الطاقة المتجددة بين الواقع والتطبيق

Renewable energy between reality and practice

مريم يوسف
أستاذ مؤقت
جامعة باتنة 1، الجزائر

نعيمة يحياوي
أستاذ تعليم عالي
جامعة باتنة 1، الجزائر

الملخص:

يتزايد الاهتمام بدراسة موضوع الطاقات المتجددة باعتبارها أحد أهم المصادر الرئيسية للطاقة العالمية خارج الطاقة التقليدية فضلا عن كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة مما يكسبها أهمية بالغة في ظل الأزمة العالمية وهو ما نحاول إبرازه، من خلال تسليط الضوء على واقع الطاقات المتجددة في العالم وحجم الاستثمارات الموجهة اليها بالاعتماد على الأسلوب الوصفي التحليلي، تهدف هذه الدراسة إلى توضيح مختلف المفاهيم المرتبطة بمصطلح الطاقات المتجددة وحجم الأزمة الناتجة عن إهمالها مع التعرف على مختلف التطورات التي شهدها هذا القطاع في الفترة 2005-2015.

خلصت الدراسة إلى اعتبار الطاقة المتجددة البديل الطاقوي الأفضل باعتبارها مصادر طبيعية دائمة، نظيفة وغير ناضبة، لذلك يعد الاستثمار فيها خطوة استراتيجية ناجحة.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، الطاقة العالمية، الاستثمار العالمي

Abstract:

The Growing interest of studying the subject of renewable energies as one of the main sources of global energy outside the traditional power as well as being clean and non-polluting earned great importance in light of the global crisis and is what we are trying to highlight, through highlighting the realities of renewable energies in the world and it investments based on descriptive analytical, This study aims to clarify the various concepts associated with the term renewable energies and the magnitude of the crisis caused by discarded with identifying the various developments in this sector in the period 2005-2015.

The study found renewable energy as the alternative revolution best as permanent natural resources, clean and non-impoverished, so investment is a strategic step was successful.

Key Words : Renewable Energies, Global Energy, Global Investment

تمهيد:

ادرك العالم جليا خطورة مصادر الطاقة التقليدية غير المتجددة او الناضبة وأثرها السلبي على البيئة وتكلفة استغلالها المرتفعة. ولان الطاقة اليوم من أهم السلع الاستراتيجية في العالم، بادرت العديد من الدول بوضع استراتيجيات طاقوية في لائحة اهتماماتها الأولية، حيث أعدت مخططات وأبحاثا لتأمين طاقة بديلة ومتجددة تؤمن احتياجاتها الطاقوية المتزايدة على أحسن وجه.

وبازدياد المشاكل المرتبطة بالطاقات التقليدية من حيث تذبذب أسعارها وانعكاسات السلبية على البيئة لجأ العالم بشقيه (المتقدم والنامي) إلى الاهتمام بموضوع الطاقات المتجددة وكيفية تحقيق الاستخدام الأمثل لها في ظل متغيرات البيئة.

وعلى ضوء ذلك تم طرح الإشكالية التالية: "ما واقع الطاقات المتجددة في العالم وما حجم الاستثمارات الموجهة إليها"

أهداف الدراسة:

الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو محاولة توضيح مختلف المفاهيم المرتبطة بمصطلح الطاقات المتجددة، مع تسليط الضوء على ضرورة دفع عجلة البحث والتطوير المتعلقة بهذا المصطلح وكذا حجم الأزمة التي تنتظر العالم في حالة نضوب الطاقات التقليدية وعدم تطوير المصادر البديلة التي تحل محلها في جر قطاع التنمية. بالإضافة إلى التعرف على مختلف التطورات التي شهدها هذا القطاع من خلال الدراسة الاحصائية لإنتاج هذه الطاقة في الفترة 2005-2015.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة من كونها محاولة بحثية لدراسة واقع الطاقات المتجددة في العالم الذي يعد من أهم الموضوعات على المستوى العالمي، نظرا للتغيرات التي مست قطاع الطاقة وأزمة النفط الحالية التي أثرت سلبا على الاقتصاد العالمي، فاستخدام الطاقة المتجددة حقق خفض غازات الاحتباس الحراري و مواجهة التغيّر المناخي، وساهم بالتنوّع الاقتصادي و من خلال تأسيس قطاع الطاقة المتجددة والاهتمام بتطوير التقنيات النظيفة، كما توفّر أنظمة الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة تكنولوجياً. فالقطاع يشكل مزوّداً سريع النمو للوظائف العالية الجودة؛ وهو يتفوق من بعيد في هذا السياق على قطاع الطاقة التقليدية الذي يستلزم توافر رأسمال كبير زيادة على ذلك فعندما نعتمد على الطاقة المتجددة سنجعل مستقبل أولادنا وأحفادنا أكثر أمانا.

منهجية الدراسة:

بغرض الإجابة على الإشكالية سيتم الاعتماد على المنهج العلمي باستخدام الأسلوب الوصفي التحليلي كونه يهتم بوصف الظاهرة المدروسة وصفا دقيقا والتعبير عنها تعبيرا كيفيا وكميا.

هيكل الدراسة:

ولإنجاز هذه الدراسة ومعالجة إشكاليتها تم تقسيمها إلى ستة محاور رئيسية:

أولا: الإطار المفاهيمي للطاقة المتجددة.

ثانيا: مصادر الطاقة المتجددة.

ثالثا: ايجابيات وعوائق استخدام الطاقات المتجددة.

رابعا: أساليب نشر وتشجيع الطاقات المتجددة.

خامسا: واقع الطاقات المتجددة في العالم.

سادسا: الاستثمارات العالمية في الطاقات المتجددة.

سابعا: الاستهلاك العالمي للطاقات المتجددة.

أولا: الإطار المفاهيمي للطاقة المتجددة:

يحتاج الانسان إلى الطاقة لقيام بأنشطته اليومية لكن الاختلاف يكمن في عدم انتاج جسم الانسان لها حيث توجد مصادر خارجية في الطبيعة من حوله تنتج له هذه الطاقة التي يقضي بها معظم احتياجاته الأساسية في الحياة التي يعيشها على كوكب الأرض.

التعريف العلمي لمصطلح الطاقة (**Energy**): الطاقة ليست مادة وإنما هي الصفة الملازمة للمادة التي تجعلها قادرة على التحول والتغير من حالتها الأصلية. فهي عبارة عن كمية فيزيائية تظهر على شكل حرارة أو على شكل حركة ميكانيكية أو كطاقة ربط أنوية الذرة بين البروتون والنيترون.

ويمكن تصنيف الطاقة بالاعتماد على مدى استمراريتها وتجددها إلى نوعين أساسيين: الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة

1. **الطاقة التقليدية:** وهي الطاقة التي تعتمد على مصادر معروفة كالفحم، البترول (النفط)، الغاز الطبيعي وهي مركبات قابلة للنفاذ وتعرف باسم الوقود الأحفوري وتشكل النسبة الأكبر من المصادر التي يعتمد عليها الانسان في انتاج الطاقة.
2. **الطاقة المتجددة:** وتعتبر طاقات غير ناضبة وهي تشمل الطاقة المستمدة من الطبيعة كالطاقة الشمسية والرياح والطاقة المائية ...الخ.

1. مفهوم الطاقة المتجددة:

تعتبر الطاقة المتجددة هي تلك الموارد التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري[1].

وأيضا الطاقة المتجددة هي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار، وهي نظيفة لا ينتج عنها تلوث بيئي نسبيا، ومن أهم مصادرها الطاقة الشمسية والطاقة المائية....الخ[2]

2. خصائص الطاقة المتجددة :

تتميز الطاقات المتجددة بعدة خصائص نذكر أهمها فيما يلي[3] :

- تلعب دورا هاما في حياة الانسان وتساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة، وهي مصادر طويلة مرتبطة أساسا بالشمس والطاقة الصادرة عنها.
- الطاقة المتجددة ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء متى نشاء فمصادر الطاقة المتجددة لا تتوفر أو تختفي بشكل خارج قدرة الانسان على التحكم فيها أو تحديد المقادير المتوفرة منها كالشمس وشدة الاشعاع.
- استخدام مصادر الطاقة المتجددة يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة، والواقع أن هذا هو أحد أسباب ارتفاع التكلفة الأولية لأجهزة الطاقة المتجددة وهو ما يشكل في نفس الوقت أحد العوائق أمام انتشارها السريع.
- تتوفر أشكال مختلفة من الطاقة في مصادر الطاقة المتجددة الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل من الطاقة.

3. مميزات الطاقة المتجددة:

هناك مجموعة من الميّزات التي تتمتّع بها الطاقة المتجدّدة وأهمّها[4]:

- تتواجد الطّاقة المتجدّدة بشكل جيّد في كافّة أنحاء العالم.
- تعتبر الطّاقة المتجدّدة صديقةً للبيئة ونظيفةً. تتواجد بشكل دائم، وتكون قابلةً للتجدّد مرّةً أخرى.
- يسهل استخدامها بالاعتماد على تقنيات وآليات بسيطة.
- تمتاز بأنّها طاقة اقتصاديّة جدّاً. تعدّ عاملاً مهمّاً في التّنمية البيئيّة، والاجتماعيّة، وكافّة المجالات.
- تساعد على خلق فرص عمل جديدة. تساعد على التّخفيف من أضرار الانبعاثات الغازيّة والحراريّة.
- تمنع هطول الأمطار الحامضيّة الضّارّة.
- تحدّ من تجمّع النّفايات بكلّ أشكالها.
- تخليّ المزروعات من الملوّثات الكيميائيّة، وبالتّالي ترفع الإنتاجيّة الزراعيّة.
- تستخدم تقنيات غير معقّدة، ويمكن تصنيعها محليّاً في الدّول النّامية.

ثانيا: مصادر الطاقة المتجددة:

إن دراسة موضوع الطاقات المتجددة والتي تعتبر كبديل لطاقة النفط يستوجب تناوله حسب أنواع هذه المصادر ويترتب حسب درجة الأهمية بعد النفط على النحو التالي:

***1*. الطاقة الشمسية :**

تصنف الطاقة الشمسية من أولى الطاقات المتجددة والبديلة للنفط، لما تمتاز به من خصائص تميزها عن الطاقات المتجددة الأخرى (المتجددة)، ونحاول فيما يلي التعرف على مفهوم الطاقة الشمسية، خصائصها، استخداماتها، انتاجها على المستوى العالمي والوقوف في الأخير على عيوب استخدام هذه الطاقة[5].

1-1. تعريف الطاقة الشمسية:

تعد الشمس من أعظم نعم الله ترسل أشعتها الى الأرض فتبعث فيها الحياة، ذكرها الله تعالى في محكم آياته فقال : "وسخر لكم الشمس والقمر دائبين " صدق الله العظيم الآية (33) من سورة إبراهيم ، وهذا ما جعل الانسان منذ أقدم العصور أن الشمس مصدر الحياة والقوة[6] .

يقصد بالطاقة الشمسية الضوء المنبعث والحرارة الناتجة عن الشمس اللذان قام الانسان بتسخيرهما لمصلحته منذ العصور القديمة باستخدام مجموعة من الوسائل التكنولوجية التي تتطور باستمرار ، تغزى معظم مصادر الطاقة المتجددة المتوافرة على سطح الأرض الى الاشعاعات الشمسية بالإضافة الى مصادر الطاقة الثانوية مثل طاقة الرياح وطاقة الأمواج والطاقة الكهرومائية والكتلة الحيوية[7] .

ان كمية الاشعاع الشمسي الواصل للأرض يبلغ 1.36 كيلو واط /المتر المربع وان % 50 منها تنعكس في الفضاء و % 15منها تنعكس على سطح الأرض و % 35 تمتص من قبل الهواء والماء والتربة[8] .

1-2. خصائص الطاقة الشمسية[9] :

من خلال المعلومات السابقة نذكر أهم الخصائص للطاقة الشمسية وهي كالآتي:

- تعتبر الطاقة الشمسية أكثر مصادر الطاقة المعروفة وفرة، وتعد طاقة نظيفة وغير ملوثة.
- توفر عنصر السليكون اللازم لاستخدام الطاقة الشمسية بكميات كبيرة في الأرض.
- سهولة تحويل الطاقة الشمسية الى معظم أشكال الطاقة الأخرى.

1-3. عيوب الطاقة الشمسية :

على الرغم من كون الطاقة الشمسية من أفضل مصادر الطاقة المتجددة سواء من ناحية النظافة أو من حيث ديمومتها وارتباط المصادر الأخرى بها إضافة إلى بساطة تقنية التحكم بها، إلا أنها لا تخلو من العيوب التي كانت عائقا في وجه تطورها وأول مشكل هو مشكل خزنها لاستغلالها في أوقات الحاجة كالشتاء والليل، فهي طاقة لا تكون متوافرة طوال اليوم ولا طوال

السنة كالأيام الغائمة والممطرة لذلك فإن بحوث تخزين الطاقة الشمسية من أهم مجالات التطوير اللازمة لانتشار وتوسع استغلالها، بحيث يظل تطوير أنظمة تخزين جديدة ومحسنة أمرا حيويا وتحديا يواجه اقتصاد يقوم على مصدر ثابت للطاقة[10] .

إن الطاقة الشمسية هي طاقة متوفرة إلا أنها ليست مجانية لأن سعرها الحقيقي هو عبارة عن تكاليف المعدات المستخدمة في تحويلها من طاقة مغناطيسية إلى طاقة كهربائية أو حرارية، وهذه التكاليف يجب العمل على خفضها إلى أدنى مستوى ممكن من أجل جعلها طاقة تجارية قادرة على منافسة الطاقات الأحفورية.

2. الطاقة الهوائية:

بسبب معوقات الطاقة الشمسية سالفة الذكر ظهرت طاقة أخرى ضمن الطاقات المتجددة والبديلة للنفط وهي طاقة الرياح.

2-1. تعريف الطاقة الهوائية :

وهي الطاقة المتولدة من تحريك الألواح كبيرة مثبتة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء، ويتم انتاج الطاقة الكهربائية من الرياح بواسطة محركات ذات ثلاثة أذرع دوارة (التوربينات) تحمل على عمود تعمل على تحويل الطاقة الحركية للرياح الى طاقة كهربائية، فعندما تمر الريح على الأذرع تخلق دفعة هواء ديناميكية تتسبب في دورانها، وهذا الدوران يشغل التوربينات فتنتج الكهرباء.

2-2. خصائص الطاقة الهوائية:

تتميز الطاقة الهوائية بخصائص عدة منها ما يلي:

- هي طاقة مجانية ولا تحتاج الى صيانة مستمرة.
- أنها طاقة نظيفة ولا تنتج عنها مواد ملوثة ولا ضارة بالبيئة .
- تستخدم في ضخ المياه وفي طحن الحبوب وفي توليد الكهرباء.
- تستخدم الطاقة الهوائية في تسيير المراكب و السفن الشراعية.

2-3. صعوبات ومعوقات طاقة الرياح :

من أهم ما يعاب على هذا المصدر الطاقوي أنه:

- مصدر غير ثابت فالطاقة الناتجة عن الرياح متغيرة حسب الزمن في اليوم الواحد (عواصف ورياح عادية) وخلال فصول السنة الواحدة، كما أنها متغيرة حسب المكان أيضا.
- الحاجة إلى مساحات كبيرة قد لا تكون متوفرة دائما، كما أنها تشوه المناظر بعض المناطق بالإضافة إلى الضجيج الذي يرافق عملها، إلا أن التطور التقني اليوم قد أزال الكثير من الضجيج إلى حد أنه لا يمكن سماع أزيز المراوح إلا عند الاقتراب منها.

- الافتقار إلى الخطط والمعلومات والإحصاءات والهياكل التنظيمية والخدماتية للتصنيع والتوزيع والصيانة، والتردد في دمج كهرباء الطاقة الريحية بالشبكات العامة11 .
- الإضرار بالتنوع البيولوجي حيث تؤدي التوربينات العملاقة إلى قتل أعداد هائلة من الطيور المهاجرة بسبب سرعة دوران شفراتها12.
- بعد مناطق إنتاج طاقة الرياح عن مناطق الاستهلاك مما يتطلب إنشاء شبكات ربط ضخمة.

3. الطاقة المائية:

تندرج الطاقة المائية ضمن الطاقات المتجددة بالمفهوم المعاصر، وهي محل اهتمام العديد من الباحثين بهدف احلالها محل النفط.

3-1. تعريف الطاقة المائية :

تأتي الطاقة المائية من طاقة تدفق المياه أو سقوطها في حالة الشلالات (مساقط المياه)، أو من تلاطم الأمواج في البحار، حيث تنشأ الأمواج نتيجة لحركة الرياح وفعلها على مياه البحار والمحيطات والبحيرات، ومن حركة الأمواج هذه تنشأ طاقة يمكن استغلالها وتحويلها الى طاقة كهربائية، حيث تنتج الأمواج في الأحوال العادية طاقة تقدر ما بين 10 الى 100 كيلو واط لكل متر من الشاطئ في المناطق متوسطة البعد عن خط الاستواء .

ان الطاقة الكهرومائية مصدر رئيسي لإنتاج الطاقة على المستوى العالمي حيث يصل انتاجها العالمي الى حوالي 3.6 تريليون (3.600 تيرا وات) سنة 2016 فهي تشكل حوالي 16.75 % من انتاج الكهرباء العالمي[13].

3-2. خصائص الطاقة المائية :

تتميز هذه الطاقة عن غيرها من الطاقات الأخرى في عدة خصائص منها ما يلي**2** :

- تعتبر الطاقة المائية أنها طاقة مجانية ومتوفرة بكثرة؛
- تعتبر من أرخص أنواع توليد الكهرباء؛
- طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة؛
- تستعمل في توليد الكهرباء لجميع أنواع الصناعات.

3-3. عيوب الطاقة المائية:[14]

من بين ما يعاب على هذا المصدر هو قلة الأماكن الملائمة لإنتاج الطاقة فمثلا تصلح الأماكن ذات الفارق الكبير بين مستوى سطح الماء في كل من المد والجزر وهي أماكن قليلة، كذلك المساقط المائية لا تتوفر إلا في أماكن محددة، كما أن عمر السدود صغير نظرا لامتلائها بالأوحال، بالإضافة إلى ذلك نجد:

- تدمير الحياة البرية نتيجة لبناء السدود وإجبار السكان على الرحيل.

- ارتباط إنتاجها بكميات المياه في السدود وبفترات الجفاف حيث لا يمكن إنتاج الكهرباء في فترات الجفاف، وخير مثال على ذلك ما حصل للبرازيل عام 2001 والتي كانت تعتمد بشكل كبير على الطاقة الكهرومائية إثر الجفاف الذي أصابها، والذي أدى إلى انخفاض منسوب السدود المستغلة في إنتاج الطاقة بنسبة % 28 الأمر الذي أجبرها على اتخاذ إجراءات صارمة من أجل ترشيد استهلاك الكهرباء ,كما أجبرها ذلك على خفض أيام العمل إلى ثلاثة أيام، وهو الأمر الذي نبه إلى ضرورة الأخذ بعين الاعتبار تقلبت الطبيعة عند تحديد نسبة الاعتماد على هذا المصدر الطاقوي.

4. الطاقة النووية:

على الرغم من معارضات كثيرة للطاقة النووية فالعالم ينظر إلى الطاقة النووية للتقليل من الاعتماد على النفط والفحم والغاز لإنتاج الطاقة الكهربائية.

4-1. مفهوم الطاقة النووية:

الطاقة النووية تسمى أيضا الطاقة الذرية، هي أشد أنواع الطاقة المعروفة فاعلية وهي الطاقة التي يتم توليدها عن طريق التحكم في تفاعلات انشطار أو اندماج الأنوية الذرية ، تستغل هذه الطاقة في محطات توليد الكهرباء النووية ، لتسخين الماء لإنتاج بخار الماء الذي يستخدم بعد ذلك لإنتاج الكهرباء.

4-2. معوقات استخدام الطاقة النووية:

رغم ما تملكه هذه الطاقة من مزايا فإن هناك العديد من المعوقات التي تجعل استخدامها محفوفا بالمخاطر وفي مقدمة هذه المعوقات[15] :

- هي مصدر ملوث للبيئة ، ذلك أن أي خلل أو تسرب في المنشآت النووية أو المرافق التي تخدمها يؤدي إلى نتائج سلبية خطيرة على صحة الإنسان والحيوانات والنبات والتربة، وجميع مكونات البيئة على السواء والأمثلة على ذلك كثيرة أبرزها الحادثة التي تعرض لها مفاعل تشيرنوبل في 26 نيسان عام 1986 م عندما انفجر وأدى بحياة العشرات من العمال وإصابة أكثر من 200 شخص ، بالإضافة إلى تسرب الإشعاعات التي امتد تأثيرها إلى أراضي روسيا وأوكرانيا ودول أوربا الشرقية والغربية ووصل تأثيرها حتى الدول الإسكندنافية.

ولا تقتصر المخاطر التي تتعرض لها هذه المنشآت على ذاتية أو بشرية بل قد تهددها عوامل طبيعية كالزلازل التي تعرض هذه المنشآت للتصدع وخطر التسرب للمواد المشعة.

- إن الخطر الناجم عن استخدام النظائر المشعة كمصدر للطاقة في المفاعلات النووية لا يقتصر على ماسبق ذكره ، بل يتعداه إلى ما بعد استخدام هذه المواد والتي تبقى على درجة عالية من الخطورة لفترات طويلة جدا تتراوح بين 30 سنة للسيزيوم والسترونيتوم و24 ألف سنة للبلوتونيوم 239 0 وهكذا تبرز هنا مشكلة التخلص من النفايات أو تخزينها ، فدفن المخلفات في التربة يعرض المياه الجوفية للتلوث ودفنها في قيعان البحار حتى ولو كانت في تجهيزات خاصة سوف تعرض مياه البحر للتلوث ولو بعد مرور عشرات السنين ، مما قد يعرض كل مظاهر الحياة على سطح الأرض للتلوث.

5. طاقة الحرارة الجوفية:

تندرج طاقة حرارة الأرض الجوفية ضمن الطاقات المتجددة والبديلة للنفط.

5-1. تعريف طاقة الحرارة الجوفية :

ويقصد بها الحرارة المخزنة تحت سطح الأرض والتي تزداد مع زيادة العمق وتخرج من جوف الأرض عن طريق الاتصال و النقل الحراري و الينابيع الساخنة و البراكين الثائرة ويمكن استغلال الطاقة الحرارية في جوف الأرض بالطرق الفنية المتوفرة بصورة اقتصادية، وتأخذ عدة أشكال منها[16] :

- الماء الساخن والبخار الرطب، والبخار الجاف و الصخور الساخنة.
- الحرارة المضغوطة في باطن الأرض وأفضلها البخار الجاف لقدرته الحرارية المرتفعة وعدم تسببه في تآكل المعدات ونجد في مناطق عديدة من العالم نافورات طبيعية أو عيونا للماء الساخن التي تستخدم كالحمامات العلاجية.

5-2. استعمالات طاقة الحرارة الجوفية:

تستعمل طاقة حرارة الأرض الجوفية فما يلي[17]:

- توليد الكهرباء عن طريق محطات البخار الجاف
- تستعمل في انشاء محطات التدفئة والتكيف

5-3. معوقات طاقة الحرارة الجوفية :

تتميز طاقة الحرارة الجوفية بمعوقات نذكر منها2 :

- قلة نسبة الطاقة المستفاد منها، حيث أن نظام البئر الحراري الجوفي يمكن أن يستخرج 10% من الحرارة الموجودة في المستودع الجوفي الى سطح الأرض، ثم تقوم المحطات الحرارية بالاستفادة من 10 %من هذه الكمية، مما يعني أن نسبة الاستخدام تصل الى 1% فقط من الحرارة الجوفية في موقع معين.
- تآكل المعدات والآلات المستخدمة في الحفر، للوصول الى مكان الحرارة لاسيما اذا كانت الحرارة المتولدة في صورة ماء أو بخار رطب.
- خطورة التعامل مع الحرارة المتسربة بعنف الى سطح الأرض.

6. الكتلة الحية (الطاقة العضوية):

تعد الطاقة العضوية من الطاقات المتجددة حديثة النشأة وهي تنافس بقدر بسيط طاقة النفط.

6-1. تعريف طاقة الكتلة الحية:

وتعني استخدام الكائنات العضوية في توليد الطاقة فالنباتات تتمكن من خلال عملية التمثيل الضوئي من تكوين كتلة حية ومن ثمة تكوين الطاقة حيث تمكننا من انتاج الوقود من أجل الحرارة الحركة والطاقة.

6-2. مزايا استخدام الطاقة العضوية:

- مرونة هذه الطاقة بالمقارنة بالطاقات الأخرى بسبب إمكانية تخزينها.
- تمكن من تقليل مركزية إنتاج الطاقة.
- تخلق دورة للمادة والطاقة.

6-3. خصائص الكتلة الحية:

تقدم الكتلة الحية عدد من المزايا نذكر منها[18] :

- توفرها الواسع في مختلف أرجاء الكرة الأرضية.
- احتوائها على أقل من % 0,1 من الكبريت ومن 3 إلى5% من الرماد إضافة إلى أن حجم غاز ثاني أكسيد الكربون المنطلق من الكتلة الحية عند حرقها أو معالجتها يعادل الحجم المنطلق منه في عملية التركيب الضوئي، وهذا يعني أنها لا تطرح في الجو أي كمية إضافية من غاز ثاني أكسيد الكربون.
- تستعمل الكتلة الحية على نطاق واسع لتوليد الكهرباء والحرارة.

6-4. صعوبات ومعوقات الطاقة الحيوية:

يعد هذا النوع من الطاقة مكلف جدا كما أنه يحتاج الى طاقة لإنتاجه قد تعادل ما ينتج منه أو تزيد، وسيكون ذلك على حساب المحصول الزراعي للغذاء لأن 10% من احتياجات البنزين قد تكون على حساب نصف محصول الذرة، واذا ناسب ذلك على سبيل الذكر البرازيل في الوقت الحاضر، نظرا اعتبارات وزيادة العمالة وزيادة الأرض الزراعية غير المستغلة فمن الصعب تعميم هذا المصدر وتوسيعه على الصعيد الاقليمي أو العالمي[19].

واذا أخذنا بعين الاعتبار مصادر الطاقة العضوية من الأخشاب فان زيادته ستكون على حساب الغابات، يضاف الى ذلك كلفة نقله وتخزينه العالمية، ولذلك يبقى هذا المصدر محدود الامكانيات ومحصورا في بعض المناطق[20].

ثالثا: ايجابيات وعوائق استخدام الطاقات المتجددة:

يحوز استخدام الطاقات المتجددة على مجموعة من المزايا كما يواجه عدد من العوائق سنحاول حصرها فيما يلي:

1. ايجابيات استخدام الطاقة المتجددة[21]:

- تعد صديقا للبيئة فضلا عن كونها تلعب دورا أساسيا في تخفيف التغيرات المناخية.
- متوافرة بكثرة في جميع أنحاء العالم.

- تقلل الاعتماد على واردات الطاقة وتوفر بديلا محليا ذي قيمة.
- تمثل الأساس لإمداد الدول الصناعية والنامية بالطاقة بشكل مستدام.
- واحدة من الأسواق التي تشهد نموا معتبرا في العالم.
- اقتصادية في كثير من الاستخدامات وذات عائد اقتصادي كبير.
- مصدر محلي لا ينتقل ويتلائم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها
- تتطلب مستوى تكنولوجي رفيع لا يملكه حتى وقتنا الحالي.
- تتمتع مصادر الطاقة المتجددة بالديمومة و التجدد.

2. عوائق تطور وانتشار الطاقات المتجددة

على الرغم من الجهود المبذولة من طرف بعض الدول منفردة في مجال تطوير ونشر استخدام الطاقات المتجددة وما نتج عن ذلك من تطور للخبرات العلمية والفنية في المجال، إلا أن هذا التطور يبقى دون المستوى المطلوب وذلك نتيجة لبعض العوائق التي تحول دون تحقيق الاستخدام الاقتصادي الواسع للطاقات المتجددة ونذكر منها[22]:

- عدم إدراج سياسات الطاقة المتجددة كجزء متكامل في السياسة العامة للطاقة أو في السياسات القطاعية للدول، فضلا عن الاعتقاد السائد لدى بعض الدول خاصة البترولية بأن تنمية هذه المصادر قد يؤثر على أسواق الطاقة وخاصة سوق البترول.
- محدودية التمويل المخصص للطاقات المتجددة مقارنة بحجم الاستثمارات الضخمة في الطاقات التقليدية، مع غياب السياسات الجاذبة للاستثمار في هذا المجال.
- ضعف مستوى التنسيق على المستوى الوطني بين الجهات المعنية بتطوير هذه المصادر وقصور برامج التنسيق والتعاون الإقليمي في المجال بدءا بواضعي السياسات وصولا إلى المستهلك النهائي.
- محدودية قواعد البيانات المقننة والكافية التي ترصد الخبرات والدروس المستفادة من المشروعات التي تم تنفيذها.
- ضعف الهياكل التصنيعية الأساسية.
- ضعف الجانب التشريعي الداعم للطاقات المتجددة.
- ارتفاع تكلفة إنشاء مشاريع الطاقات المتجددة مما ينعكس على أسعارها وتجعلها غير تنافسية بالنسبة للطاقات التقليدية.
- قلة الموارد البشرية الماهرة.
- إذا تطوير وتوسيع استغلال الطاقات المتجددة يتطلب التخلص من هذه العوائق ووضع أرضية ملائمة من أجل تطوير اقتصادياتها، ومن ثمة تمكينها من تلبية الاحتياجات الطاقوية العالمية المتزايدة.

رابعا: أساليب نشر وتشجيع الطاقات المتجددة:

نظرا للترابط الكبير بين عملية التنمية وتوفر خدمات الطاقة تسعى الدول جاهدة إلى تطوير استغلال المصادر المتجددة من أجل تحقيق أمن الطاقة من جهة وحماية المناخ من جهة ثانية، وفي إطار ذلك تحاول الدول إيجاد طرق وأساليب تسمح

بتشجيع استعمال الطاقات المتجددة خاصة في ظل إمكانية مساهمتها مساهمة فعالة إلى جانب كفاءة استخدام الطاقة في تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية الجديدة وذلك عن طريق التوسع في توفير خدمات الطاقة وخفض تكلفتها، وكذا التقليل من المخاوف المتعلقة بأمن الطاقة، الأمر الذي من شأنه أن يساهم في تحسين نوعية الحياة لأعداد كبيرة من الفقراء، وكذا تحسين البيئة على الصعيدين المحلي والعالمي.

من بين الأساليب المتبعة لتشجيع استعمال الطاقات المتجددة نذكر[23]: ضرائب التغير المناخي, ضرائب الكربون ,تشجيع الاستثمار وكذا اعتماد بعض الأساليب الأخرى كنظام الكوتا والدعم.

1. الإجراءات الضريبية المتخذة لتشجيع الطاقة المتجددة:

قام العديد من الدول الأوروبية الأعضاء في الاتحاد الأوروبي باتخاذ إجراءات عدّة لتخفيض الغازات الدفيئة المنبعثة منها وذلك عن طريق فرض ضرائب وتقديم دعم وإغراءات مالية لشركاتها الصناعية وكذلك عن طريق تشجيع استعمال الطاقة البديلة. إن من أكثر الدول نشاطا في هذا المجال الدول الاسكندنافية وبريطانيا وألمانيا. لا تزال هذه السياسات والإجراءات في بدايتها وتقوم الدول الأوروبية بالاستفادة من تجاربها وتجارب الآخرين، وفيما يلي بعض الإجراءات البريطانية التي يمكن ذكرها كنموذج لما يجري والتي يمكن أن تتبعها دول أخرى بإجراءات مماثلة في المستقبل.

1-1. ضرائب التغير المناخي وتشجيع الطاقات المتجددة:

ضريبة التغير المناخي هي عبارة عن ضريبة تم فرضها على القطاع العام والشركات كثيفة الاستعمال للطاقة ,بهدف الحد وترشيد استهلاكها وأعفي منها قطاع الطاقات المتجددة، وقد أعلن رسميا عن هذه الخطة في أفريل 2002 م إلا أن الترتيبات الأولية لتطبيقاتها بدأت في سبتمبر 2001 ، نظرا لذلك ومن أجل تشجيع الدخول في هذه الخطة قامت الحكومة بتقديم إغراءات عديدة كإعادة الضريبة في ظروف خاصة، حيث أبدت الحكومة استعدادها لإعادة 80% من قيمة ضريبة التغير المناخي للشركات التي تحقق نتائج مرضية في تحسين كفاءة استخدامها للطاقة أو في تخفيض الغازات المنبعثة منها.

1-2. تشجيع الاستثمار في الطاقة المتجددة:

من بين الأساليب التي يمكن اعتمادها لتشجيع استعمال الطاقات المتجددة تشجيع البحث العلمي والاستثمار في هذا المجال مما يسمح بتطوير تقنياتها وكذا تطبيقاتها العملية، الأمر الذي سيؤثر إيجابا على تكلفتها بالانخفاض ومن ثم الأسعار، والتي في حالة انخفاضها وجعلها تنافسية بالنسبة لأسعار الأنواع الأخرى من الطاقة التقليدية ستشجع على اعتمادها، بالإضافة إلى كل ذلك العمل على التغلب على إشكالية الطاقات المتجددة والمتعلقة بتخزينها.

1-3. الضرائب على الكربون:

ضريبة الكربون هي إضافة على سعر الوقود الأحفوري تتناسب مع كمية الكربون المنبعث عند حرقه ,وهي عبارة عن أدوات مالية ذات علاقة مباشرة بالسوق حيث يؤدي فرضها إلى ارتفاع أسعار السلع كثيفة الاستعمال للطاقة ومن ثمة انخفاض ربحها، الأمر الذي يعمل على الحد من استعمالها ومن ثم الحد من الانبعاثات الناتجة عنها.

لهذه الضرائب تأثيران أحدهما ناتج عن زيادة الأسعار مما يؤدي إلى القيام باستثمارات كفؤة للمحافظة على الطاقة وتغيير نوعها وكيفية استعمالها، أما التأثير الآخر فهو غير مباشر عن طريق إعادة تدوير حصيلة الضرائب المتقطعة مما يؤدي إلى تغيرات في هيكلة الاستثمار والاستهلاك وفوائد أفضل للجمهور.

بالرغم من اعتبارها من طرف البعض بأنها أداة كفأه في التقليل من الانبعاثات وتشجيع استعمال الطاقات المتجددة، إلا أنه يؤخذ عليها تأثيرها على المنافسة وزيادة العبء الضريبي وكذا تأثيرها على البيئة، ومن أجل ذلك لا بد من اتخاذها ضمن استراتيجية واضحة تحمل هذه الضريبة للمنتجين وليس للمستهلكين وتسخيرها لتشجيع الطاقات المتجددة وليس تغيير النشاط أو أي أسلوب آخر قد تتخذه الشركة لتتهرب من الضريبة.

2. أساليب أخرى لتشجيع استعمال الطاقات المتجددة:

يعتبر قطاع الكهرباء قطاع حيوي وجوهري بالنسبة لاقتصاد أي دولة وسعيا من الدول الأوروبية لتخفيض حجم الانبعاثات الناتجة عنه طبقت كل من بريطانيا وبولندا وبلجيكا نظام الكوتا، والذي يلزم مؤسسات الكهرباء على أن يكون هناك جزء من مبيعاتها للجمهور من مصادر متجددة، بينما طبقت ألمانيا وغيرها الدعم للأسعار المنتجة من المصادر المتجددة مما يغري الاستثمار فيها.

في الأخير نقول أن اقتصاديات الطاقات المتجددة في تطور مستمر لكن بخطى بطيئة نسبيا خاصة إذا ما قورنت بحاجة العالم الملحة للحفاظ على البيئة، لذا على العالم اليوم والذي يعلق أمالا كبيرة على الطاقات المتجددة في جر قاطرة التنمية مكان الطاقات التقليدية وكذا في الحفاظ على البيئة أن يبذلوا المزيد من الجهود من أجل تحقيق ذلك.

خامسا: واقع الطاقات المتجددة في العالم:

ان الطلب المتزايد على الطاقة البديلة بالمقارنة بالمصادر التقليدية (البترول، الغاز) يشير الى احتمال حدوث فجوة بين الانتاج والاستهلاك مستقبلا، وهو ما ادى الى الاهتمام باستخدام الطاقات المتجددة او البديلة.

1. الطاقات المتجددة في العالم:

ان الطاقة المتجددة بجميع مصادرها تشكل نسبة متزايدة من انتاج الطاقة في العالم حيث بلغ كمية الطاقة الكهربائية المنتجة انطلاقا من الطاقات المتجددة حوالي 14000 تيرواط ساعة من سنويا، الا انه لأسباب اقتصادية و بيئية فان معظم هذه الطاقات لا يستغل، ومع ذلك فان الطاقة المتجددة ستستمر في التطور.

ان مصادر الطاقة المتجددة كثيرة الا نقص الاحصائيات الموثقة تجعل من الصعب التقدير الدقيق لمساهمتها في الانتاج العالمي للطاقة، ومع الطلب المتزايد للطاقة في الدول النامية فانه من المتوقع ان يحدث تحول تدريجي من الكتلة الحية الى الطاقة التجارية في العديد من هذه الدول.

ان طاقة الرياح لها دور في توليد الكهرباء و تتزايد سنويا بمعدل 13% ، ويتوقع ان تصل الى 930 تيراواط ساعة عام 2030أي حوالي 3 %من انتاج الكهرباء عندئذ، وبلغ الاستثمارات السنوية في توسيع طاقة الرياح حوالي 7 بليون دولار سنويا.

وقد ارتفع استهلاك العالم من الطاقة ارتفاعا كبيرا ، حيث سجلت نسبة استهلاك البترول 8,8 مليار طن بارتفاع قدره 166%بمعدل زيادة سنوي قدره 4,4% ونتيجة لمثل ذلك الارتفاع الكبير في معدلات استهلاك الطاقة على المستوى العالمي، ونتيجة اقتراب نضوب مصادر الطاقة التقليدية عدى اثارها البيئية وازمة الطاقة العالمية وما تبعها من اثار خطيرة على اسعار المواد البترولية، من هنا بدا العالم على اختلاف انظمته وأيديولوجياته بالاهتمام بالبحث والتطوير خصوصا في مجال استخدام مصادر الطاقة المتجددة، التي بدا استغلالها على المستوى التجاري العالمي من منتصف القرن العشرين تقريبا.

ويشير تقرير RENT21st لعام 2016م إلى مساهمة الطاقة المتجددة في حوالي 19.2% من الطاقة المستخدمة في انتاج الطاقة عالميا وحوالي 23.7 %في توليد الكهرباء في عامي 2014 و2015م على التوالي[24].

وتنقسم مصادر استهلاك الطاقة الكهربائية بنسب متفاوتة منها 4.2% من مصادر الطاقة الحرارية مثل التحلل الحديث والطاقة الحرارية الجيولوجية الأرضية والشمس و3.9% من الكهرباء الناتجة من الجاذبية عند سقوط الماء أو تدفقه مما يولد طاقة كهربائية في نظام متكامل.

وتوفر مصادر الطاقة المتجددة والبديلة دون الطاقة الهيدروليكية حوالى 2.3 %من المتطلبات الكلية للطاقة، وذلك مع بداية القرن الحادي والعشرين ، ومن المتوقع ان تؤدي المصادر المتجددة دورا متزايدا في الطاقة المستهلكة والمستخدمة عالميا حتى2020[25].

تقدر الاستثمارات التراكمية في الطاقة المتجددة على المستوى العالمي بنحو 889 بليون دولارا امريكي وذلك حتى عام 2020، اما في حالة وجود دعم سياسي كبير وحتى تساهم بما نسبته 10% من الطاقة الكلية فان الاستثمارات التراكمية المطلوبة ستصل الى ما يقارب 2427 بليون دولار26 .

قال رئيس المجلس الاستشاري في **BNEF** مايكل ليبريتش (**Michael Liebreich**) أن ''الاستثمارات العالمية في مصادر الطاقة المتجددة بلغ مستوى قياسيا جديدا في عام 2015، متجاوزا بكثير مصادر الطاقة الأحفورية على الرغم من انخفاض أسعار النفط والغاز والفحم، وتوسع الاستثمار ليشمل عددا أكبر من البلدان النامية، وساعد على خفض قياسي في تكاليف وفوائد إنتاج الطاقة المحلية بدلا من الإفراط في الاعتماد على المواد المستوردة (النفط).[27]

وتتصدر الولايات المتحدة الدول من حيث الاستثمار في تكنولوجيا الطاقة المتجددة بأكثر من 286 مليار دولار في عام 2015م أي ما يزيد بنسبة 3 بالمئة عما كان عليه الأمر في العام 2011. ومنذ العام 2004 بلغت قيمة الاستثمارات في الطاقة المتجددة حوالي 2،3 تريليون دولار، ولقد استثمرت بكثافة كل من الولايات المتحدة والصين في الطاقة المتجددة بواسطة الرياح والشمس والماء والطاقة الأحفورية البيولوجية. وساهمت صناعة الطاقة المتجددة في توفير 7.7 مليون وظيفة حول العالم،

حيث كان اغلبها بحوالي 50% من المحطات الكهربائية حول العالم والتي صممت على اساس تشغيلها بالطاقة المتجددة منذ عام 2015م[28].

2. الطاقة المتجددة مصدر لأمن الطاقة والامن الاقتصادي:

اصبحت الطاقة المتجددة والبديلة المكون الاساسي لأمن الطاقة بالتضافر مع الكهرباء والغاز ، وفرضت الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة النووية وجودها كأحد المنافع الطاقوية البديلة غير الناضبة والنظيفة في الوقت ذاته، ومع ذلك فان التوزيع الغير العادل لمخزون الطاقة التقليدية بين الدول وكذلك الحاجة الملحة للحصول على مصادر الطاقة بشكل اكبر قد ادى الى كثير من نقاط الضعف والسلبيات التي تهدد الامن العالمي وعدم الاستقرار السياسي في الدول المنتجة للبترول. كل ذلك يدعو الى التوجه نحو الطاقات البديلة كمصدر امن وتامين احتياجات الطاقة.

اما بالنسبة للأمن الاقتصادي فان التقدم في مجال الطاقات المتجددة يعطي فرصة لاغتنام 60% من السوق العالمي في تصدير التكنولوجيات والخدمات الخاصة بالطاقة المتجددة وحوالي 70 % من حجم التصدير المتوقع حيث ان هذا السوق تضاعف10 مرات مما يوضح الامكانيات العملاقة امام هذا السوق، وقدر الاتحاد الاوروبي ان حجم هذا السوق وصل الى 19مليون دولار امريكي سنويا عام 2010 [29].

سادسا: الاستثمارات العالمية في الطاقات المتجددة[30]:

لم تحظى الطاقات المتجددة خلال نهاية القرن الماضي بالاهتمام المطلوب في ظل المعطيات السائدة وهو ما ترجم بانخفاض حجم الاستثمارات العالمية في هذا المجال، إلا أنه مع بداية القرن الحالي انتعشت الاستثمارات العالمية في هذا المجال بقوة .

وقد ساعد التوسع الكبير في منشآت الطاقة الشمسية في الصين واليابان والاستثمارات القياسية في مشاريع طاقة الرياح البحرية في أوروبا على دفع الاستثمارات العالمية في عام 2014 لتصل إلى 270 مليار دولار أمريكي مقابل 232 مليار دولار في عام 2013، وذلك بزيادة قدرها 17%، وبلغ إجمالي الاستثمارات في قطاع الطاقة 286 مليار دولار أمريكي في عام2015 بزيادة قدرها19%.

وأفاد تقرير "بلومبرغ نيو انرجي فاينانس (**BNEF**)* " للطاقة المتجددة بأن الاستثمار العالمي السنوي في العام 2015 في مجال الطاقة المتجددة بلغ 266 مليار دولار أميركي، وهو يفوق ضعف ما تم استثماره في محطات الكهرباء العاملة على الفحم والغاز، والتي بلغت 130 مليار دولارا.

وشكلت الطاقة الشمسية 149.6 مليار دولار من إجمالي الاستثمارات بينما شكلت طاقة الرياح 99.5 مليار دولار بحسب تقرير (**BNEF**). وبسبب الازدهار غير المسبوق للطاقة الشمسية في الصين واليابان استثمرت الدولتان 74.9 مليار دولار إجمالا في مشروعات الطاقة الشمسية في 2017 وهو ما يشكل نحو نصف الاستثمارات العالمية بينما شكلت أوروبا 16.2 مليار دولار من الاستثمارات العالمية في مزارع الرياح البحرية والتي بلغت 18.6 مليار دولار[31].

ويقدم التقرير السنوي الجديد (**BNEF**)[32] 2016 صورة شاملة ومفصلة لمشهد الاستثمار الراهن للوقود والتكنولوجيا والدول، ويظهر التقرير وبلغت الاستثمارات العالمية رقما قياسيا في الصين بزيادة 17بالمئة إلى مبلغ 102،9 مليار دولار أو 36 بالمئة من الإجمالي العالمي، وتشمل البلدان النامية الأخرى التي شهدت زيادة في الاستثمار: الهند (بنسبة 22 بالمئة وصلت إلى 10،2 مليار دولار)، جنوب أفريقيا (حتى 329 بالمئة لتصل إلى 4.5 مليار)، المكسيك (حتى 105بالمئة وصلت إلى 4 مليارات) وتشيلي (حتى 151 بالمئة وصلت إلى 3،4 مليار دولار .(وانضم المغرب وتركيا وأوروغواي إلى لائحة الدول المستثمرة لأكثر من 1 مليار دولار. وكانت الاستثمارات في البلدان النامية بشكل عام في العام الماضي أعلى 17 مرة مما كانت عليه في العام 2004 .ومن بين البلدان المتقدمة، وارتفع الاستثمار في الولايات المتحدة بنسبة 19بالمئة لتصل إلى 44،1 مليار دولار، أما في اليابان فكان الاستثمار مماثلا إلى حد كبير، في مقارنة مع ما تم تسجيله في العام السابق بلغ 36،2 مليار دولار.

شمل الاستثمار المراحل الأولية في تكنولوجيا الطاقة المتجددة الأبحاث والتطوير(**Research and Development**)، فضلا عن الاستثمار في قدرات وتقنيات جديدة، حتى وصل الاستثمار إلى 286 مليار دولار، أي ما يزيد بنسبة 3 بالمئة عن الرقم القياسي المقدر بنحو 279 مليار دولار في عام [33].2011. ومنذ العام 2004 بلغت قيمة الاستثمارات في الطاقة المتجددة حوالي 2،3 تريليون دولار، ووصلت الطاقة المتجددة باستثناء الكهرومائية إلى نسبة 54 بالمئة من قدرات الجيغاواط الإضافية المتولدة من كافة التكنولوجيات المستخدمة العام الماضي، وهذه هي المرة الأولى التي تتجاوز فيها الطاقة المتجددة المضافة كافة التقنيات التقليدية لتوليد الطاقة.

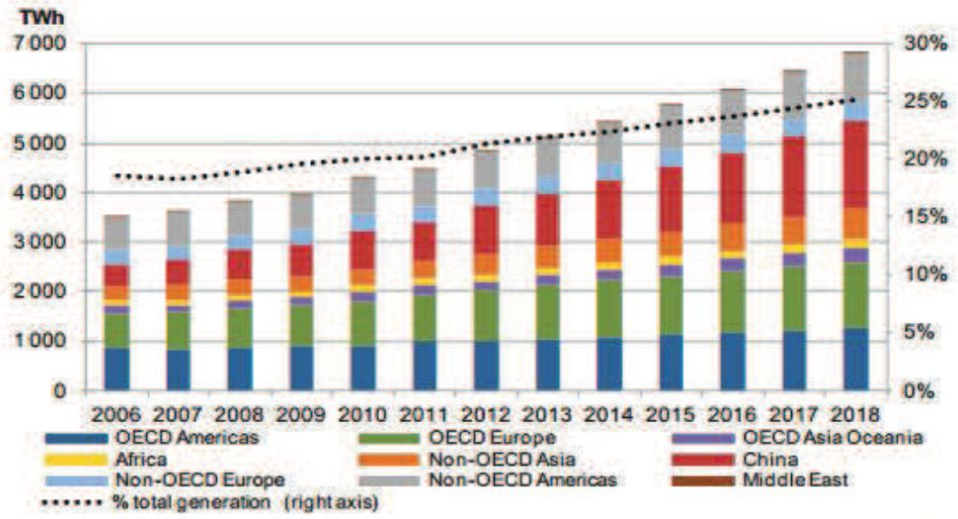
وبلغت الطاقة المتولدة باستخدام الطاقة المتجددة في كافة أنحاء العالم 134 جيغاواط GW في العام 2015، مقارنة مع 106 جيغاواط GW في العام 2014 و87 جيغاواط GW في العام 2013.

وقال المدير التنفيذي لبرنامج يونيب أكيم شتاينر Achim Steiner أن "مصادر الطاقة المتجددة أصبحت أكثر أهمية من أي وقت مضى حيث أن الحصول على طاقة نظيفة وحديثة ذات قيمة هائلة لكافة المجتمعات، يمكن أن يقدم تحسينات كبيرة في نوعية الحياة، فضلا عن التنمية الاقتصادية والاستدامة البيئية، ويعتبر استمرار وزيادة الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة ليس جيدا للناس والكوكب فحسب، بل ستكون عنصرا أساسيا في تحقيق الأهداف الدولية بشأن تغير المناخ والتنمية المستدامة[34].

كما هو الحال في السنوات السابقة، فقد بين التقرير سيطرة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على سوق الطاقة المتجددة في العام 2017، وقد بلغتا معا 118 جيغاواطGW ، وهي كمية تفوق تلك المسجلة في العام 2014 والبالغة 94 جيغاواط GW، هذا وقد بلغت مساهمة طاقة الرياح 62 جيغاواط GW، والخلايا الكهروضوئية 56 جيغاواطGW ، وقدمت الكتلة الحيوية وتحويل النفايات إلى طاقة والطاقة الحرارية الأرضية، وكذلك الطاقة الشمسية الحرارية ومشاريع الطاقة الكهرومائية الصغيرة مساهمات متواضعة، ووفقا لبيانات وكالة الطاقة الدولية فمن المتوقع أن تنمو حصة الطاقة الشمسية من إجمالي الطاقة العالمية من 3% في 2014 إلى أكثر من 18 % في عام 2022. علما بأن قدرة الطاقة العالمية تختلف وفقا لإنتاج محطات الطاقة الشمسية، ووفقا لمعدلات شروق الشمس في المواسم المختلفة وفي كل بلد.

والشكل الموالي يوضح الانتاج العالمي للكهرباء من الطاقات المتجددة للفترة 2006-2017 وتوقعات سنة 2018.

الشكل رقم 01: الإنتاج العالمي للكهرباء من الطاقات المتجددة خلال الفترة 2006-2017 وتوقعات 2018



المصدر: وكالة الطاقة الدولية Global Renewable Energy Map

نلاحظ في الشكل (01) أن إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة في تزايد مستمر خاصة الصين التي شهدت نمواً في انتاج الطاقة المتجددة اذ يقترب من ثلث الطاقة الإنتاجية العالمية المضافة، تليها اليابان والولايات المتحدة، مع وجود توقعات لتزايد استغلال هذه الطاقة نظرا للانخفاض في موارد الطاقة غير المتجددة، والتخفيض المستمر في تكاليف الطاقة المتجددة.

سابعا: الاستهلاك العالمي للطاقات المتجددة:

يشمل هذا النوع الطاقة الشمسية، والمائية، والحيوية، والأرضية الحرارية، وطاقة الرياح، وهو يلقى رواج لا سيما في الدول المتقدمة المهتمة بالطاقة النظيفة نظرًا لتزايد مخاطر التلوث الذي تحدثه مختلف أنواع الوقود الأحفوري، خاصة الفحم والنفط، واللذان ساهما بشكل رئيسي في ظاهرة الاحتباس الحراري التي ترفع من متوسط درجة حرارة الأرض وتهدد مختلف أشكال الحياة عليها، بما فيها حياة البشر، وتؤدي كذلك إلى تحمّض المحيطات.

واستمر نمو توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة بنسبةٍ كبيرة، ليصل إلى حوالي 3% من استهلاك الطاقة الأولية على مستوى العالم، مع تسجيل استهلاك الفحم لأكبر نسبة انخفاض في تاريخه بمقدار 1.8% في 2015، وهو ما يقل كثيرًا عن متوسط نسبة النمو خلال السنوات العشر الماضية البالغة 2.1% وأكبر نسبة انخفاضٍ مئوية (وانخفاضٍ حجمي) ضمن مجموعة البيانات.

جاء صافي انخفاض الاستهلاك بالكامل من الولايات المتحدة (-12.7%، أكبر انخفاضٍ حجمي في العالم) والصين (-1.5%)، ووازنه جزئيًا ارتفاعاتٍ متواضعة في الهند (+4.8%) وإندونيسيا (+15%). انخفض الإنتاج العالمي للفحم بنسبة 4%، نتيجة انخفاضاتٍ كبيرة في الولايات المتحدة (-10.4%) وإندونيسيا (-14.4%) والصين (-2%). كما انخفضت حصة الفحم من استهلاك الطاقة العالمي إلى 29.2%، وهي أقل حصةٍ له منذ عام 2005.

والجدول الموالي يبين استهلاك العالم من الطاقة المتجددة

الجدول رقم (01): استهلاك الطاقات المتجددة في العالم (الوحدة: مليون طن)

السنوات / الدول	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
أمريكا الشمالية	24.9	27.0	29.4	34.0	39.0	45.3	52.4	58.5	68.1	76.1	82.6
أمريكا الجنوبية	5.2	5.6	6.9	7.7	8.9	11.1	12.1	13.9	16.2	19.9	24.2
أوروبا	34.9	40.3	48.0	54.4	61.0	70.9	85.7	101.7	114.3	124.1	142.8
الشرق الأوسط	Ⱶ	Ⱶ	Ⱶ	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5
إفريقيا	0.7	0.9	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4	1.4	1.7	2.7	3.8
آسيا والمحيط الهادي	17.4	20.0	22.7	26.9	34.1	41.2	51.9	62.7	80.5	93.4	110.9
مجموع دول العالم	**83.2**	**93.9**	**107.8**	**123.9**	**144.2**	**169.9**	**203.6**	**238.5**	**281.1**	**316.6**	**364.9**

(Ⱶ): أقل من 0.05

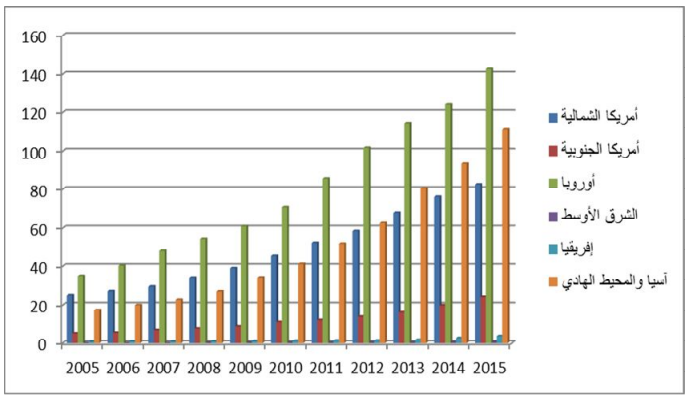
المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على

(www.bp.com) BP Statistical Review of World Energy June 2016.p38

ينمو استخدام الطاقة المتجددة باستمرار، حيث وصل عام 2015 إلى 364.9 مليون طن من الاستهلاك العالمي للطاقة، وهي نسبة كبيرة نسبيًا وغير مسبوقة، كما وصل في توليد الطاقة الكهربية تحديدًا إلى 22٪ من الإنتاج العالمي ليحقق نموًا مُذهلًا. تُعَد الصين البلد الرائد في تنمية قطاع الطاقات المتجددة، تليها ألمانيا وإسبانيا وإيطاليا في أوربا، وكذلك تستثمر الولايات المتحدة بشكل متزايد فيها.

والشكل الموالي يبين استهلاك الطاقة المتجددة في العالم مقسم حسب 6 أقاليم.

الشكل رقم 02: استهلاك الطاقات المتجددة في العالم



المصدر: من إعداد الباحث **(معطيات www.bp.com)**

نلاحظ من الشكل رقم (02) ان منطقة اوروبا تحتل الصدارة من حيث استهلاك الطاقة المتجددة حيث قدرت كمية استهلاكها الى حوالي 143 مليون طن سنويا وهذا راجع الى تطور التكنولوجيا المستخدمة في هذا المجال، تليها اسيا والمحيط الهادي بكمية وصلت الى حوالي 111 مليون طن سنويا، اما بالنسبة الى الدول الافريقية فتكاد نسبة استهلاكها تكون معدومة.

الخلاصة والتوصيات:

الطاقة وسيلة هامة من وسائل التنافسية الاقتصادية وهي تتنوع من حيث مصادرها وتفاضل بدائلها الاستعمالية، كما تعتبر من القضايا الحساسة في اقتصاديات العالم الحديث.

تعد الطاقة المتجددة البديل الأفضل فمواردها متنوعة وعديدة، ومثال ذلك الطاقة الشمسية والطاقة النووية، وكذلك الطاقة الهوائية والحرارية والطاقة الجوفية، والعديد من المصادر الأخرى إلى تقع في مراحل متفاوتة من البحث والتجربة، ولا يتوقع استخدامها في المستقبل القريب ، وبالتالي تعتبر الطاقة المتجددة ذات أهمية بالغة باعتبارها مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة، وانظف من غيرها من مصادر الطاقة التقليدية من حيث علاقتها بالبيئة والحياة البشرية والنباتية والحيوانية. لذلك يعد الاستثمار فيها خطوة استراتيجية ناجحة مهما كانت التكلفة في الأجل القريب لأن فوائدها الكثيرة الاقتصادية والبيئية مجدية في الأجل الطويل، مهما بلغت تكاليفها على الحكومة والمواطن والمؤسسات والشركات المستثمرة في مجال الطاقة المتجددة. سيوفر الاستثمار في الطاقة المتجددة نسبة كبيرة من الوظائف، بل يساهم في التنويع الاستثماري وسيفتح المجال للشركات الوطنية للتخصص في الاستثمار في هذا المجال الاقتصادي الحيوي. وعلى الحكومات أن تستعد للتحول من الطاقة التقليدية الى الطاقة المتجددة قبل أن تتراجع مرة أخرى ايرادات النفط التقليدي بشكل حاد، لا يساعد على ضخ الاموال اللازمة للاستثمار في مشاريع عملاقة في مجال الطاقة المتجددة الواعدة. وبصفة عامة ستستفيد الدولة والمواطن من الطاقة المتجددة من حيث نظافة وصحة البيئة على المدى البعيد بشرط أن تتبنى الحكومة الخطة الاستراتيجية المناسبة لتنفيذ برنامج التحول إلى الطاقة المتجددة، وايضا ان تكون التكاليف مدروسة والرقابة على التنفيذ والأداء عالية وشفافة ومحوكمة.

الإحالات والمراجع:

[1]- راتول أحمد، **صناعات الطاقة المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين امدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة" حالة مشروع ديزرتاك"**، مطبوعات الملتقى العلمي الدولي حول سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، ورقلة 2012 ، ص140

[2]- www.Emarifa.com

[3]- راتول أحمد، **صناعات الطاقة المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين امدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة "حالة مشروع ديزرتاك**، مرجع سبق ذكره، ص141.

[4]-http://mawdoo3.com

[5]- أمينة مخلفي، " **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية** "، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم. الاقتصادية غير منشورة، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، نوقشت يوم 11 مارس 2013 ، ص 29

[6]- محمد رأفت اسماعيل رمضان، " **الطاقة المتجددة**"، كلية العلوم، دار الشروق، الطبعة الأولى 1986 ،ص31

[7]- موقع المعرفة /الطاقة الشمسيةwww.elmarifa.com

[8]- أمينة مخلفي ، " **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية**" ، مرجع سبق ذكره، ص29

[9]- فتحي أحمد الخولي، "اقتصاديات النفط"، الطبعة الثانية، دار حافظ للنشر والتوزيع، جدة، السعودية، 1992 ، ص105

[10]- كريستوفر فلافين، نيكولاس لينسن، ترجمة محمد الحديدي، **ما بعد عصر النفط" اقتصاد قائم على الطاقة الشمسية"**، الدار الدولية للنشر والتوزيع، مصر،، 1992 ص3

[11]- عادل مدور، **المصادر الجديدة والمتجددة**، مجلة أخبار النفط والصناعة، شركة أبو ظبي للطباعة، الإمارات المتحدة، العدد 430 ، 2006، ص23

[12]- ريتشارد هاينبرغ، ترجمة أنطوان عبد الله، **سراب النفط" النفط ومصير المجتمعات الصناعية**"، الدار العربية للعلوم، لبنان.2005، ص217.

[13] -http://www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/428730

[14]- سالم عبد الحسن رسن، " **اقتصاديات النفط**"، الجامعة المفتوحة طرابلس، دار الكتب الوطنية، بنغازي، الطبعة الأولى 1999 ، ص133

[15] -http://hankalis.hooxs.com/t80-topic

[16]– أمينة مخلفي، " **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية**"، مرجع سبق ذكره، ص37

[17] -www.elmarifa.com.

[18]– مقداد مهنا ,محمد هاشم أبو الخير ,اقتصاد الطاقة (2009/11/10)

http://www.arabency.com/index.php?module=pnEncyclopedia&func=disp lay_term&id=418&vid=

[19]– أمينة مخلفي، " **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية**"، مرجع سبق ذكره، ص42.

[20]– نفس المرجع السابق، ص43.

[21] -www. Renewables-made-in-germany.com

[22]– اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، جوهاسبرغ،(26أوت4 –سبتمبر) تنمية استخدامات الطاقات الجديدة والمتجددة.

http :www .escwa.un.org/arabic/information/meetings/events/wssd/arab.html

[23]– هشام الخطيب، **مصادر الطاقة المتجددة والتطورات التقنية والاقتصادية عربيا وعالميا**، 2010/12/15

http://www.enginefactory.com.eg/flach/power.doc

[24] - http://www.alyaum.com/article/4176810

[25]– خلود حسام حسين حسن، **''اقتصاديات الطاقة الجديدة والمتجددة وامكانيات استثمارها ''**في مصر، جامعة عين شمس، 2004 ص7 .

[26]– نفس المرجع السابق، ص72.

[27]– استثمارات الطاقة المتجددة... انجازات كبيرة في الدول النامية ورقم قياسي جديد http://greenarea.me/?p=119739

[28] -http://www.alyaum.com/article/4176810

[29]– تاكشواشت عماد،**'' واقع وافاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة ''**،مذكرة ماجستر، جامعة باتنة، 2012 ص5

[30]– عن المواقع الاليكترونية أدناه بتصرف من الباحثة

- http://www.unep.org/newscentre/default.aspx?DocumentID=26788&ArticleID=34875&l=ar
- http://arabic.news.cn/2016-09/15/c_135688952.ht
- http://aawsat.com/home/article/710806/%D9%85%D8%A7-%D8%B4%D9%83%D9%84-%D8%AE%D8%B1%D9%8A%D8%B7%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8A%D8%A9-%D8%AD%D8%AA%D9%89-2040%D8%9F
- http://aawsat.com/home/article/667876/78-%D8%AA%D8%B1%D9%8A%D9%84%D9%8A%D9%88%D9%86-%D8%AF%D9%88%D9%84%D8%A7%D8%B1-%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%AB%D9%85%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D9%88%D9%82%D8%B9%D8%A9-%D8%B9%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8A%D9%8B%D8%A7-%D8%AD%D8%AA%D9%89-2040

*– تعد BNEF من بين المؤسسات الرائدة في العالم في مجال توفير معلومات وتحليلات في مجال الطاقة النظيفة وأسواق الكربون والتكنولوجيات منخفضة الكربون.

ولديها القدرة على اتخاذ المواقف المبنية على الأدلة حول مستقبل أسواق الطاقة الجديدة بصفة يومية، تضم فريقا يتجاوز 200 ناشر حول تقارير ومواضيع في مجال الطاقة الجديدة.

وبالإضافة إلى ذلك، فإنها تشرف على إنتاج بيانات الاستثمار والبحوث والخدمات الاستشارية والأحداث التنفيذية.

تقود BNEF صناعة حديثة جدا فأصبحت رائدة في مجال "الطاقة النظيفة" ودخلت العالمية رغما عن كونها تأسست في عام 2004.

(أنظر: https://about.bnef.com/about-us/careers/)

[31] http://vb.3dlat.net/showthread.php?t=238531

[32] -http://greenarea.me/ar/11973

[33]– هشام الخطيب،**'' الطاقة المتجددة في الوطن''**، مجلة النفط والتعاون العربي، عدد 85 ، ص4

[34]http://greenarea.me/ar/119739/%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%AB%D9%85%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D8%A7%D9%86%D8%AC%D8%A7%D8%B2%D8%A7%D8%AA-%D9%83%D8%A8