة الاولية العالمية، و المتمثلة في استعمال الخشب والكراوات الخشبية في التدفئة والتسخين. وتعد الدول الاوروبية من اكبر مستعملي الطاقة الحيوية التقليدية في التدفئة. وتساهم الطاقة الحيوية 2.2 % من الانتاج العالمي للطاقة الكهربائية، التي تمثل 8.39 % من الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة لسنة 2018.¹ وتعتبر امريكا ثاني منتج للطاقة الكهربائية من الكتلة الحيوية، بقدرة 16 جيغاواط، وإنتاج سنوي قدر ب 69 تيراواط، وجاءت البرازيل في المرتبة الثالثة بقدرة 14.7 جيغا واط. ويمثل الوقود الحيوي 1 % من الاستهلاك العالمي للطاقة الاولية، ويتكون من الميثانول والديزل الحيوي، والذي ارتفع بين 2017 و2018 ب 7 %، حيث قدر 153 مليار لتر، وهي قيمة تساوي 3.8 EXJOUL.² وتتصدر الولايات المتحدة والبرازيل منتجي الوقود الحيوي ب 65 % من الانتاج العالمي.³ وبأى ترتيب الدول المنتجة للطاقة الحيوية على التوالي الصين والولايات المتحدة الامريكية والبرازيل ثم الهند، والمانيا في المرتبة الخامسة.

3- طاقة الحرارة الجوفية : تعتبر من الطاقات المتجددة الاقل استعمالا لإنتاج الكهرباء، غير ان الاستعمال المباشر في بعض المناطق من اجل التدفئة والحمامات المعدنية. وتقدر القدرات الطاقوية للحرارة

¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit, p41.

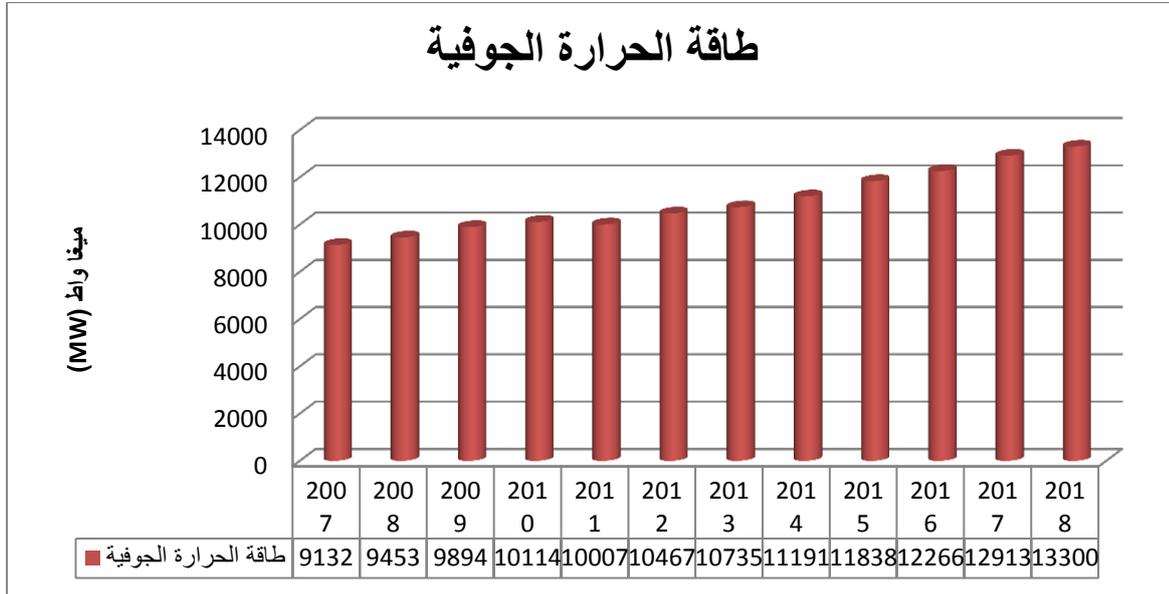
²الوكالة الدولية للطاقات المتجددة .

www. Irena .org /bioenergy

³ British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2019, op.cit.53

الجوفية بـ 13.3 جيجاواط سنة 2018¹. وتعتبر الدول الأكثر استعمالاً لطاقة الحرارة الجوفية كإندونيسيا و الولايات المتحدة وتركيا.

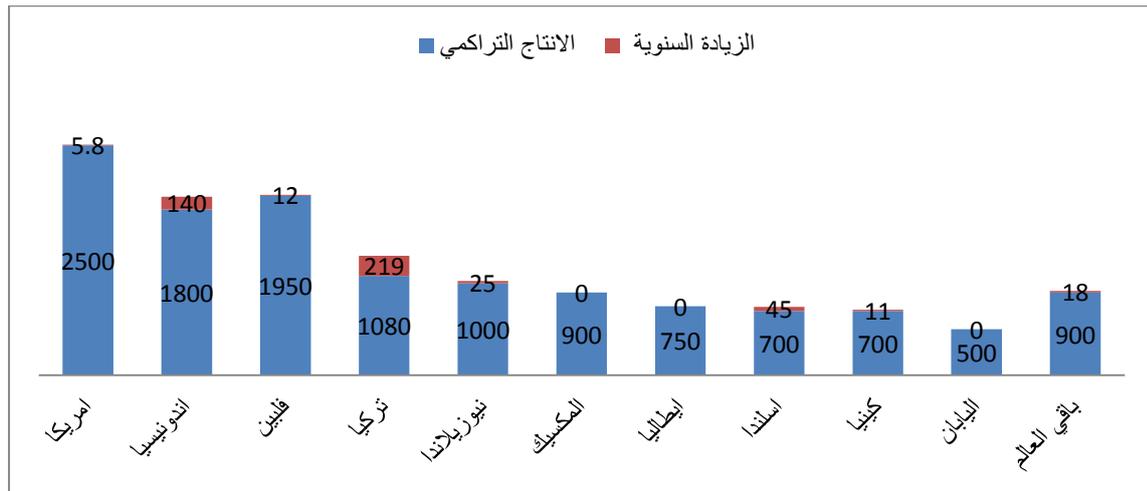
شكل رقم (3-14): تطور إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر الحرارة الجوفية 2008-2018.



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على موقع الوكالة الدولية للطاقات المتجددة. www.irena.org. geothermal

والملاحظ على إنتاج الطاقة الكهربائية من الحرارة الجوفية هو نمو هذه الأخيرة بمعدلات منخفضة، وهذا راجع لعدم توفر المناطق الالبية الحرارية في جميع دول العالم، بل تقتصر على دول محددة. والشكل الموالي يبين ترتيب الدول المنتجة للطاقة الكهربائية من الحرارة الجوفية، والزيادات المسجلة لسنة 2018².

شكل رقم (3-15): ترتيب الدول المنتجة للطاقة الحرارة الجوفية لسنة 2018.



Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, **Renewables2019 Global Status Report**, REN21, Paris, 2019,p, P81. 110.

¹ www.irena.org/geothermal

² Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit, p81

وتبقى الولايات المتحدة الأمريكية أكبر دولة تنتج الكهرباء من طاقة الحرارة الجوفية. وسجلت تركيا أكبر زيادة في إنتاج الطاقة الكهربائية من الحرارة الجوفية لسنة 2018، بقدرة 219 ميغا واط، ليرتفع إنتاجها الذي يمثل 42 % من الإنتاج الجديد المسجل عالميا لسنة 2018، ويصل إنتاجها 1.3 جيغا واط، لتحتل بذلك المرتبة الرابعة في هذه الطاقة. كما سجلت إندونيسيا ثاني أكبر زيادة لسنة 2018 ب 140 ميغا واط وبنسبة 27 % من الزيادة السنوية عالميا.¹

المبحث الثاني: الكفاءة والفعالية الطاقوية و القطاعات الاستثمار والتوظيف في الطاقة المتجددة.

المطلب الاول :ماهية الكفاءة والفعالية الطاقوية .

بالإضافة الى التوجه نحو الطاقات النظيفة و المتجددة، فان تغيير انماط استهلاك الطاقة خاصة الاحفورية منها يدخل ضمن التوجه نحو التكنولوجيات النظيفة، و هذا ما يدخل في اطار الكفاءة و الفعالية الطاقوية، من اجل الحفاظ على الطاقة للأجيال القادمة، و كذا التقليل من الاثار البيئية للطاقات الاحفورية.

الفرع الاول :تعريف الكفاءة والفعالية الطاقوية

تعرف كفاءة الطاقة بانها استخدام الطاقة بطريقة مثلى، لتحقيق نفس الخدمة التي كان يمكن تحقيقها باستخدام طرق اقل كفاءة. كما تعتبر كممارسة تقليل الطاقة مع تقليل ناتج الطاقة المطلوب. و بعبارة اشمل هي طاقة فعالة في الاستخدام². و تأتي كفاءة الطاقة ضمن متطلبات التوجه الطاقوي المستدام، الذي يهدف بالإضافة الى تغيير انواع الطاقة، و التوجه نحو الطاقات الاكثر نظافة، الى التوجه الى تغيير سلوكيات و طرق الانتاج و التوزيع و استهلاك الطاقة، على جميع المستويات والقطاعات، و حتى من خلال الاستغناء على بعض السلع مقابل سلع اخرى اقل استهلاكاً للطاقة.

ظهر مفهوم الكفاءة من قبل (فلغريد و بارتيو) الذي عرفها على انها التخصيص الامثل و الكفاء للموارد³. اما ربط الكفاءة بالطاقة باعتبارها من الموارد الطبيعية، فهو يعني استخدام كمية اقل من الطاقة دون التقليل من الفائدة، من اجل خفض التكاليف والرفع من احتياطي الطاقة للأجيال القادمة. كما يساهم بترشيد استهلاك الطاقة من التقليل من الغازات الدفيئة (CO₂)، التي لها آثار كبيرة على التغيرات المناخية والاحتباس الحراري .

الفرع الثاني :اسباب التوجه نحو الكفاءة والفعالية الطاقوية :

يوجد العديد من الاسباب التي دفعت الى التوجه نحو الكفاءة الطاقوية نذكر منها :

¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit.110

² www.corrosiopedia.com/definition/6362/energy-efficiency.

³ براج صباح ، دور حوكمة الموارد الطاقوية في اعادة هيكلة الاقتصاد الجزائري في ظل ضوابط الاستدامة ، مرجع سابق .ص 70.

- العمل على التقليل من النفقات العمومية للدول، من خلال عدم انشاء محطات انتاج كهرباء جديدة، خاصة بالنسبة للدول المستوردة للطاقة (سبب مالي)، اين تشكل الطاقة اكبر مشاكل ميزان المدفوعات، خاصة للدول النامية الغير طاقوية .

- التقليل من الطلب العالمي على الطاقة، من اجل الحفاظ على ثبات اسعارها. حيث عرف هذا الاخير ارتفاعا كبيرا السنوات الاخيرة خاصة قبل 2014 .

- تعتبر الطاقة السبب الاول في ارتفاع التلوث و كذا التغيرات المناخية و الاحتباس الحراري، لما لعملية الاحتراق من افرزات للغازات الدفيئة، هذا ما جعل التقليل من استهلاكها هدفا للتقليل من التلوث .

- باعتبار الطاقة الاحفورية من الموارد الطبيعية الاكثر استنزافا، و في اطار مبادئ التنمية المستدامة ومن اجل ضمان نصيب الاجيال القادمة من الطاقة ،كان لا بد من ترقية كفاءة استخدامها .

الفرع الثالث: الاستثمار العالمي في كفاءة الطاقة: ¹

ان الاستثمار في الكفاءة و الفعالية الطاقوية، من خلال تطوير التقنيات و المواصفات التي تجعل الطاقة المفقودة اقل، و تساهم في رفع العائد الاقتصادي للمؤسسات. ولعل انتاج الكهرباء يعتبر من اهم مواطن تحسين الكفاءة الطاقوية، حيث عرف انتاج الكهرباء انخفاضا من حيث الطاقة المستخدمة لإنتاجها، بحيث انتقل من 0.224 كيلو/مكافئ نفط الى 0.156 كيلو/ مكافئ نفط لكل 1 دولار امريكي، محققا انخفاضا قدره 1.5% بين سنة 1990 و 2014 ².

المطلب الثاني: سبل تفعيل الكفاءة الطاقوية ضمن القطاعات الاقتصادية :

يتركز استهلاك الطاقة في العالم ضمن مجموعة من القطاعات المهمة، حيث يتصدر هذه القطاعات النقل وكذا الصناعة و القطاع العائلي او قطاع المباني. لذلك لا بد من ايجاد سبل لترشيد الطاقة ضمن هذه القطاعات المهمة.

الفرع الاول: الكفاءة الطاقوية في قطاع النقل :

يستهلك قطاع النقل نسبة 27% من الاستهلاك العالمي للطاقة حول العالم و يعتبر البترول ومشتقاته المكون الرئيسي لاستهلاك القطاع للطاقة بنسبة 95% كما ان قطاع النقل بعتب المشكل الاساسي للغازات الدفيئة حيث تصدر 23% من انبعاثات الكربون و يمكن التوجه نحو الكفاءة والفعالية الطاقوية في قطاع النقل من خلال:

¹مرسيل سامي عوض حنا . طرق مستحدثة لترشيد الطاقة داخل المنشآت في البيئة المشيدة. رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية. جامعة عين شمس 2005. ص. 61.

²حلام زاوية، جدوى الاستثمار الاجنبي المباشر في الطاقات المتجددة واثره على النمو الاقتصادي المستدام دراسة قياسية لحالة الجزائر خلال الفترة 2008-2014، اطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير جامعة فرحات عباس، سطيف 2017، 1- 2018ص 137.

- التوجه نحو تغيير انواع الوقود من خلال تقليل السيارات المستعملة للمازوت و التوجه نحو البنزين بدون رصاص .
 - انتاج السيارات الكهربائية و التوسع في استعمالها خاصة في المناطق الحضرية .
 - تشجيع التوجه نحو غاز GPL/C كوقود للسيارات و وسائل النقل.
 - استعمال وسائل النقل الجماعي، خاصة النقل بالكهرباء مثل القطارات الكهربائية و كذا الميترو في المدن الكبرى.
 - التوجه نحو السيارات الصغيرة ذات محركات بسعات اقل .
 - الصيانة الدورية لمحركات السيارات من اجل ضمان حرق جيد للوقود¹ .
- الفرع الثاني: الكفاءة الطاقوية في القطاع الصناعي :**

تستهلك الصناعة 50% من الطاقة المستهلكة عالميا، لذلك فان تبني الكفاءة الطاقوية يعتبر كأحد اولويات القطاعات الصناعية حول العالم. و يحدث ذلك من خلال مجموعة من التقنيات نذكر منها :

- تطوير انظمة الانتاج و الاعتماد على البرمجة الآلية لضمان الحصول على انتاج اكبر، وفي وقت اقل لضمان ترشيد استهلاك الطاقة .
- تحسين كفاءة الاحتراق، من خلال التحكم في كميات الهواء و الوقود اللازم، خاصة في الصناعات التي تعتمد على الحرارة مثل الحديد والصلب، الاسمنت، الصناعة الكيماوية....الخ. من اجل ضمان اعلى مستوي لدرجات حرارة ووقود اقل .
- الاسترجاع الحراري، من خلال اعادة استخدام الطاقات الضائعة و المستخرجة من بعض المواضع و توجيهها الى اماكن اخرى ضمن ما يسمى بالاقتصاد الدائري .
- التوجه الى انظمة التوليد المشترك للكهرباء ضمن محطات انتاج الكهرباء، حيث اثبتت المحطات الهجينة(المركبة غاز و بخار) على كفاءة عالية في توليد الكهرباء. حيث وصلت كفاءة التوليد الى 35% من الطاقة الكهربائية .
- استخدام محركات كهربائية ذات كفاءة عالية، و كذا ربطها بأجهزة تعديل السرعة من اجل الحصول على السرعة اللازمة و بمحركات اقل استهلاك للطاقة.
- العزل الحراري للأفران و كذا شبكات المياه الساخنة و الباردة من اجل ضمان الحد من فقدان الحرارة.

الفرع الثالث: ترشيد استهلاك الطاقة في القطاع العائلي:

تعتبر العائلات ثالث قطاع مستهلك للطاقة حول العالم بنسبة تقدر بـ 13%، هذه الطاقة تستعمل في الاضاءة و التدفئة و التسخين والطهي. و مع ازدياد عدد السكان حول العالم الى 7 مليار، وكذا تغيير

¹زناد سهيلة ، استراتيجية ترقية الكفاءة الاستخدامية لمصادر الطاقة البديلة لاستخفاف الثورة البترولية وفق ضوابط الاستدامة ، دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر . مرجع سابق، ص 218.

انماط المعيشة و التطور التكنولوجي، ارتفع معها حجم الاستهلاك الطاقوي. لذا لا بد من إيجاد طرق تسمح بتخفيض فاتورة الاستهلاك من اجل الحصول على نفس الخدمات، وباستعمال طاقي اقل. ويمكن تلخيص اهم الاجراءات في النقاط التالية :

- العزل الحراري للبناءات من خلال ضمان عدم نفوذ الحرارة، سواء من الداخل الى الخارج او العكس، خاصة في المناطق الحارة جدا او الباردة جدا. ويسمح هذا الاجراء بتخفيض في الطاقة المستهلكة الى 50%
- استعمال طرق بناء حديثة و مدروسة، تجعل من الضغط الحراري الخارجي اقل، من خلال استخدام مواد والوان و كذا نوافذ عازلة للحرارة .
- التوجه نحو نظم الانارة الكفؤة من خلال اختيار المصابيح الاقتصادية كمصابيح (LED) و كذا تطوير نظم التشغيل عن طريق الحركة .
- التوجه نحو انظمة التكييف والتدفئة المركزية من اجل ضمان تقليل الاستهلاك، و كذا التوجه نحو الاجهزة ذات الوسم A⁺ و A⁺⁺⁺ في الطاقة .
- التوجه نحو تسخين المياه بالطاقة الشمسية

المطلب الثالث: المعيار الدولي للكفاءة الطاقوية ISO 50001 وعلاقتها بالغازات الدفيئة .

الفرع الاول: المعيار الدولي للكفاءة الطاقوية ISO 50001 .

يدخل المعيار ضمن تشكيلة ISO الموجهة للجودة (9001) و البيئة (14001) و كل المعايير المصدرة. حيث تم اصدار المعيار الطاقوي سنة 2011. جاء المعيار من اجل زيادة كفاءة الطاقة، من خلال توجيه المؤسسات نحو تبني نظام يضمن تحسين الاداء الطاقوي، من اجل خفض تكاليف الانتاج و كذا التخفيض من الآثار البيئية للمؤسسة. يقدم المعيار خطوات تسمح بتخفيض الطاقة في المؤسسات، من خلال التحسين المستمر، الذي يحقق كفاءة طاقوية مستدامة تصل الى 35%. ومن خلال تبني المؤسسة للنظام فان هذا يسمح بتخفيض استهلاك الطاقة على مستوى كل سلاسل الانتاج، و كذا في التدفئة والتهوية و التبريد، وعلى مستوى الانارة الداخلية و الخارجية و قاعة التحكم، و كل الاماكن التي تضمن الوصول الى الهدف. وعلى غرار جميع مواصفات ISO فان الحصول على المواصفة يتطلب¹:

- تطوير سياسة استخدام الطاقة.
- وضع اهداف لتنفيذ السياسة الطاقوية الفعالة .
- الاعتماد على البيانات حول استخدام الطاقة و استهلاكها لفهم واتخاذ القرارات.
- قياس النتائج و مقارنتها مع الاهداف و منه الاستمرار في التحسين و هذا ما يدخل في حلقة ديمنج¹

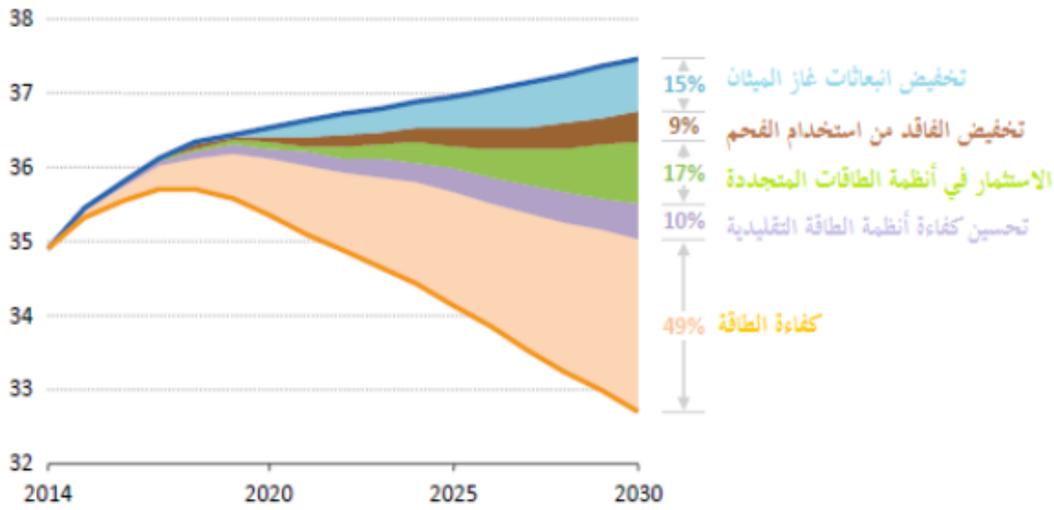
¹براج صباح ، دور حوكمة الموارد الطاقوية في اعادة هيكلة الاقتصاد الجزائري في ظل ضوابط الاستدامة ، مرجع سابق .ص 74-72.

¹ Organization international de normalization(ISO) .www.iso .org /fr/iso-50001-energy –management .html .10/03/2018

الفرع الثاني: كفاءة استعمال الطاقة و علاقته بالغازات الدفيئة .

باعتبار الطاقة المسبب الاول لانبعاث ثاني اكسيد الكربون، فان التوجه نحو كفاءة استعمالها من شأنه ان يخفض من الغازات الدفيئة، حيث ساهمت انظمة كفاءة الطاقة بتجنب حوالي 1.6 جيغا طن سنة 2015 من غاز CO₂، وتم تجنب حوالي 13.2 جيغا طن من الانبعاثات سنة 2000 ال 2015 . لذلك يعتبر استثمار 550 بليون دولار في تطوير انظمة الكفاءة الطاقوية سبب في تخفيض حجم CO₂ على الارض. و الشكل يبين ذلك .

شكل رقم (3-16): سناريوهات الاستثمار في الكفاءة والفعالية الطاقوية على انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون .الوحدة جيغا طن .



المصدر: حلام زاوية، جدوى الاستثمار الاجنبي المباشر في الطاقات المتجددة واثره على النمو الاقتصادي المستدام دراسة قياسية لحالة الجزائر خلال الفترة 2008-2014، اطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير جامعة فرحات عباس، سطيف 1، 2017-2018، ص139.

نلاحظ من خلال الشكل ان كمية غاز ثاني اكسيد الكربون خلال الفترة بين 2014 الى غاية حدود 2030 يمكن ان تتخذ مستويين، اولهما من خلال اتباع سياسة تهدف الى التخفيض، والثانية من خلال ترك الامور على حالها. السيناريو الثاني والذي يترك الامور على حالها سيرفع من كمية غاز ثاني اكسيد الكربون من 35 جيغا طن الى حدود 37.5 جيغا طن سنة 2030. والسيناريو الاول وهو اتخاذ تدابير التقليل فيمكن الوصول الى حدود 31.5 جيغا طن سنة 2030، وتساهم الاستثمارات في الكفاءة والفعالية الطاقوية بنسبة

50% من هذا التخفيض بالإضافة الى سياسات اخرى على غرار الاستثمار في الطاقات الجديدة والمتجددة.¹

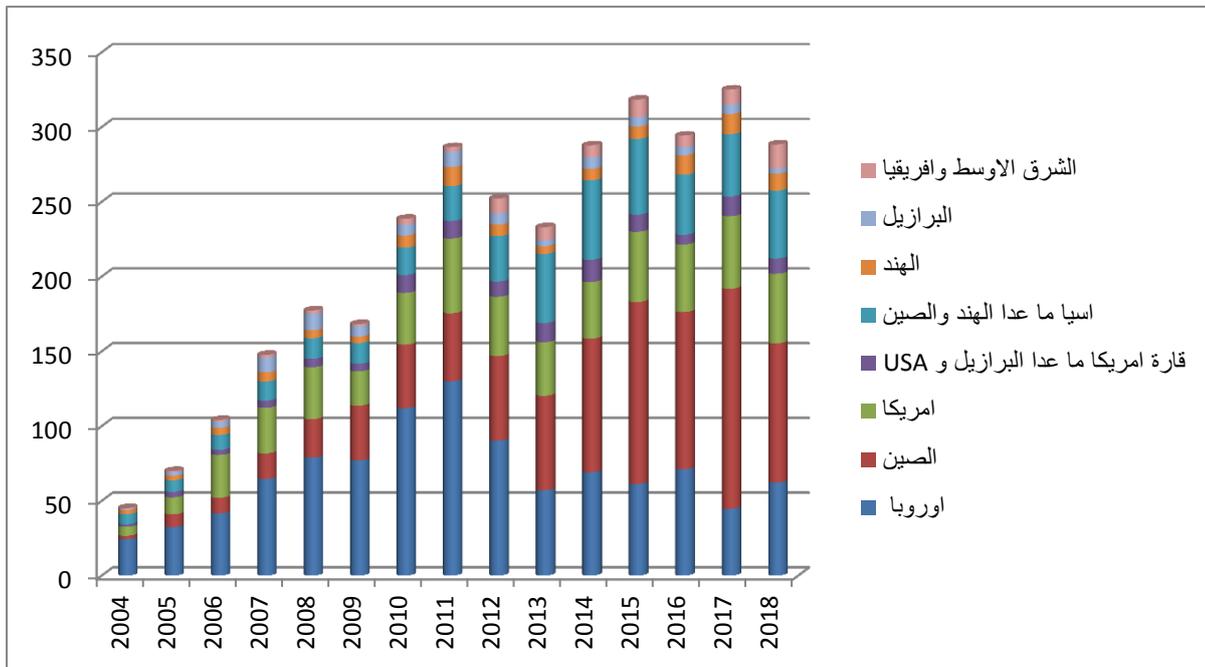
المطلب الرابع: الاستثمارات والتوظيف في قطاعات الطاقة المتجددة.

الفرع الاول: الاستثمارات في الطاقة المتجددة .

1- حجم الاستثمارات وتوزيعها حسب المناطق ونوع الطاقة :

ارتفع حجم الاستثمار العالمي في الطاقات المتجددة خلال السنوات الاخيرة، حيث بلغ 288.9 مليار دولار سنة 2018، كما سجلت سنة 2017 اعلى قيمة استثمار في الطاقات المتجددة ب 326.4 مليار دولار. وعرفت الدول النامية نمو ملحوظ في الاستثمارات، حيث ارتفعت من 20 مليار الى 156 مليار دولار. والشكل التالي يبين تطور حجم الاستثمارات بين الفترة 2004-2018 .

الشكل رقم(3-17): الاستثمارات العالمية في الطاقات المتجددة في الفترة 2004-2018. حسب المناطق.



المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد على موقع الوكالة الدولية للطاقات المتجددة .IRENA.

– - Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, **Renewables2019 Global Status Report**, REN21, Paris, 2019,p 150-151.

من خلال الشكل يتبين ارتفاع الاستثمارات من 45 مليار سنة 2004 الى 288.9 مليار سنة 2018، كما ان الدول النامية و على راسها الصين الهند والبرازيل اخذت الحصة الاكبر في الاستثمارات. كما ساعد انخفاض تكاليف الطاقة المتجددة و ارتفاع اسعار الوقود الى زيادة التوجه نحو هذه الطاقة. وانخفاض

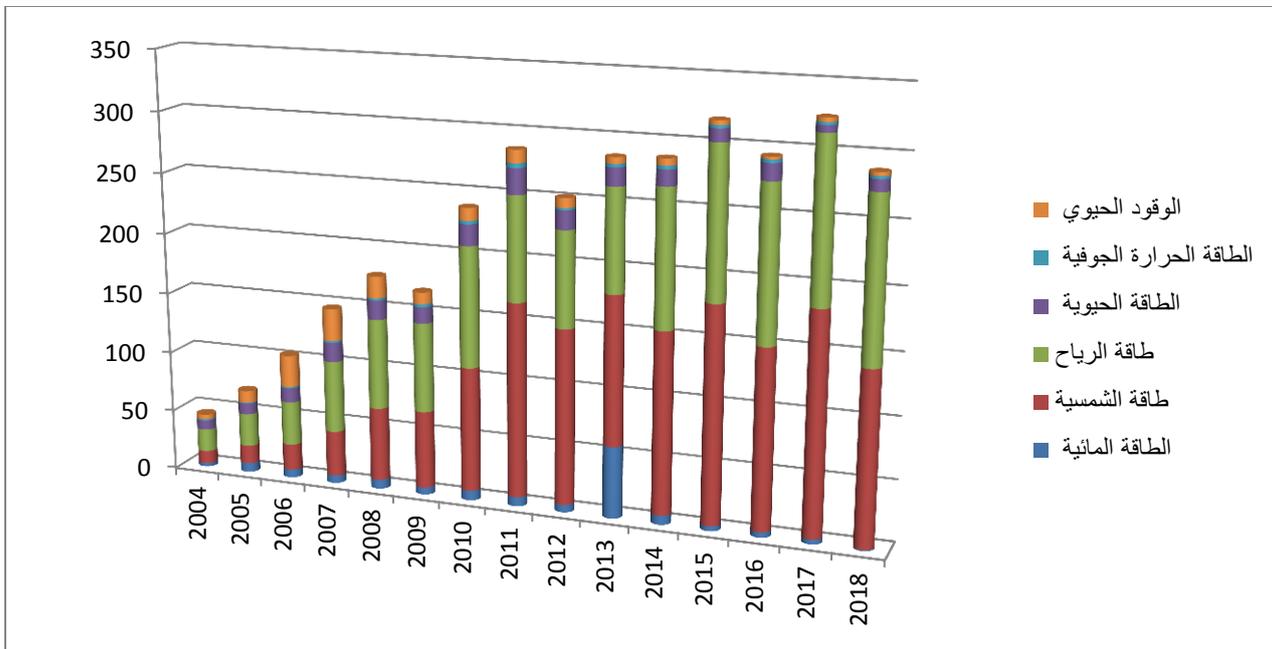
¹حلام زاوية، جدوى الاستثمار الاجنبي المباشر في الطاقات المتجددة واثره على النمو الاقتصادي المستدام دراسة قياسية لحالة الجزائر خلال

الفترة 2008-2014، مرجع سابق، ص139

الاستثمار في الطاقات المتجددة بين 2017 و2018 ب حوالي 11 بللمئة¹. وسجلت الصين أكبر انخفاض بين السنتين حيث انتقل من 147 مليار دولار سنة 2017 الى 93 مليار دولار سنة 2018 بانخفاض قدره 37.2%².

لكن عرفت بعض الطاقات المتجددة نمو على حساب طاقات اخرى، حيث ارتفع الاستثمار بين 2004 و 2018 في الطاقات الشمسية و الرياح على حساب باقي الطاقات الاخرى. و الشكل التالي بين التغيير بين الاستثمار في مجمل الطاقات المتجددة الاضافية بين 2004 و2018 . وعرفت الطاقة الشمسية الضوئية الحصة الاكبر من قيمة الاستثمارات تلتها طاقة الرياح والشكل الموالي بين توزيع الاستثمارات خلال السنوات 2004 الى 2018 حسب نوع الطاقة.³

الشكل رقم (3-18) : حجم الاستثمارات في الطاقات النظيفة بين 2004-2018 حسب نوع الطاقة.



Source: Bloomberg (BNEF). Clean Energy Investment.2019.

<https://about.bnef.com/blog/clean-energy-investment-exceeded-300-billion-2018>

بلغ حجم الاستثمارات في الطاقات النظيفة لسنة 2018 قيمة 288.9 مليار دولار، حيث عرفت انخفاضا مقارنة ب 2017 ب 11% . ويعود هذا الانخفاض الى التراجع في الاستثمار في الطاقة الشمسية التي عرفت تراجعا بنسبة 22% لتستقر عند 130.8 مليار دولار. ويعود سبب التراجع الى انخفاض تكلفة تركيب الألواح الضوئية. اما من ناحية القدرة التركيبية فقد شهدت ارتفاعا مقارنة ب 2017، حيث خفضت الشركات المصنعة أسعار البيع في مواجهة وفرة من الوحدات الكهروضوئية في السوق العالمية. وقد تفاقم هذا الفائض بسبب التغيير الحاد في السياسة في الصين في منتصف العام. تصرفت الحكومة لتهدئة الطفرة الشمسية في

¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit. 150-151.

² موقع الوكالة الدولية للطاقات المتجددة IRENA.

³ Bloomberg (BNEF). Clean Energy Investment.2019. <https://about.bnef.com/blog/clean-energy-investment-exceeded-300-billion-2018>.

ذلك البلد من خلال تقييد الوصول إلى مشاريع جديدة لتعريفه التغذية. وكانت نتيجة ذلك إلى جانب انخفاض تكاليف الوحدة، أن الاستثمار في الطاقة الشمسية الصينية انخفض بنسبة 53 % إلى 40.4 مليار دولار في عام 2018¹. وعرفت طاقة الرياح نمو ب 2% بقيمة قدرت ب 128 مليار دولار، كما عرفت طاقة الكتلة الحيوية ارتفاعا ب 18% ، لتسجل استثمارا بقيمة 6.3 مليار دولار. لكن في المقابل سجل الوقود الحيوي تراجعاً في حجم الاستثمارات ب -7% ، ليسجل استثمارات بقيمة 3 مليار دولار. وسجلت الطاقة الجوفية الحرارية ارتفاعاً ليصل لقيمة 1.8 مليار دولار.²

1- انتاج معدات الطاقة المتجددة:

مع ارتفاع حجم الاستثمارات والزيادة في الطلب على الطاقة المتجددة، تطورت معها صناعة جديدة تقوم على توفير المعدات اللازمة لقيام مشاريع الطاقة المتجددة. وبما ان أكبر حجم للاستثمارات وجه نحو الطاقة الشمسية الضوئية، وكذا طاقة الرياح ارتفع عدد المصانع المنتجة للألواح الشمسية و توربينات الرياح والشكل الموالي يبين أكبر الشركات المنتجة لهذه المعدات .

الجدول رقم (3-1): أكبر عشر شركات منتجة للألواح الشمسية عالمياً لسنة 2018.

المرتبة	الدولة	الشركة
1	الصين	Jinko Solar
2	الصين	Ja Solar
3	الصين	Trina Solar
4	الصين	Longi Solar
5	كندا	Canadian Solar
6	كوريا الجنوبية	Hanwaha Q-CELLS
7	الصين	Risen Energy
8	هونغ كونج	Gcl-Si
9	الصين	Tale Sun
10	امريكا	First Solar

Source : <https://news.energysage.com/best-solar-panel-manufacturers-usa/>

¹الوكالة الدولية للطاقة المتجددة

<https://www.irena.org/financeinvestment>

² Bloomberg (BNEF). **Clean Energy Investment**. 2019. <https://about.bnef.com/blog/clean-energy-investment-exceeded-300-billion-2018>.

جدول رقم(3-2): قائمة أكبر الشركات المنتجة توربينات الرياح لسنة 2018.

نسبة العالمية %	الدولة	الشركة
20.3%	الدنمارك	Vestas
13.8%	الصين	Cold Wind
12.3%	اسبانيا	Siemens Gamesa
10%	امريكا	GE Renewable Energy
8.4%	الصين	Envision Energy
5.5%	المانيا	Enercon
5.2%	الصين	Mingyang
5%	المانيا	Nordexacciona
2.5%	الصين	Guodian United Power
2.3%	الصين	Swind
15%	بقية العالم	Other

Source: REN 21 steering committee Renewables 2019 Global status Report REN 21.Secretariat, Paris, France, 2019 .p 125.

من خلال الجدول الاول نلاحظ ان الشركات الصينية استحوذت على المراتب الاولى في انتاج معدات الطاقة الشمسية، فمن بين العشر شركات الاولى عالميا توجد سبعة منها صينية، كما ان الرابع الاولى منها صينية. ويبين الجدول الثاني استحواذ الشركات الصينية على 30 % من انتاج توربينات الرياح، وتأتي الشركة الدنماركية Vestas في المرتبة الاولى عالميا حيث استحوذت على 20.3 % من انتاج التوربينات.

الفرع الثاني: التوظيف في مشاريع الطاقة المتجددة

شهد قطاع الطاقات المتجددة استقطابا كبيرا على مستوى العالم تحت اسم الوظائف الخضراء، حيث بلغ تشغيل القطاع بـ حوالي 11 ملايين عامل خلال 2018 و الجدول الموالي يبين حجم العمالة في قطاع الطاقات المتجددة بشكل مباشر وغير مباشر عالميا، وحسب ترتيب الدول الاولى الاكثر توظيفا في القطاع مع الاشارة لحجم العمالة حسب نوع الطاقة المتجددة.¹

¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit.47

جدول رقم (3-3): حجم التوظيف في قطاع الطاقات المتجددة حسب التكنولوجيا سنة 2018.

الوحدة 1000وظيفة	العالم	الصين	البرازيل	امريكا	الهند	الاتحاد الاوروبي
الطاقة الشمسية PV	3605	2194	15.6	225	115	96
الوقود الحيوي	2063	51	832	311	35	208
الكهرومائية	2054	308	203	66.5	347	74
طاقة الرياح	1160	510	34	114	58	314
التدفئة والتسخين الشمسي	801	67	41	12	20.7	24
الطاقة الحيوية الصلبة	787	186	/	79	58	387
البيو غاز	334	145	/	7	85	67
طاقة الحرارة الجوفية	94	2.5	/	35	/	23
الطاقة الشمسية الحرارية CSP	34	11	/	5	/	5
المجموع	10983	4078	1125	855	719	1235

Source: REN 21 steering committee Renewables 2019 Global status Report REN 21.Secretariat, Paris, France, 2019 .p, 47.

و من خلال الجدول يتضح ان الطاقة الشمسية الكهروضوئية توظف 33% من مجموع الوظائف ب 3.6 مليون وظيفة، كما تساهم طاقة الرياح بـ 1.15 مليون وظيفة، كما توظف الطاقة المائية 2 مليون وظيفة. وتعتبر الصين والهند وكذا اليابان من الدول الاكثر توظيفاً للعمال في مجال الطاقات المتجددة، حيث تقدر عدد الوظائف في الصين بـ 4 مليون وظيفة في مجال الطاقة المتجددة، كما توظف الاتحاد الاوروبي 1.20 مليون وظيفة تمثل المانيا لوحدها ثلث عدد الوظائف ¹.

¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit.47

المبحث الثالث: نماذج عالمية للاستثمار في الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية:

تمهيد:

لقد ساهمت بعض الدول في التوجه نحو الاستثمار في التكنولوجيات النظيفة، سواء بالاعتماد على الطاقات المتجددة او من خلال تحسين كفاءة استغلال الطاقة. وتم التطرق للنموذج الصيني باعتبارها من اكبر الدول العالم سكانا وكذا النموذج الامريكى لتطوره الصناعي و الاقتصادي. كما يتم التطرق للنموذج الالماني بسبب توجهاته الخضراء. واخذ النموذج المغربي كنموذج للدول النامية .

المطلب الاول: النموذج الامريكى في الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

تعتبر الولايات المتحدة الامريكية من اكبر الاقتصاديات العالمية، حيث يقدر الناتج المحلي الاجمالي بـ 20,000 مليار دولار سنة 2018. هذا الاقتصاد الذي يمتلك اكبر نسيج صناعي عالمي، وتعتبر الولايات المتحدة من الاقتصاديات الاكبر تلويثا في العالم من حيث الغازات الدفيئة وغاز ثاني اكسيد الكربون، كما تعتبر من اكبر مستهلكي الطاقة في العالم بكل انواعها، حيث يمثل الاستهلاك الامريكى 16.5 % من الاستهلاك العالمي للطاقة سنة 2018 بـ 2300.6 مليون TEP من انواع الطاقات المختلفة¹. و في اطار التنمية المستدامة وكذا التوجه نحو الاقتصاد الاخضر و ضمان الامن الطاقوي للولايات المتحدة، قامت الحكومة الامريكية بتبني استراتيجية لتثمين القدرات الطاقوية، من خلال التوجه نحو الطاقات البديلة الاحفورية كالنفط الصخري، وكذا رفع القدرات الانتاجية للطاقات المتجددة من مختلف المصادر، وكذا تغيير انماط الانتاج و الاستهلاك للطاقة من اجل ترشيد استهلاكها.² و بالنظر الى الاستهلاك الطاقوي فان تبني استراتيجية نظيفة للطاقة تضمن تخفيض معتبر للغازات الدفيئة التي بلغ CO₂ المنبعث سنة 2019 (4964.7) مليون طن عالميا بنسبة 14.5 %³.

الفرع الاول: لمحة عن الوضعية الطاقوية للولايات المتحدة الامريكية .

تتوفر الولايات المتحدة على كميات معتبرة من الطاقة التقليدية (نفط، غاز، فحم) حيث تحتل مراكز متقدمة من حيث الاحتياطات والانتاج. فبالنسبة للفحم الحجري تمتلك الولايات المتحدة ربع الاحتياطي العالمي بـ 250.000 مليون طن، حسب احصائيات 2018 . كما يمثل الانتاج الامريكى 9.9% من الانتاج العالمي بـ 371.3 مليون طن مكافئ بترول، حيث يمثل 17.4% من التركيبة الطاقوية. وتوجه جل الكمية المنتجة للاستهلاك بـ 332.1 مليون طن مكافئ بترول. اما بالنسبة للنفط فتمتلك احتياطي بلغ سنة 2018 حوالي 50.000 مليون برميل نسبة 10.5% من الاحتياطي العالمي. تنتج الولايات المتحدة 14.1% من الانتاج العالمي للنفط بقدرة 15.02 مليون برميل اليوم سنة 2018.⁴ لكن وبالنظر الى قوة الاقتصاد الامريكى

¹ British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2019, 68th edition, p16

² US Department of Energy **renewable energy data book 2016**, www.energy.gov \ eere p10.

³ British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2020, 69th edition, p.13

⁴ British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2019, op.cit, p17

فإن الاستهلاك هو 20 مليون برميل في اليوم بنسبة 20.2% من الاستهلاك العالمي، وتعد الولايات المتحدة أكبر مستورد للبترو في العالم بـ 14.9% اي 10 مليون برميل. و تصدر 5 مليون برميل حسب تقارير سنة 2018. اما الغاز الطبيعي فتملك احتياطي بلغ 8.7 تريليون م³، و هو يمثل 11.9% من الاحتياطي العالمي. تنتج الولايات المتحدة 734.5 مليار م³ و تستهلك نفس الكمية 739.5 مليار م³ حيث يمثل 20% من الانتاج و الاستهلاك العالمي. الجدول التالي يبين حجم الانتاج و الاستهلاك لمختلف انواع الطاقات التقليدية و تطورها خلال الفترة 2008-2018.

جدول رقم (3-4): الاستهلاك الامريكي للطاقة التقليدية بين 2008/2018.

الطاقة	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
بترو مليون يوم\p	6.78	7.26	7.54	7.85	9.9	10.07	11.76	12.75	12.36	13.07	15.02
	19.49	18.77	18.18	18.88	18.49	18.96	19.10	19.53	19.69	19.88	20.45
غاز مليار م ³	564.1	557.6	575.2	617.4	649.7	655.7	704.7	740.3	729.3	734.5	831.8
	828.9	617.6	648,2	658.2	688.1	707.0	722.3	743.6	750.3	739.5	817.1
فحم مليون TEP	566.9	513.7	523.7	528.3	419.9	475.8	482.3	426.9	348.3	371.3	364.5
	535.9	471.4	489.8	470.6	416.0	431.8	430.9	372.2	340.6	332.1	317

Source: British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2019, 68 editions. P 8-38.

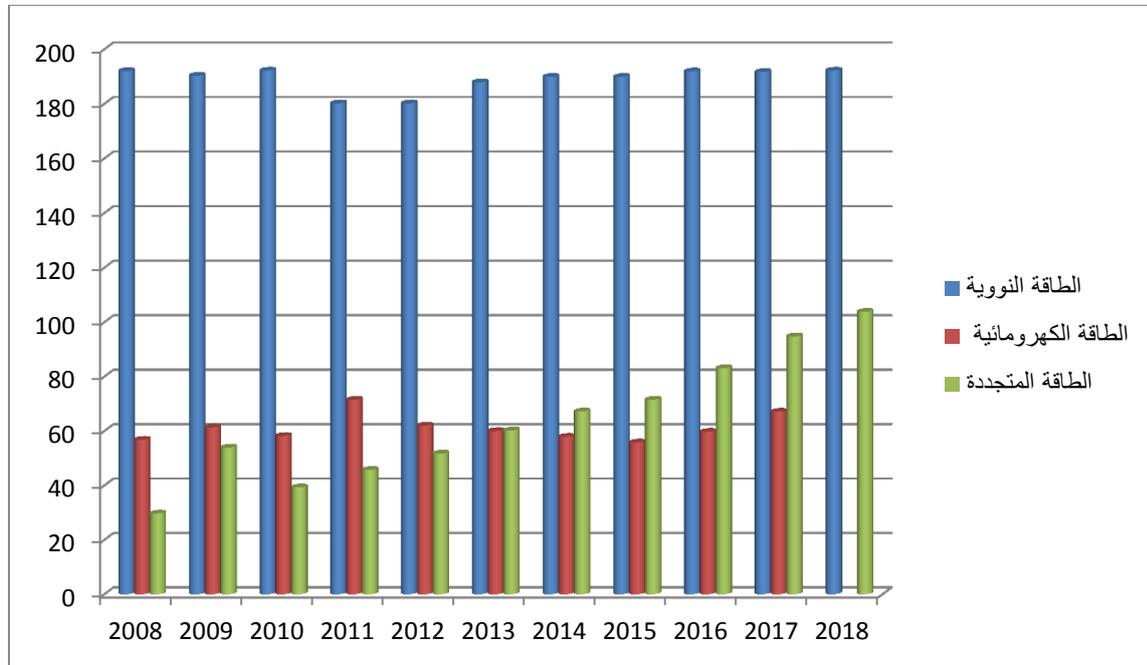
من الجدول نلاحظ ان الولايات المتحدة الامريكية تمتلك قدرات انتاجية و استهلاكية للطاقات التقليدية مرتفعا جدا، حيث ان الغاز الطبيعي و الفحم يمثل 84% من الاستهلاك الطاقوي بطاقة قدرها 1880 مليون TEP سنة 2018. كما يمثل النفط 40% من اجمالي الطاقة المستهلكة، و يليه الغاز الطبيعي بنسبة 28%. يمثل الفحم نسبة 17%، و عرف انتاج النفط ارتفاعا كبيرا خلال 10 سنوات الاخيرة من 6 مليون برميل في اليوم الى 13 مليون برميل في اليوم نتيجة ارتفاع الاكتشافات خاصة النفط الصخري، اما الاستهلاك فقد تميز بالثبات النسبي بين 20 و 19 مليون برميل في يوم، و الذي يمثل خمس من الاستهلاك العالمي. لذلك تستورد الولايات المتحدة باقي الكمية، و هو ما اثر على اسعار النفط العالمية. اما بالنسبة للغاز الطبيعي فان الكمية المنتجة و المستهلكة في حدود 600 و 700 مليار م³.¹ اما بالنسبة للفحم فقد

¹ British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2019, op. cit. P 8-38.

عرف تراجعاً كبيراً خلال العشر سنوات الأخيرة من 558 مليون TEP إلى 317 TEP سنة 2018. و يوجه الفحم إلى إنتاج الكهرباء حيث يساهم بـ 25% من إنتاج الكهرباء.¹

الفرع الثاني: القدرات الطاقوية البديلة والمتجددة (النوية، المائية، والمتجددة):

تساهم الطاقة البديلة بـ 16.74% من الاستهلاك الطاقوي خلال سنة 2019 بقدره 350 مليون طن TEP. حيث تمثل الطاقة النووية 191.7 مليون طن مكافئ بترول، و تمثل 32% من الإنتاج العالمي للطاقة النووية في العالم. وتمثل الطاقة الكهرومائية ما يكافئ 67.1 مليون TEP ونسبة 7.3% من الإنتاج العالمي. كما تساهم باقي الطاقات المتجددة بـ 94.8 مليون طن مكافئ بترول. ونسبة عالمية قدرها 19.5% من الاستهلاك العالمي لسنة 2018. والجدول التالي يبين الاستهلاك العالمي من الطاقة النووية، المائية والمتجددة. الشكل رقم (3-19): استهلاك الولايات المتحدة للطاقات البديلة والمتجددة بين 2018/2008 ب مليون طن مكافئ نפט.



Source. Britshes Petroleum, Statistique Review of World Energy, June 2019, 68 editions.p 48-51.

نلاحظ من خلال الشكل و خلال السنوات 10 الأخيرة (2018-2008) ان إنتاج الطاقة النووية بقي ثابتاً. و هذا يدل على تغيير التوجه نحو الإنتاج اتجه إلى طاقات أخرى، كما ان الإنتاج الكهرومائي بقي ثابتاً هو الآخر. اما بالنسبة لباقي الطاقات المتجددة الأخرى، فقد عرفت ارتفاعاً تضاعف 3 مرات من 29 مليون TEP سنة 2008 إلى 103 مليون TEP سنة 2018.²

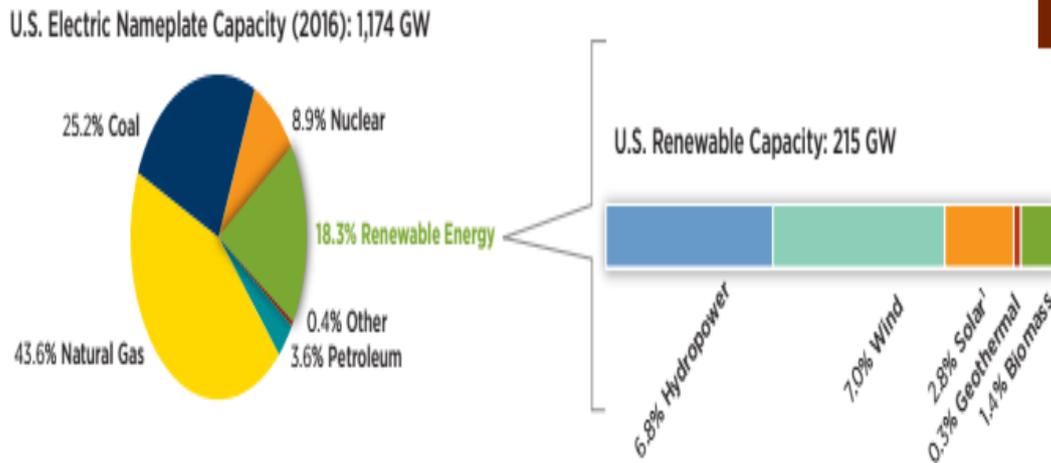
¹ British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2019, op.cit. P38.

² Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), 2019.op.cit.p81.

1- الطاقات المتجددة في الولايات المتحدة الأمريكية :

تساهم الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي الأمريكي بنسبة 10% من الانتاج و الاستهلاك الطاقوي، وباعتبار الطاقة المتجددة بمختلف مصادرها توجه انتاج الكهرباء. حيث تساهمت الطاقة المتجددة بـ 17.29% من انتاج الطاقة الكهربائية سنة 2019 بقدرة 761 تيراواط ساعي من مجموع 4401.3 تيراواط ساعي¹. وتمثل الطاقة الكهرومائية النسبة الاكبر بنسبة 6.8%، تليها طاقة الرياح بـ 7% و الطاقة الشمسية بنوعيتها الكهروضوئية والحرارية بنسبة 2.8%. و تشكل طاقة الحرارة الجوفية و الطاقة الحيوية نبة 1.7%. و الشكل الموالي يبين نصيب الطاقة المتجددة انتاج الكهرباء حسب نوع الطاقة .

شكل رقم(3-20): نصيب الطاقة المتجددة من التركيبة الطاقوية للولايات المتحدة الأمريكية سنة 2016.



Source: US department of energy renewable energy data book 2016,www,energy.gov \ eere.p10.

أ- الطاقة الكهرومائية: Hydropower:

تمثل الطاقة المائية حيزا مهما في التشكيلة الطاقوية لإنتاج الكهرباء في أمريكا حيث تقدر بـ 79.3 جيجاوات. هذه القدرة التي بقيت ثابتة خلال السنوات الاخيرة و تمثل 6.8% من اجمالي الطاقات الكهربائية المنتجة، كما تمثل 7.3% من الانتاج العالمي للطاقة المائية، وهي تمثل 40% من الطاقة المنتجة من مصادر متجددة. عرفت سنة 2016 ما يقارب 42 عملية تأهيل وترقية لمحطات مائية قائمة بتكلفة تقدر بـ 1.2 مليار دولار . وتعد الولايات الغربية الرائدة في انتاج الطاقة الكهرومائية على غرار كاليفورنيا، واشنطن و اوريجون بطاقة قدرها 39.6 جيجاواط سنة 2017².

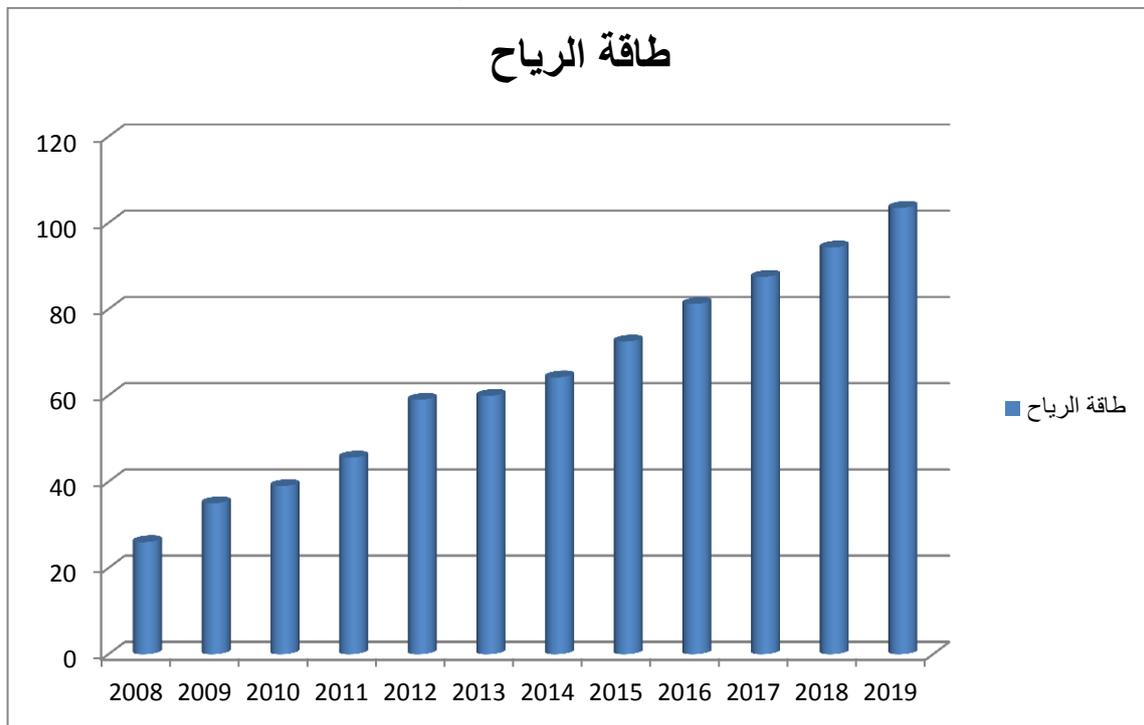
¹ British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2020, op.cit. P61.

² US department of energy renewable energy data book 2016op.cit .p10.

ب- طاقة الرياح : Wind Energy .

تمثل طاقة الرياح ثاني طاقة متجددة من حيث الانتاج في الولايات المتحدة الامريكية، حيث بلغت سنة 2018 قدرة تراكمية 82 جيغاواط، و هي تمثل 5.5% من اجمالي الانتاج السنوي للكهرباء من مجموع 4401 تيراواط ساعي سنة 2019. و تحتل الولايات المتحدة المرتبة الثانية بعد الصين من حيث القدرة الانتاجية للطاقة الكهربائية باستعمال الرياح بنسبة 16.83% عالميا¹. ولقد عرفت طاقة الرياح نموا معتبرا خلال السنوات الاخيرة من 2008 الى 2019 من 25.7 جيغاواط سنة 2008 الى 103 جيغاواط سنة 2019. والشكل الموالي يبين تطور الانتاج من سنة 2008 الى 2019.²

شكل رقم (3-21):تطور انتاج طاقة الرياح بين 2008-2019 في الولايات المتحدة الامريكية . جيغا واط.



المصدر:الوكالة الدولية للطاقة المتجددة . <https://www.irena.org/wind>

و من خلال الشكل نلاحظ نمو ب 5مرات بين 2008 و 2019 ما يبين التوجه نحو هذا النوع من الطاقة. وتحتل الولايات (تكساس بـ 20.3 جيغاواط، أوكلاهوما بـ 6.64 جيغاواط، لوا بـ 6.9 جيغاواط).³

ج- الطاقة الشمسية : Energy Solar

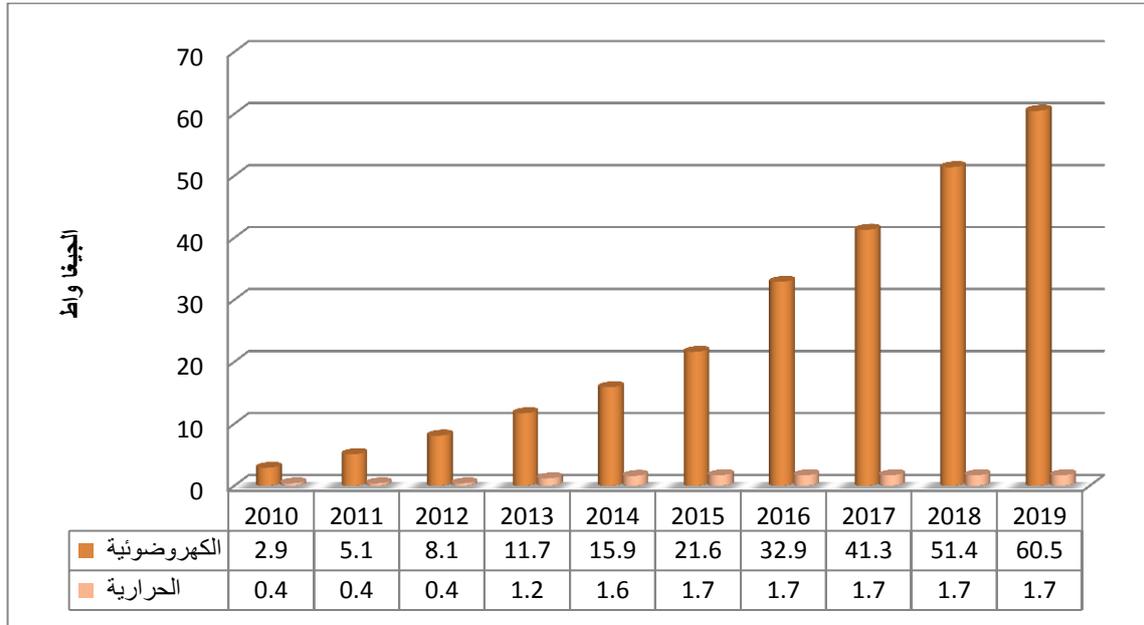
تتمثل الطاقة الشمسية بنوعها الكهروضوئية و الحرارية جزءا مهما من الطاقة المتجددة للولايات المتحدة، حيث تحتل المرتبة الثانية عالميا في (PV) بعد الصين، و المرتبة الثانية في الطاقة الحرارية بعد اسبانيا¹.

¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit.119.

²الوكالة الدولية للطاقة المتجددة . <https://www.irena.org/wind>.

³ US department of energy renewable energy data book 2016op.cit .p15

حيث يقدر الانتاج (PV) بـ 60.5 جيغاواط سنة 2019، و بنمو كبير جدا من 2.9 جيغاواط سنة 2010. كما ارتفع الطاقة الشمسية الحرارية 0.4 جيغاواط الي 1.8 جيغاواط بين 2010 الي 2019 ². و الشكل التالي يبين التطور بين 2010 و 2019 لـ (PV, CSP).
الشكل رقم(3-22):تطور انتاج الطاقة الشمسية الضوئية و الحرارية بين 2010-2019 في الولايات المتحدة الامريكية.



المصدر: الوكالة الدولية للطاقات المتجددة 2019. <https://www.irena.org/solar>

ويتضح من خلال الشكل التطور الكبير في انتاج الطاقة الشمسية بنوعيهما، حيث ارتفعت بنسبة كبيرة، و هذا راجع الى التوجه نحو استراتيجية طاقوية مبنية على الطاقات المتجددة. و تحتل الولايات الغربية الجنوبية الصدارة، حيث تتميز بمتوسط اشعاع يصل 2700 ساعة. وفي نفس الاطار و من أجل الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة خصصت الحكومة الامريكية 50 مليون دولار للبحث والتطوير في مجال الطاقة الشمسية.³ وتحتل كاليفورنيا المرتبة الاولى بـ 17.08 جيغاواط تليها كارولينا الشمالية 3 جيغاواط، و اريزونا بـ 2.7 جيغاواط بالنسبة لطاقة (PV)، و هي ولايات جنوبية غربية. كما تحتل نفس الولايات في انتاج (CSP) بـ 1.2 جيغاواط لكاليفورنيا و 0.28 جيغاواط لأريزونا.

د- طاقة الحرارة الجوفية: Geothermal Energy

تستعمل طاقة الحرارة الجوفية في انتاج الكهرباء حيث تساهم بـ 0.4% من اجمالي انتاج الطاقة بـ 3.52% جيغاواط سنة 2018. وعرفت هذه الطاقة ثباتا طيلة السنوات العشرين الاخيرة. تحتل الولايات المتحدة

¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), 2019.op.cit.25.

²الوكالة الدولية للطاقات المتجددة 2019. <https://www.irena.org/solar>

³ Strand .M **Solar desalination in the southwest united states** .Mesis Department of Hydrology and water resources the university of Arizona ,2012, p23

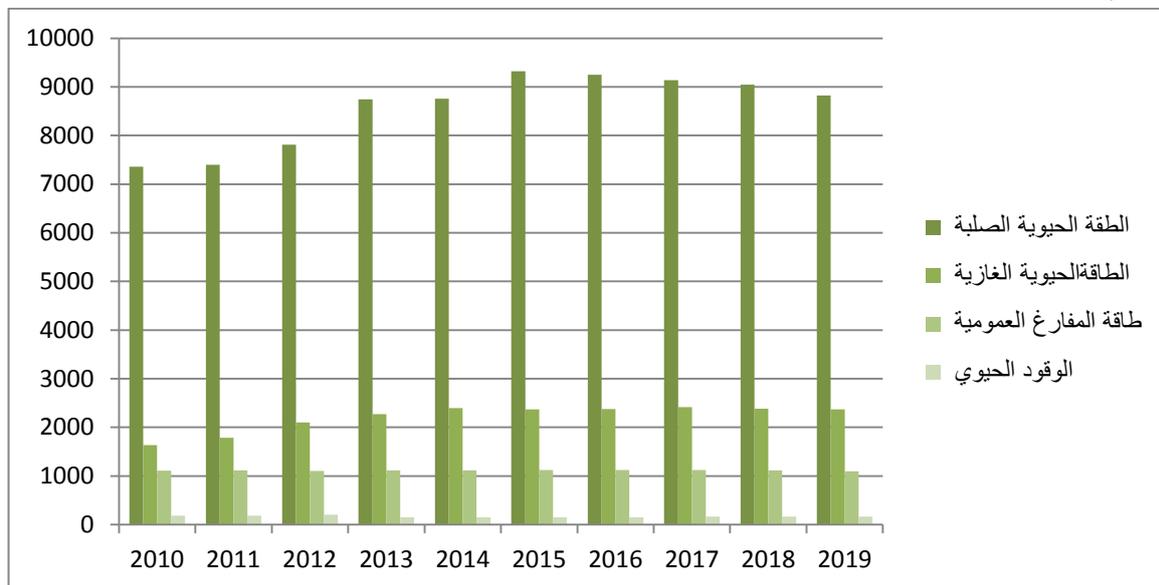
الامريكية المرتبة الاولى عالميا في انتاج طاقة الحرارة الجوفية ¹. وتستعمل الحرارة الجوفية المرتفعة في انتاج الكهرباء، من خلال ضخ كميات من المياه في جوف الطبقات الحارة للحصول على البخار او المياه الساخنة لتدوير التوربينات. كما تستعمل الحرارة الارضية المنخفضة في الربط المباشر للمحلات و المباني السكنية للتدفئة، وتقع معظم الطاقة الحرارية في الولايات الغربية، لتوفر المنطقة على فراغات بين الالواح الكبيرة للقشرة الارضية. وتمثل كاليفورنيا الولاية الاولى بـ 2.87 جيغاواط تليها نيفادا بـ 0.67 جيغاواط و هي ولايات غربية ².

هـ- الطاقة الحيوية: Biomass Energy.

تمثل طاقة الكتلة الحيوية نسبة 5% من الاستهلاك الطاقوي الأولي ³ للولايات المتحدة الامريكية بـ 4.87 كادريون Btu. ويشكل الخشب و النفايات الحيوانية الطاقة الاكثر استعمالا، كما يتم استعمالها في انتاج الكهرباء بنسبة 1.5% من مصادر انتاج الكهرباء بقدرة بلغت سنة 2018 حوالي 17.6 جيغاواط، و هي تمثل 8.1% من الطاقة المتجددة. و تحتل الولايات المتحدة المرتبة الاولى عالميا في انتاج الوقود الحيوي بنسبة 40 بالمئة من الانتاج العالمي، وقدرت الكمية المنتجة سنة 2018 بـ 38 مليون طن مكافئ نفط. وتحتل الولايات (فلوريدا بـ 1.56 جيغاواط، كاليفورنيا 1.54 جيغاواط و فرجينيا بـ 1 جيغاواط) ⁴.

و الشكل الموالي يبين تطور انتاج الطاقة الحيوية حسب نوع الطاقة من الفترة 2010-2019.

شكل رقم (3-23): انتاج الطاقة الحيوية بين 2010-2019 في الولايات المتحدة الامريكية حسب نوع الطاقة.



المصدر: الوكالة الدولية للطاقات المتجددة 2019. <https://www.irena.org/bioenergy>.

¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), 2019.op.cit.25

² The national academies of sciences .www.need to knew .nas .edu\energy –sources \renewable –sources geothermal

³ US. Energy Information administration eia .www.eia gov\energy Php ? page-about –forms-of-energy.

⁴ US department of energy ,renewable energy data book 2016.op.cit p 80.

الملاحظ من الشكل أن الطاقة الحيوية لم تشهد تغيرا كبيرا خلال الفترة من 2010 – 2019 ، عند حدود 62.572 جيغاواط ساعي. و يمثل الخشب ونفايات الحيوانات نسبة 65% من طاقة الكتلة الحيوية، و تمثل طاقة غازات مكبات النفايات (LEG) و نفايات البلدية الصلبة (MSW) ما نسبته 30% . و تمثل باقي الطاقات في الوقود الحيوي كالأيثانول والديزل الحيوي، حيث بلغ انتاج الإيثانول سنة 2018 حوالي 60.9 مليار لتر. كما بلغ انتاج البيو ديزل 9 مليار لتر في نفس السنة.¹

الفرع الثالث: الكفاءة والفعالية الطاقوية : USH .

عرف استهلاك الطاقة في الولايات المتحدة الأمريكية خلال العشرين سنة الاخيرة ثباتا نسبيا. حيث استقر استهلاك النفط عند حدود 14 الى 20 مليون برميل يوميا، والكهرباء عند 4000 تيراواط\ساعي في السنة.² والغاز الطبيعي عند حدود 600 مليار م.³ و هذا يرجع الى ركود في الاقتصاد الأمريكي نظرا لنمو اقتصاديات ناشئة (الصين، الهند، البرازيل). لكن هذا لم يمنع من اتباع سياسة ترشيدية للاستهلاك في مجمل القطاعات الاكثر استهلاكاً، نظرا لكون الاقتصاد الأمريكي يستهلك 20% من الطاقة العالمية. ويستهلك قطاع النقل 30% من الطاقة، و القطاع الصناعي 32%، اما قطاع المباني السكنية و التجارية فتستهلك 38% . وتبنت الولايات المتحدة استراتيجية لكفاءة الطاقة تشمل القطاعات الاكثر استهلاكاً تمثلت فيما يلي:

1- ترشيد الاستهلاك في قطاع النقل : يستهلك قطاع النقل 30% من الطاقة، و يمثل النقل البري 90% من هذا الاستهلاك، وحسب وكالة الطاقة الدولية فان قطاع النقل يتجه عكس كفاءة الطاقة خلال 15 سنة الاخيرة. بالرغم من ان اجمالي التصنيع اصبح اكثر كفاءة بنسبة 38% خلال 15 سنة الاخيرة، الا ان نقل وتوصيل الاشخاص و البضائع تميز بكثافة الطاقة. و هنالك عدة سبل تسمح بتخفيض الطاقة في القطاع، من خلال التوجه نحو النقل العام، و استعمال السيارات الكهربائية و المقتصد للطاقات، و كذا الصيانة و فرض ضرائب على الوقود.³

2-قطاع المباني والسكنات : يستهلك قطاع السكنات و المباني التجارية حوالي 40% من الطاقة و التي توجه للتدفئة، التبريد، التهوية و كذا الانارة و الاجهزة الكهربائية، و بما ان المناخ يتميز بالبرودة خاصة في المناطق الشمالية فالتدفئة تحوز على النسبة الاعلى بـ 53%. و تصدر المباني 40% من الـ CO₂ و الغازات الدفيئة. ويمكن تقليص الطاقة في القطاع بنسبة 30% في افاق 2030، من خلال تطبيق معايير الكفاءة و التدقيق الطاقوي للأجهزة، و كذا التوجه نحو السكنات الخضراء من حيث الانارة و العزل الحراري و استعمال الطاقة الشمسية.⁴

¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit.P 216.

² British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2019, op. cit. P 54 .

³نذير غانية، استراتيجيات التسيير الامثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة دراسة حالة بعض الاقتصاديات، مرجع سابق، ص172.

3-القطاع الصناعي: تستهلك الصناعة 32% من اجمالي الطاقة الامريكية، حيث بلغ سنة 2016 ما يقارب 31 كادر ليون BTU. و توزعت بين انواع الطاقة المختلفة حيث مثل الغاز والنفط والفحم نسبة 64% من اجمالي الطاقة¹. ومن اجل خفض التكاليف و التقليل من الاتار البيئية، تم فرض وتشديد الرقابة على المصانع من اجل ضبط الافران واستهلاك الطاقة و الصيانة والتوجه نحو الآلات الاكثر كفاءة. ويمكن للقطاع الصناعي توفير 20% من الطاقة المستهلكة افاق 2030 .

المطلب الثاني: النموذج الالمني في الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

المطلب الاول: الوضعية الطاقوية الالمانية :

يتميز الاقتصاد الالمني بكونه اقوى اقتصاد في الاتحاد الاوروبي، حيث بلغ 4.211 مليار دولار، و هي المرتبة الرابعة عالميا سنة 2018. ونظرا لمكانة الاقتصاد الالمني فهي من بين اكبر الدول المستهلكة للطاقة الاولى. حيث يحتل المرتبة السابعة بـ 314 مليون طن مكافئ نفط. وتتميز التركيبة الطاقوية لألمانيا بانها لا تتوفر اطلاقا على النفط، و تستورد كل احتياجاتها التي قدرت سنة 2019 بـ 119.8 مليون طن مكافئ نفط. اما بالنسبة للغاز الطبيعي فتنتج 6.4 مليار م³. بينما بلغ الاستهلاك 775 مليار م³ لنفس السنة، وما ميز الاستهلاك الطاقوي، فقد بقي ثابتا خلال السنوات الاخيرة. كما تعتمد على الفحم الحجري و الطاقة النووية لتلبية احتياجاتها الطاقوية، وهي الاخرى عرفت ثباتا منذ 2007 الى 2019. اما الطاقة النووية فقد عرفت تراجعا كبيرا خلال العشر سنوات الاخيرة حيث انخفض الاستهلاك من 31.8 مليون طن مكافئ نفط سنة 2007 الى 16 مليون طن مكافئ نفط سنة 2019.² و هذا راجع الى السياسة الالمانية القائمة على الحفاظ على البيئة و التقليل من الآثار الناجمة عن المفاعلات النووية على حساب الطاقات المتجددة، التي عرفت نموا كبيرا. و تعتبر المانيا من الدول الاكثر توجه نحو الطاقات النظيفة و المتجددة. حيث تنتج المانيا 10% من اجمالي انتاج الطاقة المتجددة عالميا، بقدره بلغت 52.5 مليون طن مكافئ نفط سنة 2019 وهي تمثل 14.6 بالمئة من التركيبة الطاقوية لألمانيا من الاستهلاك للطاقة الاولى باستثناء الطاقة المائية³. وتساهم الطاقات المتجددة بإنتاج 33% من الكهرباء حيث قدر الانتاج لسنة 2019 بـ 244.4 تيراواط ساعي. وهي طاقة متجددة من مصادر مختلفة تغلب عليها الطاقة الشمسية الضوئية وطاقة الرياح مع مساهمة للطاقة المائية بـ 20.2 تيراواط ساعي. و الشكل الموالي يبين التركيبة الطاقوية لإنتاج الطاقة الكهربائية في المانيا بين المصادر المختلفة المتجددة والغير متجددة.⁴

¹ US department of energy ,renewable energy data book 2016.op.cit p15

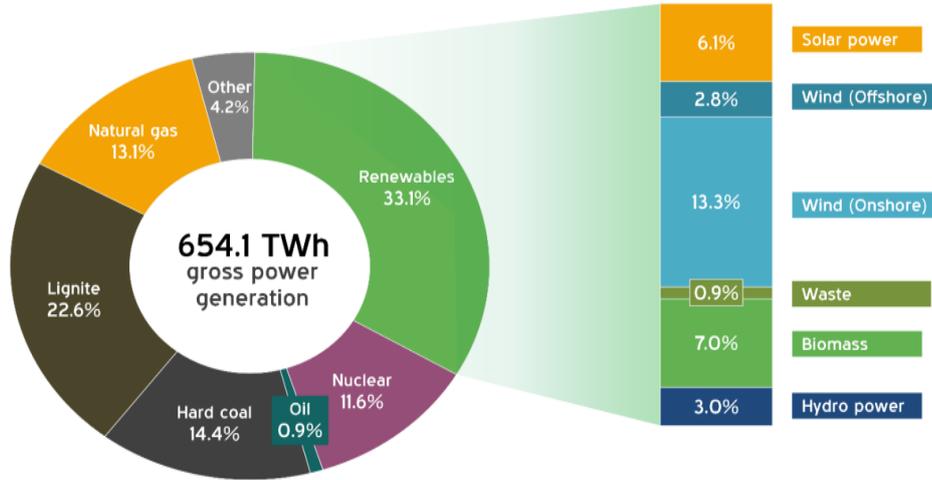
² British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2020, op. cit.p9

³ British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2019, op. cit.p9.

⁴ Craig Morris ,Germany's energy consumption in 2017, energy transition 2018, www.energytransition.org/2018/01/germanyenergy-2017/

شكل رقم (3-24): التركيبة الطاقوية لألمانيا سنة 2018.

Germany reaches 33.1 percent renewable power in 2017
Gross power generation mix
Source: AGEB



Energy Transition
The Global Energiewende
energytransition.org © 2018

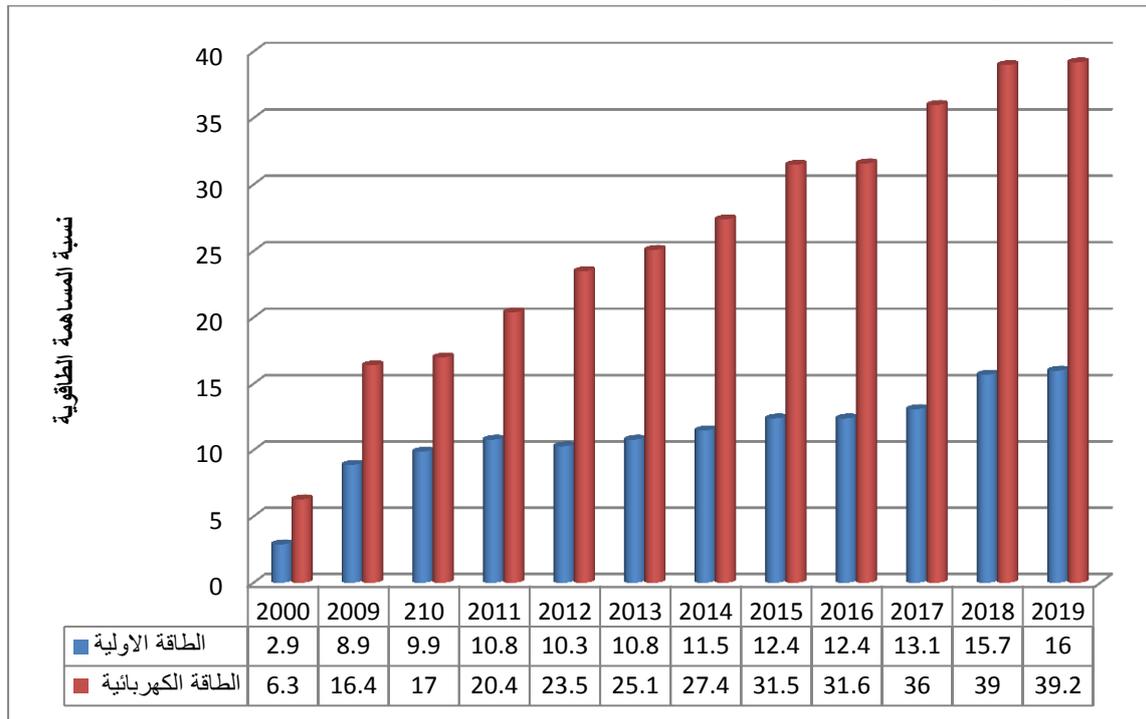
Source :Craig Morris ,**Germany's energy consumption in 2017**, energy transition 2018, www.energytransition.org/2018/01/germanyenrgy-2017.

الفرع الثاني: الطاقة المتجددة في ألمانيا :

تبنّت الحكومة الألمانية و في إطار تحالف بين الحزب الاشتراكي و الحضر مشروع سنة 1998، قام على احلال الطاقة المتجددة محل الطاقة الاحفورية، و كذا التخلي على المحطات النووية آفاق 2022 لتقليل من الغازات الدفيئة. و من هنا عرفت الطاقة المتجددة ارتفاعا انتقل من مساهمة ب 7.9 % سنة 2007 الى 14.6% سنة 2018 بالنسبة للطاقة الاولية دون احتساب الطاقة الكهرومائية، و بمساهمة في انتاج الكهرباء المتجددة من 14.3% سنة 2007 الى 33% سنة 2018 . هذا ما جعل ألمانيا من الدول الرائدة في انتاج الطاقة المتجددة حيث تمثل 10% من الانتاج العالمي. والشكل الموالي يبين تطور الطاقات المتجددة ضمن التشكيلة الطاقوية ضمن الطاقة الاولية و كذا انتاج الكهرباء¹.

¹ Federal ministry for economic affairs and energy, **development of renewable energy sources in Germany 2017**. (AGEE-Stat) 2018 www.Erneuerbare-energien.de/EE/Redaklide/downloads/pdf.

الشكل رقم(3-25) : تطور نسبة مشاركة الطاقة المتجددة ضمن الطاقة الاولية والطاقة الكهربائية بين 2009-2019.



Source: Federal ministry for economic affairs and energy, development of renewable energy sources in Germany 2017 (AGEE-Stat) 2018 [www. Erneuerbare-energien.de/EE/Redaklide/downloads/pdf](http://www.Erneuerbare-energien.de/EE/Redaklide/downloads/pdf).

– British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2019,68 edition .p9-p56.

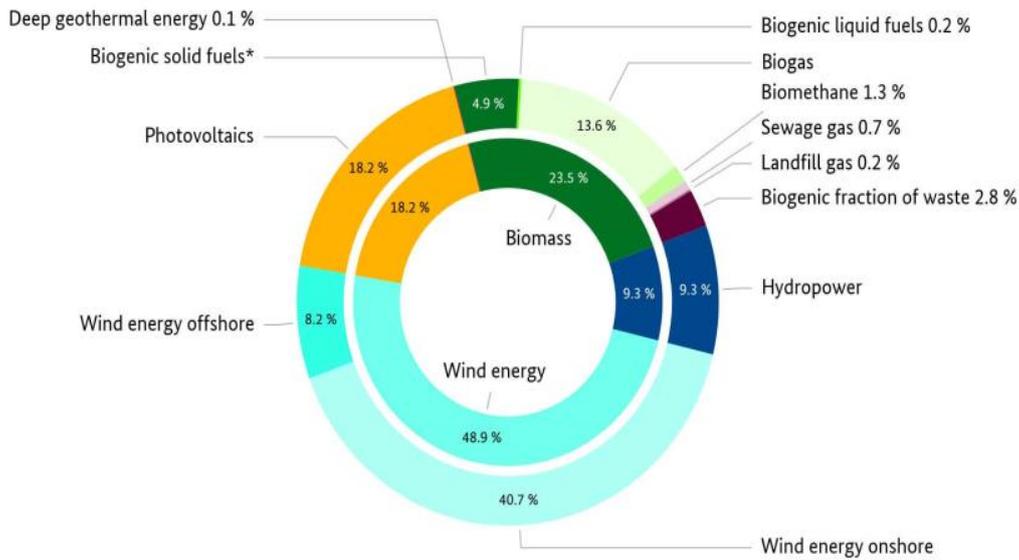
يتبين من الشكل اعلاه ان مساهمة الطاقة المتجددة ضمن الطاقة الاجمالية ارتفعت بنسب كبيرة خلال السنوات الاخيرة، بالرغم من ثبات الاستهلاك الطاقوي خلال السنوات الاخيرة الذي استقر عند 330 مليون طن مكافئ نפט خلال 10 سنوات الاخيرة، نتيجة استقرار في الاقتصاد الالماني. الا ان نمو الطاقات المتجددة كان على حساب الطاقة النووية، التي عرفت تراجعا كبيرا من 31.8 مليون طن مكافئ نפט الى 17.2 مليون طن مكافئ نפט. في المقابل ارتفعت الطاقة المتجددة من 15.2 مليون TEP الى 52.5 مليون TEP سنة 2019.¹ و تنوعت مصادر الطاقة المتجددة بين المائية والرياح و الشمسية و كذا الطاقة الحيوية و ساهمت طاقة الرياح بالنسبة الاكبر بـ 48.9% تليها الطاقة الشمسية بـ 18.2% و كذا الطاقة الحيوية بـ 23.5%.² والشكل الموالي يبين نصيب كل نوع من الطاقات المتجددة من مجموع الطاقة المتجددة.

¹ British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2020, op. cit.p9

<https://www.irena.org>

² موقع الوكالة الدولية للطاقات المتجددة IAREN

شكل رقم(3-26): نسبة مساهمة انواع الطاقة المتجددة في المانيا لسنة 2018.



Source: Federal ministry for economic affairs and energy, development of renewable energy sources in Germany 2017, (AGEE-Stat), 2018, p10.

1- الطاقة الكهرومائية :

تتوفر المانيا على امكانيات طااقوية في مجال الكهرباء المائية حيث تمثل بـ 0.4% من الانتاج العالمي. و عرفت هذه الطاقة استقرارا نسبيا خلال العشر سنوات الاخيرة عند حدود 20 تيراواط ساعي سنة 2018.¹ وهي تمثل 2.6% من اجمالي انتاج الطاقة الكهربائية لسنة 2018.² كما تمثل الطاقة المائية من اجمالي الطاقة المتجددة نسبة 9.3% و هي منخفضة نوعا ما نتيجة تطوير المانيا لطاقة الرياح و الطاقة الشمسية . و تقدر القدرة الانتاجية بـ 4.3 ميغاواط، ولقد ساهمت الطاقة المائية بتوظيف 10.000 عامل في القطاع كما حققت مبيعات بـ 1,23 مليار يورو سنة 2016، ونتيجة لكون المانيا دولة رائدة في انشاء المحطات المائية فقد ساهمت في انجاز حل المحطات المائية حول العالم بفعل التكنولوجيا الالمانية³ .

2- طاقة الرياح :

تعتبر المانيا ثالث بلد عالميا في انتاج الطاقة عن طريق الرياح، حيث تمثل 18.7% من انتاج الكهرباء لسنة 2018 حيث بلغت السعة الكهربائية المنتجة 56.7 جيغاواط، و بإنتاج سنوي بلغ 111 تيراواط ساعي و هي تمثل 51% من انتاج الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة. و نمت الطاقة الكهربائية من الرياح بين 2017 و 2018 بـ 5.6 بالمئة. وتتوفر المانيا على نوعين طاقة الرياح البحرية بـ 2.8%، و الشاطئية (اليابسة) 14%. و تمثل طاقة الرياح 17.11% من انتاج الطاقة الكهربائية في المانيا لسنة 2018. و عرف قطاع طاقة الرياح نموا كبيرا خلال 2007 الى 2018 انتقلت من 22.1 جيغاواط الى 58 جيغاواط اي بنمو بلغ 152% و

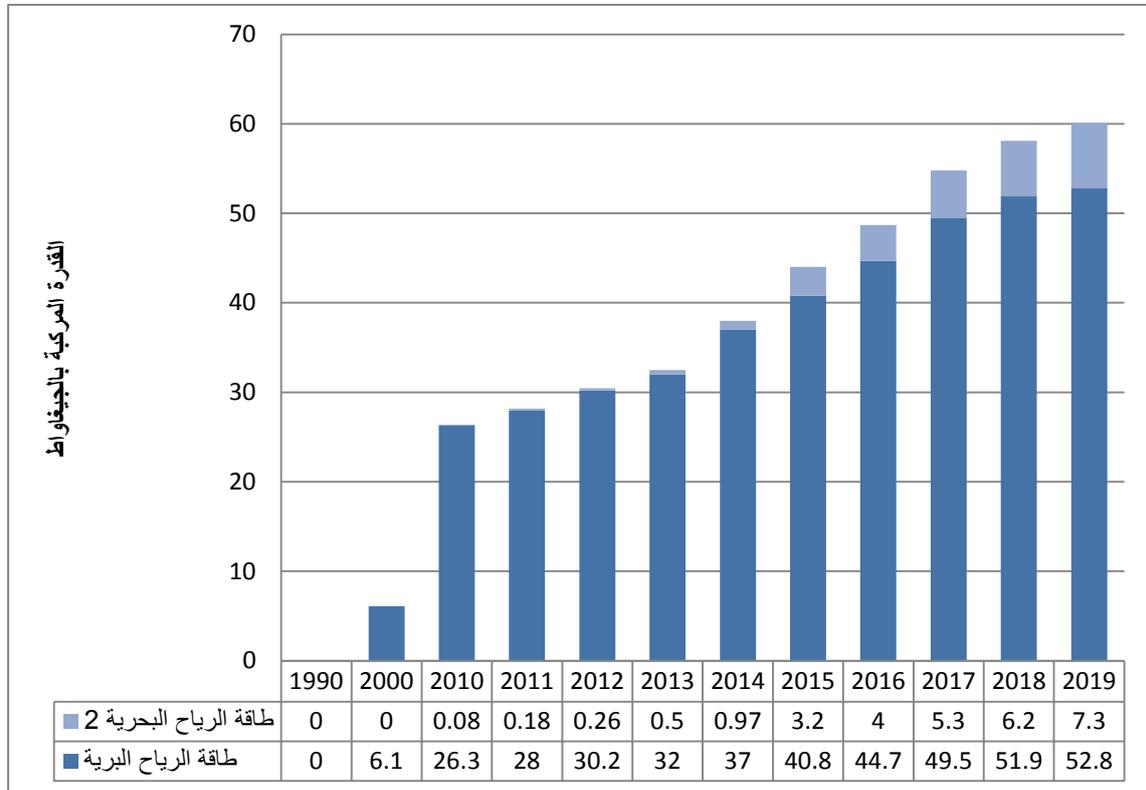
¹ International hydropower association (IHA). www.hydropower.org\country –profiles \Germany.

² British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2019, op. cit .p56

³ Bruno burger. Renewable Energy Fraunhofer Institute for Solar Energy System \st Germany, 2018,

شهدت سنة 2017 وحدها نمو بلغ 12.75% ، هذا بين التوجه نحو تطوير هذا النوع من الطاقة نظرا لبيئته الملائمة. حيث تبلغ متوسط سرعة الرياح في ألمانيا بـ 9 م\ثا. و الشكل الموالي يوضح تطور انتاج طاقة الرياح¹.

شكل رقم(3-27): تطور انتاج طاقة الرياح لألمانيا بين 1990 – 2019 .



Source: Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, **development of renewable energy sources in Germany 2017** (AGEE-Stat), 2018 p15.

<https://www.irena.org/wind>

- الوكالة الدولية للطاقات المتجددة **IRENA**.

وتعتبر الرياح البحرية أكثر سرعة بـ 70 الى 100% من سرعة الرياح على اليابسة كما تتميز بالثبات لذلك تم بناء مزارع رياح في بحر الشمال وبحر البلطيق حيث بلغ عدد التوربينات 2847 منها 2720 على اليابسة وبلغت الاستثمارات في طاقة الرياح بين 2007 و 2015 بـ 45.7 مليار اورو ، وتحتل المقاطعات ساكسونيا و برندبورغ و شليسفيغ، هول شتاين، المراتب الاولى ضمن الولايات الألمانية في الانتاج و يوفر القطاع ما يقارب 142.900 وظيفة².

¹ Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, **development of renewable energy sources in Germany 2017**, op.cit. p 15.

² Statista .the statistics portal .www.statista .com /statistics/809461/renewable-energy-employment –Germany /.consulté:10/12/2018.

3- الطاقة الشمسية :

تحتل الطاقة الشمسية المرتبة الثانية بعد طاقة الرياح ضمن الطاقات المتجددة في ألمانيا حيث تساهم بـ 7.16% من إجمالي الطاقة الكهربائية سنة 2018. و تمثل 22% من الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة حيث ارتفع الانتاج من 3.1 جيغاواط سنة 2007 الى 47.8 جيغاواط سنة 2019¹. وتتميز الطاقة الشمسية الألمانية بالاعتماد على الانتاج المحلي، من خلال الاسقف الشمسية التي تمثل 90% من الانتاج الوطني، حيث يعمل اصحابها على توفير الطاقة ذاتيا مع امكانية تحقيق مكاسب مالية من خلال بيع الفائض الطاقوي. و تعتمد الطاقة الشمسية على تكنولوجيا الالواح الضوئية (PV)، حيث قدر عددها بحوالي 1.5 مليون لوح سنة 2017. و احتلت ألمانيا المراكز الاولى في انتاج الطاقة الشمسية لعدة سنوات. وفي سنة 2018 جاءت ألمانيا في المرتبة الرابعة بعد كل من الصين والولايات المتحدة واليابان². و رغم قلة الاشعاع الشمسي في ألمانيا، نظرا لكونها بلد يقترب من القطب الشمالي، حيث بلغ متوسط الاشعاع بـ 1550 ساعة سنويا. و الشكل الموالي يبين تطور انتاج الطاقة الشمسية في ألمانيا³.

شكل رقم (3-28): تطور انتاج الطاقة الشمسية بين 2009-2019 ألمانيا.



Source: Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, **development of renewable energy sources in Germany 2017** (AGEE-Stat), 2018 p16.

<https://www.irena.org/wind>

الوكالة الدولية للطاقات المتجددة IRENA.

يوضح الشكل التطور الملحوظ في انتاج الطاقة الشمسية، الذي عرف نمو كبير و خاصة في السنوات الاخيرة. و تمثل الطاقة بالكيلوواط ساعي او تيراواط ساعي حيث بلغ سنة 2017 ما قيمته 39.4م تيراواط

¹British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2019, op. cit. p56 .

² Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit.P 95.

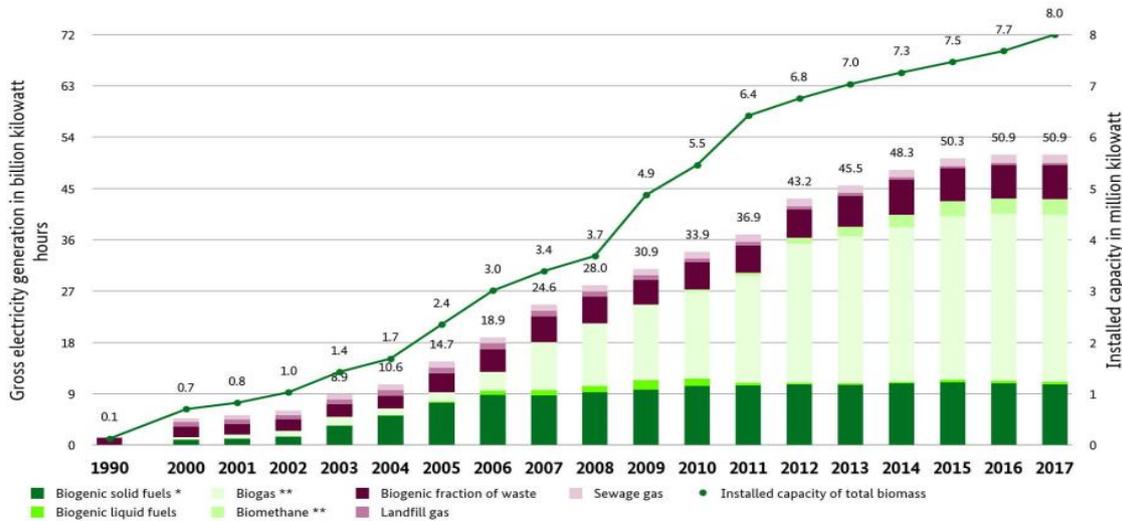
³الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، مرجع سابق.

ساعي. و القدرة المركبة بـ مليون كيلوواط و المساوي لـ جيغاواط. حيث بلغت سنة 2019 ما يقدر بـ 48 جيغاواط و تحتل الولايات برندبورغ، برلين، هولشتاين المراتب الاولى في انتاج الطاقة الشمسية¹. ويوظف قطاع الطاقة الشمسية حاليا 31000 موظف. وتعد سنة 2010 السنة الرائدة في التوظيف بـ 110.000. وظيفة نتيجة اطلاق عدة مشاريع لإنجاز محطات طاقة شمسية بلغت الاستثمارات 19.5 مليار اورو.

4- الطاقة الحيوية : BIOMASS.

تمثل الطاقة الحيوية سواء الصلبة، السائلة او الغازية 7.8% من انتاج الطاقة الاولية في المانيا. و تحتل بذلك المرتبة الثانية بعد طاقة الرياح، كما تساهم بنسبة 88% من التدفئة من مصادر متجددة، و يمثل الخشب 70% من الطاقة الحيوية، حيث توجه المانيا 40% من الخشب الى الطاقة الحيوية. بلغ انتاج الطاقة الحيوية سنة 2019 بـ 50.9 تيراواط ساعي، و بقدرة مركبة بـ 8 جيغاواط، اي بنسبة 7.2% من انتاج الكهرباء من مصادر متجددة، حيث يمثل الغاز الحيوي نسبة 5.5% و السائل 0.2% و الصلب 1.4%. و الشكل الموالي يبين تطور انتاج الكهرباء من مصادر الكتلة الحيوية حسب نوع الطاقة الحيوية بين 1990 و 2017².

شكل رقم(3-29): انتاج الطاقة الكهربائية من مصادر الكتلة الحيوية بين 1990-2017.



Source: Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, **development of renewable energy sources in Germany 2017** (AGEE-Stat), 2018 p16.

يتضح من خلال الشكل ان انتاج الكهرباء من الطاقة الحيوية ارتفع من 3.4 جيغاواط سنة 2007 الى 8 جيغاواط سنة 2017، بطاقة انتاجية بلغت 50.9 تيراواط ساعي. ويعتبر الغاز الحيوي الطاقة الاكبر مساهمة في انتاج الكهرباء بـ 76%، و تساهم الكتلة الحيوية بتوظيف 119.000 وظيفة، منها 45 الف في الطاقة الحيوية الصلبة و 45 الف في الغازية و 22 الف في السائلة³.

¹ B.Yalmaz. and others. **Photovoltaic solar power energy** , Report Europe.2013.p16.17.

² Fachagentur Nachwachsend Rohstoffe(FNR).**bioenergy in Germany facts and figures 2016..2017**

³ Netherland Enterprise Agency .**biomass market opportunities Germany** .2014, www. English. rvn . nl \ sites\default files\2014\06\country .PDF

الفرع الثالث: الكفاءة والفعالية الطاقوية في المانيا .

1- الكفاءة والفعالية الطاقوية تحتل المانيا المرتبة السادسة في استهلاك الطاقة العالمية بـ 2% من الاستهلاك العالمي، وتعتبر الطاقة الالوية من نفط و غاز موارد مستوردة نسبة تقارب 100% وذلك من اجل ضمان الامن الطاقوي. و في اطار التوجه الاخضر و التنظيف التزمت الحكومة الالمانية بتطبيق مجموعة من الاجراءات و التدابير، لتحسين كفاءة الطاقة، من اجل التقليل من انبعاثات الغازات الدفيئة. و منذ سنة 2008 الى 2015 انخفضت استهلاك الطاقة الالوية بنسبة 7.6% (الاحفورية). وحددت الحكومة الالمانية أهدافا طويلة الامد بتخفيض يصل الى 50% من الطاقة الالوية مع حلول 2050 ، انطلاقا من استهلاك 2008 . ويتوزع استهلاك الطاقة حسب القطاعات المختلفة، حيث يمثل النقل 30% من الاستهلاك، و تليها الصناعة بنفس النسبة. بينما حاز القطاع المنزلي على نسبة 28% و 14% لقطاع الخدمات¹. ووضعت الحكومة الالمانية سنة 2010 برنامجا لنظام طاقي جديد تحت اسم Energie Wende ، يهدف البرنامج الى تقليص الطاقة المستهلكة الى 20% سنة 2020، و 50% في 2050 بقطاع السكن والنقل ما يضمن تخفيض الغازات الدفيئة (CO₂) من 62 الى 78 مليون طن و الجدول التالي يبين اهداف برنامج انرجي ويند.

جدول رقم (3-5): اهداف برنامج انرجي وند .

2020	2016	المؤشر	
- 40%	- 27.3%	الغازات الدفيئة	انبعاثات الغازات الدفيئة
35%	31.6%	نسبة من الطاقة الكهربائية	الطاقات المتجددة
18%	14.8%	نسبة من الطاقة الالوية	
- 20%	- 6.5%	استهلاك الطاقة الالوية	الفعالية الطاقوية
- 10%	3.5%	استهلاك الطاقة الالوية	
2.1%	1.1%	انتاجية الطاقة النهائية	
- 20%	- 6.3%	طلب على التدفئة	السكنات
- 10%	+ 4.2%	الاستهلاك النهائي للطاقة	النقل

Source: Elina Topez et others ,energy efficiency trends and policies in Germany .an analysis based on the Odyssee and Mure dotohases. faun hofer institute for systemic and innovation research.germany.2018. www.adsysee –mure , eu /publication /national –reports/energy –efficiency –Germany .PDF ,P, (40)

¹ Elina Topez et others ,energy efficiency trends and policies in Germany .an analysis based on the Odyssee and Mure dotohases. faun hofer institute for systemic and innovation research.germany.2018. www.adsysee –mure , eu /publication /national –reports/energy –efficiency –Germany .PDF ,P39.

نلاحظ من خلال الجدول ان 2020 تمثل رؤية تهدف الى تقليص الاستهلاك، و الوصول الى 20% في الطاقة الاولية و 10% في الطاقة الكهربائية، على اساس سنة 2008. كما ان هذا التقليص سيخفف الغازات الدفيئة بنسبة 40%. ويهدف البرنامج الى تقليص نسبة 20% في التدفئة سنة 2020، والتي عرفت انخفاضاً سنة 2016 بنسبة 6.2% مقارنة بسنة 2005 و الهدف هو التخفيض نسبة 10%¹.

2- الاجراءات والتدابير الالمانية للتوجه نحو الطاقة المتجددة .

أ- السياسة الضريبية: ساهمت الضرائب المفروضة على المواد الطاقوية ذات مصدر احفوري، و وكذا الصناعات التي تعتمد على مصادر طاقوية ملوثة للبيئة، و كذا اعفاءات ضريبية على الطاقة المنتجة من مصادر متجددة الى تشجيع التوجه نحوها .

ب- البحث العلمي ومراكز التطوير: طورت المانيا مراكز البحث في مجال الطاقة المتجددة حيث تتوفر على 144 تخصص في مجال الطاقة المتجددة.

ج- التمويل: تقدم الحكومة الالمانية دعماً مالياً و قروض مسيرة لإنتاج الطاقة المتجددة، علماً ان 90% من الطاقة الشمسية هي طاقة ذاتية ينجزها الخواص، من خلال الاسقف. كما تقوم الحكومة بشراء فائض الانتاج ما شجع التوجه نحو انتاج الطاقة.

د- القاعدة الصناعية المتطورة: طورت المصانع الالمانية تكنولوجيا الطاقة المتجددة حيث اصبحت رائدة في انتاج الألواح الشمسية و توربينات الرياح و المياه، مما خفض تكلفة الانجاز. و منه تخفيض تكلفة الكيلوواط من الكهرباء.²

المطلب الرابع : النموذج الصيني في الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

يعتبر الاقتصاد الصيني من الاقتصاديات الناشئة، و التي عرفت تطوراً كبيراً خلال السنوات الاخيرة. حيث عرف الناتج المحلي الاجمالي نمو بـ 100% بين 2010-2018، من 6.1 ترليون دولار الى 12.2 ترليون دولار. وهو ثاني ناتج محلي بعد الولايات المتحدة، و يمثل 15.4% من الناتج المحلي الاجمالي العالمي. وهذا الانتاج جعل من الصين أكبر منتج لـ CO₂ عبر العالم، حيث بلغ 9825.6 مليون طن سنة 2019.³ اين احتلت المرتبة الاولى عالمياً بنسبة 28.8% من CO₂ المنبعث عالمياً سنة 2019.⁴ وتأتي هذا الانبعاث نتيجة الاستهلاك الطاقوي للصين الذي ميزه الاعتماد على الفحم كأول مورد طاقي للصين حيث يمثل 60% من استهلاك الطاقة الاولية. ونظراً للآثار البيئية و كذا الضغوط الدولية (بروتوكول كيوتو). دفع السلطات الصينية تتجه نحو الطاقات النظيفة من اجل ضمان الامن الطاقوي من جهة و كذا تقليل الاثار البيئية لاستهلاك الطاقة.

¹ Elina Topez et others, energy efficiency trends and policies in Germany.op cit. p42.

² مارتن اورت، علينا زيادة، الفعالية الطاقوية، مجلة المانيا، عدد2. دار النشر سوسي تيس، فرانكفورت المانيا، 2008، ص 56.

³ British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2020, op. cit .p13

⁴ Idem.

الفرع الاول :الوضعية الطاقوية للصين التقليدية والمتجددة :

1- الطاقة التقليدية .

نتيجة للنمو المرتفع للنتاج المحلي الاجمالي، وكذا تطور الاقتصاد الصيني. نما الاستهلاك الطاقوي من 2150.3 مليون طن مكافئ نפט سنة 2007 الى 3384.45 مليون طن مكافئ نפט سنة 2019.¹ اي بنمو بلغ 45%. وتتوفر الصين على مجموعة من الطاقات الاحفورية. لكن تبقى غير كافية للاحتياجات نظرا لعدد السكان المرتفع (1.38 مليار نسمة)، بالإضافة الى استهلاك القطاع الصناعي. وتمتلك الصين احتياطي من النفط بلغ 25.7 مليار برميل بنسبة 1.5% من الاحتياطي العالمي. تنتج 3.8 مليون برميل يوميا و تستهلك 12.8 مليون برميل، حيث تعتبر ثاني مستهلك للنفط عالميا بنسبة 13% من الاستهلاك العالمي و تستورد 10 مليون برميل يوميا.²

- **الغاز الطبيعي:** يقدر الاحتياطي بـ5.5 ترليون م³ نسبة 2.8% من الاحتياطي العالمي، بينما بلغ الانتاج 149.2 مليار م³ نسبة 4.1% من الانتاج العالمي. ويقدر الاستهلاك السنوي سنة 2019 بـ 307.3 مليار م³ و نسبة من الاستهلاك العالمي بلغت 7.8%.³

- **الفحم :** يعد الفحم المورد الطاقوي الاول في الصين حيث يقدر الاحتياطي بـ 138819 مليون طن و هو رابع احتياطي عالمي بعد امريكا وروسيا و استراليا. وبلغ الانتاج سنة 2018 ما يعادل 1828.8 مليون طن مكافئ نפט و هو يمثل 46.7% من الانتاج العالمي. وتستهلك الصين 50% من الاستهلاك العالمي للفحم و من هنا يتبين ان الفحم هو المورد الطاقوي الاساسي للصين بنسبة 60% .

- **الطاقة النووية:** لا تمثل الطاقة النووية سوى 1.7% من الطاقة الاولى للصين بـ 74.3 مليون طن مكافئ نפט و هي تمثل 12.5% من الانتاج العالمي لسنة 2019. و عرفت نمو من 14 مليون طن مكافئ نפט الى 74.3 مليون طن مكافئ نפט بين 2007-2019.⁴

2- الامكانيات الطاقوية المتجددة للصين :

تحتل الطاقة المتجددة مكانة ضمن التركيبة الطاقوية للصين، خاصة في السنوات الاخيرة. حيث عرفت نموا كبيرا، واحتلت الصين المراتب الاولى عالميا، حيث بلغ انتاج الطاقة المتجددة 158.35 مليون طن مكافئ نפט من غير الطاقة المائية، اي نسبة 22.9% من الانتاج العالمي. كما تعتبر الصين الاولى في انتاج الطاقة الكهرومائية بنسبة 28.5% من الانتاج العالمي حسب احصائيات 2019. وعرف هذا الانتاج تطورا كبيرا خلال السنوات الاخيرة. و الجدول التالي يبين تطور انتاج الطاقة المتجددة و نسبة الانتاج الى الطاقة الاولى و الكهربائية .

¹ British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2020, op. cit .p 9.

² Idem.35.

³ Idem .36.

⁴ Idem 50.

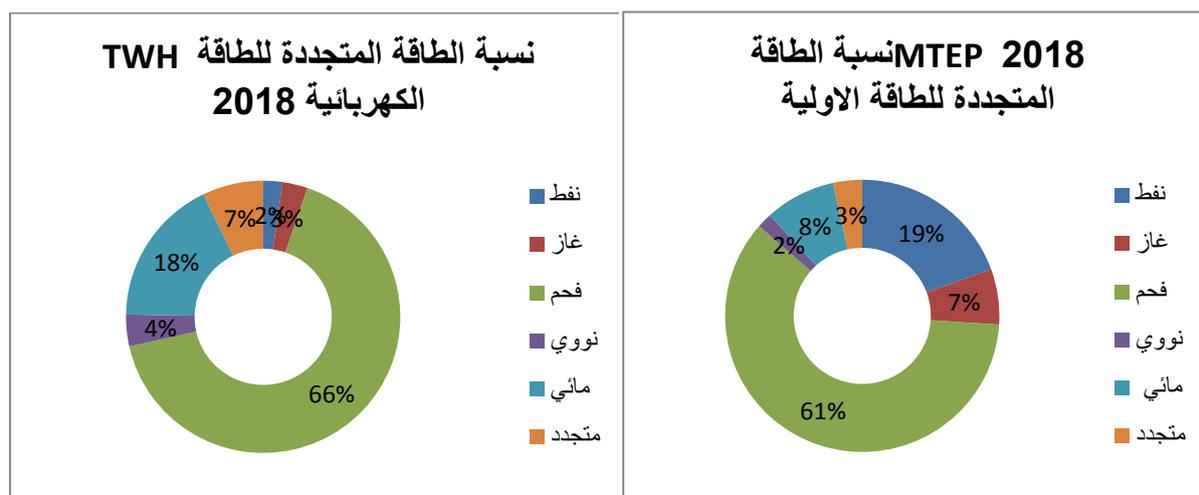
جدول رقم (3-6): تطور استهلاك الطاقة الاولية والمتجددة في الصين بين 2009-2018.

السنوات	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
استهلاك طاقة اولية MTEP	2329.5	2431.3	2690.1	2799.1	2907.0	2973.5	3009.8	3047.2	3132.2	3273.5
استهلاك طاقة كهربائية TWH	3714.7	4207.2	4713.0	4987.6	5431.6	5649.6	5814.6	6133.2	6495.1	7111.8
طاقة مائية MTEP	139.3	161	455.7	195	205.8	237.8	252.2	261	261.5	272.1
طاقة متجددة MTEP	11	15.9	22.8	29.4	42.3	51.1	64.1	81.7	106.7	143.5

Source : British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2019, 68 edition, p 8- 49.

من خلال الجدول نلاحظ ان ارتفاع الطاقة الاولية، صاحبه ارتفاع اكبر بكثير في الطاقات المتجددة. و عرفت الطاقة الكهرومائية نمو بـ 95% بين 2009 و 2018، بينما باقي الطاقات المتجددة الاخرى فقد نمت بمعدل قارب 3000% من 11 مليون TEP الى 143.5 مليون TEP، وهذا يدل على التوجه الكبير نحو الطاقات المتجددة. وارتفعت من خلاله نسبة مشاركة الطاقة المتجددة في الطاقة الاولية و الطاقة الكهربائية لسنة 2018 و الشكل الموالي يبين ذلك .

شكل رقم (3-3) : نسبة الطاقة المتجددة للطاقة الاولية بـ MTEP 2018 / . نسبة الطاقة المتجددة للطاقة الكهربائية بـ TWH 2018.



Source: British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2019, 68 edition, p 8- 49.

يتضح من خلال الشكل ان الطاقة المتجددة (H+RN) شكلت 12.7% من الطاقة الاولية لسنة 2018 كما مثلت 25% من انتاج الكهرباء من طاقة متجددة. و هذا بين مقدار النمو الذي عرفته الطاقة المتجددة في الصين .¹

أ- الطاقة المائية في الصين :

تشكل المياه المصدر المتجدد الاكثر استعمالا حيث عرفت هذه الاخيرة نموا كبيرا جعل من الصين الاولى عالميا في انتاج الطاقة الكهرومائية حيث تمثلت 28.5% من الانتاج العالمي و بقدره مركبة بلغت 341 جيغاواط وتوفر الصين على عدة انهار عظمى ساعدتها على تطوير الطاقة الكهرومائية و تساهم الطاقة الكهرومائية بـ 16.9% من انتاج الكهرباء سنة 2018.² حيث بلغ الانتاج السنوي لسنة 2019 بـ 1269.7 تيراواط ساعي. وتمثل الطاقة الكهرومائية ما نسبته 71% من الطاقات المتجددة في الصين لسنة 2019 . ويتبين من خلال الجدول رقم (3-6) النمو الذي عرفه قطاع الطاقة الكهرومائية التي نمت بنسبة 95.33% بين 2009 و 2018. ويعد الاستثمار في الطاقة الكهرومائية من اولويات السلطة الصينية، و حسب تقرير معهد اقتصاديات الطاقة و التحليل المالي (IEEFA) فان الصين التزمت باستثمار 360 مليار دولار قبل سنة 2020. وحسب الطاقات المتجددة يكون نصيب الطاقة المائية الاكبر.³

ب- طاقة الرياح :

تترجع الصين على المرتبة الاولى عالميا في انتاج طاقة الرياح.⁴ حيث بلغ الانتاج السنوي سنة 2019 ما يقدر بـ 205.5 جيغاواط و هي تمثل 28% من الانتاج العالمي. و تنتج الصين 4.8% من طاقتها الكهربائية من طاقة الرياح.⁵ و كما تساهم بنسبة 17.93% من انتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة. و تنتشر في الصين 104.934 توربين رياح ينتشر جلهما في الشمال و الشمال الشرقي والغربي الذي يساهم بـ 72% من طاقة الرياح في الصين نتيجة توفرها.⁶ و الشكل الموالي يبين تطور انتاج طاقة الرياح .

¹ Common Rules for Global Energy Security ,international energy charter ,**China Investment Report** ,www.energy ,charter .org/fileadmin/documents Media/other-publications/2017/11/23 china -investment – report .pdf .p28,consulté 10/12/2018.

² Agora energie wende .**energy transition in the power sector in china** .review on the development in 2016 and an outlook .2017 www.Agora –energy –transition –china 2016 EN-Web.pdf.

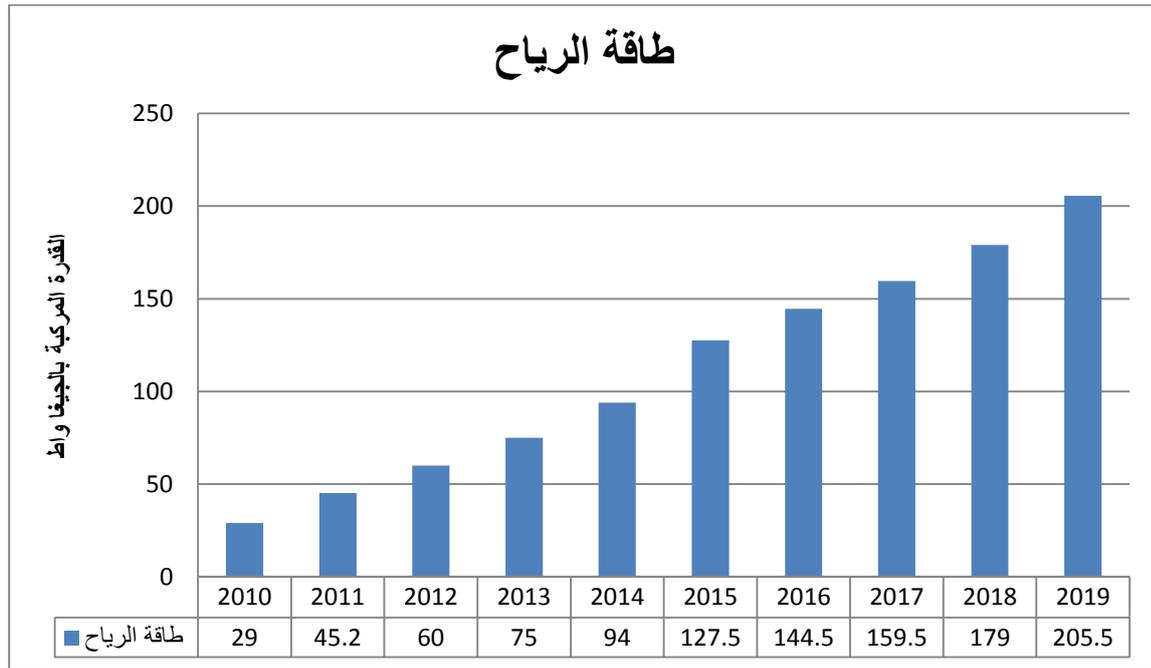
³ International Hydropower Association , **Hydropower Status Report 2018** -2018\964- www. Hydropower .org \sites\default \files\publications –does\2018-hydropower-status report , pdf.

⁴ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit.P119.

⁵ British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2019, op. cit, p 56.

⁶ Jinbo yang ,and other ,**overview of wind power in china .status and future sustainability** .9.2017.p11 www.mdpi.com \journal \sustainability .http:\pdf,s. semanticscholar .

شكل رقم (3-31): تطور انتاج طاقة الرياح في الصين بين 2010-2019. ب الجيجا واط .



<https://www.irena.org/wind>.IRENA

المصدر: الوكالة الدولية للطاقة المتجددة

نلاحظ من خلال الشكل ان طاقة الرياح تضاعفت بين 2010 و 2019 ب ستة مرات، و هذا يبين التوجه نحو الطاقات المتجددة. كما ان صناعة توربينات الرياح في الصين عرف تطورا نتيجة انتعاش سوق الطاقات المتجددة عالميا ومحليا.¹

ج- الطاقة الشمسية (PV) و(CSP) الضوئية و الحرارية :

تتمتع الصين بمدة اشعاع كبيرة تبلغ متوسط 2200 ساعة سنويا من اجل تطوير الطاقات الشمسية، تحملت الحكومة الصينية 70% من اسعار انظمة الطاقة الشمسية عام 2009. وتحتل الصين المرتبة الاولى عالميا في انتاج الطاقة الضوئية بنسبة 34% من الانتاج العالمي لسنة 2018.² حيث بلغت القدرة المركبة للطاقة الشمسية بـ 200 جيجاواط سنة 2019.³ و تساهم الطاقة الشمسية بـ 1.84% من انتاج الكهرباء و 21% من الانتاج من مصادر متجددة.⁴ و تساهم الصين بإنتاج 60% من الألواح الشمسية في العالم¹ وتوجد أكبر محطة لإنتاج الكهرباء الشمسية في الصحراء بقدرة 1500 ميغاواط. و حققت الصين الاهداف

¹ Global wind energy, **council .global wind report**. 2018 .p 41. www.tuubvoimayhdistys.fi/filebank/1191-GWEC-windreport-april-2018.pdf.

² Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit.P.95

³ Jo Coles, **China's solar energy boom**. www.tutork.net/geography /blog/chinas-solar-energy-boom

⁴ International Renewable Energy Agency, **Renewable capacity statistics** 2018 ,report IRENA 2018, p6-20. www.irena.org/publication/2018/mar/renewable-capacity-statistics-2018. Consulté 10/03/2019.

¹ Jeffery Ball and others .**China s evolving solar industry and its implications for competitive solar power in the united states and the world**. Crown Quadrangle.2017.p 133 .www.lawstanford.edu/up-content/uploads/2017/03/2017-03-20.stanford-china-report.pdf

المسطرة لسنة 2020 قبل الوقت بـ 3 سنوات . وتجدر الإشارة ان الطاقة الشمسية المذكورة هي الطاقة داخل الشبكة، اما الطاقة المنتجة خارج الشبكة فهي غير مخصصة وقد تمثل 80% من انتاج الطاقة الكهروضوئية. كما تعد الطاقة الحرارية (CPS) من التكنولوجيات المستعملة، و التي قدر حجم انتاجها 14 ميغاواط. و تستعمل هذه التكنولوجيا في تسخين المياه من خلال السخانات الشمسية. والشكل الموالي يبين تطور الطاقة الشمسية من 2010 الى 2019.

شكل رقم (3-32): تطور انتاج الطاقة الشمسية الضوئية والحرارية في الصين بين 2010-2019. بالجيغاواط.



المصدر: الوكالة الدولية للطاقات المتجددة .IRENA. <https://www.irena.org/solar>

يبين الشكل اعلاه التطور الذي عرفته الطاقة الشمسية في الصين و التي احتلت بها المرتبة الاولى عالميا، حيث نلاحظ نمو كبير في انتاج الطاقة الشمسية. و نلاحظ السنوات الاربعة الاخيرة فالنمو بلغ نسبة 80% بين 2015 و 2016 و 68% بين 2016 و 2017. و هذه المعدلات تبين النمو الكبير الذي شهدته الطاقة الكهروضوئية التي تنوي الصين الوصول الى 2300 جيغاواط.¹

د- الطاقة الحيوية و طاقة الكتلة الجوفية :

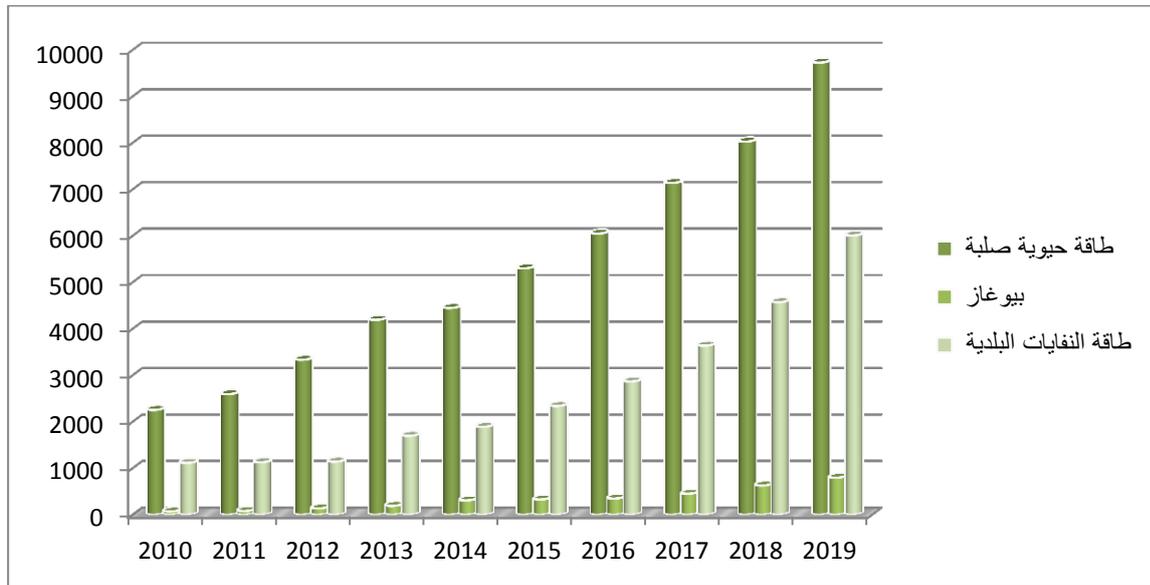
تتمتع الصين بوفرة في مواد الكتلة الحيوية من نفايات زراعية و نفايات الغابات و السكنات، و كذا الصناعة. حيث تقدر النفايات الزراعية بـ 300 مليون طن سنويا. حيث يمكن انتاج من الغاز الحيوي و النفايات الصلبة ما يكافئ 500 مليون طن فحم.¹ و تقدر القدرة الاجمالية للطاقة الحيوية بـ 14.88 جيغاواط سنة 2017 حيث تحتل المرتبة 3 عالميا . و تمثل 1.8 % من الطاقة المتجددة للصين. و تخطط

¹ الوكالة الدولية للطاقات المتجددة .IRENA. <https://www.irena.org/solar>

¹ Idem.

الصين الى الوصول الى 15% من الطاقة المتجددة من الكتلة الحيوية. وهنا يشير الى ان استخدام المباشر للكتلة الحيوية من اجل الطهي و التدفئة من خلال حرق الخشب و النفايات الزراعية تمثل 60% من الطاقة المستعملة في الارياف خاصة. و تعتبر طريقة الحرق المباشر غير بيئية لما تصدره من غازات و دخان، وبالنسبة للمكونات الطاقة الحيوية فان الصلبة منها تقدر بـ 10.39 جيغاواط بينما لا تمثل الغازية سوى 0.4 جيغاواط. كما قدر انتاج الصين من الوقود الحيوي 2.4 مليون طن مكافئ نפט و الشكل الموالي بين تطور انتاج الكتلة الحيوية للصين¹.

شكل رقم (3-33) : تطور انتاج الطاقة الحيوية في الصين بمختلف انواعها بين 2010-2019. ميغا واط



المصدر: الوكالة الدولية للطاقات المتجددة .IRENA. <https://www.irena.org/solar>

من الشكل يتضح نمو الطاقة الحيوية التي ارتفعت بين 2010 و 2019 بـ 5 مرات. كما نلاحظ ان الطاقة الحيوية الصلبة تمثل 95% من الطاقة الحيوية لسنة 2019 بطاقة قدرها 15 جيغاواط.²

هـ- طاقة الحرارة الجوفية :

رغم توفر الصين على عدة ينابيع حارة وطاقة حرارية معتبرة حيث تتوفر على 3000 ينبوع ساخن واكتشاف 300 حقل، تتركز مجملها في هضبة التبت. و بالمقارنة مع باقي الطاقات المتجددة، تعتبر الطاقة الحرارية منخفضة مقارنة بباقي الطاقات المتجددة الاخرى. و توجه الطاقة الجوفية الى الاستعمال المباشر بنسبة

¹ Xianyang Zeng, Yitai Ma. **Utilization of strain in biomass energy in china**. renewable and sustainable energy reviews .volume 11.ISSUE 5.JOUNE 2007.P 976-987
www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136403121500900. Consulte 10/03/2019

² الوكالة الدولية للطاقات المتجددة .IRENA. <https://www.irena.org/solar>

99.8% بقدره 17.9 جيغاواط، بينما لا تمثل الاستعمال الغير مباشر (انتاج كهرباء) الا نسبة 0.2 % بطاقة 27 ميغاواط و هي تمثل 0.2% من الانتاج العالمي.¹

الفرع الثاني: الكفاءة و الفعالية الطاقوية الصينية :

عرف استهلاك الطاقة في الصين نمو كبيرا حيث احتلت المرتبة الاولى قبل الولايات المتحدة الامريكية بـ 3132.1 مليون TEP . ويرجع سبب استهلاك الطاقة لعدة اسباب نذكر منها.

- تحول الصناعة الصينية نحو الصناعات الثقيلة (الصلب, السيارات. الاسمنت... الخ).

- توسع استعمال الادوات الكهربائية و الكهرو منزلية في الصين .

- تزايد ملكية السيارات في المدن.

و يتوزع استهلاك الطاقة على 4 قطاعات اساسية و هي النقل، الصناعة و المباني ، و قطاع الكهرباء من اجل ترشيد استهلاك الطاقة ضمن القطاعات المختلفة. وتبنت الصين عدة اجراءات لضمان كفاءة الطاقة نذكر منها :

- التقليل من استهلاك الطاقة في المباني السكنية حيث تمثل المباني ثلث الغازات الدفيئة في الصين من خلال التدفئة و الطهي. لذلك تم اعتماد معايير (LEED) تم ذكره في الفصل الثاني في تطوير البناءات الجديدة.

- تعتبر الصين في مجال السيارات اقل تلويثا مقارنة بالولايا المتحدة الامريكية نظرا لتوجه نحو السيارات الصغيرة .

- عرف مؤشر كثافة الطاقة تطورا كبيرا و هو يمثل كمية الطاقة المستهلكة لكل وحدة من الناتج المحلي الاجمالي، و هنا بين مدي تطور كفاءة الطاقة في الدول .

واعتمدت الصين على 3 خطط تهدف الى انخفاض استهلاك الطاقة لكل وحدة من الناتج المحلي الاجمالي بـ 15% وكذا التخفيض بـ 40 الى 50% من الكربون لكل وحدة من وحدات الناتج المحلي مطلع 2020. وتعتمد الخطة على الشبكة الذكية ، المباني الخضراء ، النقل المستدام .

- الشبكة الذكية: وهي شبكة عالية التقنية تدمج الطاقة الكهربائية والمتجددة وكذا اعتماد العدادات الذكية التي عرفت انتشارا قدر بـ 99% خلال 2017.

- المباني الخضراء : تهدف هذه الخطة الى تخفيض الطاقة بنسبة 50% من السكنات الحضرية والريفية خلال السنوات القادمة، وحددت الحكومة الصينية اهدافا كالوصول الى مليار م² من المباني الخضراء بحلول 2015، وتحقيق 20% من السكنات الجديدة بمعايير خضراء سنة 2015 ، و 50% سنة 2020. وخلال سنة 2016 حققت الصين 1.2 مليار م² من المباني الخضراء بنسبة 29% من مجموع المباني الجديدة .

¹ China National Renewable Energy Center. **China renewable energy 2018**.2018.

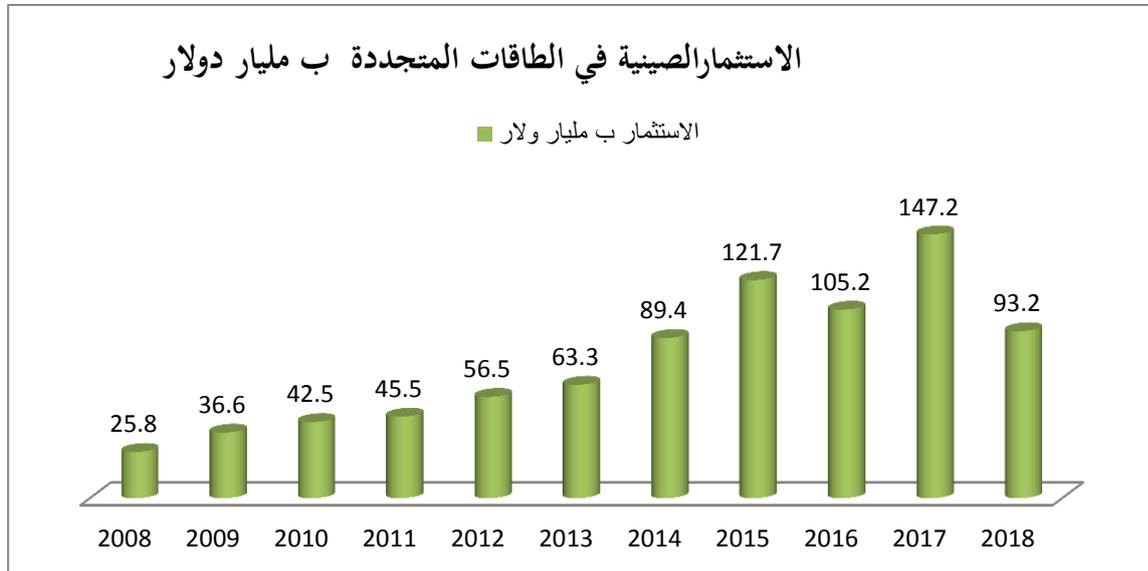
www.buoster.cnrec.org.cn/wp.content/uploads/2018/11/china-renewable-energy-outlook-2018.folder-ENG.PDF

-المركبات بطاقة جديدة : وهي مركبات اعتمدت بالخصوص على الكهرباء (EV) السيارات الكهربائية، وهي مفتاح للنقل الاخضر في الصين. ويهدف البرنامج للحد من الطلب على النفط وكذا التقليل من الغازات الدفيئة خاصة في المدن الكبرى، وتم تطبيق البرنامج على 10 مدن ليصل فيما بعد الى 25 مدينة. و ارتكز الهدف على رفع عدد السيارات الكهربائية من 500 الف سيارة سنة 2015 الى 5 ملايين سيارة سنة 2020 ، وكذا رفع عدد محطات تعبئة الطاقة الكهربائية من 2000 محطة سنة 2015 الى 12000 محطة سنة 2020 . واصبحت الصين اكبر دولة منتجة للسيارات الكهربائية حيث بيعت حوالي 200 الف سيارة سنة 2015¹. ويقدر عدد السيارات الكهربائية في الصين نهاية 2018 الى ما يقارب 2.5 مليون سيارة، وهي تمثل نصف السيارات الكهربائية حول العالم².

الفرع الثالث :حجم الاستثمار والتوظيف والغازات الدفيئة للطاقات المتجددة في الصين:

نتيجة القدرة الاستهلاكية للصين من طاقة وخاصة اعتمادها على الفحم بنسبة 60% من طاقتها الاولى، توجهت الصين الى الاستثمار في الطاقات النظيفة، حيث تهدف الى استثمار 360 مليار دولار بحلول 2020 .وخلال سنة 2017 عرفت الاستثمارات في الطاقة المتجددة و الاستثمارات النظيفة نمو ملحوظا حيث انتقلت من 8.8 مليار دولار سنة 2015 الى 1326 مليار دولار سنة 2017. والشكل الموالي يبين توزيع الاستثمارات حسب نوع الطاقة³.

شكل (3-34):تطور الاستثمارات في الطاقة المتجددة الصينية للفترة 2010-2018. ب مليار دولار.



Source: Bloomberg NEF, clean energy investment trends 2o.2018, July 9, 2018, p51.

¹Yingqiu Kuang, china's clean tech commitment, May 2018, Asia pacific foundation of Canada, p 39. www.asiapacific.ca/sites/defaultccocitytiacker-web.pdf. Consulté 10/04/2019.

² Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit.P164

³ Bloomberg NEF, clean energy investment trends 2o.2018, July 9, 2018, p51.

www.data.beomberglp.com/bnef/sites/14/2018/07/bnef-clean-energy-investment-trends-1h-2018.pdf. Consulté 14/06/2019.

ومن الشكل يتبين ان الطاقة الشمسية استحوذت على القيمة الأكبر من الاستثمارات الجديدة، تليها طاقة الرياح. و تعتبر الاستثمارات الصينية الاولى عالميا بنسبة 31% من الاستثمارات العالمية لسنة 2018 حيث بلغت 92.2 مليار دولار. وسجلت سنة 2015 اعلى قيمة للاستثمار في الطاقات المتجددة ب 145.9 مليار دولار. كما نلاحظ ان النمو بين 2016 و 2017 بلغ 23.3% الذي يدل على توجه الصين نحو تطوير الطاقات المتجددة لكن عرفت سنة 2018 تراجعا مقارنة بسنة 2017. و تساهم الطاقات المتجددة في توظيف 4.078 مليون وظيفة في الصين من مجموع 11 مليون وظيفة، سجلت حسب IAE لسنة 2018، و هي تمثل 40% من الوظائف حول العالم. و تهدف الصين الى الوصول الى 14 مليون وظيفة في الطاقة المتجددة افاق 2030.¹

- يساهم برنامج الطاقة المتجددة و الفعالية الطاقوية في تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة على غرار CO₂ الذي سجل ارقاما كبيرة في الصين، حيث انتجت الصين سنة 2019 ما يقدر ب 9825.8 مليون طن CO₂ ما يعادل 28.8% من انبعاثات CO₂ في العالم، وهذا نتيجة الاعتماد على الفحم كطاقة لإنتاج الكهرباء حيث سجلت ارتفاعا بنسبة 3.4% في عام 2019.² و من خلال مجموعة من السيناريوهات تهدف الصين الى تخفيض الانبعاثات الغازية بنسبة 30% خلال سنة 2030 و الى نسبة 200% سنة 2040.

المطلب الرابع : النموذج المغربي في الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

تعد المغرب من دول شمال افريقيا، تشبه الجزائر من الناحية الجغرافية وعدد السكان وكذا النمط المعيشي، غير انها لا تتوفر على الطاقات الاحفورية، حيث تستورد 90 % من احتياجاتها الطاقوية. لذلك وفي اطار توجهه نحو التكنولوجيات النظيفة و التخفيف من التبعية الطاقوية، توجهت نحو بناء نموذج يتجه الى ادماج الطاقات المتجددة ضمن تركيبها الطاقوية، وكذا الاهتمام بالكفاءة الطاقوية. وظهر هذا من خلال انعقاد قمة الارض COP22 في مراكش سنة 2016.³

الفرع الاول : الامكانيات الطاقوية المتجددة في المغرب .

نظرا لكون المغرب دولة غير طاقوية فان جل طاقتها الاحفورية مستوردة. لذلك فإن انتاج المغرب من الطاقة المتجددة يفوق انتاجها من الطاقات الاحفورية، حيث تمثل 96 % من الطاقة المنتجة محليا والتي تقدر ب 1.5 مليون طن مكافئ نפט بين المائية والشمسية والرياح، وتمثل الطاقة الحيوية النسبة الاكبر ضمن الطاقة الأولية المتجددة، نتيجة اعتماد المجتمع على الطرق التقليدية في التدفئة والطبخ، باستعمال الخشب

<https://www.irena.org/>

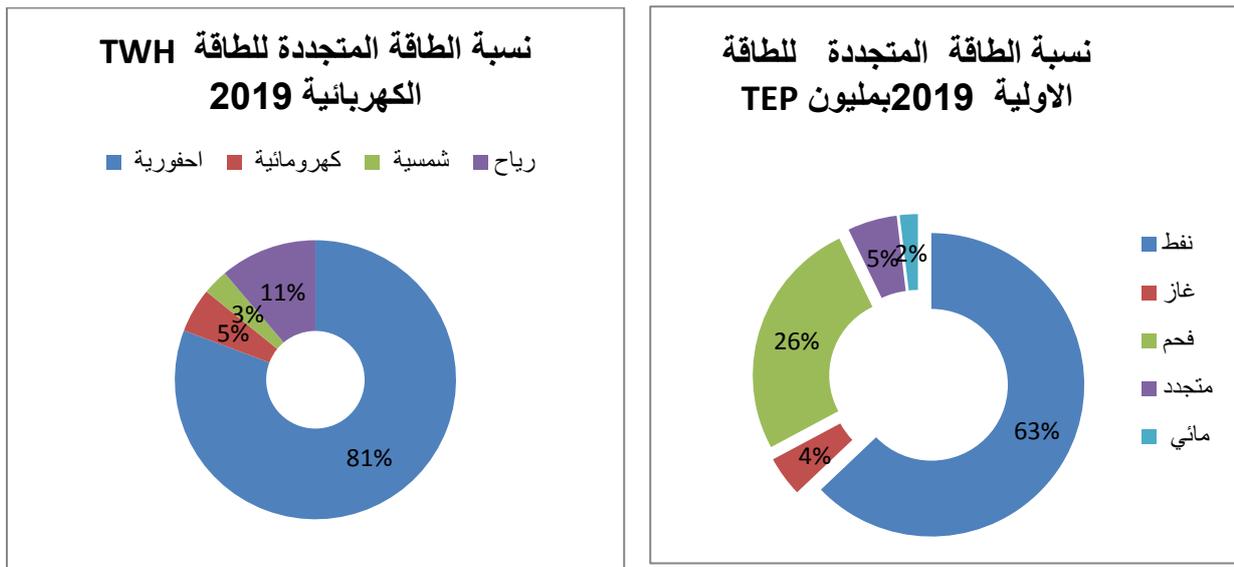
¹الوكالة الدولية للطاقات المتجددة .IRENA.

² British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2020, op. cit , p13.

³ <http://www.cop22.org/fr>

ومخلفات الحيوانات. وتستهلك المغرب من الطاقة الاولية 22.69 مليون طن مكافئ نفط سنة 2019.¹ وفي انتاج الكهرباء تساهم الطاقة المتجددة ب 19.23 % من مصادر متجددة بطاقة اجمالية تقدر ب60.54 تيراواط ساعي من مجموع 34 تيراواط ساعي لسنة 2018. وتساهم الطاقة المائية ب 1.7 تيراواط ساعي والطاقة الشمسية ب 1 تيراواط ساعي وطاقة الرياح ب 3.8 تيراواط ساعي.²

شكل رقم (3-35) : نسبة الطاقة المتجددة للطاقة الاولية ب MTEP 2018 / . نسبة الطاقة المتجددة للطاقة الكهربائية بTWH 2018.



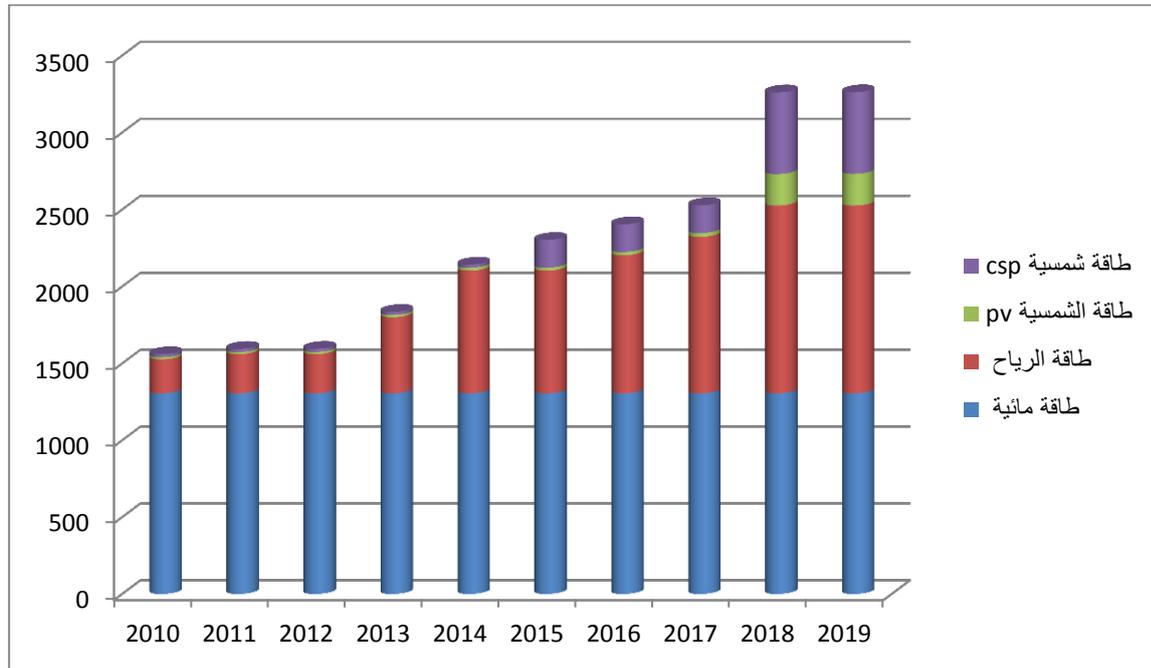
, 68 20 Source: British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 20 edition, p 8- 49

نلاحظ ان الطاقة الاحفورية تغلب على التركيبة الطاقوية، وعلى الاستهلاك الاولي من الطاقة. حيث تساهم ب7% في التركيبة الطاقوية. لكن ما يلاحظ ان انتاج الطاقة الكهربائية بدأ يعتمد على الطاقات المتجددة بشكل كبير، حيث ساهمت ب 20 % من الانتاج لسنة 2019. مع تسجيل نمو من سنة الى اخرى على عكس الاعتماد على الطاقات الاحفورية في انتاج الطاقة الكهربائية. والشكل الموالي يبين تطور انتاج الطاقات المتجددة خلال السنوات الاخيرة .

¹ British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2020, op. cit p 8.

² Idem ,p52

شكل رقم (3-36): تطور انتاج الطاقات المتجددة بين 2010-2019 في المغرب ب الميغا واط .



<https://www.irena.org/solar>

المصدر: الوكالة الدولية للطاقات المتجددة IRENA.

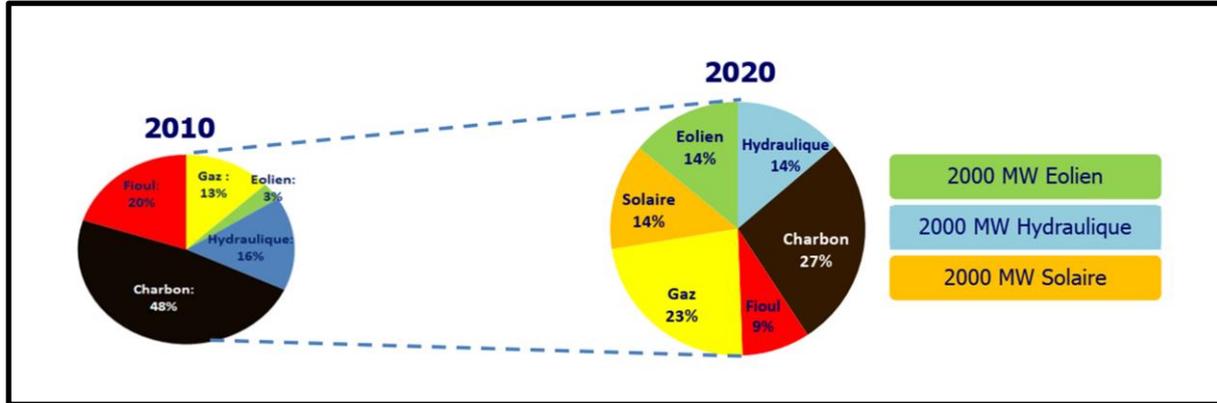
تطورت الطاقة المتجددة في المغرب بين 2010 و2019 من 1500 ميغاواط الى 3260 ميغا واط من القدرات المركبة . لكن من حيث الانتاج فيعتبر متذبذبا خاصة في الطاقة الكهرومائية، التي تعتمد على منسوب المياه في السدود والمرتبطة بالموسم، رغم ثبات القدرات المركبة. اما بالنسبة للطاقة الرياح فقد عرفت تطورا كبيرا حيث ساهمت 11.2 بالمئة من انتاج الطاقة الكهربائية لسنة 2019. وقدر انتاج الطاقة الشمسية ما قيمته 1 تيراواط ساعي وبقدرة مركبة تقدر ب 800 ميغا واط وبنسبة انتاج للكهرباء عند 3 بالمئة. وغلبت الطاقة الشمسية الحرارية على انتاج الطاقة الشمسية ب 530 ميغا واط. وسجلت المغرب اعلى زيادة في انتاج الطاقة الشمسية الحرارية لسنة 2018 مع الصين حيث شكلت الزيادة الاجمالية للمغرب والصين 11% من الانتاج الاضافي لسنة 2018.¹

الفرع الثاني: البرامج الطاقوية المستقبلية للطاقات المتجددة.

يهدف المغرب الى تحقيق اندماج للطاقات المتجددة ب 42 بالمئة خلال الفترة 2020. من خلال رفع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ب 2000 ميغا واط، وهناك آفاق لرفع الطاقة المتجددة الى 52% افاق 2030 حسب ما تم الاعلان عليه في قمة الارض COP22 بباريس والشكل الموالي يبين الانتقال الطاقوي للمغرب بين 2010-2020.

¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) , 2019.op.cit.P25

شكل رقم(3-37): افاق تطور التركيبة الطاقوية للمغرب بين 2010-2020.



Source : office national de l'électricité et de l'eau potable. Le marché de l'énergie électrique au Maroc. <http://www.one.org.ma/>.

1- برنامج الطاقة الشمسية: يهدف البرنامج الى استثمار قدره 9 مليار دولار، من اجل انتاج 2000 ميغا واط، من خلال عدة مشاريع عبر خمس مواقع وهي (عين بني مطهر، فم الواد، الوزازات، سبخت الطاح و بوجدور). حيث سينتج المشروع مطلع 2020 حوالي 4500 جيغا واط ساعي، لينقل المشروع مساهمة الطاقة الشمسية ب 14% من الانتاج الوطني. كما تخفض من انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون ب 3.7 مليون طن في السنة وتقتصد في الطاقة ب 1 مليون طن مكافئ نفط في السنة.¹

2- برنامج طاقة الرياح: في اطار الهدف المسطر للوصول الى 2000 ميغا واط من طاقة الرياح مطلع 2020، سجلت المغرب عدة مشاريع منها ما هو بمجسد ب 380 ميغا واط و 500 ميغا واط في طور الانجاز و 200 ميغا واط قيد التطوير. وقام بطرح مناقصات ل850 ميغا واط جديدة. وتعد محطة "طرفاية" كنموذج بطاقة انتاج 301 ميغا واط. وقدرت تكلفة البرنامج 3.5 مليار دولار، كما يهدف البرنامج الى اقتصاد في الطاقة الاولية ب 1.5 مليون طن مكافئ نفط في السنة، وتخفيض في كمية غاز ثاني اكسيد الكربون ب 60.5 مليون طن في السنة.²

¹ Ministre de l'énergie, **les énergies renouvelable au Maroc**. Maroc, 2015, p 15. www.mem.gov.ma.

² احمد نصير، **واقع وافاق الطاقات المتجددة في المملكة المغربية**، الملتقى الدولي حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، جامعة البليدة 2، افريل 2018.

الخاتمة :

عرفت الطاقات المتجددة تطورا كبيرا خاصة من ناحية التكنولوجيا، التي عملت على الرفع من كفاءة تشغيلها ومردوديتها الاقتصادية. وهو ما قلص من العوائق الكبيرة التي واجهت العديد من الدول، في الاعتماد عليها، نظرا لعدم تنافسيتها مقابل النفط والغاز الطبيعي والفحم والطاقة النووية. لكن في المقابل تبقى الطاقات المتجددة باختلاف مصادرها، من طاقة كهرومائية وشمسية سواء الحرارية منها او الضوئية، وكذا طاقة الرياح والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية، السبيل الامثل لتحقيق الاستدامة الطاقوية. سواء من الجانب البيئي، وما لها من فوائد في تقليل الانبعاثات الغازية والكربونية، او من جانب اطالة عمر الطاقات الاحفورية، لتلبي احتياجات الاجيال القادمة، نظرا لوجود استعمالات عديدة للطاقة الاحفورية من غير الاستعمال الطاقوي، في مجالات البتروكيماويات والبلاستيك والاسمدة وغيرها. كما عرف نصيب الطاقة المتجددة ارتفاعا ضمن التركيبة الطاقوية العالمية، خاصة في نصيب انتاج الكهرباء الذي قارب الثلث. كما عرفت الطاقات المتجددة تنوعا في الاستعمالات، من الاضاءة والتدفئة وتسخين المياه، الى تحلية مياه البحر والاستعمال في مجالات متعددة. وعرفت بعض الدول قفزة نوعية على غرار الصين، التي احتلت المراتب الاولى عالميا في انتاج الطاقة الكهرومائية والطاقة الشمسية الضوئية وكذا طاقة الرياح. كما ان تعدد المانيا من النماذج الرائدة عالميا نظرا لتوسعها في ادماج الطاقات المتجددة في تركيبها الطاقوية .

لكن في المقابل تبقى الطاقات المتجددة ضئيلة، اذا ما قورنت بالطاقات التقليدية. ومنه لا بد ومن اجل تحقيق الاستدامة الطاقوية، وتبني تكنولوجيات الطاقة النظيفة، ان تسعى الدول في الاجلين القصير والمتوسط الى التقليل من آثار الاستهلاك الحالي للطاقة، على البيئة والنظم الحيوية. من خلال تبني استراتيجية تعمل على ترشيد استهلاك الطاقة، في اطار الكفاءة والفعالية الطاقوية .

الفصل الرابع

واقع وآفاق الطاقات النظيفة

والمتجددة في الجزائر

مقدمة الفصل:

ترتكز عملية التنمية في الجزائر على قطاع الطاقة، حيث تهيمن على الحياة الاقتصادية باعتبارها العنصر الأساسي في جميع المؤشرات الكلية للدولة، من توازن في الميزان التجاري، والتربع على الصادرات، الى كونها تمثل 60 بالمئة من موازنة الدولة، وكذا المساهمة الكبيرة في الناتج المحلي الاجمالي، سواء بصفة مباشرة او غير مباشرة. وكذا ارتباط مراحل النمو التي عرفتها الجزائر بأسعار الطاقة، وما لها من تأثيرات على الحالة الاجتماعية. كما تعتبر الطاقة عصب التنمية المستدامة في الجزائر، نظرا لارتباط النشاط الاقتصادي والصناعي بعمليات استخراج وانتاج الطاقة، وكذا الاستهلاك المحلي لها كون القطاعات الصناعية الاخرى منخفضة جدا .

وتتمثل الاستدامة الطاقوية في الجزائر سواءا من خلال استغلال الطاقات الاحفورية الاقل تلويثا، والتي تحسب على الطاقات النظيفة، على غرار الغاز الطبيعي وغاز البترول المميع وغيرها من الطاقات الاقل تلويثا. او من خلال ترشيد الاستهلاك الحالي، من خلال اتباع استراتيجية وطنية للكفاءة والفعالية الطاقوية، تمس جميع القطاعات. كما تمثل الطاقات المتجددة الخيار الامثل للاستدامة الطاقوية نظرا للإمكانيات الجغرافية، خاصة ما تعلق بالطاقة الشمسية. هذه الاستراتيجيات الطاقوية النظيفة يمكن ان تعمل على تحقيق ابعاد التنمية الصناعية المستدامة للجزائر. من هنا تم تقسيم الفصل الرابع الى المباحث التالية :

المبحث الاول: الامكانيات الطاقوية للجزائر وعلاقتها بالبيئة والاقتصاد الوطني.

المبحث الثاني: الطاقات الاحفورية النظيفة وكفاءة استخدام الطاقة .

المبحث الثالث: الطاقات النظيفة المتجددة في الجزائر والاستدامة.

المبحث الأول: الإمكانيات الطاقوية للجزائر وعلاقتها بالبيئة والاقتصاد الوطني .

يساهم بنسبة كبيرة في المؤشرات الكلية للاقتصاد الوطني، من ناتج محلي اجمالي و احتياطي صرف، وينسب مهمة في التشغيل و التنمية الوطنية. هذه الامكانيات احدثت تغيرات جوهرية علي الحياة الاقتصادية والاجتماعية وحتى البيئية للوطن. ولقد عرفت احتياطات الجزائر من الطاقة (نفط، غاز) تطورا ملحوظ نتيجة الاكتشافات الأخيرة، وصاحب هذا النمو زيادة في الانتاج في المادتين، وكذا الكميات المستهلكة محليا، خاصة مع تغير نمط المعيشي للسكان نتيجة زيادة ايرادات هذه المادتين في السنوات الأخيرة.¹

مطلب الاول: لمحة تاريخية ومؤسسية وتشريعية لقطاع الطاقة في الجزائر .

الفرع الاول: لمحة تاريخية لقطاع الطاقة في الجزائر .

1-الفترة الاستعمارية: تعود اولى اكتشافات البترول في الجزائر الى الحقبة الاستعماري، وتحديدًا سنة 1956، وبالتحديد بحقول حاسي مسعود. وكان استغلال المحروقات آنذاك من نصيب الشركات الاجنبية وهما الشركة الوطنية للبترول بالجزائر (SNREPAL) وشركة استغلال وتنقيب البترول في الصحراء (CREPS).

2-بعد الاستقلال: تم تأسيس الشركة الوطنية للبحث و التنقيب والاستغلال والنقل للمحروقات (SONATRACH)، في 31 ديسمبر 1963. وهي الشركة الوحيدة المخولة بنقل وتسويق المنتجات الهيدروكربونية، بموجب القانون 491/63 المؤرخ سنة 1963/12/31. كما انضمت الجزائر الى منظمة الدول المصدرة للبترول OPEC سنة 1969. وانضمت لمنظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول (OAPEC) سنة 1970. كما عرفت قطاع المحروقات نقطة مهمة وهي تأميم المحروقات سنة 1971، حيث اعلن الرئيس السابق للدولة الجزائرية هواري بومدين يوم 24/فيفري/1971 من حاسي مسعود نقل الملكية والسيادة على الحقول البترولية من الشركات الاجنبية الى شركة سوناطراك. ومنذ ذلك الحين اصبحت الشركة المهيمن الوحيد علي قطاع المحروقات في الجزائر .

الفرع الثاني: المؤسسات الفاعلة في قطاع الطاقة في الجزائر.

عرف قطاع الطاقة في الجزائر عدة تحولات من الجانب المؤسسي بدءا بإنشاء شركة سوناطراك وصولا الي انشاء الوكالة الوطنية لتأمين المحروقات وسلطة ضبط المحروقات سنة 2005، وسنحاول ابراز اهم المراحل المؤسسية في تاريخ قطاع الطاقة في الجزائر.

¹كتوش عاشور، الغاز الطبيعي في الجزائر وأثره على الاقتصاد الوطني، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2004 ص 12،

1-إنشاء سوناطراك :

انشأت الشركة الوطنية للبحث والتنقيب واستغلال ونقل المحروقات سوناطراك بموجب قانون 491/63 المؤرخ سنة 1963، والتي كان هدفها دراسة ونقل المحروقات الغازية والسائلة. وتاريخ 1966/09/22 وبموجب مرسوم رقم 292/66 اتسع مجال عمل الشركة، ليشمل كافة مراحل الانتاج والتنقيب، مما مهد لها السيطرة على القطاع بعد عملية التأميم .

سنة 1985 تم اعادة هيكله الشركة التي انشأ على اثرها 17مؤسسة، منها 4 شركات صناعية و03للاعمال و 10مؤسسات خدماتية. ومع صدور قانون المحروقات 14/86 والمعدل بالقانون 21/91 ابرمت سوناطراك عدة شركات اجنبية ذات صيت في مجال الطاقة، من اجل نقل التكنولوجيا. لكن بقيت دائما الحصص الكبرى لشركة سوناطراك .

ومع دخول القرن 21 اصبحت سوناطراك شركة عالمية، حيث امتد نشاط الشركة خارج الوطن. حيث قامت الشركة بعدة استثمارات خارج الوطن على غرار مصر مع شركة "ستات اويل" وشراكة مع "ENI" الايطالية ومجموعة البركة لتقاسم انتاج 5 منصات تنقيب في حوض "تاودني" في مالي. لذا تحتل سوناطراك مكانة عالمية ضمن شركات النفط في العالم ,حيث تحتل المرتبة الاولى افريقيا في الغاز والبتروال والمرتبة 12 عالميا كشركة للطاقة.

2-إنشاء سونلغاز :

هي الشركة الوطنية للكهرباء والغاز، تعتبر المتعامل الوحيد في الامداد بالطاقة الكهربائية والغاز في الجزائر. وتكمن مهمتها في انتاج الكهرباء ونقله وتوزيعه، وكذا نقل الغاز وتوزيعه عبر القنوات. انشأت سنة 1969 حيث تحولت من شركة وغاز الجزائر (EGA) المؤسسة سنة 1947، تدعمت الشركة سنة 1983بمخمس شركات فرعية للأشغال المتخصصة وهي:

- كهريف **KAHRIF** :للإنارة و وايصال الكهرباء .

- قناغاز **KANAGHAZ**: لإنجاز شبكات نقل الغاز .

- كهركيب **KAHRAKIB**: للتركيبات والمنشآت الكهربائية .

- اينرغا **INERGA** : للهندسة المدنية .

- **AMC**: المؤسسة لصنع العدادات واجهزة المراقبة و القياس.¹

وفي سنة 1991 تحولت الشركة الى مؤسسة ذات طابع صناعي وتجاري، ومنه تحولت الى شركة ذات اسهم (SPA) سنة 2002 وسنة 2004 اصبحت شركة قابضة (هولدينغ)، حيث قامت بإعادة هيكله نفسها في

¹ بن محاد سمير، استهلاك الطاقة في الجزائر دراسة تحليلية وقياسية، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر

شكل شركات متفرعة، مكلفة بالنشاطات الاساسية من انتاج ونقل، وهي SPE لإنتاج الكهرباء GRTE، لنقل الكهرباء، GRTG لنقل الغاز.

كما عرفت سنة 2006 اعادة هيكلة وظيفة التوزيع لتشمل اربع مناطق للتوزيع: الجزائر العاصمة، منطقة الوسط، منطقة الشرق، منطقة الغرب.

3- لجنة ضبط الكهرباء و الغاز:¹

انشأت اللجنة بواسطة القانون 01/02/2002 المؤرخ في 2002، وهذا كهيئة مستقلة تتمتع بالشخصية القانونية والاستقلال المالي، هدفها السهر على السير والشفاف لسوق الكهرباء والغاز للمستهلكين. وكذا تحقيق المرفق العام الكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، بالإضافة الى الوظيفة الاستثمارية لدي السلطات الحكومية حول تنظيم سوق الكهرباء والغاز .

الفرع الثالث: الاطار التشريعي والقانوني للطاقة في الجزائر.

عرفت المنظومة التشريعية لقطاع الطاقة في الجزائر تطورا مهما منذ الاستقلال الى يومنا هذا، هذا التطور كان نتيجة التغيرات الاقتصادية والسياسية وحتى الاجتماعية منها، ويمكن القول ان اهم القوانين والمراسيم الخاصة بالطاقة في الجزائر تتلخص حول الآتي:

1-**المرسوم 491/63**: الصادر بتاريخ 1963/12/13 والذي تم بموجبه انشاء الشركة الجزائرية لنقل وتسويق المحروقات سوناطراك.²

2-**النظام التشريعي الامر 22/71**: المؤرخ بتاريخ 1971/04/12 والذي يسمح بموجبه للشركات الاجنبية، وفي اطار الشراكة مع سوناطراك. حيث لا تقل مساهمة سوناطراك عن 51%. كما اتاح لشركة سوناطراك دور المتعامل، مع امكانية اتاحة الدور للشريك الاجنبي في حالة الاستكشاف. ويتم بموجبه تقاسم المحروقات السائلة في الحقول، كما يلتزم كل طرف بدفع تكاليف النقل وكل الضرائب المباشرة على المحروقات. كما يلتزم الشريك الاجنبي باستثمار جزء من ارباحه من اجل المحافظة على الاحتياطات وتجديدها. كما تتضمن عدم اللجوء للمحاكم الدولية في حالة النزاعات بين سوناطراك والشريك الاجنبي وانما الاكتفاء بالمحاكم الجزائرية .

3-**النظام التشريعي القانون 14/86**: المؤرخ بتاريخ 1986/08/14³

جاء هذا القانون في ظروف قاسية على الاقتصاد الوطني، نتيجة انخفاض اسعار البترول (9دولار) وانخفاض الموارد الاولية للبلاد. كما اضطرت السلطات آنذاك الى اصدار القانون 14/86 والذي تعلق

¹ الموقع الرسمي لشركة سونلغاز .

² وزارة الطاقة والمناجم، حوصلة قطاع الطاقة والمناجم، 2000-2005، ص 6.

³ القانون رقم 86-14 المؤرخ في 14 أوت 1986 المتعلق بأعمال التقيب والبحث عن المحروقات واستغلالها ونقلها بالأنابيب، الجريدة الرسمية الجزائرية العدد 35، الصادر 1986/08/11 ص 11.

اساسا بأعمال التنقيب والبحث واستغلال ونقل المحروقات. واتاح هذا القانون للشركات الاجنبية امكانية انشاء شركات مختلطة مع الشريك الجزائري (سوناطراك)، او باتفاقيات لتقاسم الانتاج. واستثنى القرار الحقول المكتشفة قبل تاريخ صدوره. لكن ومع تفاقم الأزمة المالية وعجز شركة سوناطراك عن تمويل مشاريعها، قام سنة 1991 بتعديل القانون ليسمح بموجبه للشركات الاجنبية باستغلال الحقول المكتشفة سابقا، بهدف رفع معدلات الانتاج، خاصة في الحقول التي تستلزم تقنية عالية من اجل رفع طاقة انتاجها.

4- القانون 05-07: المؤرخ في 2005/04/28.¹

جاء كتحفيز للشركات الاجنبية العاملة في قطاع المحروقات، حيث تضمن مجموعة من النقاط من بينها اعداد اسعار المنتجات البترولية و الغاز الطبيعي بصورة توجه الاستهلاك نحو المصادر(المنتجات) الاقل تلويثا. كما جاء القانون بعدة امتيازات للشريك الاجنبي، كالترخيص له بالتنقيب على المحروقات في مكان واحد او عدة اماكن لمدة اقصاها سنتان حسب المادة (20). كما جاءت المادة (25) من القانون بان المحروقات المستخلصة في اطار عقد البحث او الاستغلال ملك للمتعاقد، تحوز الدولة من خلاله على ضرائب و اتاوات حق الاستغلال.²

وجاء القانون بإنشاء وكالتين وطنيتين حسب المادة (12) تتمتعان بالاستقلالية المالية وبالشخصية القانونية.³ وهما الوكالة الوطنية لمراقبة النشاطات وضبطها في مجال المحروقات، وتدعي "سلطة ضبط المحروقات". والوكالة الوطنية لتثمين موارد المحروقات.

5- الامر رقم 10/06: المؤرخ في 2006/07/29.

جاء الامر كتعديل لقانون المحروقات (2005/07/05) واشتملت اهم التعديلات على ما يلي :

-اجبارية احتواء عمليات التنقيب والاستغلال علي مشاركة سوناطراك.
-عمليات التكرير تبقي مقتصرة على شركة سوناطراك وحدها وان اقتضي الامر بالشراكة 51%-49%.⁴
-فرض رسوم على الارباح الغير اعتيادية المحققة من قبل الشركاء الاجانب، في حال تجاوز خام برنت سعر 30دولار للبرميل. وتصب هذه التعديلات في اطار فرض السيادة الوطنية على المحروقات، وكذا ضمان حق الاجيال القادمة في الطاقة .

المطلب الثاني: الامكانيات الطاقوية للجزائر .

تمتلك الجزائر احتياطي جد هام من البترول والغاز الطبيعي والفحم الحجري وحتى اليورانيوم وكذا الغاز الصخري المكتشف حديثا، وتعرف هذه الاحتياطات ارتفاعا من حين لآخر حسب نشاط البحث

¹ القانون 07/05/ المؤرخ بتاريخ 2005/04/28 المتعلق ب المحروقات الجريدة الرسمية الجزائرية العدد 50 الصادرة في 19 جويلية 2005، ص9-12.

² المادة 25 من القانون 07/05، الجريدة الرسمية، الجزائرية، العدد50، ص 13.

³ المادة 12 من القانون 07/05، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد50، ص09.

⁴ القانون رقم 10/06 المؤرخ في 30 يوليو 2006، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد2006، ص48، ص4.

والتنقيب، من طرف شركة سونطراك وشركاءها. حيث عرفت سنة 2006 حوالي 12 اكتشاف و2008 اكتشافين و2007، وعرفت 15 اكتشاف توزعت عبر التراب الوطني من الصحراء وحتى الشمال وفي عرض البحر .

الفرع الاول :احتياطيات الطاقة الجزائرية .

لقد عرفت الاحتياطيات الطاقوية للجزائر تطورا منذ اول اكتشاف سنة 1956 حيث يمثل احتياطي البترول حوالي 1% من الاحتياطي العالمي، لذلك يعتبر ضئيلا اذا ما قورن مع بعض الدول كالسعودية، ايران، العراق، ليبيا التي تحوز علي احتياطيات ضخمة¹ .

1- احتياطيات الفحم الحجري : يقدر احتياطي الجزائر من الفحم المتوفر في الجنوب الغربي للبلاد بحوالي 40 مليون طن³ ، والذي يمكن استعماله في انتاج الكهرباء. غير ان ارتفاع تكاليف انتاجه واستخراجه، جعل القائمين على السياسة الطاقوية للجزائر يتجهون نحو استعمال الغاز الطبيعي بدل الفحم الحجري. اضافة الى اثاره الكبيرة على البيئة مما يحدثه من تلوث، سواء نتيجة استهلاكه، أو الآثار المصاحبة لعملية الاستخراج على المناطق المحيطة بالمناجم.

2- اليورانيوم : يقدر احتياطي الجزائر من مادة اليورانيوم ب 25000 طن من هذا المعدن، حيث يمكن استخدامه من أجل تشغيل المفاعلات النووية، التي تستعمل الماء الخفيف لإنتاج الكهرباء، حيث تقدر الطاقة الانتاجية من الكهرباء بحوال 400 مليون طن مكافئ بترول. ونتيجة الابحاث التي اجريت سنوات الثمانيات خلصت الى امكانية انشاء محطات نووية لإنتاج الكهرباء ذات قدرات انتاجية تصل الى 600 ميغاوات. غير ان هذا النوع من الطاقة يلاقي مجموعة من الصعوبات الادارية والدولية وحتى التقنية، تجعل من هذه التقنية غير فعالة في الوقت الحالي.²

3-البترول: تختلف الارقام حول احتياطي البترول الجزائري فهناك الاحتياطيات الممكنة، وهي الكميات المتوقع تواجدها. لكن لم يتم حفر ابارها بعد، وانما تستند التوقعات الى الخصائص الجيولوجية و الفيزيائية للمناطق المحيطة بها. وكذلك هناك الاحتياطيات المحتملة، والتي تمثل الكميات المكتشفة، لكن لم يتم بعد تحديد كمياتها بصورة دقيقة. وتبقي الاحتياطيات المؤكدة فعلا هي التي تعتمد في تقدير الحجم الفعلي للاحتياطيات، وهو حجم تم تقديره على اساس فعلي وعملي، من خلال اجراء عمليات حفر تجريبي لتحديد كمياتها. ويعتبر الاحتياطي المؤكد هو الذي يأخذ به بعين الاعتبار في تقدير الاحتياطيات العالمية من البترول. وفي ما يلي شكل يبين احتياطيات الجزائر من البترول خلال السنوات الاخيرة³.

¹ منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول، التقرير الاحصائي السنوي ،الأوبك، الكويت.2016.ص 100.

² وزارة الطاقة و المناجم، الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مؤتمر الطاقة العربي الثامن، عمان، جوان، 2006،ص 7.

³ British petroleum. **statistical review of world energy** .66th edition . June 2017.p12.

جدول قم (1-4): يبين حجم الاحتياطات الجزائرية للبترول سنة 2000-2019. مليار برميل

السنوات	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2019
حجم الاحتياطي	11.3	11.4	12.2	12.2	12,2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2

المصدر: منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول، التقرير الاحصائي السنوي. الاويك. الكويت، 2016 ص.114.
-British petroleum. statistical review of world energy .68th edition . June 2020.p 16
من خلال الجدول اعلاه، تبين الارقام ان احتياطات الجزائر من البترول ثابتة خلال الخمسة عشر سنة الماضية حيث قدرت ب 11.3 مليار برميل سنة 2004. ويبقى هذا الاحتياطي ثابت خلال سنوات 2004 2002, كما عرف ارتفاعا طفيفا الى 12,2 مليار برميل سنة 2006 وهذا بسبب الاكتشافات المسجلة سنة 2006، والمقدرة ب 8 اكتشافات جديدة ويبقى هذا الرقم ثابتا خلال العشر سنوات الاخيرة. وحسب آخر الحسابات فان هذا الرقم من الاحتياطي، ومع تزايد حدة الانتاج واستمرارها بنفس الوتيرة، فان المدة المتوقعة لنفاذ الاحتياطي هي 25 سنة. اي الى غاية 2040. وتحتل الجزائر المرتبة الثامنة عربيا وافريقيا بهذا الاحتياطي ويمثل الاحتياطي الجزائري 0.7 % من الاحتياطات العالمية.¹

شكل رقم (4-2) حجم الاحتياطات الدول العربية والافريقية من النفط الوحدة مليار برميل .

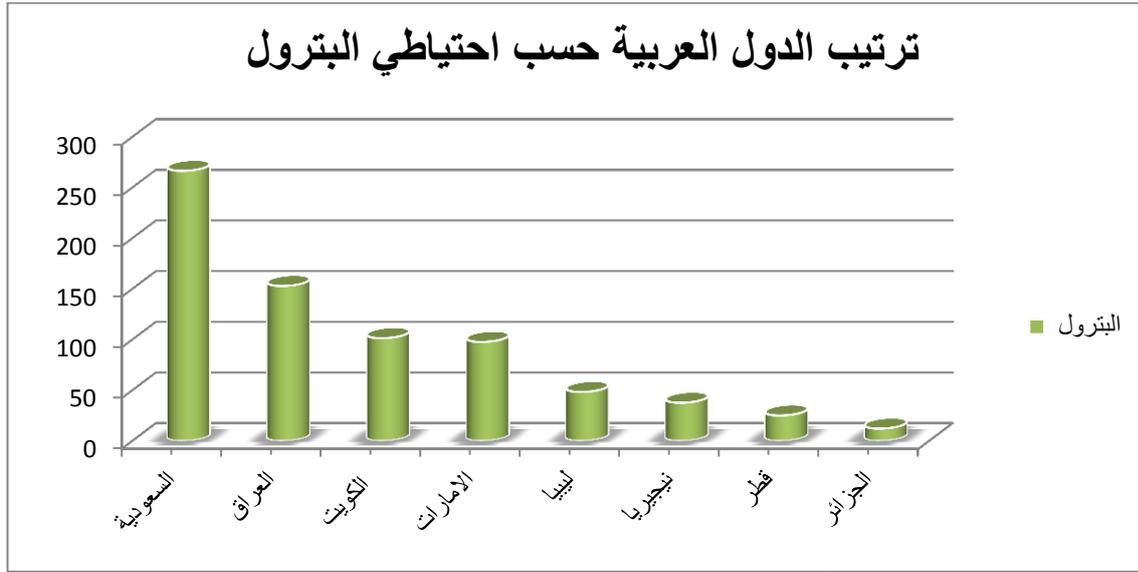
السنوات	1	2	3	4	5	6	7	8
الدولة	سعودية	العراق	الكويت	الامارات	ليبيا	نيجيريا	قطر	الجزائر
الاحتياطي	266.6	153	101.5	97.8	48.4	37.1	25.2	12.2

Source: British petroleum. statistical review of world energy .68th edition . June 2019.p14.

نلاحظ من خلال معطيات الجدول ان احتياطات النفط الجزائري مقارنة بمثيلاته من الدول العربية يبقى منخفضا، فهو يمثل 4.5% من الاحتياطي السعودي. لذلك بقي الانتاج الجزائري للنفط منخفض عند حدود 1 مليون برميل في اليوم. وعرفت الاكتشافات الجديدة للنفط في الجزائر انخفاضا كبيرا خلال السنوات الاخيرة هذا ما ساهم في تدهور الاحتياطات الوطنية من النفط.

¹ British petroleum. statistical review of world energy .69th edition . June 2020.p16

الشكل رقم(4-1): ترتيب العربي للجزائر في احتياطي البترول 2018.



British petroleum. statistical review of world energy .68th edition . June 2019.p14

4- الغاز الطبيعي:

تمتلك الجزائر احتياطي كبير من الغاز الطبيعي، حيث تعتبر من دول الاولى في العالم، وتحتل المرتبة الرابعة عالميا. حيث يمثل احتياطي الجزائر حوالي 2.2% من الاحتياطي العالمي بحجم قدره 4300 مليار م³.¹ هذا الرقم عرف ثباتا خلال العشر سنوات الاخيرة منذ سنة 2000. ولم يشهد تطورا متسارعا حيث حافظ على نفس المستوي والشكل الموالي بين تطور احتياطي الجزائر من الغاز الطبيعي خلال السنوات الاخيرة .²

جدول رقم (4-3): تطور احتياطي الغاز الطبيعي بين 2004-2018.

السنوات	2004	2005	2006	2007	2008	2012	2014	2016	2018
الاحتياطي مليار م ³	4545	4580	4504	4504	4500	4504	4505	4505	4505

المصدر: منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول، التقرير السنوي الاحصائي للأوبك, الكويت, 2016.ص 130

-British petroleum. statistical review of world energy .68th edition . June 2019.p30

نلاحظ من خلال الجدول ان احتياطي الجزائر من الغاز الطبيعي شهد تراجع من سنة 2004، حيث كان يقدر ب 4545 مليار م³ الى 4505 مليار متر مكعب سنة 2018، وهذا راجع الى الاستهلاك المحلي وكذا التصدير بالإضافة الى قلة الاكتشافات في السنوات الاخيرة.³

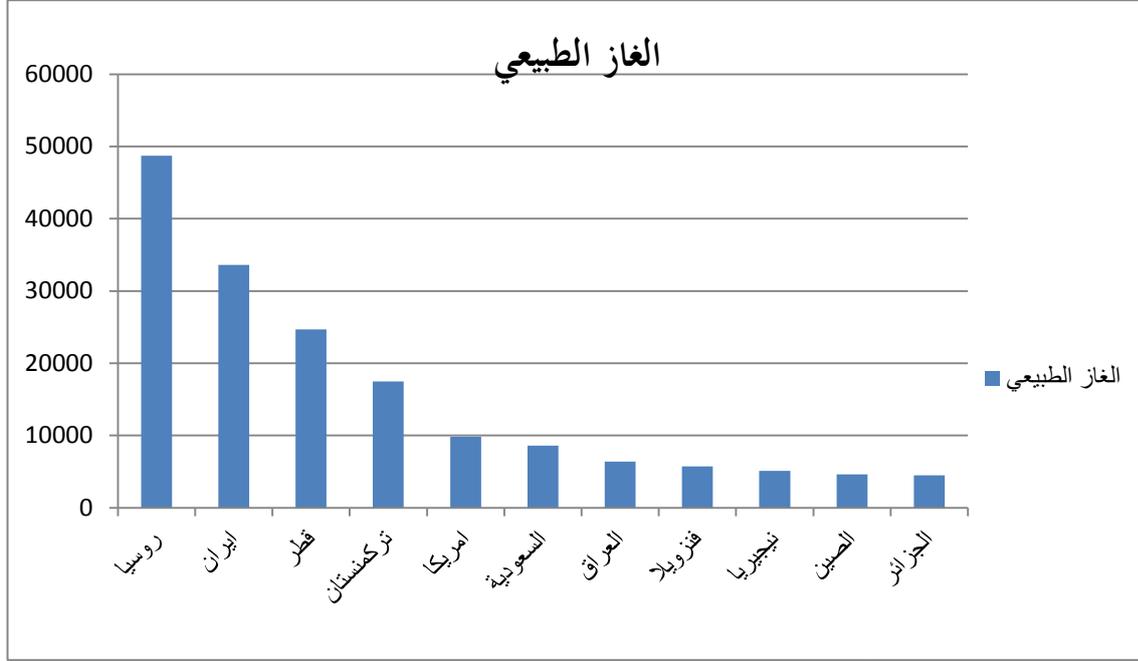
¹ British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2020, op. cit. P 32

² زناد سهيلة، استراتيجية ترقية الكفاءة الاستخدامية لمصادر الطاقة البديلة لاستخلاف الثروة البترولية وفق ضوابط الاستدامة، اطروحة دكتوراه، جامعة سطيف 2017، ص 340.

³ British petroleum. statistical review of world energy .68th edition . June 2019.p14

- كما يعتبر الاحتياطي الجزائري من أكبر الاحتياطات في العالم حيث تحتل الجزائر المرتبة 11 ضمن احتياطات العالم من الغاز الطبيعي والشكل التالي يبين ذلك .

الشكل رقم (4-2): ترتيب الجزائر العالمي حسب احتياطي الغاز الطبيعي 2018.



source :British petroleum. statistical review of world energy .68th edition . June 2019.p14.

من خلال الجدول ان احتياطي الجزائر من الغاز الطبيعي هو احتياطي معتبر ,لكن وبوجود يلاحظ احتياطات كبرى كالاحتياطي الروسي او الايراني او القطري اصبحت المنافسة في سوق الغاز خاصة في اوروبا تجعل الجزائر في وضع حرج نحو العقود المبرمة مع اوروبا .

الفرع الثاني: الانتاج الجزائري من الطاقة .

1- الفحم الحجري:

بلغ اجمالي انتاج الفحم الحجري في الجزائر سنة 2011 ب 15.000 طن وتعتبر هذه الكمية ضئيلة جدا اذا ما قورنت بالانتاج العالمي. ويرجع سبب ذلك الى اعتماد الجزائر على النفط والغاز، بحكم حجم احتياطي هاتين المادتين. الجدول التالي يبين حجم انتاج الجزائر من الفحم مقارنة بالعالم¹.

الجدول رقم (4-4): نسبة انتاج الفحم الحجري بالجزائر الى الانتاج العالمي.

الجزائر	0,015	%0,0002
العالم	7686,9	%100

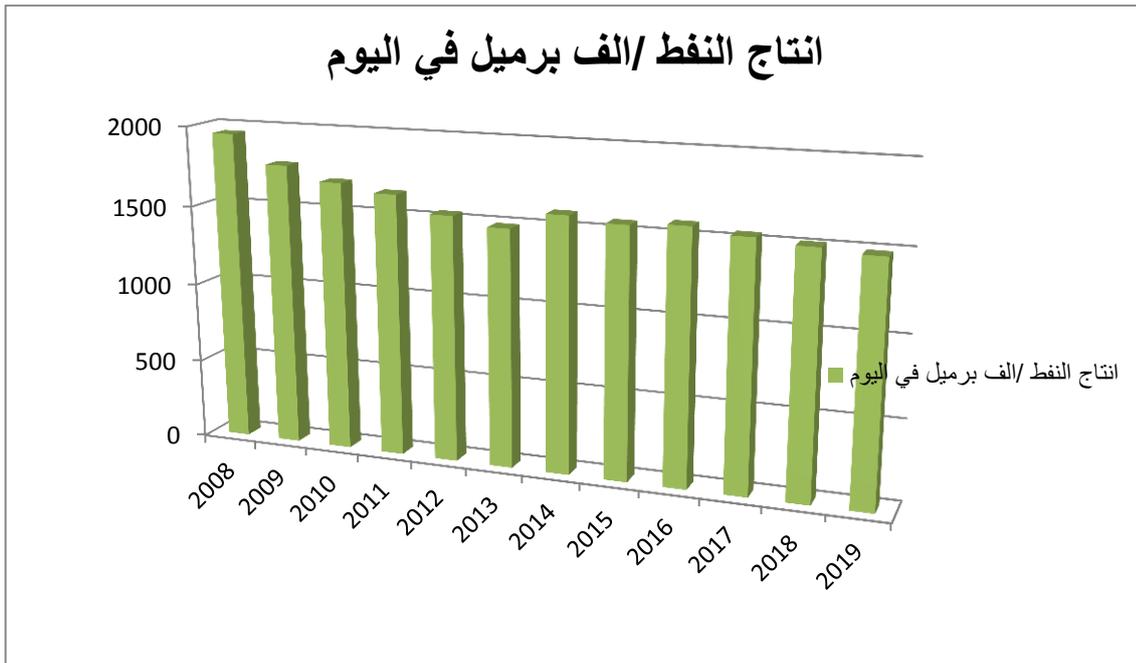
¹ صندوق النقد العربي، التقرير العربي السنوي الموحد، 2012، ص 361.

المصدر: صندوق النقد العربي, التقرير العربي السنوي الموحد لسنة 2012، ص 361.

2- انتاج البترول:

عرف انتاج الجزائر من النفط الخام تذبذبا من حيث كميات الانتاج، رغم ان الانتاج مرتبط اساسا بالحصة الممنوحة من قبل منظمة الاوبك، بحكم انتماء الجزائر للمنظمة. ويعتبر الإنتاج من سنة 2006 الى 2008 الاكبر في تاريخ الجزائر، بقيمة قدرها 1.95 مليون برميل/يوم¹. وبدا هذا الانتاج يعرف تراجعاً ليصل الى 1.51 مليون برميل/يوم سنة 2018. وهو مستوي لم تسجله الجزائر قبل سنة 2004، ويرجع سبب هذا التراجع في الانتاج الى عدة اسباب، ومنها ما هو مرتبط بنقص الاستكشافات وتراجع الاحتياطي، ومنها ما هو مرتبط بالاتفاق المبرم سنة 2016 من طرف اعضاء الاوبك، لإجراء تخفيض الاسعار من اجل المحافظة على اسعار النفط، ويمثل الانتاج الجزائري 1.6 % من الانتاج العالمي لتحتل المرتبة 19 عالميا لسنة 2018.² الشكل التالي يبين حجم الانتاج الخام من المحروقات³.

الشكل رقم (3-4): انتاج الجزائر من النفط الخام 2008/2019. الوحدة الف برميل /اليوم.



Source: British petroleum. Statistical review of world energy .full report for different years.

يلاحظ من الجدول اعلاه ان الكميات المستخرجة من النفط عرفت خلال السنوات الاخيرة انخفاضا محسوسا مقارنة بإنتاج 2006. اما فيما يخص عملية تكرير البترول فقد عرف قفزة نوعية في السنوات الاخيرة من خلال الاستثمارات في مجال التكرير من خلال شركة NATTEC ، المؤسسة الوطنية لتكرير البترول والتي قدرت استثماراتها بـ 1.1 مليار دولار. وبهذا ترفع الجزائر من طاقتها التكريرية بعدما كانت

¹ <https://www.worldometers.info/oil/algeria-oil/>

² British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2019, op .cit, p16

³ British petroleum. statistical review of world energy .full report for different years.

تقتصر على مصفايي حاسي مسعود ب 3.3 الف برميل يوميا. و سكيكدة 46.5 الف برميل يوميا. وتسعي الجزائر الى رفع طاقتها التكريرية الى 450 الف برميل يوميا الى ما يعادل نصف الانتاج الخام .

3- انتاج الغاز الطبيعي :

تعتبر الجزائر اول منتج ومصدر للغاز الطبيعي في قارة افريقيا ,وهي ثاني مصدر للغاز الطبيعي لأروبا بعد روسيا، لكن هذا الانتاج عرف تراجعا منذ عام 2009 وصل هذا التراجع سنة 2010 الى نسبة 4,7% واستمر هذا الانخفاض طيلة سنوات 2014 و2012. وسجلت سنة 2018 انتاج قدر ب 92.3 مليار م³ وهو انتاج يمثل 2.4% من الانتاج العالمي.¹

والجدول التالي يبين انتاج الغاز والتغير السنوي

الجدول رقم(4-5):انتاج الجزائر للغاز الطبيعي 2008-2018.مليار م³

السنوات	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
الانتاج	82.2	76.6	77.4	79.6	78.4	79.3	80.2	81.4	91	93	92.3

المصدر: منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترو، التقرير الإحصائي السنوي، 2016، ص 43.

- OAPEC .annuel statistique .2013.p14.

-British petroleum. **statistical review of world energy** .68th edition . June 2019.p14

يلاحظ من خلال الجدول ان انتاج الجزائر من الغاز الطبيعي مستقر نوعا ما، فنلاحظ انخفاض الانتاج سنة 2009 بسبب خلل بين الجزائر واسبانيا بسبب اسعار الغاز، حيث طالب الجانب الجزائري برفع سعر الغاز ب 1 دولار لكل 27 م³ وطالب بربط اسعار الغاز بأسعار البترول.²

4-انتاج اليورانيوم : رغم توفر الجزائر على احتياطي لأبأس به من هذه المادة الا ان استغلالها يبقى معدوما. وهذا راجع لعدة اسباب منها ما هو مرتبط بالجانب التكنولوجي و منها ما هو مرتبط بالجانب البيئي ومع هذا النوع من الصناعة من اثار على البيئة و المجتمع .

الفرع الثالث :الاستهلاك الطاقوي للجزائر .

1-الفحم الحجري:

يعتبر الفحم الحجري من المصادر الطاقوية الاقل استعمالا في الجزائر مقارنة بما يتم استهلاكه حول العالم، وهذا لتوفر الجزائر على مصادر طاقوية اخرى اكثر سهولة ومردودية طاقوية (الغاز، النفط). حيث

¹ British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2019, op . cit, p.32

² نذير غانية، استراتيجية التسيير الأمثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة، دراسة حالة بعض الاقتصاديات، اطروحة دكتوراه، جامعة ورقلة، 2016، ص 126.

الفصل الرابع..... واقع وآفاق الطاقات النظيفة و المتجددة في الجزائر.

يمثل استهلاك الجزائر من الفحم الحجري العالمي 0.01 % بكمية قدرت ب 6.8 الف برميل مكافئ من النفط (TEP) * في اليوم. والجدول التالي يوضح الكميات المستهلكة من الفحم خلال السنوات السابقة.¹

جدول رقم (4-6): استهلاك الجزائر للفحم بين 2008-2019. الف برميل مكافئ نפט /اليوم

السنوات	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
استهلاك	14,6	8,2	6,8	6,8	5,9	3,2	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	-

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، التقرير الاحصائي السنوي، الكويت، 2019، ص. 73
 نلاحظ من الجدول ان الاستهلاك من الفحم عرف انخفاضا كبيرا خلال السنوات الاخيرة، هذا راجع الى التوجه نحو مصادر طاقة نظيفة (غاز). وكذا تقادم التكنولوجيا المعتمدة على الفحم كمصدر للطاقة.
 2- استهلاك البترول :

عرف الاستهلاك الوطني من النفط ارتفاعا متزايدا خلال السنوات الاخيرة، حيث تضاعف الاستهلاك المحلي بين سنة 2000 و 2019 بارتفاع فاق 100% حيث انتقل من 192 الف برميل /يوم سنة 2000، الى 454 الف برميل سنة 2019.²

جدول رقم (4-7): استهلاك النفط في الجزائر بين 2000-2018. الوحدة الف برميل /اليوم.

السنوات	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2019
استهلاك النفط	192	222	240	258	309	327	370	390	412	414	454
نسبة الاستهلاك الى الانتاج %	24.12	30.44	18.3	18.8	22.7	27.5	30.83	32.7	35	27	32.7

المصدر: من اعداد الطالب استنادا على تقارير بريتش بيتر وليوم ومنظمة الاوبك لسنوات مختلفة.
 نلاحظ من خلال الجدول اعلاه ان الاستهلاك الوطني للنفط عرف قفزة نوعية، اين تضاعف الاستهلاك خلال 12 سنة الاخيرة وهذا راجع لعدة اسباب، منها ما هو متعلق بالنمو الديمغرافي للجزائر، ومنها ما هو متعلق بالبرامج التنموية، ومجموع الانفاق العام خلال السنوات الاخيرة، والذي قارب 1000 مليار دولار هذا ما رفع الاستهلاك نتيجة الورشات المفتوحة، وكذا ارتفاع الحاضرة الوطنية للمركبات التي فاقت 5 مليون مركبة خلال سنة 2018. والملاحظ كذلك نمو نسبة الاستهلاك المحلي مقارنة بالتصدير. حيث ارتفعت

¹ British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2020, op . cit, p21.

TEP*: طن مكافئ بتول.

² British petroleum. statistical review of word energy .full report for different years. 2017-2010

النسبة من 18.8 % سنة 2006 الى 35 % سنة 2016 وهذا راجع لنمو الطلب المحلي من جهة وكذا تدهور الانتاج الذي انخفض بعد سنة 2006 ب 200 الف برميل يوميا .

3- استهلاك الغاز الطبيعي:

عرف استهلاك الجزائر من الغاز الطبيعي هو الآخر ارتفاعا خلال السنوات الاخيرة، حيث انتقل من 430 الف برميل مكافئ نפט /يوم سنة 2004 الى 790 الف برميل مكافئ نפט /اليوم سنة 2018. هذا ارتفاع راجع الى ما اسلفنا ذكره سابقا بالنسبة للبترول وهو ارتفاع الكثافة السكانية وكذا التوسع الجغرافي وزيادة عن السكنات وتوزيع الغاز الطبيعي على جل التراب الوطني بنسبة توزيع فاقت 70% اضافة الى محطات الانتاج الكهربائي التي تعمل في مجملها بنسبة 98% بالغاز الطبيعي والذي ارتفع معها انتاج الكهرباء , وكذا ربط جل المناطق الصناعية بالغاز الطبيعي كصناعات الصلب والاسمنت و الآجر... الخ. و الجدول الموالي يبين التطور الحاصل في استهلاك الغاز الطبيعي.¹

جدول رقم (4-8): استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر بين 2008-2018.

المصدر: منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول، تقارير سنوات مختلفة، الكويت 2010، 2013،

السنة	2008	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
الف برميل مكافئ نפט	280	255.2	576	545	660	707.8	706.3	734.6	790.4

2019. ص 68.

- <http://oapecorg.org/ar/Home/Publications/Reports/Annual-Statistical-report>

يمثل استهلاك الجزائر من الغاز 1.1% من الاستهلاك العالمي و المقدر ب 38.9 مليون برميل مكافئ نפט لسنة 2019². لهذه الكمية تعتبر كبيرة نظرا لحجم الاقتصاد الجزائري، وكذا عدد السكان . كما يعتبر انتاج الكهرباء اكبر مستهلكي الغاز الطبيعي في الجزائر، لذا توجب التوجه نحو مصادر طاقة اخرى (الطاقة المتجددة) لإنتاج الكهرباء، من اجل المحافظة على الاحتياطي. وكذا تعتبر الكميات الغير مستغلة من الغاز المنتج كبيرة جدا مقارنة بالاستهلاك والتصدير. كما ان الاستهلاك المحلي للغاز الطبيعي يقدر ب 57.94% بكمية تقدر ب 53 مليار م³ /السنة . اما الشيء الذي يعاب على انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر هو عدم التحكم في عملية الانتاج، من اجل تلبية الطلب المحلي والاجنبي فقط، وانما نجد ان الانتاج الخام اكبر بكثير من الانتاج التجاري. خلال سنة 2016 كمثل بلغ الانتاج الكلي 128.5 مليار م³ /سنة، قدر

¹ منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول، التقارير الاحصائي السنوي، الكويت ، 2019. ص 68.

<http://oapecorg.org/ar/Home/Publications/Reports/Annual-Statistical-report>

² British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2020, op . cit, p35

المستغل منه تجاريا 93.35 مليار م³/سنة، وهي موزعة بين الاستهلاك المحلي والتصدير، بينما باقي الكمية والتي تقدر ب 35.5 مليار م³ فهي كمية غير مستغلة يتم حرقها او حقنها في آبار البترول الفارغة وهذا يعتبر هدر للطاقة وتسريع لعملية نفاذها وهو ما يناهز ابعاد التنمية المستدامة.

المطلب الثالث: الطاقة وعلاقتها بالبيئة في الجزائر.

ان اعتماد الجزائر بعد الاستقلال على نموذج الصناعات المصنعة، سمح بإنشاء عدة مركبات صناعية كبرى اغلبها بشمال البلاد، وبحكم الامكانيات الطاقوية للبلاد حضي هذا القطاع بجل المشاريع الاستثمارية. حيث استفاد القطاع ب29% من مخصصات الاستثمار في السبعينات، وتم من خلاله انشاء مجمعين كبيرين "سكيكدة" بالشرق و"ارزيو" بالغرب، كان هدفهما النهوض السريع بالجانب التنموي وتلبية لمتطلبات الصناعة المحلية. هذا ما اثر على البيئة كون التكنولوجيا المستعملة آنذاك لا تعطي اهتماما كبيرا للجوانب البيئية .

الفرع الاول: الاطار المؤسسي والتشريعي للبيئة في الجزائر .

تم اصدار مجموعة من القوانين وانشاء مجموعة من المؤسسات المعنية بحماية البيئة وتسييرها .

1-الاطار المؤسسي لقطاع البيئة في الجزائر :

بدأت اولى اهتمامات الجزائر بالبيئة منذ مشاركتها في المؤتمر العالمي للبيئة سنة 1972 بستوكهولم انشأت بعده المجلس الوطني للبيئة سنة 1974(CNE)، هذا المجلس تم حله سنة 1977، ادجت من خلاله مهام البيئة بوزارة الري. وتعتبر سنة 2001 السنة التي بينت ايلاء السلطات العمومية اهتمام بالبيئة، من خلال استحداث وزارة تعنى بقضايا البيئة تحت مسمى وزارة تهيئة الاقليم و البيئة، وتدعيما للاطار المؤسسي تم انشاء المجلس الاعلى للبيئة و التنمية المستدامة، الذي خولت له مجموعة من المهام نذكر منها¹:

-تقييم دوري ومستمر لتطور الحالة البيئية للجزائر

-رسم الخيارات الاستراتيجية لحماية البيئة وترقية التنمية المستدامة .

-متابعة مدى تطبيق الاليات التنظيمية والقانونية لحماية البيئة وكذا وضع التدابير اللازمة .

-متابعة المستجدات الدولية في مجال البيئة.

وتبع هذا الانشاء عدة هيئات وطنية مكلفة بضمان تنفيذ البرامج و متابعة تطبيقها السير العقلاني للموارد بما يتوافق و التنمية المستدامة ومنها²:

¹ Demri Djamilia, **protection de l'environnement et réglementation en Algérie**,
www.recy.net/actualites/colloques/adep/20000605/reglementation.ppt18/03/2007,

▪ الوكالة الوطنية للنفايات.

▪ المركز الوطني للتكنولوجيات النظيفة 2002.

▪ المرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة .

وكذا تم انشاء الوكالة الوطنية للتغيرات المناخية سنة 2006. وهذا تماشيا مع بروتوكول كيوتو للتغيرات المناخية، حيث تمثل سلطة وطنية مختصة بمتابعة المشاريع المدرجة ضمن آلية التنمية النظيفة المنبثقة عن البروتوكول (اليابان 2005) .

2-الاطار التشريعي لقطاع البيئة في الجزائر :

تم اعداد العديد من القوانين و المراسيم المهمة بالبيئة و أولويات لاستراتيجيات التنمية المستدامة. و تعود اولى القوانين الموجهة لحماية البيئة الى الثمانينات.

أ-قانون حماية البيئة 03/83 المؤرخ 1983/02/05:

حيث يعتبر كأول قانون يتناول المشاكل البيئية، و الذي تفرع منه فيما بعد العديد من النصوص التنظيمية بهدف تطبيق اهدافه. ويعتبر الركيزة الرئيسية التي اعتمدت على المنظومة التشريعية لحماية البيئة في الجزائر .

ب-القانون المتعلق بحماية البيئة في اطار التنمية المستدامة :

تمت المصادقة عليه في جويلية 2003/القانون 10-03، حيث ادمج القانون مصطلح التنمية المستدامة، الذي يندرج ضمن الخطوط الرئيسية لقمة الارض 1992 ب ريو دي جانيرو. حيث يعتبر القانون كالتزام دولي لمبادئ التنمية المستدامة. ومن اهم الاجراءات التي جاء بها القانون :

▪ اجبارية تعيين المشغل لممثل البيئة.

▪ تعميم ادماج البيئة ضمن مستويات التعليم .

▪ استعمال الجباية كوسيلة تحفيزية لتشجيع المعدات المستعملة لتقليل التلوث ¹.

ج-قانون تسيير ومراقبة و القضاء على النفايات:

جاء هذا القانون للحد من التسيير العشوائي للنفايات، وكذا ظروف التخلص منها، حيث يعتبر تخلص منتجي او حائزي النفايات الهامدة او الصناعية وخاصة الخطرة اجباري لكن ضمن شروط، حيث لا تلحق اضرار بالصحة العمومية او البيئية، بحيث يعمل على اساس مبدا الملوث يدفع ².

د-القانون المتضمن ترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة :

ربط هذا القانون بين ثلاث متغيرات هامة وهي البيئة، الطاقة والتنمية. حيث سمح هذا القانون بإدخال تغيرات على المنظومة الطاقوية للبلاد، بما يسمح بالانتقال الى نموذج طاقي، يدرج الطاقة المتجددة بطريقة تدريجية ضمن النموذج الاستهلاكي للطاقة، من اجل الحد من تبذير واستنزاف الطاقة

¹Loi 03-10 du 19 juillet 2003, Relative de protection de l'environnement dans le cadre du développement durable .

² Loi 01-19 du 12 décembre 2001, Relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

الاحفورية . وبصدور القانون تم وضع خطة مستقبلية الى حدود 2030، من اجل ترقية الموارد الطاقوية المتجددة. كما نص القانون على اعطاء الحصيلة السنوية حول تنفيذ البرنامج الوطني وتقديمه للحكومة من اجل ضمان استمرار البرنامج.¹

هـ- القانون 01-20 المتعلق بالتهيئة و التنمية المستدامة و الاقليم المؤرخ في 12/ديسمبر 2001² و- القانون المتعلق بإنشاء المدن الجديدة و تهيئتها: يحدد القانون شروط انشاء المدن الجديدة و شروط تهيئتها .

ي- القانون المتضمن الوقاية من المخاطر الكبرى و تسييرها في اطار التنمية المستدامة : يهدف القانون الى رسم القواعد العامة للوقاية و تسيير المخاطر الكبرى، حيث تم اعداد القانون على اساس مبادئ رئيسية : مبدأ الحيطة و الحذر و مبدأ العمل الوقائي، مبدأ ادماج التقنيات الجديدة.

الفرع الثاني : علاقة البيئة بالطاقة في الجزائر.

مع تزايد الطلب الوطني على استهلاك الطاقة ترتب عنه آثار معتبرة على البيئة، وهذا بزيادة انبعاثات الغازات الدفينة المسببة لمشاكل الاحتباس الحراري على غرار غاز (CO₂)، الناجم عن وسائل النقل و المصانع و كذا مصانع التكرير و الصناعات البتروكيمياوية و حتي الاستهلاك المنزلي للغاز. و في هذا الاطار تم انجاز مجموعة من المشاريع، و سن مجموعة من القوانين، و اجراء بعض القرارات التي من شأنها الحد من الآثار السلبية للطاقة علي البيئة نذكر منها :

1-التخفيض من الغاز المشتعل :

شرعت سوناطراك في استثمارات ضخمة من اجل استرجاع الغاز المشتعل في الحقول النفطية ومركبات التكرير، و سطرت الشركة برنامجا مهما من اجل تخفيض الغاز المشتعل على مستوى الحقول، قدر بحوالي 133 مليار م³ خلال الفترة الممتدة من 1980 الى 2001. حيث انخفض حجم الغاز المشتعل من 9.8 مليار م³ الى 3 مليار م³. و في هذا الاطار استفاد قطاع الطاقة من 7 مشاريع استثمار تتعلق بمكافحة التلوث في قطاع الطاقة علي مستوى حقول حاسي مسعود و عين اميناس³.

2-مشروع عين اميناس للتخلص من ثاني اكسيد الكربون :

يعتبر النموذج الطاقوي للاستهلاك في الجزائر على البترول، و مع التقنيات الغير مستدامة في عمليات الانتاج، تؤدي الى آثار سلبية خطيرة على البيئة و المجتمع، و ذات تكلفة اقتصادية. ومع ارتفاع معدلات انبعاثات الغازات الدفينة نتيجة النموذج الاستهلاكي الطاقوي للمصادر التقليدية (نفط ، غاز). فإن

¹ قانون 04-09 المؤرخ في 14/8/2004. الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 52، ص 09

² قانون 01-20 المؤرخ في 12/12/2001. الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 77، ص 18.

³ Louisa Ainouz et Sarida Bendjeddou, **le marché de l'environnement en Algérie**, www.polmerpaca.tvt.fr/IMG/pdf/environnement_algerie-2.pdf.

حجم الانبعاثات الملوثة بلغ من غاز(CO₂) سنة 2019 مستوى 147.1 مليون طن¹. حيث تضاعف خلال العشر سنوات الاخيرة رغم مصادقة الجزائر على اتفاقية كيوتو، التي دخلت حيز التنفيذ من اجل تقليص الانبعاثات المسببة للتغيرات المناخية .

لذا يعتبر مشروع عين صالح للتخلص من غاز ثاني اكسيد الكربون، والذي جسد في حقل غاز عين صالح، حيث قامت شركة عين صالح غاز (فرع سوناطراك) و الشركة البريطانية بريتش بتروليوم (BP) بإنشاء هياكل مخصصة لتخزين ثاني اكسيد الكربون من 1% الى 9% ، وتقرر القاء الباقي منه في آبار عميقة تحت الارض، وفق دراسات معمقة. وهذا احتراماً للمعايير الدولية المتعلقة بتخفيض ثاني اكسيد الكربون. وتقدر الكمية المراد استرجاعها 1.2 مليون طن /سنة. اي حوالي مليون طن خلال فترة استغلال الحقل .

3-مراقبة نشاطات الحفر البترولي وخطورتها البيئية:

في هذا الصدد تم تشكيل لجنة قطاعية من قبل سوناطراك وشركائها، من اجل متابعة و احترام معايير البيئة اثناء عملية الحفر. و تتكون اللجنة من ممثل عن شركة سوناطراك و ممثل من وزارة الطاقة، و بقيادة كل من BP و سوناطراك و انطلق العمل سنة 2003.²

4-ضرائب و رسوم متعلقة باستهلاك الوقود و النفايات البترولية:

أ-الرسم على الوقود:

اسس قانون المالية 2002 رسماً على الوقود الملوث، والذي حدد سعره ب 1دج للتر من البنزين الممتاز و العادي .

ب-الرسم على الزيوت :

يشمل الرسم على الزيوت المستوردة او المصنعة على التراب الوطني، وهي زيوت التشحيم. و حددت قيمته ب 12500 دج /طن، وجاء هذا الرسم في قانون المالية 2006 .

ج-اعفاء السيارات العاملة نظام GPL من قسيمة السيارات: وهذا في اطار قانون المالية 2011 .

د-وضع نظام ضريبي بالشرائح لاستهلاك الغاز و الكهرباء :

حيث ان الاستهلاك الاقل من 125 كيلواط تطبق عليه نسبة 9%، اما فما فوق تطبق عليه نسبة 19% بالنسبة للكهرباء. اما فيما يخص الغاز الطبيعي فتطبق 9% على شطر من الاستهلاك اقل من 1125 وحدة حرارية، و الباقي تطبق عليه نسبة الضريبة على القيمة المضافة 19% من اجل تقليل الاستهلاك.

¹ BP ,statistical Review of world energy ,69th edition ,June 2020.op. cit. p .

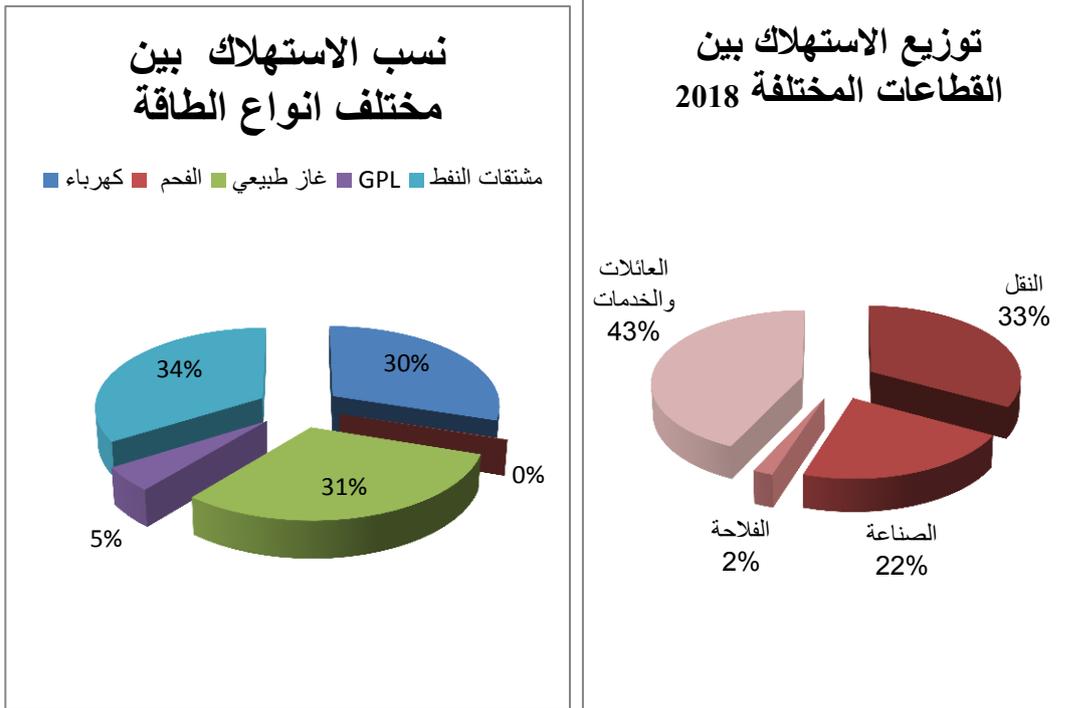
² سناء حم عيد ، استراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة ،رسالة ماجستير ،جامعة الجزائر 2012،3-2013، ص 98.

مطلب الرابع: علاقة الطاقة بالقطاعات الاقتصادية و المؤشرات الكلية.

يلعب قطاع الطاقة دورا هاما ورئيسيا في التنمية الاقتصادية بالبلاد، حيث تعتبر المحرك الرئيسي لجميع فروع الاقتصاد الوطني و ذلك بفضل الموارد الهامة التي تمتلكها الدولة، كما ساهمت هذه الامكانيات الطاقوية في تلبية الاحتياجات الوطنية من الطاقة في جميع القطاعات الاقتصادية (صناعة، زراعة، نقل، سكن) ولها دور كبير في تلبية الحاجات المالية للدولة من احتياطي صرف و تمويل ميزانية الدولة و كذا الموازنة في الميزان التجاري .

الفرع الاول : علاقة الطاقة بالقطاعات الاقتصادية:

يتزود بالطاقة 43 مليون نسمة تمس مجموعة من القطاعات المختلفة، حيث يقدر الاستهلاك السنوي ب66 مليون طن مكافئ نפט. توزع الطاقة المستهلكة بين قطاعات النقل و الصناعة والفلاحة وكذا قطاع العائلات والخدمات بنسب مختلفة. وتستهلك القطاعات المختلفة ثلاث انتاج البترول والغاز الطبيعي. والشكل الموالي يبين نسب توزيع الاستهلاك بين القطاعات المختلفة ونوع الطاقة المستعملة. الشكل رقم (4-4):توزيع استهلاك الطاقة بين القطاعات المختلفة ونوعية الطاقة المستعملة لسنة2018.



Source: la consommation énergétique final, www.aprue.org.dz. P(02)

1- الطاقة وقطاع العائلات والخدمات:

يقدر الاستهلاك الفردي للطاقة الأولية ب 1.058 طن مكافئ نפט، يستهلك قطاع العائلات(السكنات) 15 مليون TEP سنويا، وهذا بسبب ارتفاع نسبة التمدن التي بلغت 75% ، كما تقدر الحضيرة الوطنية للبناءات ب 8.5 مليون سكن، حيث وصلت نسبة التغطية بالكهرباء 99 % والغاز

الطبيعي 56%¹ ويقدر الاستهلاك السنوي للعائلة الواحدة ب1.5 TEP، اي ما يعادل 3262 كيلوواط ساعي. ويستهلك قطاع العائلات 43 % من الكهرباء المستهلكة وطنيا و 60% من الغاز الطبيعي. كما يستهلك قطاع الخدمات 4 مليون TEP توزع بين (التجارة، الادارة، السياحة، الصحة، الاتصال، التعليم، المالية و الصحة). ويتوزع استهلاك الطاقة في قطاع العائلات الخدمات بين الانواع المختلفة للطاقة حيث يمثل الغاز الطبيعي 69 % يليه الكهرباء ب19% و 13% لغاز Gpl (غاز البيتان)².

2- الطاقة وقطاع النقل:

ساهم ارتفاع عدد السكان، والمساحة الكبيرة للجزائر المقدرة ب 2.39 مليون كم²، وكذا طول شبكة الطرقات التي قاربت نصف مليون كم، وارتفاع الحضيرة الوطنية للسيارات الى 6 مليون مركبة، الى استهلاك سنوي يقدر ب15 مليون طن مكافئ نפט، الذي يمثل 33% من الاستهلاك الوطني للطاقة لسنة 2017.³ ويتوزع الاستهلاك بين انواع الوقود المختلفة حيث يمثل المازوت 56%، البنزين 35%، GPL 4%، ووقود الطائرات 4%، الكهرباء 0.1%. ويستهلك النقل البري 93% من الطاقة الموجه للنقل والباقي يوزع بين النقل البحري والجوي والسكك الحديدية.

3- الطاقة والقطاع الصناعي:

توفر قطاع الطاقة في الجزائر للصناعة 10 مليون طن مكافئ نפט، توزع بين الصناعة الاستخراجية والتحويلية وعمليات انتاج وتوزيع الكهرباء والغاز، وكذا عمليات انتاج وتوزيع المياه ومياه الصرف الصحي وتسيير النفايات. وتعتمد الصناعة على الغاز الطبيعي بنسبة 83% و الكهرباء بنسبة 15%. وتستعمل الطاقة في الافران، وكذا عمليات التبريد والتسخين والتهوية والتجفيف. كما يستهلك قطاع الري والبناء والاشغال العمومية والمناجم والمحاجر لوحده 0.3 مليون طن مكافئ نפט.

4- الطاقة وقطاع الفلاحة و الصيد البحري:

تتوفر الجزائر على مساحة صالحة للزراعية ب 8.5 مليون هكتار، تمثل المسقية منها مليون هكتار. يستهلك القطاع الفلاحي 1 مليون طن مكافئ نפט، وهي تمثل 2% من الاستهلاك السنوي للطاقة. تستعمل الطاقة في عمليات الري وضخ المياه، حيث تقدر عدد المضخات والمحركات الفلاحية ب 333171 محرك يعمل على الكهرباء والديزل، كما تتكون الحضيرة الفلاحية من 281125 آلية، تمثل الجرارات 70%.

¹ la consommation énergétique final, www.aprue.org.dz. P(03)

² Idem ,p04.

³ Idem ,p06

الفرع الثاني: علاقة الطاقة بالمؤشرات الكلية للاقتصاد الوطني .

1-العلاقة بين المحروقات و الناتج المحلي الاجمالي (PIB):

بقي الانتاج الوطني ومنذ الاستقلال مربوط بالمحروقات فبرغم من جميع المشاريع و البرامج التنموية للنهوض بالاقتصاد خارج المحروقات الا ان هذه الاخيرة بدأت بالفشل ورغم تخصيص اموال طائلة خلال الفترات الاخيرة من خلال البرامج التنموية الثلاث :

➤ 2001-2004 برنامج الانعاش الاقتصادي والذي خصص له مبلغ 7 مليار دولار .

➤ 2005-2009 برنامج دعم النمو الاول والذي خصص له مبلغ 55 مليار دولار .

➤ 2010-2014 البرنامج الخماسي الاول والذي خصص له 282 مليار دولار .

➤ البرنامج السنوي (2014-2019) و التي خصصت لها مخصصات فاقت 400 مليار دولار¹. الا ان محروقات ابقيت تشكل النسبة الاكبر من مكونات الناتج المحلي الاجمالي والجدول التالي بين نصيب المحروقات من PIB خلال الفترة 2009 الى 2018.

الجدول رقم(4-9): نصيب المحروقات من الناتج المحلي الاجمالي خلال الفترة 2009-2018.
مليار دج

السنة	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PIB	9968.0	11991.6	14589.0	16206.6	16647.9	17228.9	16702.1	17406.8	18906.6	20189.6
المحروقات	3109.1	4180.4	5242.5	5536.4	4968.0	4657.8	3134.6	3025.6	3611.1	4348.7
نسبة المحروقات الى %PIB	31.20	34.86	35.93	34.16	29.84	27	18.61	17.38	19.1	21.5

المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد على تقرير الديوان الوطني للإحصاء 2019 .

من خلال الجدول نلاحظ ان المحروقات تمثل جزءا هاما في الناتج المحلي الاجمالي حيث كانت تمثل اكثر من الثلث خلال السنوات 2004-2013 لكن هذه النسبة انخفضت في السنوات "2014، 2015، 2016". وهذا راجع الى انخفاض قيمة المحروقات، نتيجة انخفاض سعر النفط حيث بلغ متوسط السعر سنة 2015 الخاص بسعر برنت وهو البترول القريب للخمم الجزائري 52 دولار للبرميل². وهذا ما خفض نسبة المحروقات الى PIB الى اقل من 20%.

¹ صالح صالح، تأثير البرامج الاستثمارية العمومية والاندماج القطاعي بين النظرية الكنتية واستراتيجية النمو الغير متوازن 2001-2014، مجلة

العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة سطيف 1، العدد 13، سطيف، 2013، ص 17.

² British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2019, op . cit, p.24

2-علاقة المحروقات بالميزانية العامة (الايادات) :

تشكل ايرادات المحروقات سوءا النفط او الغاز المساهم الاكبر في الايرادات العامة للدولة. حيث لا تمثل الجباية العادية سوى 40% من الايرادات العامة (DD, TAP,IRG,IBS,TVA). و طيلة السنوات الاخيرة و خلال اعداد قوانين المالية، يتم اعتماد سعر مرجعي للبترو، والذي من خلاله تحسب الجباية البترولية. و لكن خلال السنوات الاخيرة و مع انخفاض اسعار المحروقات، انخفضت معها نسبة مساهمة الجباية البترولية ضمن الايرادات العامة. كون هذه الاخيرة ارتفعت بشكل كبير مع انخفاض في الايرادات البترولية، التي انخفضت من 4054,5 مليار دينار سنة 2012 الى 1577 سنة 2014 و الى 2157 مليار سنة 2017 بسبب انخفاض اسعار المحروقات، من 110 دولار للبرميل سنة 2012 الى اقل من 30 دولار سنة 2016. و انخفض معها نسبة مساهمة الجباية البترولية الى اقل من 40%. الجدول التالي يبين ذلك.

جدول رقم (4-10): نسبة الجباية البترولية الى الايرادات العامة 2004-2017.

2017	2016	2014	2012	2010	2008	2006	2004	
6047.9	5011.6	3927.7	6339.3	4392.9	5190.5	3639.8	2229.8	الايرادات العامة
2127	1682.6	1577	4054.3	2820	4003.5	2714	1485.7	الجباية البترولية
35.16	33.57	40.15	63.95	64.19	77.13	74.56	66.63	نسبة الجباية الى الايرادات

المصدر: زناد سهيلة، استراتيجية ترقية الكفاءة الاستخدمية لمصادر الطاقة البديلة لاستخلاف الثروة البترولية وفق ضوابط الاستدامة، اطروحة دكتوراه، جامعة سطيف 2017، ص 284.

- الديوان الوطني للاحصاء، الجزائر بالأرقام، نشرة 2018، ص 65.

3-علاقة الطاقة بالتجارة الخارجية و ميزان المدفوعات :

تشكل المحروقات نسبة فاقت 45% من صادرات الجزائر، حيث يمثل البترول الخام و الغاز المنقول عبر الانابيب أو الغاز المميع جل صادرات الجزائر. كما تمثل المورد الرئيسي من العملة الصعبة، لذا و خلال السنوات الاخيرة عرف الميزان التجاري فائضا مهما وهذا قبل تراجع اسعار النفط سنة 2014. حيث كان الميزان التجاري في حالة فائض طيلة السنوات السابقة، لكن ومع انخفاض اسعار المحروقات خلال سنوات 2014 الى 2017 اصبح الميزان التجاري في حالة عجز. وصل الى حدود 20 مليار دولار في السنة. و رغم الاجراءات المتخذة لتخفيض الواردات من رفض الاستيراد و كذا منع بعض المواد من الاستيراد، من خلال قائمة ضمت 1000 منتج وكذا الاجراءات الضريبية التي رفعت من الرسوم الجمركية. الا ان الميزان التجاري بقي في حالة عجز. والجدول التالي يبين نصيب صادرات المحروقات في اجمالي المحروقات .

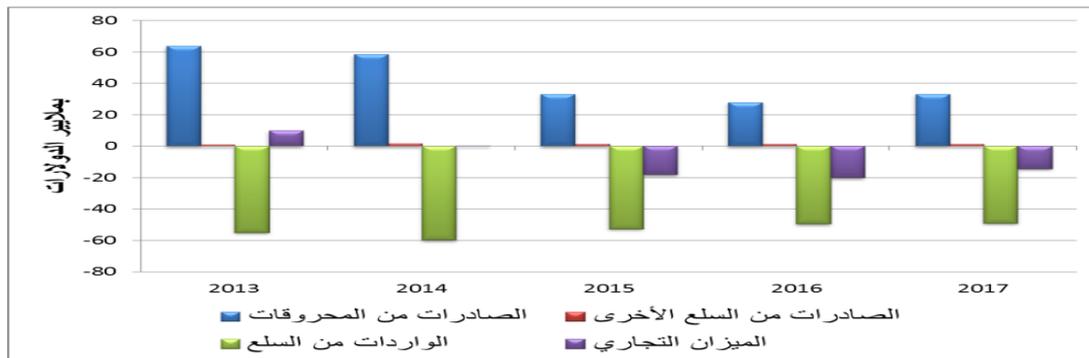
الجدول رقم (4-11): نصيب صادرات الطاقة من اجمالي الصادرات 2010-2018.

السنوات	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
الصادرات الاجمالية	5658.6	5979.8	5528.8	5206.6	3872.6	3655.7	3212.77	3841.73	4930.4
صادرات المحروقات	5223.8	5527.7	5057.5	4709.6	3335.4	3080.0	3060.03	3689.83	4596
% نسبة المحروقات من الصادرات	92.3	92.4	91.47	90.45	86.24	84.25	95.2	96	93.2

المصدر: بنك الجزائر, تقارير سنوات 2012,2015,2016,2017,2018.

نلاحظ من خلال الجدول ان الصادرات عرفت انخفاضا سنة 2014 و 2015 و 2016 مقارنة بالسنوات السابقة، وهذا راجع لارتباط الصادرات بنسبة 90% بالمحروقات، هذه الاخيرة التي عرفت انخفاضا حادا بداية من السداسي الثاني لسنة 2014 وخاصة سنة 2016، حيث بلغ متوسط السعر 38.7 دولار للبرميل مقابل 110 خلال السنوات 2012-2013. هذا التراجع في السعر وافقه انخفاض في نسبة مساهمة صادرات المحروقات من اجمالي الصادرات، اين انتقلت من 92% سنوات 2009 الى 2013 الى 84.25% سنة 2015. بسبب انخفاض حجم المحروقات المصدرة، الناجم عن ارتفاع الاستهلاك المحلي و انخفاض اسعار المحروقات. وتحسنت وضعية الميزان التجاري لسنة 2017 و 2018 نتيجة تعافي سوق المحروقات، مما رفع من قيمة الصادرات الى 41 مليار دولار مقابل 29 مليار دولار لسنة 2016.¹ والشكل يبين علاقة الميزان التجاري بصادرات المحروقات².

شكل (4-5): تطور بنود الميزان التجاري (2012-2017).



المصدر: بنك الجزائر، التقرير السنوي 2017 التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر، الجزائر، 2018، ص.44

¹البنك المركزي الجزائري، النشرة الاحصائية الثلاثية، مارس 2019، الجزائر، ص.28

- https://www.bank-of-algeria.dz/pdf/Bulletin_45a.pdf.

² الديوان الوطني للإحصاء، الجزائر بالأرقام، 2016، ص.74

نلاحظ من خلال الشكل انخفاض الصادرات من المحروقات بين سنة 2012 و 2018 ، هذا الانخفاض ناتج عن التراجع الحد في اسعار المحروقات، التي فقدت الكثير من قيمتها، حيث انتقلت من 110 دولار للبرميل الى 25 دولار للبرميل. بالإضافة الى زيادة الطلب المحلي على الطاقة خلال نفس الفترة، التي اثرت على الكميات المصدرة من الطاقة. كل هذه الاسباب جعلت من الميزان التجاري يعرف تحولا من فائض سنة 2013 الى عجز خلال السنوات التي تلتها، وهذا بسبب اعتماد الصادرات على 95 % على المحروقات. كما ان المحاولات التي مست تخفيض الواردات من منع استيراد بعض السلع ومنح تراخيص لاستيراد اخرى لم يقلل منها لدرجة الوصول الى التوازن في الميزان التجاري.

المبحث الثاني: الطاقات الاحفورية الاقل تلويثا و كفاءة استخدام الطاقة .

تمهيد:

مع زيادة الطلب المحلي على استهلاك الطاقة للأغراض المختلفة سواء للصناعة او النقل او الاستعمال المنزلي، ارتفعت معها حدة التلوث الصناعي الناجم عن الاستعمال المفرط للطاقة التقليدية. وهذا الاستعمال جعل التوجه يتغير، ومع الضغط الخارجي من قبل الهيئات العالمية وفي اطار قمم الارض المختلفة، كبروتوكول كيوتو، و قمة باريس للمناخ (COP21)، كان علي السلطات ايجاد بدائل طاوقية اقل تلويثا. لذا لجأت السلطات العمومية في الجزائر، وعلى رأسها شركات الطاقة (سوناطراك-سونلغاز-نفطال)، وكذا الوزارات ذات الصلة على غرار وزارة الطاقة، ووزارة البيئة والطاقات المتجددة، الى التوجه نحو الطاقات التقليدية الأقل تلويثا و تبني استراتيجيات لترشيد استهلاك الطاقة.

المطلب الاول: الطاقات الغير متجددة الاقل تلويثا في الجزائر .

الفرع الاول: الغاز الطبيعي .

يعتبر الغاز الطبيعي من الطاقات البديلة للبتروول، رغم كونه من الطاقات الاحفورية، الا انه يعتبر من الطاقات النظيفة التي يترتب عن احتراقها ترسبات قليلة للكبريت، و غازات اقل من تلك المطروحة من استعمال النفط. وتتوفر الجزائر على احتياطي هائل من المادة يقدر ب 4050مليار م³ الذي يمثل 2.5% من الاحتياطي العالمي، وبمرتبة الاولى افريقيا والرابعة عربيا و 11 عالميا. مما زاد التوجه نحو هذه المادة سواء لاستهلاك المحلي او للتصدير، بحكم القرب الجغرافي سوءا بالشكل الجاف او السائل، بالنقل عبر الانابيب او النقل البري . و لذلك يمثل الغاز الطبيعي الرهان الاقتصادي الحيوي ضمن (عملية العولمة الطاقوية) وكذا تطور تقنياته الى سوائل(GNL) غاز طبيعي المسال².

¹ British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2020, op . cit, p.32

²كتوش عاشور، بلعزوز بن علي، الغاز الطبيعي الجزائري ورهانات السوق الغازية، مجلة اقتصاديات شمال افريقيا، العدد2، 2005، ص.166

ويمثل الغاز الخام المميع حوالي 128 مليار م³ سنة 2019 يستغل منها حوالي 86 مليار م³ ، اما الباقي فهو طاقة ضائعة لا تستهلك و انما يعاد حقنها في آبار البترول او حرقها، و هذا الجانب يمثل الجزء الغير مستدام للطاقة الغازية. اما فيما يخص الطاقة المستغلة و المتمثلة في 93% مليار م³ ، يصدر منها 53 مليار م³ اي حوالي 57% والباقي يستهلك محليا (45.2 مليار م³). و باعتبار الغاز الطبيعي موردا نظيفا و ميل السياسة الطاقوية للجزائر نحو الطاقات المتوفرة و اقل تلويثا للبيئة . يحتل الغاز الطبيعي مكانة هامة ضمن النموذج الاستهلاكي للطاقة بنسبة 65% من اجمالي استهلاك الطاقة الأولية سنة 2019¹ . ويوجه الغاز الطبيعي الى عدة استعمالات منها :

1- انتاج الكهرباء : حيث اثبت الغاز الطبيعي مردودية كبيرة مقارنة بالبترول في انتاج الكهرباء، حيث بلغ استهلاك المحطات الكهربائية 16.32 مليار م³ بنسبة 40% من الاستهلاك الوطني. ولقد ادي التحول نحو المحطات المركبة (بخارية، حرارية) الي رفع كفاءة الطاقة من 2.57 وحدة حرارية للكيلو واط ساعي، مما زاد من مردودية الغاز الطبيعي في الانتاج الكهربائي.

2- التوزيع العمومي للغاز الطبيعي للاستعمال المنزلي: يبلغ عدد مشتركري الغاز الطبيعي للاستعمال المنزلي حوالي 5 مليون مشترك، حيث ارتفع معدل استهلاك الغاز الطبيعي بين سنة 2013 و 2016 بنسبة 16% و بحجم استهلاك قدره 9.5 مليار م³ سنة 2016. مما خفض من استعمال مصادر الطاقة الغير نظيفة في المنازل للتدفئة و الطبخ. و ارتفعت نسبة التوصيل الوطني الى اكثر من 60%².

الفرع الثاني: الوقود النظيف.

1- الغاز الطبيعي المضغوط: GNC

شرع في استعمال الغاز الطبيعي كوقود من قيل مشروع سطر من قبل شركة نפטال، هذا المشروع جاء من اجل تحويل السيارات العاملة بوقود المازوت (gasoil). وقد تم اصدار مرسوم تنفيذي 2003 يحدد شروط ممارسة نشاط توزيع الغاز الطبيعي المضغوط كوقود للسيارات. وقد تمكنت سونلغاز من انجاز محطتين لتوزيع هذا النوع من الوقود. ووجه الى حافلات النقل الجماعي حيث تم تحويل 50 سيارة من سيارات سونلغاز، كما تم تحويل 6 حافلات من حضيرة (UTUSA) الجزائر. وكان الهدف من تحويل حافلات النقل الحضري الى هذا النوع من الوقود، للانبعاثات التي يسببها (gasoil) خاصة في المناطق الحضرية³.

- يتم تخفيض 25% من CO₂ عند استعمال GN/C بدل البنزين كما يتم تخفيض 85% من غاز (غاز NO_x ، اكسيد الازوت).

و من اجل ذلك تم تسطير برنامج خلال الفترة:

¹ British petroleum .**statistical Review of word energy** June 2020.p11

² .Ministère de L'énergie .**Bilan de réalisation** p41.

³ Fares Boubakour , **transport urbains en Algérie** ,cread.p11.

- **2007_2011** : هذا البرنامج يهدف الى استثمار ما قيمته 7.3 مليار دج، من اجل تحويل 175 حافلة (100 في الجزائر)، وانجاز 40 محطة خدمات لتوزيع غاز GNC وتحويل 14.000 سيارة اجرة و اربعة مراكز من اجل التوقف وصيانة الحافلات .
- **2012-2025** : برنامج يهدف لاستثمار 20.3 مليار دينار بقيمة تقدر ب 600 دج في السنة وهذا من اجل بناء 112 محطة وقود GNC¹.

2- البنزين بدون رصاص: L'essence Sans Plomb

ارتفعت الحضيرة الوطنية للسيارات لتصل الى حدود 5.9 مليون مركبة² هذا العدد من المركبات زاد من كميات المستهلكة من الوقود و الذي بدوره رفع من كميات الانبعاثات الغازية الملوثة، كما ان حجم المركبات العاملة بوقود البنزين تشكل 55% من مجموع المركبات (حوالي 3.6 مليون مركبة)³ لسنة 2016. مما استدعي التوجه نحو تشجيع استعمال البنزين بدون رصاص، لذا تم تسطير برنامج من اجل تخفيض نسبة الرصاص في البنزين من خلال تخفيض اولي . تصل نسبة الرصاص في البنزين الى حدود 0.4 g / لتر . حتي سنة 2002 و 0.15 g / لتر في سنة 2005 . كما تم توزيع عدد المحطات التي تحتوي على البنزين بدون رصاص من اجل انتشار هذا النوع من الطاقة. وتقرر خلال سنة 2020 توقف بيع البنزين الممتاز بداية من 2021 نهائيا نظرا لارتفاع نسبة الرصاص في هذا النوع من البنزين.

كما تم وضع استراتيجية وطنية من اجل تحويل 11.000 حافلة الى الغاز الطبيعي المضغوط خلال المدة 2016_2030⁴.

3_ الغاز البترول المميع GPL/c:

غاز البترول المميع هو وقود ممزوج بين غاز البيتان و البروبان، يوزع هذا الوقود من قبل شركة نפטال منذ 1983 تحت اسم تجاري سيرغاز (sirghaz). يعتبر GPL من الوقود الاقل تلويثا للبيئة وأقل انواع الوقود انبعاثا للغازات الدفيئة (CO₂, CO)، مقارنة بالوقود التقليدي (بنزين ومازوت) بحيث لا يحتوي على الرصاص و لا على الزنك. ولقد تم بناء استراتيجية من قبل نפטال في المدى المتوسط والطويل تندرج ضمن 04 محاور اساسية :

- 1_ تنمية سلسلة التموين ب GPL\c من خلال التخزين، اسطول النقل والتوزيع و شبكة القنوات .
- 2_ تطوير نشاط تحويل السيارات، من خلال تحديث وانجاز مراكز تحويل السيارات الى نظام وقود GPL/c وانشاء مجموعة التحويل و تدريب العاملين على عملية التحويل.

¹ www.naftal.dz/fr/index.php/gnc. Consulté 04/08/2018.

² الديوان الوطني للإحصاء، التقرير السنوي، الجزائر، 2016.ص42.

³ الديوان الوطني للإحصاء 2018، مرجع سابق ، ص50.

⁴ نفسه، ص24.

3_ توسيع شبكة نقاط بيع GPL\C .

4_ اقتراح مجموعة من المحفزات لتطوير منتج GPL\C¹.

المطلب الثاني: التوجه نحو غاز GPL\C كوسيلة لوقود السيارات.

يعتبر قطاع النقل من القطاعات الأكثر استهلاكاً للطاقة في الجزائر، حيث يمثل 147 الف برميل في اليوم من المجموع 400 برميل في اليوم². هذه الكمية الهائلة من الطاقة التي في مجملها هي طاقة احفورية (مازوت، بنزين)، تحتوي الكثير من الغازات الدفينة، فيمثل CO₂ المنبعث من وقود السيارات 26.5% من نسبة CO₂ المنبعث، كما يساهم ب 57% من انبعاثات NO₂ ثاني أكسيد النيتروجين، بالإضافة الى مجموعة من الملوثات على غرار ثاني أكسيد الكبريت SO₂ و أكسيد الكربون CO و الرصاص، هذه الملوثات التي لها تأثير كبير على الصحة العامة (الربو، الحساسية، الامراض الجلدية...الخ) وعلى النبات. ويستهلك قطاع النقل البري حوالي 93% من مجموع الطاقة الموجهة للنقل، نتيجة ارتفاع الحصرية الوطنية للمركبات 6 مليون. وتمثل المركبات التي تشتغل بالبنزين كطاقة نسبة 66% من مجمل المركبات، هذه النسبة من السيارات التي يفوق عددها 3.5 مليون سيارة، و التي تسبب اضرارا بيئية كبيرة. لذا لابد من التحول الى طاقة نظيفة ذات مردودية بيئية و اقتصادية، وهي التحول الى غاز البترول المميع GPL الذي يبقى يمثل نسبة قليلة من استهلاك الطاقة في النقل، والتي لم تتعدى 3% . لذلك وجب وضع ميكانيزمات تنظيمية و تشريعية و حتي مالية، من اجل رفع حصة هذا الوقود ضمن السياسة الطاقوية في مجال النقل، ليصل الى 35% من استهلاك الوقود مطلع 2030. اي بتحويل مليون سيارة الى هذا النوع من الوقود .

الفرع الاول: بداية الظهور واسباب التوجه ل GPL\C في الجزائر:

1- بدايات GPL\C في الجزائر.

نظرا لتوفر الجزائر على احتياطي كبير من غاز البترول المميع كان لابد من ادراجه ضمن التركيبة الطاقوية من خلال:

1978 : البدايات الاولى للدراسة و تجريب الغاز البترول المميع .

1983: وضع لوائح قانونية لاستغلال واستعمال غاز GPL\C كوقود للسيارات في الجزائر.

1985: وضع خطة عمل من اجل ادخال GPL\C كوقود للسيارات من حيث التوزيع والتركيب .

1995: فتح نشاط تحويل السيارات من نظام البنزين الوقود GPL\C للنواص والسماح لهم بتحويل السيارات.

1997: فتح مجال توزيع غاز GPL\C في محطة الخدمات الخاصة .

¹ www.naftal. dz (fr \index .php \gplc _gnc Consulté 04/08/2018.

² British petroleum .statistical Review of word energy June 2018,op cit.p15.

🚩 **2016 2018:** تم اتخاذ مجموعة من الاجراءات تخص تشجيع استعمال GPL\C كوقود، منها رفع سعر البنزين والمازوت مع ثبات سعر GPL\C ، واتخاذ مجموعة من الاجراءات المالية والضريبية وحتى القانونية لتوجيه الاستهلاك نحو GPL\C.¹

2_ اسباب التوجه نحو GPL\C كوقود :

ساهمت الازمة المالية للجزائر ومنذ 2014 نتيجة انخفاض اسعار البترول، التي فقدت اكثر من 100 % من قيمتها، التي انخفضت من اكثر من 110 دولارا\برميل الى اقل من 30 دولار للبرميل سنة 2016. وما تبعه من رفع اسعار الوقود خلال 03 مراحل، حيث عرف ارتفاع ويمكن تلخيص اسباب التوجه في النقاط التالية:²

- ارتفاع حجم الحضيرة الوطنية للمركبات وزيادة حجم الوقود المستهلك خلال السنوات الاخيرة .
انخفاض ايرادات الدولة نتيجة انخفاض اسعار البترول، و بالتالي انهاك خزانة الدولة نتيجة الدعم الاسعار بنسبة 100% تقريبا خلال سنوات 2016\2017\2018 على كل انواع الوقود باستثناء GPL\C، هذه الاجراءات دفعت الى التوجه نحو GPL\C كوقود بديل لعدة اسباب، منها ما هو اقتصادي و منها ما هو بيئي ومنها ما هو متعلق بالسلطة العمومية ومحاولة بناء سياسة طاقوية جديدة.
- اسعار المحروقات .

- توفر الجزائر على كميات هائلة من غاز GPL\C وامكانية توجيه الفائض من الوقود العادي لرفع قيمة الصادرات، مع العلم ان الجزائر تستورد مادة المازوت .

- الآثار البيئية الناتجة عن قطاع النقل و المواصلات، لما يسببه احتراق البنزين و المازوت من غازات الدفيئة على غرار (CO₂) خاصة في المناطق الحضرية و المغلقة.

- توجيه المستهلك نحو GPL\C كوقود للسيارة، نتيجة ارتفاع اسعار الوقود الذي شهد ارتفاعا كبيرا خلال السنوات الاخيرة. مما دفع المستهلك نحو خيار GPL\C كخيار اقتصادي للطاقة .

الفرع الثاني: الادوات والاليات المتبعة لتشجيع التوجه نحو GPL\C في الجزائر .

1- **الادوات اللوجستية:** تتمثل الادوات اللوجستية في محطات بيع GPL\C، و كذا مراكز تحويل المركبات من البنزين الى غاز البترول المميع GPL\C. لذلك تم تسطير مجموعة من الاجراءات خلال السنوات الاخيرة نذكر منها :

¹Ministre de l'énergie .Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation. **Le programme national de conversion des véhicules au GPL/c et le mécanisme d 'accès au financement de l'Utilisation de l'Énergie** .2018 p 3.www.aprue.dz.

²المركز الوطني للإحصاء، التقرير السنوي، الجزائر، 2016. ص24.

أ- رفع عدد محطات التي تحتوي على غاز GPL\C : من 750 محطة خلال سنة 2017 و التي تمثل 31% من مجموع المحطات و التي تقدر ب 2446 محطة الى حوالي 1470 محطة سنة 2021. و هذا حسب البرنامج التالي 2010\2021¹:

الجدول رقم(4-12): برنامج رفع محطات GPL/c افاق 2021.

السنوات	2014	2016	2018	2019	2020	2021
عدد محطات تحتوي GPL\C	756	910	1080	1230	1470	-

Source: ministère de l'énergie .Autorité de régulation des hydrocarbures, perspectives de développement de GPL-c sur le marché national. Février 2018.p6

ب- رفع عدد وحدات تحويل المركبات الى GPL\C :

بلغ عدد السيارات المحولة الى نظام GPL\C حتى 2017 الى 325.000 سيارة من مجموع 3.2 مليون سيارة تعمل على البنزين، اي ما يمثل 10% من حضيرة سيارات البنزين. هذه النسبة التي تعتبر قليلة. اذا تم تسطير خطة من اجل تحويل 500 الف خلال 5 سنوات (2017-2021)، ومليون سيارة بحدود 2030 . هذا العدد يستدعي رفع عدد الوحدات المركبة لنظام GPL\C، حيث يبلغ عدد المركبين 150 مركب، منها 104 خاص و 46 مركز تابع لنفطال، بقدرة قصوى للتحويل تصل الى 115.000 سيارة في السنة، توزع هذه النسبة بين نفطال بقدرة تحويل تقدر ب 20.000 سيارة في السنة، بنسبة 17% ، تليها المؤسسة الخاصة "غزال" ، و التي تعتبر أول شركة لتحويل السيارات الى GPL\C تم انشاءها سنة 1995، و لها 04 مراكز للتحويل (واد السمار، الشراقة) بالعاصمة، و مركز بياتنة و آخر بوهران، بطاقة تحويل قدرها 15.000 سيارة في السنة، و بنسبة 13% من القدرة الوطنية. لذلك تم تسطير برنامج من اجل رفع قدرة التحويل من اجل تنفيذ برنامج 2017\2021 و المقدر ب 500 الف سيارة من خلال الجدول التالي:²

الجدول رقم(4-13) : برنامج تحويل السيارات الى نظام GPL/c أفاق 2021.

السنوات	2017	2018	2019	2020	2021	المجموع
عدد السيارات المحولة الى GPL\C	60.000	100.000	120.000	130.000	150.000	500.000

Source ; ministère de l'énergie .Autorité de régulation des hydrocarbures –perspectives de développement de GPL-c sur le marché national. Février 2018.p6.

¹Ministère de l'énergie .Autorité de régulation des hydrocarbures –perspectives de développement de GPL-c sur le marché national. Février 2018.p6

²وزارة الطاقة والمناجم، برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية ، صات انفو ،سونلغاز، 2011، ص 15.

كما يبين الجدول فإن القدرة السنوية للتحويل ارتفعت من 60.000 سيارة في السنة خلال 2017 الى 150.000 سيارة في السنة وهذا خلال سنة 2021 . هذا العدد الذي استدعى رفع عدد مراكز التحويل، و كذا رفع الطاقة التحويلية لها. فهناك عدد كبير من طلبات التحويل المسجلة خاصة في مراكز نفطال بفعل الدعم المقدم ب 50 % من تكلفة التركيب. و لقد تم تحويل 12000 سيارة خلال السداسي الاول في 2018 لدى مراكز نفطال وحدها. كما ان عملية تحويل 500 الف سيارة تستدعي التوجه نحو انتاج معدات التحويل الى GPL\C . إن نفطال رفعت من قدرات التخزين GPL\C الى 44.000 طن، كما تم تسطير برنامج لرفع خزانات GPL\C المنتجة محليا الى حدود 120.000 مقابل 270.000 مستوردة. وكذا ايجاد متعامل شريك من اجل الانتاج محليا ل 90.000 من مجموعة التركيب مقابل استيراد 410.000 مستوردة. وكذا استيراد حوالي 50 صهريج لتخزين GPL\C. وتقدر التكلفة الاجمالية للعملية حوالي 37.43 مليار دينار جزائري¹.

2- الآليات التسويقية والتسعيرية :

تعتبر التكلفة المحرك الاساسي لتوجيه المستهلك الجزائري، فلا يمكن ان تأثر الجوانب البيئية على القرارات الاستهلاكية للمواطن الا بنسبة قليلة، مقارنة مع السعر. لذلك فان تغير اسعار الوقود العادي مقابل GPL\C حفز المستهلك نحو التوجه الى GPL\C، نتيجة العوائد المالية المترتبة عن استهلاك المادة. لذلك عرفت اسعار الوقود السنوات الاخيرة ارتفاعا كبيرا وصل الى 100% مما زاد التوجه نحو غاز GPL\C.

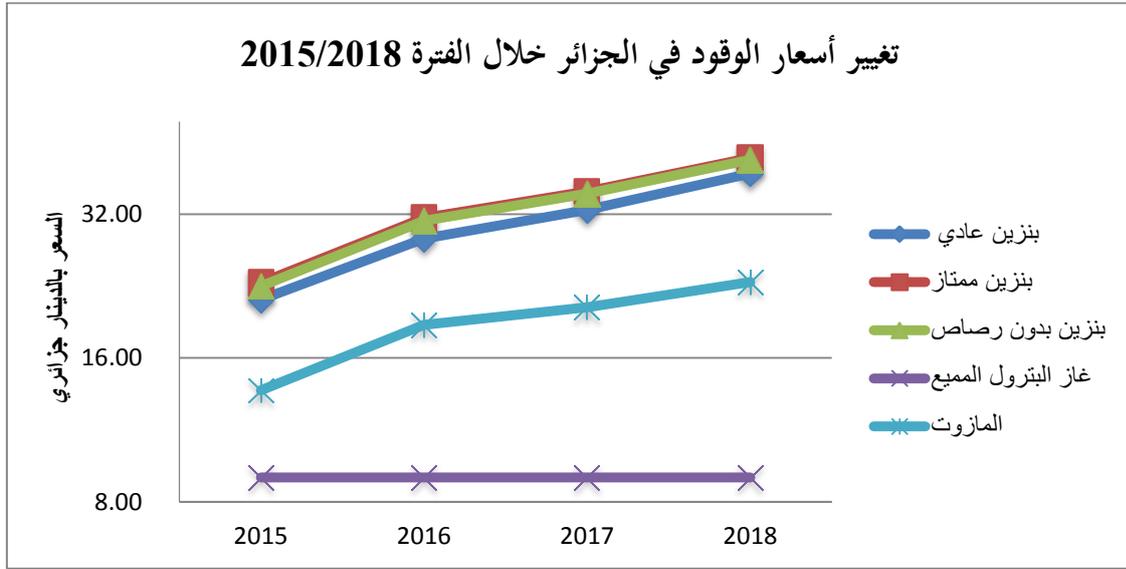
الجدول رقم(4-14): جدول لنسب التغير في اسعار الوقود مقابل GPL/C 2015-2018 .

انواع الوقود	2015	2016	2017	2018	نسبة التغير بين 2018/2015
بنزين عادي	21.2	28.45	32.69	38.95	84 %
بنزين ممتاز	23.00	31.42	35.72	41.97	82%
بنزين بدون رصاص	22.60	31,02	35.33	41.62	84%
GPL/c	09.00	09.00	09.00	09.00	00%
مازوت	13.7	18.76	20.42	23.06	68%
فرق السعر بين GPL و البنزين	+13.6	+22.02	+26.33	+32.62	-

Source : ministère de l'énergie .Autorité de régulation des hydrocarbures , **perspectives de développement de GPL-c sur le marché national**. Février 2018 ,p5.

¹ Ministère de l'énergie .Autorité de régulation des hydrocarbures. op.cit.p6

شكل رقم (4-6): تطور اسعار الطاقة في الجزائر بين 2015-2018



المصدر : من اعداد الطالب بالاعتماد على تقارير الديوان الوطني للإحصاء لسنوات مختلفة 2015، 2016، 2017، 2018.

نلاحظ من خلال الجدول ان اسعار الوقود عرفت ارتفاعا بداية من سنة 2015، و كان هذا الارتفاع نتيجة انخفاض اسعار البترول عالميا. وهنا يمكن ان نقول ان العكس حدث بالنسبة للدول المستوردة للمادة حيث عرفت انخفاضا في الدول الأخرى، و السبب هو ان الوقود هو مادة مدعمة لذلك اثرت انخفاض الاسعار على موارد الدولة مما استوجب خفض الدعم المقدم للوقود، من خلال رفع الاسعار. ولقد حاولت السياسة التسعيرية توجيه المستهلك نحو وقود GPL\C الذي تملك الدولة احتياطات كبيرة منه. لذا لم ترفع اسعاره و بقي ثابتا عند 09 دج للتر الواحد. وكما هو مبين في الجدول فان سعر البنزين بدون رصاص يزيد عن سعر GPL\C ب 32 دج للتر هذا ما دعم المستهلك نحو التوجه الى هذا النوع من الوقود .

3-الاليات الضريبية وسياسات الدعم :

من اجل تشجيع التوجه نحو استعمال GPL\C كوقود للسيارات تم اتخاذ مجموعة من الاجراءات التحفيزية ذات طابع جبائي تتمثل في النقاط التالية :

- تم اعفاء السيارات العاملة بوقود GPL\C من دفع قسيمة السيارات، و هذا حسب القانون المالية 2011 و تقدر قيمة القسيمة بالنسبة لسيارات البنزين من 300 الى 2000 دج حسب عمر السيارة وقوة المحرك .
- احتساب الرسم على القيمة المضافة TVA على اساس 9% بدل 19% بالنسبة لتجهيزات تحويل الطاقة نحو GPL\C .
- احتساب معدل الرسوم الجمركية بالنسبة للمعدات المستوردة المتعلقة بتجهيزات GPL\C على اساس 5% وهي نفس النسبة المطبقة على المؤسسات المركبة للمواد النصف مصنعة .

- تقديم دعم لتركيب مجموعة GPL\c ، من اجل تشجيع عملية التحول نحو GPL\c ، من الدولة و من خلال الوكالة الوطنية لترشيد استهلاك الطاقة APRUE، التي قامت بتقديم دعم يقدر ب 50% من قيمة تركيب مجموعة GPL\c وهذا لدي جميع مراكز التحويل (FNMEERC). حيث تبلغ تكلفة تحويل نصف مليون سيارة الى نظام GPL\c حوالي 35 مليار دينار جزائري، تستعمل الدولة منها 17.5 مليار دينار خلال الخمس سنوات القادمة. و هذا من خلال تقديم دعم لتركيب نظام GPL\c يقدر ب 50% من قيمة التركيب والجدول التالي يبين قيمة الدعم المقدم في تركيب GPL\c .

الجدول رقم (4-15): التكاليف والدعم المقدم ومدة الاسترجاع للتغيير الى نظام GPL/c .

نشاط		الخواص		سعر مجموعة التركيب دج
تركيب بدون دعم APRUE	تركيب بدعم 50 % من APRUE	تركيب بدون دعم APRUE	تركيب بدعم 50 % من APRUE	
60000	30000	70000	35000	مدة استرجاع قيمة الاستثمار بأسعار وقود 2018 الوحدة بالشهر
11.5 شهر	6 أشهر	13 شهر	7 اشهر	

Source : ministère de l'énergie .Autorité De Régulation Des Hydrocarbures, **perspectives de développement de GPL-c sur le marché national**. Février 2018 ,p5.

نلاحظ من خلال الجدول ان الوكالة الوطنية لترشيد استهلاك و استعمال الطاقة تقدم دعما قدره 50% من قيمة مجموعة التركيب، سواء تم ذلك عند نفعال او عند الخواص المعتمدين. حيث تبلغ قيمة المجموعة لدى نفعال 60.000 دج، يدفع منها المستهلك 30.000 و 35.000 دج عند الخواص. و نلاحظ ان مدة استرجاع المبلغ هي من 6 الى 7 اشهر و هذا اذا كانت المسافة المقطوعة في السنة 25.000 كلم باستهلاك GPL\c مقارنة بالبنزين و هذا بأسعار 2018 . و مدة من 12 الى 13 شهر من دون دعم الوكالة عند قطع نفس المسافة ¹.

و هناك مجموعة من الاجراءات الأخرى المتبعة من اجل تشجيع تركيب نظام GPL\c منها .
- اتفاقية بين APRUE و بنك التنمية المحلية (BDL) من اجل تقديم قروض دون فوائد للمركبين نظام GPL\c.

¹ ministère de l'énergie .Autorité De Régulation Des Hydrocarbures, **perspectives de développement de GPL-c sur le marché national**. Février 2018 ,p5.

- كما تم اقتراح من طرف نفطال من اجل تركيب نظام GPL\C والدفع يكون بالتقسيط من اجل قدرة 16 اشهر .

كل هذه الاجراءات من اجل تدعيم التوجه نحو نظام GPL\C¹.

الفرع الثالث :البرامج المستقبلية لـ GPL\C في الجزائر و ايجابيات التحول.

1- برنامج 2018-2021 :

يهدف البرنامج الى تحويل 500 الف سيارة الى نظام GPL\C و ذلك حسب البرنامج التالي:

الجدول رقم (4-16): كمية البنزين المقتصد خلال برنامج التحويل 2021.

السنة	عدد السيارات المتحوّلة	اقتصاد البنزين \طن
2018	1.00.000	140.000
2019	120.000	168.000
2020	130.000	182.000
2021	150.000	210.000
المجموع	500.000	700.000

source: Ministre de L'énergie .Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation . **Le programme national de conversion des véhicules au GPL/c et le mécanisme d'accès au financement** de l'Utilisation de l'Énergie .2018 p 3 .www.aprue.org .dz.

كما نلاحظ ان كمية البنزين المقتصد بلغ 700 الف طن خلال خمس سنوات، اي بمعدل اقتصاد 1.4 طن من البنزين لكل سيارة باحتساب قطع السيارة لمسافة 25.000 كلم \سنة. ولقد تجلّى ذلك خلال احصائيات متعلقة باستهلاك الوقود لسداسي الاول 2018. حيث عرف استهلاك البنزين الممتاز تراجع ب 13% مقارنة بنفس الفترة من 2017 و كذا البنزين بدون رصاص ب 3% و البنزين العادي ب 2% و المازوت ب 1% . و على عكس ذلك عرف GPL\C ارتفاعا ب 40% مقارنة بنفس الفترة من 2017. حيث بلغت الكمية المستهلكة من GPL\C خلال السداسي الاول 2017 ب 185 الف طن بينما بلغت 260 الف طن خلال السداسي الأول 2018.²

نلاحظ من خلال الجدول ان عملية التحويل الى نظام GPL\C تبدأ ب 100.000 سيارة خلال سنة 2018، و تصل الى حدود 150.000 سنة 2021. و بلغت عدد السيارات المحولة سنة 2017 (60 الف

¹ Ministre de l'énergie .Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation. **programme de développement e l'efficacité énergétique al 'horizon 2030**.2015.p 7.www.aprue.org.dz.

² Ministre de L'énergie .Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation . **Le programme national de conversion des véhicules au GPL/c et le mécanisme d'accès au financement de l'Utilisation de l'Énergie** .2018 p 3

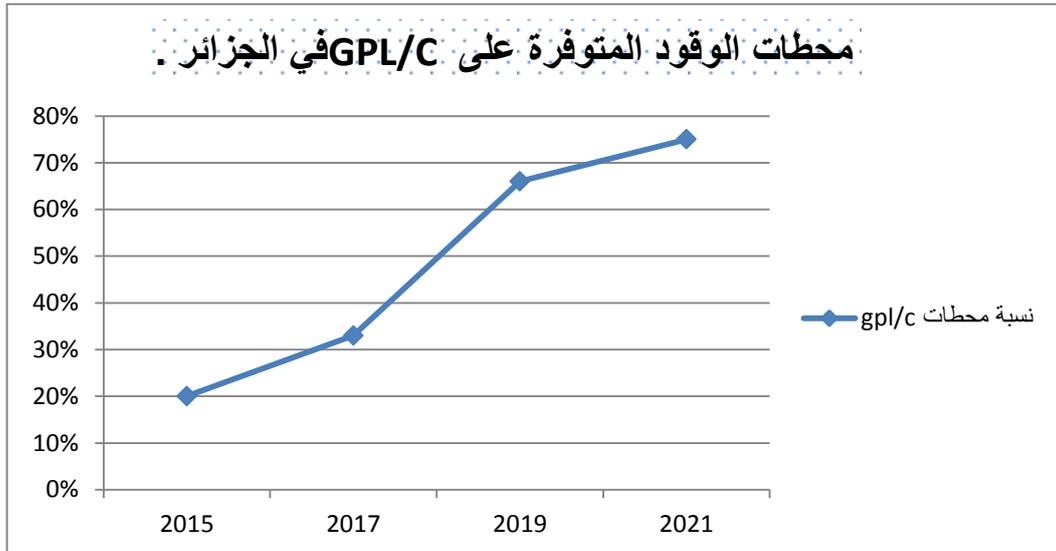
سيارة). وكان لنفطال حصة تقدر ب 17.000 سيارة، اما سنة 2018 فخلال 06 اشهر الاولى من 2018 حولت نفطال لوحدها 12.000 سيارة حسب تصريح مدير نفطال .

- ومن أجل رفع طاقة التحويل كان لا بد من زيادة عدد مراكز التحويل، لذا وحسب مدير نفطال فإن الشركة ابرمت اتفاقا مع شركة خاصة لبناء مركز للتحويل الى نظام GPL\C ، بطاقة تحويل تقدر ب 40 الف سيارة في السنة، يبدأ بالعمل سنة 2019، لترفع معه الطاقة التحويلية من 115.000 الى 150.000 سيارة\سنة.

و بهذا العدد من السيارات المحولة (500.000 سيارة) ترفع نسبة السيارات العاملة بنظام GPL\C من 3% خلال 2017 الى 19% ، من حضيرة السيارات العاملة بالبنزين مطلع سنة 2021¹.

أ- رفع عدد المحطات الخدمات المتوفرة على GPL\C : بين الفترة 2018-2021 من خلال رفع عدد المحطات التي تتوفر على GPL\C من 30% سنة 2018 الى 75% سنة 2021، حيث تبلغ عدد محطات الخدمات 2311 محطة سنة (2018)، وبلغ عدد المحطات التي تحتوي على GPL\C ب 681 محطة مقابل 1624 محطة بدون GPL\C ب 1000 محطة مزودة بالمادة.

شكل رقم (4-7): تطور عدد محطات الوقود المتوفرة على GPL في الجزائر.



المصدر: من اعداد الطالب اعتمادا على الموقع الرسمي لشركة نفطال.

www.naftal.dz/fr/index.php/gplc-gnc

ومنه تتلخص المسافة بين المحطات المتوفرة على GPL\C، و التي كانت تبلغ متوسط 40 كلم الى 30 كلم سنة 2018 و الى حدود 20 كلم سنة 2019 .

¹الموقع الرسمي لشركة نفطال . www.naftal.dz/fr/index.php/gplc-gnc. p9. . تصفح يوم 2018/02/10.

2- برنامج 2030 :

يهدف البرنامج الى تحويل 1.1 مليون سيارة بحدود 2030، و ذلك برفع الحضيرة الوطنية من السيارات العاملة بنظام GPL\C الى حدود 30 % من السيارات العاملة بالبنزين. كما يهدف البرنامج الى اقتصاد في طاقة البنزين في حدود 11.1 مليون طن مكافئ بترول (TEP). ويهدف هذا البرنامج الى تحقيق الاهداف التالية :

- التوجه نحو استعمال وقود اقل تلويثا.
 - استعمال الوقود الاكثر توفرا GPL\C الذي تمتلك الجزائر احتياطي كبير منه .
 - تطوير الصناعة المحلية لمجموعة التحويل الى نظام GPL\C.
 - الرفع من عدد المحطات العاملة ب GPL\C.
 - تطوير شبكات تركيب مجموعة GPL\C.
- المطلب الثالث : الكفاءة والفعالية الطاقوية في الجزائر .**

تعتبر الجزائر من الدول التي تتوفر على كميات هائلة من الطاقة، فهي بلد منتج ومصدر للطاقة (بترو، غاز). لكن هذا الوضع المريح تجاه تلبية الاحتياجات الوطنية من الطاقة لم يمنع من اتباع استراتيجية وطنية اتجاه الفعالية و النجاعة الطاقوية، تهدف الى ترشيد الاستهلاك و التوجه نحو الطاقات الاقل تلويثا، و المتحددة منها. و يعتبر النموذج الاستهلاكي للطاقة في الجزائر من اكثر النماذج استهلاكاً للطاقة، مما اثر على حجم الصادرات من الطاقة، نتيجة زيادة الاستهلاك المحلي، حيث بلغ اجمالي الطاقة الاولى المستهلكة 56.7 مليون طن مكافئ نفط (454 الف برميل نفط يوميا)¹، (76.4 تيراواط ساعي كهرباء)²، (وكمية الغاز الطبيعي 42.4 مليار م³) سنة 2019³. وهذا ما استدعي تبني استراتيجية وطنية للفعالية الطاقوية آفاق 2030، تهدف الى اقتصاد 90 مليون TEP آفاق 2030⁴. وهذا من خلال مجموعة من الآليات و الأدوات من اجل تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للتحكم في الطاقة تتمثل فيما يلي :

الفرع الاول: الجانب المؤسسي لبرامج التحكم في الطاقة .

1-البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة (PNME) :

تم وضع البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة عام 2002، وكان هدفه تحليل الطاقة. وتقوم الوكالة الوطنية من اجل تطوير وترشيد استهلاك الطاقة (APRUE) بتنفيذ هذا البرنامج، تحت رعاية وزارة الطاقة. ولقد تم تحديد البرنامج الوطني لترشيد الطاقة حسب نوعية المواد الطاقوية، منها ما هو متعلق بالوقود و المواد

¹ British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2020, op . cit. p 22.

² Idem .p54.

³ Idem .p 34.

⁴ وزارة الطاقة والمناجم, برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية , صات انفو ,سولغاز، 2016، ص 15.

النفطية، و منها ما هو متعلق باستهلاك الكهرباء و الغاز. و كذا حسب مجالات الاستخدام سواء من اجل الإنارة والتدفئة، وكذا حسب الميادين و قطاعات الاستخدام المختلفة (النقل، الصناعة، البناء، الفلاحة...الخ). ويهدف البرنامج الى الوصول الى جميع القطاعات المستهدفة من اجل تحقيق ما يلي :

- نشر الوعي لدي المستهلك بأهمية التحكم في الطاقة.
- التكوين و التدريب في مجال ادارة الطاقة.
- اجراء دراسات شاملة وقطاعية من اجل تقييم امكانية تقليل الطاقة.
- فحص الوحدات الصناعية ذات الاستهلاك المرتفع للطاقة (البناء، الحديد و الصلب، البتروكيماويات. الخ)
- منح امتيازات مالية جبائية وجمركية، لفائدة الاعمال والمشاريع التي تساهم في تنمية الفعالية الطاقوية.

2-الوكالة الوطنية لتطوير الطاقة وترشيدها: APRUE

مؤسسة صناعية وتجارية تم انشاءها سنة 1985، تحت اشراف وزارة الطاقة والمناجم (سابقا) تمثل الأداة التنفيذية لسياسة التحكم في الطاقة. وبموجب القانون 09-99 تلتزم الوكالة بما يلي :

- تنفيذ البرنامج الوطني لترشيد الطاقة .
- القيام بعمليات توعية من اجل اقتصاد الطاقة .
- الاشراف على عمليات تمويل اليات اقتصاد الطاقة والطاقات النظيفة .
- العمل مع المؤسسات الصناعية العاملة في مجال صناعة الادوات الكهربائية من اجل ملصقات تقليص الكهرباء¹.

3-الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة FNME: يعمل الصندوق من اجل تشجيع وتطوير سوق التحكم، من خلال مجموعة من المساهمات، منها ما يستخدم من اجل موازنة الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة. وجزء يستخدم لمساندة الاجراءات و المشاريع المسطرة في اطار البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة. تتحدد موارد الصندوق من خلال اعانات الدولة، كحصيلة الرسم على الاستهلاك الوطني للطاقة، وحصيلة الرسم على الاجهزة كثيفة استهلاك الطاقة² وعوائد القروض الممنوحة الأخرى.

كما ان الموارد تتوجه كإعانات وقروض مقدمة و ضمانات القروض البنكية لمشاريع التحكم بالطاقة³

4-المجلس القطاعي المشترك للتحكم في الطاقة (CIME): عبارة عن هيئة استشارية مؤلفة من ممثلين عن مجموعة من الوزارات و المؤسسات والجمعيات، مكلفة بتنظيم وتوجيه الشراكة بين المؤسسات

¹ الموقع الرسمي لوكالة ترشيد وترقية استهلاك الطاقة. www.aprue.org.dz

² بين توتة فاتح، مرجع سابق، ص 167.

³ وزارة الطاقة والمناجم، الورقة القطرية -الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مؤتمر الطاقة العربي، ابو ظبي الامارات العربية المتحدة، أكتوبر 2014، ص(29) .

العمومية والخاصة. يحاول المجلس ابداء آرائه حول المشاكل المتعلقة بتطوير سياسة ترشيد الطاقة ووسائلها، وحول اعداد وتنفيذ و متابعة البرنامج الوطني لترشيد استخدام الطاقة.

الفرع الثاني: اجراءات التوجه نحو ترشيد الطاقة .

يعرف الاستعمال الرشيد للطاقة بأنه الاستعمال الأحسن للاستهلاك الطاقة، في مختلف مستويات الانتاج والتحويل والاستهلاك النهائي¹. ويعتبر الترشيد و التحكم في الطاقة على مستوى الاستهلاك النهائي، اهم عناصر برنامج الوطني للتحكم في الطاقة. لما له من تأثير على تخفيض حجم الطاقة المستهلكة. و من اجل تحقيق هذا التوجه لا بد من مجموعة من الاجراءات و التدابير التي لها تأثير مباشر على خفض الاستهلاك و التي من اهمها ما يلي :

1- السياسة التسعيرية للطاقة :

يعتبر السعر هو الموجه الاساسي للاستهلاك، فارتفاع سعر سلعة معينة يجعل استهلاكها يقل. وبالنسبة للطاقة فالجزائر اتبعت سياسة تسعيرية للطاقة، و منذ الاستقلال تعتمد على تدعيم اسعار الطاقة، سواء المستعملة كوقود او الطاقة الكهربائية و الغاز الطبيعي. هذا التوجه نابع من كون الجزائر بلد طاقوي يحتوي على احتياطات ضخمة من النفط و الغاز الطبيعي. هذا الدعم الموجه لأسعار الطاقة جعل الاستهلاك يرفع وبمعدلات كبيرة خاصة في السنوات الأخيرة (2001-2014). وهذا بسبب تحسن المستوى المعيشي وزيادة حجم الحضيرة الوطنية للسيارات (6مليون)، وكذا الربط المتزايد بشبكة الكهرباء و الغاز، حيث ارتفع عدد مشتركى الكهرباء الى 8 مليون مشترك و الغاز الطبيعي الى 5مليون مشترك سنة 2017²، وكذا النمو الديموغرافي للجزائر (43 مليون نسمة)، و نمو الحضيرة السكنية، وتغير النمط المعيشي للسكان من خلال زيادة الادوات المنزلية المستهلكة للطاقة و تنوعها. كل هذا رفع من الكميات المستهلكة من الطاقة حيث سجلت سنة 2019 اكب ذروة لاستهلاك الطاقة 81 تيراواط ساعي اين تضاعف الاستهلاك بين 2009 و2019³. كل هذه المعطيات دفعت بواقعي السياسات الى تغيير السياسة التسعيرية للطاقة K سواء الوقود أو الطاقة الكهربائية و الغاز الطبيعي. و هذا لسببين، الأول مرتبط بانخفاض ايرادات الدولة نتيجة انخفاض اسعار المحروقات، مما اثر على سياسة الدعم المتبعة، حيث بلغت قيمة التحويلات في قانون المالية 2017 ما قيمته 1700 مليار دينار جزائري. والسبب الثاني محاولة تغيير النمط الاستهلاكي المفرط، الذي لم تستطع الدولة توفير الطاقة اللازمة للمستهلك، حيث عرفت سنوات 2014-2015 نقص في كمية الكهرباء المنتجة، نتيجة زيادة الطلب على الكهرباء، مما استدعى من سونلغاز استثمارات ضخمة قدرت ب 20 مليار دولار خلال 10 سنوات، من اجل توفير الطلب المتزايد على الكهرباء. وكذلك الحال بالنسبة

¹ المادة رقم 03 من القانون رقم 05-07 الخاص بالمحروقات المؤرخ في 28/04/2005.

² الديوان الوطني للإحصاء، مرجع سابق، ص 48.

³ British petroleum .statistical Review of word energy June 2020,op cit.p59.

للقود حيث تعتبر الجزائر بلد مستورد لمادة المازوت لعدم كفاية هذه المادة. لذلك عرفت اسعار الطاقة ارتفاعا ملحوظا، فبالنسبة للقود عرف ارتفاعا في السعر خلال السنوات 2015-2016-2017-2018 بنسبة فاقت 80%.

هذا الارتفاع في أسعار الطاقة اثر على الكميات المستهلكة حيث عرف استهلاك البنزين الممتاز انخفاضا ب 18% خلال السداسي الأول 2018، وكذا المواد الأخرى بنسب مختلفة، بحيث قدر الانخفاض الاجمالي ب 13% . كما شجع هذا الارتفاع التوجه نحو طاقة نظيفة ومتوفرة و هي GPL\C ، و التي لم تعرف اسعارها ارتفاعا وبقيت ثابتة عند 09 دج للتر، و هنا يبين دور السياسة التسعيرية في توجيه الاستهلاك. كما عرفت اسعار الطاقة الكهربائية و الغاز الطبيعي ارتفاعا هي الأخرى، وهنا جاء تسعير الطاقة الكهربائية بالتسعير بالشرائح، حيث ميز السعر عدة مستويات من الاستهلاك، فالمستهلكين الصغار للكهرباء تكون اسعار الطاقة منخفضة و يرتفع السعر كلما انتقل الاستهلاك من شريحة الى اخرى. هذا الاجراء جاء بعدة امتيازات نذكر منها :

- المحافظة على القدرة الشرائية للمستهلك الضعيف.
 - تقليل الدعم الموجه لأسعار الطاقة كلما ارتفع حجم الاستهلاك .
 - التشجيع على الاقتصاد في الطاقة لأجل الحصول على سعر اقل .
 - انخفاض الكميات المستهلكة من الطاقة .
- و منه يمكن القول ان السياسة التسعيرية اثرت على التوجه الاستهلاكي للمواطن، و كذا حافظت على الموارد الطاقوية للأجيال القادمة، وساهمت في التوجه نحو إيجاد الحلول لأسباب الاستهلاك المححف للطاقة. كما خفضت الاعباء على ميزانية الدولة اتجاه الدعم الموجه لأسعار الطاقة.

2-السياسة الجبائية و الضريبية و التمويلية :

تعتبر السياسة الجبائية أداة من الادوات الموجهة للاستهلاك و المحفزة على التوجه نحو استهلاك ما، او التقليل من استهلاك مادة معينة. و في اطار التحكم في استهلاك الطاقة تم اتخاذ مجموعة من القوانين، من خلال اعفاءات ضريبية، وفرض ضرائب من اجل توجه معين. ومن بين القوانين الضريبية التي ساعدت على التوجه نحو التحكم في الطاقة ما يلي :

- تخفيض الرسوم الجمركية على الأدوات والآلات ذات الكفاءة العالية في استهلاك الطاقة
- التمييز الضريبي بين استهلاك الطاقة المكثف و المقتصد، حيث تم فرض 09% كضريبة على استهلاك الطاقة الكهربائية و الغاز الطبيعي للشريحة الاولى و التي تقدر (125 كيلو واط ساعي كهرباء) و (1250وحدة حرارية غاز طبيعي)، وفرض 19% كضريبة على القيمة المضافة على الشرائح الأخرى ¹.

¹ قانون مالية 2018.

- اما الجانب التمويلي فقد قدمت الوكالة الوطنية لتطوير و ترشيد استهلاك الطاقة دعما لتحويل السيارات نحو نظام GPL\C يقدر ب 50% .

و كذا قدمت دعما ب 45% لمستعملي جهاز تدفئة المياه بالطاقة الشمسية¹ .

3-التوجيه و التحسيس حول ترشيد الطاقة :

من اجل ترشيد استهلاك الطاقة لا بد من تغيير سلوك المستهلك باعتباره الحلقة المهمة في حلقة الترشيح، لذا سعت كل من الوكالة الوطنية لتطوير و ترشيد استهلاك الطاقة APRUE ، و كذا شركة سونلغاز بحملات ترشيدية وتوعوية، من خلال استعمال الملصقات او من خلال الحملات الاعلامية على مستوى الاذاعة والتلفزيون من اجل تغيير السلوكيات الاستهلاكية كحملة ضبط التبريد عند 25 درجة مئوية، وحملة استعمال المصابيح الاقتصادية، و حملة اطفاء المصابيح عند الخروج من الغرفة كل هذه الاجراءات ساهمت في تغيير سلوك المواطن اتجاه استخدام الطاقة .

الفرع الثالث : اسباب التوجه الى الفعالية الطاقوية و اهداف البرنامج 2015-2030 :

1- اسباب الوجة نحو الفعالية الطاقوية :

- النمو المتسارع للطلب على الطاقة من سنة الى اخرى بمعدل نمو في استهلاك الطاقة الاولى بين 2007-2018 بمعدل 4.5 % سنويا.²

-تحسن المستوى المعيشي للمواطن وما انجر عنه من زيادة حجم الادوات الكهربائية و المنزلية المستعملة (تدفئة، طبخ، تبريد ... الخ).

-النمو الديموغرافي المتزايد حيث يتوقع وصول عدد السكان الى حدود 50 مليون نسمة مطلع 2030 .

-العوائد المنتظرة من اقتصاد الطاقة

-التطور الاقتصادي وما تبعه من زيادة حجم البنى التحتية و المدن الجديدة و المناطق الصناعية المستهلكة للطاقة³ .

2- اهداف البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة 2015-2030 : تم تسطير البرنامج مطلع 2011 من قبل

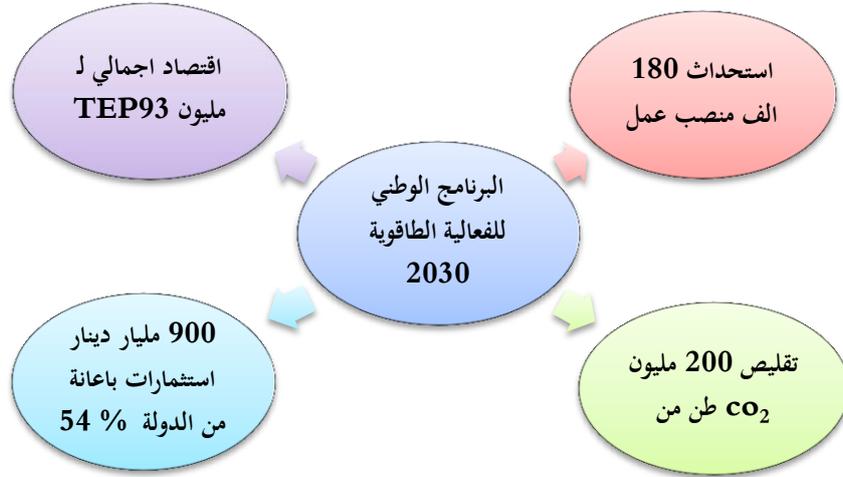
الحكومة و اعيد تحيينه سنة 2015 و سطر اولوية وطنية و يهدف البرنامج الى تحقيق مجموعة من الاهداف يلخصها الشكل التالي.

¹ الوكالة الوطنية لترشيد و ترقية استخدام الطاقة، مرجع سابق.

² British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2019, op . cit.p8.

³ Kamal Dali. **Programme national de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique a la horizon 2030**, conférences sur efficacités énergétique dans les collectivistes locales.15 mars 2018,p6.

الشكل رقم (4-8):برنامج الفعالية الطاقوية 2030.



Source : Kamal Dali. **Programme national de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique a la horizon 2030**, conférences sur efficacité énergétique dans les collectivités locales.15 mares 2018,p6.

المطلب الرابع : التفعيل القطاعي للكفاءة الطاقوية .

من اجل تفعيل البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة، ولأجل ذلك تم تعيين القطاعات الاكثر استهلاكاً للطاقة، والمتمثلة في القطاع الصناعي وقطاع النقل وقطاع المباني (المنزلي)، وكذا الجماعات المحلية (الانارة العمومية). لذلك تم اتخاذ مجموعة من الاجراءات لأجل ترشيد استهلاك الطاقة ضمن هذه القطاعات. وتم تبني مجموعة من البرامج من قبل الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استهلاك الطاقة (APRUE) لترشيد استهلاك الطاقة ضمن هذه القطاعات المختلفة. والجدول التالي يبين نسبة استهلاك الطاقة للقطاعات المختلفة .

الجدول رقم(1-17) : نسبة استهلاك الطاقة للقطاعات المختلفة في الجزائر 2017.

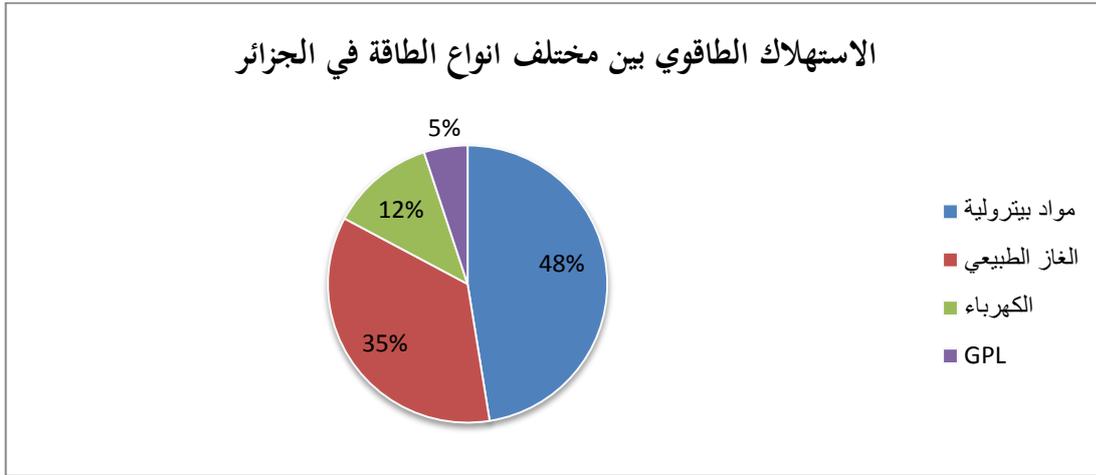
القطاع	النقل	الصناعة	المباني	الفلاحة	اخرى
الاستهلاك	41%	15%	36%	38%	5%

Source :APRUE **consommation énergétique finale de l'Algérie** ,2017 ,p6.

من خلال الشكل يتضح ان القطاع الاكثر استهلاكاً للطاقة في الجزائر هو قطاع النقل، والذي استحوذ على 41% من اجمالي الطاقة المستهلكة، والسبب يعود الى ارتفاع الحاضرة الوطنية للمركبات (6 مليون مركبة)، وكذا غياب ثقافة النقل الجماعي والتوجه نحو الاستعمال الفردي للسيارات. ومن جهة اخرى يتبين ان حجم الصناعة منخفض نظرا لكميات الطاقة المستهلكة في القطاع. وتختلف كميات استهلاك الطاقة من نوع الى آخر. والشكل الموالي يبين ذلك.¹

¹ consommation énergétique finale de l'Algérie **op. cit.**, p7.

شكل رقم (4-9): نسب استهلاك انواع الطاقة المختلفة.



Source : APRUE .consommation énergétique finale de l'Algérie ,2017 ,p6

من خلال الشكل يتبين ان النموذج الاستهلاكي للطاقة في الجزائر يعتمد على البترول بالدرجة الأولى، وهذا ما أثر على صادرات الجزائر من المحروقات في السنوات الاخيرة من 2013 الى الآن. كما ان ضعف وحدات التكرير ساهم في الرفع من الكميات المستوردة من الوقود خاصة مادة المازوت. كما الاستهلاك الطاقوي للغاز الطبيعي هو الآخر مرتفع بسبب الربط بشبكات الغاز الطبيعي لمختلف أنحاء الوطن اين وصلت نسبة الربط في بعض الولايات 90 %. وكذا الاعتماد على الغاز الطبيعي في انتاج الكهرباء حيث تمثل الكهرباء المنتجة بالاعتماد على الغاز الطبيعي 98 % من الكهرباء المنتجة. وبالنسبة لغاز البترول المبيع تبقى نسبة الاستهلاك ضعيفة في حدود 5% وهو مورد طااقوي متوفر في الجزائر كما يعتبر من الطاقات النظيفة (العودة الى المطلب الثاني للمبحث).

الفرع الاول :القطاع الصناعي وبرنامج اوج صناعة .

1- ترشيد الطاقة في القطاع الصناعي :

يستهلك القطاع الصناعي 15% من مجموع الطاقة، حيث يقدر استهلاك الكهرباء ب0.77 مليون TEP بنسبة 17% من الاستهلاك الوطني و4.2 مليون TEP من الغاز الطبيعي بنسبة 36% و 0.09 مليون TEP من GPL بنسبة 5% و 0.024 مليون TEP فحم بنسبة 42% من الاستهلاك الوطني و مجموع قدره 5.18 مليون TEP¹. وتستهلك الصناعة البتروكيماوية حوالي 65% من استهلاك القطاع للطاقة متبوعة بقطاع البناء الذي يستهلك حوالي 17% من الطاقة الموجهة للقطاع الصناعي. لذا جاء البرنامج من اجل تحديد ومتابعة امكانيات ترشيد استخدام الطاقة في هذه الفروع من خلال اجراء فحوص و تدقيقات طااقوية و تحسيس الصناعيين بمشكل الفعالية الطاقوية، لذلك تم التركيز على مجموعة من المجالات المهمة التي تساعد على ترشيد الطاقة و هي :

– تحسين مردودية الافران بتحديث التجهيزات .

¹ APRUE, Consommation énergétique final de l'Algérie 2017 .p(7)

- تطوير انظمة التوليد المشترك واسترجاع الحرارة (Eco park) .
- رفع مردودية التجهيزات و مولدات الكهرباء و التوجه نحو الدورات المركبة (غاز + بخار).
- العزل الحراري للأفران و كذا غرف التبريد لتجنب فقدان الطاقة .
- ويهدف البرنامج الى اقتصاد 30 مليون TEP افاق 2030 .

2-برنامج اوج صناعة : TOP-Industries

في اطار القانون 09-99 المتعلق بالتحكم في الطاقة، و كذا المرسوم التنفيذي 495-05 المؤرخ في 26 ديسمبر 2005، و المتعلق بالتدقيق الطاقوي الذي يلزم المؤسسات الاكثر استهلاكاً للطاقة من تحسين الفعالية الطاقوية لهذه المؤسسات، والذي يترتب عليه بالإضافة الى العوائد الاقتصادية، التزامات بيئية من اجل التقليل من الغازات الدفيئة. و يهدف البرنامج الى التعرف على مكامن اقتصاد الطاقة، ضمن المنشآت الصناعية لأجل اقتراح الحلول و الاجراءات اللازمة للتحكم في الطاقة على مستواها. و كذا التقليل من تكاليف الانتاج و مضاعفة الارباح و رفع تنافسية المؤسسات. كما يهدف البرنامج الى ايجاد مؤسسات خاصة بترقية الخدمة الطاقوية و اشتمل البرنامج على ما يلي:

- انجاز 150 عملية تدقيق الطاقوي.
- تعزيز القدرات الصناعية في مجال التدقيق الطاقوي.
- تكوين قاعدة بيانات للصناعات الاكثر استهلاكاً للطاقة.
- وفي هذا الاطار مول الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة (FNME) 70% من عمليات التدقيق الطاقوي.¹

الفرع الثاني : قطاع النقل وبرنامج الهواء النظيف Propre Air

1- ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع النقل :

يتميز قطاع النقل و المواصلات بالاستهلاك الكبير للطاقة بكل انواعها حيث تمثل نسبة الاستهلاك 42% من الاستهلاك الوطني للطاقة، بحجم استهلاك قدره 14.7 مليون TEP سنة 2017¹. هذا الاستهلاك يتوزع بين انواع الطاقة المختلفة، حيث يحتل المازوت النسبة الأكبر نسبة 58.5% من استهلاك قطاع النقل يليه البنزين ب نسبة 33.7% ، والباقي يوزع بين GPL\c ب3% و الكهرباء والكيروسين. ولأجل ذلك تم وضع عدة مخططات و برامج و آليات، تهدف لتقليل الاستهلاك من المواد البترولية كوقود، وكذا توجيه الاستهلاك نحو الطاقات النظيفة و الأقل تلويثاً، و كذا التقليل من الغازات الدفيئة التي تطرحها وسائل النقل خاصة في المناطق الحضرية و المدن الكبرى. مع العلم ان الحاضرة الوطنية للسيارات ارتفعت الى حدود 6 مليون سيارة، لذلك يستهلك النقل البري حوالي 93% من الطاقة الموجهة للنقل. لذا ركزت

¹ كمال دالي، اليات تمويل التحكم في الطاقة في الجزائر ، حلقة عمل حول كفاءة استخدام الطاقة في شمال افريقيا . ص18 .

¹ APRUE .2017 op .cit. P(8) .

اجراءات ترشيد استهلاك الطاقة على النقل البري. ومن بين الاجراءات المتخذة لترشيد استهلاك الطاقة في قطاع النقل ما يلي :

أ- تحديث حضيرة السيارات، حيث ان كمية الوقود المستهلكة ترجع الى كفاءة الاشتعال، وكلما كان عمر السيارة كبير كلما قلت كفاءة الاشتعال، مما يؤثر سلبا على المسافة المقطوعة لكل واحد لتر، و كذا يزيد من كميات الغازات و الابخرة المنبعثة من السيارة، على غرار (ثاني اكسيد الكربون و الزنك، احادي اكسيد الكربون ... الخ). وكذا تميز السيارات الحديثة بقلّة استهلاك الوقود و كفاءة عالية في الحرق، وتتميز الحضيرة الوطنية للسيارات ب 3.25 مليون سيارة يفوق عمرها 12 سنة، بنسبة 54% من مجموع السيارات الوطنية حسب احصائيات 2017 و هذا يؤثر على حجم الوقود المستهلك¹.

ب- المراقبة التقنية للسيارات وهذا حسب المرسوم رقم 78-91 المؤرخ في 16/03/1991 والذي عدل بالمرسوم التنفيذي 271-98 المؤرخ في 29/08/1998. الذي يرمي الى تأسيس رقابة دورية لحضيرة السيارات الوطنية، حيث دخل حيز التنفيذ منذ فيفري 2003. الذي يلزم اصحاب السيارات اجراء المراقبة التقنية للسيارة سنويا، ومن بين اجراءات الرقابة مراقبة الغازات المنبعثة من السيارة حيث تبين الابخرة المنبعثة، كفاءة احتراق الوقود في السيارة، حيث حدد القانون الحد الاقصى للانبعاثات. وتتمثل الرقابة على التلوث في قياس نسب انبعاثات كل من أكسيد الكربون، الكربون، المركبات العضوية المنبعثة، واحادي أكسيد الأوزون. وبيت النتائج ان 95 % من المركبات المراقبة موافقة للمقاييس العالمية. و يهدف برنامج ترشيد الطاقة في قطاع النقل الى ترشيد 16 مليون TEP من النفط (مازوت وبنزين) في آفاق 2030².

ج- التوجه نحو السيارات المستعملة للطاقة الاقل تلويثا و الاكثر توفرا ، بالتوجه نحو سيارات البنزين بدل سيارات المازوت، وكذا تشجيع استعمال GPL\c لسيارات البنزين و كذا GNC لحافلات النقل الجماعي .

د- تشجيع ثقافة النقل الجماعي و التنقل بالدراجات الهوائية داخل المدن الكبرى و هذا لما تسببه السيارات من ازدحام داخل المدن و الذي يزيد من كمية الوقود المستهلك وكذا التقليل من نصيب الفرد من الوقود عند التنقل الجماعي عوض التنقل الفردي بالسيارة و الذي يرفع من نصيب الفرد من استهلاك الوقود .

هـ- تطوير منظومة التنقل بالقطارات الكهربائية و الترامواي و الميترو داخل المدن لكون هذه الوسائل من النقل تستعمل الطاقة الكهربائية و التي تعتبر طاقة جد نظيفة توفر الجو النظيف داخل المدن و كذا التقليل من نسبة الضجيج داخل المدن و لقد ارتفعت عدد القطارات الكهربائية و كذا التوصيل الترامواي في المدن الكبرى على غرار الجزائر العاصمة قسنطينة، سطيف وهران و بلعباس و ورقلة... الخ. هذه الوسيلة

¹ الديوان الوطني للإحصاء، مرجع سابق، ص 51.

² برنامج تطوير القطاعات المتجددة و النجاعة الطاقوية، 2016، مرجع سابق، ص 14.

الجديدة للنقل قللت من كميات الوقود المستهلكة داخل المدن، ووفرت وسيلة نقل نظيفة و مريحة، وكذا توفير جو نظيف داخل المدن.

2- برنامج الهواء النظيف « PROP-AIR »¹:

سطر برنامج الهواء النظيف من قبل الوكالة الوطنية لتطوير و ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع النقل. يهدف الى تقليل الغازات المنبعثة من قطاع النقل، للحصول على هواء نظيف خالي من الغازات الدفينة و كذا الاقتصاد و ترشيد استهلاك النفط (مازوت وبنزين)، من خلال التوجه نحو وقود أكثر نظافة و أكثر توفرا وهو GPL\C لسيارات البنزين والغاز الطبيعي CN\C للحافلات وشاحنات المازوت، من اجل تقليل التلوث. ولقد ساهم هذا البرنامج بتخفيض استهلاك الوقود ب 13% خلال السداسي الاول 2018، مع نمو استهلاك GPL\C ب 40% خلال السداسي الاول 2018 .

الفرع الثالث: قطاع السكن والعمران وبرنامج: ECO BAT-ECO LUMIERE

1-ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع العمراني والسكن:

يستهلك قطاع السكن 29% من اجمالي استهلاك الطاقة في الجزائر من قبل الاسر، بحجم قدره 10.5 مليون TEP، يتمثل الاستهلاك في 38% من الاستهلاك الوطني للكهرباء و 56% من الاستهلاك النهائي للغاز الطبيعي و 77% من غاز البترول المميع (GPL). و تقدر الحضيرة الوطنية للسكن ب 8.5 مليون سكن بنسبة 70% حضري و نسبة تغطية بالكهرباء ب 99% و 54% من الغاز الطبيعي² . و تقدر الاستهلاك الطاقوي المتوسط للشقة ب 1,530 TEP في السنة بمتوسط كهرباء 2880 كيلو واط ساعي في سنة و 12833 وحدة حرارية في السنة غاز. و بهذا الحجم من الاستهلاك يحتل القطاع العائلي المرتبة الاولى في استهلاك الكهرباء والغاز ضمن القطاعات الأخرى، لذا كان لابد من ايجاد اجراءات و تدابير تسمح بتخفيض حجم الاستهلاك العائلي للطاقة يمكن تلخيصها في النقاط التالية :

أ- العزل الحراري للمساكن :

يهدف الى رفع كفاءة استخدام الطاقة داخل المباني والعمارات في اطار ما يسمى بالسكنات الخضراء او الايكولوجية، حيث يهدف البرنامج الي تخفيض استهلاك الطاقة ب 40% في عمليات التدفئة و التكييف. ويتوقع تحقيق اقتصاد في الطاقة مقدر ب 7 مليون TEP في حدود 2030. وساهمت الوكالة APRUE بالإشراف على تزويد 600 مسكن بنظام العزل الحراري على مستوي 11 ولاية¹ .

مكن المشروع من اقتصاد 80 مليون TEP وكذا تجنب انبعاثات ثاني اكسيد الكربون 184 طن مكافئ و بمساهمة الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة ب 151,2 مليون دينار جزائري² .

¹ كمال دالي .مرجع سابق , ص 17 .

² APRUE .op .cit.2017. P (5)

¹ برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية ،مرجع سابق ،2016،ص 20.

² الورقة القطرية الجمهورية الجزائرية الديمقراطية، مرجع سابق، 2014. ص 64

ب-المصابيح الاقتصادية:

يهدف البرنامج الى تعويض المصابيح ذات التوهج العالي بمصابيح مقتصدة للطاقة، حيث تمثل الانارة المنزلية 32% من الاستهلاك النهائي للطاقة. وتعتبر الانارة من الاسباب التي رفعت الاستهلاك الوطني للطاقة الكهربائية الى الذروة. حيث بلغ الانتاج الوطني ذروة تقدر ب81.4 تيراواط سنة 2019¹. وتعتبر تقنية (LBC) او مصابيح (LED) و يهدف البرنامج الى تخفيض الطاقة في الانارة العمومية ب100 ميغاواط\سنة .

ج-تدفئة المياه باستعمال السخان الشمسي :

نظرا للإمكانيات الشمسية التي تتوفر عليها الجزائر حيث يبلغ الاشعاع الشمسي حوالي 3900 ساعة في السنة و بدرجات حرارة عالية تسمح باستعمال هذه الامكانيات من اجل توفير طاقة الكهرباء و الغاز من اجل تسخين المياه لذا جاء مشروع السخان الشمسي و الذي يرمي الى احلال التسخين الشمسي محل التسخين بالغاز غير ان التكلفة المرتفعة للسخان الشمسي و التي يفوق سعره 10 مرات سعر السخان التقليدي لذا كان لابد من تقديم دعم من اجل استخدام السخان الشمسي و كذا تطوير الصناعة المحلية للسخان الشمسي لتخفيض سعره. ويمكن اقتصاد 5000 TEP من خلال استعمال السخانات الشمسية وتخفيض الانبعاثات CO₂ ب 11500 طن مكافئ خلال الفترة (2011-2013)² .

2- برنامج APRUE في المجال المنزلي:

أ- برنامج الاقتصاد في البناء : ECO_BAT

باعتبار قطاع السكن من القطاعات المستهلكة للطاقة بنسبة كبيرة 35% من الاستهلاك النهائي للطاقة، و مع ارتفاع حضيرة السكن كان لابد من انجاز مساكن فعالة من الناحية الطاقوية. لذا جاء برنامج ECO BAT من قبل الوكالة الوطنية لترشيد استخدام الطاقة APRUE ، الذي يهدف الى تحسين الرفاهية الحرارية في المساكن و التقليل من استهلاك الطاقة في التدفئة و التكييف و ينصب البرنامج على انجاز 500 سكن ذو اداء طاقي عالي، من خلال التصميم المعماري و اختيار مواد البناء الملائمة.

ب- برنامج الاقتصاد في الانارة ECO_LUMIERE

يهدف البرنامج المسطر من قبل APRUE الى ادخال الانارة ذات الاداء العالي داخل الاسر الجزائرية، و تخفيض فاتورة الطاقة للمستهلك و تشجيع سوق المصابيح الاقتصادية محليا. و ينصب البرنامج على توزيع واحد مليون مصباح اقتصادي (LBC) على 500 الف اسرة حول الوطن¹.

¹ British Petroleum, Statistical Review of World Energy, June 2020, op . cit.p54.

² نفسه ص 65.

¹ كمال دالي. مرجع سابق. ص 11

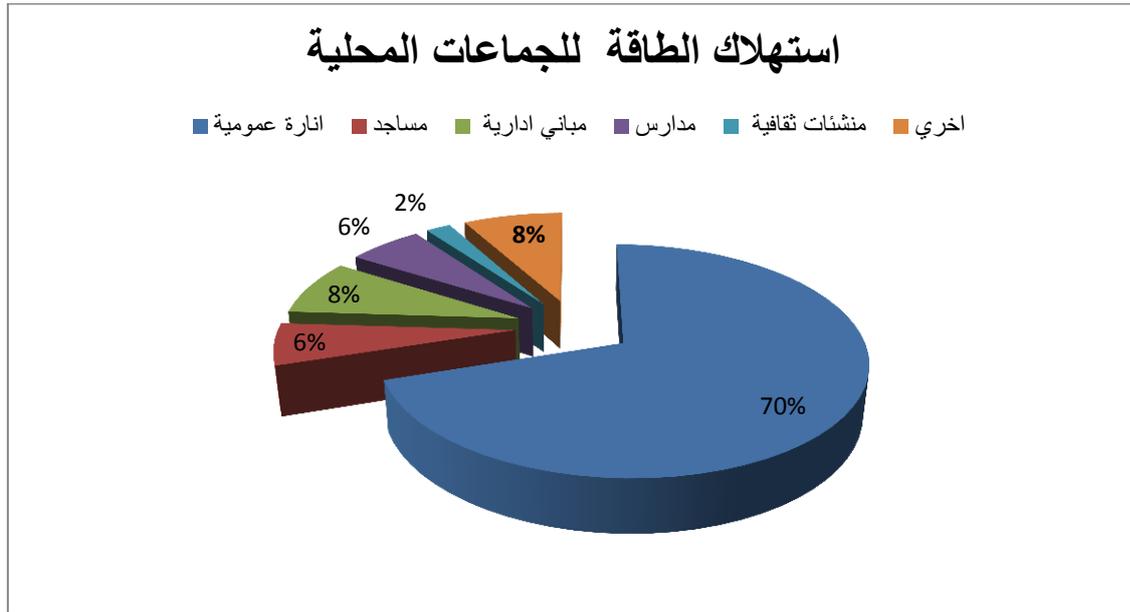
ج-برنامج شمس الجزائر: AL SOL

يهدف البرنامج الى توزيع 400 سخان مائي عبر الوطن، وكذا التعريف بالسخان الشمسي لدى الاسر الجزائرية، كما قدم الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة دعما لمقتني جهاز السخان الشمسي تقدر ب 45% من قيمة الجهاز¹. كما يهدف البرنامج الى تشجيع توطين صناعة محلية للسخان الشمسي.

د- قطاع الجماعات المحلية وبرنامج الاداء الطاقوي في الانارة العمومية :

تستهلك الجماعات المحلية (البلدية، الولاية) كميات كبيرة من الطاقة، تتمثل مجملها في الطاقة الكهربائية والغاز الطبيعي. وفي اطار ترشيد استهلاك الطاقة كان لابد من ايجاد حلول ذات نجاعة تخفض من استهلاك الطاقة داخل المدن، وكذا تخفيض فاتورة الطاقة للجماعات المحلية، مع توفير طاقة نظيفة و مستدامة داخل المدن، وتوفير حياة نظيفة خالية من الملوثات للمواطنين. و يتوزع هذا الاستهلاك في عدة مجالات منها المباني الادارية للبلدية و الملاحق البلدية و المدارس و المطاعم المدرسية و كذا المساجد و الانارة العمومية، وكذا وقود شاحنات حمل النفايات و سيارات النقل. و الشكل التالي يبين نسب استهلاك الطاقة في كل مجال .

شكل رقم(4-10): نصيب مختلف المجالات من استهلاك الطاقة بالجماعات المحلية.



Source : Kamal Dali . **programme national de développement des énergies renouvelables et efficacité énergétique à l horizon 2030** . conférence sur efficacité énergétique dans les collectivités locales Alegria , 2018

من الملاحظ من الشكل ان الانارة العمومية هي المستهلك الاكبر للطاقة بالجماعات المحلية، بنسبة 70% من الاستهلاك النهائي للطاقة للجماعات المحلية. ومن اجل تقليل استهلاك الطاقة لابد من استهداف اولويات من اجل ترشيد استهلاك الطاقة نذكر منها :

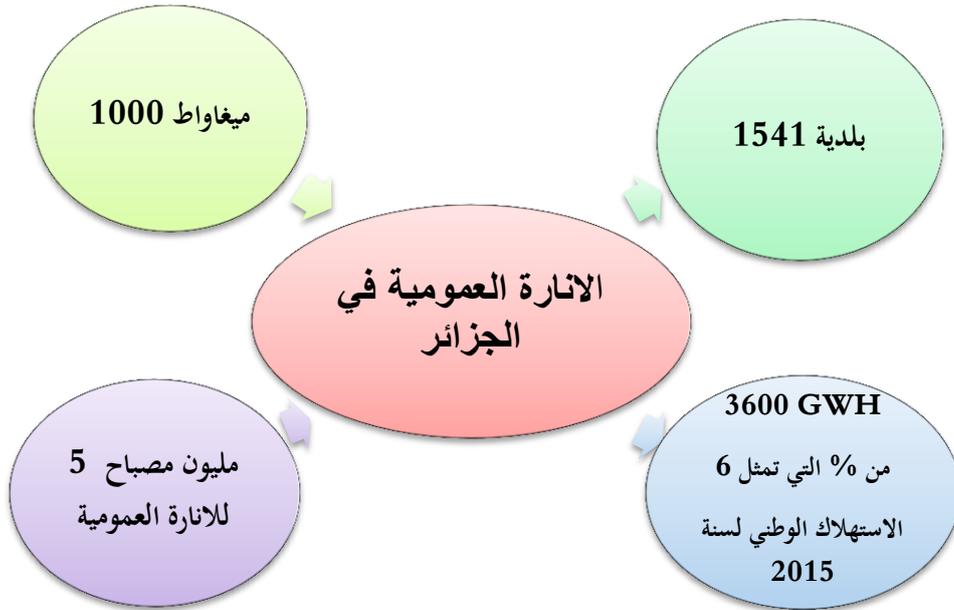
¹كمال دالي. مرجع سابق. ص15 .

- تشخيص شبكات الانارة العمومية .
- استبدال مصابيح بمصابيح(LED).
- تنصيب نظام ذكي لتسير الانارة العمومية .
- تنصيب سخانات مائية شمسية في المطاعم المدرسية.
- تركيب نظام التدفئة المركزية والكثيف .
- استعمال GPL\c في سيارات ووسائل النقل المدرسي .

د-1 برنامج الاداء الطاقوي للإنارة العمومية :

يبين الشكل التالي ارقام حول ما يمثله الانارة العمومية من استهلاك الطاقة، حيث بلغ عدد البلديات 1541 بلدية يوجد بها حوالي خمسة مليون نقطة انارة عمومية، بطاقة تقدر ب 1000 ميغاواط و كذا بنسبة استهلاك وطني من الطاقة الكهربائية سنوية تقدر ب 6%. و بقدره استهلاكية تقدر ب3600 جيغاواط\ساعي سنة 2015 .

الشكل رقم(4-11): برنامج الإنارة العمومية في الجزائر آفاق 2030.



Source : Kamal Dali . **programme national de développement des énergies renouvelables et efficacité énergétique à l horizon 2030** . conférence sur efficacité énergétique dans les collectivités locales Alegria , 2018 , p (20)

وتم استبدال مصابيح الصوديوم بدل مصابيح الزئبق لما لهذه المصابيح من نجاعة و مردودية طاقوية و اقل استهلاكاً من مصابيح الزئبق. و في الآونة الاخيرة تم ادخال مصابيح LED التي تعتبر أكثر

الفصل الرابع..... واقع وآفاق الطاقات النظيفة و المتجددة في الجزائر.

المصابيح كفاءة وفعالية في الانارة العمومية. و يمكن المقارنة بين حالتين لاستعمال المصابيح الاقتصادية و مصابيح ال LED من خلال الجدول التالي :

الجدول رقم (4-18): مقارنة بين الانارة التقليدية والمقتصد .

المصابيح LED	المصابيح التقليدية	الفوائد	
5.000.000	5.000.000	-	عدد المصابيح
250MW	1000MW	750MW	القدرة المركبة
50W	200W	-	قدرة المصباح الواحد
912GWH	3650GWH	2740GWH	الاستهلاك السنوي
3.65MDA	14.16MDA	-	تكلفة التشغيل
150 مليار دينار	-		الاستثمار الجديد

المصدر: من اعداد الطالب اعتمادا على معطيات من الوكالة الوطنية لترشيد واستهلاك الطاقة APRUE

نلاحظ من الجدول ان الاستثمار في مجال الانارة العمومية بمصابيح اقتصادية (LED)، و الذي يكلف الجماعات المحلية 150 مليار كاستثمار اولي، من أجل اقتناء 5 مليون مصباح. تقدر استطاعة مصابيح الانارة العمومية ب 250 ميغاواط والتي يمثل حوالي 4.5% من الاستطاعة الوطنية الكهربائية، و اقتصاد الطاقة قدره 2740 جيغاواط ساعي\سنة . كما يسمح بتخفيض تكلفة التشغيل (تغيير المصابيح) من 14.6 مليار دينار الى 3.6 مليار دينار بسبب طول عمره المصابيح LED(1000ساعة). ويوفر اقتصاد الطاقة سنويا مبلغا قدره 45 مليار دينار في السنة، حيث بإمكان بلدية ومن خلال تركيب 300 مصباح LED اقتصاد الطاقة ب 164 ميغاواط ساعي وبمبلغ قدره 654.000 دينار جزائري في السنة .

ويهدف البرنامج سنة 2018 الى :

- تركيب 30.000 مصباح LED للجماعات المحلية، يدعم الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة 50 % من التكلفة.
- تم اختيار 31 من جماعات المحلية من طرف المديرية العامة للجماعات المحلية لتسليم 300 مصباح LED.
- تم اختيار 60 من جماعات المحلية في الفترة القادمة من طرف المديرية العامة للجماعات المحلية لإجراء شراكة مع APRUE .

يتضمن البرنامج 2018 الفوائد التالية :

- القوة المتجنبة 4,5 ميغا واط .
- اقتصاد الطاقة 16.4 GWH.

- دعم الصندوق 600 مليون دينار.

د-2 تكوين افراد من الجماعات المحلية في مجال النجاعة الطاقوية من قبل APRUE.

- يوجد 250 شخص مكون في مجال الطاقة.

- في سنة 2017 يوجد خمس اقسام للتكوين تم تنظيمها في خمسة ولايات (الجزائر، بلعباس، تلمسان، ورقلة و باتنة) بتكوين 100 شخص من الجماعات المحلية في مجال اقتصاد الطاقة و الطاقة المتجددة.

- بالنسبة لسنة 2018 تم برمجة خمس اقسام اخرى ضمن البرنامج .

د-3 تحسين الانارة العمومية :

يتم تحسين الانارة العمومية من خلال التكنولوجيا و الإنارة الذكية التي تعتمد على برنامج و مركبات الكترونية ذكية تضمن ادارة الانارة العمومية بكفاءة عالية على غرار¹:

- مغيري القدرة (Tension variation de puissance).

- مستشعري الحركة (détecteur de mouvement) عبارة عن مستشعرات الكترونية تعمل كقاطع للكهرباء تعمل بالحركة تشغل المصباح في حالة الحركة و توقف الانارة في حالة السكون .

المبحث الثالث :الطاقة النظيفة المتجددة في الجزائر و افاق تطورها .

تمهيد :بالإضافة الى الامكانيات الطاقوية من نפט وغاز، التي تتوفر عليها الجزائر. هناك ثروة طاقوية متجددة ونظيفة ذات مردود اقتصادي وافر اقل بكثير على البيئة من الوقود الاحفوري، حيث تتوفر بعدة اشكال شمسية ومائية و طاقة الرياح، بالإضافة الى انواع اخرى. ومن اجل النهوض بالطاقات المتجددة تم سن قوانين ومراسيم و انشاء مؤسسات و هيئات و وحدات بحث تعنى بالطاقة المتجددة. كما تم تجسيد و تسطير مجموعة من مشاريع الطاقة المتجددة لإدخالها ضمن الاستراتيجية الوطنية للطاقة، حيث يتوقع الوصول الى نسبة مساهمة في الطاقة الكهربائية 30 % آفاق 2030 .

المطلب الاول : الامكانيات الطاقوية المتجددة في الجزائر .

الفرع الاول :الطاقة الشمسية و طاقة الرياح .

1- الطاقة الشمسية: نظرا للمساحة الشاسعة التي تتوفر عليها الجزائر أكثر من 2.38 مليون كلم²

(أكبر دولة من حيث المساحة عربيا وافريقيا)، و بحكم الموقع الجغرافي الجيد وكذا توفرها أكبر الصحاري في العالم مما جعلها تمثل أكبر الحقول الشمسية في العالم بمعدل لإشراق الشمس سنويا ب 3500 ساعة،

¹ Kamal Dali . programme national de développement des énergies renouvelables et efficacité énergétique à l horizon 2030 . conférence sur efficacité énergétique dans les collectivités locales Alegria , 2018 .

بمعدل 10 ساعات في اليوم خلال طيلة ايام السنة. وتختلف مدة سطوع الشمس خلال السنة بين المناطق الساحلية والهضاب العليا و هذا كما يبينه الجدول التالي ¹.

جدول رقم(4-19): مدة الاشعاع الشمسي في الجزائر حسب المناطق الجغرافية .

جنوب	هضاب	ساحل	
2650	1900	1700	معدل الطاقة المتحصل عليها كيلو واط ساعي \ م ³ \ سنة
68%	10 %	4%	المساحة %
3500	3000	2650	متوسط مدة سطوع الشمس (ساعة\سنة)

Source : Ministère de l'énergie et des Mines, **guide des énergies renouvelables** , Edition 2007, p39

وما يلاحظ في الجدول ان اكبر منطقة وهي الصحراء الكبرى، والتي تمتاز بمساحة شاسعة (2 مليون كم²). و مع درجات حرارة تصل خلال الصيف الى 60° . مع التواجد القليل للغيوم خلال السنة. بختصار المنطقة جافة و بالتالي تسمح بإنتاج الطاقة الشمسية بنوعيتها الحرارية (الحرارية) او الضوئية. كما يمكن للطاقة الكهربائية المنتجة من الشمس تلبية الاحتياجات الوطنية من الطاقة الكهربائية، و التي تقدر ب 1500 ميغاواط سنة 2017، وكذا تصدير الفائض منها عبر كوابل نحو دول الجوار او الى اوروبا. و من هنا جاء المقترح الالماني حول انجاز اكبر محطة لإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية و نقلها الى المانيا وكل اوروبا. مع العلم ان ما يمكن انتاجه من طاقة كهربائية (شمسية) يمكن ان يلبى احتياجات اوروبا من الكهرباء 60 مرة و اربع مرات الاستهلاك العالمي ¹.

وتعتبر الطاقة الشمسية الخيار الطاقوي الانسب للجزائر، ضمن الخيارات الطاقوية النظيفة المتجددة نظرا للإمكانيات الهائلة التي تتوفر عليها الجزائر، و كذا توفرها على كامل التراب الوطني، و سهولة وتوفير التقنيات اللازمة لتركيبها ضمن المنظومة الكهربائية على عكس طاقة الرياح و الطاقة المائية، وتعتبر الشمس المورد المتجدد التي تعتبر نسبة فقدانه صفر على عكس الماء و الرياح. من جهة اخرى تتعدد استعمالات الالواح الشمسية سواء كاستعمال عام او استعمال خاص كألواح المنازل و الانارة العمومية، وكذا السخانات الشمسية. و من جهة أخرى تعتبر الالواح الشمسية اكثر امانا حيث لا تمثل اي خطر على العاملين ولا تشكل اي تلوث ولا ضوضاء، فهي تنتج الكهرباء في حالة سكون على عكس طاقة الرياح ². و الشكل التالي يبين الطاقة المتوفرة حسب المناطق في الجزائر.

¹ Ministère de l'énergie et des Mines, **guide des énergies renouvelables** , Edition 2007, p39

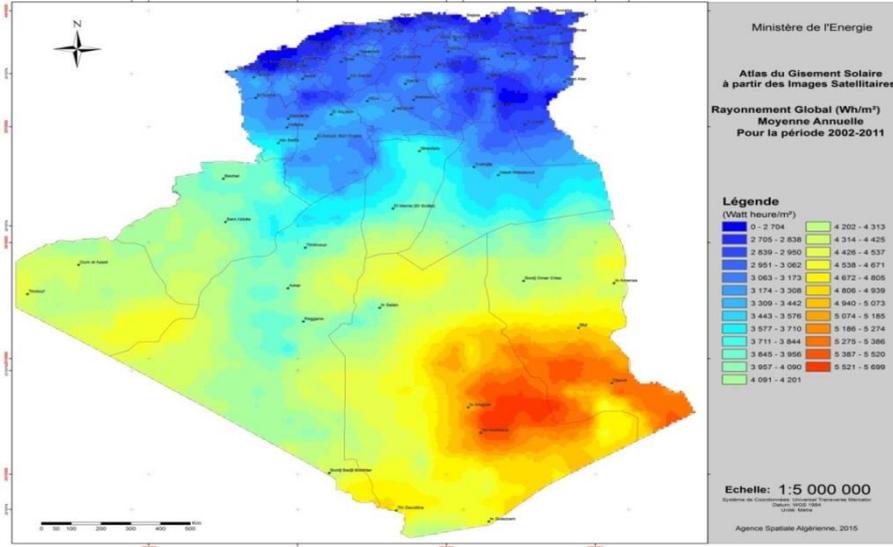
www. mem - algeria.org

¹ذبيحي عقيلة، الطاقة في ظل التنمية المستدامة دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر ، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم

التسيير ، جامعة منتوري قسنطينة ، 2008-2009، ص 227.

²زناد سهيلة ، مرجع سابق.ص(309)

الشكل رقم (4-12): المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي في الجزائر حسب المناطق الجغرافية (كيلواط ساعي /م²).



Source: Ministère De L'énergie, [Ttps://Www.Energy.Gov.Dz/?Rubrique=Energies-Nouvelles-Renouvelables-Et-Maitrise-De-Lrenergie](https://www.energy.gov.dz/?Rubrique=Energies-Nouvelles-Renouvelables-Et-Maitrise-De-Lrenergie).

نلاحظ ان متوسط الاشعاع السنوي للشمس في الجزائر ينتج بين 5.6 و 7.6 كيلوواط ساعي/م² على كامل التراب الوطني، كما ان اكثر من ثلثي المساحة يفوق انتاجها 7.2 كيلوواط ساعي /م²، وهذه المساحة هي اراضي صحراوية شاسعة غير مستغلة، والتي يمكن استعمالها كحقول كبيرة لإنتاج الطاقة الشمسية الضوئية منها والحرارية .

2- طاقة الرياح :

تعتبر الطاقة الكهربائية المتولدة من الرياح من الموارد الطاقوية النظيفة والمتجددة التي تتوفر عليها الجزائر، والتي تمثل خيارا طاقيو ضمن الاستراتيجية الوطنية للطاقات المتجددة. وتتميز الرياح في الجزائر بالانقسام الى منطقتين وهما:

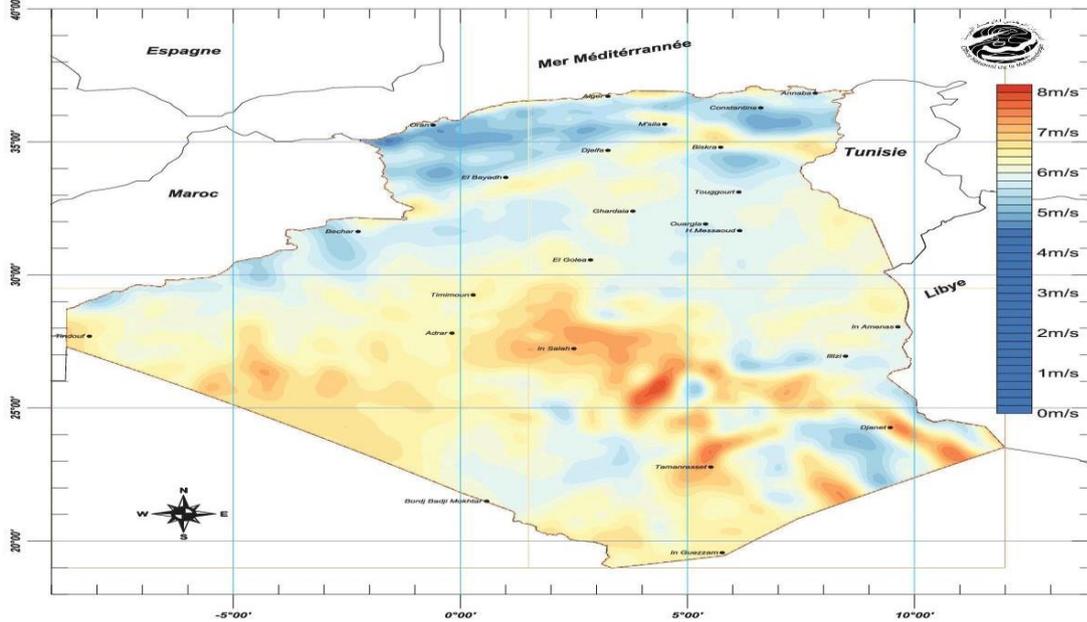
- **الشمال:** والذي تتوفر علي ساحل طوله 1200 كلم، وبتضاريس جبلية تتمثل في سلسلتي الاطلس التلي و الاطلس الصحراوي، وتتوفر على مساحات معتبرة بين السلسلتين تتمثل في الهضاب العليا. كما يتميز الشمال بكثافة السكان حيث يمثل اكثر من 90% من سكان الجزائر، وكذا بسرعة منخفضة للرياح.¹

- **الجنوب:** يمثل حوالي 80% من مساحة الجزائر، و بمناطق شاسعة وغير أهلة بالسكان و بسرعة رياح تقدر ب 4م\ثا، وتصل الى 6 م\ثا في مناطق الجنوب الغربي (ادرار)، لذلك تعتبر المنطقة الانسب لإنتاج

¹ مديرية الطاقة و المناجم . دليل الطاقات المتجددة . وزارة الطاقة و المناجم 2007. ص 41

حقول محطات هوائية، تسمح بتزويد المنطقة بالطاقة الكهربائية. و الشكل التالي يبين متوسط سرعة الرياح في مختلف المناطق للجزائر .

الشكل رقم(4-13) : معدل سرعة الرياح في الجزائر حسب المناطق في الجزائر.



المصدر: مديرية الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، وزارة الطاقة و المناجم، 2007، ص41.

الفرع الثاني: الطاقة الكهرومائية .

تعد الطاقة الكهرومائية من الطاقات النظيفة و المتجددة، التي تدخل ضمن الاستراتيجية الوطنية للطاقة المتجددة. لكن يبقى هذا النوع من الطاقة قليلا جدا حيث تقدر الطاقة المركبة من مجموع محطات التدفق المنتشرة عبر سدود الوطن ب 289 ميغاواط، و هي لا تمثل سوى اقل من 2% من اجمالي انتاج الطاقة المقدرة ب اكثر من 15.000 ميغاواط¹. وتعتبر ضئيلة مقارنة بكمية الامطار المتساقطة ب 65 مليار م³ سنويا. لكن المستغل منها لإنتاج الكهرباء لا يمثل سوى 5% لعدة اسباب، منها ما هو متعلق بعدد السدود المحدود، وكذا عدم انشاء هذه السدود على تقنيات تتيح لها توليد الكهرباء. و لقد انخفضت انتاج الطاقة الكهربائية من الماء عبر السنوات الاخيرة وهذا ما يمثله الجدول التالي:

جدول رقم(4-20): انتاج الطاقة الكهرومائية (الف برميل نفط مكافئ).

السنوات	2012	2013	2014	2015	2016
الانتاج الف TEP	1.8	0.4	0.9	0.4	0.6

المصدر: منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترو، التقرير الاحصائي السنوي ، اوبيك، 2017، ص 41 .

¹ www.Sonalgaz .com.

و تتوزع الطاقة الكهرومائية على مجموعة من السدود الموزعة عبر التراب الوطني و الجدول التالي يبين مقدار انتاج كل سد.

جدول رقم (4-21): مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر .

المحطات	الموقع	الطاقة (ميغاواط)
درفينة ايفيلا	بجاية	100
منصورية , ايراقن	جيجل	116
سوق الجمعة تيزي مدان	تيزي وزو	15.255
وادي الفضة	الشلف	15.6
بوحنيفة	معسكر	5.7
بن غرول	تلمسان	3.5
شالة	عين تيموشنت	4.288
غريب	عين الدفلى	7.00
قوريات	البويرة	6.425
المجموع		273

المصدر :وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة 2007 ، الجزائر، ص 48 .

الفرع الثالث: طاقة الحرارة الجوفية والحيوية.

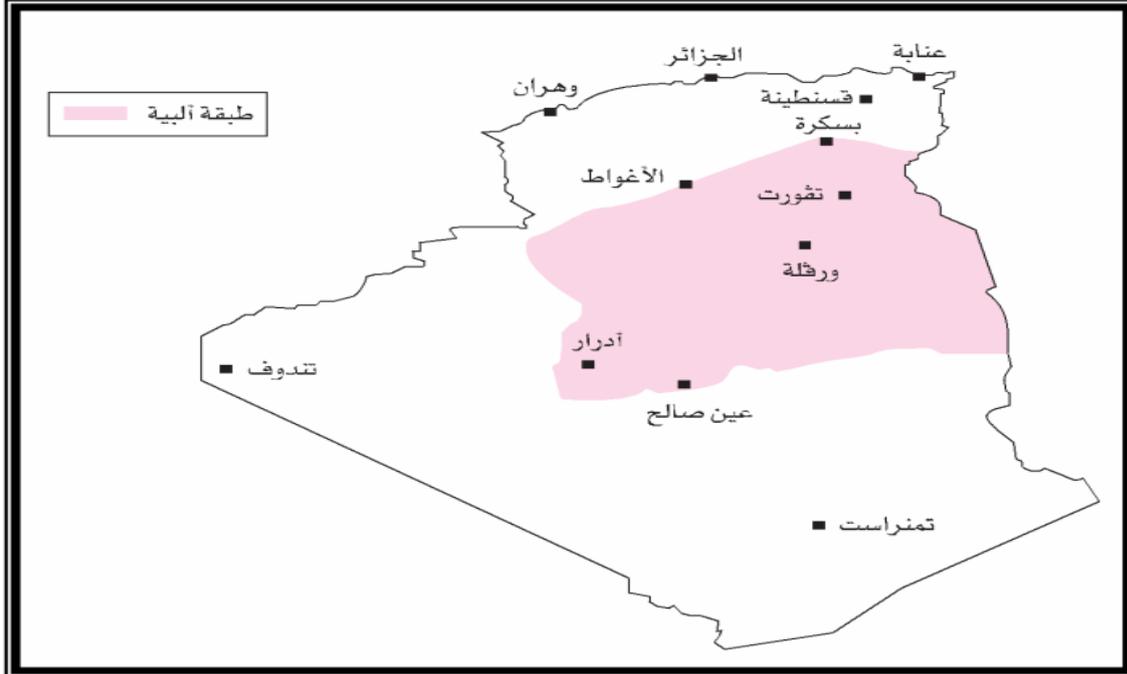
1- الطاقة الحرارية الجوفية:

تنتج الطاقة الحرارية من الحرارة المنبعثة من باطن الارض، و التي تتسبب في ارتفاع درجة حرارة المياه الجوفية. و تتجلي هذه الطاقة في المياه الحارة المتواجدة علي شكل ينابيع حارة تصل درجة حرارة بعضها الى 90° . ويشكل الكلس الجوارسي بالشمال احتياطيا هاما، كحرارة الارض الجوفية و التي تشكل حوالي 200 منبع للمياه المعدنية و يمثل التدفق المائي الحار لهذه الخزانات المائية حوالي 2000 ل/ ثا . ويمكن استعمال المياه مباشرة كمياه دافئة في عملية التدفئة، و كذا في المراكز السياحية الجوفية. ويمكن استعمالها ضمن الدورة المركبة من خلال استعمال المياه الساخنة في عملية انتاج البخار المستعمل في تدوير (التوربينات) البخارية لإنتاج الكهرباء. وتمثل كمية الطاقة المشكلة من المياه الساخنة حوالي 700 ميغاواط، الا ان المستغل منها يبقى ضعيف و يقتصر على الحمامات المعدنية .

كما اكدت الدراسات ان الجزائر تتوغل علي طبقة جوفية من المياه الحارة تمتد على مساحة هائلة، تقع بين منطقة بسكرة وعين صالح وادرار، الى غاية الحدود التونسية. وتقدر درجة حرارة مياه هذه المنطقة ب 57 درجة مئوية. و بقدرة تدفق تصل الى 4000 ل/ ثا و الشكل الموالي يبين المنطقة رقم 01 .¹

¹ زناد سهيلة ، مرجع سابق ،ص 307.

الشكل رقم (4-14): توزيع الطبقة الالبية في الجزائر،



المصدر: وزارة الطاقة و المناجم، دليل الطاقات المتجددة، الجزائر، الطبعة 2007، ص43.

تمثل البقعة باللون الداكن على الخريطة المساحة التي تحتوي على مياه جوفية ساخنة يمكن استغلالها كطاقة حرارية سواء للاستعمال المباشر او من خلال انتاج الكهرباء البخارية.¹

2- الطاقة الحيوية :

تمثل الطاقة المنبعثة من الكتلة الحيوية الطاقة المنجزة عن حرق المواد العضوية ،كالغابات و بقايا المحاصيل الزراعية، وكذا بعض الحبوب التي تستعمل كوقود على غرار (الذرى). كما يمكن استخلاصها من المخارغ العمومية للنفايات العضوية، و التي تنتج طاقة على شكل غاز يسترجع للاستعمال في عملية التدفئة. أو لعمليات انتاج الكهرباء. بالنسبة للمحاصيل الزراعية ونظرا لمحدوديتها واستيرادها فهي تستعمل للاستهلاك المباشر، اما بالنسبة للنفايات فهي تغطي 10% من مساحة الجزائر. تتركز جلها في سلسلي الاطلس التلي والصحراوي، حيث تشكل 2.5 مليون هكتار. وكذا مخلفات الصناعة الغذائية و المستهلكة في مخلفات صناعة زيت الزيتون ومخلفات التمور. وتستعمل البقايا اما مباشرة للحصول على طاقة حرارية تستعمل للتدفئة والتسخين، واما عن طريق انتاج الطاقة الكهربائية. و تقدر الطاقة المنجزة عن الثروة الغابية بحوالي 37 مليون طن مكافئ بترول (TEP). كما يمكن استعمال مراكز الردم التقني التي انتشرت بصورة كبيرة، حيث اصبحت كل ولاية تحتوي على عدد معتبر من المراكز التقنية للنفايات، ومن خلال تقنيات

¹ دليل الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص 43.

معينة يمكن استعمال حفر الردم وعند انتهائها كمراكز لإنتاج غاز الميثانول، الذي يستعمل إما لتوليد الكهرباء واما لتدفئة المياه المستعملة في التدفئة، و تعتبر بعض المراكز كمثال على ذلك.

المطلب الثاني : الاطر القانونية و المؤسساتية و البحثية لتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر .
الفرع الاول :الاطر القانونية و التشريعية .

تميزت الساحة القانونية والتشريعية المتعلقة بتطوير الطاقات النظيفة و المتجددة في الجزائر، بعدد كبير من المراسيم و القوانين، التي جاءت لتشجيع التوجه نحو هذا النوع من الطاقة، منذ 1996 الى يومنا هذا ونذكر منها:

1- مرسوم تنفيذي 96-481 : المؤرخ بتاريخ 17\08\1417 الموافق ل 28\12\1996 و المحدد لتنظيم المجلس الاعلى للبيئة والتنمية المستدامة :حيث نص المرسوم و من خلال المادة 6 الى تشجيع البحث الاساسي و التطبيقي المتعلق بالتكنولوجيات النظيفة ووسائل تنفيذها، وكذا تشجيع استعمال الطاقات المتجددة بكل الوسائل.¹

2- قانون رقم 98-11: المتعلق بالقانون التوجيهي و البرنامج الخماسي حول البحث العلمي والتطور التكنولوجي 1998-2002، تضمن القانون و في المادة العاشرة البرامج الوطنية للبحث المتعلقة بالفترة 1998-2002 ، والتي ضمت من بينها البحث في مجال الطاقات المتجددة.¹

3- القانون 99-09 : المؤرخ بتاريخ 28\07\2002 المتعلق بالتحكم في الطاقة، شمل القانون في المادة 06 ان و في اطار التحكم في الطاقة، يجب توجيه الاستهلاك الطاقوي نحو ترقية الطاقات المتجددة². كما تضمن كل الطرق الردعية و التحفيزية للتوجه نحو الطاقات المتجددة.

4- القانون رقم 02-01: المؤرخ بتاريخ 22 ذو القعدة 1422 الموافق ل 05 فبراير 2002 المتعلق بالكهرباء او الغاز بواسطة القنوات، تضمن القانون فتح المجال نحو انتاج الكهرباء من قبل الخواص، كما اشتمل على ضرورة التوجه نحو ترقية استخدام الطاقات المتجددة ودمج الالتزامات البيئية (المادة 06). كما اشتملت نفس المادة على ضرورة اصدار بيانات حول فروع انتاج الكهرباء وذلك من اجل ترقية تكنولوجيات الانتاج ذات الاصدار المحدود لغازات الاحتباس الحراري.³

¹ المرسوم التنفيذي رقم 96-481 المؤرخ بتاريخ 17\شعبان\1417 الموافق ل 28\12\1996 و المتعلق بتنظيم المجلس الاعلى للبيئة والتنمية المستدامة، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 84، ص، 18¹

² قانون رقم 98-11 المؤرخ في 29 ربيع الثاني 1419 الموافق ل 22 اوت 2002، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 62، ص، 5

³ قانون 99-09 المؤرخ بتاريخ 20 ربيع الثاني 1420 الموافق ل 02 اوت 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة، الجريدة الرسمية الجزائرية

³ قانون رقم 02-01 المؤرخ في 05 فيفري الموافق ل 22\11\1422 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بالقنوات، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 07، ص، 08.

5- المرسوم التنفيذي رقم 04-92: المؤرخ في 04 صفر 1425 \ الموافق ل 25 مارس 2004 المتعلق بتكاليف توزيع انتاج الكهرباء.¹ و يتعلق المرسوم بتحديد تكاليف توزيع الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة، أو الانتاج المشترك و كذا شروط ربط الكهرباء المنتج مع الشبكة العمومية. كما عدد مقدار العلاوات المتحصل عليها نتيجة انتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة سواء للاستعمال الذاتي او لتحويل فائض الانتاج الى الشبكة العمومية، ولقد تم تفصيل قيمة العلاوات كنسبة من قيمة الكيلوواط ساعي حيث اختلفت النسبة من طاقة متجددة الى المادة (12).

- الطاقة الشمسية قيمة العلاوة 200% من قيمة الكيلوواط ساعي .
- الطاقة المنتجة من شتى النفايات 200% من سعر الكيلوواط ساعي (المادة 13) .
- الطاقة المنتجة من الطاقة المائية 100% من سعر الكيلوواط ساعي (المادة 14) .
- الطاقة المنتجة من طاقة الرياح 300% من سعر الكيلوواط ساعي (المادة 15) .
- الطاقة الشمسية الحرارية 300% من سعر الكيلوواط ساعي (المادة 16).

6- مرسوم تنفيذي رقم 04-149 : المؤرخ في 21 ربيع الاول 1425 الموافق ل 19 \ماي 2004 و المتعلق ب البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة¹، تضمن المرسوم تقديم القدرات وتحديد اهداف التحكم في الطاقة من خلال مجموعة من الاعمال والتي تتضمن تحول طاقي و المتمثل في تطوير الطاقات المتجددة .

7- القانون 04-09 : مؤرخ في 27 جمادي الثاني 1425 الموافق ل 14 اوت 2004، المتعلق بالطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة². تضمن القانون الوسائل والكييفيات المساعدة على ترقية استخدام الطاقات المتجددة، وكذا نشر استخدامها في اطار التنمية المستدامة. كما نص على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقة المتجددة في الجزائر، وذلك من خلال انشاء المرصد الوطني لطاقات المتجددة.

8- القرار الوزاري المشترك: المؤرخ بتاريخ 09 شعبان 1427 الموافق ل 02 سبتمبر 2006 المتضمن للتنظيم الداخلي لمركز التنمية الطاقات المتجددة. تضمن القرار المشترك بين وزارة المالية ووزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جاء القرار من اجل تحديد التنظيم الداخلي لمركز تنمية الطاقات المتجددة. بحيث تم تقسيم المركز الى اربعة اقسام: قسم البيو طاقة والمحيط، وقسم الكهروضوئية، قسم طاقة الرياح، قسم الطاقة الشمسية والحرارية.

¹ مرسوم تنفيذي 04-92 المؤرخ بتاريخ 04\02\1425 الموافق ل 25\03\2004 المتعلق بتكاليف توزيع انتاج الكهرباء , الجريدة الرسمية الجزائرية 2004, العدد 19-ص

¹ المرسوم التنفيذي رقم 04-149 مؤرخ بتاريخ 29 ربيع الاول 1425 الموافق ل 19 ماي 2004 المتعلق ب كييفيات اعداد البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة , الجريدة الرسمية الجزائرية .العدد 32. ص4

² قانون رقم 04-09 المؤرخ في 27 \جمادي الثانية عام 1425 الموافق ل 14 اوت 2004 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة, الجريدة الرسمية الجزائرية , العدد 52 ص , الصادرة بتاريخ 02\رجب\1425 الموافق ل 18\08\2004

9- المرسوم التنفيذي رقم 11-33 المؤرخ في 22 صفر عام 1432 الموافق لـ 27 يناير المتعلق بإنشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة وتنظيمه و تسييره.¹ جاء المرسوم لإنشاء المعهد.
الفرع الثاني: الاطر المؤسساتية .

1-مركز تنمية الطاقات المتجددة: Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER).

مركز تنمية الطاقة المتجددة (CEDR) هو مركز بحث تابع لوزارة التعليم العالي و البحث العلمي، انشأ في 22 مارس 1988، وهو مؤسسة عمومية ذات طابع علمي وتكنولوجي، مكلفة بوضع و تنفيذ البرامج البحثية، و كذا التطور العلمي لأنظمة الطاقة من خلال استخدام الطاقة الشمسية الضوئية، طاقة الرياح، الطاقة الحرارية و الطاقة الحيوية. ويتوفر المركز على ثلاث وحدات تحتية و هي:

- وحدة تطوير المعدات الشمسية.
- وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة .
- وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي .

كما تم انشاء سنة 2007 الفرع التجاري دراسات و إنجازات في الطاقات المتجددة (ER₂).

2-المعهد الجزائري للطاقات المتجددة : (IARE) انشأ المعهد سنة 2011، يقوم المعهد بدور اساسي في جهود التكوين المبذولة من طرف الدولة في مجال الطاقة المتجددة، من ميادين مختلفة كالمهندسة و الأمن والتدقيق الطاقوي، كما يهتم بترقية الأبحاث في مجال الطاقات المتجددة و تميم نتائجها و إنجاز المنشآت التمويلية في مجال الطاقة المتجددة.

3-الشركة الجزائرية للطاقات الجديدة: " NEAL " New Energie Alegria .

عبارة عن شركة مختلطة بين ثلاث مؤسسات وهي شركة سوناطراك و شركة سونلغاز و الشركة الخاصة لإنتاج المواد الغذائية SIM، انشأت الشركة سنة 2002 وبنسبة مساهمة 45%، 45%، 10% على التوالي و تكمن مهام المؤسسة فيما يلي :

- ترقية الطاقات المتجددة و تطويرها .
- إنجاز مشاريع مرتبطة بالطاقات الجديدة و المتجددة .

ولقد تم تنفيذ عدة مشاريع منها

- مشروع 150 ميغاواط بحاسي الرمل كمشروع هجين شمسي غازي بنسبة مساهمة 30% للطاقة الشمسية
- إنجاز مشروع لطاقة الرياح بقدرة 10 ميغاواط بتندوف .
- استعمال الطاقة الشمسية للإضاءة الريفية بتمنراست و اوصول الكهرباء لـ 200 منزل ريفي¹ .

¹ المرسوم التنفيذي رقم 11-33 المؤرخ بتاريخ 22 صفر 1432 الموافق لـ 27 يناير 2011 المتعلق بإنشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة وتنظيمه وتسييره ، الجريدة الرسمية الجزائرية ، الصادرة بتاريخ 06\فيفري 2011 ، العدد 08 ، ص03

4- وزارة البيئة والطاقة المتجددة:

تم ادراج الطاقة المتجددة ضمن وزارة البيئة، وتحولت وزارة البيئة من وزارة وتهيئة الاقليم الى وزارة البيئة والطاقات المتجددة في 25 ماي 2017، ضمن التعديل الوزاري، و اوكلت الوزارة الى الوزيرة فاطمة زرواطي. وهنا يجدر الاشارة الى ان انتاج الكهرباء هو من صلاحيات وزارة الطاقة، لذا تم الفصل بين صلاحيات كل من وزارة الطاقة ووزارة البيئة والطاقة المتجددة، من خلال قانون حدد صلاحيات وزارة البيئة والطاقة المتجددة في انتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة خارج الشبكة. بمعنى الانتاج الفردي المعزول عن الشبكة العامة. اما الانتاج داخل الشبكة فهو من صلاحيات وزارة الطاقة وبالتحديد شركة سونلغاز.

5- شركة الكهرباء و الطاقة المتجددة: SKTM

هي شركة ذات اسهم SPA تابعة لمجمع سونلغاز انشأت في 7 أبريل 2013، نتيجة تقسيم "شركة انتاج الكهرباء SPE"، مقرها الاجتماعي بغرداية. أنشأت المؤسسة في اطار الوعي العام نحو التوجه الى الطاقات النظيفة وحماية البيئة، و مكافحة ظاهرة الاحتباس الحراري، و استخدام الطاقة الشمسية بنوعيتها الضوئية والحرارية¹. خاصة لما تتمتع به الجزائر من امكانيات الطاقة الشمسية و كذا طاقة الرياح نظرا للمساحة الشاسعة.

تم انشاء شركة SKTM من اجل ادارة الشبكات المعزولة في الجنوب من خلال استمرارية الخدمة للسكان و كذا تنفيذ للبرنامج الوطني لتطوير الطاقة المتجددة.

6- وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة: هي وزارة جديدة تم استحداثها في تاريخ 2020/06/23 ضمن التعديل الوزاري الجزئي والذي استلمها الوزير عبد العزيز شيتور. وهي وزارة هدفها النهوض بالطاقات المتجددة من جهة ومن جهة اخرى إيجاد بدائل للانتقال الطاقوي، من خلال الاعتماد على الطاقات الاحفورية النظيفة وكذا الفعالية والكفاءة الطاقوية والطاقات المتجددة.

الفرع الثالث: البحث و التطوير التكنولوجي للطاقات المتجددة.

1- وحدة البحث و التطوير للمعدات الشمسية لبو اسماعيل UDES

وهي وحدة تابعة لمركز تنمية الطاقات المتجددة , تم انشاءها وفق المرسوم 08 المؤرخ في 09 جانفي 1988² تتمثل المهام الاساسية للوحدة في :

- القيام بعمليات تصميم و تقييم وتطوير معدات الطاقة المتجددة، لإنتاج الحرارة و الكهرباء و عملية التبريد، و كذا معالجة وتصفية ماء البحر.

¹ زناد سهيلة. مرجع سابق ص 328 .

² [WWW.SKTM.dz / page](http://WWW.SKTM.dz/page)

شركة كهرباء والطاقات المتجددة

² قرار رئاسي مؤرخ في 19 جمادي الاول 1408 الموافق لـ 9 يناير 1988 المتضمن انشاء وحدة تنمية الاجهزة الشمسية . الجريدة الرسمية الجزائرية . العدد06، الصادرة بتاريخ 10 فبراير 1988، ص 235 .

- تنفيذ الدراسات والابحاث وتطوير العملية التكنولوجية لصنع النماذج الأولية للمشاريع.
- القيام بدراسات فنية و اقتصادية و هندسية لإنشاء محطات تجريبية لضمان نقل والتمكن من التكنولوجيا الحديثة.

- انشاء تقنيات توصيف لاختيار و مراقبة الجودة و الامتثال و التأهيل والتصديق على معدات متطورة¹.

2-وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة: URAER

تم انشاء الوحدة سنة 1999، و هي وحدة تابعة لمركز تنمية الطاقات المتجددة، تقع بولاية غرداية هدفها هو تجسيد و تجربة الابحاث التطبيقية في مجال الطاقات المتجددة، تمتلك الوحدة امكانيات بشرية مهمة تساهم في جهود البحث والبحث التطبيقي، من خلال التعاون مع مراكز البحث والجامعات. كما تقدم الوحدة تدريب و تكوين ميداني ذو جودة عالية في مجال الطاقة المتجددة.²

3- وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي: URERMS

وحدة البحث في الطاقات المتجددة، تم انشاءها بمقرر وزاري رقم 176 المؤرخ بتاريخ 22ماي 2004 على مستوى مركز تنمية الطاقات المتجددة. يتمثل دور الوحدة في القيام بأنشطة البحث والتدريب من اجل تطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية، والتي تدخل ضمن البرنامج الوطني للبحث في الطاقات المتجددة. وتتمحور نشاطات البحث في مجمل عمليات جمع ومعالجة وتحليل جميع البيانات اللازمة لإجراء تقييم دقيق لدخل الطاقة الشمسية، ومزارع الرياح وكذا الكتلة الحيوية في المناطق الصحراوية من خلال :

- تصميم وتطوير المعدات تتكيف مع الطاقة الشمسية والكتلة الحيوية.
- اجراء دراسات مطابقة وتوافق لتركيب اجهزة الطاقة الشمسية ورياح.
- اختيار وملاحظة وكتشاف وقياس وموافقة لمعدات الطاقة الشمسية والرياح.
- القيام بأنشطة انتاج واستخدام الكتلة الحيوية للحصول على الطاقة¹.

4- وحدة تطوير التكنولوجيا السليسيوم : USTD

انشأت الوحدة سنة 1988 تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. تندرج مهمتها في اجراء ابحاث علمية و ابداعات تكنولوجية.

5-مركز البحث و تطوير الكهرباء و الغاز CREDEG : هي عبارة عن شركة مساهمة تابعة لسونلغاز، انشأت سنة 2005 مهمتها الاساسية اجراء الابحاث التطبيقية و التطوير التكنولوجي، و كذا تقديم الخبرة حول المعدات الصناعية و تحليل جودة المعدات و الآلات. ومن اهم المجالات التقنية :

- انتاج الكهرباء ونقلها وتوزيعها .

¹ مركز تنمية الطاقات المتجددة .

² www.ceder/spip.php/article.1394 .

¹ حلام الزاوية، مرجع سابق، ص 168.

- نقل وتوزيع الغاز عبر الانابيب.
- تعزيز الطاقات الجديدة و المتجددة.
- تأهيل المعدات و المواد المتعلقة بالكهرباء و الغاز .
- كما يهدف المركز من خلال أبحاثه الى :
- حماية البيئة.
- سلامة و امن الافراد والممتلكات .
- التحسين المستمر للأداء الفني للمنشآت من خلال تطوير حلول مبتكرة للمشاكل الفنية لنشاطات و اعمال مؤسسة سونلغاز¹.

المطلب الثالث : مجالات الاستخدام و الأهمية و عراقيل تنفيذ الطاقة المتجددة في الجزائر .
الفرع الاول :مجالات الاستخدام.

تعدد مجالات استعمال الطاقات المتجددة بجميع أنواعها، هذا الاستعمال يختلف من نوع طاقة الى آخر، منها ما يستعمل كطاقة كهربائية و طاقة حرارية. و تختلف استعمالات الطاقة المتجددة في الجزائر بين الاستعمال لإنتاج الكهرباء، خاصة الموجه نحو المنطق المعزولة و البعيدة عن الشبكة، وكذا الاستعمال كطاقة حرارية في بعض المنشآت. و يمكن تلخيص مجالات استعمال الطاقة المتجددة في النقاط التالية:¹

1-الاستعمال في المجال الفلاحي :

تعتبر الفلاحة من أكبر القطاعات المستهلكة للكهرباء، وتوجد معظم المزارع والآبار الارتوازية بعيدة على الشبكة العمومية. كما ان تكاليف الايصال بالطاقة عادة ما تكون مرتفعة، بحيث لا يمكن للدولة او الفلاح القيام بعملية الايصال، لذا تعتبر الطاقة المتجددة الحل لأزمة الكهرباء الفلاحية في الجزائر. وحسب وزارة البيئة والطاقات المتجددة فان 60% من الطاقة المتجددة خارج الشبكة موجه نحو القطاع الفلاحي، خاصة في المناطق الصحراوية لبعدها عن الشبكة وكذا توفر الاراضي والمياه الجوفية².

2-استعمال الطاقة المتجددة لتحلية مياه البحر نظرا لشح المياه في المناطق الشمالية و التوجه نحو توفير المياه من خلال انشاء عدة محطات لتحلية مياه البحر (الجزائر العاصمة، وهران، تيبازة، تلمسان، الشلف...الخ). والتي تستهلك كميات كبيرة من الطاقة من أجل عملية التحلية (التبخير الحراري وكذا التكييف). لذا تعتبر الطاقة المتجددة الحل من اجل تطوير طاقة مستدامة و نظيفة تضمن التزويد بالمياه.

¹ www.credeg.dz/?page=article&aid=97

مركز البحث والتطوير للكهرباء والغاز

¹ وزارة الطاقة .برنامج تطوير الطاقات المتجددة و النجاعة الطاقوية .صات انفو .سونلغاز .الجزائر 2016.ص 12.

² نفسه 13.

3- الاستخدام في الانارة العمومية :

تستهلك الانارة العمومية كميات كبيرة من الطاقة بقدرة 1000 ميغاواط من مجموع 15000 ميغاواط تنتج في الجزائر. لذا تعد المصايح العاملة بالطاقة الشمسية الحل لتقليل تكاليف الانارة العمومية، و رفع الضغط على الجماعات المحلية .

4- التدفئة و التكييف:

تستعمل الطاقة المتجددة و الشمسية منها في عملية التسخين الشمسي للمياه، ويعد سخان الماء الشمسي الحل، لذا يعتبر من البرامج المسطرة من قبل APRUE والتي قدمت دعما يقدر ب 45% من قيمة السخان، من اجل تشجيع استعماله. كما يمكن استعمال الطاقة المتجددة في التكييف خاصة بالمناطق الجنوبية للوطن نتيجة ارتفاع تكاليف الكهرباء.¹

5- استعمال الطاقة المتجددة في الجنوب :

تعد الطاقة المتجددة الحل لمشكل ربط القرى النائية المعزولة عن شبكة الكهرباء بالطاقة، حيث تعتبر الحل من خلال تشييد مراكز لإنتاج الطاقة الشمسية، أو مزارع رياح تلي الاحتياجات الطاقوية للقرى. و لعل انشاء مؤسسة SKTM التابعة لسونلغاز، من اجل القيام بعمليات تطوير و توفير الطاقة في المناطق المعزولة¹.

الفرع الثاني: العراقيل و تحديات استعمال الطاقة المتجددة .

1-توفر النفط و الغاز الطبيعي :

يعتبر الغاز الطبيعي و النفط من أكبر عراقيل التوجه نحو الطاقة المتجددة في الجزائر، نظرا للاحتياط الكبيرة للغاز الطبيعي و كذا البترول، اللذان يوفران الاحتياجات الوطنية من الطاقة. و كذا ما يوفرانه من موارد مالية لتغطية حاجيات الاقتصاد الوطني. لذا فان التوجه نحو الطاقة المتجددة يقي مجرد شعارات و برامج، لعدم قدرة الطاقة المتجددة على منافسة الطاقة التقليدية، بسبب انخفاض اسعار هذه الاخيرة نظرا لسياسات دعم الطاقة في الجزائر. و كذا ارتفاع تكاليف انجاز محطات انتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية و اعتمادها على الاستيراد من اجل توفير المعدات التكنولوجية اللازمة.²

2- العوائق التمويلية لمشاريع الطاقة المتجددة :

تعتبر التكاليف الاستثمارية لمشاريع الطاقة المتجددة السبب في محدودية استعمالها، فأسعارها لاتزال مرتفعة جدا مقارنة بمشاريع الطاقة التقليدية (غاز، نفط). و ذلك بسبب التحكم في تكنولوجيات

¹ <http://www.aprue.org.dz/>

- الوكالة الوطنية لترقية و ترشيد الطاقة

¹ <http://www.sktm.dz/?page=article&id=56>

شركة الكهرباء والطاقات المتجددة

² تكواشت عماد. واقع و آفاق الطاقة المتجددة و دورها في التنمية المستدامة في الجزائر . مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماجستير في العلوم الاقتصادية. جامعة باتنة. 2011-2012، ص 193 .

الانتاج والاستخراج مقارنة بتكنولوجيا الطاقة المتجددة، التي لا تزال في بدايتها. ولا تزال التكنولوجيا و التصنيع محصور على عدد قليل من الشركات الاجنبية. ورغم البرامج المسطرة وكذا توجه الدولة نحو تطوير الطاقات المتجددة، خاصة مع ارتفاع اسعار المحروقات قبل 2014 حيث خصصت الدولة 3% من ايرادات المحروقات من اجل تنمية الطاقات المتجددة، لكن مع انخفاض اسعار المحروقات سنة 2014 و ما تلاها، أثر ذلك على البرامج، حيث اصبحت العوائد قليلة، وكذا اصبحت الطاقة المتجددة غير تنافسية على المستوي العملي، حيث تقدر تكلفة الكيلو واط ساعي من الطاقة الشمسية ما بين 10 و 12 دج، بينما في المقابل لا يكلف الكيلو واط ساعي المنتج من الغاز الطبيعي 2.5 دج. مع العلم ان السعر الاستهلاكي للكيلوواط ما بين 4 و 5 دج مما يبين ان الكهرباء الشمسية غير تنافسية .

3- العوائق التقنية و التكنولوجية :

أ- مشكلة التخزين:

تعتبر الكهرباء من المواد الاستهلاكية الآنية، فعملية الانتاج والاستهلاك تتم في نفس اللحظة، لكن هذه المشكلة لا تطرح في انتاج الكهرباء بالغاز او الفحم او البترول لأنها متوفرة ويمكن تخزينها، لكن بالنسبة للطاقة المتجددة (شمسية، رياح) فهي غير متوفرة دائما، بالنسبة للشمس و رغم توفر الجزائر على نسبة عالية من السطوح تقريبا 3000 ساعة \ سنة، الا ان الاعتماد عليها بنسبة 100% غير ممكن خاصة في الاوقات الغائمة و في الليل، لذا يعتبر التخزين الحل الوحيد، ولكن تكلفة تخزين الطاقة الكهربائية عالية جدا و تحتاج بطاريات كبيرة و عالية الجودة. وتعتبر بطاريات الحمض و الرصاص بطاريات ذات عمر منخفض و كثيرة الاعطاب نتيجة لعمليات الشحن والتفريغ اليومية، كما ان الطاقة المخزنة عادة لا تكون كافية لتشغيل الآلات و المعدات ذات الاستطاعة الكبيرة .

ب- مشكلة عدم توفر المورد الطبيعي المتجدد دائما:

نظرا لاعتماد الطاقة الكهربائية أو الحرارية المولدة من الطاقات المتجددة (شمس، رياح) غير قابلة للتخزين، فإن توفر هذه الطاقة في جميع الاوقات وبالكميات المرغوبة فيها نتيجة تغيير كميات الطاقة المطلوبة للاستهلاك مختلفة، فمثلا تعتبر الفترة من 5 مساء الى 09 ليلا من فترات الذروة في الجزائر لاستهلاك الكهرباء و بالتالي لا يمكن رفع حجم الانتاج بالاعتماد على سرعة الرياح، و كذا الاشعاع الشمسي. عكس الكهرباء المنتج من الطاقة الاحفورية (غاز، بترول) اين يمكن التحكم في كمية الطاقة المنتجة حسب سرعة التوربينات.

ج- مشكلة التلوث وتأثيره على الألواح الشمسية :

باعتبار الصحراء الجزائرية المكان الانسب لإنجاز مشاريع الطاقة الشمسية، نتيجة لعدة عوامل كالمساحات الشاسعة، و كذا مدة الاشعاع الشمسي. الا ان مشكلة الغبار الناتج عن رياح الصحراء يبقى مشكلا يؤدي الى نقص فعالية و كفاءة الألواح الشمسية في انتاج الكهرباء.

د- مشكلة الضجيج بالنسبة لطاقة الرياح :

فمراوح الرياح تصدر اصواتا مزعجة بحيث لا يمكن اقامتها بالقرب من المجمعات السكنية، خاصة في المناطق الساحلية. لذا تعتبر الصحراء الغربية الجنوبية (ادرار) المنطقة الافضل لإقامة مزارع الرياح .

ه- نقص الخبرات و المؤهلات العلمية في مجال تطوير واستغلال الطاقة المتجددة في الجزائر مقارنة بمجال الطاقة:

فالتوجه نحو التكوين و فتح تخصصات جامعية في مجال الطاقة المتجددة يعتبر حديثا في الجزائر، و تبقى هذه التخصصات اكاديمية أكثر منها مهنية، لعدم توفر المؤسسات و الشركات التي تحتضن هؤلاء المتخصصين. في سنة 2013 تم انشاء شركة الكهرباء والطاقات المتجددة التي تعتبر فرع من فروع سونلغاز من اجل تطبيق مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر.

4- العوائق التسويقية و الاعلامية :

لا تزال معرفة المستهلك بالطاقة المتجددة في الجزائر محدودة جدا، وذلك لعدم وجود حملات اعلامية و تعريفية بالطاقة المتجددة، و كذا طرق الاستفادة منها. كما ان الاعتماد الكلي على شركة سونلغاز في الحصول على الكهرباء، جعل سعي المستهلك نحو مصادر اخرى غير موجود. كما ان معرفة المستهلك بإمكانية انتاج الاحتياجات الخاصة به من طاقة، عن طريق الألواح الشمسية، في اطار المرسوم رقم 92\04 الصادر في 2004 المتعلق بتحديد تكاليف توزيع الكهرباء، انطلاقا من الطاقات المتجددة. اين سمح القانون بربط الكهرباء المنتجة من الطاقة المتجددة مع الشبكة العمومية، و اعطى علاوات تصل الى 300% من سعر الكيلو واط ساعي.

المطلب الرابع: آفاق الطاقة المتجددة في الجزائر و اهم المشاريع المستقبلية المسطرة.

عرفت الطاقة المتجددة خلال السنوات الاخيرة قفزة نوعية، من خلال حجم المشاريع المنجزة، و حتى تلك التي تعتبر كاستراتيجية وطنية بعيدة الأمد افاق 2030، من خلال البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة (ENR). في اطار تنوع مصادر الطاقة و كذا التوجه نحو الطاقات النظيفة و المستدامة .

الفرع الاول : برنامج الطاقات المتجددة افاق 2030 :

نظرا للاستهلاك المتزايد للطاقة في الجزائر، خاصة الطاقة الكهربائية منها خلال السنوات الاخيرة، بسبب زيادة عدد السكان، و تغيير المستوي المعيشي للمواطن. حيث شهدت السنوات الاخيرة 2015 و 2014 عجز في الشبكة الكهربائية. مما استدعي رفع الطاقة الانتاجية من خلال عدد كبير من الاستثمارات، التي رفعت القدرة الانتاجية الى 18.000 ميغاواط، والذي لا تمثل الطاقة المتجددة منه سوى

1% . لذا تم تحديد برنامج لدمج الطاقة المتجددة ضمن الانتاج الكهربائي، هذا البرنامج يطمح للوصول الى نسبة 37% من انتاج الوطني للطاقة الكهربائية.¹

1 - البرنامج الانتاجي للطاقة المتجددة (2020-2015) (2030-2020)

أ- المرحلة الاولى للبرنامج 2020-2015 :

يتضمن البرنامج المسطر خلال الفترة 2020-2015 شطرين، منها ما هو مرتبط ب الانتاج الطاقوي ومنها ما هو مرتبط بتطوير الصناعة، باعتبار تكلفة انتاج الطاقة المتجددة مرتبط بالإنجاز الاولي أكثر من الارتباط بتكلفة الاستغلال، عكس الانتاج الكهربائي من الطاقات الاحفورية. لذا و من أجل تخفيض تكلفة الطاقة المتجددة، يجب تخفيض تكاليف الانتاج، من خلال رفع القدرات الانتاجية و توظيف التكنولوجيا و الصناعة محليا .

جدول رقم(4-22) : القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة (ميغاواط)

المجموع	المرحلة الثانية 2030-2020	المرحلة الاولى 2020-2015	
13575	10575	3000	الخلايا الشمسية
5010	4000	1010	الرياح
2000	2000	-	الحرارة الشمسية
440	250	190	التوليد المشترك
1000	640	360	الكتلة الحيوية
15	10	05	الحرارة الجوفية
22.000	17475	4525	المجموع

المصدر :وزارة الطاقة ,البرنامج تطوير الطاقات المتجددة ونجاعة الطاقة ، صات انفو، سونلغاز، الجزائر 2016،

ص9.

من خلال الجدول اعلاه فان الطاقة المتجددة المراد انتاجها تقارب 4000 ميغاواط، من خلال انجاز محطة شمسية كهروضوئية و حرارية و حقول رياح و محطات مختلطة. كما ستكون للطاقة الشمسية الضوئية النصيب الاكبر ب 75% من هذا البرنامج، لما تمتلك الجزائر من قدرات صناعية و تقنية في هذا المجال. ويتوقع ان يصل الانتاج السنوي للطاقة الكهربائية بين 75 و 80 تيراواط ساعي مطلع سنة 2020، حيث يقدر الاستهلاك الحالي حسب احتياطات سنة 2017 الى 58 تيراواط ساعي. و يحتوي البرنامج على مزيج من الطاقات المتجددة تلتخص فيما يلي :

¹ . وزارة الطاقة و المناجم . برنامج تطوير الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية . صات انفو. سونلغاز الجزائر 2011،ص07

أ-1 الطاقة الشمسية الضوئية (PV):

تعتبر الطاقة الكهروضوئية الناتجة عن تحويل اشعة الشمس الى كهرباء، من خلال الالواح الشمسية، التي تعتبر الطاقة الاقل تكلفة مقارنة مع الطاقات الأخرى، كما انها تتلاءم مع البيئة الجزائرية. و تعتبر من الطاقات غير ملوثة، لذا تستند الاستراتيجية الوطنية الى تطوير هذه الطاقة من خلال مشاريع ضوئية بقدرة تبلغ حوالي 800ميغاواط افاق 2020.

أ-2 الطاقة الشمسية الحرارية :

و هي تحويل اشعة الشمس الى حرارة هذه الحرارة، التي يمكن استعمالها مباشرة في التدفئة، أو من خلال انتاج بخار الماء، المستعمل لتدوير توربينات بخارية، لإنتاج الكهرباء. وتسعي الجزائر الى استغلال الطاقات الشمسية، من خلال انشاء مشاريع هامة في الطاقة الحرارية، و هذا من أجل انشاء مشروعين نموذجيين لمحطتين حراريتين، بقدرة اجمالية قدرها حوالي 150 ميغاواط لكل محطة، بالإضافة الى محطة مختلطة بحاسي رمل بقدرة 150 ميغاواط منها 25 ميغاواط طاقة شمسية حرارية. كما سيتم انشاء اربعة محطات شمسية حرارية بقدرة اجمالية قدرها 1200 ميغاواط .

أ-3 طاقة الرياح :

تم الاعداد لبرنامج خاص بطاقة الرياح في اطار برنامج الطاقات المتجددة، من خلال اول مزرعة رياح بقدرة 10 ميغاواط بأدرار. كما تم انجاز بين الفترة 2015 و2014 مزرعتين هوائيتين. كما سيتم الشروع في مواقع انجاز مشاريع اخرى خلال الفترة 2015 - 2020 بحدود 1000 ميغاواط .

ب - البرنامج الانتاجي 2020-2030 :

يعتبر البرنامج الانتاجي للطاقات المتجددة لفترة 2020-2030 هو الاستمرارية في البرنامج المسطر ل (2015-2020). و الذي يهدف الى الوصول الى انتاج يقدر ب 37% من مجمل الانتاج الوطني من الكهرباء بطاقة تقدر ب 22.000 ميغاواط يوجه 12.000 ميغاواط للاستهلاك المحلي و 10.000 ميغاواط للتصدير. ولو قارنا هذه الكمية (22.000) ميغاواط، فهي تفوق ما تنتجه الجزائر حاليا من الطاقة الكهربائية، حيث يبلغ الانتاج سنة 2018 حوالي 18.000 ميغاواط. و ينقسم البرنامج حسب انواع الطاقة المتجددة كما يلي¹:

-الطاقة الكهروضوئية (PV) :10500 ميغاواط .

-الطاقة الحرارية الشمسية :2000 ميغاواط .

-طاقة الرياح : 4000 ميغاواط

¹وزارة الطاقة و المناجم .مرجع سابق، ص 09.

ج - تنمية القدرات الصناعية: 2015-2030.

لا يمكن انجاح مشاريع الطاقة المتجددة دون تقوية المنظومة الصناعية لتكنولوجيا الطاقة المتجددة، فتكاليف الطاقة المتجددة هي تكاليف انجاز اكبر منها تكاليف استغلال، لذلك كان لابد من بناء نسيج صناعي محلي لتمويل هذه المشاريع، و محاولة رفع معدل ادماج الصناعة المحلية في هذه المشاريع في مختلف انواع الطاقات المتجددة كما يلي:

ج-1 خلايا الطاقة الشمسية الكهروضوئية :

من اجل انتاج طاقة كهربائية ضوئية (PV) حسب البرنامج 2015-2030، و الوصول الى انتاج 13500 ميغاواط، هذا يستدعي اقامة مصانع لإنتاج الألواح الشمسية دون الاعتماد المطلق على الاستيراد، الذي يكلف اموال ضخمة. و كذا الاستثمار في جل المجالات المرتبطة بالطاقة الشمسية الضوئية، من محولات التيار الكهربائي، و بطاريات لتخزين الطاقة. و من المتوقع انجاز مركز التصديق على تجهيزات الطاقة الكهروضوئية الموجه لمنشأة الطاقة الكهروضوئية، وهو مركز البحث والتنمية للكهرباء و الغاز credeg التابع لسونلغاز. كما يمكن من خلال عمليات المناولة لصناعة التجهيزات ان يتم تصدير التجهيزات الداخلة في انتاج الطاقة المتجددة، و ليس فقط لتصدير الكهرباء افاق 2030 .

ج-2 تجهيزات الحرارة الشمسية:

في نفس اطار الخلايا الشمسية، سعى البرنامج الى المواصلة في الدراسات لتصنيع وطني لمعدات الطاقة الشمسية، من خلال الشراكة الاجنبية، وتسعى الجهود الوطنية من خلال برنامج 2015-2030 الى تدعيم القدرات الصناعية و الهندسية بوسائل بيئية ونظيفة. ويتضمن البرنامج بلوغ نسبة ادماج تقدر ب 50% بين الفترة (2014-2020) يتم من خلالها تدعيم القدرات الصناعية تتمثل في:

- بناء وحدات انتاجية خاصة بالمرابا الشمسية.
- مصانع خاصة بالوسائل الخاصة بنقل الحرارة و كذا اجهزة التخزين.
- بناء مصانع لإنتاج اجهزة كتلة الطاقة.
- تطوير نشاط الهندسة المدنية و كذا كفاءة التصميم و الانجاز.
- وفي نفس البرنامج فإن نسبة ادماج المتوقعة خلال الفترة (2021-2030) هي الوصول الى 80%.

ج-3 تجهيزات توربينات الرياح:

في نفس الاطار ومن اجل الوصول الى طاقة رياح تقارب 5000 ميغاواط آفاق 2030، لا بد من تشجيع انتاج المعدات الخاصة من اجل التقليل من تكاليف انتاج هذه الطاقة. حيث يتوقع الوصول الى نسبة ادماج 50% خلال الفترة (2015-2020) من خلال النشاطات التالية :

- تشييد مصانع للأعمدة و شفرات الرياح .
- انشاء شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة اجهزة ارضية رافعة .

- رفع كفاءة نشاط الهندسة المدنية من اجل تصميم و انجاز المشاريع من خلال بلوغ نسبة ادماج تقدر بـ 50% من المقاولات الوطنية .

• و الهدف المتوقع خلال الفترة 2020-2030 هو الوصول الى نسبة 80% من الادماج في هذه الطاقة.

الفرع الثاني: المشاريع المنجزة في اطار الطاقات المتجددة

على الرغم من أن استراتيجية تطوير الطاقات المتجددة جد طموحة إلا أنه هناك عدة تحديات تواجه انتشار مشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر، وفيما يلي سنحاول التطرق إلى كل من المشاريع المنجزة والآفاق.

- **مشاريع الطاقة الشمسية الجنوب الجزائري:** سمحت الميزة الموجودة في الصحراء الجزائرية بتوفرها على إمكانيات هائلة من الطاقة الشمسية بتنمية تكنولوجيات الطاقة الشمسية الفولط ضوئية ووسائلها التطبيقية في الإنتاج الصغير لتوفير الكهرباء، وهذا ما سمح بتزويد عائلات بالطاقة الكهربائية عن طريق الطاقة الشمسية في الجنوب الجزائري عبر عدة برامج .

- **برنامج الكهرباء الريفية 1995 - 2002:** في إطار برنامج الكهرباء الريفية 1995 - 2002 تم تزويد 20 قرية نائية ومعزولة في الجنوب ذات المعيشة القاسية والبعد عن الشبكة، بحيث يصعب إيصال الكهرباء لها بالوسائل التقليدية، ولقد تمت الانطلاقة الفعلية لهذا المشروع في عام 1998 وتعتبر شركة سونلغاز هي المسؤولة عن إنجازه. هذا المشروع، حيث أنجزت سونلغاز برنامجا من الإنارة الريفية بواسطة الطاقة الشمسية، وذلك بالألواح الشمسية ممولا من طرف الدولة لصالح 1000 أسرة، ولقد خصص هذا الأخير لمناطق مهجورة في أقصى الجنوب وهي متواجدة في كل من تندوف، أدرار، إليزي، تمنراست .

- **البرنامج الوطني للإنارة الريفية 2006-2009:** يأتي هذا البرنامج كمشروع مكمل للبرنامج السابق وذلك بتزويد 16 قرية معزولة عن طريق الطاقة الشمسية (الطاقة الفولط ضوئية).

- **تزويد محطات الخدمات لنفطال بالطاقة الشمسية:** تم تدشين أول محطة خدمات بالطاقة الشمسية في 26 أبريل 2004 في سطواوي بالجزائر العاصمة، من خلال 22 عمود من الألواح الشمسية وبطاقة إنتاجية تقدر بـ 18 واط لكل عمود.

- **مشاريع المحافظة السامية لتنمية السهوب:** بعد ثلاث سنوات من الانطلاقة استطاعت المحافظة السامية من وضع برنامج خاص حيث حظيت بصناعة تكنولوجية للوسائل الشمسية، فكان أول منتج في إنجاز لوحة فطولتيه للمركب الإلكتروني ببلعباس سنة 1985.

- **افتتحت أول محطة للطاقة الشمسية الهجينة في الجزائر (SPP1):** يوم 14 جوان 2011 سميت بمحطة الطاقة الشمسية الأولى Solar Power Plant One مختصرة في، SPP1 تقع هذه المحطة في تيلغيمت

على 25 كلم شمال بلدية حاسي الرمل التي تبعد هذه الأخيرة بحوالي 120 كلم جنوب عن ولاية الأغواط، دخلت المحطة حيز التشغيل يوم 14 جويلية 2011.

الفرع الثالث: مشاريع مسجلة ومتوقع انجازها .

- مشروع ديزرتيك : قدر القائمون على مشروع ديزرتيك قيمته الإجمالية بأكثر من 400مليار أورو منها 45مليار أورو لإقامة 20خطا للتيار الكهربائي ذات الضغط العالي بقدرة (5 م و). تساهم عدة شركات في هذا المشروع منها سوفيتال الجزائرية وشركات ومؤسسات ألمانية وبنوك وشركات أوروبية، تشارك الجزائر في مبادرة ديزرتيك الصناعية، وهي عبارة عن مشروع ضخم لإمداد أوروبا بالكهرباء من محطات الطاقة الشمسية في شمال إفريقيا، أبدت الجزائر وألمانيا رغبتهما في تنفيذ هذا المشروع.

- المشروع الجزائري الياباني: يشكل المشروع الجزائري الياباني حول تكنولوجيات الطاقة الشمسية المسمى صحراء صولار بريد، من أبرز اتفاقيات التعاون بين جامعات الجزائر والجامعات اليابانية، فهو يضم ثلاث مؤسسات جزائرية شريكة، وهي جامعة العلوم والتكنولوجيا محمد بوضياف لوهزان، وجامعة طاهر مولاي لسعيدة ووحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي لأدرار، فيما يتكون الجانب الياباني من ثمانية جامعات ومعاهد بحوث، حيث ستسهم بمهارات في تحقيق التنمية المستدامة التي تستند على مفهوم(SSB) المتعلق بتشديد مصانع للخلايا الشمسية المصنوعة من السليكون ومحطات توليد الطاقة الشمسية.

- مشروع برج الطاقة الشمسية : هو مشروع مشترك بين محطة الطاقة الشمسية لمنطقة جولينغ الألمانية والمديرية العامة للبحث العلمي والتكنولوجي لجامعة دحلب بالبليدة.

- مشروع اطلس 1: في اطار البرنامج الوطني للطاقات المتجددة آفاق 2030 بإنتاج 22000 ميغا واط تم في مارس 2017 اطلاق مناقصة دولية لإنتاج 4050 ميغا واط من الطاقة المتجددة (الشمسية، الرياح) . حيث يتضمن المشروع انشاء عدة وحدات انتاجية للطاقة المتجددة عبر ولايات الوطن بطاقة 100ميغا واط لكل وحدة.

المطلب الخامس: دور التوجه الطاقوي النظيف في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة في الجزائر.

فرع الاول : البعد الاقتصادي للتوجه الطاقوي النظيف في الجزائر.

- استعمال الغاز الطبيعي كمورد طاقي نظيف، خاصة مع تتوفر الجزائر على احتياطات كبيرة منه .
- استعمال غاز البترول المميع كوقود بدل الوقود العادي ، من شأنه تقليل فاتورة استيراد المازوت .
- توجيه فائض الانتاج من المواد الطاقوية من مشتقات النفط و الغاز الطبيعي والكهرباء، نتيجة الترشيد نحو التصدير.

- تقليل الدعم الموجه نحو الطاقة وتخفيف العبء على الخزينة العمومية.

- بناء نموذج صناعي قائم على الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

- تخفيف اعباء الجماعات المحلية الناتجة عن استهلاك الوقود المستعمل في سيارات الادارية وحافلات النقل المدرسي وشاحنات نقل النفايات، والكهرباء والغاز الطبيعي المستعمل في اناة وتدفئة وتبريد الهياكل الادارية التابعة للجماعات المحلية من مدارس ومطاعم مدرسية ومقرات الادارة العمومية... الخ، وخاصة ما تعلق بالإنارة الانارة العمومية .

-تقليص الاستثمارات الموجهة نحو انتاج الطاقة الكهربائية. نحو مشاريع اخري او توجيه فائض الانتاج نحو التصدير.

-توفي الطاقة اللازمة لتحلية مياه البحر والقضاء على مشكل ندرة المياه.

-تقليل تكاليف نقل الكهرباء للمناطق النائية والحدودية نظرا لكبر مساحة الجزائر التي تقارب 2.4 كلم².
-تخفيف الدعم الموجه لشركة سونلغاز من اجل ابقاء اسعار الطاقة ضمن القدرة الشرائية للمستهلك الجزائري.

-تقليل العبء على الشبكات العامة للكهرباء والتي عرفت ضغطا كبيرا نتيجة الاستهلاك المفرط وما نتج عنه من خسائر.

-رفع المساحات المسقية وتطوير قطاع الزراعة من خلال توفير الطاقة في المناطق البعيدة عن الشبكات العمومية للكهرباء .

الفرع الثاني: البعد البيئي للتوجه الطاقوي النظيف في الجزائر.

-التأثير البيئي المنخفض للغاز الطبيعي وغاز البترول المميع مقارنة بمشتقات النفط من بنزين ومازوت.
-ترشيد الاستهلاك من خلال البرنامج الوطني للفعالية الطاقوية ومدى مساهمته في تخفيض حجم الانبعاثات.

- تتميز الطاقة المتجددة بانها طاقة نظيفة ذات تأثير ضعيف على البيئة.
- ضمان عدم استنزاف الثروات الطبيعية الكامنة في الارض وما لاستخراجها من آثار بيئية وطبيعية على غرار الغاز الصخري في الجنوب الجزائري.

الفرع الثالث : البعد الاجتماعي للتوجه الطاقوي النظيف في الجزائر.

- توفير مناصب شغل في مجال الطاقات المتجددة وكذا الفعالية الطاقوية.
- توفير الكهرباء لمناطق معزولة و للبدو الرحل.
- حماية القدرة الشرائية للمستهلك من خلال برامج الفعالية الطاقوية على غرار وقود GPL/C، وكذا المصايح الاقتصادية .
- ضمان امدادات الطاقة للأجيال القادمة.
- المحافظة على صحة السكان وحمايتهم من الأثار الناجمة عن الطاقة التقليدية.

خاتمة الفصل الرابع:

تتوفر الجزائر على امكانيات طاوقية كبيرة من نبط وغاز طبيعي، واللذان يمثلان عصب الاقتصاد الوطني، لما توفره مداخيل المحروقات من عملة صعبة ساهمت في جل البرامج التنموية، منذ الاستقلال الى يومنا هذا، رغم الخطط الموضوعة من اجل الخروج من تبعية الطاقة . كما لاتزال تذبذبات اسعار الطاقة في الاسواق العالمية تؤثر على الوضعية الاجتماعية، من رخاء في حالة ارتفاع الاسعار، الى التقشف في حالات انخفاض الاسعار، مثل ما حدث في ازمة 1986 و 2015. وهو ما ساهم في ايجاد استراتيجيات لضمان الامن الطاقوي في اطار التنمية المستدامة، سواء من خلال تامين الطاقات الاحفورية. ففي الاجلين القصير والمتوسط لابد من التوجه نحو الطاقة الاقل تلويثا، على غرار التوسع في استعمال الغاز الطبيعي الذي يعتبر طاقة نظيفة اقل اصدارا لغاز ثاني اكسيد الكربون، وكذا استعمال غاز البترول المميع كوقود. وكذلك الاعتماد على استراتيجيات النجاعة والكفاءة الطاقوية، من اجل ترشيد الاستهلاك والتقليل من الكميات المستهلكة في جميع القطاعات، كالنقل والادارات والمباني والانارة العمومية. اما في الاجل البعيد فلا بد من بناء نموذج طاوقي جديد، يعطي للطاقات المتجددة التي تعتبر طاقة نظيفة ومستدامة، مكانة ضمن التركيبة الطاقوية، نظرا للإمكانيات الهائلة خاصة في مجال الطاقة الشمسية الضوئية منها والحرارية، حيث تعد الصحراء الجزائرية مكانا مثاليا لإنشاء محطات انتاج طاقة شمسية، تلبي الاحتياجات الوطنية من الطاقة، وتصدر الى دول العالم، خاصة اوروبا ودول المغرب العربي. كما يمكن انشاء شركات مع دول متطورة تعمل على نقل التكنولوجيا، وتمول مشاريع الطاقات المتجددة، على غرار المشروع الجزائري الالماني ديزرتيك واعدة بعته من جديد، او التوجه لشركات مع الصين كونها اصبحت رائدة في مجال الطاقة المتجددة. من هنا يمكن القول ان الطاقات المتجددة والكفاءة والفعالية الطاقوية، وكذا استغلال الطاقة الاحفورية النظيفة، سياسات من خلالها يتم تحقيق ابعاد التنمية الصناعية المستدامة للطاقة في الجزائر.

الخاتمة العامة

الخاتمة :

من خلال البحث تبين ان التنمية الصناعية المستدامة هي السبيل للوصول الى حالة التوازن بين الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وان الوصول اليها لا يمكن ان يحدث دون اتباع سياسات صناعية، تهدف في بدايتها الى التقليل من التلوث الصناعي، الذي اصبح يمثل مشكلا عالميا نتيجة ما يشهده الكوكب من تغيرات مناخية حادة واتساع ظاهرة الاحتباس الحراري. كما تبين ان الطاقة الاحفورية هي عنصر الربط بين الصناعة والتنمية من جهة، والبيئة من جهة أخرى، نظرا لكون الطاقة محرك الصناعة ووسيلة تحقيق الرفاه الاجتماعي، لارتباطها بكل القطاعات كالنقل والعمران وغيرها، كما انها تمثل النصيب الاكبر في الانبعاثات الغازية، ونسب ثاني اكسيد الكربون المنبعث من وسائل النقل المختلفة، والمناطق الصناعية. ومنه فإن الحديث عن التنمية الصناعية المستدامة يتطلب ايجاد حلول طاقوية مستدامة .

وتدخل التكنولوجيات النظيفة كعامل مؤثر على تحقيق التنمية المستدامة، من خلال مجموعة من الاستراتيجيات والطرق والسياسات، التي تهدف في مجملها للقضاء على التلوث الصناعي، دون التأثير على معدلات النمو الاقتصادي. وترتبط التكنولوجيات النظيفة بمجموعة من القطاعات المهمة، التي تتمثل في قطاع ادارة وتسيير النفايات وطرق معالجتها، وكذا بناء منظومة نقل مستدام، والتوجه نحو المباني الخضراء والمدن، ومن اهم التكنولوجيات النظيفة واكثرها اندماجا مع التكنولوجيات السابقة تكنولوجيا الطاقة النظيفة، التي تمثل الجانب الاكثر تحقيقا لأبعاد التنمية الصناعية المستدامة .

وتتمثل الطاقة النظيفة في اتباع عدة خيارات، سواء من خلال استغلال الطاقة الاحفورية الغير متجددة النظيفة، كالغاز الطبيعي وغاز البترول المميع كوقود، وكذا ترشيد استهلاك الطاقة واتباع طرق واساليب لرفع من الكفاءة والفعالية الطاقوية. كما تعتبر الطاقات المتجددة الخيار الامثل لتبني استراتيجية طاقوية مستدامة، كونها الطاقة نظيفة الأكثر كفاءة والمنعومة الآثار البيئية والانبعاثات الغازية، وهي طاقة تتوفر في جميع مناطق العالم، عكس المحروقات. وتتميز بتنوعها من طاقة شمسية وطاقة رياح بالإضافة الى الطاقة الحيوية وطاقة الحرارة الجوفية. وعرفت الطاقات المتجددة تطورا من حيث التكنولوجيات المستعملة، وكذا نمو الانتاج العالمي منها، خاصة لبعض الدول التي جعلت منها خيار طاقوي ضمن تركيبتها الطاقوية على غرار الصين والمانيا .

ونظرا لكون الجزائر بلد طاقوي، فان ايجاد نموذج طاقوي نظيف ومستدام يمر من خلال مراحل، تكون الطاقة الاحفورية النظيفة، كالغاز الطبيعي وغاز البترول المميع، وكذا ترشيد استعمال الطاقة من خلال برامج الكفاءة والفعالية الطاقوية، كمرحلة اولى في الاجل القصير والمتوسط. والانتقال الى ادماج الطاقات المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية، لما تمتلكه الجزائر من امكانيات طبيعية لإنتاج هذه الطاقة في الاجل الطويل، لتحل محل الطاقات الاحفورية، من خلال استغلال مداخل النفط، وكذا عمل شركات اجنبية لإنتاج الطاقة المتجددة.

نتائج البحث واختبار الفرضيات:

1- ساهمت المشاكل البيئية والظواهر المتعاقبة من تغيرات مناخية واحتباس حراري، الى زيادة الاهتمام بمشكل التلوث الصناعي، الذي تبين انه لا بد من ايجاد حلول فورية له، لضمان استمرارية عمليات التنمية في اطار مستدام.

2- تمثل الطاقة التقليدية الغير متجددة المحرك الرئيسي لعمليات التنمية عالميا، سواء للدول المنتجة لها لما تدره من عوائد مالية، ساهمت في نهضة هذه الدول، او بالنسبة للدول المتقدمة والصناعية التي احدثت ثورة صناعية وتكنولوجية منذ اكتشاف الطاقة. كما ساهمت في تحسين مستويات المعيشة وتحقيق الرفاه للمجتمع. لكن في المقابل صاحب هذا الاستهلاك المححف للطاقة، ارتفاع نسب التلوث، وحدوث احتراز عالمي، سببته الغازات الدفيئة، من غاز ثاني اكسيد الكربون المنبعث من احتراق الطاقة، خاصة الفحم والبترول، وهو ما جعل الحديث عن التنمية الصناعية المستدامة مرتبط بالاستدامة الطاقوية .

3- تعد التكنولوجيات النظيفة من السبل التي يمكن من خلالها تحقيق ابعاد التنمية المستدامة الصناعية، مروراً بالحد من التلوث الصناعي. حيث تتمحور في مجموعة من المحاور، تتمثل في ادارة ومعالجة النفايات والمياه المستعملة، وكذا بناء استراتيجية نقل مستدام، بالإضافة الى البناءات والمدن الخضراء، وكذا التوجه نحو الطاقات النظيفة والمتجددة والفعالية. هذه الادوات و الاستراتيجيات الأربعة، تمثل مجموع التكنولوجيات النظيفة، التي من خلالها يتم تخفيض والقضاء على التلوث الصناعي، وهي بدورها تساهم في تحقيق الابعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية المستدامة. ونظرا لارتباط الطاقة النظيفة والمتجددة، سواء بالنقل المستدام او المباني المستدامة، وحتى معالجة النفايات والمياه المستعملة فإنها تمثل

محور التكنولوجيات النظيفة. لذا يمكن حصرها في تكنولوجيات الطاقة النظيفة. وهذا ما يثبت تحقق الفرضية الاولى.

4- عرف العالم ارتفاعا ملحوظ في نصيب الطاقات المتجددة ضمن التركيبة الطاقوية للدول، خاصة خلال الارتفاعات المتكررة لأسعار الطاقة التقليدية، وكذا انخفاض تكاليف انجاز محطات الطاقة المتجددة، كالألواح الشمسية توربينات الرياح. وما يلاحظ على التوجه نحو الطاقات المتجددة من خلال النماذج المدروسة، ان كون الدولة تتوفر على الطاقة الاحفورية لا يمثل عائقا للاستثمار في الطاقات المتجددة، كمثل النموذج الامريكي. كما ان توفر التكنولوجيا الحديثة والمكننة على غرار النموذج الالماني، الذي بدأ يتخلى عن محطاته من الطاقة النووية، مقابل انجاز محطات طاقة شمسية ورياح، رغم الامكانيات الطبيعية المحدودة من اشعة شمسية ومساحات لإنجاز هذه المشاريع، الا ان الطاقة المتجددة تمثل ثلث انتاج الكهرباء. وهنا يمكن القول ان اعتماد الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي طاقوي مستدام، ضمن التركيبة الطاقوية للدول، لا يرتبط بكون الدولة طاقوية، ولا بكونها تتمكن من التكنولوجيا، ولا بكون مواردها الطبيعية المتجددة توجهها الى هذا الخيار، وانما يعتمد على الارادة السياسية للدول ومدى اهتمامها بأمنها الطاقوي و محافظتها على البيئة. وهو ما يثبت تحقق الفرضية الثانية.

5- تمثل المحروقات من نפט وغاز عصب الاقتصاد الجزائري، من خلال عائدات التصدير والتي تساهم في التوازنات الاقتصادية الكلية، في ميزان المدفوعات والموازنة العامة، والمساهمة الكبيرة في الناتج المحلي الاجمالي. والتي ظهرت في البرامج التنموية العديدة منذ الاستقلال الى يومنا هذا.

6- تمثل الطاقة الاحفورية ركيزة التركيبة الطاقوية للجزائر، من خلال الاعتماد على المواد البترولية والغاز الطبيعي في الاستهلاك، في المجال الصناعي والمنزلي وفي انتاج الكهرباء، وكذا وسائل النقل المتعددة.

7- زاد التوجه الطاقوي الجزائري للغاز الطبيعي، نظرا للإمكانيات الكبيرة مقارنة مع النفط، وكذا اعتباره موردا طاقوي نظيف، يدخل ضمن استراتيجية التوجه نحو الطاقات النظيفة، التي تعمل على تقليل التلوث، من خلال الاعتماد شبه الكلي عليه في مجالات متعددة، على غرار تشغيل الافران العالية الحرارة، في مصانع الحديد والاسمنت ومواد البناء وغيرها، كما يمثل مصدرا لإنتاج الكهرباء في المحطات سواء الغازية منها او المركبة (غازية، بخارية). ويتم استعماله في مجال المنزلي كطاقة للتدفئة والطهي في كل ربوع الوطن سواء من خلال غاز الطبيعي عبر الانابيب او غاز البوتان. وهذا ما يثبت تحقق الفرضية الثالثة.

8- تدخل ضمن استراتيجية استعمال الطاقة الاحفورية النظيفة في الجزائر، توجيه قطاع النقل الذي يستهلك ثلث الطاقة، الى استعمال غاز البترول المميع GPL/C والغاز الطبيعي GN/C كوقود للمركبات. نظرا لكونهما طاقة نظيفة تصدر كميات ضئيلة من ثاني اكسيد الكربون من جهة، ومن جهة أخرى توفر الجزائر على كميات كبيرة منها، يتم انتاجها محليا على عكس البنزين والمازوت، اللتان تسببان تلوثا كبيرا نتيجة الكميات المصدرة من الغازات الدفيئة، بالإضافة الى عدم كفاية الانتاج المحلي وتلبية النقص من خلال استيرادهما وهذا يثبت تحقق الفرضية الثالثة .

9- نظرا لكون الجزائر بلد طاقي، وبسبب الدعم المقدم للطاقة، والتي تتعد اسعارها عن الاسعار الحقيقية في الاسواق العالمية، سواء الكهربائية منها أو اسعار الوقود، الى الافراط في الاستهلاك وهدر الكثير منها. لذلك وفي اطار الاستراتيجية الطاقوية المستدامة، توجب تبني برامج للنجاعة الطاقوية، تضمن كفاءة وفعالية طاقوية، تهدف الى تقليل ثلث الطاقة الحالية المستهلكة، في جميع القطاعات الصناعية والخدمية وداخل المجمعات السكنية والبنائيات والادارات والانارة العمومية. وهذا يثبت تحقق الفرضية الثالثة .

10- تمتلك الجزائر امكانيات طاقوية متجددة، تأهلها لأن تكون قطبا عالميا لإنتاج الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية، نظرا لما تحوزه من مساحات شاسعة. وتتوفر على أكبر منطقة اشعاع شمسي عالمي في الصحراء الجزائرية، وهذا ما يجعل من الطاقة الشمسية البديل الطاقوي المستدام للمحروقات، نظرا لكونها طاقة نظيفة وغير قابلة للزوال.

11- عرف قطاع الطاقات المتجددة من حيث القوانين والتشريعات وكذا المشاريع البحثية، على مستوى المخابر والمؤسسات الجامعية تطورا ملحوظا. كما تم ادراجها في العديد من الحقائق الوزارية والمؤسسات الكبيرة، كإنشاء شركة الكهرباء والطاقات المتجددة التابعة لشركة سونلغاز، والتي هي تحت وصاية وزارة الطاقة، والتي اوكل اليها الطاقات المتجددة داخل الشبكة العمومية للكهرباء. اما الطاقات المتجددة خارج الشبكة فهي تتبع وزارة البيئة والطاقات المتجددة. وآخرها انشاء وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة.

12- تعتبر نتائج الطاقة المتجددة في الجزائر ضئيلة جدا على ارض الواقع، عكس الخطط الموضوعة والمشاريع المسطرة آفاق 2020، التي لم تنفذ مقارنة بالإمكانيات الطاقوية الكبيرة المتاحة، فهي لا تمثل 1% من انتاج الطاقة. لذلك فتبني خيار الطاقة المتجددة ضمن الاستراتيجية الطاقوية النظيفة بعيدة المدى. وهذا ما يثبت تحقق الفرضية الرابعة .

المقترحات والتوصيات:

من خلال النتائج المتحصل اليها نقدم مجموعة الاقتراحات والتوصيات التالية :

- 1- نظرا لتسارع وتيرة التغيرات المناخية الناجمة عن التلوث الصناعي، التي تعد الطاقات التقليدية (نفط، فحم) أكبر مسبباتها، فإن إيجاد نموذج طاقوي نظيف ومستدام، يعتمد على موارد و أدوات وسياسات، تسمح بالتقليل من انبعاثات الغازات الدفيئة، من خلال طاقات جديدة ومتجددة من مصادر مختلفة.
- 2- يعتبر تبني استراتيجية عالمية لإدماج الطاقات المتجددة ضمن القطاعات الاقتصادية المختلفة على مستوى المناطق الصناعية والحضرية، وكذا وسائل النقل والمواصلات، وسيلة للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري.
- 3- على الجزائر استغلال الثروة البترولية والغازية لتجسيد مشاريع في الطاقات المتجددة، تضمن الأمن الطاقي، وتساهم من خلالها ضمان حق الاجيال القادمة من الطاقة.
- 4- يمكن في الاجل القصير والمتوسط، الإسراع في التوجه نحو احلال الغاز الطبيعي، كونه طاقة نظيفة تتوفر بكميات كبيرة، مكان النفط الذي تعبر كمياته ضئيلة، وكذا لآثاره الكبيرة على البيئة. وهذا من خلال ربط جميع المناطق الصناعية والحضرية ومحطات انتاج الكهرباء بالغاز الطبيعي، وكذا تسهيل وتخفيض تحويل السيارات ووسائل النقل، لوقود غاز البترول المميع GPL و GN، من اجل تقليل الطلب على البنزين والمازوت، وكذا التخفيف من انبعاثات الغازات العادمة .
- 5- اتباع سياسة وطنية تهدف لترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية، منها من خلال تعميم المصابيح الاقتصادية، خاصة في الدوائر الحكومية، والانارة العمومية، التي تمثل عبئا على الخزينة العمومية.
- 6- تطوير منظومة النقل العام، وجعلها تستقطب كبر عدد من المسافرين، والتي من خلالها يتم تخفيض التنقل بالمركبات الفردية. وكذا كهربية القطارات وتوسيع شبكات الترامواي والميترو المصاعد الهوائية، خاصة اذا كانت تشتغل على كهرباء تنتج من الطاقة الشمسية او طاقة الرياح.
- 7- تشجيع الاستثمار في معدات الطاقات المتجددة، خاصة صناعة الألواح الشمسية، من خلال اعفاءات ضريبية وجمركية واستحداث شركات مع مصنعين اجانب.
- 8- السماح للمبادرات الفردية وكذا العائلات في انتاج الطاقة المتجددة، والسماح بولوج الشبكة العمومية، من خلال استحداث نظام اسعار، يمكن العائلات من الاستفادة من الشبكة العامة، في حالات قلة الانتاج الفردي، وكذا طرح الفائض من الانتاج في الشبكة، وعمل مقاصة سنوية للفارق بين الانتاج والاستهلاك.

9- عدم التفرقة بين الانتاج داخل الشبكة وخارجها، من حيث الاهتمام من قبل الدولة ومحاولة جمع الطاقة المتجددة تحت غطاء وزارة واحدة، بدلا من كون انتاجها داخل الشبكة تحت وصاية وزارة الطاقة (شركة سونلغاز) والانتاج خارج الشبكة تابع لوزارة البيئة والطاقات المتجددة.

10- يجب الاسراع في عقد شراكات اجنبية للنهوض بقطاع الطاقات المتجددة، خاصة مع الدول الرائدة في ذلك، والتي تمتلك التكنولوجيا وتستطيع تمويل مشاريع ضخمة. وان امكن اعادة بعث مشروع الطاقة الشمسية ديزرتيك مع الشريك الالماني.

أفاق الدراسة :

- استراتيجية الانتقال الطاقوي لتحقيق الاستدامة الطاقوية في الجزائر.
- مكانة الطاقة الشمسية كطاقة مستدامة ضمن التركيبة الطاقوية للجزائر.
- مكانة الثروة البترولية والغازية في المساهمة في استحداث منظومة طاقوية مستدامة في الجزائر.
- دور الطاقات المتجددة والنظيفة في تطوير قطاع السكن والنقل المستدام في الجزائر.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية:

أ- الكتب.

- 1- احمد رشيد، علم البيئة، معهد الانماء العرب، بيروت، لبنان، 1981.
- 2- احمد مدحت اسلام، الطاقة وتلوث البيئة، دار الفكر العربي، مصر، 1999. بتصرف.
- 3- باتر محمد علي وردم، العالم ليس للبيع مخاطر العولمة على التنمية، الأهلية للنشر والتوزيع، الأردن، 2003.
- 4- بدران لافي سلطان البدراني، الاستثمار الأخضر في الشركات المعاصرة، دراسة حالة، الدار الجزائرية، الجزائر، ط1، 2015.
- 5- تامر البكري، التسويق اسس ومفاهيم معاصرة، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2006.
- 6- تامر البكري، استراتيجيات التسويق الأخضر، تطبيقات، حالات دراسية، دراسات سابقة، اثر للنشر والتوزيع، الأردن، ط1، 2012.
- 7- ثابجاويل ب، سرديفي ج، الاستدامة البيئية: التقنيات الخضراء، ترجمة عبد الرحمان عبد الله العطر وآخرون، دار جامعة ملك سعود للنشر، الرياض، 2019.
- 8- جمال عويسي السيد، الملوثات الكيماوية للبيئة، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، 2000.
- 9- جي كونتي - ترجمة: ميشيل فرح، الطاقة - مصادرها وقضاياها، عنوان المقال: طاقة الرياح، الفكر المعاصر، مصر، بدون سنة نشر.
- 10- حسن احمد شحاته، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، الطبعة1، مكتبة الدار العربية للكتاب، مدينة النصر، مصر، 2002.
- 11- حسن احمد شحاته، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، الدار العربية للكتاب، القاهرة، 2003.
- 12- حنين العقاد، التغيير المناخي اسبابه وآثاره، مركز العمل التنموي معا، فلسطين، 2009.
- 13- حبابة عبد الله، بوقرة رابح، الوقائع الاقتصادية (العولمة الاقتصادية، التنمية المستدامة)، مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية، 2009.
- 14- داليا محمد يونس، تقييم سياسات تصدير وتصنيع الغاز الطبيعي محليا ومقارنته بنظرياته عالميا، الدار الجامعية، الاسكندرية، 2011.
- 15- دوغلاس موسشيت، مبادئ التنمية المستدامة، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، القاهرة، 2002.
- 16- رمضان محمد مقلد وآخرون، اقتصاديات الموارد و البيئية، الدار الجامعية، الاسكندرية، 2001.

- 17- زكريا طاحون، ادارة البيئة نحو الانتاج الانظف، جمعية المكتب العربي للبحوث والبيئي، مصر، ط1، 2005.
- 18- سامح الغرابية، يحيى الفرحان، المدخل الى العلوم البيئية، دار الشروق للنشر والتوزيع، ط4، الاردن، 2011.
- 19- سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة، عالم المعرفة، الكويت، 1981.
- 20- سمير سعدون وآخرون، الطاقة البديلة- مصادرها واستخداماتها، الطبعة الأولى، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2011.
- 21- سهير ابراهيم حاجم الهيبي، المسؤولية الدولية عن الضرر البيئي، دار رسلان للطباعة والنشر، سوريا، 2008.
- 22- شريف محمد علي احمد، دور الاقتصاد الأخضر في التنمية المستدامة في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية العربية، جامعة النيل العربية، مصر، 2014.
- 23- صالح عارف، الادارة البيئية، دار اليازوري العالمية، الاردن، 2007.
- 24- عبد السلام مصطفى عبد السلام، البيئة ومشكلاتها والتربية البيئية والتنمية المستدامة، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر، 2011.
- 25- عبد العزيز قاسم محارب، الاقتصاد البيئي ومقوماته وتقنياته، دار الجامعة الجديدة، الاسكندرية، مصر، 2011.
- 26- عثمان محمد غنيم، ماجد ابو زنت، التنمية المستدامة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان الاردن 2010 .
- 27- عدنان فرحان الجوارين، التنمية المستدامة في العراق (الواقع والتحديات)، اوراق اقتصادية، شبكة الاقتصاديين العراقيين العراق، بدون سنة نشر.
- 28- علي عدنان الفيل، التشريع الدولي لحماية البيئة، دار الحامد للنشر والتوزيع، الاردن، عمان، ط1، 2011.
- 29- علي لطفي، الطاقة والتنمية في الدول العربية المنظمة العربية للتنمية الادارية، مصر 2008.
- 30- علي سالم الشوارة، المدخل الى علم البيئة، دار الميسرة، عمان، الاردن، 2012.
- 31- فتحي دردار، البيئة في مواجهة التلوث، دار الأمل، الجزائر، 2000.
- 32- كاري كروسينسكي، يرنيك روبنز، ترجمة علاء احمد اصلاح، الاستثمار المستدام فن طويل الأمد، الطويل المدى، مجموعة النيل العربية، مصر، 2011.
- 33- كامل كاظم بشير الكنايني، الموقع الصناعي وسياسات التنمية المكانية، دار الصفاء، عمان، الاردن، 2008.

- 34- كمال كاظم بواد الشمري، كاظم أحمد البطاط، توفيق عباس المسعودي، المعايير البيئية والقدرة التنافسية للصادرات، دار الأيام للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2016.
- 35- محمد احمد الدوري، محاضرات في الاقتصاد البترولي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1983.
- 36- محمد حميس الزركة، جغرافية الطاقة، دار المعرفة الجامعية الاسكندرية، مصر، 2001.
- 37- محمد صالح العادلي، موسوعة حماية البيئة، الجزء الأول، دار الفكر العربي، الاسكندرية، د ت ن
- 38- محمد صالح تركي القريشي، مقدمة في علم اقتصاد البيئة، اثناء للنشر والتوزيع، ط1، الشارقة، 2011.
- 39- محمد كامل عارف، مراجعة حسين حجاج، مستقبلنا المشترك، اللجنة العالمية للتنمية والبيئة، سلسلة كتب عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1989.
- 40- مصطفى يوسف كافي، فلسفة التسويق الأخضر، مكتبة المجتمع العربي، عمان، الأردن، 2014.
- 41- معهد الدراسات المصرفية، اضاءات مالية ومصرفية، الذهب الاسود، السلسلة الخامسة، العدد6، الكويت، 2013.
- 42- مفتاح محمود، الطاقة النووية والبيئة، منظمة المجتمع العلمي العربي، 2014.
- 43- مقلد رمضان، محمد عفاف عبد العزيز، السيد محمد أحمد السريتي اقتصاديات الموارد الطاقوية الدار الجامعية، الاسكندرية 2001.
- 44- موللي سكوت كاتو، ترجمة علا احمد اصلاح، الاقتصاد الأخضر مقدمة في النظرية والسياسة والتطبيق، مجموعة النيل العربية، ط1، 2010.
- 45- نبيل مهدي الجناني، كريم سالم حسين، العلاقة في اسعار النفط الخام وسعر صرف الدولار باستخدام التكامل المشترك وسببية granger. كلية الادارة والاقتصاد، القاسية، العراق.
- 46- نوزاد عبد الرحمان الهيتي، حسن ابراهيم المهندي، التنمية المستدامة في دولة قطر (الانجازات والتحديات)، اللجنة الدائمة للإسكان، الدوحة، قطر، 2008.
- 47- نيكي ووكر، ترجمة عمر سعيد الايوبي، الكتلة الحيوية وانجاز التغيير، هيئة ابو ظبي للثقافة والتراث، الامارات العربية المتحدة، ط1، 2010.
- 48- الهيتي نوزاد عبد الرحمان، حسن ابراهيم المهندي. عيسى جمعة ابراهيم، مقدمة في اقتصاديات البيئة، دار المنهاج للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2009.
- 49- الهيتي نوزاد عبد الرحمن، حسن ابراهيم المهندي. عيسى جمعة ابراهيم، مقدمة في اقتصاديات البيئة، دار المنهاج للنشر والتوزيع، عمان، 2009.

ب- الرسائل والاطروحات.

- 1- ابراهيم بورنان، الغاز الطبيعي ودوره في تأمين الطلب على الطاقة في المستقبل، اطروحة دكتوراه، في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية، وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2007.
- 2- أمال اسماعيل محمد يوسف، اقتصاديات الاستخدام السلمي للطاقة النووية- استعراض تجارب دولية معاصرة، أطروحة دكتوراه، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، مصر، 2010.
- 3- براج صباح، دور حوكمة الموارد الطاقوية في إعادة هيكلة الاقتصاد الجزائري في ظل ضوابط الاستدامة، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 2011، 1-2012.
- 4- بن محاد سمير، استهلاك الطاقة في الجزائر دراسة تحليلية وقياسية، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2008-2009.
- 5- بوجلطي عز الدين، النظام القانوني للاستثمار في قطاع الطاقة في الجزائر والمتغيرات الدولية، اطروحة دكتوراه علوم في القانون، جامعة الجزائر 1، 2015-2016.
- 6- بوحيلة الهام، دور تكنولوجيات وطرق الانتاج المستدام في تحقيق التنمية الصناعية المستدامة، دراسة حالة الشركة الافريقية للزجاج، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة فرحات عباس سطيف، 2011-2012.
- 7- بوسبعين تسعديت، آثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر دراسة استشرافية أطروحة الدكتوراه كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة محمد بوقرة بومرداس 2014-2015.
- 8- تركي عبد الرؤوف، مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر، مذكرة ماجستير جامعة الجزائر 3، 2013-2014.
- 9- حلام زاوية، جدوى الاستثمار الاجنبي المباشر في الطاقات المتجددة واثره على النمو الاقتصادي المستدام دراسة قياسية لحالة الجزائر خلال الفترة 2008-2014، اطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير جامعة فرحات عباس، سطيف 1، 2017-2018.
- 10- حماش وليد، تسيير النفايات الصناعية كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في المؤسسة الاقتصادية، دراسة حالة المؤسسة الوطنية للبلاستيك والمطاط. مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 2011، 1-2012، ص62.
- 11- خلود حسام حسنين حسن، اقتصاديات الهيدروجين بين الطاقات المتجددة والتقليدية وإمكانية استخدامه كوقود في العالم مع التطبيق على مصر، أطروحة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 20.

- 12-ذبيحي عقيلة، الطاقة في ظل التنمية المستدامة دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر ،
مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة منتوري قسنطينة ،2008-2009.
- 13-رفاه رومية، اهمية كفاءة الطاقة لاستهلاك اكثر استدامة، ماجستير انظمة قدرة الكهربائية ،جامعة
تشرين، سوريا،2017.
- 14-زناد سهيلة ،استراتيجية ترقية الكفاءة الاستخدامية لمصادر الطاقة البديلة لاستخلاف الثروة
البتروولية وفق ضوابط الاستدامة ،اطروحة دكتوراه ،جامعة سطيف 1،2017.
- 15-زواوية أحلام، دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في
الدول المغاربية- دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب وتونس رسالة الماجستير في العلوم الاقتصادية،
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف،2013.
- 16- سناء حم عيد، استراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة
،رسالة ماجستير ،جامعة الجزائر3، 2012-2013.
- 17-شراد ياسين، المزيج التسويقي الأخضر وأثره على الشرائي للمستهلك النهائي ،دراسة عينة من
مستهلكي الأجهزة الكهرو منزلية الصديقة للبيئة لمؤسسة كوندور برج بوغريبرج ، اطروحة دكتوراه
علوم ،جامعة فرحات عباس سطيف 1 ،،2018-2019.
- 18- شني صورية، استخدام استراتيجية النقل الذكي كأداة لدعم ادوات النقل المستدام. دراسة
متطلبات التطبيق في النقل البري بالجزائر ،اطروحة دكتوراه و جامعة المسيلة، 2017.
- 19-علي نوري محمد، افاق انشاء المباني الخضراء الصديقة للبيئة، مذكرة نيل شهادة الماجستير،
الجامعة التكنولوجية، العراق، 2011.
- 20-عماد تكواشت ، واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة
ماجستير، جامعة الحاج لخضر -باتنة-، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم
الاقتصادية،2012 .
- 21-فوزى محمد الشريف الياس، دور الاعتبارات البيئية في المفاضلة بين أساليب توليد الطاقة
الكهربائية - دراسة اقتصادية بالجمهورية الليبية، أطروحة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث البيئية،
جامعة عين شمس، مصر.2006.
- 22-كتوش عاشور، الغاز الطبيعي في الجزائر وأثره على الاقتصاد الوطني، أطروحة دكتوراه غير منشورة،
كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2004.
- 23-محمد عبد الباقي، مساهمة الجباية البيئية في تحقيق التنمية المستدامة، رسالة ماجستير في العلوم
التسيير ،كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير جامعة الجزائر،2010.

- 24- مرج فهد علي . قواعد القانون الدولي لحماية البيئة في ضوء اتفاقية باريس للمناخ 2015 دراسة تحليلية ، مذكرة ماجستير ، كلية حقوق ، جامعة الشرق الاوسط ، 2017 .
- 25- مرسيل سامي عوض حنا، طرق مستحدثة لترشيد الطاقة داخل المنشآت في البيئة المشيدة . رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية. جامعة عين شمس 2005.
- 26- نذير غانية، استراتيجية التسيير الامثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة دراسة حالة بعض الاقتصاديات، اطروحة دكتوراه في علوم التسيير ،جامعة قاصدي مرياح ورقلة، 2015-2016.
- ج-المجلات والجرائد.**
- 1- عبد القادر خليل، محمد مداحي، فعالية التوجه للاستثمار في الطاقات المتجددة كاستراتيجية لتأمين إمدادات الطاقة التقليدية-دراسة حالة الجزائر، مجلة الدراسات المالية، المحاسبية والإدارية، جامعة أم البواقي، العدد01، 2014 .
- 2- الان ميلين، المباني الخضراء (المستدامة) وكفاءة استخدام المياه، مجلة بيئة المدن الالكترونية، العدد 10، 2015.
- 3- حسين عبد القادر، السندات الخضراء كأداة تمويل ودعم عملية الانتقال الى الاقتصاد الاخضر لتحقيق مصالح التنمية المستدامة، مجلة المالية والاسواق، مجلد 4 .
- 4- حفاري عبد القادر، شحوم رحيمة، التمويل الاسلامي التنمية المستدامة الأخضر ودوره في خدمة التنمية المستدامة (السندات الاسلامية الخضراء في ماليزيا)،مجلة دفا تر اقتصادية ،مجلد 10،العدد02، 2018.
- 5- دنوري ، عياد زربية، م سعد فتحي الصلاب ، فرص ترشيد استهلاك الطاقة في الدول العربية، مؤتمر الطاقة العربي العاشر،مجلة الطاقة والتعاون العربي ،ابو ظبي،21-23 ديسمبر 2014.
- 6- رمضان ايمان، هرموش ايمان، مقيمح صبري، التمويل الاخضر كألية لدفع مشاريع الطاقة المستدامة تجارب دولية مع الإشارة الى حالة الجزائر، مجلة اقتصاد المال والاعمال، العدد 3، المجلد 3، 2019 .
- 7- سمية شاكري ، الاقتصاد الاخضر كألية لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة جيل حقوق الانسان، جامعة سطيف، العدد 15، 2017.
- 8- سيف الدين رحايلية، مستقبل الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة في دول المغرب العربي - دراسة مقارنة بين تونس، الجزائر والمغرب، مجلة الواحات للبحوث والدراسات، العدد 02،المجلد09، 2016 .

- 9- صالح صالح، تأثير البرامج الاستثمارية العمومية والاندماج القطاعي بين النظرية الكنزوية واستراتيجية النمو الغير متوازن 2001-2014، مجلة العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة سطيف 1، العدد 13، سطيف، 2013.
- 10- عقيل حميد جابر الحلو، عبد الرسول جابر ابراهيم، حيدر حسين حذافة، الآثار الاقتصادية للتلوث البيئي المخاطر والتكاليف والمعالجات، دراسة حالة العراق، مجلة القادسية للعلوم الاقتصادية والادارية، المجلد 15، العدد 1، 2013،
- 11- فاتح مجاهدي، شراف براهيم، برنامج الانتاج الانظف كآلية لزيادة فعالية ممارسة الإدارة البيئية ودعم الأداء البيئي للمؤسسة دراسة حالة مؤسسة الاسمنت ومشتقاته بالشلف، مجلة اداء المؤسسات الجزائرية، العدد 1، 2011-2012.
- 12- فروحات حدة، الطاقة المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع لتصنيف الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث العدد 11 السنة 2012.
- 13- كتوش عاشور، بلعزوز بن علي، الغاز الطبيعي الجزائري ورهانات السوق الغازية، مجلة اقتصاديات شمال افريقيا، العدد 2، 2005.
- 14- لطفي مخزومي، شاهد الياس، دفرور عبد النعيم، التمويل الأخضر الفرص والتحديات، مجلة نماء للاقتصاد والتجارة، عدد خاص، المجلد رقم 02، أبريل 2018.
- 15- مارتن اورت، علينا زيادة، الفعالية الطاقوية، مجلة المانيا، عدد 2، دار النشر سوسي تيس، فرانكفورت المانيا، 2008.
- 16- محمد صديق نفاذي، الاقتصاد الأخضر كأحد آليات التنمية المستدامة لجلب الاستثمار الاجنبي، المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة، جامعة الأزهر، العدد 17، جانفي 2017.
- 17- مسعودة نصبة، رزيقة رحمون، مريم طيني، الاقتصاد الاخضر كآلية لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة اقتصاديات الاعمال والتجارة، جامعة المسيلة، المجلد 04، العدد 02، 2019.
- 18- موساوي رفيقة، موساوي زهية، دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة المالية والأسواق، العدد 06، المجلد 03، 2017.
- 19- يزيد تفرات، مرداسي أحمد رشاد، بوطبة صبرينة، الاقتصاد الأخضر تنمية مستدامة تكافح التلوث، مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والادارية، العدد الثامن، جامعة العربي بن مهيدي ام البواقي، ديسمبر 2017.

د- المداخلات ضمن المؤتمرات والملتقيات.

- 1- احمد نصير، واقع وافاق الطاقات المتجددة في المملكة المغربية، الملتقى الدولي حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة ،جامعة البليدة 2، افريل 2018.
- 2- بارة فاطمة الزهراء، بقاح سارة، استراتيجيات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة ، مداخلة مقدمة ضمن الملتقى الدولي استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة – دراسة تجارب بعض الدول، علي لونيبي البليدة 02، 23-24 افريل 2018.
- 3- بوعشة مبارك، الحكم الراشد كآلية لمحاربة الفساد، الملتقى الوطني الثالث حول تطبيق الحكم الراشد بالمؤسسة الاقتصادية الوطنية، 9-10 ديسمبر 2007، جامعة 20 أوت 1955 – سكيكدة.
- 4- الجوزي فتيحة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة، مداخلة مقدمة ضمن الملتقى الدولي استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة – دراسة تجارب بعض الدول، علي لونيبي البليدة 02، 23-24 افريل 2018.
- 5- صفوان الاخرس .ادارة المخلفات الصناعية السائلة و طرق معالجتها، مخبر الاختبارات والابحاث الصناعية، سوريا، 2007 .
- 6- عبد الرزاق فوزي، كاتية بوروية، التنمية المستدامة ورهانات النظام الليبرالي بين الواقع والأفاق المستقبلية، مداخلة في المؤتمر الدولي: التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس سطيف 1، 08/70/ افريل 2008.
- 7- عدلي عماد الدين ، دور المجتمع المدني في ترشيد وتحسين كفاءة الطاقة افاق جديدة ومتجددة ، الشبكة العربية للبيئة والتنمية، 2011.
- 8- كمال دالي، اليات تمويل التحكم في الطاقة في الجزائر، حلقة عمل حول كفاءة استخدام الطاقة في شمال افريقيا، الجزائر، 2010.
- 9- محمد ابو بكر عبد المقصود عبد الهادي، الاستثمار في اطار آلية التنمية النظيفة ،اطلالة على تجربة دولة الامارات العربية المتحدة ، جامعة السلطان قابوس، جانفي 2011.
- 10- محمد علي الانباري، التحول نحو المدينة الخضراء، الندوة الثانية للهندسة المستدامة، كلية الهندسة، جامعة بابل العراق، 28/03/2013.
- 11- مريزق عدمان، دور برامج الطاقات المتجددة في معالجة ظاهرة البطالة: قراءة للواقع الجزائري، الملتقى الدولي حول استراتيجية الحكومة في القضاء على البطالة وتحقيق التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، الجزائر، يومي 15 و 16 نوفمبر، 2011.

- 12- موازين عبد المجيد، بريري محمد الامين، التوجه نحو الاعتماد على الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق ابعاد التنمية المستدامة، مداخلة مقدمة ضمن الملتقى الدولي حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة دراسة تجارب بعض الدول، جامعة البليدة 02، 23-24 افريل 2018.
- 13- ميسون محي هلال، خولة هادي مهدي، خولة كريم كوثر، دور استراتيجية التصميم المستدام في تقليل التأثيرات على البيئة العمرانية، ورقة مقدمة ضمن ملتقى الاستدامة في العمارة، مؤتمر الازهر الهندسي الدولي مصر 13، 23، 25 ديسمبر 2014.
- 14- وزارة الطاقة و المناجم، الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مؤتمر الطاقة العربي الثامن، عمان، جوان، 2006.
- 15- وزارة الطاقة و المناجم، الورقة القطرية -الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مؤتمر الطاقة العربي، ابو ظبي الامارات العربية المتحدة ، اكتوبر 2014.
- هـ - التقارير .
- 16- الأنكاد ،تقرير الاستثمار العالمي، الاستثمار في اقتصاد منخفض الكربون، نيويورك، 2010.
- 17- ايااب محمود عقبة، المبادئ التصميمية المحققة للسكن المستدام، القاهرة، ندوة الإسكان (2) " المسكن الميسر" - الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2004.
- 18- بنك الجزائر، التقرير السنوي 2017التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر، الجزائر، 2018.
- 19- البنك المركزي الجزائري، النشرة الاحصائية الثلاثية، مارس 2019، الجزائر، 2019.
- 20- تقرير مكتب العمل الدولي، تعزيز التنمية المستدامة لتحقيق سبل عيش مستدامة، البند الثاني من جدول الأعمال، الدورة 294 جنيف، نوفمبر 2005.
- 21- جليل طريف، اسواق رأس المال الخضراء، اتحاد هيئات الأوراق المالية العربية، يناير 2017.
- 22- دراسات و البحوث، اقتصاديات الطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية، غرفة الشرقية، السعودية، 2010.
- 23- الديوان الوطني للإحصاء، التقرير السنوي، الجزائر، 2016.
- 24- الديوان الوطني للإحصاء، الجزائر بالأرقام، 2016.
- 25- رولا فؤاد نصر الدين، آلية التنمية النظيفة في بروتوكول كيوتو، منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترو (أوبك)، الكويت، 2008 .
- 26- صندوق النقد العربي، التقرير العربي السنوي الموحد، 2012.

- 27-علي رجب تطور الطاقات المتجددة وانعكاساتها على سوق النفط العالمية والأقطار الأعضاء، أوبك، عدد 127، 2008.
- 28-مركز ال المجلس القومي للإنتاج والشؤون الاقتصادية، تقرير مقدم عن أعمال المجلس في دورته التاسع والعشرون، القاهرة، مصر، جويلية، 2003.
- 29- منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترو، تقارير سنوات مختلفة، الكويت، 2019 .
- 30- منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترو، التقرير الاحصائي السنوي ، اوبيك، 2017 .
- 31-منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترو، التقرير الاحصائي السنوي، الأوبك، الكويت.2016.
- 32-وزارة الطاقة والمناجم، برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية ، صات انفو، سونلغاز، 2011.
- 33-وزارة الطاقة والمناجم، حوصلة قطاع الطاقة والمناجم، 2005-2000.

ي- القوانين والمراسيم.

- 1.القانون رقم 86-14 المؤرخ في 14 أوت 1986 المعلق بأعمال التقييب والبحث عن المحروقات واستغلالها ونقلها بالأنايب، الجريدة الرسمية الجزائرية العدد35،الصادر 1986/08/11.
- 2.المرسوم التنفيذي رقم 96-481 المؤرخ بتاريخ 17\شعبان\1417 الموافق لـ 28\12\1996 و المتعلق بتنظيم المجلس الاعلى للبيئة والتنمية المستدامة، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 84 .
- 3.المرسوم التنفيذي رقم 04-149 مؤرخ بتاريخ 29 ربيع الاول 1425 الموافق لـ 19 ماي 2004 المتعلق ب كيفية اعداد البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة، الجريدة الرسمية الجزائرية .العدد32 .
- 4.المرسوم التنفيذي رقم 11-33 المؤرخ بتاريخ 22 صفر 1432 الموافق لـ 27 يناير 2011 المتعلق بإنشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة وتنظيمه وتسييره، الجريدة الرسمية الجزائرية، الصادرة بتاريخ 06\فيفري 2011 ، العدد 08 .
- 5.قرار رئاسي مؤرخ في 19 جمادي الاول 1408 الموافق لـ 9 يناير 1988 المتضمن انشاء وحدة تنمية الاجهزة الشمسية، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 06، الصادرة بتاريخ 10 فبراير 1988.
- 6.مرسوم تنفيذي 04-92 المؤرخ بتاريخ 04\02\1425 الموافق لـ 25\03\2004 المتعلق بتكاليف توزيع انتاج الكهرباء، الجريدة الرسمية الجزائرية 2004،العدد19.
- 7.قانون رقم 98-11 المؤرخ في 29 ربيع الثاني1419 الموافق لـ 22 اوت 2002، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 62.
- 8.قانون 99-09 المؤرخ بتاريخ 20 ربيع الثاني 1420 الموافق لـ 02 اوت 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة. الجريدة الرسمية الجزائرية.
9. قانون 01-20 المؤرخ في 12/12/2001. الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 77.

10. قانون 09-04 المؤرخ في 14/08/2004. الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 52.
11. القانون 07/05 / المؤرخ بتاريخ 28/04/2005 المتعلق بالمحروقات الجريدة الرسمية الجزائرية العدد 50 الصادرة في 19 جويلية 2005.
12. القانون رقم 10/06 المؤرخ في 30 يوليو 2006، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 48، 2006.
13. قانون رقم 01-02 المؤرخ في 05 فيفري الموافق لـ 22\11\1422 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بالقنوات، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 08.
14. قانون رقم 09-04 المؤرخ في 27 جمادي الثانية عام 1425 الموافق لـ 14 أوت 2004 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 52 ص، الصادرة بتاريخ 02\رجب\1425 الموافق لـ 18\08\2004.
15. المادة 25 من القانون 07/05، الجريدة الرسمية، الجزائرية، العدد 50.
16. المادة 12 من القانون 07/05، الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 50.
17. المادة رقم 03 من القانون رقم 07-05 الخاص بالمحروقات المؤرخ في 28/04/2005.
- ثانيا : المراجع باللغة الاجنبية.
- أ- الكتب.

1. A Dufey, responsable entreprise, forgien direct investment and investment promotion : Key issues in attracting for sustainable development IIED, intégiation en Amérique du Sud ,presses Sorbonne nouvelle,2010.
2. Alexandre Rojey et autre le gaz naturel production traitement transport ,édition Fechnip .Paris .France .1994.
3. Burgenmier Breat, economie du développement durable.de boeck.belgique 2017.
4. Catherine Aubertin .Faranek Dominique vive le développement durable enjeux économiques et sociaux. Le documentation française .IRD .Edition, Paris 2005.
5. Christian. Ngo. Alain Régent, Déchets Et Pollution Impact Sur L'environnement Et La Santé. Dunod, Belgique, 2004.
6. Dictionnaire environnement et développement durable. www.dictionnaire - environnement.com/technologie propre_ ID852.html. conculaté 20/11/2019.
7. Dominique bourge , Le Développement Durable ,Maintenant Au Jamais ,Pollina ,France.
8. Farid Baddache, le développement durable tout simplement, eyrolles, France.2008.
9. G. Ambosino, M Boero ,Infomobility systems and sustainable transport services ,ENEA Italy ,2010.

10. Human development Report ,2007-2008, **fighting climate change human solidarity in a divided world** ,the united nation development programmed (UNDP) ,New York ,2007.
11. Jan Proot, **Le Technologies propres appliquées aux industries**, Arest Bourgogne, Dijon odex ,2001.
12. Lise Moutamalle ,**l'intégration du développement durable au management** quotiatien d'une entreprise L'hamatton, France,2005.
13. M, Montini, **Developing CDM projects in the western Balkans ,legal and technical issves compared** ,springer ,2009.
14. Mark Weltrowski, Liliane Contenir, **Définition des technologies propres, guide d'implantation de technologies propre dons l'industrie textile** Québécoise.
15. **Observatoire de la responsabilité sociétale de l'entreprise, développement durable et entreprise**, afnor ,2008,p5
16. Pierre Jacquet Francoise Nicolas .**pétrole crise .marchés .politiques** .ifri .paris.1991.
17. R. Kirkwood, A. Longley, **Clean Technology And The Environment**, springer, 1995.
18. Ron Pernick, Clint Wilder .**The Clean Tech Revolution**, Harper Collins publishers, USA, 2007.
19. Roy, M, Harrison, **Pollution couses effects and control**, poyel society of chemistry, 4eme edition, UK, 2001.
20. Strand .M **Solar desalination in the southwest united states** .Mesis Department of Hydrology and water resources the university of Arizona ,2012.
21. Valérie Taforest, **Technologies propres Méthodes de minimisation des rejets de choix des procédés de valorisation de l'effluente application aux ateliers de traitement de surface**, INSA .France, 1999.

ب- التقارير المقالات المداخلات والملتقيات باللغة الاجنبية .

1. Agora Energie Wende .**energy transition in the power sector in china** .review on the development in 2016 and an outlook .2017 International Hydropower Association , **Hydropower Status Report 2018**.
2. APRUE .**consommation énergétique finale de l'Algérie** ,2017.
3. Asian Development Bank, **The clean development mechanism**, A field Guide for transport project, ADB south Asia a operational knowledge paper series, January 2013.
4. B .Yalmaz. and others. **Photovoltaic solar power energy** , Report Europe.2013.
5. Bloomberg NEF, **clean energy investment trends 2o.2018**, July 9, 2018.

6. British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2019, 68th edition. 2019.
7. British petroleum. **Statistical review of world energy** .67th edition. June 2018. p 8.
8. **Intergovernmental panel on, climate change** .Cambridge university Bruno Burger **Renewable Energy Fraunhof Institute for Solar Energy System** \st Germany, 2018.
9. Common Rules for Global Energy Security ,international energy charter **China Investment Report , China**. 2017
10. Demri Djamila, **protection de l'environnement et règlementation en Algérie**.
11. Edenhofer Ottmar and others **renewable energy sources and climate change mitigation: special report for the press** .usa .first published .2012..
12. Elina Topez et others **energy efficiency trends and policies in Germany** .an analysis based on the Odyssee and Mure dotohases. faun hofer institute for systemic and innovation research.germany. 2018.
13. Emilie Gwmart **de la cop 21 a la 22 les défis du changement climatique pour mon entreprise** .groupe plante verte .paris. 2016. www.planete_verte_fr/dossiere/liver_blanc_cop22/liverblonc.cop22.pdf
14. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe(FNR). **bioenergy in Germany facts and figures 2016**. Germany. 2017
15. Fares Boubakour, **transport urbains en Algérie** , cread.
16. Federal ministry for economic affairs and energy, **development of renewable energy sources in Germany 2017**. (AGEE-Stat), 2018
17. Georgina Santos , **Road transport and co₂ emissions ,what are the challenges** ,transport policy ,2017.
18. Global wind energy, **council global wind report**. China 2018 .
19. Guecherou Fatiha, Ouissem Boukhari, **Energie éolienne en Algérie : potentiel et réalisations**. Article proposé pour la participation au : Colloque international des stratégies des énergies renouvelables et son rôle dans la réalisation du développement durable. Université de Blida 2 Lounici Faculté des sciences économiques, de gestion et commerciales, 23-24 Avril 2018.
20. Hadadi Abd Elkader, Hirts Hamid, **les nouveaux fondements philosophiques et idéologique du discours sur le développement et la durabilité** 3^{eme} colloque internationale sur la protection de l'environnement et lutte contre la pauvreté dans les pays en voie de développement, institut des sciences économique et science de gestion ,centre universitaire de KHmis Miliana ,Algérie .le 03-04 septembre 2010.
21. Hans Wiestmeth, **environmental economics theory and policy in equilibrium**, Springer, Germany, 2012.
22. International Energy Agency IEA. Publications. Paris. 2004.
23. International Energy Agency. **Key World Statistics** .IEA. Paris. 2017.

24. International Renewable Energy Agency, **Renewable capacity statistics** 2018 ,report IRENA 2018.
25. International Telecommunication Union ITU. **Go Green. Sustainable building Switzerland.** Geneva. 2012.
26. Jeffery Ball and others .**China s evolving solar industry and its implications for competitive solar power in the united states and the world.** Crown Quadrangle.2017.
27. Jinbo yang ,and other ,**Overview Of Wind Power In China .Status And Future Sustainability.**2017.
28. Joanne Disano, **Indicators Of Sustainable Development, Guide lines and methodologies** ,Union Nation ,3rd edition ,2007.
29. Kamal Dali. **Programme national de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique a la horizon 2030,** conférences sur efficacité énergétique dans les collectivités locales.15 mars 2018,
30. Kwan group .Renewable Energy Researchers .[www.kawngroup .com /Kyoto-protocol](http://www.kawngroup.com/Kyoto-protocol).
31. M Ldesilva, **Comparative study of green building rating systems :in terms of water efficiency and conservation** .the second word construction socioeconomic sustainability in construction .14-15 June 2013.colombosiri Lanka 2013.
32. Ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie .France, 2013.
33. Ministère de l'énergie .Autorité de régulation des hydrocarbures – **perspectives de développement de GPL-c sur le marché national.** Février 2018.p6
34. Ministère de l'énergie et des Mines, **guide des énergies renouvelables ,** Edition 2007.
35. Ministre de l'énergie .Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation. **Le programme national de conversion des véhicules au GPL/c et le mécanisme d'accès au financement de l'Utilisation de l'Energie** .2018
36. Ministre de l'énergie .Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation. **programme de développement e l'efficacité énergétique al 'horizon 2030.**
37. Netherland Enterprise Agency .**biomass market opportunities Germany** .2014.
38. OAPEC .annuel statistique .2013.
39. OCDE. Guide liens Towards Environmentally Sustainable transport OCDE , 2002.
40. Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/en/>.

41. Peter Doran, world summit on sustainable development (Johannesburg) A ,assessment for 2SD. Briefing paper ..www.researchgate.net/publication/268423998-world-summit-on-sustainable-development-Johannesburg-an-assessment-for-2sd .consult 10/04/2018.
42. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Renewables2019 Global Status Report, REN21, Paris, 2019 .
43. Roge valdur Hannesson, Energy and GDP Growth ,International journal of energy sector management, volume 3, joun 2009.
44. s. Sinan Erzurumlu Fehmi Tanrisever Nitin Joglekar: Operational Hedging Strategies to Overcome Financial Constraints during Clean Technology Start-up and Growth ,Boston University School of Management Research Paper Series, USA, 2010.
45. Salah Elhaggar, sustainable Industrial Design and Waste Management , Elsevier, USA, 2007.
46. UNEP, collaborating center of energy and environment, The clean development mechanism, riso national laboratory Roskilde, Denmark.
47. United Nations, sustainable développement, United nations conférence on environnement et développement, Rio de Janeiro ,Brazil 3-4 June 1992 ,www.sustainable développement .un.org. content /document /agenda 21 .pdf consulte 15 /03/2018.
48. United nations, general assembly report of the world commission on environment and development. august 1987 .www .SSWM .info/sites /default/files/reference – attachments /un% 20 WCED% 201987% 20 Brundthand % 20 report .PDF consult 12\03\2018.
49. www.eia.gov/totalenergydata/monthly/pdf/sec2pdf
50. Xianyang Zeng. Yitai Ma. Utilization of strain in biomass energy in china .renewable and sustainable energy reviews .volume 11. Issue 5. Joun 2007.
51. Yingqiu Kuang, China's Clean Tech Commitment, May 2018, Asia pacific foundation of Canada. 2018 .
52. Aleixandre André Feil, Dusan Schreiber, sustainability and sustainable development :unraveling overlays and scope of their meanings ,revue ebape. Volume 14. Article. 7. Rio De Janeiro .September 2017.

3- مواقع الانترنت.

- 1- عبد الله بن جمعان الغامدي, التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسؤولية عن حماية البيئة ،جامعة السعودية متاح على موقع:
www.kanlakji.com/search2007.aspx?s=.عبد+الله+بن+جمعان+الغامدي.consulté 10/08/2018
- 2- محمد علي الانباري، التحول نحو المدينة الخضراء، الندوة الثانية للهندسة المستدامة ،كلية الهندسة ،جامعة بابل العراق ،28/03/2013، ص 05. متاح على موقع:

- 1- <http://www.uobabylon.edu.iq/sustainability/files/1.pdf>.
- 3- الموقع الرسمي للوكالة الدولية للطاقة متاح على موقع: www.iea.org.
- 4- الموقع الرسمي للوكالة الدولية للطاقة المتجددة. متاح على الموقع: www.irena.org.
- 5- الموقع الرسمي برنامج الامم المتحدة لحماية البيئة. www.unep.org.
- 6- البنك المركزي الجزائري، النشرة الاحصائية الثلاثية، مارس 2019، الجزائر .
- 7- https://www.bank-of-algeria.dz/pdf/Bulletin_45a.pdf
- 8- م هند راشد، سعيد بن حسين، الاستدامة في تصميم المباني: http://www.fewaonline.gov.ae/white/_uploads/enviro1_ar.pdf. Consulté 11/11/2019
- 9- الموقع الرسمي لوكالة ترشيد وترقية استهلاك الطاقة. www.aprue.dz.
- 10- الموقع الرسمي لشركة سونلغاز. www.sonalgaz.dz .
- 11- البنك الدولي. www.albankaldowli.org/ar/news/prees-release/2018/09/19/decline-of-global-extrem-poverty-continues-but-has
- 12- ادارة معلومات الطاقة الامريكية .
- <https://search.usa.gov/search?utf8=%E2%9C%93&affiliate=eia.doe.gov&query=biofuels2017&search=>.
- 13- آلية التنمية النظيفة، الفرص الاستثمارية في المملكة العربية السعودية.
- www.cdm.unfccc.int/dna/cpmm/flyces/2011dnawinners-soudi.pdf.
- 14- رفيق يوسف جورجي، آلية التنمية النظيفة، مقترح تأهيل محطة الرياح في اطار آلية التنمية النظيفة ..
- www.slioleserve.com/phyre/5631467
- 15- وكالة حماية البيئة الامريكية.
- www.environnement/ccip/déchets/savoir/organiser/la-gestion-des-déchets
10/10/2010.
- 16- الوكالة الدولية للطاقة
- (iea)
- <http://www.iea.org/topics/energy-efficiency>
- 17- جليل طريف، اسواق رأس المال الخضراء، اتحاد هيئات الأوراق المالية العربية، يناير 2017، ص 04.
- www.uasa/ar/goling/18212017042105h_nl_arabic.pdf . Consulté 11/12/2019
- 18- المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، الموقع الرسمي.
- www.wmo.int/int/pages/summary/cosponsored-summary_ar.html . Consulté 10/09/2019.
- 19- اتفاقية الامم المتحدة بشأن تغير المناخ UNFCCC
- www.unfccc.int/sites/default/files/convarabie.pdf.p(1_20).consultero10/02/
.2019
- 20- أديب نعمة، أهداف الألفية الإنمائية، كيف ولماذا. www.surf-as.org-4.
- 21- باتر محمد علي وردم، كيف يمكن قياس التنمية المستدامة، مرصد البيئة العربية متاح على موقع:

- [/www.orabenvironment.net/arabic/archiv_2008/02/12/](http://www.orabenvironment.net/arabic/archiv_2008/02/12/)
- 22- الموقع قناة فرانس 24.
www.france24.com/ar/2017/08/05، المتحددة، اتفاق-انسحاب-الولايات-المتحدة،
10/04/2019.
- 23-اتفاقية الامم المتحدة الإطارية حول التغيرات المناخية، متاح على موقع:
www.unfccc.int/resource/docs/convkp/convarabic/pdf.consulté10/08/2018.
- 24-معلومات الامم المتحدة.
www.news.un.org/F1 /storg/2018/03/1009271 Consulté20/08/2018.
- 25-International Renewable Energy Agency, **Renewable capacity statistics 2018**, report IRENA 2018, p6-20.www.irena.org/publication/2018/mar/renewable-capacity-statistics-2018. Consulté 10/03/2019.
- 26- Bloomberg (BNEF). Clean Energy Investment.2019.
https://about.bnef.com/blog/clean-energy-investment-exceeded-300-billion-2018.
- 27- ACTU environnement, www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire/definition/chongmement-climatique.php4. Consulté 10/12/2019.
- 28-Agora energie wende .**energy transition in the power sector in china** .review on the development in 2016 and an outlook .2017 www.Agora –energy – transition –china 2016 EN-Web.pdf.
- 29-Aruthiennion solutions .www .neoakruth.com/blog/biological-treatment-of-wastewater/html. Consulté 13/10/2018.
- 30-Biosphère .**durabilité faible**. Réseau de documentation des ecologistes.www.bosphere.auvaton.org/idex.php option =com. . content and view=article id =662ilemid=59.consulte 10/04/2017.
- 31-Bruxelles Environnement .les problème de santé lies a l’environnement.
www.environnement .Brussels/thématique/santé-sécurité/ consulté 10/12/2019.
- 32-Clean EDGE, **clean tech profits and potential**.www.cleandedge.com/report/clean-tech-profits-and_potential.consulté 13/11/2019.
- 33-Common Rules for Global Energy Security ,international energy charter ,**China Investment Report** ,www.energy ,charter .org/fileadmin/documents Media/other-publications/2017/11/23 china -investment –report .pdf .p28,consulté 10/12/2018.
- 34-Demri Djamila, **protection de l'environnement et réglementation en Algérie**,
www.recy.net/actualites/colloques/adeq/20000605/reglementation.ppt18/03/2007
- 35-Ecological economies weak and strong sustainability
www.proxy.eplanete.net.galleries/broceliandet weak _vs_stong _sustainability
consulte_10/04/2017.
- 36-Elina Topez et others ,**energy efficiency trends and policies in Germany** .an analysis based on the Odyssee and Mure dotohases. faun hofer institute for systemic and innovation research.germany.2018. www.adyssee –mure , eu /publication /national –reports/energy –efficiency –Germany .PDF ,P, (40)
- 37- ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA .
https://www.britannica.com/event/Hurricane-Katrina consulté 20/01/2020

- 38- Environnement et lette contre les changement climatiques ,sustainable développement** ,historial Markers ,Québec ,www.environnement.gour.qc.ca/développement/repors_en_htm#1968.consulte 12/03/2018.
- 39-Federal ministry for economic affairs and energy, development of renewable energy sources in Germany 2017**، (AGEE-Stat) 2018 www. Erneuerbare-energien, de\EE\Redaklide/downloads/pdf.
- 40-Financial Madling and valuation analyst (FMVI).debt-to-GDP ratio** .www .corporate financeinstitute.com/resources/knowledge/economics/debt-to-gdp-ratio.consulté 10/08/2018.
- 41-Futura Plaivéte.la Nina** .www.futura- sciences.com/planete/definitions/climatologie-nina-10170/. Consulté 10/09/2018.
- 42-How to calculi growth rate** .www.page.uoregon.edu/rgp/pppm613/class8a.htm. conculté 12/12/2019
- 43-** -http://oapecorg.org/ar/Home/Publications/Reports/Annual-Statistical-report
- 44-**http://www.wikipedia.org/12/10/2010
- 45-**https://news.energysage.com/best-solar-panel-manufacturers-usa/. https://volcano.si.edu/includes/images/GVP_logo.png. consulté 20/01/2020.
- 46-** https://www.eea.europa.eu/media/infographics/carbon-dioxide-emissions-from-passenger-transport/image/image_view_fullscreen
- 47-** https://www.hybridcars.com/top-10-plug-in-vehicle-adopting-countries-of-2018/top-pev-country-markets-2018-sales-with-europe/ consulté 01/02/2019.
- 48-**https://www.hybridcars.com/top-10-plug-in-vehicle-adopting-countries-of-2018/top-pev-country-markets-2018-sales-with-europe/
- 49-**https://www.researchgate.net/profile/Sinan_Erzurumlu/publication/228255404 _Operational_Hedging_Strategies_to_Overcome_Financial_Constraints_During_Clean_Technology_Start-Up_and_Growth/links/02e7e525d52a6380a6000000/Operational-Hedging-Strategies-to-Overcome-Financial-Constraints-During-Clean-Technology-Start-Up-and-Growth.pdf.
- 50-**https://www.researchgate.net/publication/282006363_almbady_altsmyt_al_mhqqt_llmskn_almstdamt_The_Design_Principles_for_sustainable_House . Consulté 12/11/2019.
- 51-**https://www.worldometers.info/oil/algeria-oil/
- 52-** https://zerowasteswitzerland.ch/mission/lademarchezerowaste/.
- 53-International hydropower association (IHA)** .www.hydropower ,org \country – profiles \Germany.
- 54-Ivano Kiton, mechanical model of personal income distribution** ,p14.www.arxiv.org /ftp .arxiv/papers/0903/0903.0203.pdf .conculté 10/12/2019.
- 55-Jeffery Ball and others .China s evolving solar industry and its implications for competitive solar power in the united states and the world.** Crown Quadrangle.2017.p 133 .www.lawstanford.edu/up-content/uploads/2017/03/2017-03-20.stanford-china-report.pdf

- 56-Jinbo yang ,and other ,**overview of wind power in china .status and future sustainability** .9.2017.p11 www.mdpi.com \journal \sustainability .http:\\pdf,s. semantic scholar .
- 57-Jo Coles, **China's solar energy boom**. www.tutork.net/geography /blog/china's-solar-energy-boom
- 58-La gestion des déchets, les sites http:// www.wikipedia.org.
- 59-La plateforme de l'engagement RSE et développement durable Réchauffement climatique: définition causes et conséquences, 2017.
- 60-Louisa Ainouz et Sarida Bendjeddou, **le marché de l'environnement en Algérie** ,
www.polmerpaca.tvt.fr/IMG/pdf/environnement_algerie-2.pdf.
- 61-Ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie .France, 2013,p30.www.temis.documentation.developpementdurable.gouv.fr/docs/tenis/0081/. Consulté 10/03/2017.
- 62-National Assembly for wots ,Quick guide to **sustainable development history and concept** ,March 2015 .www.assembly.woles/research%20documents,p15-pdf .consult 20/01/2017
- 63-Netherland Enterprise Agency .**biomass market opportunities Germany** .2014,
- 64-OCDE data, unemployment .rate www.data.oecd.org/unenp/unemployment-rate.htm.consulté 10/08/2018.
- 65-OCDE Guide liens Towards Environmentally Sustainable transport OCDE 2002, p42. www.tc.gc. consulté.17-05- 2014
- 66-OCDE, Sustainable Investment a new landscape .www.ocdebsr.org/news/fullstory.php/aid/6260/sustainable_investment_aneu_landscape.html. consult 10/11/2019.
- 67-office national de l'électricité et de l'eau potable. Le marché de l'énergie électrique au Maroc. http://www.one.org.ma/.
- 68- Organization international de normalization(ISO) .www.iso .org /fr/iso-50001-energy –management .html .10/03/2018.
- 69-Smithsonian Institution, national museum of natural history global volcanism program.
- 70-Statista .the statistics portal .www.statista .com /statistics/809461/ renewable-energy-employment –Germany /.consulté:10/12/2018.
- 71-The national academies of sciences .www.need to knew .nas .edu\ energy –sources \renewable –sources geothermal
- 72-University of Novi Sad Faculty OF Civil Engineering Subotica. www.gf.uns.ac,rs\wus\wus09 sustainable%20housedoc%202.ptwy. Consulté 12/11/2019.
- 73-US. Energy Information administration eia .www.eia gov\energy Php? page-about –forms-of-energy.
- 74-World Health Organization WHO. www.who.int/ auantifying-ehimpacts/publication/phe-ponvention-diseases-infographic-en.pdf. Consulté 13/11/2019.

- 75-World Health Organization WHO. www.who.int/news-room/detail/02-05-2018-9.out-of-10-people-z-world-z-wide-breather-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action. Consulté 10/01/2018.
- 76-[www .plastics Europe .org / application /files 5715 /4180/plastics -2017 –PJF](http://www.plastics Europe .org / application /files 5715 /4180/plastics -2017 –PJF) consulté 12/10/2018.
- 77-www. mem - algeria.org Ministère de l'énergie et des Mines, **guide des énergies renouvelables** , Edition 2007.
- 78-www. Statista.com /topics /1000/ biomass-energy.
- 79-www.arsco.org/article-detail-925-8-0/consw
- 80-www.conserve-energy-future.com /sustainable–transportation .php consulté 10/12/2018.
- 81-www.dpm.gov.abudhabi \ ar\ urban planning\the-pearl-rating-system –for-estiatama. Consulté 12/10/2018.
- 82- www.encapafrika.org/sme/french-normes commerciales volontaires .Rôle de la production plus propre
- 83-www.epa.gov/recycle / recycling basics.
www.e-rse.net/definitions/rechauffement-climatique/#gs.sd6kxb. Consulté 20/12/2019.
- 84- www.kleanindustries.com /s/environment –market –industry –news .asp? Report
- 85-www.new .USGBC .org\LEED
- 86-www.recovery –world wide .com \en\ article \jlass –recycling –current –market -3248774 html .
- 87-www.recyrling bin .com /recycling –facts
- 88-www.researchgate.net/publication /335029344 _alasthmar _fy _ater _altmmyt _alnzyftp. Consulté 20/11/2019.
www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136403121500900. Consulté 10/03/2019
- 89-www.statista .com /statistics /263457 primary –energy –consumption –by-rigiro
- 90-www.virtuelcampus.univ-msila.dz/facsegi/wp conturt/uploads/2018/01/ctélch.et-economie-de-lenergie.pdf. Consulté 10/05/2019.
- 91- www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid_wast-management. Consulté 12/10/2018.
- 92-Xianyang Zeng. Yitai Ma. **Utilization of strain in biomass energy in china** .renewable and sustainable energy reviews .volume 11.ISSUE 5.JOUNE 2007.P 976-987
- 93-www.naftal,dz/fr/index.php/gnc. Consulté 04/08/2018.
- 94-slowed-worled-bank .consulté 10/12/2019
- 95-www.breem.com. Consulté 11/10/2018
- 96-www.itu.int/itu-t/climatechange/ess. Consulté 12/3/2018.
- 97-United nation .**sustainable development goals** .2018 www.un.org/sustainable development/consult 18/04/2018.
- 98-www.coalition for green capital.com/green bank/. Consulté 10/12/2019. .

- 99-**International Hydropower Association , **Hydropower Status Report 2018 - 2018\964-** www. Hydropower .org \sites\default \files\publications –does\2018-hydropower-status report , pdf.
- 100-** Agence Parisienne de Climat. www.APC_PARIS.com/cop_21Consulte 10/04/2019
- 101-**www.vedura .Fr /environnement /transport –durable. Consulté 12/10/2018.
- 102-**China National Renewable Energy Center. **China renewable energy 2018.2018.** www.buooster.cnrec.org.cnwp.contentuploads201811china-renewable-energy-outlook-2018.folder-ENG.PDF
- 103-**Bloomberg NEF, **clean energy investment trends 2o.2018**, July 9, 2018, p51. www.data.beoomberglp.com/bmef/sites/14/2018/07/bnef-clean-energy-investment-trends-1h-2018.pdf. Consulté 14/06/2019.
- 104-**US Department of Energy ,**renewable energy data book 2016**,www,energy .gov \ eere p10.
- 105-**Craig Morris ,**Germany's energy consumption in 2017**, energy transition 2018, www.energy transition.org/2018/01/germanyenrgy-2017/.
- 106-**Global wind energy, **council global wind report**. China 2018 . www.tuubvoimayhdistys.fi/filebank/1191-GWEC-windreport-april-2018.pdf.
- 107-**Yingqiu Kuang, **china’s clean tech commitment**, May 2018, Asia pacific foundation of Canada
www.asiapacific.ca/sites/defaultccocitytiacker-web.pdf. Consulté10/04/2019.
- 108-**British Petroleum, **Statistical Review of World Energy**, June 2019, 68th edition, p51. https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf
- 109-**New Humanitarian Journalism From Heat and crises, 2019.
www.thenewhumanitarian.org /new 2008/07/31/what-climate-change-does-2nd-part-series. www. English .rvn . nl \ sites\default files\2014\06\country .PDF

الملاحق

ملحق (01): مخطط الاستثمار في التكنولوجيات النظيفة.



© 2013 by DCTI, EuPD Research & KPMG (2013). Cleantech-Standortgutachten 2013. Based on: Roland Berger Strategy Consultants (2012). GreenTech made in Germany 3.0.

ملحق رقم (02): برنامج شمس الجزائر.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة الطاقة
APRUE
الوكالة الوطنية للطاقة المتجددة
استخدامات الطاقة والتربية

**برنامج
شمس الجزائر**

**الشمس
لا ترسل فاتورة !**

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE
APRUE
Agence Nationale pour la Promotion et la
Rationalisation de l'Utilisation de l'Énergie

**PROGRAMME
ALSOL**

**Le soleil
n'envoie pas de facture!**

Contexte

L'Algérie est un pays ensoleillé, avec une durée d'insolation qui peut atteindre parfois les 3 900 heures par an, notamment dans les Hauts-Plateaux et dans le Sud. Ces conditions qui sont très favorables pour le développement de la filière solaire, notamment thermique.

Tandis que d'un autre côté, le chauffe-eau solaire reste peu développé en Algérie en raison notamment de son prix qui avoisine dix à douze fois le prix d'un chauffe-eau classique et de l'absence d'une industrie locale. Pour pallier cette carence, une stratégie de promotion de cet équipement a été mise en place pour justement lever les principaux obstacles et lancer la promotion de cette filière par des mesures incitatives à travers un soutien financier à hauteur de 45% du coût de la fourniture et l'installation et donner de la visibilité aux investisseurs potentiels.



السياق

الجزائر بلد مشمس تصل مدة الأشراة الشمسي فيها أحيانا إلى 3900 ساعة في السنة، خاصة على مستوى الهضاب العليا وشبي الجنوب، هذه الظروف جد مواتية لتطوير فرع الطاقة الشمسية بما في ذلك الحرارية.

بينما يبقى سخان الماء الشمسي من جهة أخرى قليلة الانتشار وذلك بفعل تحالفه البهظة والتي تقارب 10 إلى 12 أضعاف سعر سخان الماء التقليدي وبفعل انعدام إنتاج وطني، ومن أجل تغطية هذا النقص تم وضع استراتيجية ترقية هذا الجهاز بهدف رفع العقبات الأساسية وبعد ترقية هذا الفرع من خلال تدابير تحفيزية ودعم مالي يبلغ 45 % من كلفة الجهاز والترتيب وتوضيح الرؤية بالنسبة للمستثمرين المحتملين.

Objectifs

L'objectif de ce programme est de vulgariser et généraliser le chauffe-eau solaire notamment dans le logement individuel, les établissements du tertiaire à savoir les écoles et les cantines scolaires, les mosquées, les hôtels, les établissements de santé, etc.

- Favoriser la création d'un marché durable du chauffe-eau solaire
- Favoriser l'implantation d'une industrie locale du chauffe-eau solaire
- Renforcer et développer les entreprises de services locales spécialisées dans l'installation et la maintenance des chauffe-eau solaires
- Réduire le recours au gaz naturel et aux GPL pour le chauffage de l'eau sanitaire
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre.

الأهداف

يهدف هذا البرنامج إلى :

- نشر وتعميم سخان الماء الشمسي خاصة في السكنات الفردية، مؤسسات القطاع الخدماتي مثل المدارس، المطاعم المدرسية، المساجد، الفنادق، والمرافق الصحية العمومية... إلخ
- تشجيع إنشاء سوق مستدامة لسخان الماء الشمسي.
- تشجيع إنشاء صناعة محلية لسخان الماء الشمسي.
- تعزيز وتطوير مؤسسات الخدمات المحلية المتخصصة في تركيب وصيانة سخانات الماء الشمسية.
- تقليل اللجوء إلى الغاز الطبيعي وغاز البترول السائل للتحفلة وتسخين الماء.
- تقليل انبعاث غازات الاحتباس الحراري.

Cibles et bénéficiaires

Les bâtiments, les maisons individuelles, les établissements du tertiaire à savoir les écoles et les cantines scolaires, les mosquées, les hôtels, les établissements de santé, les bases vie notamment.

المستفيدون

البيئات والمساكن الفردية، مؤسسات القطاع الخدماتي مثل المدارس، المطاعم المدرسية، المساجد، الفنادق، مرافق الصحة العمومية وقواعد الحياة خاصة.

Soutien technique

Le programme bénéficie notamment de :

- Soutien technique de la part de l'APRUE à travers notamment l'élaboration d'un cahier des charges des spécifications liées à la qualité des chauffe-eau solaires ainsi que les règles concernant l'installation, la maintenance, ainsi que les services après-vente.
- L'accompagnement des installateurs et le renforcement de leurs capacités.
- Suivi global de la mise en œuvre du programme.
- Réalisation d'une campagne de sensibilisation en vue de faire adhérer les bénéficiaires potentiels.

الدعم التقني

- يستفيد هذا البرنامج خاصة من :
- الدعم الفني للوكالة الوطنية لتطوير استخدام الطاقة وترشيحه خاصة من خلال إعداد دفتر شروط يتضمن المواصفات المرتبطة بتوعية سخانات الماء الشمسية وكذا القواعد المتعلقة بالتركيب والصيانة وخدمة ما بعد البيع.
 - مرافقة مؤسسات التركيب وتعزيز قدراتها
 - المتابعة الشاملة لتطبيق هذا البرنامج
 - إعداد وإطلاق حملة تحسيسية بغرض استقطاب المستفيدين المحتملين

Soutien Financier

Une contribution financière sur le coût d'installation du chauffe-eau solaire à travers le Fonds National pour la Maîtrise de l'Énergie et pour les Énergies Renouvelables et de la Cogénération (FNMEERC).

الدعم المالي

مساهمة مالية اقلية تركيب سخان الماء الشمسي من خلال الصلوة الوطني للتحكم في الطاقة والطاقت المتجددة والمشتركة.

ملحق رقم (03) :برنامج الاقتصاد في الانارة .

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة الطاقة

APRUE
الوكالة الوطنية لتطوير
استخدام الطاقة وترشيد

**برنامج
الاقتصاد في الانارة**

الانارة الأقل كلفة بعد الشمس!

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE

APRUE
Agence Nationale pour la Promotion et la
Rationalisation de l'Utilisation de l'Énergie

**PROGRAMME
ECO-LUMIERE**

**La lumière la moins chère
après le soleil !**



Contexte

1 L'éclairage domestique est à l'origine de 32 % de la consommation électrique des ménages algériens. Il est également responsable de la formation de la pointe hivernale de la demande nationale en électricité en raison du nombre important de points lumineux dans les ménages qui avoisine les 70 millions ainsi que le type de lampes utilisées qui est constitué majoritairement de lampes à incandescence. Par conséquent, le recours aux lampes à basse consommation de type LED représente une opportunité pour à la fois réduire la consommation électrique et écrier de la pointe nationale quand on sait que le potentiel global d'économie d'énergie de l'éclairage intérieur domestique est estimé à 5 000 GWh par an environ, soit l'équivalent d'une centrale électrique de 500 MW.

Objectifs

2 Le programme ECO-LUMIERE a notamment pour objectifs de généraliser progressivement l'éclairage performant dans les ménages algériens en vue de :

- Réduire la facture d'électricité des ménages, la consommation nationale d'énergie ainsi que les émissions de gaz à effet de serre ;
- Favoriser l'émergence d'un marché national de lampes à basse consommation ;
- Bannir à terme l'usage des lampes énergivores.

Consistance

3 Le programme consiste à remplacer progressivement tout le parc d'éclairage intérieur par un éclairage performant de type LED par la diffusion annuelle de 04 millions de LED dans les ménages algériens. Elles seront diffusées sur l'ensemble du territoire national à travers un réseau de distribution spécifique.

Cibles et bénéficiaires

4 Les ménages, les administrations, les écoles, les mosquées notamment.

Soutien technique

5 Ce programme bénéficie notamment de :

- Soutien technique de la part de l'APRUE à travers notamment l'élaboration d'un cahier des charges des spécifications liées à la qualité des lampes ainsi que les règles relatives à la garantie
- L'accompagnement des entités chargées de la diffusion des lampes ;
- Suivi global de la mise en oeuvre du programme.
- La conception et le lancement d'une campagne de sensibilisation en vue de faire adhérer les bénéficiaires à ce programme.

Source de financement

6 Cofinancement à travers le Fonds National pour la Maîtrise de l'Énergie et pour les Énergies Renouvelables et de la Cogénération (FMMEERC).

السياق

1 تمثل الانارة المنزلية 32% من استهلاك الكهرباء للأسر الجزائرية، كما انها تساهم في تشكيل ذروة الاستهلاك الشتوي للطلب الوطني للكهرباء بفعل العدد الكبير لنقاط الانارة لدى الأسر و التي تقارب 70 مليون نقطة، وكذلك من حيث نوع المصباح المستخدمة و المشكلة أساسا من مصابيح ومهاجة و بالتالي فإن اللجوء إلى المصباح ذات الاستهلاك المنخفض من نوع LED يمثل فرصة سانحة لتقليص من استهلاك الكهرباء وتخفيض الخزانة على المستوى الوطني. علما بأن القدرة الاجمالية للاقتصاد الطاقة في الانارة الداخلية المنزلية تكصل إلى 500 جيجا وات / ساعة سنويا أي ما يعادل محطة كهربائية بقوة 500 ميغاواط.

الأهداف

2 يهدف برنامج للاقتصاد في الانارة خاصة إلى تعميم الانارة الواجهة لدى اوساط الأسر الجزائرية وذلك من أجل:

- تقليص فاتورة الكهرباء للأسر الجزائرية ؛
- تقليص الاستهلاك الطاقي الوطني وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري ؛
- تشجيع إنشاء سوق وطنية للمصباح ذات الاستهلاك المنخفض ؛
- الحد من استعمال المصباح ذات الاستهلاك المفرط لجل.

مضمون البرنامج

3 يتشكل هذا البرنامج في استبدال حظيرة الانارة الداخلية تحديدا بإنارة اواجهة من نوع LED وذلك من خلال توزيع 4 مليون مصباح سنويا لفضلة الأسر الجزائرية، وسيتم توزيعها على مستوى التراب الوطني من خلال شبكة توزيع خاصة.

المستفيدون

4 بصفة خاصة الأسر الإدارات المدارس والمساجد.

الدعم التقني

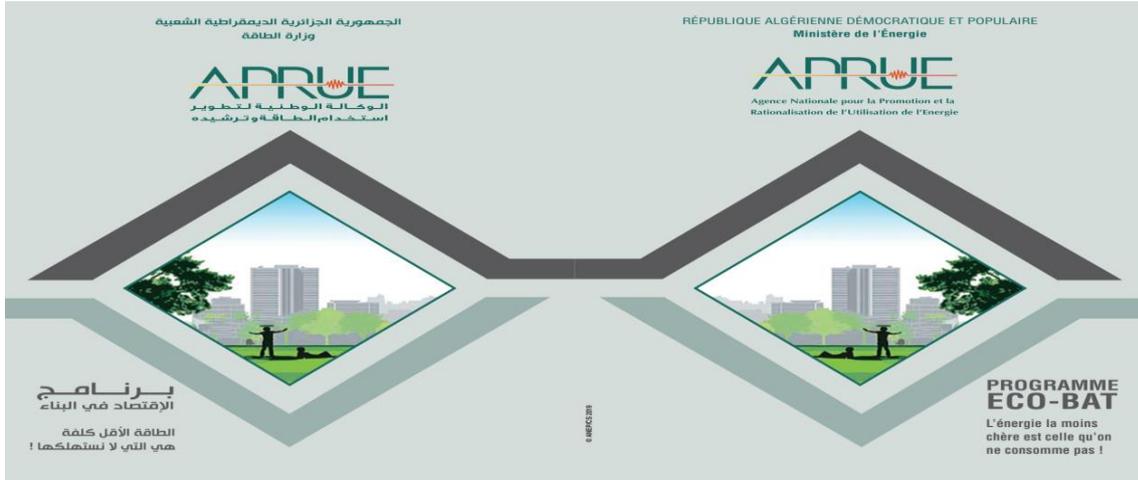
5 يستفيد هذا البرنامج من:

- الدعم التقني من الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استهلاك الطاقة من خلال إعداد دفتر الشروط يتضمن المواصفات المرتبطة بنوعية المصباح وكذا القواعد المتعلقة بالضمان ؛
- مراقبة المؤسسات المكلفة بتوزيع المصباح ؛
- المتابعة الشاملة لتنفيذ البرنامج ؛
- إعداد وإطلاق حملة تحسيسية للاستقطاب المستفيدين المحتملين.

الدعم المالي

6 تمويل مشترك من خلال الضمانة الوطنية للتحكم في الطاقة والطاقت المتجددة والمشاركة.

الملحق رقم (04): اقتصاد في البناء



Contexte :
Le secteur du bâtiment est à l'origine de 37% de la consommation d'énergie finale en Algérie. Les perspectives de développement du parc immobilier et le développement du secteur tertiaire engendreront un accroissement certain de la consommation d'énergie.

Par ailleurs, avec son climat aride et semi-aride, l'Algérie est très vulnérable aux changements climatiques. En effet, on assiste à des étés caniculaires et des hivers très rudes, d'où la nécessité d'isoler les maisons pour à la fois améliorer le confort et réduire les consommations de chauffage et de rafraîchissement.

L'enjeu économique est de taille, et de ce fait la maîtrise de la consommation énergétique dans le bâtiment devient primordiale et constitue un défi pour les prochaines décennies.

Le programme « Eco-Bât » répond justement à cette problématique, il a pour objet d'intégrer progressivement les mesures d'efficacité énergétique dans ce secteur stratégique.

السياق

يمثل قطاع البناء 37% من الاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر، كما أن آفاق تطوير الحضرة العقارية وتنمية القطاع الخدماني مستوذيان إلى زيادة مؤكدة في استهلاك الطاقة من جهة، ومن جهة أخرى ويفعل مناخها الجاف وشبه الجاف، فإن الجزائر تبقى عرضة للتغيرات المناخية حيث أننا نشهد فصول صيف جد حارة وفصول شتاء جد باردة مما يضطرنا إلى اللجوء إلى عزل البنايات من أجل تقليص استهلاكات التدفئة والتبريد.

الرهانات الاقتصادية جد معتبرة ومن ثم فإن التحكم في استهلاك الطاقة في البنايات تصبح أساسية وتشكل تحديا للعقد القادمة.

إن برنامج الاقتصاد في البناء يستجيب بالفعل لهذه الإشكالية ويهدف إلى إدخال تدابير الفعالية الطاقوية في هذا القطاع الاستراتيجي بصيغيات وجاهية.

الأهداف

يهدف برنامج الاقتصاد في البناء إلى توفير الدعم التقني والمالي من أجل تقليص استهلاكات الطاقة المرتبطة بالتدفئة والتكييف مع العمل خاصة على:

- تحسين عازل البنايات وعزل السطوح واستخدام تجارة عالية النجاعة
- تحديد انتقال الحرارة بين داخل البناية ومحيطها الخارجي
- تعبئة متعاملي البناء حول اشكالية العزل الحراري
- تكوين يد عاملة مؤهلة
- إنشاء سوق مستدامة تنافسي لمراد البناء والتجهيزات المساهمة في العزل الحراري
- تقليص انبعاث غاز الكربون

مضمون البرنامج

يتم الاتفاق على مضمون البرنامج كل سنة على مستوى اللجنة فيما بين القطاعات للتحكم في الطاقة آخزين بعين الاعتبار برنامج إنجاز البنايات وتوفير المواد المعازلة في السوق الوطنية.

الهدف النهائي هو ادخال الفعالية الطاقوية بصفة منهجية في جميع البنايات وتعميم التأهيل الحراري في البنايات القائمة.

المستفيدون

جميع أنواع البنايات ونخص بالذكر سكنات فردية وجماعية، إدارات، مدارس، مساجد.

الدعم التقني :

يستفيد هذا البرنامج خاصة من:

- الدعم التقني من الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استعمال الطاقة، خاصة من خلال إعداد دفتر شروط للمواصفات المتعلقة بتدابير الفعالية الطاقوية التي سيتم ادماجها في البنايات
- إعداد وإطلاق حملة توعوية تجلب المستفيدين المحتملين للبرنامج
- التابعة الهاملة لتنفيذ البرنامج

الدعم المالي :

يتم دعم تنفيذ البرنامج من خلال مساهمة الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقت المتجددة والمشاركة والتي تصل إلى 80% من التكاليف الواردة التامة عن ادخال العزل الحراري.

Consistance du programme :
La consistance est déterminée chaque année au niveau du Comité Intersectoriel de la Maîtrise de l'Énergie «CIME», en tenant compte du programme de construction et de la disponibilité des matériaux isolants sur le marché national. L'objectif à terme est d'intégrer systématiquement l'efficacité énergétique dans toutes les nouvelles constructions et de généraliser la réhabilitation thermique des constructions existantes.

Cibles et bénéficiaires :
Tous types de constructions : logements individuels et collectifs, administrations, écoles, mosquées, notamment.

Soutien technique :
Ce programme bénéficie notamment de:

- Soutien technique de la part de l'APRUE à travers notamment l'élaboration d'un cahier des charges des spécifications liées aux mesures d'efficacité énergétique à intégrer dans les constructions
- l'accompagnement des maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvres et renforcement de leurs capacités
- La réalisation d'une campagne de sensibilisation en vue de faire adhérer les bénéficiaires potentiels au programme
- Suivi global de la mise en œuvre du programme

Soutien financier :
La mise en œuvre du programme est soutenue par des subvention du Fonds National de la Maîtrise de l'Énergie, des Énergies Renouvelables et de la Cogénération pouvant atteindre jusqu'à 80% des surcoûts engendrés par l'introduction de l'isolation thermique.

الملحق رقم (05): برنامج الهواء النظيف .

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة الطاقة

APRUE
الوكالة الوطنية لتطوير
استخدام الطاقة وترشيدها




**برنامج
الهواء النقي**

مع وقود GPL، تنقلوا بأقل كلفة،
بأكثر محافظة على البيئة وبكل أمان !

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Énergie

APRUE
Agence Nationale pour la Promotion et la
Rationalisation de l'Utilisation de l'Énergie




**PROGRAMME
PROP-AIR**

Avec le GPLc, roulez moins cher,
plus propre et en toute sécurité !

Contexte :
Le secteur des transports représente aujourd'hui plus de 41% de la consommation de l'énergie finale. C'est l'un des secteurs grands consommateurs d'énergie qui dépend à 96% des hydrocarbures liquides. Le GPLc ne représentant que 5 % de la consommation en carburant des véhicules. Ce chiffre demeure très en deçà des ambitions et objectifs des pouvoirs publics eu égard aux potentialités que recèle l'Algérie en matière de GPLc d'une part et aux multiples avantages environnementaux qu'offre le GPLc d'autre part.
D'un autre côté on assiste à une désertification accrue du parc véhiculaire ce qui a pour conséquence des retombées négatives aussi bien sur l'environnement et la santé des populations que l'économie étant donné que l'Algérie est devenue un importateur de ce type de carburant. Ce programme permettra de combler le déficit du marché national en carburants et de réduire les effets néfastes du transport sur la santé notamment dans les zones urbaines les plus peuplées.

السياق :
يُمثل قطاع النقل اليوم أكثر من 41% من الاستهلاك النهائي للطاقة ويعد من أكبر القطاعات المستهلكة للطاقة والتي تعتمد على المحروقات السائلة ولا يتقبل وقود البترول السائل سوى 5% من استهلاك المركبات للمحروقات. هذا الرقم يقف دون طموحات وأهداف السلطات العمومية بالنظر إلى القدرات التي توفر عليها الجزائر من وقود غاز البترول السائل من جهة ومن جهة أخرى بالنظر للمزايا البيئية المتعددة التي تعرضها هذه المادة.
من ناحية أخرى نلاحظ أن هناك استعمال متزايد لمادة الديزل لأسطول المركبات الحالي والذي يتجم عنه آثار سلبية على البيئة وعلى صحة المواطنين وعلى الاقتصاد على حد السواء خاصة وأن الجزائر أصبحت مستوردا لهذا النوع من الوقود. سيسمح هذا البرنامج بتعويض عجز السوق الوطنية من الوقود وتقليص الآثار الضارة للنقل على الصحة في المناطق الحضرية الأكثر كثافة للسكان.

الاهداف :

على المستوى الاقتصادي :

- تقليص استيراد الوقود منذ السنوات الأخيرة
- التناقص عن زيادة استهلاك المركبات وحركة المستخدمين
- إنشاء مناصب شغل من خلال فرع التحويل إلى وقود غاز البترول السائل
- توفير مصدر طاقة بديلة مخرفي التلوث بمسيرة التكلفة وصديقة للبيئة

على المستوى البيئي :

- تقليص ممترا الانبعاثات وغاز المركبات في المدن والتالي
- حماية الصحة العمومية




المستفيدون :

أصحاب السيارات الخاصة أو أصحاب سيارات الأجرة أو مؤسسات سيارات الأجرة

الدعم التقني :

يستفيد هذا البرنامج خاصة من :

- الدعم من الوكالة الوطنية لترشيد الاستهلاك الطاقة خاصة من خلال إعداد دفتر شروط يتضمن المواصفات المتعلقة بتوعية أجهزة وقود غاز البترول السائل ، القواعد الخاصة بالتكيب والصيانة ، وكذا الخدمة ما بعد البيع .
- مراقبة مؤسسات التركيب وتعزيز قدراتها .
- المتابعة الشاملة لتنفيذ البرنامج .
- إعداد وإطلاق حملة توعوية لجلب المستفيدين المحتملين .

الدعم المالي :

مساهمة مالية لكلفة تركيب جهاز وقود غاز البترول السائل من خلال الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقت المتجددة والشتريكة .

الموضوع البرنامج :

- تحويل أكثر من 1,1 مليون مركبة بوقود غاز البترول السائل في أفق 2030 ، منها 500 000 مركبة في أفق 2021 .

المستفيدين :

أصحاب السيارات الخاصة أو أصحاب سيارات الأجرة أو مؤسسات سيارات الأجرة

الدعم التقني :

يستفيد هذا البرنامج خاصة من :

- الدعم من الوكالة الوطنية لترشيد الاستهلاك الطاقة خاصة من خلال إعداد دفتر شروط يتضمن المواصفات المتعلقة بتوعية أجهزة وقود غاز البترول السائل ، القواعد الخاصة بالتكيب والصيانة ، وكذا الخدمة ما بعد البيع .
- مراقبة مؤسسات التركيب وتعزيز قدراتها .
- المتابعة الشاملة لتنفيذ البرنامج .
- إعداد وإطلاق حملة توعوية لجلب المستفيدين المحتملين .

الدعم المالي :

مساهمة مالية لكلفة تركيب جهاز وقود غاز البترول السائل من خلال الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقت المتجددة والشتريكة .

Consistance :

- Conversion de plus de 1,1 million de véhicules au GPLc à l'horizon 2030 dont 500 000 véhicules à l'horizon 2021.

Bénéficiaires :

Propriétaires de véhicules particuliers ou propriétaires de taxis et entreprises de taxis

Soutien technique :

Le programme bénéficie notamment de :

- Soutien technique de la part de l'APRUE à travers notamment l'élaboration d'un cahier des charges des spécifications liées à la qualité des kits GPLc ainsi que les règles concernant l'installation, la maintenance, ainsi que les services après-vente.
- L'accompagnement des installateurs et le renforcement de leurs capacités.
- Suivi global de la mise en œuvre du programme.
- La conception et le lancement d'une campagne de sensibilisation en vue de faire adhérer les bénéficiaires potentiels.

Source de financement :

Une contribution financière sur le coût d'installation du kit GPLc à travers le Fonds National pour la Maîtrise de l'Énergie et pour les Énergies Renouvelables et de la Cogénération (FNMEERC).

الملحق رقم (06): مرافقة الهيئات للحصول على المواصفة القياسية ISO50001



Contexte

La norme ISO 50001 spécifie les exigences pour concevoir, mettre en œuvre, entretenir et améliorer un système de management de l'énergie permettant ainsi aux organismes de parvenir, par une démarche méthodique, à l'amélioration continue de sa performance énergétique, laquelle inclut l'efficacité, l'usage et la consommation énergétique.

Elle spécifie les exigences applicables aux usages et aux consommations énergétiques, y compris le mesurage, la documentation et le reporting, la conception et les achats d'équipements et de systèmes, les processus et le personnel qui contribuent à la performance énergétique.

Elle est applicable à tous les facteurs affectant la performance énergétique que l'organisme peut surveiller et sur lesquels il peut avoir une influence. Elle ne prescrit pas de critères de performance spécifiques en matière d'énergie.

Les bénéfices d'un système de management de l'énergie sont multiples, on peut citer notamment :

- La mise en place d'un système d'amélioration continue générant des économies d'énergie substantielles et pérennes.
- L'amélioration de l'image de marque de l'organisme.

Objectifs

L'accompagnement à la mise en place de la norme ISO 50001 vise les objectifs suivants :

- Aider les organismes à utiliser de manière rationnelle les ressources énergétiques ;
- Faciliter la communication sur le management des ressources énergétiques ;
- Promouvoir les meilleures pratiques de management de l'énergie et renforcer les bons comportements dans ce domaine ;
- Aider les unités d'exploitation à évaluer et à privilégier la mise en application de nouvelles technologies à haut rendement énergétique ;
- Fournir un cadre pour favoriser l'efficacité énergétique tout au long de la chaîne d'approvisionnement ;
- Faciliter l'amélioration en matière de management de l'énergie dans le contexte des projets de réduction des émissions de gaz à effets de serre ;
- Permettre l'intégration à d'autres systèmes de management déjà en place (environnement, santé et sécurité).

Consistance de l'accompagnement

La mise en place du système de management de l'énergie est planifiée sur plusieurs étapes, afin de permettre une intégration progressive et efficace des exigences normatives et enclencher le processus d'amélioration continue des performances énergétiques de l'entreprise.

Les six (06) étapes constituant le projet pour la mise en œuvre du Système de Management de l'Énergie sont :

- 1- Diagnostic initial.
- 2- Formation de l'équipe énergie à la norme ISO 50001.
- 3- Conception du Système de Management de l'énergie (SMé)
- 4- Formation d'auditeurs énergie internes.
- 5- Réalisation d'audits internes du SMé et traitement des écarts.
- 6- Revises de management.

Durée du Projet

La durée de l'implantation du système ISO 50001 varie entre quatre à six mois selon la taille de l'entreprise et de l'engagement du premier responsable.

Modalités d'exécution

Une visite préliminaire est effectuée par une équipe spécialisée de l'APRUE pour évaluer l'étendue de la prestation, de prendre connaissance de l'organisation de l'entreprise souhaitant s'engager dans la mise en place d'un tel système et s'assurer de l'engagement du management, en particulier du premier responsable, qui constitue un préalable et une condition à la réussite du projet.

Cibles & Bénéficiaires :

Organismes tous secteurs confondus consommant de l'énergie : industriel, transport, bâtiment & tertiaire, les collectivités locales notamment.

مضمون برنامج المرافقة

وضع نظام إدارة الطاقة يخطط له على عدة مراحل ليتسنى إدماج تدريجي وفعال للمتطلبات المعيارية والبلدية، في عملية التحسين للمستمر للجماعات الطاقوية للموسسة

المرحلة السمة (06) للمشروع لوضع نظام إدارة الطاقة هي

- التشخيص الأولي
- تكوين فريق الطاقة في مواصفة ايزو 50001
- تصميم أنظمة إدارة الطاقة
- تكوين متقنين للطاقة على المستوى الداخلي
- إنجاز تفتيحات داخلية لنظام إدارة الطاقة ومعالجة الفوارق
- مراجعات الإدارة

مدة المشروع

تتراوح مدة إنشاء نظام ايزو 50001 بين أربعة وستة أشهر حسب حجم المؤسسة والالتزام المسؤول الأول فيها

كيفية التنفيذ

يقوم فريق مختص من الوكالة الوطنية لتطوير وتشجيع استهلاك الطاقة بزيارة أولية من أجل تقييم مدى العملية والتعريف على تنظيم المؤسسة الراغبة في الانخراط لوضع مثل هذا النظام والتأكد من التزام الإدارة وخاصة مسؤوليها الأول الذي يشكل شرطاً مسبقاً لإنتاج المشروع

المستفيدون

الهيئات من مختلف القطاعات المستهلكة للطاقة : الصناعة، النقل، البناء، القطاع الخدماتي، والجماعات الطاقية خاصة. الصحة والسلامة

السياسة

تحدد مواصفة ايزو 50001 متطلبات تصميم نظام إدارة الطاقة، تنفيذها، صيانتها وتحسينها بما يسمح للهيئات، من خلال مقاربة منهجية، بالوصول إلى تحسين مستمر لتجاربها الطاقوية التي تضمن الفعالية للاستعمال والاستهلاك الطاقوي.

كما تحدد هذه الوصفة المتطلبات المنطوية على الاستعدادات والاستهلاكات الطاقوية بما في ذلك القياس، التوثيق، التقارير، التصميم، وشراء التجهيزات والأنظمة. إضافة إلى العمليات والمستخدمين الذين يساهمون في النجاعة الطاقوية

هذه الوصفة تطبق على جميع العوامل المؤثرة على النجاعة الطاقوية والتي يمكن للهيئة من التنبؤ والتأثير عليها كما أنها تلزم شروط نجاعة معينة في مجال الطاقة.

أن فوائد نظام إدارة الطاقة متعددة، نذكر منها:

- وضع نظام تحسين مستمر يتولد عنه مخبرات طاقوية معفزة واثمة
- تحسين صورة الهيئة

الأهداف

تهدف الوثيقة وضع مواصفة ايزو 50001 إلى ما يلي :

- مساعدة الهيئات في الاستعمال العقلاني للوارد الطاقوية
- تمهيل الاتصال في مجال إدارة الوارد الطاقوية
- ترقية أحسن الممارسات في إدارة الطاقة وتعزيز السلوك الحسن في هذا المجال
- مساعدة وحدات الاستغلال لتقيم تطبيق التكنولوجيا الجديدة ذات الزودود العالي الطاقوي وتفضيلها
- إيجاد إطار ملائم للفعالية الطاقوية على مستوى سلسلة التدوينات
- تمهيل تحسين إدارة الطاقة ضمن مشاريع تقليص غازات الاحتباس الحراري
- السماح بالدخول في أنظمة تسيير أخرى قائمة (البيئة - الصحة والسلامة)

وزارة الطاقة
Ministère de l'Énergie
الوكالة الوطنية لتطوير استخدام الطاقة وترشيده

ANRUE

وقود GPL
اقتصادي و ايكولوجي

GPL
carburant

Le GPLc, c'est ECONOMIQUE
et
ECOLOGIQUE

استفيدوا من دعم مالي بنسبة 50% على توريد وتركيب جهاز GPL
Bénéficiez d'une aide financière de 50% sur la fourniture et l'installation d'un Kit GPL

بتدعيم الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتبكة
Avec le Soutien du Fonds National pour la Maîtrise de l'Énergie
et pour les Énergies Renouvelables et de la Cogénération « FNMEERC »

03, Rue de Chénoua - BP 204 Hydra - 16015 Alger (Algérie) - Tél : + 213 (0) 21 60 71 83 / 40 24 46 - Fax : + 213 (0) 021 48 23 68 - Site Web : <http://www.anrue.org.dz> / Email : info@anrue.org.dz



Chauffe eau solaire

- Capacité : 200 Litres
- Marque : NGT SOLAR
- Origine : ALGERIE

Prix	120 000.00 DA
Subvention de l'Etat (APRUE)	50 000.00 DA
Net a payer	70 000.00DA



Contact : 0661 374 268
: 0770 932 319
: 023 10 27 55
Email : ngt.meziani@gmail.com



- La madrague , Ain benian
Alger
- 33 Avenue zaatcha
Biskra

الملحق رقم (09): الاستهلاك العالمي للطاقة حسب المصدر الأولية 2019.

Primary energy: consumption by fuel*

Million tonnes oil equivalent	2017							2018						
	Oil	Natural gas	Coal	Nuclear energy	Hydro-electricity	Renewables	Total	Oil	Natural gas	Coal	Nuclear energy	Hydro-electricity	Renewables	Total
Canada	108.8	94.3	18.6	22.7	89.7	9.5	343.7	110.0	99.5	14.4	22.6	87.6	10.3	344.4
Mexico	85.8	74.3	15.2	2.5	7.2	4.3	189.3	82.8	77.0	11.9	3.1	7.3	4.8	186.9
US	902.0	635.8	331.3	191.7	67.2	94.5	2222.5	919.7	702.6	317.0	192.2	65.3	103.8	2300.6
Total North America	1096.6	804.4	365.1	216.9	164.1	108.4	2756.5	1112.5	879.1	343.3	217.9	160.3	118.8	2832.0
Argentina	32.0	41.5	1.1	1.4	9.4	0.7	86.1	30.1	41.9	1.2	1.6	9.4	0.9	85.1
Brazil	136.1	32.4	16.6	3.6	83.9	21.4	293.9	135.9	30.9	15.9	3.5	87.7	23.6	297.6
Chile	17.7	4.8	7.7	-	4.8	3.3	38.3	18.1	5.5	7.7	-	5.2	3.5	40.1
Colombia	16.5	10.5	5.2	-	13.0	0.5	45.5	16.6	11.2	5.9	-	12.8	0.5	46.9
Ecuador	11.3	0.7	-	-	4.5	0.1	16.7	12.2	0.6	-	-	4.7	0.1	17.6
Peru	12.0	5.8	0.6	-	6.6	0.4	25.4	12.4	6.1	0.9	-	7.0	0.7	27.0
Trinidad & Tobago	2.1	13.1	-	-	-	†	15.2	2.1	13.2	-	-	-	†	15.3
Venezuela	22.1	33.4	0.1	-	18.0	†	73.6	19.5	28.7	0.1	-	16.3	†	64.6
Other S. & Cent. America	67.4	6.2	3.5	-	22.8	5.2	105.1	68.3	6.8	4.3	-	22.3	6.1	107.8
Total S. & Cent. America	317.2	148.4	34.8	4.9	163.0	31.5	699.8	315.3	144.8	36.0	5.1	165.5	35.4	702.0
Austria	13.1	7.8	3.1	-	8.7	2.8	35.5	13.4	7.5	2.9	-	8.5	2.8	35.0
Belgium	33.7	14.1	3.1	9.6	0.1	3.5	64.1	34.1	14.5	3.3	6.4	0.1	3.8	62.2
Czech Republic	10.4	7.2	15.6	6.4	0.4	1.8	41.8	10.6	6.9	15.7	6.8	0.4	1.7	42.1
Finland	10.3	1.6	4.0	5.1	3.3	3.8	28.1	10.7	1.8	4.3	5.2	3.0	4.3	29.3
France	79.1	38.5	9.3	90.1	11.1	9.4	237.5	78.9	36.7	8.4	93.5	14.5	10.6	242.6
Germany	119.0	77.2	71.5	17.3	4.6	44.4	333.9	113.2	75.9	66.4	17.2	3.8	47.3	323.9
Greece	16.0	4.1	4.8	-	0.9	2.2	28.0	16.0	4.1	4.7	-	1.3	2.4	28.3
Hungary	8.3	8.5	2.2	3.6	†	0.7	23.5	8.8	8.3	2.2	3.6	0.1	0.8	23.7
Italy	62.0	61.5	9.6	-	7.8	15.3	156.3	60.8	59.5	8.9	-	10.4	14.9	154.5
Netherlands	39.6	31.0	9.1	0.8	†	3.9	84.5	40.9	30.7	8.2	0.8	†	4.2	84.8
Norway	10.1	3.9	0.8	-	32.1	0.7	47.6	10.4	3.9	0.8	-	31.3	0.9	47.4
Poland	31.7	16.5	49.8	-	0.6	4.9	103.4	32.8	17.0	50.5	-	0.4	4.4	105.2
Portugal	12.0	5.5	3.2	-	1.3	3.8	25.8	11.5	5.0	2.7	-	2.8	3.9	26.0
Romania	10.3	9.6	5.4	2.6	3.3	2.2	33.4	10.2	9.3	5.3	2.6	4.0	2.0	33.4
Spain	65.0	27.3	13.4	13.1	4.2	15.7	136.8	66.6	27.1	11.1	12.6	8.0	16.0	141.4
Sweden	15.4	0.7	2.0	14.9	4.7	6.8	54.4	14.8	0.7	2.0	15.5	14.0	6.6	53.6
Switzerland	10.9	2.7	0.1	4.6	7.7	0.8	26.9	10.5	2.6	0.1	5.8	7.9	0.9	27.8
Turkey	49.2	44.3	39.5	-	13.2	6.6	152.7	48.6	40.7	42.3	-	13.5	8.5	153.5
Ukraine	9.9	26.0	25.7	19.4	2.0	0.4	83.4	9.6	26.3	26.2	19.1	2.2	0.6	84.0
United Kingdom	78.0	67.8	9.1	15.9	1.3	21.1	193.2	77.0	67.8	7.6	14.7	1.2	23.9	192.3
Other Europe	62.5	26.1	34.1	8.4	14.9	11.4	157.3	62.4	25.9	33.6	8.3	17.9	11.7	159.8
Total Europe	746.2	481.9	315.5	211.8	132.3	162.3	2050.0	742.0	472.0	307.1	212.1	145.3	172.2	2050.7
Azerbaijan	4.7	9.1	†	-	0.4	†	14.3	4.6	9.3	†	-	0.4	†	14.4
Belarus	6.7	15.7	0.8	-	0.1	0.1	23.4	6.8	16.6	1.0	-	0.1	0.1	24.6
Kazakhstan	15.0	13.7	36.4	-	2.5	0.1	67.6	16.4	16.7	40.8	-	2.3	0.1	76.4
Russian Federation	151.5	370.7	83.9	46.0	41.9	0.3	694.3	152.3	390.8	88.0	46.3	43.0	0.3	720.7
Turkmenistan	6.9	21.8	-	-	-	†	28.7	7.1	24.4	-	-	-	†	31.5
Uzbekistan	2.7	37.1	3.5	-	1.7	-	45.0	2.6	36.6	3.1	-	1.6	-	43.9
Other CIS	3.6	4.3	1.8	0.6	7.7	†	18.0	3.7	4.9	2.0	0.5	8.0	†	19.0
Total CIS	191.1	472.3	126.4	46.6	54.3	0.5	891.2	193.5	499.4	134.9	46.7	55.4	0.6	930.5
Iran	84.5	180.5	1.4	1.6	3.9	0.1	272.0	86.2	193.9	1.5	1.6	2.4	0.1	285.7
Iraq	35.6	11.0	-	-	0.5	†	47.1	38.4	14.7	-	-	0.7	†	53.7
Israel	11.7	8.5	5.0	-	†	0.4	25.6	11.5	9.0	4.7	-	†	0.5	25.6
Kuwait	20.4	18.1	0.2	-	-	†	38.7	20.0	18.7	0.2	-	-	†	39.0
Oman	9.2	20.0	0.1	-	-	†	29.3	9.2	21.4	0.1	-	-	†	30.7
Qatar	11.8	37.0	-	-	-	†	48.9	12.2	36.0	-	-	-	†	48.3
Saudi Arabia	168.8	93.9	0.1	-	-	†	262.8	162.6	96.4	0.1	-	-	†	259.2
United Arab Emirates	43.8	64.0	1.0	-	-	0.1	109.0	45.1	65.8	1.1	-	-	0.2	112.2
Other Middle East	26.6	20.1	0.4	-	0.3	0.5	48.0	26.8	19.5	0.4	-	0.3	0.8	47.9
Total Middle East	412.5	453.2	8.2	1.6	4.7	1.3	881.4	412.1	475.6	7.9	1.6	3.4	1.7	902.3
Algeria	19.4	33.4	0.2	-	†	0.1	53.1	19.6	36.7	0.2	-	†	0.1	56.7
Egypt	39.2	48.1	1.6	-	3.0	0.6	92.6	36.7	51.2	2.8	-	3.1	0.8	94.5
Morocco	13.5	1.0	4.5	-	0.3	0.8	20.0	13.2	0.9	5.4	-	0.4	1.1	21.0
South Africa	27.5	3.8	84.3	3.6	0.2	2.4	121.8	26.3	3.7	86.0	2.5	0.2	2.8	121.5
Other Africa	92.4	34.7	7.0	-	24.7	2.2	161.0	95.5	36.4	7.0	-	26.4	2.4	167.8
Total Africa	192.1	121.0	97.6	3.6	28.2	6.1	448.6	191.3	129.0	101.4	2.5	30.1	7.2	461.5
Australia	51.1	35.5	45.1	-	3.1	5.8	140.5	53.3	35.6	44.3	-	3.9	7.2	144.3
Bangladesh	7.9	22.9	1.9	-	0.2	0.1	33.0	9.0	24.4	2.1	-	0.2	0.1	35.8
China	610.7	206.7	1890.4	56.1	263.6	111.4	3139.0	641.2	243.3	1906.7	66.6	272.1	143.5	3273.5
China Hong Kong SAR	21.9	2.7	6.3	-	-	†	30.9	22.2	2.6	6.3	-	-	†	31.1
India	227.1	46.2	415.9	8.5	30.7	21.7	750.1	239.1	49.9	452.2	8.8	31.6	27.5	809.2
Indonesia	79.3	33.1	57.2	-	4.2	3.0	176.9	83.4	33.5	61.6	-	3.7	3.3	185.5
Japan	187.8	100.6	119.9	6.6	17.9	22.4	455.2	182.4	99.5	117.5	11.1	18.3	25.4	454.1
Malaysia	36.0	35.9	19.3	-	5.2	0.3	95.7	36.9	35.5	21.1	-	5.5	0.3	99.3
New Zealand	8.5	4.3	1.2	-	5.7	2.4	22.2	8.4	3.7	1.3	-	6.0	2.4	21.7
Pakistan	29.2	35.0	7.1	1.9	6.9	0.9	81.0	24.3	37.5	11.6	2.2	8.1	1.2	85.0
Philippines	21.7	3.2	15.5	-	2.2	3.1	45.7	22.0	3.5	16.3	-	2.1	3.2	47.0
Singapore	74.8	10.6	0.9	-	-	0.2	86.5	75.8	10.6	0.9	-	-	0.3	87.6
South Korea	130.0	42.8	86.2	33.6	0.6	4.0	297.1	128.9	48.1	88.2	30.2	0.7	5.0	301.0
Sri Lanka	5.4	-	1.4	-	0.9	0.1	7.8	5.3	-	1.2	-	1.4	0.1	8.1
Taiwan	50.1	20.0	39.4	5.1	1.2	1.2	117.0	50.0	20.3	39.3	6.3	1.0	1.5	118.4
Thailand	64.4	43.1	18.3	-	1.1	3.4	130.2	65.8	42.9	18.5	-	1.7	4.0	133.0
Vietnam	23.6	8.2	27.9	-	16.0	0.1	75.8	24.9	8.3	34.3	-	18.3	0.1	85.8
Other Asia Pacific	21.9	9.8	16.9	-	13.6	0.2	62.4	22.5	10.3	18.0	-	14.2	0.3	65.4
Total Asia Pacific	1651.3	660.6	2770.8	111.7	373.2	180.2	5748.0	1695.4	709.6	2841.3	125.3	388.9	225.4	5985.8
Total World	4607.0	3141.9	3718.4	597.1	919.9	490.2	13474.6	4662.1	330					

الملحق (09): الانتاج العالمي للطاقات المتجددة حسب المصدر.

Renewable energy: Generation by source*

Terawatt-hours	2017 Total							2018 Growth rate				
	Wind	Solar	Other renewables†	Total	Wind	Solar	Other renewables†	2018 Total	Wind	Solar	Other renewables†	Total
Canada	29.1	3.3	9.7	42.1	32.2	3.5	9.6	45.3	10.7%	7.7%	-1.4%	7.7%
Mexico	10.6	1.2	7.3	19.1	12.6	2.2	6.5	21.4	18.9%	89.0%	-11.5%	11.6%
US	256.9	78.1	82.8	417.8	277.7	97.1	83.7	458.5	8.1%	24.4%	1.0%	9.8%
Total North America	296.6	82.5	99.9	479.0	322.5	102.9	99.7	525.2	8.8%	24.7%	-0.1%	9.6%
Argentina	0.6	†	2.4	3.0	1.4	0.1	2.3	3.8	131.0%	558.6%	-3.6%	26.8%
Brazil	42.4	0.8	51.3	94.5	48.5	3.1	52.9	104.5	14.4%	277.1%	3.2%	10.6%
Chile	3.6	3.9	6.9	14.5	3.7	5.1	6.7	15.5	1.7%	31.4%	-2.8%	7.6%
Colombia	†	†	2.0	2.0	†	†	2.1	2.1	1314.2%	†	4.9%	7.5%
Ecuador	0.1	†	0.4	0.5	0.1	†	0.4	0.5	9.3%	1.4%	-0.7%	0.8%
Peru	1.1	0.3	0.6	1.9	1.5	0.7	0.7	2.9	39.1%	159.5%	16.8%	50.3%
Trinidad & Tobago	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
Venezuela	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
Other S. & Cent. America	8.4	2.4	12.2	22.9	10.7	3.3	12.9	26.8	27.4%	37.3%	5.9%	17.0%
Total S. & Cent. America	56.1	7.5	75.8	139.4	65.9	12.4	78.0	156.3	17.3%	66.7%	3.0%	12.2%
Austria	6.6	1.3	4.6	12.5	5.9	1.6	4.8	12.2	-10.3%	24.4%	2.6%	-1.9%
Belgium	6.5	3.3	5.8	15.6	7.5	4.0	5.4	16.9	14.7%	20.8%	-5.8%	8.4%
Czech Republic	0.6	2.2	5.0	7.7	0.6	2.3	4.7	7.7	3.1%	6.5%	-4.8%	-0.9%
Finland	4.8	†	11.8	16.7	5.9	0.2	12.9	18.9	22.1%	272.0%	8.6%	13.2%
France	24.3	9.2	8.0	41.5	28.2	10.2	8.5	46.8	15.8%	10.9%	6.6%	13.0%
Germany	105.7	39.4	51.1	196.2	111.6	46.2	51.4	209.2	5.6%	17.2%	0.7%	6.6%
Greece	5.5	4.0	0.3	9.8	6.3	3.8	0.3	10.4	13.8%	-5.0%	-3.8%	5.6%
Hungary	0.8	0.3	2.1	3.2	0.6	0.6	2.4	3.6	-19.8%	68.7%	10.8%	9.9%
Italy	17.7	24.4	25.6	67.7	17.5	23.2	25.3	66.0	-1.5%	-4.7%	-1.0%	-2.5%
Netherlands	10.6	2.2	4.6	17.4	10.5	3.2	4.9	18.6	-0.2%	45.2%	6.0%	7.2%
Norway	2.9	†	0.2	3.1	3.9	0.1	0.2	4.1	35.8%	58.2%	-15.1%	32.7%
Poland	14.9	0.2	6.5	21.6	12.8	0.3	6.3	19.5	-13.8%	81.2%	-2.4%	-9.7%
Portugal	12.2	1.0	3.4	16.7	12.7	1.0	3.4	17.1	3.3%	2.8%	0.1%	2.6%
Romania	7.4	1.9	0.5	9.8	6.5	1.7	0.5	8.6	-12.3%	-9.8%	-12.1%	-11.8%
Spain	49.1	14.3	6.1	69.5	50.8	12.5	7.4	70.7	3.5%	-12.6%	21.4%	1.7%
Sweden	17.6	0.2	12.1	29.9	16.8	0.4	11.9	29.0	-4.5%	62.2%	-1.8%	-2.9%
Switzerland	0.1	1.7	1.8	3.7	0.1	2.0	2.0	4.1	†	16.3%	†	11.2%
Turkey	17.9	2.9	8.3	29.0	19.8	7.9	10.0	37.7	10.7%	173.1%	21.0%	29.8%
Ukraine	1.0	0.8	0.2	1.9	1.1	1.3	0.2	2.6	15.7%	69.7%	33.7%	38.8%
United Kingdom	50.0	11.5	31.9	93.4	57.1	12.9	35.6	105.6	14.2%	12.1%	11.7%	13.1%
Other Europe	0.3	0.4	0.2	0.9	0.5	0.4	0.2	1.2	80.8%	14.8%	18.3%	37.8%
Total Europe	384.3	124.5	208.2	717.1	404.4	139.1	217.6	761.1	5.2%	11.7%	4.5%	6.1%
Azerbaijan	†	†	0.1	0.1	0.1	†	0.1	0.2	271.9%	5.5%	-4.8%	40.2%
Belarus	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.4	21.6%	51.1%	3.0%	23.8%
Kazakhstan	0.3	0.1	†	0.4	0.5	0.1	†	0.7	64.0%	27.9%	†	56.8%
Russian Federation	0.1	0.5	0.5	1.1	0.2	0.6	0.5	1.3	62.4%	6.9%	-0.9%	10.5%
Turkmenistan	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
Uzbekistan	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
Other CIS	†	†	†	†	†	†	†	†	-2.5%	46.3%	†	11.2%
Total CIS	0.6	0.8	0.7	2.0	1.0	0.9	0.7	2.5	63.5%	14.9%	-0.4%	24.0%
Iran	0.3	†	†	0.3	0.4	†	†	0.4	23.8%	157.5%	†	28.2%
Iraq	†	0.1	†	0.1	†	†	†	0.1	†	†	†	†
Israel	0.1	1.6	0.1	1.8	0.1	1.8	0.1	2.0	†	12.4%	†	10.9%
Kuwait	†	0.1	†	0.1	†	0.1	†	0.1	†	†	†	†
Oman	†	†	†	†	†	†	†	†	†	57.5%	†	57.5%
Qatar	†	†	0.1	0.1	†	†	0.1	0.1	†	†	†	†
Saudi Arabia	†	0.1	†	0.1	†	0.2	†	0.2	†	9.2%	†	9.2%
United Arab Emirates	†	0.5	†	0.5	†	0.9	†	1.0	†	77.9%	†	76.9%
Other Middle East	0.5	2.0	†	2.4	0.6	3.0	†	3.6	25.7%	53.9%	†	48.5%
Total Middle East	0.9	4.4	0.3	5.5	1.1	6.1	0.3	7.4	21.4%	38.8%	†	34.2%
Algeria	†	0.5	†	0.5	†	0.6	†	0.6	-47.4%	19.6%	†	17.2%
Egypt	2.4	0.3	†	2.7	2.4	1.0	†	3.5	-0.4%	294.2%	†	28.1%
Morocco	3.0	0.4	†	3.5	3.8	1.0	†	4.8	26.6%	128.8%	†	38.9%
South Africa	5.9	4.3	0.5	10.6	6.9	4.9	0.5	12.4	17.5%	15.4%	9.8%	16.3%
Other Africa	1.4	1.2	7.0	9.6	1.5	1.5	7.6	10.6	5.3%	30.6%	8.9%	11.0%
Total Africa	12.8	6.6	7.5	26.9	14.7	9.0	8.2	31.9	14.8%	36.6%	8.9%	18.5%
Australia	13.2	9.0	3.5	25.7	16.3	12.1	3.5	31.9	23.3%	34.9%	-0.1%	24.1%
Bangladesh	†	0.3	†	0.3	†	0.3	†	0.3	†	12.9%	†	12.3%
China	295.0	117.8	79.6	492.4	366.0	177.5	90.7	634.2	24.1%	50.7%	14.0%	28.8%
China Hong Kong SAR	†	†	0.1	0.1	†	†	†	0.1	†	-9.3%	†	-0.1%
India	52.6	21.5	21.6	95.8	60.3	30.7	30.5	121.5	14.6%	42.8%	40.9%	26.9%
Indonesia	†	†	13.4	13.4	0.2	†	14.5	14.8	†	-36.8%	8.9%	10.2%
Japan	6.1	61.8	30.9	98.8	6.8	71.7	33.7	112.1	11.1%	15.9%	9.0%	13.5%
Malaysia	†	0.4	1.0	1.3	†	0.5	1.0	1.5	†	26.7%	4.9%	10.9%
New Zealand	2.1	0.1	8.4	10.6	2.0	0.1	8.3	10.5	-4.4%	30.3%	-1.3%	-1.7%
Pakistan	1.2	1.1	1.6	3.9	1.7	2.1	1.7	5.5	43.1%	100.5%	2.8%	41.9%
Philippines	1.1	1.2	11.3	13.6	1.2	1.2	11.5	13.9	5.4%	4.0%	2.3%	2.7%
Singapore	†	0.2	0.8	1.1	†	0.3	0.9	1.2	†	25.0%	8.2%	11.8%
South Korea	2.2	7.1	8.3	17.6	2.4	9.3	10.2	21.9	10.8%	32.5%	8.2%	24.8%
Sri Lanka	0.4	0.1	0.1	0.6	0.3	0.2	0.1	0.6	-17.4%	38.1%	57.2%	5.6%
Taiwan	1.7	1.7	1.9	5.3	1.7	2.7	2.0	6.4	-2.5%	61.6%	8.2%	21.8%
Thailand	0.5	4.5	9.9	14.9	0.8	4.7	12.3	17.8	45.0%	5.3%	24.0%	19.1%
Vietnam	0.3	†	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.5	23.4%	803.3%	†	39.8%
Other Asia Pacific	0.3	0.5	0.2	0.9	0.5	0.6	0.2	1.2	58.0%	22.8%	8.3%	32.2%
Total Asia Pacific	376.7	227.2	192.6	796.6	460.5	314.2	221.3	996.0	22.2%	38.3%	14.9%	25.0%
Total World	1128.0	453.5	585.0	2166.5	1270.0	584.6	625.8	2480.4	12.6%	28.9%	7.0%	14.5%
of which: OECD	695.1	285.7	363.9	1344.8	745.8	337.2	377.3	1460.3	7.3%	18.0%	3.7%	8.6%
Non-OECD	432.9	167.8	221.0	821.7	524.1	247.4	248.6	1020.1	21.1%	47.5%	12.4%	24.1%
European Union	362.0	119.1	192.4	673.5	378.8	127.8	199.0	705.5	4.6%	7.3%	3.4%	4.8%

*Based on gross generation and not accounting for cross-border electricity supply.
†Includes electricity generated from: geothermal, biomass and other sources of renewable energy (not already itemized).
† Less than 0.05%.
*Less than 0.05%.
A more extensive time series of renewables by source is available at bp.com/statisticalreview.

Source: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>

الفهارس

فهرس الاشكال

رقم الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
22	اهداف التنمية المستدامة	(1-1)
24	الاستدامة الضعيفة	(2-1)
26	الاستدامة القوية.	(3-1)
43	التكامل بين مكونات الغير حية للنظام البيئي.	(4-1)
44	اعادة التوازن والتغذية العكسية.	(5-1)
45	منحنى كوزنتس البيئي	(6-1)
51	التداخل بين علم الاقتصاد والبيئة	(7-1)
52	علاقة الاقتصاد بالبيئة .	(8-1)
76	العلاقة بين الطاقة و التنمية البشرية.	(9-1)
77	ارتباط الطاقة في مجالات التنمية المستدامة.	(10-1)
78	العلاقة بين انتاج الطاقة و التلوث البيئي	(11-1)
91	اهمية الاقتصاد الاخضر	(1-2)
94	فوائد برنامج الانتاج الاخضر.	(2-2)
107	R5 لمعالجة النفايات.	(3-2)
117	انتاج الوقود الحيوي للدول العشر الاولى عالميا سنة2017	(4-2)
119	مجموع السيارات الكهربائية عالميا حسب الدول والمناطق حتى ديسمبر 2018	(5-2)
121	كمية غاز CO2 حسب نوع وسيلة النقل لكل 1كلم تنقل.	(6-2)
156	نسبة انتاج الطاقة المتجددة حسب نوع الطاقة لسنة2018	(1-3)
157	تطور انتاج الطاقة المتجددة بين سنة 2008/2018. بالتيرواط ساعي.	(2-3)
158	2018ترتيب الدول الاكبر انتاجا للطاقة المتجددة سنة	(3-3)
158	تطور انتاج الطاقة الكهرومائية بين 2010-2019. الوحدة 1000 ميغاواط.	(4-3)
159	ترتيب الدول حسب انتاج الطاقة الكهرومائية2018 ,	(5-3)
160	تطور انتاج الطاقة الشمسية 2009-2018 بالجياوات.	(6-3)

161	ترتيب دول العالم حسب انتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية.2018.ب الجيجا واط.	(7-3)
161	تطور الطاقة الحرارية المركزة بين 2010-2019. جيغا واط.	(8-3)
162	الدول الاكثر انتاجا للطاقة الشمسية الحرارية سنة 2019. ب ميغا واط.	(9-3)
163	القدرة الاجمالية لتسخين المياه بالطاقة الشمسية بين 2008-2018.ب جيغا واط.	(10-3)
164	: تطور الانتاج العالمي لطاقة الرياح 2009-2019	(11-3)
165	يبين ترتيب الدول الاكبر انتاجا لطاقة الرياح لسنة 2018.	(12-3)
166	تطور انتاج الطاقة الحيوية بمختلف انواعها بين 2010-2019. جيغا واط.	(13-3)
167	تطور انتاج الطاقة الكهربائية من مصادر الحرارة الجوفية 2008-2018.	(14-3)
167	ترتيب الدول المنتجة للطاقة الحرارية الجوفية لسنة 2018.	(15-3)
172	سناريوهات الاستثمار في الكفاءة والفعالية الطاقوية على انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون. الوحدة جيغا طن	(16-3)
173	الاستثمارات العالمية في الطاقات المتجددة في الفترة 2004-2018. حسب المناطق.	(17-3)
174	حجم الاستثمارات في الطاقات النظيفة بين 2004-2018 حسب نوع الطاقة.	(18-3)
180	استهلاك الولايات المتحدة للطاقات البديلة والمتجددة بين 2008/2018 ب مليون طن مكافئ نפט.	(19-3)
181	نصيب الطاقة المتجددة من التركيبة الطاقوية للولايات المتحدة الامريكية سنة 2016.	(20-3)
182	تطور انتاج طاقة الرياح بين 2008-2019 في الولايات المتحدة الامريكية . جيغا واط.	(21-3)
183	تطور انتاج الطاقة الشمسية الضوئية و الحرارية بين 2010-2019 في الولايات المتحدة الامريكية.	(22-3)
184	انتاج الطاقة الحيوية بين 2010-2019 في الولايات المتحدة الامريكية حسب نوع الطاقة.	(23-3)

187	التركيبية الطاقوية لألمانيا سنة 2018.	(24-3)
188	تطور نسبة مشاركة الطاقة المتجددة ضمن الطاقة الاولية والطاقة الكهربائية بين 2009-2019.	(25-3)
189	نسبة مساهمة انواع الطاقة المتجددة في المانيا لسنة 2018.	(26-3)
190	تطور انتاج طاقة الرياح لألمانيا بين 1990 – 2019 .	(27-3)
191	تطور انتاج الطاقة الشمسية بين 2009-2019 المانيا.	(28-3)
192	انتاج الطاقة الكهربائية من مصادر الكتلة الحيوية بين 1990-2017.	(29-3)
196	نسبة الطاقة المتجددة للطاقة الاولية ب MTEP 2018 / . نسبة الطاقة المتجددة للطاقة الكهربائية ب TWH 2018.	(30-3)
198	تطور انتاج طاقة الرياح في الصين بين 2010-2019.ب الجيجا واط .	(31-3)
199	تطور انتاج الطاقة الشمسية الضوئية والحرارية في الصين بين 2010-2019.بالجيجا واط .	(32-3)
200	تطور انتاج الطاقة الحيوية في الصين بمختلف انواعها بين 2010-2019.ميغا واط	(33-3)
202	تطور الاستثمارات في الطاقة المتجددة الصينية للفترة 2010-2018.ب مليار دولار.	(34-3)
204	نسبة الطاقة المتجددة للطاقة الاولية ب MTEP 2018 / . نسبة الطاقة المتجددة للطاقة الكهربائية ب TWH 2018.	(35-3)
205	تطور انتاج الطاقات المتجددة بين 2010-2019 في المغرب ب الميغا واط .	(36-3)
206	افاق تطور التركيبية الطاقوية للمغرب بين 2010-2020.	(36-3)
216	ترتيب العربي للجزائر في احتياطي البترول 2018.	(1-4)
217	ترتيب الجزائر العالمي حسب احتياطي الغاز الطبيعي 2018 .	(2-4)

218	انتاج الجزائر من النفط الخام 2018/2008.الوحدة الف برمبل /اليوم	(3-4)
225	توزيع استهلاك الطاقة بين القطاعات المختلفة ونوعية الطاقة المستعملة لسنة 2018.	(4-4)
229	تطور بنود الميزان التجاري (2012-2017).	(5-4)
237		(6-4)
240	تطور عدد محطات الوقود المتوفرة على GPL في الجزائر.	(7-4)
246	برنامج الفعالية الطاقوية 2030.	(8-4)
247	نسب استهلاك انواع الطاقة المختلفة.	(9-4)
252	نصيب مختلف المجالات من استهلاك الطاقة بالجماعات المحلية.	(10-4)
253	برنامج الإنارة العمومية في الجزائر آفاق 2030.	(11-4)
257	المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي في الجزائر حسب المناطق الجغرافية (كيلوواط ساعي /م ²).	(12-4)
258	معدل سرعة الرياح في الجزائر حسب المناطق في الجزائر.	(13-4)
260	توزيع الطبقة الالبية في الجزائر.	

فهرس الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
31	اهداف ومؤشرات تحقيق المساواة الاجتماعية	(1-1)
57	الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري.	(2-1)
58	آثار التغيرات المناخية	(3-1)
97	اهم الشركات المستثمرة في مجال التكنولوجيا النظيفة	(1-2)
100	السندات الخضراء بين الفترة 2007 – 2016.	(2-2)
175	أكبر عشر شركات منتجة للألواح الشمسية عالميا لسنة 2018.	(1-3)
176	قائمة أكبر الشركات المنتجة لتوربينات الرياح لسنة 2018.	(2-3)
177	حجم التوظيف في قطاع الطاقات المتجددة حسب التكنولوجيا سنة 2018	(3-3)
179	الاستهلاك الأمريكي للطاقة التقليدية بين 2008/2018.	(4-3)
193	اهداف برنامج انرجي وند .	(5-3)
196	تطور استهلاك الطاقة الاولية والمتجددة في الصين بين 2009-2018.	(6-3)
215	حجم الاحتياطات الجزائرية للبتروول سنة 2000-2019. مليار برميل	(1-4)
215	ترتيب الجزائر ضمن احتياطات الدول العربية والافريقية .	(2-4)
216	تطور احتياطي الغاز الطبيعي بين 2004-2018.	(3-4)
218	نسبة انتاج الفحم الحجري بالجزائر الى الانتاج العالمي.	(4-4)
219	انتاج الجزائر للغاز الطبيعي 2008-2018. مليار م ³	(5-4)
220	استهلاك الجزائر للفحم بين 2008-2016	(6-4)
220	استهلاك النفط في الجزائر بين 2000-2018. الوحدة الف برميل /اليوم	(7-4)
221	استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر بين 2008-2018	(8-4)
226	نصيب المحروقات من الناتج المحلي الاجمالي خلال الفترة 2009-2018 مليار دج.	(9-4)
227	نسبة العباية البترولية الى الايرادات العامة 2004-2018	(10-4)

229	نصيب صادرات الطاقة من اجمالي الصادرات.	(11-4)
235	برنامج رفع محطات GPL/c افاق 2021.	(12-4)
235	برنامج تحويل السيارات الى نظام GPL/c افاق 2021.	(13-4)
236	.جدول اسعار الوقود خلال السنوات الاخيرة 2015- 2018	(14-4)
238	GPL/c التكاليف والدعم المقدم ومدة الاسترجاع للتغيير الى نظام	(15-4)
239	كمية البنزين المقتصد خلال برنامج التحويل 2021	(16-4)
246	نسبة استهلاك الطاقة للقطاعات المختلفة في الجزائر 2017.	(17-4)
254	مقارنة بين الانارة التقليدية والمقتصدة .	(18-4)
256	مدة الاشعاع الشمسي في الجزائر حسب المناطق الجغرافية .	(19-4)
259	انتاج الطاقة الكهربائية (الف برميل نפט مكافئ)	(20-4)
259	مراكز توليد الطاقة الكهربائية في الجزائر .	(21-4)
271	القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة (ميغاواط)	22-4

المعهد الامريكى للبتترول	American Petroleum Institute	API
طريقة التقييم البيئي لمؤسسة أبحاث البناء	Building Research Establishment Environmental Assessment Method	BREEAM
كلور الفلور كربون	Chlorofluorocarbone	CFC
مؤتمر الأطراف	Conference Of The Parties	COP
المجلس العالمي للمباني الخضراء	Green Building Council	GBC
الغاز الطبيعي	Natural Gas	GN/c
غاز البترول المميع	Liquefied Petroleum Gas	GPL/c .
وكالة الطاقة الدولية	International Energy Agency	IEA
الهيئة الحكومية الدولية بتغيير المناخ	Intergovernmental Panel On Climate Change	IPCC
الوكالة الدولية للطاقة المتجددة	International Renewable Energy Agency	IRENA
الصمام الثنائي الباعث للضوء	Diode Electroluminescente	LED
الزيادة في تصميمات الطاقة و البيئة	Leadership In Energy And Environmental Design	LEED
نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ	Pearl Rating System	PRS
عملية التنمية المتكاملة	Integrated Development Process	TDP
طن مكافئ بترول	Tonnes Of Petroleum Equivalent	TEP
برنامج الامم المتحدة لحماية البيئة	United Nations Environment Program	UNEP
اتفاقية الأمم المتحدة الاطارية المعنية بتغيير المناخ	Convention-Cadre Des Nations Unies Sur Les Changements Climatiques	UNFCCC
المنظمة العالمية للأرصاد الجوية	World Meteorological Organization	WMO

رقم الصفحة	العنوان
أز	المقدمة
	الفصل الاول التنمية الصناعية المستدامة والتلوث الصناعي.
15	تمهيد
16	المبحث الاول التنمية المستدامة
16	المطلب الاول ماهية التنمية المستدامة
16	الفرع الاول: التطور التاريخي لمفهوم التنمية المستدامة .
19	الفرع الثاني: مفهوم التنمية المستدامة .
21	المطلب الثاني خصائص اهداف ومستويات التنمية المستدامة
21	الفرع الأول: خصائص التنمية المستدامة .
22	الفرع الثاني: اهداف التنمية المستدامة .
23	الفرع الثالث: مستويات التنمية المستدامة.
26	المطلب الثالث مبادئ ومؤشرات التنمية المستدامة.
26	الفرع الأول: مبادئ التنمية المستدامة.
27	الفرع الثاني: مؤشرات التنمية المستدامة.
34	المطلب الرابع ابعاد التنمية المستدامة .
34	الفرع الاول: البعد الاقتصادي والاجتماعي .
37	الفرع الثاني: البعد البيئي والتكنولوجي
40	المبحث الثاني: اقتصاديات البيئة والتلوث الصناعي.
40	المطلب الاول البيئة والاقتصاد البيئي.
40	الفرع الاول: مفهوم البيئة.
42	الفرع الثاني : لنظام البيئي ومكوناته.
44	الفرع الثالث : البيئة والاقتصاد.
47	المطلب الثاني التلوث الصناعي انواعه والاثار الناجمة عليه.
47	الفرع الاول : ماهية التلوث ومستوياته.
48	الفرع الثاني: انواع وأشكال التلوث.
51	الفرع الثالث: الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتلوث.

54	المطلب الثالث: المناخية التغيرات المناخية والاحتباس الحراري.
54	الفرع الأول: ماهية التغيرات المناخية واسبابها .
56	الفرع الثاني: الاحتباس الحراري ومظاهر التغيرات المناخية.
59	الفرع الثالث : ليات الحد من التغيرات المناخية.
60	المطلب الرابع السياسات والاجراءات الدولية للحد من التغيرات المناخية
60	فرع الاول: المنظمات الدولية للحد من التغيرات المناخية .
62	فرع الثاني: قمة باريس للتغير المناخي .
64	المبحث الثالث: اقتصاد الطاقة وعلاقته بالبيئة.
64	المطلب الاول : الاقتصاد الطاقوي.
64	الفرع الاول: مفاهيم عامة حول الطاقة واقتصاد الطاقة.
65	الفرع الثاني: مصادر الطاقة الاحفورية.
68	الفرع الثالث: الطلب والعرض واسعار الطاقة عالميا.
71	الفرع الرابع: الاحتياجات الانتاج والاستهلاك العالمي للطاقة الاحفورية.
73	المطلب الثاني : الطاقة وعلاقتها بالتنمية والتنمية المستدامة.
73	الفرع الاول: الطاقة والمؤشرات الكلية.
74	الفرع الثاني: الطاقة والقطاعات الاقتصادية:
75	الفرع الثالث: الطاقة والتنمية البشرية.
76	الفرع الرابع : الطاقة وقضايا التنمية المستدامة.
77	المطلب الثالث: الطاقة والبيئة.
78	الفرع الاول : الآثار البيئية للفحم.
79	الفرع الثاني: الآثار البيئية الناجمة عن البترول.
80	الفرع الثالث: الآثار الناجمة عن الغاز الطبيعي.
80	الفرع الرابع : الآثار البيئية للطاقة النووية.
82	خاتمة الفصل الاول .
	الفصل الثاني: التكنولوجيات النظيفة وسبل الاستثمار في اطار الاستدامة
84	مقدمة الفصل
85	المبحث الاول: ماهية التكنولوجيا النظيفة.

85	المطلب الأول: ماهية التكنولوجيات النظيفة.
85	الفرع الأول: تعريف وأهمية التكنولوجيا النظيفة
87	الفرع الثاني: سبل تفعيل التكنولوجيا النظيفة ولماذا الان
88	المطلب الثاني الاقتصاد الأخضر و تكنولوجيا الانتاج الانظف.
89	الفرع الاول: مفهوم الاقتصاد الاخضر واهميته.
93	الفرع الثاني : خصائص وطرق الوصول الى الاقتصاد الاخضر.
93	الفرع الثالث: تكنولوجيا الانتاج الانظف.
95	المطلب الثالث: التمويل والاستثمار في التكنولوجيا النظيفة.
95	الفرع الاول: الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة.
98	الفرع الثاني: تمويل التكنولوجيا النظيفة(التمويل النظيف).
102	المطلب الرابع: آلية التنمية النظيفة .
102	الفرع الاول: تعريف واهمية آلية التنمية النظيفة.
104	الفرع الثاني : خصائص واهمية الاستثمار في آلية التنمية النظيفة.
105	الفرع الثالث: شروط وآليات الاستثمار في آلية التنمية النظيفة .
106	المبحث الثاني: سبل التوجه نحو التكنولوجيات النظيفة.
106	المطلب الاول: ادارة النفايات و المياه المستعملة
106	الفرع الاول :الطرق النظيفة لإدارة النفايات.
111	الفرع الثاني :اهمية ادارة النفايات و المياه المستعملة .
111	المطلب الثاني : الطاقات النظيفة المتجددة والكفاءة الطاقوية
111	الفرع الاول : مدخل للطاقات المتجددة.
114	الفرع الثاني :الكفاءة الطاقوية
116	المطلب الثالث :النقل المستدام و السكنات الخضراء
116	الفرع الاول: النقل المستدام :
122	الفرع الثاني: البناءات المستدامة .
130	المبحث الثالث : التكنولوجيات النظيفة ودورها في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة
130	المطلب الاول : البعد الاقتصادي للتوجه للتكنولوجيات النظيفة.
130	الفرع الاول :البعد الاقتصادي للإدارة النفايات والمياه المستعملة .
131	الفرع الثاني :النقل المستدام والبعد الاقتصادي للتنمية المستدامة

132	الفرع الثالث: البعد الاقتصادي للمباني الخضراء.
133	الفرع الرابع: البعد الاقتصادي للطاقات المتجددة والكفاءة الطاقوية.
135	المطلب الثاني: البعد الاجتماعي للتوجه للتكنولوجيات النظيفة.
135	الفرع الاول: البعد الاجتماعي لإدارة النفايات والمياه المستعملة.
135	الفرع الثاني: البعد الاجتماعي للنقل المستدام.
136	الفرع الثالث: البعد الاجتماعي للسكنات والمباني الخضراء
136	الفرع الرابع: البعد الاجتماعي للطاقات المتجددة والكفاءة الطاقوية .
137	المطلب الثالث: البعد البيئي للتكنولوجيات النظيفة.
137	الفرع الاول : البعد البيئي لإدارة النفايات ومعالجة المياه المستعملة .
138	الفرع الثاني : البعد البيئي للنقل المستدام.
139	الفرع الثالث: البعد البيئي للسكنات خضراء.
139	الفرع الرابع: البعد البيئي للطاقة المتجددة والكفاءة الطاقوية.
141	خاتمة الفصل الثاني
	الفصل الثالث: الطاقة النظيفة المتجددة والفعالية الطاقوية على ضوء تجارب عالمية
143	مقدمة الفصل الثالث
144	المبحث الأول: الاستثمار في الطاقات النظيفة المتجددة.
144	المطلب الاول: ماهية الطاقات المتجددة واهميتها.
144	الفرع الاول: تعريف الطاقات المتجددة
145	الفرع الثاني: اهمية الطاقات المتجددة
146	المطلب الثاني: مصادر الطاقة المتجددة
146	الفرع الاول: الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
149	الفرع الثاني: الطاقة الكهرومائية والنوية والهيدروجينية.
150	الفرع الثالث: الطاقة الحيوية وطاقة الحرارة الجوفية.
150	المطلب الثالث: مزايا وعيوب الطاقات المتجددة
152	الفرع الاول: مزايا وعيوب الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
153	الفرع الثاني: مزايا وعيوب الطاقة الحرارية والحيوية.

154	الفرع الثالث: ايجابيات وسلبيات طاقة الكهرومائية و الهيدروجينية.
154	المطلب الرابع: القدرات العالمية من الطاقات المتجددة.
157	الفرع الاول: انتاج الطاقة المتجددة عبر العالم
162	الفرع الثاني: انتاج الطاقة الكهرومائية والطاقة الشمسية
163	الفرع الثالث: الانتاج طاقة الرياح والطاقة الحيوية وطاقة الحرارة الجوفية .
168	المبحث الثاني: الكفاءة والفعالية الطاقوية و القطاعات الاستثمار والتوظيف في الطاقة المتجددة.
168	المطلب الاول: ماهية الكفاءة والفعالية الطاقوية .
168	الفرع الاول: تعريف الكفاءة والفعالية الطاقوية
168	الفرع الثاني: اسباب التوجه نحو الكفاءة والفعالية الطاقوية :
169	الفرع الثالث: الاستثمار العالمي في كفاءة الطاقة
169	المطلب الثاني: سبل تفعيل الكفاءة الطاقوية ضمن القطاعات الاقتصادية :
169	الفرع الاول: الكفاءة الطاقوية في قطاع النقل
170	الفرع الثاني: الكفاءة الطاقوية في القطاع الصناعي.
170	الفرع الثالث: ترشيد استهلاك الطاقة في القطاع العائلي.
171	المطلب الثالث: المعيار الدولي للكفاءة الطاقوية ISO 50001 وعلاقتها بالغازات الدفيئة .
171	الفرع الاول: المعيار الدولي للكفاءة الطاقوية ISO 50001 .
172	الفرع الثاني: كفاءة استعمال الطاقة و علاقته بالغازات الدفيئة .
173	المطلب الرابع: الاستثمارات والتوظيف في قطاعات الطاقة المتجددة.
173	الفرع الاول: الاستثمارات في الطاقة المتجددة
176	الفرع الثاني: التوظيف في مشاريع الطاقة المتجددة
178	المبحث الثالث: نماذج عالمية للاستثمار في الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية:
178	المطلب الاول: النموذج الامريكى في الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
178	الفرع الاول: لمحة عن الوضعية الطاقوية للولايات المتحدة الامريكية .
180	الفرع الثاني: القدرات الطاقوية البديلة والمتجددة (النوية, المائية, والمتجددة):
185	الفرع الثالث: الكفاءة والفعالية الطاقوية : USH
186	المطلب الثاني: النموذج الالمانى في الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

186	الفرع الاول :الوضعية الطاقوية الامانية .
187	الفرع الثاني: الطاقة المتجددة في المانيا .
193	الفرع الثالث :الكفاءة والفعالية الطاقوية في المانيا.
194	المطلب الرابع : النموذج الصيني في الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
195	الفرع الاول :الوضعية الطاقوية للصين التقليدية والمتجددة.
201	الفرع الثاني :الكفاءة و الفعالية الطاقوية الصينية :
202	الفرع الثالث :حجم الاستثمار والتوظيف والغازات الدفيدة للطاقات المتجددة في الصين.
203	المطلب الرابع : النموذج المغربي في الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
203	الفرع الاول : الامكانيات الطاقوية المتجددة في المغرب
205	الفرع الثاني :البرامج الطاقوية المستقبلية للطاقات المتجددة.
207	خاتمة الفصل الثالث.
الفصل الرابع: واقع وآفاق الطاقات النظيفة في الجزائر	
209	مقدمة الفصل
210	المبحث الأول :الإمكانيات الطاقوية للجزائر وعلاقتها بالبيئة والاقتصاد الوطني
210	المطلب الاول :لمحة تاريخية ومؤسساتية وتشريعية لقطاع الطاقة في الجزائر
210	الفرع الاول :لمحة تاريخية لقطاع الطاقة في الجزائر .
210	الفرع الثاني: المؤسسات الفاعلة في قطاع الطاقة في الجزائر.
212	الفرع الثالث :الاطار التشريعي والقانوني للطاقة في الجزائر.
214	المطلب الثاني: الامكانيات الطاقوية للجزائر .
214	الفرع الاول :احتياجات الطاقة الجزائرية .
217	الفرع الثاني :الانتاج الجزائري من الطاقة .
220	الفرع الثالث :الاستهلاك الطاقوي للجزائر .
222	المطلب الثالث: الطاقة وعلاقتها بالبيئة في الجزائر.
222	الفرع الاول :الاطار المؤسسي والتشريعي للبيئة في الجزائر .
224	الفرع الثاني :علاقة البيئة بالطاقة في الجزائر.
226	مطلب الرابع: علاقة الطاقة بالقطاعات الاقتصادية و المؤشرات الكلية.
226	الفرع الاول: علاقة الطاقة بالقطاعات الاقتصادية

227	الفرع الثاني :علاقة الطاقة بالمؤشرات الكلية للاقتصاد الوطني .
230	المبحث الثاني :الطاقات الاحفورية الاقل تلويثا و كفاءة استخدام الطاقة .
230	المطلب الاول :الطاقات الغير متجددة الاقل تلويثا في الجزائر .
230	الفرع الاول :الغاز الطبيعي
231	الفرع الثاني : الوقود النظيف .
233	المطلب الثاني : التوجه نحو غاز GPL\C كوسيلة لوقود السيارات.
233	الفرع الاول :بداية الظهور واسباب التوجه ل GPL\C في الجزائر:
234	الفرع الثاني :الادوات والاليات المتبعة لتشجيع التوجه نحو GPL\C في الجزائر
239	الفرع الثالث :البرامج المستقبلية لـ GPL\C في الجزائر و ايجابيات التحول.
241	المطلب الثالث : الكفاءة والفعالية الطاقوية في الجزائر
241	الفرع الاول: الجانب المؤسساتي لبرامج التحكم في الطاقة .
243	الفرع الثاني :اجراءات التوجه نحو ترشيد الطاقة .
245	الفرع الثالث :اسباب التوجه الى الفعالية الطاقوية و اهداف البرنامج 2015-2030
246	المطلب الرابع : التنفيل القطاعي للكفاءة الطاقوية .
247	الفرع الاول :القطاع الصناعي وبرنامج اوج صناعة.
248	الفرع الثاني: قطاع النقل وبرنامج الهواء النظيف propre Air
250	الفرع الثالث: قطاع السكن والعمران وبرنامج ECO BAT-ECO LUMIERE
256	المبحث الثالث :الطاقة النظيفة و المتجددة في الجزائر و افاق تطورها .
256	المطلب الاول : الامكانيات الطاقوية المتجددة في الجزائر .
256	الفرع الاول :الطاقة الشمسية و طاقة الرياح .
259	الفرع الثاني :الطاقة الكهرومائية.
260	الفرع الثالث: طاقة الحرارة الجوفية والحيوية.
261	المطلب الثاني : الاطر القانونية و المؤسساتية و البحثية لتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر.
261	الفرع الاول :الاطر القانونية و التشريعية .
263	الفرع الثاني :الاطر المؤسساتية .
265	الفرع الثالث: البحث و التطوير التكنولوجي للطاقات المتجددة.
267	المطلب الثالث : مجالات الاستخدام و الاهمية و عراقيل تنفيذ الطاقة المتجددة في الجزائر
267	الفرع الاول :مجالات الاستخدام.

268	الفرع الثاني :العراقيل و تحديات استعمال الطاقة المتجددة .
270	المطلب الرابع: افاق الطاقة المتجددة في الجزائر و اهم المشاريع المستقبلية المسطرة.
270	الفرع الاول : برنامج الطاقات المتجددة افاق 2030.
273	الفرع الثاني :المشاريع المنجزة في اطار الطاقات المتجددة
274	الفرع الثالث :مشاريع مسجلة ومتوقع انجازها .
275	المطلب الخامس: الابعاد المستدامة للطاقة النظيفة في الجزائر .
275	الفرع الاول :الدور الاقتصادي للطاقة النظيفة
276	الفرع الثاني: الدور الاجتماعي للطاقة النظيفة
276	الفرع الثالث: الدور البيئي للطاقة النظيفة
277	خاتمة الفصل الرابع
284-279	الخاتمة العامة
308-286	قائمة المراجع
319-310	الملاحق
324-321	فهرس الاشكال
326-325	فهرس الجداول
327	فهرس المختصرات
335-328	فهرس المحتويات
336	الملخص

الملخص:

نظرا للتغيرات المناخية المتسارعة وظاهرة الاحتباس الحراري، الناجمة عن النشاط الصناعي وارتفاع الاستهلاك العالمي للطاقة، الذي ساهم في ارتفاع معدلات التلوث. الشيء الذي دفع للتوجه نحو تكنولوجيات نظيفة تلمس القطاعات الأكثر اثرا على البيئة، من نقل وبنائات ونفايات وطاقة، تجعل منها قطاعات نظيفة. وتعتبر الطاقة اساس هذا التوجه، نظرا لارتباطها بالقطاعات الاخرى. وهذا من خلال تبني استراتيجيات طاوقية نظيفة و مستدامة.

ولكون الجزائر بلد طاوقى من حيث الانتاج والاستهلاك، فان تبني التكنولوجيات النظيفة، يرتكز على ايجاد بدائل وخيارات طاوقية استراتيجية، تلمن الطاقات الاحفورية النظيفة، وتراعى فيها الكفاءة والفعالية في الاستغلال. وتستثمر في الطاقات المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية، نظرا للإمكانيات المتاحة، وباعتبارها طاقة نظيفة ومستدامة، تحافظ من خلالها على البيئة وتحقق الاستدامة الطاوقية بأبعادها المختلفة.

الكلمات المفتاحية: التكنولوجيات النظيفة ، الطاقة النظيفة ، الطاقة المتجددة ، الكفاءة الطاوقية ، التنمية المستدامة ، التلوث الصناعي.

Abstract:

The accelerated climate change and the Greenhouse effect as a result of industrial activity and the increase in global energy consumption, which contributed to the high rates of pollution that led to the trend, clean technologies that affect the sectors that have the most impact on the environment, including transport, buildings, waste and energy, and make them clean sectors. Energy is the basis of this trend due to its connection to the other sectors. This is through adopting clean and sustainable energy strategies.

As Algeria is an energy country in terms of production and consumption, the adoption of clean technologies is based on finding alternatives and strategic energy options that value clean fossil energies, take into account energy efficiency and invest in renewable energies, especially solar energy, given the available capabilities and as clean and sustainable energy through which it preserves the environment and achieves energy sustainability in its dimensions Different.

Keywords: clean technologies, clean energy, renewable energy, energy efficiency, sustainable development, industrial pollution.

