جمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة غليزان أحمد زبانة

كلية اللعلوم الإقتصادية و التجارية وعلوم التسير

قسم :العلوم التجارية

تخصص : مالية وتجارة دولية

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في العلوم التجارية

تخصص: مالية وتجارة دولية

بعنوان:

واقع وآفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر

" دراسة تحليلية لواقع و أفاق الإستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر مابين 2019 الى غاية 2022 "

من إعداد الطالبتين :

صالح منال

العربي جميلة

تحت إشراف الاستاذة :

د. تواتي خديجة

أعضاء لجنة المناقشة

➢ أ.تواتي خديجة	أستاذ محاضر أ	مشرفا و مقررا
➢ أ.سايح فاطمة	أستاذ محاضر أ	رئيسا
➢ أ.طيب سعيدة	أستاذ محاضر أ	ممتحنا

السنة الجامعية 2022ـ 2023

كلمة شكر

أشكر الله عز وجل الذي أمدني بالقوة والصبر على إتمام هذا العمل العلمي المتواضع،

ومن ثم أتوجه بالشكر والاحترام إلى كافة الدكاترة والأساتذة في كلية العلوم الاقتصادية

والتجارية وعلوم التسيير على جهودهم المبذولة والمعلومات القيمة التي أغنت معرفتنا.

وأخيرا أشكر كل من ساعدني سواء من قريب أو من بعيد على القيام بهذا البحث العلمي.

إهداء

تبدأ رحلة ذكريات تشق عذاب السنين الماضية لتبعثر أوراق المحبة

في أرجاء القلوب ,ففي البداية الحمد والشكر لله , فاليه ينسب الفضل

كله في اكمال مسيرتي العلمية.

أشكر نفسي لأنها حققت حلمها , وجعلتني أرفع قبعتي عاليا ترفرف

في السماء محققا ما تمنيته منذ 18 سنة ,

خاصة لأودع الان سنوات طويلة من التعب والجهد , والسقوط والفرح والحزن

, الألم والسهر , لتبدأ سنوات أخرها أرفرف بها الأحلام عاليا تزف

للسماء بنكهة نجاحات أخرى.

أهدي عملي الى منبع الحب والحنان الى من كان دعائها سر نجاحي ,

لأمي حبيبتي، وإلى أبي الغالي و إلى جدي رحمة الله عليه .

والشكر الجزيل الى الأيادي التي امتدت لي بهدف النصح وعظيم

الافادة وكثير العون.

ملخص:

تهدف الدراسة إلى تحليل واقع وآفاق الاستثمار في طاقات المتجددة في الجزائر. يتم التركيز على تنويع اقتصاد البلاد وتحقيق التنمية المستدامة من خلال جعل الاقتصاد أكثر صديقًا للبيئة واعتماد المصادر المتجددة للطاقة. تعتمد الدراسة على تحليل شامل للعديد من الجوانب المختلفة، بما في ذلك القراءة للواقع والآفاق العالمية للاستثمار في طاقات المتجددة بشكل عام، وتطبيق هذه الدراسة على الجزائر بشكل خاص.

ووفقًا للدراسة، تبين أن الجزائر تمتلك إمكانات ضخمة في مجال مصادر الطاقة المتجددة. ومن المتوقع أن يصل الإنتاج الكلي من الطاقة المتجددة إلى 22،000 ميغاواط بالنسبة 40 بالمئة بحلول عام 2030. يشير هذا إلى أن هناك إمكانية كبيرة للاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر.

الكلمات المفتاحية : الإستثمار ، الطاقات المتجددة .

Abstract

The study aims to analyze the current situation and future prospects of renewable energy investment in Algeria. The focus is on diversifying the country's economy and achieving sustainable development by making the economy more environmentally friendly and adopting renewable energy sources. The study relies on a comprehensive analysis of various aspects, including a global assessment of renewable energy investment in general, and applies this study specifically to Algeria.

According to the study, Algeria possesses immense potential in the field of renewable energy sources. It is expected that the total production of renewable energy will reach 22,000 megawatts in the rate of 40 percent by 2030. This indicates that there is significant potential to benefit from renewable energy sources in Algeria.

Key words : INVESTMENT ، RENEWABLE ENERGY .

فهرس المحتويات

شكر

اهداء

قائمة المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

مقدمة **01**

أهداف الدراسة..... 02

أهمية الدراسة **02**

محددات الدراسة **02**

حدود الدراسة **03**

منهج الدراسة **03**

مبررات اختيار الموضوع **03**

الفصل الأول: أساسيات الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة

تمهيد..... **04**

1-ماهية الاستثمار..... **05**

1-1- مفهوم الاستثمار وعلاقته بالمفاهيم الاقتصادية..... 05

1-2- أنواع الاستثمار..... **06**

1-3- مجالات الاستثمار..... 07

1-4- دوافع الاستثمار..... 07

1-5- أهمية الاستثمار..... **08**

2- ماهية الطاقة المتجددة..... **09**

2-1- مفهوم الطاقة المتجددة..... **10**

2-2 أنواع الطاقات المتجددة (البديلة) **11**

2-2-1-الطاقة الشمسية..... **11**

2-2-2-طاقة الرياح..... **11**

2-2-3-الطاقة المائية..... **12**

2-2-4-الطاقة الجوفية..... **17**

2-2-5 مصادر أخرى للطاقة المتجددة..... **18**

2-3 خصائص الطاقة المتجددة..... **19**

2-3-1 خصائص الطاقة الشمسية..... **19**

2-3-2 خصائص طاقة الرياح..... **19**

2-3-3 خصائص الطاقة المائية..... **21**

2-3-4 خصائص الطاقة النووية..... **21**

2-4 محفزات ومعوقات التوجه نحو الطاقات المتجددة..... **22**

2-4-1 دوافع الاتجاه نحو الطاقات المتجددة..... **23**

2-4-2 معوقات استخدام الطاقة المتجددة..... **23**

3- الاستثمار في الطاقات المتجددة..... **21**

3-1 دوافع الاستثمار في الطاقات المتجددة..... 22

3-2 معوقات الاستثمار في الطاقات المتجددة..... 23

3-2-1 ارتفاع التكاليف..... 23

3-2-2 تعدد المخاطر..... 23

4- الدراسات السابقة: 25

خلاصة الفصل..... 27

الفصل الثاني دراسة تحليلية لواقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر

تمهيد..... 28

1-الاهتمامات العالمية بالاستثمار في طاقات المتجددة..... 29

1-1-المناخ الدولي للاستثمار في طاقة المتجددة..... 29

1-1-1-الاتفاقيات، المؤتمرات والملتقيات الدولية..... 30

1-1-2-التمويل والاستثمار..... 30

1-1-3-الدعم والتدابير المالية..... 31

1-2-الجهود الدولية في تطوير استغلال الطاقة المتجددة..... 32

1-2-1-الإمدادات العالمية من الطاقة..... 32

1-2-2-أهم الاستثمارات العالمية في الطاقات المتجددة..... 34

1-2-3-دراسات في الاستثمارات الحكومية واستثمارات القطاع الخاص..... 35

2-استراتيجيات برامج تطوير الطاقة المتجددة في الجزائر..... 36

2-1 استراتيجية الجزائر في تطوير الطاقات المتجددة..... 36

2-1-1 كرونولوجيا تطور الجانب التشريعي..... **37**

2-1-2 برنامج الطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية..... **38**

2-1-2-1-برنامج الطاقات المتجددة..... **38**

2-1-2-2-برنامج الفعالية الطاقوية..... 39

2-2 البرامج والمشاريع الاستثمارية في الطاقات المتجددة في الجزائر..... **40**

2-2-1 مشاريع الطاقة الشمسية..... **41**

2-2-2 مشاريع طاقة الرياح..... **41**

2-2-3 البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة في الجزائر..... **42**

2-3 أفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر..... **43**

3-واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر..... **44**

3-1- احصائيات عن حجم الاستثمار في الطاقات المتجددة بالجزائر..... **46**

3-2- الآثار الاقتصادية لاستثمارات الطاقة في الجزائر..... **47**

3-3- انعكاسات الطاقة المتجددة في جزائر على قطاعات أخرى..... **48**

خلاصة الفصل..... 49

خاتمة **51**

قائمة المراجع.....

الملاحق .....

فهرس الأشكال

رقم (الفصل– الشكل)	العنوان	الصفحة
1–2	مزيج الطاقة بالجزائر سنة 2019	44
2–2	حجم الطاقات المتجددة في الجزائر من 2011 إلى 2020 (بالميغاواط)	45
3–2	برنامج الطاقة المتجددة 2030 في الجزائر (ميجا واط)	46

فهرس الجداول

رقم (الفصل–الجدول)	عنوان	صفحة
01–02	جدول يبين انتاجية الطاقة المتجددة في مرحلتي 2015-2020/2020-2030	46

المقدمة

تعتبر الطاقة وسيلة هامة من وسائل التقدم الاقتصادي والتطور التكنولوجي، فهي محرك أساسي لعجلة التنمية وانعكاسه لمستوى التنمية التي يحققها هذا البلد غير أنماط الانتاج والاستهلاك السائدة في العالم أدت إلى استنزاف الموارد طاقوية الأحفورية نتيجة الارتفاع المستمر في الطلب عليها بشكل لافت للانتباه، الأمر الذي أصبح يهدد الأمن الطاقوي خلال العقود القليلة القادمة، وهذا ما سيؤدي إلى أزمة طاقة قد ينجم عنها انهيار الاقتصاد العالمي في حالة عدم ايجاد بدائل لها، كما أن الارتباط الكبير بين النمو الاقتصادي والاستهلاك المكثف للطاقة ولد العديد من المشاكل والضغوطات البيئية، من التلوث البيئي إلى الاحتباس الحراري وصولا إلى التغيرات المناخية وغيرها، وهذا ما أثر سلبا في القدرة الاستيعابية للبيئة والتوازن البيئي بشكل عام دون امكانية التحول نحو الاقتصاد الاخضر.

إن معالجة موضوع البحث حول فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة .

يمكن طرح الإشكالية التالية:

ما هو واقع الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر؟

وتندرج تحت الإشكالية الرئيسية الأسئلة الفرعية التالية:

1- ماذا يقصد بالطاقات المتجددة وما هي خصائصها؟
2- ما مدى استفادة الجزائر من الاستثمار في الطاقات المتجددة؟
3- ما هي آفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر؟

فرضيات الدراسة

تقوم الدراسة على فرضيات أن:

1- الجزائر ما زالت متأخرة في مجال الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة؛

2- الجزائر تسعى إلى النهوض بقطاع الطاقات المتجددة.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى:

1- محاولة التعريف بأهمية الطاقات المتجددة وأهم الخصائص المرتبطة بها؛

2- تحليل واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة على المستوى العالمي بصفة عامة والمستوى المحلي بصفة خاصة؛

3- دراسة آفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر وأهم التدابير والبرامج المسطرة لتحقيق النهوض في هذا المجال.

أهمية الدراسة

تندرج أهمية الدراسة تحت أهمية قطاع الطاقات المتجددة بحد ذاته، حيث نحاول في هذه الدراسة تسليط الضوء على أحد القطاعات الهامة والمعاصرة، التي تحوز على اهتمام عالمي، فالاستثمار في جذا القطاع من شأنه المحافظة على الموارد القابلة للنفاذ، والتوجه نحو طاقات نظيفة ومستدامة.

حدود الدراسة

الحدود الزمانية: تطرقنا في بحثنا إلى دراسات السنوات الأخيرة 2019-2020- 2021- 2022 المتعلقة بالاستثمار في الطاقات المتجددة؛

الحدود المكانية: درسنا الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر

منهج الدراسة

تم الاعتماد على المنهج الوصفي وذلك من خلال وصف الجوانب المتعلقة بموضوع الطاقات المتجددة قصد التعرف على مختلف البدائل الطاقوية بالجزائر، والإلمام بكل جوانب الطاقات المتجددة وخصائصها. وتم الاعتماد على المنهج التحليلي لتتبع تطور قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر، والبرامج الموضوعة للنهوض بهذا القطاع.

مبررات اختيار الموضوع

إن الطاقات المتجددة موضوع ذو نتائج إيجابية وذات عوائد مرتفعة، وغير ضارة بالبيئة، حيث تحظى بالاهتمام البالغ من طرف الخبراء والعلماء والباحثين في العالم، ولأهمية الموضوع تم اختياره لدراية مختلف جوانبه وتحليل تطوره عالميا ومحليا.

تمهيد

تؤدي الطاقة دورا حيويا لا غنى عنه في وقتنا المعاصر، فقد اتضحت أهميتها في عملية التنمية وارتباطها بمختلف صور الطاقة المتجددة، كما لابد من معرفة الطاقات المتجددة ومختلف التحديات المستقبلية التي تجبر الدول على تبني سياسات طاقوية ولو بعيدة المدى، تهدف إلى تغطية جزء من احتياجاتها بمصادر الطاقة المتجددة غير الناضبة كبديل للنفط، حيث يتزايد الاهتمام بدراسة موضوع الطاقات المتجددة كونها تمثل إحدى أهم المصادر الرئيسية للطاقة العالمية خارج النفط، فضلا عن كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة، مما يكسبها أهمية بالغة في تحقيق التنمية المستدامة.

الطاقات المتجددة هي وسيلة لنشر المزيد من العدالة في العالم بين دول العالم الغنية ودول العالم الفقيرة وهي ليست حصرا على الذين يعيشون اليوم، فالحد الأقصى من استعمال الشمس والرياح اليوم لن يقلل من فرص الأجيال القادمة بل على العكس، فعند اعتماد الطاقة المتجددة ستجعل المستقبل أكثر أمانا، هكذا وصف وزير البيئة الالماني زيجمار غابريل الطاقة المتجددة في مدينة بون، فالطاقة المتجددة بأنواعها من طاقة شمسية، طاقة الرياح، طاقة كهرومائية، طاقة عضوية وغيرها من الطاقات الطبيعية "تعتبر بالفعل الأمل في توفير الطاقة في المستقبل من غير بيئة ملوثة"، وعليه سيتم التطرق في الفصل الأول إلى ما يلي:

- ماهية الاستثمار؛
- ماهية الطاقات المتجددة؛

1-ماهية الاستثمار

يعتبر الاستثمار في الطاقات المتجددة مهمًا من أجل الانتقال إلى نظام طاقة أكثر استدامة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وتقليل الانبعاثات الضارة.

1-1- مفهوم الاستثمار وعلاقته بالمفاهيم الاقتصادية(https://uomustansiriyah.edu.iq)

يستمد الاستثمار أصوله كمفهوم من علم الاقتصاد، إذ يلعب دورا مهما في النشاط الاقتصادي من حيث كونه يشكل أحد الأجزاء المؤثرة في الناتج القومي، والذي يحفز بدوره الطلب على السلع الإنتاجية، فضلا عن إن التقلبات التي تطرأ على الدخل والاستثمار تؤثر بالتالي على الجهل والاستخدام، إذ تكسب التقلبات التي تطرأ على السلع الرأسمالية طبعا أقوى مما هي عليه السلع الاستهلاكية.

ومما سبق، فإن النمو الاقتصادي في مدة زمنية معينة يعتمد على الاستثمارات المحققة في مدة سابقة وكافية لهذه الاستثمارات، مما يعني أن الاستثمار يعد وسيلة مهمة لتحقيق أهداف التنمية الاقتصادية، نظرا لامتداد تأثيره إلى النشاط الاقتصادي المستقبل، كما أن مدى الإنفاق على الأنشطة المادية والبشرية في الاقتصاد يحدد حجم التكوين الرأسمالي الذي يحدد سرعة وطبيعة النمو الاقتصادي.

وقد عرف الاستثمار عدة تعاريف تختلف حسب رؤية الباحث أو طبيعة بحثه، أو حسب المعيار المعتمد من قبله منها:

- أنه التخلي عن أموال يمتلكها الفرد في لحظة زمنية معينة ولفترة من الزمن بقصد الحصول على تدفقات مالية مستقبلية تعوضه عن القيمة الحالية للأموال المستثمرة، وكذلك عن النقص المتوقع في قيمتها الشرائية بفعل عامل التضخم، وعن عامل المخاطرة المرافق للمستقبل الذي يتم فيه تحصيل هذه التدفقات؛

- هو عملية اقتصادية يترتب عليها توفير أدوات الإنتاج التي تستخدم بقصد إنتاج سلع الاستهلاك وأدوات إنتاج جديدة لإشباع الحاجات الاقتصادية؛
- أنه ذلك الجزء من الدخل غير المستهلك (الادخار) والذي يعاد استخدامه في العمليات الإنتاجية بهدف زيادة الإنتاج وتوسيعه أو المحافظة عليه.

1-2- أنواع الاستثمار

توجد أنواع متعددة للاستثمار ومتنوعة طبقا للهدف، الغرض، الوسائل، العائد، والمخاطر وهي تنقسم باعتبارات متعددة، منها:

- **الاستثمار الوطني**:بالإنفاق الرأسمالي على المشروعات الجديدة في قطاعات المرافق العامة والبنية التحتية مثل مشروعات شق الطرق الرئيسية
- **الاستثمار الاجنبي**:امتلاك إحدى المؤسسات أو أحد الأفراد في دولة ما لأصول مؤسسات تعمل في دولة أخرى
- **الاستثمار المباشر**:بالاستثمار في الأوارق المالية، وذلك من خلال امتلاك الأفراد والشركات والمصارف لأوارق مالية كألاسهم والسندات دون ممارسة ، أي نوع من أنواع السيطرة أو الرقابة على المشروع الاستثماري..
- **قصير الاجل**: وهي مبالغ ماليّة تُخصَّص لشراء أوراقٍ مالية يُتوقّع أن يُحتفظ بها لسنة أو أقل، منها (الأوراق المالية المتداولة وأدوات السوق النقدية)، علمًا أن العائد قد يأتِ على شكل عائد مالي كأرباح الاسهم.

1-3- مجالات الاستثمار

تتنوع مجالات الاستثمار حسب أهدافها فمنها:

- **الاستثمارات العقارية:** تشير إلى شراء أو امتلاك العقارات بغرض الاستفادة منها للحصول على عائد مالي. يتضمن ذلك شراء العقارات السكنية أو التجارية أو الصناعية أو الأراضي الفارغة، ويشمل أيضًا العقارات المؤجرة لتحقيق إيرادات إيجارية.
- **الاستثمارات السياحية:** تشير إلى النشاطات والمشاريع التي تستهدف قطاع السياحة وتهدف إلى تطوير المرافق والخدمات السياحية لجذب السياح وتلبية احتياجاتهم. يتضمن ذلك الاستثمار في الفنادق والمنتجعات والمطاعم والمعا لم السياحية ووسائل النقل والبنية التحتية السياحية الأخرى.
- **الاستثمارات الصناعية** : تشير إلى توجيه رأس المال والموارد نحو قطاع الصناعة بغرض تطوير وتوسيع القدرات الصناعية وتحقيق عائد مالي. يهدف الاستثمار الصناعي إلى إنشاء وتطوير وتحديث المصانع والمرافق الصناعية وشراء المعدات وتكنولوجيا الإنتاج الحديثة.

1-4- دوافع الاستثمار

وتتمثل في العوامل التي تشجع المستثمرين على الاستثمار ومن أهمها:

- الرغبة في الربح؛
- التفاؤل والتشاؤم؛
- مواجهة احتمالات زيادة الطلب واتساع الأسواق؛
- التقدم العلمي والتكنولوجي؛
- بناء رأس المال الاجتماعي؛

- الاستثمار بدافع التنمية الاقتصادية؛
- توفر الموارد البشرية المتخصصة؛
- الاستقرار السياسي والاقتصادي؛
- مواجهة احتمالات زيادة الطلب.

1-5- أهمية الاستثمار

تتمثل أهمية الاستثمار في أن:

- الاستثمار عملية اقتصادية يستخدم لمواجهة الزيادة في الطلب الكلي، نتيجة الزيادة في عدد السكان وتحسن الدخل والمستوى المعيشي لهم وتلبية رغباتهم، وصولا إلى امتلاك السلع الكمالية، وهذا يتطلب تحقق المزيد من الاستثمارات لسد الحاجة المتزايدة في الطلب الكلي؛
- يعد الاستثمار من أهم العوامل المحددة للتنمية الاقتصادية لأنه يعمل على زيادة طاقة البلد الإنتاجية من خلال إنتاجه السلع الإنتاجية الجديدة وتطويرها بحيث تكون أكثر كفاءة إنتاجية بمرور الزمن؛
- في حالة توقف الاستثمار يقل الطلب الكلي ويختل التوازن بين الطلب الكلي والعرض الكلي، بحيث يصبح هناك فائض في العرض الكلي فيتجه الاقتصاد نحو حالة الكساد؛
- يتمثل الاستثمار بالإنفاق على تكوين الأصول الإنتاجية كالمواد الأولية والمكائن، وفي حالة عدم وجود استثمار فلا يوجد انتاج أو تجديد أو صيانة، وبالتالي فسوف تندثر المكائن بعد نفاذ عمرها الإنتاجي، أي دون قدرة إنتاجية تتوقف الحياة الاقتصادية، إذ ان الاستثمار ينقل اقتصاد أي دولة من حالة الركود الاقتصادي إلى حالة الرخاء الاقتصادي؛

- يعمل الاستثمار على تنشيط الاقتصاد القومي، فلولاه لبقيت المدخرات مكدسة في البنوك ويصبح سعر الفائدة صفر ويختل التوازن في الاقتصاد القومي، إذ يزداد الطلب على السلع الاستهلاكية دون انتاج مقابل لها، إضافة إلى تأثيره على الدخل القومي الذي هو تابعا للاستثمار والعلاقة طردية بينه؛
- يعمل الاستثمار على تعظيم ثروة المستثمر وتحقيق المزيد من الأرباح وتحقيق الرفاهية الاجتماعية، إضافة إلى كونه ضمانة للإنسان بعد بلوغه سن التقاعد وأن ينفق أمواله إما عن طريق الاستهلاك أو الادخار والاستثمار؛
- إن الأهمية الاقتصادية للاستثمار في المجتمع لا تأتي من خلال الاستثمار الإنتاجي المادي فقط، بل من خلال الآثار الاجتماعية للاستثمار، إذ يوفر المزيد من فرص العمل ومعالجة البطالة وخاصة المقنعة، وفي مجال البحث العلمي والمعرفة والصحة والتعليم، أي في مجال الاستثمار في رأس المال البشري، وبالتالي يخلص البلد من التقاليد البالية ويصبح أكثر انفتاحا من الناحية الاجتماعية.

2- ماهية الطاقة المتجددة

الطاقة المتجددة هي الطاقة التي تستمد من مصادر طبيعية متجددة وغير مستنفدة. تشمل هذه المصادر الشمس والرياح والماء (التيارات النهرية والمد والجزر) والبيومسّة (النفايات العضوية والمواد الحيوية). تعتبر الطاقة المتجددة بديلاً مستدامًا ونظيفًا للوقود الأحفوري التقليدي مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي.

2-1- مفهوم الطاقة المتجددة

الطاقات المتجددة في الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك على عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الإفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها(**حمو، 2010**)، وتعرف مختلف الهيئات الدولية والحكومية الناشطة في مجال المحافظة على البيئة الطاقات المتجددة كما يلي:

- **تعريف وكالة الطاقة العالمية (IEA)**: تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعية التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها) **موقع وكالة الطاقة الدولية**(؛
- **تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيير المناخ(IPCC)**: الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو اكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة الباطن الأرض، حركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية والى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء (Eden ottmar, first published 2012)؛
- **تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP)**: الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض)**موقع برنامج الامم المتحدة لحماية البيئة**(؛

وعليه فإن جميع مصادر الطاقات المتجددة متولدة عن مصادر الطاقات غير الاحفورية والتي لا تنضب أبدا، وتتمثل في طاقة الشمس، الرياح، طاقة الكتلة الحيوية، الطاقة الكهرومائية، طاقة باطن الأرض، وطاقة الأمواج والمد والجزر. وعليه فالطاقة المتجددة عبارة عن مورد طاقوي يتولد ويتجدد تلقائيا في الطبيعة بوتيرة تعادل أو أسرع من وتيرة استهلاك هذا المورد، ومصطلح الطاقة المتجددة ليس بمصطلح جديد يعرفه العالم حديثا بل طاقة متاحة في الطبيعة تم إحلالها على مدى قرون مضت بالطاقات الاحفورية(**Thomas, 2008**).

2-2 أنواع الطاقات المتجددة (البديلة)

يمكن تقسيم الطاقات المتجددة إلى الأنواع التالية:

2-2-1-الطاقة الشمسية

الشمس عبارة عن نجم أو كرة ملتهبة تبعد عن الأرض ب 150 مليون كيلومتر، وهي ترسل أشعتها في كل اتجاه ولا يصل منها لكوكب الأرض إلا جزء يسير يتناسب مع مساحتها، وهذا الجزء تنعكس نسبة منه للفضاء خارج الغلاف الجوي، ونسبة أخرى تمتص من الغلاف الجوي والغيوم، أما ما يصل منها لسطح الأرض فلا يزيد عن 34% من الإشعاع الساقط على الغلاف الجوي (**الدين، 2012-2013**)، وهو ما يمثل مصدرا وفيرا لو يتم استغلاله(**فروحات، 2012**)، وتتميز الطاقة الشمسية بما يلي:

- هي طاقة غير ناضبة وبلا مقابل ولا يمكن إخضاعها للسيطرة أو الحد من استعمالها؛
- تتوفر في كل مكان ولا تتطلب وسائل نقل ولا تكنولوجيا معقدة ولا ينتج عنها مخاطر.

2-2-2-طاقة الرياح

يمكن تحويل الرياح لطاقة دورانية منتظمة باستعمال محركات استخدمت قديما والتي قل استخدامها مع اكتشاف مصادر الطاقة التقليدية والشبكات الكهربائية (محمد)، ويصل عدد الدول المستخدمة لها في إنتاج الطاقة الكهربائية 45 دولة (**الخياط، 3-2 افريل 2008**)، كما يعد إنتاج الكهرباء من الرياح منافسا للمحطات الحرارية المعتمدة على مصادر الطاقة التقليدية، فقد حدد الاتحاد الأوروبي ضمن إستراتيجيته الطاقوية الصادرة سنة 2001 انتاج 12% من احتياجاته بواسطة توربينات الرياح سنة 2020، وتتميز هذه الطاقة بكونها معروفة ومتطورة وتعمل مولداتها بصورة ذاتية ولا تحتاج لصيانة مستمرة أو وقود ولا تحرر غاز الكربون.

2-2-3-الطاقة المائية

تعتبر من أهم مصادر الطاقة عالميا، حيث وصل إنتاجها ل 3000 تيرواط ساعة سنة 2020، وهي لا تشكل سوى 18% من إنتاج الكهرباء عالميا، وتوجد في العالم مصادر واسعة جدا لزيادة استغلال الطاقة المائية، إلا أن تكاليفها وبعدها عن مصادر الاستهلاك يحول بينها وبين الاستثمار، كما أنها تعاني من مشاكل بيئية كبيرة ناتجة من غمرها لمناطق واسعة، مما يتطلب تحريك وإعادة إسكان أعداد كبيرة من الناس بعد تنفيذ السدود، وتتمثل أهم مصادرها فيما يلي:

- **المصادر البحرية:** وتمثل طاقات بحرية ويندرج تحتها طاقة الأمواج وطاقة المد والجزر؛
- **المصادر المرتبطة بالمجاري النهرية:** حيث أن المياه الساقطة من أعلى الشلالات الطبيعية أو السدود المبنية بجانب الأنهار تمتلك قوة كبيرة تستغل في تشغيل توربينات توليد الطاقة الكهربائية.

2-2-4-الطاقة الجوفية

هي طاقة كامنة في باطن الأرض تتولد عن احتكاك الصخور الساخنة بالمياه الموجودة قربها أو بالمياه التي يوصلها الإنسان بطريقة ما، مما ينتج عن عملية الاحتكاك أبخرة تستخدم في توليد الطاقة الكهربائية.

2-2-5 مصادر أخرى للطاقة المتجددة

بالإضافة إلى الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمحيطات وطاقة الكتلة الحيوية المتجددة، والتي تربط جميعها في الأصل بالشمس، زيادة على طاقة باطن الأرض وطاقة المياه، هناك مصادر أخرى للطاقة المتجددة قد تكون حاليا قيد الاستعمال أو في مرحلة البحث والتجارب، نذكر منها الطاقة النووية، طاقة التمثيل الضوئي في النباتات وما ينتج عنه من مواد يمكن استخدامها كمصادر للطاقة، وإمكانية انتاج الوقود الحيوي من المخلفات والقمامة والهيدروجين باعتباره وقود المستقبل.

- **الطاقة النووية:** تعرف الطاقة النووية بأنها الطاقة التي تربط بين مكونات النواة أي (بروتونات أو نيترونات)، وهي تتولد نتيجة تكسر تلك الرابطة مما يؤدي للحصول على طاقة حرارية هائلة، وقد بين ألبرتاينشتاين ان المادة يمكن ان تتحول إلى طاقة عند تفكك ذراتها، وهو ما لفت الأنظار لما يسمى بالطاقة النووية، والتي صارت تزود دول العالم بأكثر من 16% من الطاقة الكهربائية التي تحتاجها، فهي تلبي ما يقارب 35% من احتياجات دول الاتحاد الأوروبي، وتحصل اليابان على 30% من طاقتها الكهربائية من المفاعلات النووية، ويوجد نوعان من المفاعلات: مفاعلات بحثية وأخرى لتوليد الطاقة، حيث تستخدم المفاعلات البحثية لإجراء الأبحاث العلمية لأهداف طبية وصناعية، ويوجد على مستوى العالم 284 مفاعل بحثي في 56 بلد، أما مفاعلات الطاقة فتستخدم لإنتاج الطاقة الكهربائية كما يمكن استخدامها لإنتاج الأسلحة في البلدان التي تمتلك برامج حرب نووية، ويستهلك العالم كله حاليا ما مقداره 2767 تيرواط في الساعة أي ما يعادل 599.3 مليون طن مكافئ للبترول من الطاقة النووية. ويعتبر الاندماج النووي الشكل الأخر لصور الطاقة النووية، ويعني ربط النويات مع بعضها البعض لتكوين نواة أكبر، وطاقة الاندماج هي المسؤولة عن تحول ذرات الهيدروجين إلى هليوم في الشمس وهو ما ينتج عنه حرارة وضوء وإشعاعات، وهو ما يعكف عليه العلماء في محاولتهم لإنتاج الكهرباء من عمليات الاندماج النووي، لكنهم لا يزالون يواجهون العديد من المشاكل التكنولوجية والتقنية وهذا لان المواد الإشعاعية الناتجة عنه تكون أقل من تلك الناتجة عن الانشطار النووي.
- **التمثيل الضوئي:** يؤدي التمثيل الضوئي وظيفتين أساسيتين، أولهما الحفاظ على التوازن في تركيب الغلاف الغازي المحيط بالأرض، وبخاصة ذلك التوازن بين الأكسجين وثاني أكسيد الكربون، ومن خلال إنتاج الطعام للكائنات الحية، سواء كانت على سطح الأرض أم في البحار. حيث يشكل ضوء الشمس مصدر الطاقة في عملية التمثيل الضوئي، فتقوم أوراق النبات بامتصاص أشعة الشمس وثاني أكسيد الكربون من الجو، وتستخدم طاقة الضوء الممتصة في تحليل قسم من الماء الموجود في الأوراق. بعد ذلك يتم تفاعل الهيدروجين

مع ثاني أكسيد الكربون لإنتاج الكربوهيدرات بينما ينطلق الأكسجين في الجو، ونتيجة لهذا الواقع فإن كفاءة النباتات في تحويل طاقة الشمس إلى طاقة مفيدة منخفضة جدا فهي لا تتعدى 1% في أفضل الأحوال، أما في التجارب المخبرية فإن هذه الكفاءة ترتفع لتصل إلى حوالي6%. وتقوم النباتات تحويل 10^{21} جول من الطاقة الشمسية الساقطة على الأرض وهو ما يعادل واحد بالألف من مجمل الإشعاع الشمسي الإجمالي الساقط على الأرض، إلا أن هذه النسبة الضئيلة جدا تعادل عشرة أضعاف ما استهلكه العالم من الطاقة عام 1974، وبإمكاننا استنتاج أن كمية الطاقة الشمسية الساقطة على الأرض تعادل على الأقل 10 ألاف مرة مقدار استهلاك العالم من الطاقة.

وبالإضافة إلى أن عملية التمثيل الضوئي تؤدي إلى إنتاج الغذاء لكل الأحياء على الأرض، إلا أن تلك النباتات التي يستهلكها الإنسان والحيوان لا ينتهي دورها عند حد الاستهلاك، إذ يتحول جزء من النباتات المستهلكة إلى بروتينات ودهون وتتبقى فضلات بعد عملية الهضم تحوي مواد عضوية يمكن الاستفادة منها في انتاج الميثان الذي يصلح كوقود، ويمكن تحويل ما يتم تجميعه من المخلفات والنفايات المنزلية إلى مصادر للطاقة سواء كان ذلك بواسطة الحرق مباشرة أو بإحدى عمليات تحليل المواد العضوية عن طريق: محاصيل الطاقة، انتاج الغاز من مخلفات الحيوانات والطاقة من القمامة والنفايات.

- **محاصيل الطاقة:** المقصود بمحاصيل الطاقة تلك النباتات التي يمكن تحويل منتجاتها إلى وقود يستخدم كمصدر للطاقة، ومن بين النباتات المهمة في هذا المجال، قصب السكر والذرة السكرية، والبطاطا الحلوة والنباتات التي تنتج منها الزيوت، وهذا لا يعني أن النباتات الأخرى لا تصلح كمحاصيل للطاقة، غير أن إمكانية الاستفادة منها أقل من السابقة، ناهيك أنه بالإمكان استعمال النباتات نفسها كوقود، في عملية حرق أخشاب وأغصان الأشجار كمصادر للطاقة، وتعتبر البرازيل من الدول الرائدة في مجال محاصيل الطاقة، حيث صدر قرار في البرازيل سنة 1930 ينص على إجبارية مزج البنزين بكحول الايثانول، غير أن توفر البترول بأسعار رخيصة أدى بالكحول إلى التراجع مثلما حدث مع مصادر الطاقة الأخرى، وعاد الاهتمام

بإنتاج كحول الايثانول مرة أخرى سنة 1973 حين أخذت أسعار النفط بالارتفاع، وتعتبر البرازيل ثاني بلد منتج لوقود الايثانول من محاصيل الذرة بنسبة مقدرة ب 24.9% سنة 2011، بالإضافة إلى أن 40% من محطات إنتاج الوقود الحيوي من محاصيل الطاقة في الولايات المتحدة تستخرج زيت الذرة خلال مراحل انتاج الايثانول وتبيعه في أسواق المواد الغذائية دون أسواق الوقود أو أسواق المواد الكيماوية، وقدر معروض وقود الايثانول في الولايات المتحدة سنة 2011 ب1.5 مليون باوند.

- **انتاج الغاز الحيوي من مخلفات الحيوانات ومن القمامة:** إن الاستفادة من مخلفات الحيوانات ليس بالأمر الجديد، فقد استعمل الإنسان ومازال مخلفات الحيوانات كأسمدة للتربة في الوقت الذي لم يكن باستطاعته صناعة الأسمدة الكيماوية، حيث أن هناك اهتماما متزايدا في الكثير من الدول لاستخراج الوقود الصناعي من المخلفات العضوية، والتي تشمل نفايات المدن والنفايات الصناعية والتجارية والنفايات الزراعية والسماد العضوي، وتجري حاليا إقامة العشرات من المصانع التجريبية لهذا الغرض، فمثلا في الولايات المتحدة الأمريكية تعمل المصانع على حرق هذه النفايات واستخدام الحرارة الناتجة عن ذلك في تشغيل توربينات لتوليد الكهرباء أو لتشغيل أجهزة التدفئة والتسخين، ويمكن القول ان حرارة 2 طن من الفضلات تساوي حرارة طن واحد من الفحم، وتجري عملية تحويل القمامة إلى غاز حيوي وسماد عضوي بطحنها وخلطها بالمياه، ثم تغذية أقبية التخمر اللاهوائية بهذا المعلق، ويجري التفاعل بمعزل عن الهواء بفعل بكتيريا الميثان، التي تحول جزءا من الكربون العضوي في القمامة إلى غاز قابل للاشتعال يتركب من ميثان (50%-60%)، ثاني أكسيد الكربون (35%-40%)، هيدروجين (1%-3%)، أكسجين (صفر-5%)، وغازات أخرى (1%-5%)، وقد حسبت كمية الغاز الحيوي الناتجة عن القمامة في أدنى معايير معالجتها بالتخمير لتكافئ 91 مترا مكعبا من الغاز الحيوي لكل طن من القمامة. ويتم إنتاج غاز الميثانمن مخلفات الحيوانات بواسطة طريقة تدعى الهضم اللاهوائي، إذ توضع مخلفات الحيوانات في وعاء يدعى الهاضم معزول الأكسجين ويكون الناتج غاز الميثان وأكسيد الكربون، ثم يجمع الغاز الناتج عن عملية تحلل المخلفات في خزان،

ليستعمل في الأغراض المطلوبة، ويبلغ حجم الغاز المنتج من المخلفات ما يعادل مرة ونصف إلى ضعف حجم الهاضم نفسه، بمعنى أن نسبة الميثان في الغاز الناتج عن فضلات الحيوانات تتراوح مابين 60% إلى 70%. وتحتوي المخلفات التي تبقى بعد انتاج الغاز على النيتروجين وهو ما يتم استعماله كسماد للنباتات، وبهذا الشكل يمكن الاستفادة من مخلفات الحيوانات التي تبقى بعد إنتاج الغاز على النيتروجين وهو ما يتم استعماله كسماد للنباتات، وبهذا الشكل يمكن الاستفادة من مخلفات الحيوانات باعتبارها مصدر طاقة ومصدر أسمدة في الوقت ذاته.

- **الطاقة من القمامة والنفايات (إعادة التدوير)**: بزيادة استهلاك الاقتصاد للمعادن وغيرها من المواد الخام يتزايد الضرر والهدر البيئي، وعلى الرغم من أن إعادة التدوير يبررها أنها بديل اقتصادي جذاب لارتفاع تكاليف أماكن ردم المخلفات، فإنها تخفض إلى حد كبير الأضرار التي تلحق بالنظام البيئي المسؤولة عن الكثير من انبعاثات الكربون والملوثات وتخريب سطح الأرض التي تنتج عن اقتصاد المواد، وهناك ثلاثة أسباب رئيسية لاسترداد المواد والطاقة من القمامة، وهي توفير الطاقة، توفير المواد، والإقلال من كمية القمامة المطلوب تصريفها. ويعتبر تصنيف وفرز مكونات القمامة من العمليات الضرورية لتدوير واستعادة المواد والطاقة، وتجري تلك العملية أما بطرق ميكانيكية أو بطرق يدوية. يمكن فرز القمامة بالطرق اليدوية في مواقع التولد، في محطات النقل المرحلي، في المحطات المركزية للمعالجة، وفي مواقع التصريف. وتتوقف نوعية وكميات المواد المسترجعة على حاجات السوق المحلي. وفي معظم الأحيان تشمل تلك المواد ورق الجرائد، الألمنيوم، الزجاج من القمامة المنزلية، الكرتون، الورق الفاخر، المعادن والخشب من القمامة الصناعية والتجارية، والأخشاب والقمامة كبيرة الحجم ذات القيمة من محطات النقل المرحلي ومواقع التصريف النهائي. هناك العديد من الطرق الميكانيكية يشيع استخدامها في الدول المتقدمة لفرز محتويات القمامة، من أهمها الفصل بالهواء، بالمغناطيس، بالغرابيل، التعويم، الضوء وغيرها. وتشمل تكاليف تجميع النفايات ونقلها حوالي 75% من جملة تكاليف منظومة تداولها وإدارتها، وقدرت الطاقة المنتجة من الكتلة الحيوية ومخلفات

المنازل المسترجعة ب259 تيرواط ساعي سنة 2007 وب267 تيرواط ساعي سنة 2008، وتساهم المخلفات الحيوية بنسبة 1% في عملية توليد الطاقة الكهربائية عبر العالم وقد تضاعفت مساهمة انتاج الطاقة من المخلفات منذ سنة 1990 حينما كانت تساهم فقط بإنتاج ما قدره 131 تيرواط ساعي.

- **طاقة الهيدروجين**: أصبح من الواضح أننا نستخدم وقودا تشكل على مدار 65 مليون عام مضت، وبالتالي فهو غير متجدد ولا يمكن تصنيعه مرة أخرى، وعرفنا كيف يمكن أن نحافظ عليه بترشيد استهلاكنا مع إيجاد بدائل له تتمثل في الطاقة المتجددة، ويعد غاز الهيدروجين أحد هذه البدائل ومن خواصه أن ليس له لون أو رائحة ويمثل 75% من كتلة الكون، ويوجد الهيدروجين على سطح الأرض متحدا مع عناصر أخرى مثل الأكسجين والكربون والنيتروجين، وهو ما يعني ضرورة فصله عن هذه العناصر حتى نستطيع استخدامه. ويبدأ تاريخ الهيدروجين نفسه مع الصينيين في القرن 19، ويتواصل مع اكتشافه وإطلاق اسمه عليه من قبل كافنديش ولافوازييه، إلى يومنا هذا وقد ظهر الهيدروجين في قطاع النقل منذ أكثر من 200 عام على شكل غاز يرفع البالونات، والمناطيد ذات المحركات في الجو، ويمكن إنتاج الهيدروجين بطرق مختلفة منها الوسائل محدودة النطاق مثل تعرق أنواع معينة من الطحالب، والتحلل الحراري المباشر، والتمثيل الضوئي المباشر، غير أنه يتم إنتاجه في المقام الأول إما من التحليل الكهربائي للماء أو تهذيب البخار للغاز الطبيعي، كما تشيع أيضا عمليات الأكسدة الجزئية لإنتاج الهيدروكربونات الأثقل وزنا مثل النفط والفحم الحجري، بينما يمكن أن يكون تحويل الكتلة الحيوية إلى غاز أسلوبا مهما أيضا، وفي الوقت الراهن يستخدم الهيدروجين في تصنيع الامونيا وفي تكرير البترول بغرض استخلاص الميثانول، كما يستخدم في وكالة ناسا لأبحاث الفضاء كوقود لسفن الفضاء أيضا في خلايا الوقود للحصول على الحرارة والكهرباء والمياه، وربما استخدم الهيدروجين في المستقبل لتسيير العربات كبديل للبنزين والسولار، وكذلك الطائرات وفي إمداد منازلنا بالطاقة، فالهيدروجين يحتوي طاقة عالية، كما أن الآلات التي تقوم بحرقه لا يصدر عنها أي ملوثات.

-

2-3 خصائص الطاقة المتجددة

للطاقة المتجددة عدة خصائص تميزها عن باقي الطاقات الأخرى من بين هاته الخصائص نذكر ما يلي:

2-3-1 خصائص الطاقة الشمسية

من المعلوم ان الطاقة الشمسية تعد المصدر الرئيسي للطاقة، كما أنها تنتج طاقة الكتلة الحيوية الموجود في أجسام الكائنات، وذلك من خلال امتصاص الكلوروفيل في النبات ل 0%فقط من ضوء الشمس الساقط عليه وهذا المقدار من الطاقة الضوئية تحصل عليه النباتات لتحوله إلى طاقة كيميائية، حيث تمتاز الطاقة الشمسية بالمقارنة مع مصادر الطاقة الأخرى بما يلي:

- أن التقنية المستعملة فيها ليست تطورا جديدا، وتبقى بسيطة نسبيا وغير معقدة بالمقارنة مع التقنية المستخدمة في مصادر الطاقة الأخرى؛
- أن مشاريع الطاقة الشمسية لا تسبب أي ضرر بيئي سواء عن طريق تلوث الهواء أو الماء أو التربة، فالخلايا الشمسية والأنظمة الفوتوفولطية تعد معدات نظيفة لا تنتج أي نوع من الملوثات؛
- أن خصوصية مناخ العديد من الدول النامية يجعلها تتوفر على عدد كبير من الساعات المشمسة، مما يحد من تبعيتها للدول الصناعية ويساهم في عملية نقل المعرفة وتحويل تكنولوجيات استغلال الطاقة الشمسية.

2-3-2 خصائص طاقة الرياح

تتميز طاقة الرياح بالعديد من الخصائص والمميزات الطبيعية والفنية منها:

- تنتج توربينات الرياح الطاقة من دون صدور ملوثات للبيئة، وهو ما يؤدي إلى خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وأكسيد النيتروجين، وأكسيد الكبريت، وهو ما يجعل استخدام طاقة الرياح يساهم في خفض التغيرات المناخية العالمية، والأمطار الحمضية، والمخاطر البيئية الأخرى؛

- توفر تقنيات تشييد وتصميم توربينات الرياح مساحات شاسعة سواء في الحقول حيث يمكن استخدامها في الزراعة والرعي، أو في مياه الشواطئ حيث أنها تقع بعيدة عن النشاطات البشرية المهمة، وحتى أنه يمكن تشييدها فوق المباني والسطوح، هكذا تميل لأن تكون مقبولة أكثر للسكان المحليين؛
- طاقة الرياح طاقة محلية تتحقق الاستفادة منها من خلال إمكانية استخدامها مع بعض وسائل تخزين الطاقة مثل البطاريات أو شبكات توليد الطاقة الكهربائية المائية ذات المضخات.

2-3-3 خصائص الطاقة المائية

تتميز الطاقة المائية عن غيرها من مصادر الطاقة بميزتين مهمتين:

- أنها طاقة مستمرة لا تنضب، وثانيهما أنها طاقة غير ملوثة للبيئة؛
- أنها تعتمد على مقدار هائل من الطاقة الكامنة في المياه الواقعة في المرتفعات، وبما أن جميع العوامل التي تشترك في تزويد هذه المياه بطاقتها الكامنة تعتبر دائمة كأشعة الشمس والتضاريس وحركة الهواء، فإنه يمكن القول أن الطاقة المائية مصدر للطاقة المتجددة لا ينضب ويختلف عن مصادر الطاقة الاحفورية التي تنضب مادتها الأولية.

2-3-4 خصائص الطاقة النووية

يعتمد استغلال الطاقة النووية على تكنولوجيات جد معقدة، غير أن كثافة الطاقة المولدة من التفاعلات النووية جد مرتفعة مقارنة بالطاقات الاحفورية، وحتى من الطاقات المتجددة الأخرى ويمكن أن تعادل ما تولده ملايين الأطنان من براميل البترول أو من الفحم الحجري وباقي عناصر الوقود الأحفوري، وإن مصدر وقود اليورانيوم متوفرة بكثرة وبكثافة عالية وهو سهل الاستخراج والنقل، على حين أن مصادر الفحم والبترول محدودة، ومن الممكن أن

تستمر المحطات النووية لإنتاج الطاقة في تزويدنا بالطاقة لفترة طويلة بعد قصور مصادر الفحم والبترول عن تلبية احتياجاتنا.

2-4 محفزات ومعوقات التوجه نحو الطاقات المتجددة

هناك العديد من المحفزات والمعوقات للتوجه نحو الطاقات المتجددة والتي تتمثل فيما يلي:

2-4-1 دوافع الاتجاه نحو الطاقات المتجددة

توجد عدة دوافع رئيسية محفزة للتوجه نحو هذه المصادر وهي:(**حسن**)

- **أمن الطاقة:** تشير أغلبية التوقعات إلى أن تضاءل احتياطات النفط والغاز وازدياد الاستهلاك العالمي للطاقة سيؤدي لزوال هذا المصدر الحيوي، وبالتالي وجب التفكير إيجاد مصادر أخرى بديلة؛
- **القلق من تغير المناخ:** بإمكان الطاقات المتجددة تأمين الاحتياجات البشرية للطاقة وتقليص انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري أملا في معالجة هذه المشكلة؛
- **كلفة الطاقة المتجددة:** والتي ما فتئت تتقلص منذ عقود، بحيث من المنتظر ان تستمر في الانخفاض نتيجة تحسن التكنولوجيات المستخدمة فيها، وسيستمر هذا الانخفاض مع نضوج هذه الصناعة.

2-4-2 معوقات استخدام الطاقة المتجددة

وتقسم هذه المعوقات إلى:) **محمود**(

- **معوقات مالية واقتصادية:** تتركز في ارتفاع التكلفة الرأسمالية للمشاريع مع قصور وغياب آليات التمويل، فضلا عن الاعتقاد الخاطئ بأن الاستثمار فيها يمثل مخاطرة مالية رغم نظافتها بيئيا، كما أن بعض البنوك

ترفض الإقراض والاستثمار فيها اعتقادا بأن الاستثمار فيها لا يكون ذو قيمة عينية واضحة وغير جاذب اقتصاديا؛

- **معوقات مؤسساتية وهيكلية:** يحتاج إنتاج واستخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة لتضافر جهود كل من السلطات التشريعية والتنفيذية كوزارة الطاقة، النقل، البيئة، المالية والبحث العلمي، لذا وجب تحديد الأدوار وخطط التنفيذ ووضع نظام إداري متكامل للتنسيق فيما بينها؛
- **معوقات فنية وتقنية:** يحتاج توطين تكنولوجيات الطاقات المتجددة لنقل معرفة تصنيع معداتها وتكنولوجياتها، ما يتطلب خبرة فنية تفتقر إليها اغلب الدول، لذا لابد من تنمية الجانب المعرفي في هذا المجال والعمل في ظل التكامل والتناغم؛
- **معوقات متعلقة بالوعي:** إن قلة الاهتمام باستخدام هذه المصادر والفهم الخاطئ لطبيعة عمل وتطبيقاتها يشكل عائقا كبيرا يحول دون الاعتماد عليه، ويقوي هذا العائق الشعور بقلة جدوى المساعي المتعلقة بالبيئة من ناحية، ومن جدوى استخدام نظم تعتمد على ظواهر طبيعية متغيرة.

3- الاستثمار في الطاقات المتجددة

الاستثمار في الطاقات المتجددة من بين المشاريع الأكثر أهمية في الآونة الأخيرة لما له من عوائد ودوافع بحيث نتطرق في هذا المبحث إلى ما يلي:

3-1 دوافع الاستثمار في الطاقات المتجددة

هناك ثلاثة دوافع رئيسية تحفز الدول إلى الاتجاه نحو الاستثمار في الطاقة المتجددة:

- **أمن الطاقة:** حيث تشير أغلبية التوقعات إلى ان تضاءل احتياطات البترول والغاز وازدياد الاستهلاك العالمي الحالي للطاقة، سوف تؤدي في النهاية إلى زوال هذا المصدر الحيوي للطاقة وبالتالي لابد من التفكير من الآن في إيجاد مصادر أخرى بديلة؛
- **القلق من تغير المناخ:** فبإمكان الطاقة المتجددة أن تساهم في تأمين احتياجاتنا للطاقة وتقلص في نفس الوقت من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري، كثاني أكسيد الكربون والميثان، تتزايد في الغلاف الجوي الرقيق المحيط بالكرة الأرضية وأن هذه الزيادة في كمية الغازات تزيد من ارتفاع درجة الحرارة في العالم، ويعتقد الكثير من هؤلاء العلماء ان ارتفاع درجات الحرارة هذا ينذر بنتائج سلبية وكارثية محتملة، وأن الوقت الحاضر هو الإطار الزمني الصحيح لمعالجة هذه المسألة، وأن هناك إجراءات يمكن اتخاذها، ومن هذه الإجراءات استعمال طاقة متجددة خالية من الكربون؛
- **كلفة الطاقة المتجددة:** التي ما فتأت تتقلص منذ عدة عقود ومن المنتظر ان تستمر تكلفة أنواع معينة من الطاقة المتجددة في الانخفاض، ويمكن إرجاع سبب تقلص تكاليف الطاقة المتجددة إلى تحسن تكنولوجيات انتاج الطاقة المتجددة، وينتظران يستمر هذا التقلص أثناء نضوج هذه الصناعة.

3-2 معوقات الاستثمار في الطاقات المتجددة

إن تمويل استخدام تكنولوجيا الطاقات المتجددة ينطوي بالضرورة على صعوبات قد تكون بعضها مألوفة في قطاع الطاقة بشكل عام، في حين نجد أن بعضها الأخر يقتصر على تكنولوجيات الطاقات المتجددة في حد ذاتها مما تعد حائلا دون انتشارها في العديد من الدول.

3-2-1 ارتفاع التكاليف

يعد انتاج الطاقات المتجددة تاريخيا أكثر تكلفة لعدة أسباب منها:

- غالبا ما تقع الموارد المتجددة في المناطق البعيدة التي تتطلب خطوط كهرباء طويلة ومكلفة بغية إيصالها للسوق؛
- بعض مصادر الطاقات المتجددة غير متوفرة باستمرار بسبب تأثيرات الطقس هذا ما يؤدي لطول فترة الإنتاج وبالتالي ارتفاع التكاليف؛
- إن التكنولوجيا المبتكرة لإنتاج الطاقات المتجددة حاليا ليست عالية التركيز مما يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة، هذا ما يؤدي إلى ارتفاع التكلفة الأولية لأجهزة استغلال الطاقات المتجددة، يشكل هذا السبب أحد عوائق انتشارها السريع.

3-2-2 تعدد المخاطر

تتعدد المخاطر وتتدخل فيما بينها بخصوص الطاقات المتجددة، فيما يلي أهمها:

- **مخاطر سياسية:** تتمثل فيما يلي:

- عدم توفر بيئة قانونية كافية؛
- احتمال ان تتراجع الحكومات عن اتفاقيات شراء الطاقة من مشاريع الطاقات المتجددة؛
- التغيرات في المواقف السياسية فيما يتعلق بالحوافز الضريبية المتعلقة بتكنولوجيا الطاقات النظيفة (مثلا عدم التأكد من تمديد فترة العمل بالتخفيضات الضريبية)؛
- عدم التأكد من تحقيق عوائد من انتاج الطاقات المتجددة؛
- طول فترة استرداد التكاليف.

- **مخاطر تقنية:** تتمثل في:

- عدم توفر معطيات سابقة حول الأداء المتميز لهذه التكنولوجيات وندرة مشغلي الطاقة الذين اثبتوا جدارتهم في ذلك؛
- الافتقار إلى خدمات هندسية متخصصة واليد العاملة الماهرة ومعدات الغيار من أجل التشغيل والصيانة؛
- إشكالية تخزين الطاقات المتجددة، فالطاقات المتجددة غير متاحة باستمرار إذ لابد من تطوير نظام لتخزينها.

- **مخاطر متعلقة بتوفر الموارد الطبيعية:** تتمثل أساسا فيما يلي:

- عدم التأكد من المعطيات حول الموارد الطبيعية المتجددة المتوفرة مثلا سرعة الرياح ومدة الإشعاع الشمسي؛
- عدم توفر بعض الموارد الطبيعية المتجددة باستمرار كالتقطع في الإشعاع الشمسي وهبوب الرياح، هذا ما ينجم عنه التقطع في الإمدادات بالطاقة.

- **مخاطر البنية التحتية:** تعد مشاكل توصيل الطاقات المتجددة إلى شبكات النقل والتوزيع من بين أهم المخاطر التي تعيق انتشار العديد من أنواع الطاقات المتجددة مثل استغلال طاقة الرياح في البحر.

4- الدراسات السابقة:

توجد عدة دراسات تطرقت لهذا الموضوع من جوانب مختلفة، نذكر منها:

4-1- دراسة (د.سامة بن أحمد إبراهيم العاني سنة 2007 (بعنوان: فرص استثمارية جديدة في تقنية الطاقة

أهمية ربط البحث العلمي مع الإنتاج الصناعي من خلال قنوات المتجددة وترشيد الكهرباء، تناو ل فيها

استثمارية جديدة، وضرورة توفير شروط للاستثمار في الطاقة المتجددة أهمها، القناعة الأولى للمستثمر

بالربح المحدد المتناسب مع السوق المحلي والخارجي، توفر القابلية لدى المستثمر على التطوير

المستمر، الحرص على دراسة الجدوى على مستوى وثيق وعالي الجودة . كما اقترح آلية من12 نقطة للفرص الاستثمارية الممكنة في الطاقة المتجددة و ترشيد الكهرباء بالمملكة العربية السعودية وما يتوقع لها من بوادر إيجابية في المستقبل .

4-2- مذكرة (زواويية حلام سنة 2013 (بعنوان: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية – دراسة مقارنة بين الجزائر،المغرب وتونس. وفيها أشارت إلى أن التوقعات الحالية لكل من النفط والغاز إنما تعتمد على التكنولوجيات المتاحة حاليا، و أي تطور ، و للطاقات المتجددة دورا التكنولوجيا يمكن من العثور على احتياطات جديدة من المصادر الاحفورية هاما في ترجمة الأبعاد البيئية، و من شان استراتيجيات تبني اقتصاديات الطاقات المتجددة أن تساهم في الرفع من كفاءة القطاعات الصناعية والزراعية والخدمية في الدول المغاربية، من خلال تعزيز مجانية الإمداد الطاقوي مستقبلا، إن الطاقة الشمسية هي الطاقة الوحيدة – لحد الآن– المرشحة لتحل محل الوقود الاحفوري – بعد نضوبه – في إنتاج الكهرباء بالدول المغاربية، كما خلصت إلى أن التخصيص الأمثل للموارد لا يتأتى إلا من خلال الاستثمار الأجنبي المباشر وغير المباشر لدعم التحول لاقتصاديات الطاقات المتجددة في الدول قيد الدراسة.

4-3- عرض (د.بدري عبد المجيد و زروقي إبراهيم سنة 2013(بعنوان: الاستثمار في الطاقة المتجددة سبيل لتحقيق التنمية المستدامة عرض التجربة الصينية، أشار ا لتركيز النظرية الاقتصادية على الكفاءة الاقتصادية واستخدام الموارد بينما النظرية البيئية تركز على تشغيل النظم البيئية والمحافظة على التوازن

البيئي، ورأيا إن الطاقات المتجددة هي أفضل حل لمشكلة الطاقة والبيئة والتنمية، لذا يجب الاعتماد عليها أكثر سواء أكان ذلك في القطاع الصناعي أو الخدمات أو قطاع العائلات خاصة في مجال إنتاج الكهرباء لقيادة قاطرة التنمية بنفس القوة والقدرة التي توفرها المصادر التقليدية .

4-4- ردراسة (برنامج الأمم المتحدة للبيئة سنة 2012 (بعنوان: تمويل الطاقة المتجددة في البلدان النامية للبيئة، تطرقت إلى وجود صلة وثيقة بين مخاطر الدولة والجوانب ذات الصلة بالحوكمة العامة، وشددت على العلاقة بين نوعية الإدارة، والشفافية والمساءلة في المؤسسات والمستويات الناتجة عن الاستثمار الخاص وخاصة الاستثمار الأجنبي المباشر، وعلقت الدراسة على الحوكمة تحديدا "قد تكون غامضة وتضم فئة المقصود الوقود الاحفوري (Fuels

خلاصة الفصل

تعتبر الطاقة بمختلف أنواعها هي المحرك الأساسي لعملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية وهي أهم أسباب النمو في مختلف المجالات، في كل دول العالم المتقدمة أو النامية، وتنمية وتطوير مصادر الطاقة وحسن إدارتها من أهم أساسيات التنمية المتواصلة ولإدارة موارد الطاقة والتحكم في استمرار تدفقها وترشيد استهلاكها، يتطلب التعرف على مصادرها وتوفير الإمكانيات التقنية والاهتمام بالبحث والتطوير في مجال الطاقة وخاصة المتجددة منها إذا علمنا أن المصادر التقليدية التي تعدنا بما تحتاج من الطاقة حتمية، كما أن المجال يبقى خصب للبحث عن الإمكانات الأخرى والتي مصدرها الكون لا غيره مما يجعل لا خيار سوى ضرورة مواصلة البحث والتجارب من أجل التوصل الابتكارات تمكن من الولوج المجال الطاقات الجديدة والمتجددة ولا يتسلى ذلك إلا لزيادة الاستثمار في هذا النوع الأخير، كون المصادر التقليدية في تناقص مستمر أمام الزيادة المتتالية في الاستهلاك ناهيك عن الأثر النار بالدينة ومسؤوليتنا تجاه الأجيال اللاحقة أو ما يعرف بالتنمية المستدامة، هذا ما سنتطرق إليه في الفصل الموالي للوقوف على تطور الاستثمار في الطاقات المتجددة وطنيا وعلى الصعيد العالمي.

تمهيد

إن الاهتمام المتزايد بالطاقات المتجددة له دوافعه المحفزة على ذلك، لما تمتاز به من خصوصيات متعلقة بالبيئة كونها طاقة نظيفة (طاقة خضراء)، بغض النظر عن كلفة الاستثمار فيها مقارنة مع الطاقات الاحفورية، وباقي التحديات الأخرى التي تواجهها، إلا انه رغم كل هذا فإن كثير من الدول على غرار اسبانيا، الصين، ألمانيا، وبعض الدول العربية كالجزائر، وكذا الهيئات (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة)، تبذل جهود كبيرة قصد تنميتها، وتطوير البحوث فيها، كونها تمثل البديل المستدام للطاقات التقليدية الناضبة لا محالة إذا ما تم ترشيد استهلاكها.

والجزائر كغيرها من الدول لها إستراتيجيتها الخاصة بتطوير الطاقات المتجددة، يوضع برنامج طموح على المدى البعيد مدعم بمجموعة من القوانين التي تدعم ذلك، بالإضافة إلى استحداث مجموعة من الهيئات تقوم على ذلك منها شركة الكهرباء، الطاقات المتجددة، ومراكز للبحث والتطوير، لتهيئة المناخ للاستثمار في هذا النوع من الطاقات سواء استثمارات ذاتية أو في إطار الشراكة.

1-الاهتمامات العالمية بالاستثمار في طاقات المتجددة

تشهد العالم اهتمامًا متزايدًا بالاستثمار في طاقات المتجددة، وذلك نظرًا للتحديات التي تواجهها صناعة الطاقة التقليدية وللأثر البيئي السلبي لاستخدام الوقود الأحفوري.

1-1-المناخ الدولي للاستثمار في طاقة المتجددة

تأسست الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA) في 26 يناير 2009، خلال المؤتمر الذي عقد على مدى يومين بمدينة بون في ألمانيا، وتحتضن إمارة ابوظبي مقر الوكالة بمدينة مصدر التي أنشأتها دولة الإمارات العربية المتحدة في ابريل 2006، وقد جاء تأسيس الوكالة استجابة للدعوة التي تبنتها ألمانيا لانشاؤها بهدف وجود كيان دولي يرعى مصالح الطاقة المتجددة، وتوجهاتها سعيا لتحقيق التنمية المستدامة، والعمل على تأمين مصادر الطاقة من خلال توفير مصادر بديلة، يمكن معها خفض انبعاثات غازات الدفينة المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري، وقد حدد ميثاق الوكالة ست مصادر للطاقة المتجددة تقع في نطاق عملها وهي (طاقة الكتلة الحيوية، طاقة حرارة باطن الأرض، الطاقة المائية، طاقة المحيطات، الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.) (،، جامعة الدول العربية)

1-1-1-الاتفاقيات، المؤتمرات والملتقيات الدولية

عقدت عدة مؤتمرات وملتقيات دولية تعني بالاهتمام بالطاقات النظيفة المتجددة، التي تراعي التوازنات البيئية، والدور المستدام لاستخدام الطاقات لضمان حقوق الأجيال القادمة، وهذا منذ سنة 1972، ومن بين هذه المؤتمرات على سبيل الذكر لا على الحصر نجد:

- مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية (ستوكهولم، 1972)؛

- اتفاقية كيوتو في اليابان لخفض انبعاث الغازات الضارة بالبيئة لعام 1997: اعتمد في اليابان عام 1997، وشمل تعهدات ملزمة قانونيا، بالإضافة إلى ذلك التعهدات الواردة في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ، ووافقت منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية، ومعظم البلدان التي تمر اقتصادياتها بمرحلة انتقالية، على تخفيض انبعاثاتها ب5 بالمائة على الأقل دون مستويات عام 1990 خلال الفترة (2008-2012 ((RCREEE59، 2013))

يبد أن السيطرة على انبعاث الغازات التي تسبب ارتفاع الحرارة تبدو بحاجة إلى قرارات سياسية صعبة، في وقت يشكل فيه النفط مصدرا رئيسيا للطاقة في العالم، والبلدان الغنية بصفة خاصة، ويعد عاملا أساسيا في تحقيق التنمية الاقتصادية في البلدان المنتجة له.

1-1-2-التمويل والاستثمار

على عكس محطات توليد الطاقة العاملة بالوقود الأحفوري، تتطلب مشاريع الطاقة المتجددة استثمارات مكثفة لرأس المال، والتي هي احد اكبر التحديات التي تواجهها، خاصة في البلدان النامية، تميل هذه المشاريع لتكون اصغر في الحجم من محطات الطاقة التقليدية، فإنها غالبا ما تكون أعلى نسبيا في تكاليف المعاملات، مع مخاطر سياسية وتنظيمية واقتصادية كلية عالية، لذا يطلب المستثمرون عوائد أعلى على استثماراتهم، ولجعل مشاريع الطاقة المتجددة قابلة للحياء ضمن هذه الظروف من الضروري ان تخفف الحكومات مخاطر الاستثمار من خلال توفير الدعم للوصول إلى التمويل من خلال خلق بيئة استثمارية آمنة، وهذا يحتاج إلى دعم ومجموعة من التدابير المالية.(المؤشر العربي للطاقة المتجددة(AFEX) المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE)، مصر، 2013،ص59)

1-1-3-الدعم والتدابير المالية

من أهم التدابير المالية ما يلي:

- **الحوافز:** تعتبر الحوافز الضريبية بالأساس، على شكل تدابير ضريبية، بمثابة أدوات لدعم السياسات، ولكن بخلاف أدوات حجر الزاوية فهي تلعب دورا تكميليا مهما في تحفيز تنمية الطاقة المتجددة، وتدعم الحوافز الضريبية الطاقة المتجددة عن طريق الحد من التكاليف الإجمالية لمشاريع الطاقة المتجددة، وبالتالي القيام بعملية جذب الاستثمارات؛
- **صناديق الطاقة المتجددة:** إلى جانب الحوافز الضريبية يمكن للحكومات تقديم أشكال أخرى من الدعم، والتدابير المالية للتصدي لحاجز ارتفاع التكاليف التأسيسية لمشاريع الطاقة المتجددة، وتشمل هذه الحوافز المنح، القروض الميسرة، الإعانات، والتمويل العام، وغيرها من الحوافز التي إما تخفض تكلفة المشروع أو تسهيل تمويل مشاريع الطاقة النظيفة، التي لولاها لن يحدث المشروع، إلى تمكين التحول السريع نحو سوق تنمية الطاقة المستدامة من خلال خلق ظروف عادية لاستثمار القطاع الخاص. (،، جامعة الدول العربية)
- ويمكن أيضا استخدام صناديق الطاقة المتجددة كوسيلة لجمع الضرائب، والرسوم من الصناعات القائمة على الوقود الأحفوري، وتوجيهها لتمويل مشروعات الطاقة النظيفة.

1-2-الجهود الدولية في تطوير استغلال الطاقة المتجددة

تطوير استغلال الطاقة المتجددة هو أحد الأولويات الرئيسية على الصعيد العالمي. هناك جهود دولية مشتركة تبذل لتعزيز وتسريع استخدام الطاقة المتجددة وتطويرها.

1-2-1-الإمدادات العالمية من الطاقة

شهد إجمالي الإمدادات النفطية العالمية (نفط خام وسوائل الغاز الطبيعي) خلال السنوات الأخيرة ارتفاعا تدريجيا، لقد شهد خلال عام 2013 ارتفاعا متواضعا بحدود 500 ألفب/ي، أي 0.6% مقارنة بالعام الماضي السابق ليصل 90.1 مليون ب/ي كما يوضح الجدول (الملحق رقم 05).

- **إمدادات دول اوبيك:** بلغ معدل الإمدادات النفطية (نفط خام وسوائل الغاز الطبيعي) لدول اوبيك حوالي 36 مليون ب/ي خلال عام 2013، مشكلة انخفاض بنحو 700 ألف ب/ي نسبة 1.9% مقارنة بعام 2012، لتنخفض بذلك حصة دول اوبيك من إجمالي الإمدادات النفطية العالمية من 41% عام 2012، إلى حوالي 40% عام 2013، كما يوضح (الملحق رقم 05).

وفي ظل وفرة إمدادات النفط العالمية فقد استمرت منظمة اوبيك بالعمل جاهدة على مراقبة سوق النفط العالمية على كتب، وإنتاج ما تحتاج إليه السوق من إمدادات، وذلك لشعورها بالمسؤولية تجاه السوق البترولية، ما كان له أثر هام في استقرار السوق، والأسعار خلال العام، وقد عقدت منظمة اوبيك اجتماعين عاديين على المستوى الوزاري خلال عام 2013، واتخذت الإجراءات التي من شأنها أن تساعد على استقرار السوق، وبدرجة أكبر؛

- **إمدادات دول خارج اوبيك:** بلغ إجمالي الإمدادات النفطية لمجموعة الدول المنتجة من خارج منظمة اوبيك خلال عام 2013 نحو 54.1 مليون ب/ي بزيادة حوالي 1.2 مليون ب/ي أي بنسبة 2.3%مقارنة بعام 2012، كما يتضح في (الملحق رقم 05). (تقرير الأوبك،)

وعلى الرغم من الانخفاض التقليدي في الإنتاج الذي تعاني منه دول عديدة من خارج اوبيك، فقد استطاعت دول هذه المجموعة تحقيق زيادة صافية كبيرة في الانتهاج، بخلاف التوقعات التي تشير إلى وصول الانتهاج النفطي فيها إلى ذروته، وقد كان مصدر الجزء الأعظم من ذلك الزيادات في الإمدادات

و.م.أ، التي تزايد إنتاجها بنحو 1.1 مليون ب/ي خلال عام 2013، بالمقارنة مع عام 2012، هذا بالإضافة إلى دول أخرى، وان كانت بدرجة اقل وبخاصة كندا 200 ألف ب/ي، ودول الاتحاد السوفيتي السابق حوالي 140 ألف ب/ي، بالنتيجة تمكنت دول منظمة التعاون الاقتصادي، والتنمية (AECD) من زيادة مستويات إمداداتها بشكل كبير ليزيد عن 22 مليون ب/ي خلال العام، أما بالنسبة لإمدادات الدول النامية فقد شهدت انخفاضا في إنتاجها بحدود 30 ألف ب/ي خلال العام2. (تقرير الأوبك،)

1-2-2-أهم الاستثمارات العالمية في الطاقات المتجددة

لقد ازدادت الاستثمارات العالمية في مجال الطاقة الشمسية، إذ تستثمر الدول المصنعة أموالا طائلة في مجال الخلايا الشمسية، وذلك على مستوى البحث، التطوير، والتطبيق، بغية الوصول إلى تخفيض أسعارها، وزيادة كفاءتها، وتسهيل طرق إنتاجها، وجعلها واعدة للإنتاج، والتطبيق الموسع، كما تسعى هذه الدول الصناعية جادة من خلال مراكز البحث، والتطوير إلى تخفيض تكلفة الوات إلى (0.5) أو 1 دولار، ولا غرابة في ذلك، فقد كانت تكلفة الوات تتراوح بين 300-350 دولار في الخمسينات، حين كان هذا المجال مقصورا على أبحاث الفضاء، وعليه فإن الأرقام المشار إليها في ميزانية الإنفاق، ومبالغ الاستثمارات إنما تدل على ما توليه الدول المتقدمة من اهتمام بالغ للطاقة، وأن المصادر التقليدية آخذة في النضوب، بالإضافة إلى ضمان استحواذها على الأسواق العالمية لمنتجات الفولت ضوئيات، وقد تخصصت العديد من الشركات العالمية المصنعة للخلايا الشمسية: الشركات العالمية العاملة في هذا المجال كثيرة من بينها:شركة سولار الألمانية، القوات وات الفرنسية، أتيار سولار في ايطاليا، كرونا في يوغسلافيا، استر وبور في كندا، هيليوديناميكا في البرازيل، وشركات عديدة في الولايات المتحدة واليابان وهناك شركات متعددة الجنسيات أيضا.((الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دول الامارات العربية، 2023)).

فضلا عن الاستثمار في الطاقة الشمسية، فقد انتشر استخدام طاقة الرياح في العديد من بلدان العالم، وان تركزت اكبر هذه المعدلات في بعض البلدان الأوروبية، فالدانمرك تحصل على حوالي 1.5% من طاقتها الكهربائية من توربينات الرياح، وفي أجزاء من ألمانيا يتم توليد حوالي 75% من الطاقة الكهربائية من الرياح، وفي مقاطعة بامبيلونا/اسبانيا تمثل نسبة القدرات المركبة من مزارع الرياح المرتبطة بالشبكة 50%من إجمالي القدرات اللازمة للمقاطعة، علما بأن إجمالي القدرات العالمية من التوربينات قد بلغت 93881 ميجاوات ببداية 2008، أي بزيادة مقدارها 25% عن العام 2006، وقد أدت الزيادة العالمية في نمو تركيبات توربينات الرياح إلى تشبع مصانع الإنتاج إلى حد توقيع عقود تنص على بدء توريد التوربينات بعد عامين على الأقل من تاريخ التوقيع، في حين أنها لم تكن تستغرق في الماضي سوى شهور معدودة، هذا على الرغم من ارتفاع أسعار التوربينات بنحو 35 %كنتيجة لزيادة الطلب عليها، وأيضا للزيادة العالمية في أسعار المواد الخام، والتي انعكست بطبيعة الحال على أسعار التوربينات الحرارية، وبالنظر إلى خريطة مزارع الرياح في الوطن العربي لعام 2007 نجد أن مصر، المغرب وتونس تتصدر الدول العربية بإجمالي قدرات مركبة (310م.و)، (124م.و)، (20م.و)، على الترتيب، لتبلغ مساهمة طاقة الرياح نحو 0.17 من إجمالي القدرات المركبة بالوطن العربي، وهي مساهمة صغيرة ومحدودة خاصة إذا قورنت بقدرات المحطات الحرارية. (الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دول الامارات العربية، 2023)

وتحظى مشاريع الطاقة المتجددة اليوم باهتمام عالمي متزايد نظرا للفوائد البيئية والاقتصادية التي توفرها، ووفقا للتقارير المالية التي أوضحتها مؤسسة بلومبيج، فقد قدرت معدل الإنفاق العالمي في قطاع الطاقة المتجددة إلى نحو 200 مليار دولار عام 2010، بعد ان بلغ 162 مليار دولار في عام 2009، كما قامت الدول الاقتصادية الكبرى باستثمارات ضخمة في مجال التقنيات النظيفة، فعلى سبيل المثال استثمرت الصين مبلغ 34.5 مليار دولار عام 2009، في نظم توربينات الرياح والألواح الشمسية، وغيرها من التقنيات النظيفة الأخرى، في حين أنفقت الولايات المتحدة في عام ذاته حوالي 16.6 مليار دولار في مجال التقنيات النظيفة،

فعلى سبيل المثال قامت أكثر من 100 دولة في مطلع عام 2010 بوضع نوع من السياسات المتعلقة بتطوير قطاع الطاقة المتجددة مقارنة ب 55 دولة، باشرت بالقيام بتلك الخطوات في أوائل عام 2005، وهو ما يعد إشارة واضحة على قيام الحكومات في جميع أنحاء العالم بوضع قضية الطاقة المتجددة في مقدمة أجندتها، وصدارة أولويتها. تستثمر الدول المصنعة أموالا طائلة في مجال الخلايا الشمسية، وذلك على مستوى البحث، التطوير والتطبيق بغية الوصول إلى تخفيض أسعارها، وزيادة كفاءتها، وتسهيل طرق إنتاجها، وجعلها واعدة للإنتاج، والتطبيق الموسع.((حسن ي.)

1-2-3-دراسات في الاستثمارات الحكومية واستثمارات القطاع الخاص

أوضح مساعد الامين العام للأمم المتحدة أشيم شتاينر في بيان له "ان قصة الاستثمارات في الطاقة المستدامة عام 2009 قصة مرونة، إحباط، تصميم، على الرغم من الانتكاسة الاقتصادية، وخيبة أمل الذين سعوا إلى توقيع معاهدة دولية ملزمة بشأن المناخ، وأوضح شتاينر انه كان هناك تصميم من جانب العديد من اللاعبين الصناعيين والحكومات لتحويل الأزمة المالية والاقتصادية إلى فرصة لتحقيق نمو صديق للبيئة.

واستنادا إلى التقارير، فقد جاءت نسبة 60% من كافة سعة الطاقة المركبة عام 2009، في أوروبا من مصادر متجددة، وأصبح خمس الطاقة في القارة "اخضر"، وقد أنفقت أوروبا ما يعادل 43.7 بليون دولار على تنفيذ مشاريع طاقة متجددة في سنة 2008، مسجلة بذلك هبوطا بقيمة 4.7 بليون دولار بالمقارنة مع عام 2009 بسبب تباطؤ الاقتصاد.

وقفزت استثمارات على الطاقة المتجددة، الولايات المتحدة إلى نسبة تزيد بقليل من 50% من كافة استثمارات الطاقة، وأصبحت شركة أمريكية، هي قيرست سولار، الشركة الأولى في العالم التي أنتجت أكثر من جيغا وات واحد من الطاقة الشمسية في سنة واحدة، وأصبحت الولايات المتحدة الآن اكبر منتج لمادة الايثانول، وللطاقة الجيولوجية الحرارية، وطاقة الكتلة البيولوجية، وضعت ست وثلاثون ولاية زائد واشنطن العاصمة أهدافا

لتأمين، ان نسبة معينة من كافة أنواع الطاقة المستهلكة في الولاية تأتي من مصادر طاقة شمسية، طاقة الرياح، طاقة الكتلة البيولوجية، طاقة الايثانول، أو مصادر طاقة متجددة أخرى، وساعد ذلك في زيادة الطلب كما أكنت التقارير. (تقرير الأوبك،)

2-استراتيجيات برامج تطوير الطاقة المتجددة في الجزائر

تتبنى الجزائر استراتيجيات وبرامج لتطوير الطاقة المتجددة بهدف تحقيق الاستدامة البيئية وتنويع مصادر الطاقة. فيما يلي بعض الاستراتيجيات والبرامج المهمة في هذا الصدد:

2-1 استراتيجية الجزائر في تطوير الطاقات المتجددة

استراتيجية الجزائر في تطوير الطاقات المتجددة تهدف إلى تحقيق أهداف استدامة الطاقة وتنويع مصادر الطاقة والحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري. تركز الاستراتيجية على تعزيز استخدام الطاقة المتجددة وتطوير البنية التحتية اللازمة لتوليد واستخدام هذه الطاقة.

2-1-1 كرونولوجيا تطور الجانب التشريعي

عرف الجانب التشريعي عدة تطورات فيما يخص جانب الاستثمار في مجال الطاقة، أهمها:

- **القانون 09-99**: يهدف هذا القانون إلى تحديد شروط السياسة الوطنية للتحكم في الطاقة،ووسائل تأطيرها، ووضعها حيز التنفيذ، حسب المادة الأولى منه، فهو بذلك يرسم الإطار العام للسياسة الوطنية في ميدان التحكم في الطاقة، لهذا الغرض تم اعتبار ترقية الطاقات المتجددة إحدى أدوات التحكم في الطاقة. يستند نمط الاستهلاك الوطني، باعتباره إطارا مرجعيا لتوجيه، وتسيير الطلب على الطاقة، على الخيارات الطاقوية الآتية:

الاستعمال الأولوي، والأقصى للغاز الطبيعي، لاسيما في الاستخدامات الحرارية النهائية، تطوير استعمال غاز البترول المميع (GPL) بالتكامل مع الغاز الطبيعي، توجيه الكهرباء نحو استخداماتها الخاصة، ترقية الطاقات المتجددة، التخفيض التدريجي لنسبة المنتوجات البترولية في ميزانية الاستهلاك الوطني للطاقة، الحفاظ على الطاقة، والاستبدالات مابين الطاقات واقتصاديات الطاقة على مستوى إنتاج الطاقة وتحويلها واستعمالها. (الجزائرية، 2009)

القانون 01-202: وهو القانون المتعلق بالكهرباء، والتوزيع العمومي للغاز، والذي صدر في 05 فيفري 2002م. إن هذا القانون الذي وضع أساسا لتحرير هذا القطاع، وضع إجراءات من أجل ترقية إنتاج الكهرباء، انطلاقا من الطاقات المتجددة، وكذا إدماجها في الشبكة، وفي إطار تطبيق هذا القانون تم الإعلان على المرسوم المتعلق بتكاليف التنويع، حيث ينص على منح تعريفات تفاضلية على الكهرباء المنتجة، انطلاقا من الطاقات المتجددة، والتكفل من طرف مسير شبكة نقل الكهرباء على حسابه الخاص بإيصال التجهيزات الخاصة بها. (العدد08، 2012)

القانون 09-04: القانون المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، الصادر في 04 أوت 2004، وينص هذا القانون المتعلق بترقية الطاقات المتجددة لأغراض التنمية المستدامة على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة. كما ينص أيضا على التشجيع على الدفع إلى تطويرها، وإنشاء مرصد وطني للطاقات المتجددة، يعود عليه الفضل في ترقية الطاقات المتجددة وتطويرها، كما أن النصوص القانونية محدودة جدا.وكما نص مجلس الوزراء خلال اجتماعه في 03 فيفري 2011، برئاسة رئيس الجمهورية على برنامج تطوير الطاقات المتجددة، وكذا على سياسة اقتصاد الطاقة، مشددا على ضرورة تكريس فترة 2011-2013، كلية للتحكم في المعارف، والتكنولوجيات ذات صلة بهذا المجال، إلى غير ذلك من القوانين، والأوامر المتعلقة بتطوير، والاستثمار في هذا النوع من الطاقة في الجزائر.((الجريدة الرسمية، 2004))

2-1-2 برنامج الطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية

تمهيدًا لبرنامج الطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية في الجزائر، يمكننا القول إن البرنامج يأتي استجابةً للتحديات البيئية والطاقوية التي تواجهها البلاد، ويركز على تطوير قطاع الطاقة المتجددة وتعزيز الكفاءة الطاقوية لتحقيق الاستدامة والتنوع في مصادر الطاقة.

2-1-2-1-برنامج الطاقات المتجددة

مهدت الجزائر لديناميكية الطاقة الخضراء بإطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، وتستند رؤية الحكومة الجزائرية على استراتيجية تتمحور حول تثمين الموارد التي لا تنضب مثل الموارد الشمسية، واستعمالها لتنويع مصادر الطاقة، وهذا لإعداد جزائر الغد، ودخول في عصر الطاقة الجديدة المستدامة. ملخص برنامج الطاقات المتجددة حسب كل نوع من فروع الإنتاج، متمثلة كالتالي:

- **الطاقة الشمسية الكهروضوئية:** تستند الإستراتيجية الطاقوية للجزائر على التسريع في تطوير الطاقة الشمسية، فالحكومة تخطط إلى إطلاق عدة مشاريع شمسية كهر وضوئية بقدرة كاملة حوالي 800 ميغاواط/ ذروة إلى غاية 2020، وكذا انجاز مشاريع أخرى ذات قدرة 200 ميغاواط/ذرة في الفترة الممتدة بين 2021 و2030. (برنامج الطاقة المتجددة والفعالية الطاقوية، مرجع سابق)؛
- **الطاقة الشمسية الحرارية:** في المرحلة الممتدة مابين 2016 و2020، سيتم إنشاء، وتشغيل أربع محطات شمسية حرارية مع تخزين بقدرة إجمالية تبلغ حوالي 1.200 ميغاواط، ويتوقع في برنامج الفترة مابين 2021 و2030، إنشاء قدرة تبلغ حوالي 500 ميغاواط في السنة، وهذا إلى غاية 2023، ثم 600 ميغاواط في السنة إلى غاية 2030. (برنامج الطاقة المتجددة والفعالية الطاقوية، مرجع سابق)؛
- **طاقة الرياح:** بدأ برنامج الطاقات المتجددة في المرحلة الأولى الممتدة مابين 2011 و2013 بتأسيس أول مزرعة هوائية بقدرة تبلغ 10 ميغاواط بأدرار، وانجاز بين فترة 2014 و2015 مزرعتين هوائيتين

تقدر طاقة كل واحدة منها ب20 ميغاواط. وسوف يشرع في إجراء دراسات لتحديد المواقع الملائمة لانجاز مشاريع أخرى في الفترة الممتدة مابين 2016 و2030 بقدرة تبلغ حوالي 1.700 ميغاواط. (برنامج الطاقة المتجددة والفعالية الطاقوية، صفحة 20)

2-1-2-2-برنامج الفعالية الطاقوية

انطلاقا من إرادة الجزائر في تشجيع استعمال الطاقة بأكثر مسؤولية، والمحافظة على الموارد، وكذا ترسيخ الاستهلاك الأمثل يظهر الهدف من الفاعلية الطاقوية، والذي يكمن في انتاج نفس المنافع أو نفس الخدمات، ولكن باستعمال اقل طاقة ممكنة. ويتضمن هذا البرنامج أعمالا تشجع على اللجوء إلى أشكال الطاقة الأكثر ملائمة لمختلف الاستعمالات، والتي تتطلب تغيير السلوكيات وتحسين التجهيزات، ويتمثل هذا البرنامج فيما يلي:

- **العزل الحراري للمباني:** يعتبر قطاع البنايات في الجزائر الأكثر استهلاكا للطاقة، ويبلغ أكثر من 42% من الاستهلاك النهائي، وتسمح أعمال التحكم في الطاقة المقترحة لهذا القطاع، ولاسيما إدخال العزل الحراري في المباني بتقليص استهلاك الطاقة المرتبطة بتدفئة، وتكييف السكن بحوالي 40%. (برنامج الطاقة المتجددة والفعالية الطاقوية، صفحة 14)
- **تطوير سخان الماء الشمسي:** إدخال سخان الماء الشمسي في الجزائر مايزال في الطور الأول، ولكن القدرات في هذا الميدان جد معتبرة، وفي هذا الاتجاه يرتقب تطوير سخان الماء الشمسي كبديل تدريجي لسخان الماء التقليدي، كما أن سخان الماء الشمسي سيدعم من طرف الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة. (برنامج الطاقة المتجددة والفعالية الطاقوية، صفحة 14)
- **تعميم استعمال المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة:** في إطار الفعالية الطاقوية كانت هناك استراتيجية في أفاق 2020 للحظر التدريجي للمصابيح الكلاسيكية، وبالموازاة مع ذلك فإنه كان من

المزمع تسويق بضعة ملايين من المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض، ومن جهة أخرى فإن الإنتاج المحلي لمصابيح ذات الاستهلاك الضعيف سوف يحظى بتشجيع، ولاسيما من خلال خلق شراكة بين المنتجين المحليين، والأجانب. (برنامج الطاقة المتجددة والفعالية الطاقوية، صفحة 15)

- **إدخال النجاعة الطاقوية في الإنارة العمومية:** كونها من ضمن المراكز الأكثر استهلاكا للطاقة لدى الجماعات المحلية، ويتمثل برنامج التحكم في الطاقة الموجه لهذا الغرض في تعويض كل المصابيح من النوع الزئبقي (الكثيرة الاستهلاك للطاقة) بمصابيح الصوديوم؛
- **ترقية الفعالية الطاقوية في القطاع الصناعي:** يتمثل الاستهلاك الطاقوي للقطاع الصناعي حوالي الربع من مجمل الاستهلاك النهائي الوطني للطاقة. (برنامج الطاقة المتجددة والفعالية الطاقوية، صفحة 15)

2-2 البرامج والمشاريع الاستثمارية في الطاقات المتجددة في الجزائر

هناك عدد من البرامج والمشاريع الاستثمارية في الطاقات المتجددة التي تم تنفيذها أو تخطيطها في الجزائر وفيما يلي بعض الأمثلة على ذلك:

2-2-1 مشاريع الطاقة الشمسية

من أهم مشاريع الطاقة الشمسية في الجزائر ما يلي:

- إنشاء مركز ترقية الطاقات المتحددة في 22 مارس 1988 بوزريعة، ومحطة التحارب الخاصة بالوسائل الصحراوية العميقة الترقية وتصنيع الوسائل الشمسية الصناعية في الصحراء؛
- مشروع محطة مختلطة شمسية – غاز في حاسي الرمل، تم التوقيع عليه في 16 ديسمبر200 ، بقدرة 150 ميجاواط، بحيث تكون 5% على الأقل منتجة من مصدر الشمسي، ينفذه اتحاد شركات إسباني؛

- مشروع الإنارة بالطاقة الشمسية الذي جهز بنظام شمسي فولتوفولطي بقوة 6 كيلوواط كالوري لتزويد 20 قرية تالية بالطاقة الشمسية في الجنوب الكبير وسخان مالي للتوزيع العمومي لتزويد السكان بالماء الصحي؛
- تزويد محطة نفطال في الجزائر بالطاقة الشمسية في 26 أفريل 2004 باستطاعة 6.6 كيلوواطكريت؛
- مشاريع المحافظة السياسية للتنمية السهوب تضم مجموعات تركيبية ومصحات شمسية، ومحركات رياحية؛
- مشروع تطوير سوق استعمال الطاقة الشمسية لتدفئة الماء الصحي المنطلق في جانفي2007؛
- البرنامج الوطني للإثارة الريفية 2009 - 2006 الذي يستهدف التزويد بالكهرباء من طريق الطاقة الشمسية 16 قرية بفعل الإنارة الفولطية بما يكفل ايصال الكهرباء إلى 2000 منزل ريفي على الأقل. ((أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء، 2030-2010، صفحة 70)).

2-2-2 مشاريع طاقة الرياح

من أهم مشاريع طاقة الرياح في الجزائر:

- مشروع المحطة المختلطة –ريحي-ديازيل الذي ترعاه نيوإينارجي الجربا NEAL بقدرة 10 ميجاواط؛
- بناء أول حضيرة للرياح في تندوف بالتعاقد مع الشركة الفرنسية Vergnet، تم إنهاؤها في2012 . (أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء، 2030-2010، صفحة 70)

- 2-2-3 البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة في الجزائر

إن إدماج الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الوطنية يمثل تحديا كبيرا من أجل الحفاظ على الموارد الأحفورية، وتنويع فروع إنتاج الكهرباء والمساهمة في التنمية المستدامة. بفضل البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2011-2030، تتموقع هذه الطاقات في صميم السياسات الطاقوية والاقتصادية المتبعة في الجزائر، لاسيما من خلال تطوير الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. ((فروحات، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية

المستدامة في الجزائر: دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير في الجزائر3، 2012، الصفحات 152-153)).

إدخال فروع الكتلة الحيوية تثمين استعادة النفايات الطاقة الحرارية والأرضية، وتطوير الطاقة الشمسية الحرارية إن سعة برنامج الطاقة المتجددة المطلوب إنجازه لتلبية احتياجات السوق الوطنية خلال الفترة 2015-2030 يقدر ب 22000 ميغاواط، حيث سيتم تحقيق 4500 ميغاواط منه بحلول عام 2020. يتوزع هذا البرنامج حسب القطاعات التكنولوجية كما يلي :

- **الطاقة الشمسية**: 57513 ميغاواط طاقة الرياح : 105 ميغاواط؛
- **الطاقة الحرارية** : 2000 ميغاواط – الكتلة الحيوية : 1000 ميغاواط؛
- **التوليد المشترك للطاقة** : 400 ميغاواط؛
- **الطاقة الحرارية الأرضية** : 15 ميغاواط.

سيسمح تحقيق هذا البرنامج بالوصول في أفاق 2030 لحصة من الطاقات المتجددة بنسبة 27% من الحصيلة الوطنية لإنتاج الكهرباء. كما أن إنتاج 22000 ميغاواط من الطاقات المتجددة، سيسمح بادخار 300 مليار متر مكعب من حجم الغاز الطبيعي، أي ما يعادل 8 مرات الاستهلاك الوطني لسنة 2014 ووفقا للأنظمة المعمول بها، فان الجار هذا البرنامج مفتوح أمام الم التشريع من القطاع العام والخاص. ((http://www.andi.dz/index.php/ar/les.energies).

2-3 أفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر

من أهم محطات الجزائر في طريقها إلى الاستثمار في الطاقات المتجددة ما يلي:

- **برنامج الكهرباء باستخدام الطاقات المتجددة:** إن تجسيد برنامج الكهرباء باستخدام الطاقات المتجددة سيكون له تأثير مباشر على مخطط الحظيرة الوطنية للكهرباء، حيث أن دخول المحطات الشمسية الحرارية سيسمح لها في تغطية نقاط الاستهلاك، وفي أفاق 2020/،2030 يكون ما قيمته 12000 ميغاواط مصدرها الطاقات المتجددة. الاحتياجات المالية للبرنامج الوطني للطاقات المتجددة، يتوقع أن تقدر التكلفة الإجمالية لبرنامج الكهرباء من الطاقة المتجددة في أفاق 2030/2020 حوالي 1493 مليار دج، و4377 مليار دج، على التوالي إن تكلفة هذا الانجاز وفق الطريقة التقليدية لنفس القدرات المتوقعة في برنامج إنتاج الكهرباء، باستخدام الطاقات المتجددة تبلغ حوالي 339 مليار دج، 1134 مليار دج، على التوالي، وعليها فإن فرق التكلفة هو 1157 مليار دج للفترة (2020/2011)؛
- **اقتصاد المحروقات فيما يتعلق بالسوق الوطنية:** إن تطور حصة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي يؤدي بالنتيجة إلى تخفيض الاستهلاك الإجمالي المتراكم من الغاز الطبيعي ب10 مليار $م^3$ خلال الفترة (2020/2011)، وب 37 مليار $م^3$ خلال الفترة (2030/2011)، سيقدر ب151 مليار $م^3$، و354 مليار $م^3$، في حالة حظيرة وطنية حرارية تقليدية من دون الطاقات المتجددة، فيما يبلغ 141 مليار $م^3$، و281 مليار $م^3$، في حالة الحظيرة الوطنية الحرارية التقليدية بإدماج الطاقات المتجددة؛
- **برنامج التصدير:** إن الأهداف المحددة لتصدير الكهرباء تقوم بإنتاج 2000 ميغاواط، تمثل 200 ميغاواط منها طاقة الرياح، و1800 ميغاواط عبارة عن طاقة شمسية حرارية، قبل عام 2020، وكذا 10000 ميغاواط في أفاق 2030 منها 1000 ميغاواط من طاقة الرياح،و9000 ميغاواط تمثل الطاقة الشمسية الحرارية. ((المستدامة، 2017)).

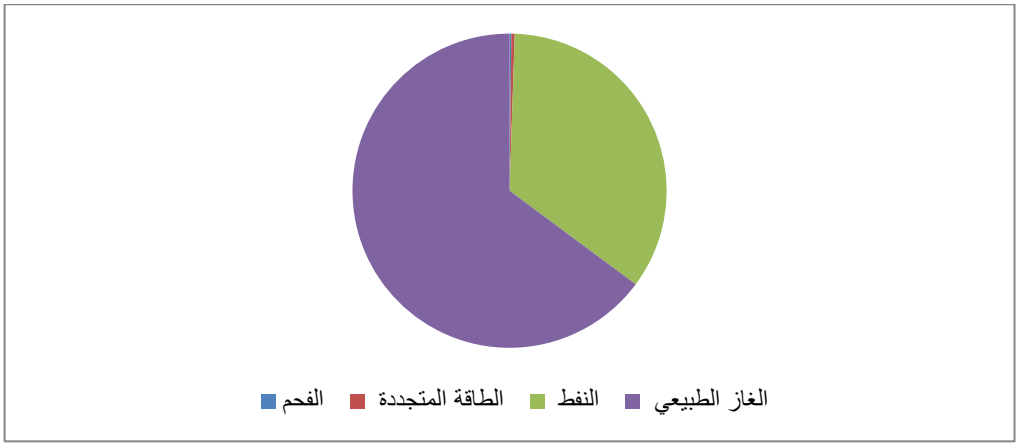
3-واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر

واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر يشهد تطورًا ملحوظًا في السنوات الأخيرة. حكومة الجزائر قامت باتخاذ عدة إجراءات وتوفير التسهيلات اللازمة لجذب الاستثمار في هذا القطاع الحيوي. وفيما يلي بعض النقاط التي تعكس واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر:

3-1- احصائيات عن حجم الاستثمار في الطاقات المتجددة بالجزائر

حسب ما جاء في التقرير العالمي حول وضعية الطاقات المتجددة لمبادرة شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين REN 21 احتلت الجزائر المرتبة الثالثة إفريقيا في مجال قدرة الطاقات المتجددة المنشأة بـ 0.5 جيغا واط في نهاية سنة 2020 وذلك بعد كل من جنوب إفريقيا المحققة 3.8 جيغا واط ومضر بحوالي 2 جيغاواط (طاقة متجددة)، الجزائر ثالث بلد افريقي من حيث القدرات المنشأة في نهاية (2021/2020)[1]، إلا أنه ومن جهة أخرى تعد من أكثر الدول استهلاكا للطاقة خاصة التقليدية منها والشكل التالي يوضح ذلك:

الشكل (2-1): مزيج الطاقة بالجزائر سنة 2019

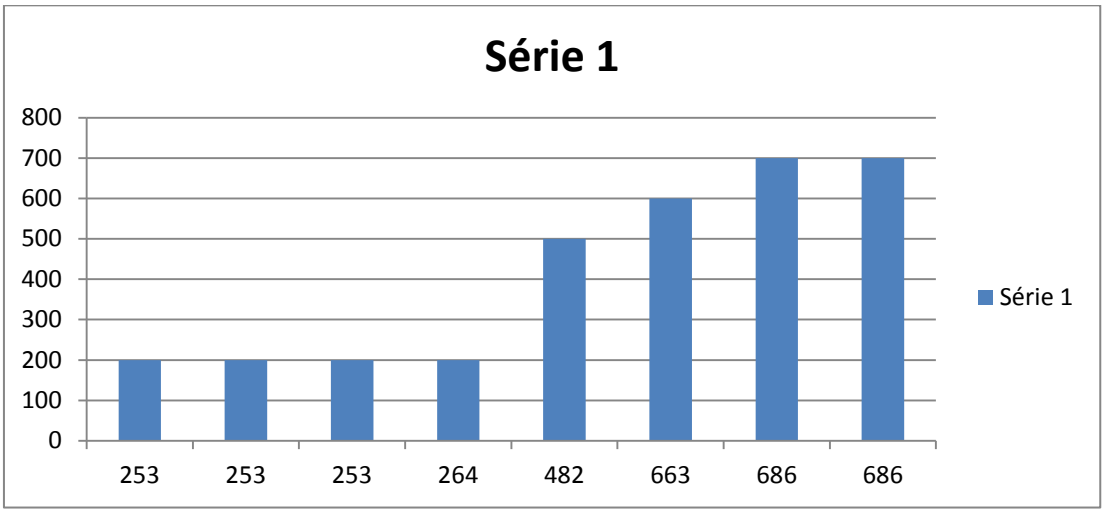


Source : (**Zahraoui**, **Basir Khan**, **Alhamrouni** ,**Mekhilf**, **F ahmed**, **2021**, **P**.7)

[1]Mohtashan J-(2015), Review article – renewable, enegies, emergypiocdia 74, pp, 1289- 1289- doi : 10, 1016/j. egypro- 2015. 07- 774

وبسبب الطلب المتزايد على الطاقة تزاما مع النمو السكاني والاقتصادي تجد طرق توليد الطاقة التقليدية صعوبة في تلبية هذه الزيادة إلى جانب مساوئها على البيئة مع دفع دولة الجزائر إلى رفع انتاجيتها في سوق الطاقات المتجددة، والشكل التالي يوضح ذلك.

الشكل (2-2): حجم الطاقات المتجددة في الجزائر من 2011 إلى 2020 (بالميغاواط)



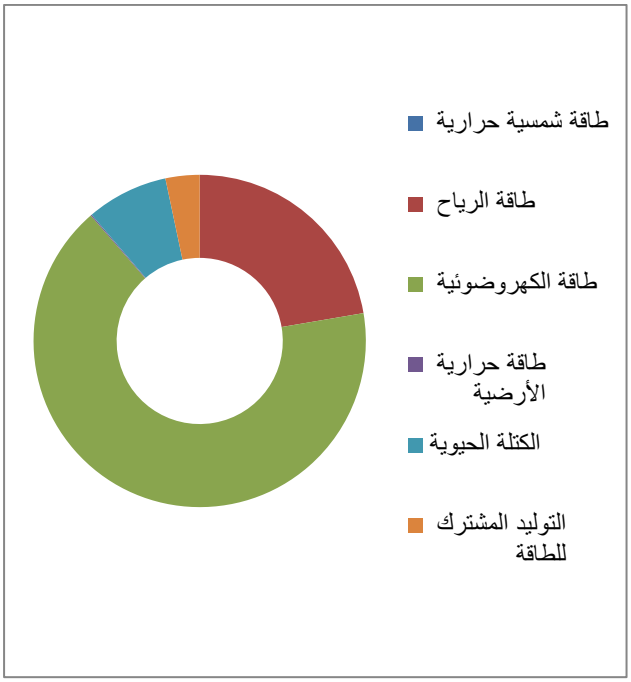
Source : (saicll, 2021)

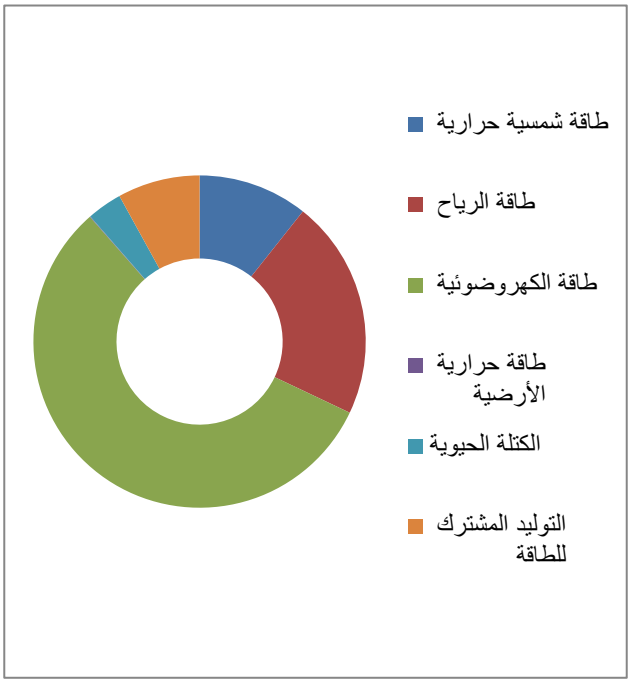
يتبين من الشكل أن الجزائر خلال عام 2011 كانت قدرتها الانتاجية من الطاقة تقدر بـ 253 ميغاواط ومع مرور الوقت وارتفاع النمو في سوق الطاقات المتجددة تقدر بـ 253 ميغاواط، ومع مرور الوقت وارتفاع النمو في سوق الطاقات المتجددة تمكن من زيادة قدرتها الانتاجية بنسبة تقدر بـ 76% لتبلغ 686 ميغاواط مع حلول 2020.

وفي اطار برنامج 2030 الذي وضعته الحكومة الجزائرية لتطوير الطاقة المتجددة والمعتمد في عام 2015 والذي ينقسم إلى مرحلتين زمنيتين، 2015-2020 و 2020-2030 رفعت من خلاله التحدي

لتحقيق انتاج قدرة 22000 ميجاواط من الكهرباء بحلول 2030، والشكل التالي يشرح خطة البرنامج لتنويع مصادر الطاقة المتجددة المتوقع تحقيقها:

الشكل (2-3): برنامج الطاقة المتجددة 2030 في الجزائر (ميجا واط)





المصدر: مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية للطاقات المتجددة (joeRRe) بناءا على (CEREFE.2020.p50)

الجدول (02-01): جدول يبين انتاجية الطاقة المتجددة في مرحلتي 2015-2020/2020-2030

	الطاقة الكهروضوئية	طاقة الرياح	ط الشمسية الحرارية	التوليد المشترك للطاقة	الكتلة الجيوية	ط الحرارية الارضية	المجموع
2020-2015	3000	1010	-	150	360	5	4525
2030-2020	10575	4000	2000	250	640	10	17475
المجموع	13575	5010	2000	400	1000	15	22000

المصدر: من اعداد الطالبتين بناءًا على (CEREEE, 2020,P, 50)

من الشكل يتبين أن الجزائر تهدف في المرحلة الأولى 2015-2020 إلى تحقيق 4525 ميغاواط في انتاجيتها للطاقات المتجددة، بحيث كان التركيز أكبر من انتاج الطاقة الكهروضوئية بنسبة تقدر بـ 66.3% وعلى طاقة الرياح بنسبة تقدر 22.32%، أما في المرحلة الثانية 2020- 2030 فتسعى إلى تحقيق انتاج إجمالي قدره 17475 ميجاواط بنسبة حوالي 62% من الطاقة الكهروضوئية و23% من طاقة الرياح و11.44 %من ط شمسية حرارية.

3-2- الآثار الاقتصادية لاستثمارات الطاقة في الجزائر

تهدف الجزائر من وراء الاستثمار في الطاقات المتجددة إلى التنويع الطاقوي والحفاظ على استدامة الموارد التقليدية، حيث توضح البيانات الحكومية، اطلعت عليها وحدة أبحاث الطاقة، أن اجمالي سعة الطاقة المتجددة في الجزائر ارتفع إلى 567.1 ميغاواط بنهاية ديسمبر / كانون الأول 2021 ودون حساب سعة الطاقة الكهرومائية، نجد أن سعة الطاقة المتجددة في الجزائر سجلت 438.2 ميغاواط بنهاية 2021 ومند ديسمبر 2019، نجحت الجزائر في اضافة 27.6 ميغاواط من المنشآت الجديدة للطاقة المتجددة مسجلة بذلك نمو 7% بنهاية العام الماضي.

وبحسب البيانات الرسمية، سجل اجمالي سعة الطاقة المتجددة الموصلة بالشبكة دون حساب المصادر الكهرومائية نحو 401.3 ميغاواط، تضمنت 12 ميغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية الجديدة التي بدأت العمل في 2021 و أضافة الجزائر سعة الطاقة المتجددة خارج الشبكة 36.9 ميغاواط منها 15.6 ميغاواط على مدار العامين الماضيين (2020 و 2021) ونجحت الجزائر في تجهيز نحو 840 مدرسة بأنظمة شمسية بنهاية ديسمبر 2021 وتقدر سعة الأنظمة الشمسية في المدارس بنحو 6.7 ميغاواط بنهاية سنة ماضية، مع سعي البلاد نحو إضافة 2 ميغاواط جديدة تخصصها لنحو 339 مدرسة.

(https://attaqa.met/2023/10/05)

3-3- انعكاسات الطاقة المتجددة في جزائر على قطاعات أخرى

من أهم القطاعات المتأثرة باستعمال الطاقات المتجددة في الجزائر:

- **قطاع الصناعة:** حيث يهدف البرنامج إلى الرفع من مساهمة القطاع الصناعي في الناتج المحلي الاجمالي من خلال تطوير وتوطين صناعة التجهيزات الخاصة بالطاقات المتجددة بنسبة تفوق 80% مطلع 2013، وادخال تقنيات الطاقة المتجددة في المناطق الريفية والحضارية والمجمعات الصناعية، إلا أنه خلال 2000-2017 إستحوذ قطاع المحروقات على مكان الصدارة بنسبة 39% من الناتج المحلي الاجمالي، يليه قطاع الخدمات داخل وخارج الادارة العمومية بنسبة 36% ثم الفلاحة بنسبة 10% ثم البناء والاشغال العمومية بنسبة 9%، وأخيرا الصناعة 6%؛
- **قطاع التجارة:** تطويع القطاع الصناعي من شأنه دفع انتاج مقاولات وشركات تقوم بتسويق المنتجات داخل وخارج الوطن من تجهيزات وطاقة مصدرة مما يحقق مداخيل بالعملة الصعبة وتنويع الاقتصاد خارج المحروقات؛
- **قطاع الفلاحة:** يعتبر قطاع الفلاحة الركيزة الأساسية للاقتصاد الوطني وقد استخدمت الطاقة المتجددة في عدة نشاطات منها المضخات العاملة بالطاقة الشمسية للري، التدفئة، التبريد في البيوت البلاستيكية، وقد سعت الجزائر جاهدة لتطوير بنية مساهمة قطاع الفلاحة في الناتج المحلي الاجمالي وقد حققت قفزة جيدة حيث تزايدة تلك النسبة بإستمرار لتصل إلى 12.2% من الناتج المحلي الاجمالي سنة 2017؛
- **قطاع السياحة:** تشير الأرقام إلى التنامي المستمر لتأثير الطاقة المتجددة على قطاع السياحة كونها تراعي الجوانب البيئية وقد شهد قطاع السياحة في الجزائر تحسنا تدريجيا في الآونة الأخيرة. (للاحصاء، 2017)

خلاصة الفصل

من خلال دراسة واقع الاستثمارات والجهود المبذولة من طرف الدول والهيئات العالمية، نجد أن الطاقات المتجددة تحظى بنصيب متزايد من الاهتمام وهذا من خلال مجموعة من المشاريع أنجزت والتي هي في إطار الانجاز أو الدراسة وكذا الدراسات الموضوعة لهذا الغرض. قصد النهوض بها وبذلك التخفيض على الأقل إن لم نقل القضاء على الانبعاث والأضرار بصفة عامة التي تحدثها وتسببها الطاقات التقليدية التي تعتبر من بين التحديات الكبرى العالم لسنوات عدة، بالإضافة إلى العديد من الاكتشافات لحقول هذا النوع من الطاقة.

فهذا الاهتمام العالمي الكبير بالطاقة المتجددة جاء لتوفير طاقة نظيفة وبديلة في الحاضر والمستقبل للطاقة من المصادر الأحفورية ولعب هذا الدور لن يتأتى إلا من خلال مواجهة التحدي الثاني لهذه الطاقة وهو التخزين كونها متقطعة وغير مستمرة، وكذا الكلف العالية للاستثمار فيها بتوفير الظروف الملائمة لهذا تدريجيا انطلاقا من بعض الاستعمالات المعينة التي تستطيع الطاقة المتجددة أن تلعب فيها هذا الدور وهو تزويد المناطق الريفية والفقيرة والنائية بها، حتى تصل إلى تعميم استعمالاتها في المستقبل على كل الأصعدة والنواحي.

استثمار الجزائر في الطاقات المتجددة يعد خطوة استراتيجية هامة لتحقيق التنمية المستدامة وتنويع مصادر الطاقة. تتميز الجزائر بموارد طبيعية وفيرة من الشمس والرياح والماء، وتسعى الحكومة الجزائرية لتعزيز قطاع الطاقات المتجددة من خلال توفير الدعم والتسهيلات اللازمة للشركات المستثمرة، كما تهدف الاستراتيجية إلى توفير الكهرباء النظيفة والمستدامة للمواطنين والصناعة، وتعزيز الابتكار والتكنولوجيا المحلية، وخلق فرص عمل جديدة. تشمل المشاريع الرئيسية إنشاء محطات لتوليد الكهرباء من الشمس والرياح والماء، وتعزيز استخدام السيارات الكهربائية وتطوير قطاع البطاريات وتخزين الطاقة، استثمار الطاقات المتجددة في الجزائر يعتبر فرصة استثمارية جذابة للشركات المحلية والأجنبية، ويساهم في النمو الاقتصادي وتحقيق الاستدامة البيئية. الحكومة الجزائرية تدعم المستثمرين من خلال توفير التسهيلات والبنية التحتية اللازمة.

باختصار، استثمار الجزائر في الطاقات المتجددة يعزز الاقتصاد ويحقق الاستدامة البيئية، ويوفر فرص عمل جديدة وتطوير التكنولوجيا المحلية.

النتائج:

- تمتلك الجزائر إمكانيات ضخمة في مختلف مصادر الطاقة المتجددة، خصوصا الطاقة الشمسية وهذا ما يؤهلها لاحتلال مكانة هامة في سوق الطاقة العالمي.
- تعد التقلبات التي تشهدها أسعار المحروقات والإمكانيات المتاحة في الطاقات المتجددة من أهم العوامل التي جعلت الجزائر تفكر في التوجه إلى الطاقات المتجددة كمكمل للطاقات الأحفورية.
- تم تقسيم برنامج تطوير الطاقات المتجددة أفاق 2030 إلى مرحلتين أساسيتين مع الوصول إلى 22000 ميغاواط كهدف رئيسي.
- تم تدعيم البرنامج بإطار مؤسسي هام من خلال إنشاء العديد من الهيئات وبإطار تشريعي من خلال من العديد من القوانين وبإطار تحفيزي من خلال تقديم العديد من الامتيازات للاستثمار في هذا المجال

تقف أمام الجزائر العديد من العوائق التي تحد من استغلالها الجيد لمختلف الطاقات المتجددة، أهمها قلة التحضير الجيد للبرامج المتعلقة بما وكذا التكلفة الرأسمالية المرتفعة التي تقابلها قصور آليات التمويل.

- **اقتراحات** :بناء على النتائج المتوصل إليها تقدم بعض الاقتراحات:
- العمل على خلق شراكات مع دول لها تجارب ناجحة في هذا المجال للاستفادة من خبراتهم.
- العمل على التطبيق الجدي لبرنامج تطوير الطاقات المتجددة آفاق.2030
- العمل على جعل الإمكانيات المتوفرة من الطاقات المتجددة مكملا للطاقات النفطية الناضية
- البدء بالمشاريع الصغيرة حتى لا تكون الخسارة التي تحصل في المشاريع عالية.
- تطوير آليات وعمليات البحث العملي المرتبط بمحال الطاقات المتجددة .العمل على تشجيع وتكوين المستثمرين في مجال الطاقات المتحددة .

قائمة المراجع

بالغة العربية

الكتب :

1قدي عبد المجيد(2010) ،منور اوسرير، محمد حمو، الاقتصاد البيئي،الخلدونية لنشر و التوزيع ط1، ،ص:133

2فتحي احمد الخولي، اقتصاديات النفط، الطبعة 02.دار حافظ لنشر و التوزيع ،السعودية،1392،ص: 105

المجلات و الجرائد :

1فروحات حدة،الطاقات المتجددة كمدخل بديل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر ،دراسة لواقع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر ،مجلة الباحث،العدد 11، 2012،جامعة ورقلة،الجزائر،ص:150

2بن ناصر محمد،دور طاقات في تحقيق التنمية المستدامة ،مجلة معارف ،مجلة عالمية محكمة متخصصة،هندسة الطاقات المتجددة و المستدامة ،مجلة فيلادلفيا الثقافية ،الاردن

3الجريدة الرسمية الجزائرية،العدد 62 ،الصادرة يوم ،2009/11/28

4الجريدة الرسمية الجزائرية ، العدد 8 ،الصادرة يوم : 2002/02/06

المواقع الالكترونية :

1 www. alhiwar.arag/débat/shaw.art.asp?aid=363170

تم الاطلاع عليها في تاريخ 2021/01/30

موقع 2 :

https://uomustansiriyah-edu.iq

3 https://cma_orag,sa>Investment

http//www.andi.dz/index.php./ar/le: énergies.renufelable

4 http//www-philadelphai_edu_jo/phildre view/no6/17.pdf

http:attaqa_net/2023/10/05

موقع وكالة الوطنية :

www.iea.org

موقع برنامج الامم المتحده لحماية البيئة :

www.unep.org

مذكرات :

1وحيد خير الدين ،اهمية الثروة النفطية في الاقتصاد الدولي و الاستراتيجيات البديلة لقطاع المحروقات،رسالة ماجيستير تخصص اقتصاد دولي_ جامعة بسكرة ،2012_2013، ص:125

_2تكواشت عماد ،رسالة ماجيستير ،غير منشورة ،واقع و آفاق الطاقة المتجددة و دورها في التنمية المستدامة في الجزائر ،جامعة الحاج لخضر_باتنة،2012،ص:165

المؤتمرات و الملتقيات :

_1محمد مصطفى الخايط،الطاقة البديلة و تامين مصادر الطاقة ،المؤتمر الدولي:"البترول و الطاقة:هموم العالم و اهتمامات الأمة" كلية الحقوق ،جامعة المنصورة في 2_3افريل2008 ،ص:4

_2مؤتمر الطاقة و التعاون العربي العاشر

_3ربيع بلالية و بوقاس الشريف ،تفعيل استخدام الطاقة المتجددة كإستراتيجية لتنويع الطاقوي في الجزائر ،الملتقى الوطني حول المؤسسات الاقتصادية

***البرامج :**

1البرنامج الطاقات و الفعالية الطاقوية ص14

2برنامج الامم المتحده لحماية البيئة

مراجع اخرى

1مخلفي امينة،النفط و الطاقات المتجددة و غير متجددة،ص:225

2حسن عبد القادر،الجغرافيا الاقتصادية ،الشركة العربية المتحدة للتسويق و التوريدات بالتعاون مع جامعة القدس المفتوحة ،القاهرة ،2010،ص171

3وزارة الطاقة و المناجم ص57 _69

4نوردين ياسع،ابرز ما ميز الطاقات المتجددة في 2017،مركز تنمية الطاقات المتجددة ، الجزائر

5ابراهيم عبد الله الرؤوف محمد ،الطاقة المتجددة و التنمية المستدامة ،دار الجامعة الجديدة ،مصر،2017،ص:16

6وزارة الصناعة والمناجم (الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار) ،قطاع طاقات المتجددة ،افريل 2017

7 امانة المجلس الوزاري العربي الكهربائي،الاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات ط.م 2010 -2030،ص: 70 .

بالغة الأجنبية :

1 Vs statistical heview of world energy, June 2012.op.cit.p41

2REN 21, steering committee: Sultan Ahmed Aljber ,jestsumari Lida Pradeep Monga , Ahmed Ronqiulle Ballesteros.and others.Renewbles 2012 GLOBAL status Report.REN 21.secretariat, paris.2012.p 7 ana P 15.